

радио

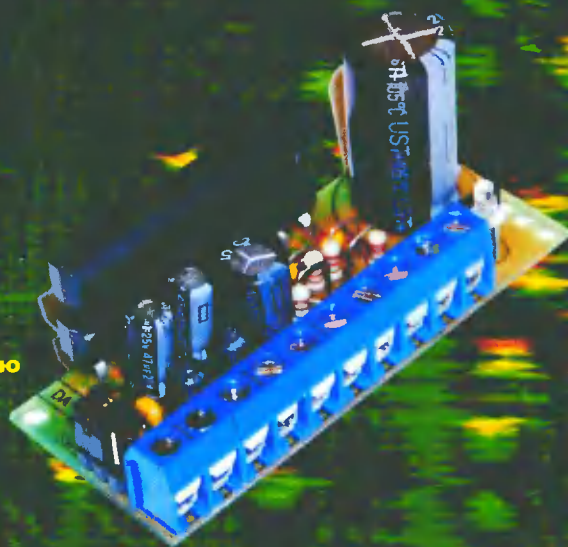
10 (165) / 04

Издается с января 1991 г.

любитель

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

- **Усилитель низкой частоты 2x22 Вт (TA8210АН/AL, авто)**
- **Электронный ревербератор (эффект «эхо»/«объемный звук»)**
- **Стерефоническое вещание**
- **Цифровое устройство записи речи, использующее технологию AVR и последовательную память DataFlash**



<http://rl.qrz.ru>

Главный редактор
БУДКЕВИЧ К. Б.

Редакционный совет:
БЕНЗАРЬ В. К.
БЕНЗАРЬ Н. В.
БУСЬКО О. И.
ГОРБАЧЕВСКИЙ А. М.
КОВАЛЬЧУК С. Б.
НАЙДОВИЧ В. М.
ПРАЧКОВСКАЯ В. Д.
ПУТЫРСКИЙ М. А.

Корректор **КУЦЕРА Е. С.**

Адрес для писем:
Белорусь: 220050, г. Минск-50, а/я 41

Address for correspondence:
p/o box 41, Minsk, 220050, Belarus

E-mail: rl@tut.by
<http://rl.qrz.ru/>

Адрес редакции:
г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2
Тел./факс (+375-17) 253-45-73

Любая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения редакции журнала. При цитировании – ссылка на журнал обязательна.

За содержание и достоверность рекламных публикаций и объявлений редакция ответственности не несет, а также не предоставляет информацию о рекламодателях.

Рукописи и другие материалы, подписанные к печати, по желанию авторов рецензируются и высылаются по предоставленному нам адресу.

Учредитель и издатель журнала:
ЗАО "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(рег. удост. № 342 от 26.03.2000 г.).

Подписано к печати 20.10.2004 г.

Формат 60x84/8. 6,5 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "Медиапринт",
г. Минск, ул. Карженевского, 16.
Лицензия 02330/0056682 от 29.03.2004 г.
Заказ № **454**
Тираж **2750**
Цена свободная.

Распространение журналов:
г. Минск (+375-17) 253-45-73

© Радиолобитель

2

НОВОСТИ

• RoverBook Voyager H571 • Mirex: новые носители CD-RW • 23-дюймовая W-UXGA ЖК-матрица от Fujitsu • Новая фабрика Kingston • "Ювелирный" фотоаппарат от Minox • 8-битные микроконтроллеры от NEC • Harmony Express – ключ в мир 5.1 музыки • Sound Gate LAM-Z05 – Sony обновляет компактную акустику • Детектор лжи • Epson: экран на весь фотоаппарат • Еще один способ ввода текста одной рукой • Vivace PDA Phone • Война DVD-стандартов • iiyama Pro Lite C171WT: что лучше – хороший телевизор или хороший монитор? • 5.1 акустика Хоро HSS 515 – недорогой домашний кинотеатр • ADSL-модем настроится сам • Новый многофункциональный проектор от ViewSonic PJ502 • Дисплеи будущего? • Dell: два 42-дюймовых плазменных ТВ и один 19-дюймовый ЖК монитор • Intel: результаты работы в 3 квартале и планы на будущее • Hewlett-Packard будет разрабатывать "цифровой дом" в Южной Корее • Российский диктофон попал в книгу рекордов Гиннеса • Уникальная технология фоновой подсветки Ambilight • TDK защитит диски и дисплеи от царапин • 3,5-дюймовый флэш-привод объемом 155 Гбайт • 4-мегапиксельные видеокамеры для мобильников • Nokia – 7710, 6020, 3230

7

КАФЕДРА

М. Путырский. Оптоэлектроника

12

ИЗМЕРЕНИЯ

В. Артеменко, UT5UDJ. Многокварцевые "SUPER-VXO": новый вид синтезатора частоты

16

АВТОМАТИКА

В. Лазовик. Сигнализатор разрядки аккумуляторных фонарей

16

Э. Дыдин. Светодинамическая установка

18

МАСТЕР КИТ

Ю. Садилов. Электронный ревербератор (эффект "эхо"/ "объемный звук")

20

Ю. Садилов. Усилитель низкой частоты 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)

23

СПРАВОЧНИК "РЛ"

Зарубежные транзисторы. 2SC
Зарубежные транзисторы. 2SD

26

27

ВИДЕОТЕХНИКА

В. Пясецкий. Ваш современный телевизор "Витязь"

33

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Цифровое устройство записи речи, использующее технологию AVR и последовательную память DataFlash

38

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - НАЧИНАЮЩИМ

В. Пясецкий. Стерефоническое вещание
Г. Кардашев. Словарь радиолобительского сленга

42

44

ИТОГИ КОНКУРСА

46

CQ de HAM Video...

47

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.
Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА **74996**

RoverBook Voyager H571

В ближайшее время в магазины поступит новая модель ноутбука RoverBook Voyager H571. Новинка выполнена на базе технологии Intel Centrino, обладает 15-дюймовым экраном с разрешением 1400 x 1050 и видеосистемой на чипе ATI M11 (Radeon 9700) с 128 Мб собственной памяти.

Модель комплектуется процессором Pentium M 7xx (1,5 – 2,0 ГГц, 2 Мб кэша L2) или Celeron M 3xx (1,4 – 1,5 ГГц), чипсетом Intel 855PM, беспроводным интерфейсом Intel PRO/Wireless 2200BG Network Connection (802.11b/g), поставляется с предустановленной Microsoft Windows XP Home Edition или PTS-DOS 32. В стандартной комплектации – от 256 Мб до 1 Гб памяти DDR266 SDRAM, жесткий диск емкостью от 40 Гб до 80 Гб, привод DVD/CD-RW или DVD-RW, устройство чтения/записи карт памяти SD/MMC и весь набор современной периферии.

Габариты новинки 330 x 275 x 35 мм, вес 2,8 кг, в комплекте также имеется широкий набор ПО: Антивирус Касперского Personal, Kaspersky Anti-Hacker, Stoik PhotoViewer, PM Painter 2.0, PM ArtGallery, VideoMan, PROMT Express, PROMT Internet, Clipboard Translator, софт для просмотра и записи CD/DVD (при наличии привода DVD-RW).

Источник: Rover Computers



23-дюймовая W-UXGA ЖК-матрица от Fujitsu

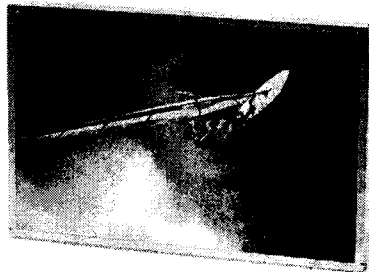
Компания Fujitsu Microelectronics America (FMA) объявила о выпуске новой 23-дюймовой ЖК-панели, обеспечивающей W-UXGA разрешение в сочетании с интересными показателями времени отклика, яркости и контрастности. Новая панель предназначена для применения преимущественно в медицинском и вещательном оборудовании, игровых ПК.

Панель FLC58UWC8V обладает контрастностью 600:1, максимальной яркостью 400 кд/м2,

временем отклика 12 мс, при разрешении 1920 x 1200. Углы обзора новой панели составляют более 170° по горизонтали и вертикали. Габариты панели – 523,4 x 335,6 x 41 мм, вес 2,9 кг.

Компания уже начала первые отгрузки пробных партий панели FLC58UWC8V, массовые поставки намечены на декабрь. Цена новинки в США составит порядка 1300 USD.

Источник: Fujitsu



Mirex: новые носители CD-RW

В ноябре компания Mirex представила на российском рынке свой новый продукт – носители CD-RW, выпуск которых стал логическим продолжением новой линейки CD-R и DVD-носителей, появившихся в продаже минувшим летом.

CD-RW MIREX – перезаписываемый оптический носитель информации, соответствующий стандарту "Philips/Sony Оранжевая Книга часть III". CD-RW рассчитан на длительный срок пользования, способен выдерживать до 1000 циклов перезаписи. Носители CD-RW MIREX представлены в двух вариантах, со скоростью записи в интервале 1x-4x и в интервале 4x-12x. Пакуется новый продукт в упаковку Slim-box.

Появление нового носителя в линейке продуктов Mirex – запланированный этап расширения ассортимента, и далеко не последний. Компания Mirex готовит массу сюрпризов пользователям в начале следующего года.

Источник: Mirex

mirex

CD-RW



Новая фабрика Kingston

Компания Kingston Technology официально объявила об окончании строительства новой фабрики по выпуску модулей DRAM. Новые производственные мощности компании, расположенные в свободной экономической зоне Shanghai Waigaoqiao Free Trade Zone на территории континентального Китая, называются представителями компании крупнейшей фабрикой по выпуску модулей памяти.

Фабрика, обошедшаяся Kingston в \$10 млн., занимает площадь порядка 26 тысяч квадратных метров и представляет собой двухэтажный комплекс. В настоящее время на фабрике производится монтаж оборудования, перенос оборудования со старой фабрики и его тестирование. После запуска новой фабрики на полную мощность, что ожидается уже в марте 2005 года, Kingston сможет рапортовать об удоеении ежемесячного производства модулей памяти и достижении рубежа в 5 млн. модулей DRAM.

Источник: Kingston

Уважаемые читатели!

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

Для этого жителям Беларуси, Украины и России нужно перевести на р/с 3012214320013 в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения ОАО Белинвестбанк в г. Минске, МФО 153001763, для ЗАО "Радиолюбитель" (адрес банка: 220065, РБ, г. Минск, ул. Кароткевича, 7), соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

При оплате платежным поручением нужно предварительно заказать счет-фактуру, позвонив по тел. (+375-17) 253-45-73.

Расценки на 1 экз. любого из журналов с учетом пересылки (по состоянию на 01.09.2004 г.):

да 2003 г. – 1500 белорусских рублей, 9 гривен или 27 российских рублей

с 2003 г. – 2000 белорусских рублей, 9 гривен или 32 российских рубля;

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие по телефону в г. Минске (+375-17) 253-45-73.

Приобретение отдельных номеров журнала

Беларусь

• в магазине "Книга XXI век" (бывшая "Сельхозкнига") по адресу: г. Минск, пр. Ф. Скорины, д. 92 (ст. метро "Московская").

Российская Федерация

• в интернет-магазине www.dessy.ru 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (095) 304-72-31. E-mail: post@dessy.ru

в магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП":

• г. Москва, ул. Гиляровского, д. 39, тел./факс: (095) 281-99-17, 971-18-27 (ст. метра "Проспект Мира" – радиальная);

• г. Москва, ул. Беговая, д. 2а;
• г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2, тел. (095) 417-33-55 (платф. Рабочий поселок, 15 минут от Белорусского вокзала);
• г. Ярославль, ул. Нахимсона, д. 12, тел. (0852) 27-57-15

в АОЗТ "ПРЕССА":

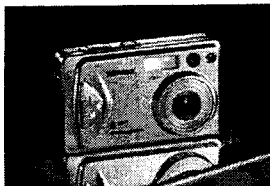
• г. Калининград, ул. Иванниково, д. 3а, тел. 53-67-73, магазин "Книжная лавка".

Литва

в магазинах фирмы "Smaltija":

• г. Каунас 3000, ул. Кястучио, д. 17, тел. 22-45-76, факс 33-72-33.

“Ювелирный” фотоаппарат от Minox



Компания Minox представила общественности новый золотой фотоаппарат DC 4211, но золотой в данном случае используется не как метафора – корпус модели покрыт 24-каратным (т.е. чистым) золотом и украшен тремя бриллиантами по 0,2 карата. DC 4211 оценят истинные эстеты, а также небольшая прослойка покупателей, которые имеют финансовые возможности для покупки данного фотоаппарата.

Технические характеристики модели на довольно высоком уровне. Фотоаппарат оснащен 4,2 Мп CCD-матрицей, объективом OSTAR, 3-кратным зумом и автофокусом, что позволяет делать снимки динамичных сцен с неплохим качеством цветопередачи и высокой четкости. Модель оснащена 2-дюймовым TFT-дисплеем, SD-картой памяти на 32 Мбайт и USB-интерфейсом для переноса данных на компьютер или принтер.

Остается добавить, что модель довольно технологична, хотя не особо выделяется среди конкурентов по данному показателю, но изюминка здесь не в технических характеристиках, а в эксклюзивности и в использовании золота и драгоценных камней в оформлении фотоаппарата, что заставляет рассматривать DC 4211 как довольно оригинальное “ювелирное изделие”.

Источник: *PhotographyBLOG*

8-битные микроконтроллеры от NEC

Компания NEC представляет новую линейку 8-битных микроконтроллеров со встроенной флэш-памятью, рассчитанных для применения в устройствах домашнего использования, потребительской электронике, производственном оборудовании и системах освещения и сенсорах.

Новая серия 78K0/Kx2 поддерживает технологию SuperFlash, лицензированную у Silicon Storage Technology (SST) и производится по технологии 0,15-микронного процесса. Новые микроконтроллеры работают на частоте 20 МГц при напряжении питания от 1,8 до 5,5 В. потребляемый ток составляет 2,5 мА.

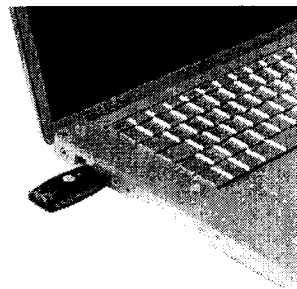
Чипы 78K0/Kx2 обладают емкостью памяти в диапазоне от 8 Кб до 128 Кб в 30-to-80-контактном корпусе, в отличие от предыдущих моделей серии 78K0/Kx1, которые имели корпус с меньшим количеством выводов и меньшей емкостью памяти.

NEC предложит образцы микроконтроллеров 78K0/Kx2 к 5 января 2005, а в массовое производство чипы поступят к апрелю. Компания планирует достичь уровня производства в 3 миллиона чипов в месяц к 2006 году.

Источник: *DigiTimes daily IT news*

Harmony Express – ключ а мир 5.1 музыки

Пользователи ноутбуков нередко сетуют на отсутствие хорошей звуковой карты у своих любимцев. Разумеется, можно приобрести внешний аудио кодек. К сожалению, размеры большинства из них совсем не мобильны. С появлением Harmony Express ситуация несколько изменилась.



15 ноября Miglia начнет продажу устройства, которое очень напоминает USB-брелок памяти, однако перед нами внешняя 5.1 звуковая карта Harmony Express. Пользователь может смело включать ее в ноутбуки с портами USB 2.0 и предустановленными операционными системами Windows 2000, XP и Mac OS X 10.3.4 (и выше). Драйвера при этом не понадобятся.

Спецификации:

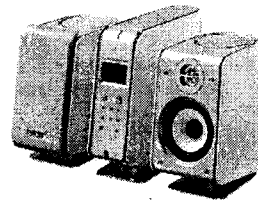
- Интерфейс: USB 2.0
- Mic Input: 1 Jack type (mono)
- Output: 1 Jack type
- Размеры: 70 x 24 x 13 мм.
- Гарантия: 2 года

Sound Gate LAM-Z05 –

Sony обновляет компактную акустику

Во второй половине ноября компания Sony намерена начать продажи новой акустической системы Sound Gate LAM-Z05 с поддержкой технологии Net MD.

Габариты основного модуля новой акустической системы составляют 79 x 203 x 192 мм при весе 1,2 кг, суммарные габариты системы – 279 x 203 x 192 мм при весе 3,2 кг. Новинка поддерживает работу как с CD/MD-плеерами (Net MD), так и с ПК (USB). В комплекте поставки имеется пульт ДУ.



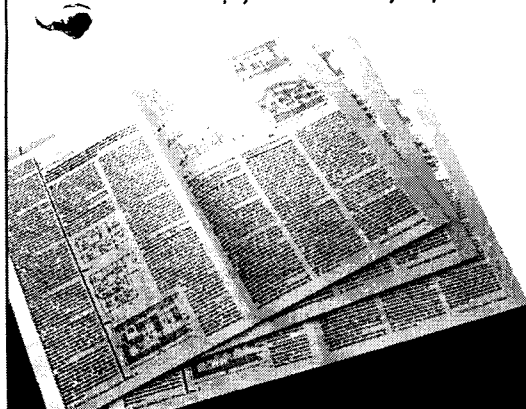
Система Sound Gate LAM-Z05 будет доступна в трех цветовых вариантах корпуса – серебристом (S), черном (B) и белом (W), ориентировочная цена новинки на японском рынке – порядка 380 USD.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

РАДИОДЕЛО

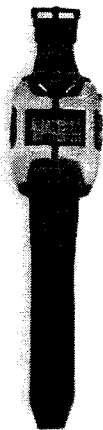
теория и практика

- Новый журнал, формат А4, 64 стр.
- Периодичность выхода - 12 номеров в год
- Распространение по подписке по каталогу агентства “Роспечать”, (подписной индекс **84536**) и в розницу по России и странам СНГ
- К сотрудничеству приглашаются авторы



Обзор новинок радиоэлектронной техники, компонентов и радиотехнической литературы, практические конструкции для повторения, радиотехнологии, компьютеры, ремонт и модернизация радиоэлектронной аппаратуры, связь КВ/УКВ.

111401, г. Москва, а/я 1 “РАДИОДЕЛО”.
Тел.: (095) 304-72-31, e-mail: info@radiodelo.com
<http://www.radiodelo.com>



Детектор лжи

Все мы неоднократно слышали о "сыворотке правды" и детекторе лжи. Они стали незаменимым атрибутом детективных фильмов про спецслужбы. Что представляют собой эти устройства? На каком принципе они работают? Занавес приоткрыт. Теперь каждый желающий может купить свой детектор лжи всего за 16 USD!

Кончики пальцев рук очень точно отражают внутренний настрой своего хозяина. Разработчики наручных часов для настоящих шпионов решили использовать именно это. Они снабдили свое устройство двумя биосенсорами. Достаточно приложить к ним два пальца и произнести неправду, как часы ревностно сообщат об этом. Ошибки составляют менее 20 процентов.

Часы-детектор работают корректно только в теплом помещении. Разработчик максимально упростил решение. Стоимость часов, вместе с литий-ионным аккумулятором в комплекте, составляет всего 16 долларов. Что же, настало время делить лавры Джеймса Бонда...

Источник: SMARTHOME

Epson: экран на весь фотоаппарат

То, что Epson начала экспансию на рынок цифровых фотоаппаратов – несомненное благо. Ведь у компании сейчас свежая голова, а значить идеи, приходящие в нее, заслуживают внимания. А внимание они к себе привлекли нешуточное. Вспомним хотя бы наши репортажи с выставки Photokina 2004.

Стали известны подробности о 5 Мпикс цифровой камере с 3-кратным зумом – Epson L-500V. Основной упор разработчики сделали на дизайне устройства и наличию огромного для компактной камеры ЖК экрана с диагональю 2,5 дюйма. Экран обладает наивысшим разрешением на рынке потребительских камер – 256 пикселей на дюйм.

Режим видеозаписи камеры Epson L-500V предлагает пользователям разрешение VGA со скоростью 30 кадров в секунду. Благодаря такому сочетанию характеристик, разработчики позиционируют L-500V как комбик, совмещающий фотоаппарат и цифровой фотоальбом.

Основные характеристики:

- ПЗС матрица на 5 мегапикселей
 - Экран Epson Photo Fine (2,5 дюйма) с высоким разрешением – 256 ppi, 589824 точек (512x3(RGB)x384)
 - 3-кратный оптический зум (высокоскоростной)
 - Режим видеосъемки (30 кадров в секунду с разрешением VGA)
 - USB DIRECT-PRINT – возможность прямой печати
 - Технология PRINT Image Frame, которая позволяет пользователям добавлять свои рамки к фотографиям
 - Аккумулятор на 200 снимков
 - Карта памяти SD (в комплекте – 16 МБ)
- Новинка появится в продаже в ноябре, цена составит порядка 400 USD.

Источник: Epson

Еще один способ ввода текста одной рукой

В рамках выставки CTIA Wireless IT & Entertainment show: Fall 2004 компанией Gabrielor был представлен дизайн новой клавиатуры для телефонов и карманных ПК. Разработка в настоящее время находится в стадии концепта, однако, патент на идею уже получен.

По замыслу инженеров Gabrielor, применение столь необычной клавиатуры позволит упростить процесс ввода длинных сообщений с помощью одной руки. При этом, под различные приложения предполагается использовать определенные комбинации горячих клавиш. О сроках коммерциализации идеи пока не сообщается.

Источник: eWeek



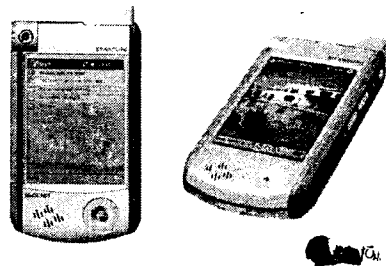
Vivace PDA Phone

Очередной PDA Phones из Южной Кореи поступил на полки компьютерных магазинов. Компания-производитель Startups назвала свое детище Vivace. Устройство работает на базе популярной операционной системы Windows CE.net. Сердцем системы стал процессор Samsung S3C2410.

Комбайн дает пользователю возможность выходить в сети CDMA и GSM. Информация отображается на добротном 3,5-дюймовом LCD-экране (VGA, 240x320). В решении использованы 64 Мбайт RAM, 64 Мбайт Flash ROM и CompactFlash-слот.

Так же в магазины поступит "Plus"-версия устройства с дополнительной 0,3-мегапиксельной цифровой камерой. Размеры PDA составляют 79 x 136 x 20 мм. Стандартного 1500 mAh Li-Polymer-аккумулятора хватает на 4 часа разговоров или 12 часов работы PDA. В режиме ожидания устройство способно продержаться 80 часов.

Источник: PDALive



Война DVD-стандартов

Как сообщает сегодняшний выпуск Business Week, битва стандартов DVD нового поколения еще впереди. Несмотря на то, что недавно компания Sony получила мощную поддержку продвигаемого ею формата Blu-ray от таких китов Голливуда как Columbia Pictures и MGM, продвигающие альтернативный стандарт HD DVD компании Toshiba и NEC также в скором времени смогут похвастаться голливудскими связями.

Как стало известно, Toshiba в самое ближайшее время ожидает получение поддержки от трех ведущих студий Голливуда. Не исключено, что ими станут Warner Bros., Universal и Paramount. Помимо этого также стало известно, что в настоящее время с Toshiba ведет переговоры студия Walt Disney. Разумеется, до официального анонса представители компаний от комментариев воздерживаются.

Основной вопрос, поднимающийся при выборе того или иного формата носителей будущего – себестоимость производства. Здесь формат Blu-ray, который помимо Sony продвигают также Matsushita, Pioneer, Philips, Samsung, Thomson, Dell, Hewlett-Packard и другие, несколько проигрывает своему противнику. Известно, что диски HD DVD можно выпускать на нынешнем оборудовании для выпуска DVD с небольшой переделкой, но по той же цене. Еще один плюс HD DVD – на плеерах для этого стандарта можно без проблем воспроизводить нынешние DVD. В любом случае компании, стоящие несколько в стороне от этой войны уже подумывают, как бы обеспечить выпуск плееров с поддержкой всех новых форматов, ибо если противостояние перекинется еще и в Голливуд с их многомиллиардными заказами, от выпуска универсальных плееров точно никуда не деться...

Источник: Business Week

Iiyama Pro Lite C171WT: что лучше – хороший телевизор или хороший монитор?

Вопрос, заданный в заголовке отпадет, если и то и другое заключить в один корпус, как в случае с новинкой от японской компании Iiyama, 17-дюймовым LCD-телевизором Pro Lite C171WT, поставки которого в Россию уже начались.



Еще полгода назад было удивляться, узнав, что компания Iiyama выпускает телевизоры. Все-таки Iiyama в сознании людей – это прежде всего мониторы, отличные от многих других производителей, компания не выпускает фены, кофемолки и другую бытовую технику. Она делает мониторы. А еще более 30 лет выпускает для японского рынка телевизоры.

Весной этого года на российском рынке появились очередные шедевры от Iiyama, вобравшие в себя весь многолетний опыт производителя в обеих областях – LCD-TV Iiyama. До сегодняшнего дня линейка этих моделей была представлена пятью моделями. С начала ноября выбор у пользователей расширится – появится модель Pro Lite C171WT.

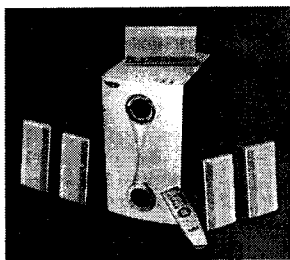
Pro Lite C171WT – это яркость до 400 кд/м², контрастность 400:1, большие углы обзора – 160° по горизонтали и вертикали, функция PIP ("Картинка в картинке"), формат экрана 16:9. Наличие тюнера с автоматической настройкой и памятью на 99 каналов, пяти интерфейсов видеосигналов (Video, S-Video, Компонентный, Антенный вход, Аудиовход) превращают монитор в полноценный телевизор.

Источник: Iiyama

5.1 акустика Xoro HSS 515 – недорогой домашний кинотеатр

В России начались продажи 5.1-канальной акустической системы Xoro HSS 515. Мощность и размеры колонок Xoro HSS 515 подходят для комнат с небольшой площадью.

Акустическая система Xoro HSS 515 оснащена встроенным многоканальным 5.1 усилителем суммарной мощностью 108 Вт (RMS), пятью сателлитными колонками с 3-дюймовыми широкополосными 15 Вт динамиками в пластиковых корпусах и сабвуфером с 6,5-дюймовым низкочастотным 40 Вт динамиком. Выход



сигнала от порта низкочастотного динамика расположен на передней панели сабвуфера и дополнительно оформлен фланцем с зеркальным покрытием.

Для регулировки звучания и переключения режимов работы акустической системы предусмотрен эргономичный пульт дистанционного управления с кнопками включения электропитания и режима StandBy, селектора входов, отключения звука, регулировки громкости (общей и раздельно по каналам фронт – тыл – центр – сабвуфер), включения и выключения режима виртуального объемного звучания при воспроизведении стереофонических записей. Кнопки на пульте дистанционного управления имеют текстовую, графическую и цветовую маркировку.

На фронтальной части сабвуфера расположены кнопки доступа к основным функциям управления: включения электропитания и режима StandBy, селектор входов, регулировка общей громкости и стерео баланса, а также круглая светодиодная панель для индикации режимов работы акустической системы. Подключение компонентов домашнего кинотеатра осуществляется к RCA разъемам многоканального 5.1 и стерео аналоговых аудио входов на тыльной стороне сабвуфера.

Помимо колонок и пульта дистанционного управления, в комплект поставки входят три межблочных кабеля RCA 2x2 для соединения компонентов домашнего кинотеатра с акустической системой Xoro HSS 515 и кабели для подключения сателлитных колонок к разъемам выходного каскада встроенного усилителя сабвуфера.

Для настенного монтажа сателлитных колонок предусмотрен специальный крепеж, который приобретается отдельно. Все колонки выполнены в корпусах серебристого цвета. Рекомендованная розничная цена Xoro HSS 515 – 145 USD.

ADSL-модем настроится сам

Популярность ADSL модемов и широкополосного интернета растет. Ситуация такая, что в интернет хотя бы самостоятельно попасть даже те пользователи, для которых компьютер – это «телевизор с коробкой». С другой стороны, искушенные пользователи хотят полной мобильности, которую может обеспечить только беспроводная сеть. Разом всем угодит сможет новинка от Zyxel, поступившая в Россию.

OMNI ADSL WLAN, модель P-660HW EE – это 802.11g+ беспроводной модем ADSL2+ с 4-портовым коммутатором. В нем используется новаторская технология автоматической настройки на параметры ADSL-линии и IP-протокола (Zero Configuration). Для установки модема достаточно при первом подключении ввести имя и пароль, все остальное настроится автоматически. Сегодня автоматическая настройка (Zero Configuration) работает на линиях операторов МТУ-Информ, WEB Plus и Ижком – в России, Голден Телеком и Интернетком – на Украине.

Отныне связь даже на плохих телефонных линиях будет вполне надежной и качественной благодаря поддержке модемом стандартов ADSL2+ и RE-ADSL2. Обеспечивается повышенная скорость передачи данных, упрощается подключение новых абонентов. OMNI ADSL WLAN обеспечивает подключение к интернету на скорости до 24 Мбит/с и скорость обмена данными в локальных проводной и беспроводной сетях до 100 Мбит/с.

Для облегчения жизни мобильным пользователям модем способен автоматически определять параметры IP-протокола любого компьютера или даже КПК, пытающегося подключиться к Интернету из локальной сети и самостоятельно под них подстраиваться. Отметим также полное соответствие устройства спецификации Wi-Fi – обеспечивается работа со всем беспроводным оборудованием стандартов 802.11b и 802.11g. Применение беспроводных адаптеров, поддерживающих технологию 802.11g+, позволяет сравнять скорости передачи данных в проводных и беспроводных сетях – 100 Мбит/с.

Поддержка протоколов 802.1x, WEP с длиной ключа до 256 бит и WPA обеспечивают надежную защиту беспроводных данных и предотвращают несанкционированный доступ. Интегрированная база данных позволяет аутентифицировать до 32 пользователей без подключения к внешним RADIUS-серверам. Встроенный межсетевой экран с контролем соединений (SPI) обеспечивает надежную защиту от опасных проявлений Интернет-активности и атак типа отказ в обслуживании (DoS и Distributed DoS).

Новинка от Zyxel уже появилась в продаже, ориентировочная цена – 190 USD.

Источник: Zyxel



ISSN 0869-0510

радиолюбитель

Серия "Архив радиолобителя" Выпуск 3

Вы держите в руках компакт-диск с архивами журнала РАДИОЛЮБИТЕЛЬ за период с 1991 года по 2000 год исключительно.

Редакция журнала "Радиолобитель" совместно с почтовым агентством "DESSY" предлагает Вам компакт-диск, вместивший в себя все номера журнала за 10 лет – с самого первого январского за 1991 год по декабрьский за 2000 год. Всего 120 номеров! Размещение всех номеров на одном CD стало возможно благодаря применению современного формата DjVu (информация о формате, разработанным специально для компактного представления в электронном виде сканированных журналов, книг и другой литературы приведена на CD). Просмотр документов в этом формате под ОС Windows возможен из браузеров MS Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera после инсталляции специального DjVu-плагины для браузеров, имеющегося на этом CD, так и программой DjVu Solo, позволяющей не только просматривать, но и создавать DjVu-файлы из файлов других графических форматов. Плагины для просмотра DjVu под другими операционными системами можно бесплатно получить на сайте <http://www.djvu.com>.

Стоимость диска - 105 рублей без учёта почтовых расходов. Наложённым платёжом высылается только по России.

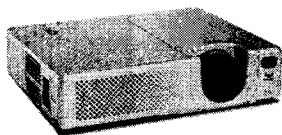
В нашем каталоге свыше 1200 книг, альбомов со схемами, компакт-дисков радиотехнической и радиолобительской тематики.

Заказы направляйте по адресу:
107113, г.Москва, а/я 10,
тел/факс (095) 304-72-31,
e-mail: post@dessy.ru
Интернет-магазин <http://www.dessy.ru>

DESSY
ПОЧТОВОЕ АГЕНТСТВО

Новый многофункциональный проектор от ViewSonic PJ502

Компания ViewSonic объявила о выпуске нового проектора PJ502 для деловых презентаций и домашних развлечений. Устройство заключено в серебристый корпус, его площадь примерно соответствует листу бумаги формата A4, а вес составляет 2,4 кг.



Проектор имеет разрешение 800x600 (SVGA), коэффициент контрастности 400:1 и яркость 1600 люменов ANSI, что дает возможность выводить изображение на экран с диагональю до 7,6 м. Поддерживается формат изображения 4:3 с возможностью переключения на 16:9, входные видео сигналы – PAL, SECAM, NTSC, NTSC 4:3, 480i/p, HD: 720 p, 1080i. В проекторе применены технологии построчной развертки (Progressive Scan Video) и снижения уровня помех. Кроме портов для подключения ПК, ноутбука и S-Video проектор PJ502 имеет входы для композитного видеосигнала и поддерживает сигнал телевидения высокой четкости (HDTV). Новый проектор обладает уровнем шума порядка 33 дБ (в "тихом режиме" – 29 дБ). Благодаря цифровой коррекции трапецеидальных искажений и ручного масштабирования изображения, можно быстро настроить изображение для оптимального просмотра. Кроме того, функция контроля нерабочей области экрана (overscan) гарантирует отображение без потерь всех входящих сигналов изображения, например, при воспроизведении DVD. Встроенная лампа мощностью 165 Вт имеет срок службы 4000 часов. Этого времени достаточно для просмотра в среднем более 2600 фильмов.

Проектор PJ502 можно приобрести у специализированных дилеров и в розничной торговле уже в ноябре. Он поставляется с пультом дистанционного управления и мягкой сумкой для переноски. Срок гарантии на данный проектор – три года.

Источник: ViewSonic

Дисплеи будущего?

Современный мир стремится уменьшить электронику и сделать ее мобильной. Мониторы не остались в стороне. Дальше всего в этом пошла компания Mitsubishi. Ее инженеры представили совсем небольшой экран, который должен разместиться совсем недалеко от человеческого глаза.



Решение напоминает гарнитуру летчика. Разработчики решили использовать простые принципы геометрической оптики и биологического зрения.

Небольшой LCD экран создает картинку, которая воспринимается мозгом человека, как вполне законченное габаритное изображение. Ученые уверены, что на дисплей можно выводить изображение в непрерывном потоке. Мозг после небольшой тренировки способен воспринимать дополнительную картинку в фоновом режиме. При первых знакомствах с видео Гарнитурой возможны головные боли, так как человек пытается заглянуть в маленький экран двумя глазами, чего делать нельзя.



Стоимость такого портативного монитора составляет всего 400 USD. В продаже решение появится уже в следующем году.

Источник: Gizmo

Dell: два 42-дюймовых плазменных ТВ и один 19-дюймовый ЖК монитор

Компания Dell представила несколько новых телевизионных панелей. Это два 42-дюймовых плазменных экрана и один 19-дюймовый жидкокристаллический дисплей. Перед вами их спецификации и цены:

- W4200HD, 42-дюймовый плазменный экран высокой точности. Разрешение – 1024 x 768 точек, рекомендованная розничная цена: – 3499 USD.
- W4200ED – модель внешне не отличимая от W4200HD. Разница в том, что эта модель создает четкую картинку с разрешением 852 x 480 точек. Рекомендованная розничная цена: 2299 USD.
- W1900 – 19-дюймовая жидкокристаллическая панель высокой четкости. Решение имеет разрешение 1280 x 768 точек, рекомендованная розничная цена 899 USD.

Источник: Dell

Intel: результаты работы в 3 квартале и планы на будущее

Компания Intel представила подробный отчет о результатах работы в третьем финансовом квартале 2004 года. Так, в минувшем квартале объемы продаж компании увеличились на 8%, составив \$8,5 млрд., а чистая прибыль возросла на 15% до \$1,9 млрд. Доходы на акцию Intel при этом увеличились на 20% – до 30 центов на акцию.

В четвертом квартале Intel рассчитывает получить доходы в размере от \$8,8 до \$9,2 млрд. Общие расходы Intel на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в 2004 году должны составить \$4,7 млрд., что несколько меньше ожидавшейся ранее суммы в \$4,8 млрд. Расходы на средства производства в 2004 году, как ранее и планировалось, составят \$3,6 – \$4,0 млрд.

Источник: Intel

Hewlett-Packard будет разрабатывать "цифровой дом" в Южной Корее

Компания Hewlett-Packard планирует значительные денежные вложения в новый исследовательский центр в Южной Корее, деятельность которого будет сосредоточена на концепциях для "цифрового дома", мобильной вычислительной технике и технологиях радиочастотной идентификации.

Корейский Исследовательский Центр является семнадцатой лабораторией компании HP, в него компания намеревается инвестировать около 40 миллионов долларов в течение последующих пяти лет. Дополнительные 10 миллионов долларов предоставляет южнокорейское министерство промышленности и коммуникаций. К концу этого года в Центре будет работать приблизительно от сорока до пятидесяти научных сотрудников, а руководить работой Корейского Исследовательского Центра будет Марк МакЭрн (Marc McEachern), бывший глава японского подразделения HP по исследованиям в области мобильных и медиа систем.

Договоренность по этому вопросу была достигнута еще в прошлом году на встрече исполнительного директора компании и министра промышленности Южной Кореи.

Источник: ZD Net

Российский диктофон попал в книгу рекордов Гиннеса

Казалось бы, такая простая вещь – диктофон. Его уже встраивают куда угодно, хоть в телефоны, хоть в плееры. Однако линейка диктофонов как отдельных устройств продолжает развиваться. Количество функций в принципе достигло максимума, так что основные работы идут в области уменьшения веса и размеров и увеличения срока работы.

И вот, российская разработка компании "Телесистемы", диктофон Edcmini A2m занесен в книгу рекордов Гиннеса как самый маленький и легкий диктофон на свете! Его размер 43x36x3 мм, вес – 10 граммов.

Выпускается несколько модификаций диктофона, отличающиеся объемом памяти. Кроме того, есть несколько похожих на него серий диктофонов с полезными особенностями – возможностью использовать SM карты, металлический, деревянный или пластмассовый корпус и т.п.

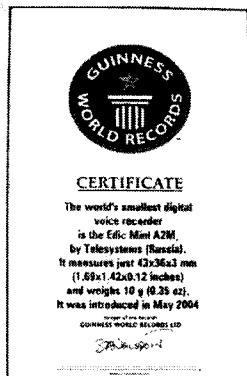
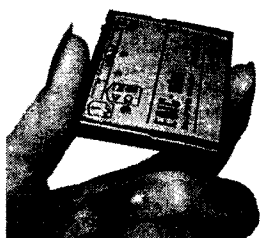
Голосовые сообщения записываются в диапазоне частот 300-3400 Гц. Информация сохраняется на внутреннюю флэш-память. Записанные сообщения можно прослушивать с помощью наушника и сохранять в компьютере в виде стандартных WAV файлов (адаптер для подключения входит в комплект). Время записи речи может варьироваться от 2 часов до 600 часов. Для модели A2M время работы от литий-ионного аккумулятора – 8 часов, время работы в режиме ожидания – 1,5 недели.

Диктофон оснащен системой голосовой активации (VAS), позволяющей эффективно сжимать аудиосообщения, увеличивая таким образом реальное время записи.

Запись может осуществляться в режимах кольцевого буфера и/или последовательных сообщений (количество и длительность сообщений не ограничены), при этом под кольцевой буфер может быть выделена произвольная часть объема памяти диктофона. Каждая произведенная запись маркируется временем и датой с помощью встроенных часов реального времени.

Удивительно, правда? Тем не менее, наверняка в скором времени появятся желающие перебить поставленный рекорд.

Источник: "Телесистемы"



Уникальная технология фоновой подсветки Ambilight

Компания Philips выпустила новую серию ЖК телевизоров и плазменных панелей Flat-TV. Но эта новость не попала бы в нашу новостную ленту, не появившись в этих новинках удивительная технология Ambilight. Вот что надо взять на вооружение другим производителям ЖК телевизоров и мониторов!



Название Ambilight произошло от словосочетания "ambient lighting" – фоновая подсветка. Суть технологии в том, что бы осветить поверхность за телевизором, причем цвет выбирается с учетом палитры изображения, выдаваемого на экран.

Представьте, как здорово. Играете вы, например, в Doom III на плазменной панели диагональю в 40-50 дюймов... Ночь, страшно. А тут за монитором клубится красноватый мрак или ядовитый зеленый, или холодный синий... Да еще и меняется, согласно переходу с уровня на уровень.

Технология Ambilight может настраиваться с пульта ДУ в режиме реального времени, чтобы соответствовать интенсивности комнатного освещения и яркости цветов изображения на экране. Кроме этого технология может зафиксировать фоновое освещение телевизора на одном из цветов – красном, зеленом, голубом, белом или скомбинированном из них – когда телевизор включен или выключен.

Что ж, будем надеяться, что другие производители подхватят идею, и скоро мы сможем порадоваться ЖК мониторам с технологией Ambilight.

Источник: Philips

TDK защитит диски и дисплеи от царапин

Каждый сталкивался с проблемой появления царапин на экранах мобильных устройств, таких как сотовые телефоны, карманные компьютеры и пр., что значительно ухудшало их внешний вид. А если к этому добавит проблемы с CD- или DVD-дисками, информация на которых безвозвратно терялась из-за неосторожного обращения, то становится понятно, что технология, позволяющая создавать поверхность, устойчивую к появлению царапин и не смываемую чернилами, облегчит жизнь абсолютному большинству пользователей.

Два года назад TDK начала исследования по созданию слоя на DVD дисках, устойчивым к появлению царапин. Полученный слой обладает прозрачностью для видимого спектра солнечного света, что позволило использовать его и для защиты ЖК-дисплеев.

Технология получения такой поверхности заключается в следующем. Два отделенных друг от друга слоя кварцевых частиц препятствуют появлению царапин, а фторосодержащие смолы отталкивают воду или чернила. Для нанесения первого слоя нового покрытия, смесь микрочастиц кварца диаметром 50 микрон и смолы распыляют на вращающуюся со скоростью 8000 об/мин поверхность.

После высыхания наносят второй слой, который состоит из фторосодержащей смолы другого состава и фиксирующего агента – ацетонфенона, распыляя его поверх первого слоя, и фиксируют, освещая ультрафиолетом. Подробности работы данного покрытия компаний TDK не разглашаются, хотя понятно, что твердые частицы кварца не позволяют поверхности царапаться, а смолы не абсорбируют воду, что позволяет легко стереть капли чернил, попавших на поверхность. Любые остаточные частицы жидкости много меньше диаметра лазерного лучка, используемого при чтении данных с дисков, поэтому этот процесс протекает без ошибок.

Также новое покрытие способствует внедрению более емких Blu-ray дисков, которые Sony, Philips и Panasonic планируют выпустить в следующем году как замену DVD-дискам. Данная технология защиты позволит обойтись без применения громоздких механизмов предохраняющих диски от повреждений.

Компания TDK не одинока в своих исследованиях – похожее покрытие будет использоваться для защиты дисплея смартфона P910 от Sony Ericsson. Но какие-либо подробности своей технологии компания раскрывать не намерена.

Источник: New Scientist

3,5-дюймовый флэш-привод объемом 155 Гбайт

Компания BITMICRO представила общественности флэш-диск вариант Ultra 320 SCSI-привода. 3,5-дюймовый E-Disk Ultra320 SCSI имеет объем 155 Гбайт и поддерживается большинством операционных систем, таких как Windows, Linux, Solaris, OS/2, Tru64, IRIX, FreeBSD, AIX и NetBSD и др.

Привод позволяет передавать данные со скоростью до 320 Мбайт/с, имеет время доступа, равное 42 мс. Заявленное время безотказной работы – 2 млн. часов. Новый привод способен выдерживать ударную нагрузку гораздо лучше стандартных устройств и может подвергаться перепаду температур от -40 до +80 градусов Цельсия. E-Disk имеет разъем, совместимый со стандартами SCSI ANSI, не требует драйвера и может использоваться в качестве загрузочного диска.

Источник: BITMICRO

4-мегапиксельные видеокамеры для мобильных

Корпорация Mitsubishi Electric недавно представила CMO51 – 4-мегапиксельный модуль видеокамеры для использования в мобильных телефонах. Модель претендует на звание "первым в мире видеомодулем для сотовых телефонов, способным производить 4-мегапиксельную съемку. CMO51 также оборудован функциями автофокуса и настройки цвета. Размеры представленного устройства 22,8 x 12,2 x 11,4 мм.

CMO51 основан на применении Super CCD-сенсоров – запатентованных твердотельных улавливающих изображение CCD-сенсоров, которые разработаны и производятся компанией Mitsubishi. Хотя эффективное разрешение сенсора составляет 2 Мп, процессор по обработке изображения увеличивает его до 4 Мп в процессе записи. Отличительной особенностью данного CCD-сенсора являются его элементы изображения, каждый из которых содержит два фотодиода для расширения динамического диапазона. Размеры поверхностей данных фотодиодов различны, также различаются их свойства цветового насыщения, что значительно улучшает качество изображения.

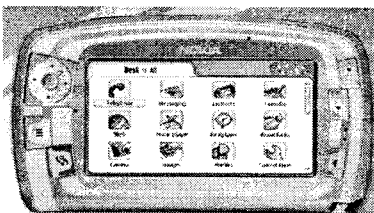
Компания Fuji Photo Film также расположила два фотодиода на элементе изображения для расширения динамического диапазона и разработала Super CCD Honeycomb SR, опередив компанию Mitsubishi. Однако, согласно заявлениям корпорации Mitsubishi, эта технология не нарушает патентов, так как Fuji Photo Film заявила Super CCD Honeycomb SR как предназначенную для использования в цифровых камерах, и не намерена использовать ее в мобильных телефонах.

Массовое производство новых устройств запланировано на март 2005 года, объем продукции будет составлять 700 тысяч единиц в месяц.

Источник: NE Asia Online

Nokia – 7710, 6020, 3230

Компания Nokia расширяет свой модельный ряд сразу тремя релизами – смартфонами 7710, 3230 и сотовым телефоном с видеокамерой Nokia 6020. Смартфон 7710 уже был анонсирован компанией примерно год назад, но находился в прототипном варианте, теперь же компания выпускает полноценную модель.



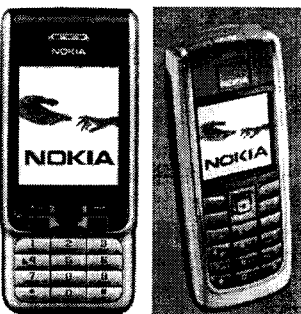
Смартфон 7710 обладает широким сенсорным 640 x 320 экраном с поддержкой 65536 цветов, мегапиксельной камерой с 2-кратным зумом, которая позволяет получать снимки разрешением 1152 x 864 пикселей. Объем памяти, доступный пользователю, составляет 90 Мбайт, при этом можно подключать MultiMediaCard (MMC) карты памяти. Аппарат функционирует под управлением Symbian OS и поставляется с довольно обширным программным обеспечением, таким как интернет-браузер, плеер для воспроизведения стерео, ПО для работы с графикой и видео. Для передачи данных и/или синхронизации с ПК используется USB-интерфейс или Bluetooth-модуль.

Таким образом, мы получили модель, которая по своим характеристикам вплотную приблизилась к КПК, благодаря своему широкоэкранному дисплею и качественной камере.

Другая новинка от Nokia представляет собой сотовый телефон среднего уровня для работы в сетях EGSM 900 GSM 1800/1900. Телефон обладает цифровой VGA-камерой с разрешением 640x480 пикселей, с возможностью записи видео продолжительностью 50 секунд и позволяющей делать снимки в форматах JPEG, GIF, анимированный GIF, BMP и WBMP.

Модель 6020 обладает дисплеем с разрешением 120 x 120 пикселей и поддержкой 65536 цветов. Телефон поддерживает Java-приложения, которые можно загрузить при помощи USB-порта или GPRS (class 10). Благодаря поддержке протоколов POP3, IMAP4, и SMTP телефон позволяет работать с электронной почтой. Время работы от литий-ионного аккумулятора емкостью 750 мА·ч составляет 3 часа в режиме разговора, или 14 дней в режиме ожидания.

Также компания представила еще одну новую модель смартфона Nokia 3230, обладающую мегапиксельной камерой, позволяющую снимать фото и видео, причем видеосъемка может сопровождаться звуковым оформлением; цветным экраном с разрешением 176 x 208 пикселей и 16-битной глубиной цвета. Телефон обладает слотом для MMC-карт и поставляется с 32 мегабайтной картой памяти. В данной модели реализована поддержка Bluetooth.



Вес телефона составляет 110 грамм, а габаритные размеры аппарата – 109 x 49 x 19 мм. Телефон способен проработать от одной подзарядки аккумулятора 4 часа в режиме разговора и 230 часов в режиме ожидания.

Источник: Nokia

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

(Продолжение. Начало в №7-9/2004)

ФОТОПРИЕМНИКИ

Фотоприемники предназначены для преобразования светового излучения в электрические сигналы. Так как функциональные возможности электролюминесцентных источников света ограничены, то многообразие возможных характеристик оптронов реализуется за счет фотоприемников.

В качестве фотоприемников могут быть использованы фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры и т. д.

При подборе фотоизлучателей и фотоприемников необходимо согласовывать их спектральные характеристики. В противном случае вследствие несовершенства существующих источников света достаточно сложно получить удовлетворительные результаты.

Фотоэлектрические явления, на основе которых строятся фотоприемники, можно разделить на три основных вида:

1. изменение электропроводности вещества при его освещении – внутренний фотоэффект;
2. возникновение ЭДС на границе двух материалов под действием света – фотоэффект в запирающем слое (используют в полупроводниковых фотоэлементах);
3. испускание веществом электронов под действием света – внешний фотоэффект (используют в вакуумных и газонаполненных фотоэлементах).

Фоторезисторы

В фоторезисторах используется явление изменения сопротивления вещества под действием инфракрасного, видимого или ультрафиолетового излучения. Основным элементом их является полупроводниковая пластина, сопротивление которой при освещении изменяется. Механизм возникновения фотопроводимости можно объяснить следующим образом. В затемненном полупроводнике в результате воздействия тепловой энергии имеется небольшое количество подвижных носителей заряда (электронов

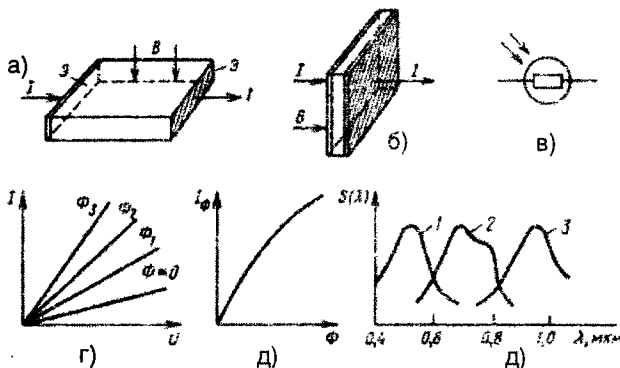


Рис. 10. Конструкция фоторезисторов:

а – поперечная, б – продольная, в – условное обозначение, г – вольт-амперные характеристики, д – энергетические характеристики, е – относительные спектральные характеристики

и дырок). Соответственно полупроводник обладает высокой проводимостью σ_0 , которая носит название темновой:

$$\sigma_0 = q (n_0 \mu_n + p_0 \mu_p),$$

где q – заряд электрода; n_0, p_0 – концентрация подвижных носителей заряда в полупроводнике в равновесном состоянии.

Под действием света концентрация подвижных носителей заряда увеличивается, причем возможны различные механизмы их генерации.

Возрастание концентрации дырок и электронов может происходить за счет того, что кванты электромагнитного излучения возбуждают электроны и переводят их из валентной зоны в зону проводимости.

Кроме того, они могут вызвать переход электронов из валентной зоны на примесные уровни и увеличение только дырочной электропроводности или переход электронов с примесных уровней в зону проводимости и увеличение электронной электропроводности.

Таким образом, в полупроводнике при облучении светом концентрация подвижных носителей заряда увеличивается на величину Δn и Δp и проводимость его резко возрастает:

$$\sigma_0 = q [(n_0 + \Delta n) \mu_n + (p_0 + \Delta p) \mu_p]$$

Изменение электропроводности полупроводника под действием света и есть его фотопроводимость:

$$\sigma_{\phi} = \sigma - \sigma_0 = q (\Delta n \mu_n + \Delta p \mu_p)$$

Меняя яркость освещения, изменяют фотопроводимость полупроводника.

При включении потока облучающего света интенсивность процесса генерации носителей заряда не сразу достигает стационарного значения, соответствующего интенсивности падающего излучения, а нарастает со временем по экспоненциальному закону

$$\Delta n(t) = \alpha \beta \tau N (1 - e^{-t/\tau})$$

где N – число фотонов, падающих в секунду на единицу площади; α – коэффициент поглощения, характеризующий энергию, поглощенную полупроводником; β – тепловой выход, определяющий число носителей заряда, об-

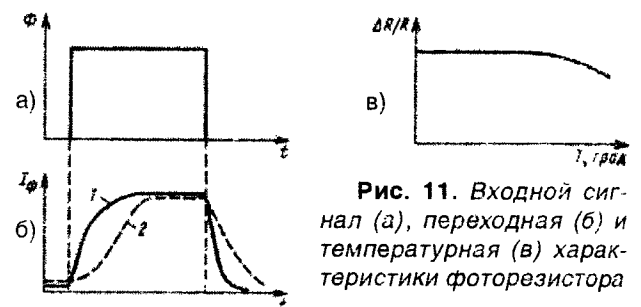


Рис. 11. Входной сигнал (а), переходная (б) и температурная (в) характеристики фоторезистора

разующихся при поглощении одного фотона; τ – время жизни неравновесных носителей заряда.

Если время облучения достаточно велико: $t \geq (3 \dots 5)\tau$, – то концентрация неравновесных носителей заряда достигает своего стационарного значения, причем когда электроны и дырки образуются парами при переходе электронов из валентной зоны в зону проводимости (собственное поглощение энергии полупроводником), то число неравновесных дырок равно числу неравновесных электронов:

$$\Delta n_{cr} = \Delta p_{cr} = \alpha \beta \tau N.$$

при примесном поглощении, когда генерируются в основном носители заряда одного знака, имеет место или электронная, или дырочная фотопроводимость, причем в переходных режимах она также изменяется по экспоненциальному закону.

Если выключить облучающий поток света, то изменение концентрации неравновесных носителей заряда при $\Delta n \ll (n_0 + p_0)$ описывается выражением

$$\Delta n(t) = \Delta n_{cr} e^{-t/\tau}.$$

Явление постепенного изменения s_{Φ} при включении и выключении облучающего потока называют релаксацией фотопроводимости.

Конструктивно фоторезистор представляет собой пластину полупроводника, на поверхности которой нанесены электропроводные электроды. Принципиально возможны две конструкции фоторезисторов: поперечная (рис. 10а) и продольная (рис. 10б).

В первом случае электрическое поле, прикладываемое к фоторезистору, и возбуждающий свет действуют во взаимно перпендикулярных плоскостях, во втором – в одной плоскости. Очевидно, что в продольном фоторезисторе возбуждение осуществляется через электрод, прозрачный для этого излучения. Поперечный фоторезистор представляет собой почти омическое сопротивление до частот порядка десятков и сотен МГц. Продольный фоторезистор из-за конструктивных особенностей имеет значительную электрическую емкость, которая не позволяет считать фоторезистор чисто омическим сопротивлением на частотах уже в сотни – тысячи Гц.

В качестве исходного материала фоторезистора чаще всего используются сернистый таллий, селенистый теллур, сернистый висмут, сернистый свинец, теллуристый свинец, сернистый кадмий и т. д. Условное обозначение фоторезистора приведено на рис. 10в.

Основные характеристики и параметры фоторезистора

1. Вольт-амперная характеристика – это зависимость тока I через фоторезистор от напряжения U , приложенно-

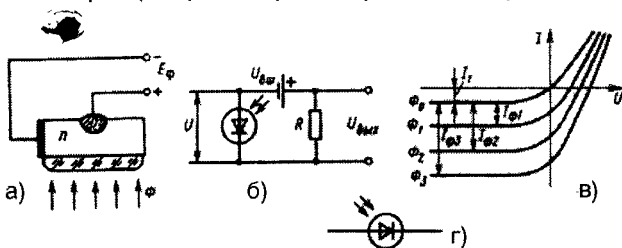


Рис. 12. Структура фотодиода (а); включение фотодиода совместно с внешним источником (б); вольт-амперные характеристики при $\Phi_3 > \Phi_2 > \Phi_1$ (в), условное обозначение (г)

го к его выводам, при различных значениях светового потока Φ (рис. 10г). Ток при $\Phi = 0$ называется темновым током I_T , при $\Phi > 0$ – общим током $I_{общ}$. Разность этих токов равна фототоку:

$$I_{\Phi} = I_{общ} - I_T$$

2. Энергетическая характеристика – это зависимость фототока (фоторезистора) от светового потока при $U = const$ (рис. 10д). В области малых Φ она линейная, а при увеличении Φ рост фототока замедляется из-за возрастания вероятности рекомбинаций носителей заряда через ловушки и уменьшения их времени жизни. Энергетическая характеристика иногда называется люкс-амперной. Тогда по оси абсцисс откладывается не световой поток, а освещенность E в люксах.

3. Чувствительность – это отношение входной величины K выходной. Для фоторезисторов чаще всего используют токовую чувствительность S_I , под которой понимают отношение фототока (или его приращения) к величине, характеризующей излучение (или его приращение). При отношении приращений чувствительность называют дифференциальной.

В зависимости от того, какой величиной характеризуется излучение, различают токовую чувствительность к световому потоку Φ : $S_{\Phi} = I_{\Phi} / \Phi$; токовую чувствительность к освещенности E : $S_E = I_{\Phi} / E$.

При этом в зависимости от спектрального состава излученного света чувствительности могут быть либо интегральными $S_{инт}$ (при немонахроматическом излучении), либо монохроматическими S_{λ} (при монохроматическом излучении).

В качестве одного из основных параметров фоторезистора используют величину удельной интегральной чувствительности, которая характеризует интегральную чувствительность, когда к фоторезистору приложено напряжение 1 В:

$$S_{\Phi_{инт,1,2}} = I_{\Phi} / (\Phi U)$$

У промышленных фоторезисторов удельная интегральная чувствительность имеет пределы десятые доли – сотни мА/(В·лм) при освещенности $E = 200$ лк.

4. Абсолютная $S_{абс}(\lambda)$ и относительная $S(\lambda)$ спектральные характеристики – это значения чувствительности в полосе частот. Абсолютная спектральная характеристика представляет собой зависимость монохроматической чувствительности, выраженной в абсолютных единицах, от длины волны регистрируемого потока излучения.

Относительная спектральная характеристика есть зависимость монохроматической чувствительности от длины волны, отнесенная к значению максимальной чувствительности:

$$S(\lambda) = S_{абс}(\lambda) / S_{абс\ max}(\lambda)$$

Спектральная характеристика определяется материалом фоторезистора и введенными в него примесями. На рис. 3.9е показаны спектральные характеристики фоторезисторов, выполненных на основе материалов: 1 – CdS, 2 – CdSe, 3 – CdTe. Вид спектральной характеристики свидетельствует о том, что для фоторезисторов некоторых типов необходимо тщательно подбирать пару излучатель-фотоприемник.

5. Граничная частота $f_{гр}$ – это частота синусоидального сигнала, модулирующего световой поток, при котором чувствительность фоторезистора уменьшается в $\sqrt{2}$ раз по сравнению с чувствительностью при немодулированном потоке ($f_{гр} = 10^3 \dots 10^5$ Гц).

Уравнение аналитически описывает вольт-амперную характеристику фотодиода.

При коротком замыкании фотодиода ($U = 0$) ток в цепи диода $I_{\text{общ к}}$ равен фототоку:

$$I_{\text{общ к}} = I_{\phi} = S_{\text{инт}} \Phi$$

В режиме холостого хода ток в цепи отсутствует ($I = 0$) и напряжение на зажимах фотодиода U_x , рассчитано по логарифмическому закону при увеличении светового потока:

$$E_{\phi} = \phi_T \ln(1 + S_{\text{инт}} \Phi / I_0)$$

При интенсивном облучении, когда $1 \ll S_{\text{инт}} \Phi / I_0$, фото-ЭДС определяют из выражения

$$E_{\phi} \approx \phi_T \ln(S_{\text{инт}} \Phi / I_0)$$

Материалами для изготовления фотодиодов служат германий, кремний, селен, сернистый таллий и сернистое серебро.

Основные характеристики и параметры фотодиода

1. Энергетические характеристики фотодиода связывают фототок со световым потоком, падающим на фотодиод. Зависимость фототока от светового потока при работе фотодиода в генераторном режиме ($U_{\text{вн}} = 0$) является строго линейной только при короткозамкнутом фотодиоде ($R_n = 0$). С ростом нагрузочного сопротивления характеристики все больше искривляются и при больших R_n имеют ярко выраженную область насыщения (рис. 13а). При работе фотодиода в схеме с внешним источником напряжения $U_{\text{вн}}$ энергетические характеристики значительно ближе к линейным. При увеличении приложенного напряжения фототок несколько возрастает (рис. 13б). Это объясняется расширением области р-п перехода и уменьшением ширины базы, в результате чего меньшая часть носителей заряда рекомбинирует в базе при движении к р-п переходу.

2. Абсолютные и относительные спектральные характеристики фотодиода аналогичны соответствующим характеристикам фоторезистора и зависят от материала фотодиода и введенных примесей (рис. 13в).

Спектральные характеристики практически захватывают всю видимую (300...750 нм) и инфракрасную области спектра.

4. Частотная характеристика показывает изменение интегральной чувствительности при изменении яркости светового потока с разной частотой излучения (рис. 13г). Иногда инерционные свойства фотодиода характеризуются граничной частотой, на которой интегральная чувствительность уменьшается в $\sqrt{2}$ раз по сравнению со своим статическим значением.

Граничная частота быстродействующих кремниевых фотодиодов – порядка 10^7 Гц.

Для повышения быстродействия и увеличения чувствительности в последние годы разработан ряд фотодиодов; со встроенным электрическим полем; на основе р-и-п структур; с барьерами Шотки; лавинные фотодиоды и т. д.

В фотодиодах с встроенным электрическим полем базу получают с помощью процесса диффузии. Из-за неравномерного распределения концентрации примесей в ней возникает внутреннее электрическое поле, которое ускоряет движение неосновных носителей заряда к р-п переходу. Вследствие наложения диффузионного и дрейфового движений $f_{\text{пр}}$ фотодиода несколько возрастает.

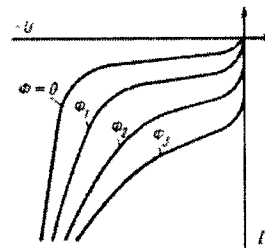


Рис. 14. Вольт-амперные характеристики лавинного фотодиода ($\Phi_3 > \Phi_2 > \Phi_1$)

Фотодиоды, выполненные на основе р-и-п структур, имеют значительно большую толщину области, обедненной основными носителями заряда, так как между р- и п-областями имеется i-область с собственной электропроводностью. К переходу без риска пробить его можно приложить значительные напряжения. В результате возникает ситуация, когда световое излучение поглощается непосредственно в области, обедненной основными носителями заряда, в которой создано электрическое поле высокой напряженности. Электроны и дырки, возникающие в области перехода при световом облучении, мгновенно перекидываются в соответствующие области. В результате быстродействие резко возрастает и $f_{\text{пр}}$ достигает значений $10^9 \dots 10^{10}$ Гц.

Аналогичными по быстродействию являются фотодиоды на основе барьера Шотки. Они выполняются из кремния, на поверхность которого нанесено прозрачное металлическое покрытие из пленок золота ($h \gg 0,01$ мкм) и сернистого цинка ($h \gg 0,05$ мкм), создающее барьер Шотки. Благодаря минимальному сопротивлению базы и отсутствию процессов накопления и рассасывания избыточных зарядов быстродействие получается достаточно высоким ($f_{\text{пр}} \geq 10^{10}$ Гц).

В лавинных фотодиодах используется лавинный пробой р-п перехода или барьера Шотки. От обычных фотодиодов они отличаются тем, что возникшие в результате светового облучения носители заряда лавинно размножаются в области р-п перехода вследствие ударной ионизации. Выбором внешнего напряжения и параметров цепи обеспечивается возникновение лавинного пробоя только при световом облучении. Этот процесс приводит к тому, что ток в цепи $I_{\text{общ л}}$ увеличивается по сравнению с током $I_{\text{общ г}}$, обусловленным световой генерацией и тепловым током перехода, в $M = I_{\text{общ л}} / I_{\text{общ г}}$ раз (M – коэффициент лавинного умножения носителей).

Коэффициент лавинного умножения описывается зависимостью

$$M = \frac{1}{\left(1 - \frac{U_{\text{пер}}}{U_{\text{проб л}}}\right)^b}$$

где $U_{\text{пер}} = U - I_{\text{общ л}} R$ – напряжение на переходе; b – коэффициент, зависящий от материала ($b = 3,4 \dots 4$ для Si п-типа, $b = 1,5 \dots 2$ для Si р-типа); $U_{\text{проб л}}$ – напряжение лавинного пробоя перехода, при котором $M \rightarrow \infty$; R – объемное сопротивление р- и п-областей фотодиода. Коэффициент лавинного умножения M может достигать нескольких десятков – десятков тысяч единиц.

Вольт-амперные характеристики лавинного фотодиода показаны на рис. 14.

Использование лавинного режима позволяет существенно увеличить чувствительность фотодиодов и повысить их быстродействие до $f_{\text{пр}} = 10^{11} \dots 10^{12}$ Гц. Лавинные фотодиоды считаются одними из наиболее перспективных элементов оптоэлектроники.

(Окончание следует).

В. Артеменко, UT5UDJ

01021, г. Киев-21, а/я 16

Многокварцевые "SUPER-VХО": НОВЫЙ ВИД СИНТЕЗАТОРА ЧАСТОТЫ

...О великих вещах помогают составить понятие малые вещи, путями идущая для их постиженья.

Лукреций

Задача исследований

Чаще всего в качестве ГПД приемника (трансивера) применяется LC-автогенератор.

При наличии существенной нестабильности частоты генерируемых колебаний (уход частоты ± 50 Гц за час работы считается отличным результатом для ГПД с рабочей частотой $f \geq 5$ МГц), такой LC-ГПД имеет достаточно простую схему и обладает очень высокой спектральной частотой сигнала вблизи частоты основной гармоники. Цифровые синтезаторы частоты (ЦСЧ), которые позволяют достигать весьма большой стабильности частоты, тем не менее, также не лишены ряда недостатков. Главный из них – сложная конструкция, на изготовление которой идет большое количество микросхем и других деталей.

Кроме того, настройка ЦСЧ – весьма трудоемкий процесс, требующий определенных навыков и специального контрольно-измерительного оборудования.

Однако даже высококласные ЦСЧ уступают простым по схемам LC-ГПД в такой важной характеристике, как фазовые шумы.

Обычно при самостоятельном изготовлении ГПД на первый план все же выступает простота схемы и ее настройки, затем – стабильность частоты, и только после этого – такие специальные характеристики, как фазовые шумы или спектр гармоник.

Поэтому с точки зрения конструктора связанной аппаратуры, идеальным было бы создание такого перестраиваемого генератора, который при достаточной простоте схемы (не намного сложнее обычного LC-автогенератора) обладал бы при этом и стабильностью ЦСЧ.

Как показала практика автора, в настоящее время при грамотном конструировании приемника (трансивера) легко достигается динамический диапазон (ДД) по интермодуляции

третьего порядка, по крайней мере, до 100...110 дБ даже при использовании ЦСЧ среднего качества. То же самое можно сказать и об использовании относительно "шумных" схем обычных конструкций ГПД.

Но при конструировании аппаратуры на основе относительно "шумных" схем ГПД "основной упор" должен делаться на создание высококачественных узлов: УРЧ, полосового фильтра, второго УРЧ, первого смесителя (СМ1) и отчасти ФОС.

Только при таком конструктивном подходе шумы ГПД могут быть проигнорированы (до определенного уровня!).

В этой связи конструктору желательно иметь такую схему ГПД (т.е. перестраиваемого по частоте в относительно широких пределах генератора), который от обычных LC-автогенераторов заимствовал бы относительную простоту схемы, а от ЦСЧ – достаточно высокую временную стабильность.

В создании такой оптимальной схемы ГПД могут быть полезны кварцевые генераторы (КГ).

Однако в большинстве известной литературы утверждается, что частоту КГ можно изменять лишь в небольших пределах. Перестройка по частоте даже на 10...20 кГц (для кварцев на частоту до 20 МГц) рассматривается уже как очень большая и чуть ли не максимально возможная.

Исследования в области дальнейшего увеличения диапазона перестройки частоты КГ при сохранении высокой (кварцевой) стабильности частоты позволили создать конструкции первстраиваемых кварцевых генераторов (VХО), использующие один кристалл кварца.

В подобных конструкциях уже можно "увести" частоту кварца на 100...150 кГц при сохранении достаточной кварцевой стабильности [1, 2].

Однако в таких схемах VХО с од-

ним кристаллом кварца увод частоты на 100...150 кГц достигается с большим трудом, требуя от конструктора не только серьезного расчета схемы, но также и особой тщательности настройки уже готовой конструкции VХО.

Идея использовать в VХО вместо одного двух "запараллеленных" кристаллов кварца с весьма близкими параметрами [3, 4] позволила достигать увода частоты на величину 100...150 кГц уже значительно легче, чем в однокварцевых VХО.

При этом увод частоты на указанную величину в обоих случаях возможен только при использовании кварцев на частоту 8 МГц и более, поскольку низкочастотные кварцы "уводятся" слабо.

Вместе с тем, для большинства практических схем требуется иметь увод частоты при сохранении достаточной кварцевой стабильности на 300 кГц...1 МГц, а иногда и более!

Только имея VХО с перестройкой ("уводом" частоты) $\Delta f \geq 300...500$ кГц (при сохранении кварцевой стабильности частоты генерируемых колебаний), можно уже говорить о том, что подробные VХО могут представлять собой реальную альтернативу сложным ЦСЧ.

Учитывая требования, предъявляемые к простому любительскому трансиверу [5], на разработку подобных VХО конструкторам следует обращать особое внимание, – ведь проц всего использовать VХО, который выполнен всего на одном-двух транзисторах (не считая буферного каскада и стабилизатора напряжения питания). Подобные тезисы позднев повторились и в работе [6].

Однако как однокварцевые, так и двухкварцевые VХО не дают конструктору никаких шансов кардинально увеличить диапазон перестройки по частоте, поскольку изначально имеют очевидный предел такой пере-

стройки, обусловленный свойствами собственно кварцевых резонаторов.

Появилась потребность в новом подходе к решению задачи значительного увеличения диапазона перестройки частоты КГ при сохранении кварцевой стабильности частоты.

В работе [7] было предложено новое направление конструирования VХО, позволяющее увеличивать перестройку по частоте путем увеличения числа параллельно включаемых в схему VХО КР.

В статье рассмотрено дальнейшее развитие данного направления конструирования новых схем VХО на основе проведенных исследований. При этом анализируются случаи, когда кварцы работают только на первой (основной) механической гармонике (при работе на высших механических гармониках получается заведомо малая перестройка по частоте).

Терминология и особенности предмета исследований

Согласно терминологии, предлагаемой автором, все схемы VХО можно называть как N-XTAL-SUPER-VХО, где N – число кварцев в схеме (не обязательно кристаллов SiO₂, допускается и возможность использования любых кристаллов, обладающих пьезоэлектрическими свойствами); XTAL – сокращение от слова “кристалл”; SUPER – подразумевает не только общепринятое обозначение, но и указывает на весьма большой диапазон перестройки по частоте.

Таким образом, N-XTAL-SUPER-VХО (N>2) – это наиболее общее название кварцевого автогенератора с включенными параллельно кварцами, который позволяет получать очень большую перестройку по частоте при сохранении высокой (кварцевой) стабильности генерируемых колебаний.

Отметим сразу, что кварцы (или пьезорезонаторы) можно включать также и последовательно, и смешанно. Однако эти случаи в данной работе не рассматриваются. Кроме того, частота любого VХО перестраивается с помощью переменных (внешних) реактивностей, т.е. с помощью переменных L и/или С.

Естественно, что для N-XTAL-SUPER-VХО (N>2) перестройка по частоте получается в значительно более широких пределах, чем это имеет место для однокварцевых или двухкварцевых VХО (при сохранении долговременной кварцевой стабильности частоты). При этом кварцевая стабильность частоты должна быть

примерно такой же, как долговременная стабильность частоты обычного неперестраиваемого (или перестраиваемого на 10...20 кГц) КГ на одном кварце.

Однако необходимо всегда помнить, что большинство известных схем VХО (как, например, [1...4, 6, 7] и им подобные) легко уводятся в ту область, где стабильность генерируемых колебаний уже не определяется собственно кварцами, оказываясь практически точно такой же, как и у обычных LC-автогенераторов (не предназначенных для ГПД). Частота у такого VХО с излишним “уводом” за несколько минут может “уплывать” на килогерцы... десятки килогерц. Эксперименты автора показали, что, несмотря на то, что N-XTAL-SUPER-VХО допускают перестройку по частоте в крайне широких пределах (по крайней мере, на несколько МГц) без срыва генерации, характерная для КГ стабильность частоты присутствует только в небольшой области, – менее 10% от возможного без срыва генерации диапазона перестройки частоты!

С этих позиций, очевидно, что при использовании N-XTAL-SUPER-VХО в качестве ГПД приемника (трансивера) или измерительного генератора, максимально возможная перестройка по частоте – не главное! На первое место в данном случае выступает временная стабильность генерируемых колебаний.

В этой связи для конструктора представляет интерес только относительно узкая область перестройки, где такие VХО проявляют кварцевую стабильность частоты. Чтобы обнаружить и измерить ширину такой области, необходим частотомер с точностью отсчета (т.е. с разрешением по частоте) не менее ±10 Гц (другие методы измерений, как предлагается в [6], недопустимы).

Но прежде чем переходить к анализу данных, получаемых с помощью частотомера, следует предварительно сравнить поведение обычного LC-генератора, LC-генератора, применяемого в качестве ГПД приемника (трансивера) и неперестраиваемого классического КГ на одном кварце (например, емкостной “трехточки”).

При этом классический неперестраиваемый КГ на одном кварце будет служить эталоном для сравнения.

Только изучив особенности работы таких генераторов, т.е. характер долговременного ухода частоты (обычно за 10...30 мин после предварительного 10-минутного прогрева), и проведя сравнительный анализ, мож-

но говорить о тенденциях в характере изучаемых высокостабильных колебаний.

Примечание. Если частота VХО при таких исследованиях будет уходить не более чем на 10...20 Гц, можно говорить о том, что имеет место кварцевая стабильность частоты.

Кроме того, при исследованиях N-XTAL-SUPER-VХО следует определять и уход частоты на краях диапазона перестройки (при указанных выше условиях).

Игнорирование подобного подхода к исследованиям N-XTAL-SUPER-VХО не позволяют адекватно оценить изучаемые процессы.

Так, данные автора показывают, что, например, результаты, приведенные в [6], примерно в 10 раз завышены (улучшены), и соответствуют области, где стабильность VХО такая же, как и у обычного LC-генератора!

При этом особенность схемы задающего генератора (ЗГ) VХО [7], которая также использовалась затем в [6], состоит в том, что при перестройке частоты амплитуда на выходе собственно ЗГ может изменяться в несколько десятков раз! По этой причине схема VХО из [6] в практических конструкциях использоваться не может, если только не предусмотрен специальный блок усилителя-ограничителя или не модифицирована исходная схема ЗГ.

Классификация и пути реализации схем N-XTAL-SUPER-VХО

Существующая классификация разделяет классические схемы КГ на две большие группы [8, 9]:

1. осцилляторные схемы;
2. схемы с затягиванием частоты.

К **осцилляторным схемам КГ** относят те, где частота генерируемых колебаний определяется исключительно самим КР. Именно для осцилляторных схем и характерна упомянутая выше кварцевая стабильность. Такие схемы могут также представлять собой эталон для сравнения.

При устранении КР из осцилляторной схемы или замене КР на емкость С₀, равную статической емкости КР, колебания в осцилляторном автогенераторе не возникают (не выполняются условия баланса фаз). Например, схема автора [7] при устранении из нее дополнительной катушки индуктивности будет представлять собой типичную осцилляторную схему.

В **схемах КГ с затягиванием частоты** собственно КР уже не определяет условия самовозбуждения, ведь,

по сути, схема автогенератора сформирована и может генерировать без кварца (т.е. колебания не прекращаются при устранении КР из схемы, либо замене КР на емкость "C₀", равную его статической емкости).

Схема [7] с катушкой индуктивности представляет собой типичную схему с затягиванием, которая при попытке глубокой перестройки частоты теряет уже характерную кварцевую стабильность частоты.

В свою очередь, осцилляторные схемы КГ далее можно подразделить на две подгруппы:

- 1.1. трехточечные схемы;
- 1.2. схемы с кварцем в цепи обратной связи (ОС).

Обобщенная эквивалентная схема трехточечного автогенератора представлена на **рис. 1**.

В этой схеме одно из сопротивлений образовано кварцем, а два других сопротивления имеют индуктивный либо емкостной характер в зависимости от места включения в эквивалентную схему кварца.

Как известно, кварц проявляет сопротивление индуктивного характера в интервале частот, находящемся между частотой последовательного f_s и параллельного f_p резонанса кварца, и при этом такое сопротивление кварца связывается согласно [8, 9] с механическими колебаниями кварцевой пластины.

Напомним, что для самого КР согласно [8, 9] выполняется соотношение $f_s < f_p$. (1)

Если генератор (без увода частоты типа затягивания) генерирует на частоте, которая ближе к f_p кварца (при различных вариациях параметров его деталей), то такая схема может быть условно названа как генератор параллельного резонанса (РО). Если же генератор (без увода частоты типа затягивания) генерирует на частоте, которая ближе к f_s кварца (при различ-

ных вариациях параметров его деталей), то такая схема может быть условно названа как генератор последовательного резонанса (СО).

Соответственно, схемы N-XTAL-SUPER-VXO, выполненные на основе таких осцилляторных схем, можно называть как PO-N-XTAL-SUPER-VXO или SO-N-XTAL-SUPER-VXO.

Как показали проведенные исследования, диапазон перестройки SO-N-XTAL-SUPER-VXO значительно больше диапазона перестройки PO-N-XTAL-SUPER-VXO (при сохранении кварцевой стабильности генерируемых колебаний и сопоставимых условий работы). Таким образом, для создания нового типа синтезатора частоты более перспективны схемы SO-N-XTAL-SUPER-VXO.

Для обобщенной эквивалентной схемы всех трехточечных генераторов (см. рис. 1) существует важное соотношение, которое получается при известной идеализации их работы, т.н. баланс фаз:

$$\Sigma X_i = X_1 + X_2 + X_3 = 0. \quad (2)$$

Соотношение (2) позволяет определять частоту автоколебаний любых типов осцилляторных трехточечных автогенераторов [8, 9].

Как было отмечено выше, в схеме автора [7] в качестве прототипа использовалась классическая емкостная трехточка, эквивалентная схема которой представлена на **рис. 2**. Пусть, например, в схеме, представленной на **рис. 2**, величины C1 и C2 имеют минимально возможную для осуществления генерации величину.

Для данного случая величины X_{C1} и X_{C2} (т.е. реактивные сопротивления C1 и C2) в сумме с учетом знака образуют большую (по модулю) отрицательную величину.

В этой связи выполнение усло-

вия (2) требует, чтобы кварц имел реактивное сопротивление, представляющее собой большую положительную величину.

Это соответствует индуктивному сопротивлению кварца на частоте, близкой к f_p кварца. То есть при минимально возможных для осуществления генерации емкостях C1 и C2 емкостная трехточка генерирует внутри интервала $f_s \dots f_p$ (на этом интервале $X_{KB} > 0$), однако значительно ближе к f_p , чем к f_s .

Если же взять максимально возможные величины C1 и C2, при которых еще возможна генерация, то в этом случае генерация будет наблюдаться где-то посередине интервала частот $f_s \dots f_p$, не приближаясь близко к f_s .

В этой связи становится понятной отмеченная выше условность деления схем генераторов на PO- и SO-схемы. Еще один вид осцилляторных схем образуют автогенераторы с кварцем в цепи обратной связи.

Правильно выбранный режим работы таких генераторов состоит в том, что при включении вместо КР конденсатора с емкостью, равной статической емкости КР (т.е. C₀), схема не должна возбуждаться [9].

Осцилляторные генераторы с кварцем в цепи обратной связи также должны генерировать и при коротком замыкании КР (исходя из основополагающих принципов их работы).

Эквивалентная схема осцилляторных генераторов с КР в цепи ОС приведена на **рис. 3** (одна из возможных реализаций).

Из общего принципа работы осцилляторных генераторов с кварцем в цепи ОС следует, что на генерируемой частоте выполняется (по крайней мере, приближенно) соотношение

$$\begin{cases} X_{KB} = 0; \\ Z_{KB} = R_{KB}; \end{cases} \quad (3)$$

где X_{KB} – реактивная составляющая

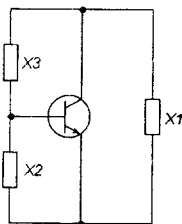


Рис. 1. Обобщенная эквивалентная схема осцилляторного трехточечного генератора по ВЧ

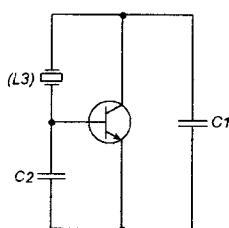


Рис. 2. Эквивалентная схема осцилляторной емкостной трехточки (РО генератор) по ВЧ

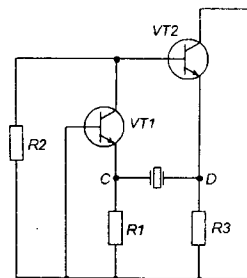


Рис. 3. Эквивалентная схема осцилляторного генератора с кварцем в цепи обратной связи (СО генератор) по ВЧ

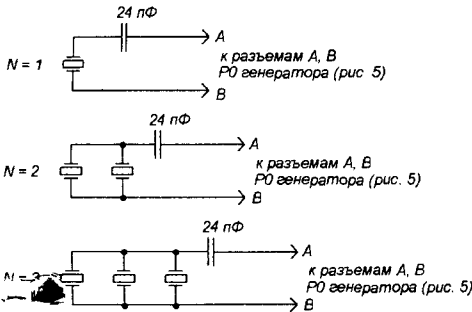


Рис. 4. К определению величины f_p^*

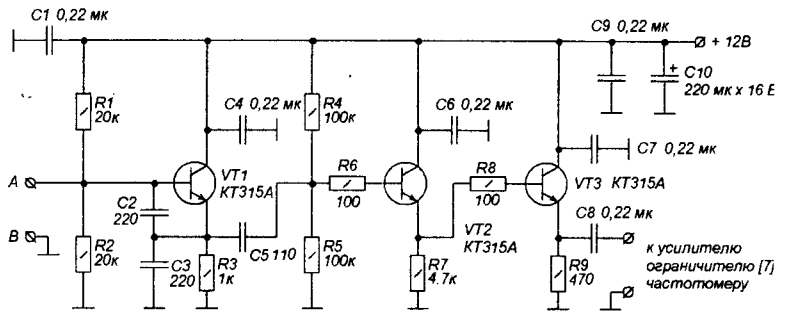


Рис. 5. Принципиальная схема P0 генератора

щая импеданса кварца на частоте генерации, $Z_{кв}$ – импеданс кварца на частоте генерации, $R_{кв}$ – активное сопротивление потерь кварца.

Очевидно, что условие (3) соответствует возбуждению схемы точно на частоте последовательного резонанса кварца f_s . На основании проведенных экспериментальных исследований такой автогенератор осцилляторного типа с кварцем в цепи ОС также можно классифицировать как генератор (осциллятор) последовательного резонанса (SO-генератор по предложенной выше классификации).

Основы синтеза осцилляторных схем

Поскольку реальные осцилляторные схемы генерируют колебания внутри участка частот $f_s \dots f_p$ кварца, можно предположить, что при параллельном соединении кварцев с очень близкими параметрами такой агрегат из кварцев будет восприниматься собственно генератором как один (единственный) кварц, но со значительно расширенным интервалом $f_s \dots f_p$!

При этом такой частотный интервал

$$\Omega = f_p - f_s \quad (4)$$

системы из параллельно соединенных кварцев для схем N-XTAL-

SUPER-VXO, по идее, должен расширяться (возрастать) по мере роста числа параллельно соединенных кварцев N.

Если данное предложение автора в дальнейшем экспериментально подтверждается, т.е. соотношение $\Delta\Omega/\Delta N > 0$ (5)

будет выполняться, это будет означать, что по мере увеличения числа параллельно соединенных кварцев для осцилляторных схем, работающих внутри интервала частот $f_s \dots f_p$, достигается перестройка частоты во все более и более широких пределах с сохранением кварцевой стабильности генерируемой частоты.

С таких позиций расширение частотного интервала Ω диктуется только числом "запаралеленных" кварцев N.

Для упомянутых выше схем с затягиванием частоты такое предположение также может иметь место, однако в этом случае следует учесть, что при слишком большом уводе частоты кварцевая стабильность сохраняться уже не будет. Однако область, где кварцевая стабильность частоты сохраняется, также должна расширяться по мере увеличения числа параллельно соединенных кварцев N, т.е. соотношение (5) также будет иметь место.

Экспериментальная проверка гипотезы

Для экспериментальной проверки высказанных предположений была предварительно измерена частота параллельного резонанса используемых в опытах кварцев (каждого в отдельности). Затем измерялась частота последовательного резонанса этих же кварцев.

Далее измеряли частоту параллельного резонанса агрегатов из N параллельно соединенных кварцев, и, наконец, – частоту последовательного резонанса этих же агрегатов (число кварцев N = 1; 2; 3; 4; 5... и т.д.).

Поскольку пассивный метод определения параметров кварцев согласно [10] требует определенной адаптации (для данного случая) и наличия опыта работы с измерительными приборами, значения f_s и f_p определялись генераторным (активным) методом.

Примечание. В дальнейшем будет показано, что пассивный и активный методы измерений дают качественно различные результаты.

Учитывая, что и сам N-XTAL-SUPER-VXO представляет собой своеобразный генератор, принятый метод измерения параметров кварцев представляется весьма естественным. Для измерения зна-

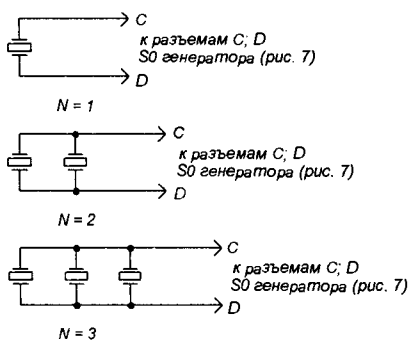


Рис. 6. К определению величины f_s^*

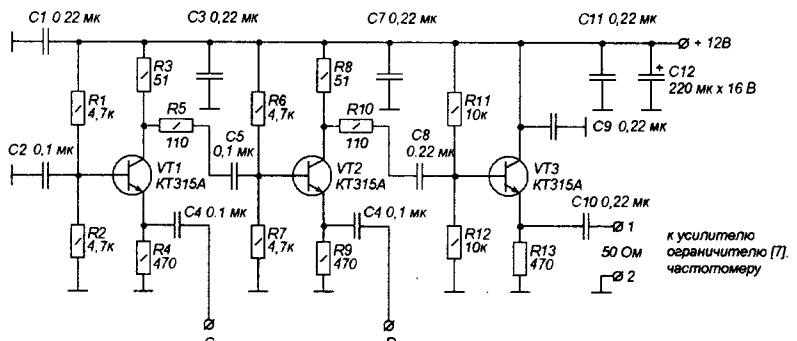


Рис. 7. Принципиальная схема SO генератора

Табл. 1. Результаты измерений параметров отдельных кварцев

Условный номер кварца	f_p^* , кГц	f_s^* , кГц	$\Omega^* = f_p^* - f_s^*$, кГц	Надпись на корпусе кварца
A	20009,24	19998,29	10,95	F.I.L 20000
B	20008,05	19998,44	9,61	F.I.L 20000 MHz
C	20009,31	19997,93	11,38	F.I.L 20000
D	20009,69	19997,81	11,88	F.I.L 20000
E	20006,88	19998,48	8,40	F.I.L 20000 MHz
F	20008,32	19998,42	9,90	F.I.L 20000 MHz
G	20007,51	19998,48	9,03	F.I.L 20000 MHz
I	6684,34	6682,26	2,08	F.I.L 20000
K	20000,15	19992,92	7,23	HT 20000

Табл. 2. Результаты измерений параметров наборов из кварцев

Набор из кварцев	f_p^* , кГц	f_s^* , кГц	$\Omega^* = f_p^* - f_s^*$, кГц	$\Delta\Omega^*$, кГц
СЕРИЯ 1				
A	20009,24	19998,29	10,95	0
A + B	20014,31	19996,99	17,32	+6,37
A + B + D	20018,61	19994,38	24,23	+6,91
A + B + D + E	20020,51	19992,44	28,07	+3,84
A + B + D + E + F	20022,61	19989,94	32,67	+4,60
A + B + D + E + F + G	20023,86	19987,31	36,55	+3,88
A + B + D + E + F + G + K	20024,06	19984,04	40,02	+3,47
СЕРИЯ 2 (конденсатор включен параллельно с указанными кварцами)				
A + B + D + E + 5 пФ	20018,54	19992,43	26,11	-1,96
A + B + D + E + 10 пФ	20016,85	19991,33	25,52	-0,59
A + B + D + E + 15 пФ	20015,60	19990,84	24,75	-0,76
A + B + D + E + 20 пФ	20014,33	19990,27	24,06	-0,70
A + B + D + E + 25 пФ	20013,34	19989,76	23,58	-0,48

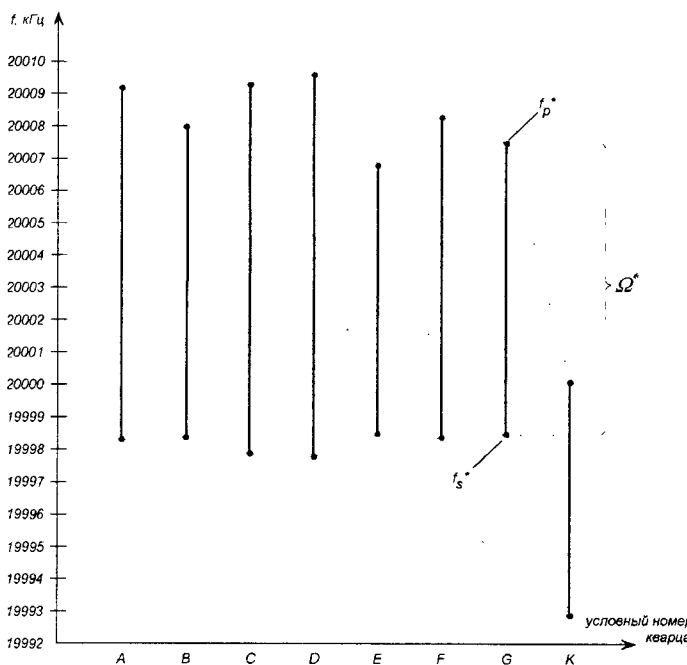


Рис. 8. Разброс параметров кварцев

чений f_p^* последовательно с кварцем (кварцами) включали конденсатор 24 пФ (см. рис. 4).

Дополнительное обозначение “звездочкой” указывает на то, что измерения проводились активным (генераторным) методом (значения f_s^* , f_p^* и Ω^*).

Схема измерительного РО-генератора для получения значений f_s^* приведена на рис. 5.

Заметим, что эквивалентная схема такого РО-генератора ранее была приведена на рис. 2.

Для измерения значений f_s^* кварц (или агрегат из N кварцев) согласно рис. 6 включали соответственно в схему SO-генератора (см. рис. 7), эквивалентная схема которого ранее была приведена на рис. 3.

Как видно, нумерация элементов на эквивалентных и практических схемах в общем случае не совпадает. В результате проведенных экспериментов были получены опытные данные (см. табл. 1 и табл. 2), по которым были построены соответствующие графики (рис. 8.10). При этом каждый кварц для чистоты эксперимента выбирался из всех имеющихся у автора наугад. Каждому кварцу присваивался условный номер (использовались буквы латинского алфавита A, B, C... и т.д.).

Каждый кварц перед его использованием подвергался предварительной проверке, что позволило избежать возможных ошибок. Так, например, кварц под номером I вместо того, чтобы генерировать на частоте, которая была указана на его корпусе, генерировал на частоте, примерно в три раза (!) меньше указанной. Так что для этого кварца под номером I указанная на корпусе частота являлась уже третьей механической гармоникой. Такие гармониковые кварцы для создания N-XTAL-SUPER-VXO не подходят вследствие весьма малого диапазона перестройки по частоте таких VXO.

Кроме того, если подобный кварц (например, на 20/3 МГц) включен параллельно с другими кварцами (на 20 МГц), результат работы N-XTAL-SUPER-VXO может быть непредсказуемым (возможно, например, появление двухчастотного режима работы).

Заметим, что данные, представленные в табл. 1 и на рис. 8 в полной мере демонстрируют возможности генераторного метода измерений улавливать тонкие отличия в свойствах пьезокристаллов, связанные, например, с особенностями технологии их изготовления.

(Продолжение следует).

В. Лазовик,
г. Макеевка

Сигнализатор разрядки аккумуляторных фонарей

Щелочных аккумуляторных фонарях устанавливают по три батареи со стандартным общим напряжением 3,75 В, 1,25 В на каждый элемент. Любые аккумуляторы не следует переразряжать, так как в них происходят необратимые процессы сульфатации, разрушение активного слоя на пластинах, что влечет за собой резкое уменьшение емкости и в дальнейшем осыпавшийся активный материал замы-

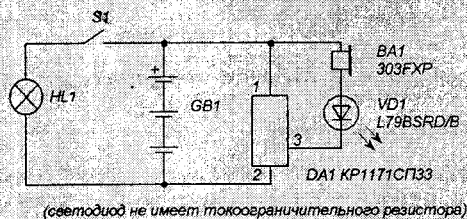
кает, кроме случаев глубокого разряда.

С целью активного контроля за состоянием батарей предлагаю простое устройство, выполненное всего на трех элементах (рис. 1).

Основа схемы супервизора широко применяется в электронной аппаратуре. Супервизоры (детекторы понижения напряжения) выпускаются на стандартный ряд напряжений. Для нашей цели подходит супервизор с

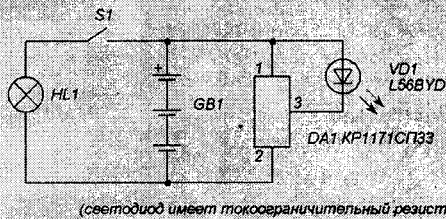
ваев супервизор и включает моргающий светодиод, который будет сигнализировать о необходимости зарядки батарей. Если использовать суперяркие моргающие светодиоды, в которых отсутствуют токоограничительные резисторы, то последовательно с ним включаем звуковую пищалку типа 303FXP, и дополнительно будет еще и звуковая сигнализация разряда (рис. 2).

Ток потребления супервизора,



(светодиод не имеет токоограничительного резистора)

Рис. 1. Схема устройства



(светодиод имеет токоограничительный резистор)

Рис. 2. Вариант усовершенствования устройства

кает положительные и отрицательные пластины, т.е. выход из строя батареи.

Степень заряженности батарей тяжело оценить визуально по яркости свечения лампочки накалива-

напряжением срабатывания 3,3 В типа КР1171СП33, который устанавливается параллельно аккумуляторной батарее и когда напряжение заряженной батареи 3,75 В и выше, упадет до величины 3,3 В срабаты-

подключенного параллельно аккумуляторной батарее, не превышает 10 мкА в состоянии "Выключено" и 300 мкА в состоянии "Включено", плюс импульсный ток потребления моргающего светодиода.

Э. Дыдин,
г. Вилейка

Светодинамическая установка

Предлагаемая вниманию радиолюбителей схема светодинамической установки выгодно отличается от других тем, что в ней всего одна микросхема и нет навесных элементов.

Сигнал от усилителя мощности (рис. 1) подается непосредственно на вход "V" (вывод 3) микросхемы. Выходы микросхемы нагружены на светодиоды. Подобные устройства были собраны в нескольких экземплярах; некоторые из них установлены в автомагнитолы и достаточно хорошо работают даже без до-

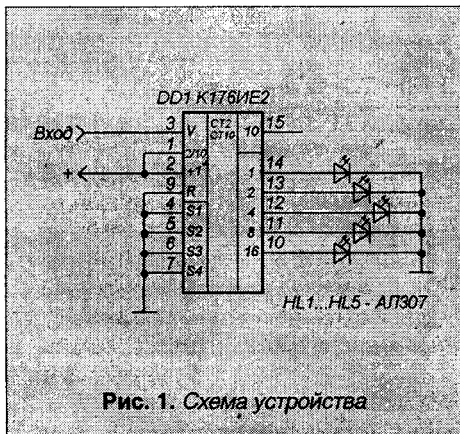


Рис. 1. Схема устройства

полнительного стабилизатора напряжения для питания микросхемы.

Если сигнал от усилителя слишком слаб, на входе можно установить транзистор с коэффициентом усиления ≥ 50 . В качестве светоизлучателей можно использовать любые светодиоды, а также миниатюрные лампы СМН 6,3-20, включенные через эмиттерные повторители. Вместо указанного счетчика можно попробовать установить другой, с большим или меньшим числом выходов, но эта возможность не проверилась.

Электронный ревербератор – это несложное и надежное устройство обработки звука или речи. При помощи этого устройства можно придавать источнику звукового сигнала (например, фонограмме) эффект “эха” или эффект “объемного звука”. Предусмотрена возможность регулировки задержки сигнала до 100 мс. В качестве входного источника сигнала можно использовать линейный выход звуковоспроизводящего устройства или микрофон. Ревербератор послужит основой для самодельного усилителя-караоке! Устройство имеет небольшие габариты, малое потребление тока, прост в сборке и настройке.



ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕВЕРБЕРАТОР

Ю. Садиков
г. Москва

E-mail: Sadikov@masterkit.ru

(ЭФФЕКТ “ЭХО” / “ОБЪЕМНЫЙ ЗВУК”)

Принципиальная электрическая схема представлена на рис. 1, общий вид устройства – на рис. 2.

Ревербератор состоит из двух объединенных блоков: блока предусилителя и блока самого ревербератора.

Блок предусилителя выполнен на ОУ 4558 или 358 (DA1). Коэффициент усиления выбран около 40 дБ (определяется отношением R10/R7) в расчете работы предусилителя напрямую с микрофоном. Если в качестве источника сигнала используется линейный выход звуковоспроизводящего оборудования (250 мВ),

Табл. 2. Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	9..12
Ток потребления, мА	20
Частотный диапазон, Гц	100...12000
Выходной сигнал, мВ	250 (ст. линейный выход)
Размеры печатной платы, мм	64x56

рекомендуется снизить коэффициент усиления до 6 дБ (резистор R7=22 кОм). Потенциометр R11 предназначен для регулировки уровня сигнала, снимаемого с предусилителя. При использовании электретного микрофона переключатель

SW1 необходимо замкнуть, а при использовании динамического микрофона – разомкнуть.

Блок ревербератора выполнен на базе специализированной ИМС HT8970, состоящей из дельта-модулятора/демодулятора, необходимых фильтров, генератора и участка памяти емкостью 20 Кб. ИМС может работать в одном из двух режимов – “эхо”(echo) или “объемный звук”(surround).

При использовании эффекта “эхо”(echo) необходимо установить все электронные компоненты согласно перечню и принципиальной схеме. Потенциометром R13 устанавливается время задержки эффекта “эхо”, а R23 определяет глубину эффекта (глубина обратной связи). Переключатель SW2 необходимо замкнуть, а SW3 необходимо переключить джампером в положение 1-2.

При использовании эффекта “объемный звук”(surround), переключатель SW2 необходимо разомкнуть, а SW3 необходимо переключить джампером в положение 2-3. Или просто не устанавливать элементы C22, C23, C24, R23 и R18. Потенциометром R13 устанавливается время задержки эффекта “объемный звук”.

Напряжение питания подается на контакты X3(+), X4(-). Микрофон (лин. выход) подключается к контактам X1(+), X2(-).

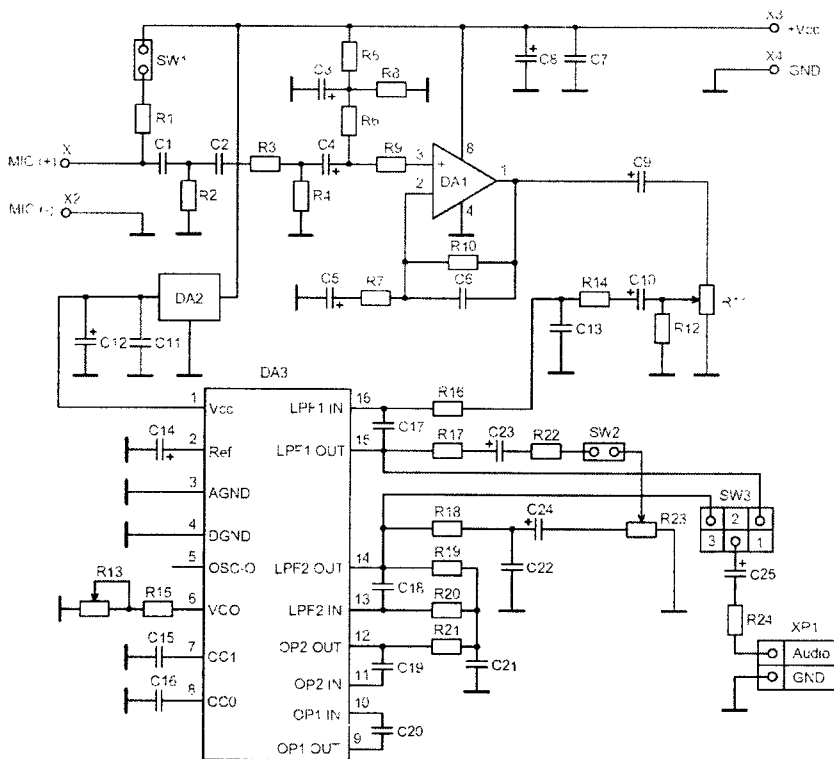


Рис.1. Электрическая принципиальная схема электронного ревербератора

Табл. 2. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1	0,47 мкФ	CERCAP, обозначение 474	1
C2	0,68 мкФ	CERCAP, обозначение 684	1
C3, C8, C12	220 мкФ/16...25 В	ЕСАР, Ø 8 mm MAX	3
C4	1 мкФ/16...25 В	ЕСАР, Ø 8 mm MAX	1
C5	22 мкФ/16...25 В	ЕСАР, Ø 8 mm MAX	1
C6	39 пФ	CERCAP, обозначение 390	1
C7, C11, C15, C16	0,1 мкФ	CERCAP, обозначение 104	4
C9, C10, C14, C23	4,7 мкФ/16...25 В	ЕСАР, Ø 8 mm MAX	4
C13	5600 пФ	CERCAP, обозначение 562	1
C17, C18, C21	560 пФ	CERCAP, обозначение 561	3
C19, C20	0,047	CERCAP, обозначение 473	2
C22	0,033	CERCAP, обозначение 333	1
C24, C25	10 мкФ/16...25 В	ЕСАР, Ø 8 mm MAX	2
DA1	4558/358	ИМС ОУ, корпус DIP-8	1
DA2	78L05	ИМС стабилизатора 5 В, корпус ТО-92, аналог КР1170ЕН5	1
DA3	HT8970	ИМС ревербератора, корпус DIP-16	1
R1, R15, R16, R20	10 кОм	Коричневый, черный, оранжевый	4
R2, R4, R5, R8, R24	4,7 кОм	Желтый, фиолетовый, красный	5
R3, R9	1 кОм	Коричневый, черный, красный	2
R6, R10	47 кОм	Желтый, фиолетовый, оранжевый	2
R7	560 Ом	Зеленый, синий, коричневый	1
R11, R23	22 кОм	Подстроечный (RESTRIM)	2
R12	100 кОм	Коричневый, черный, желтый	1
R13	47 кОм	Подстроечный (RESTRIM)	1
R14, R19, R21, R22	15 кОм	Коричневый, зеленый, оранжевый	4
R17	12 кОм	Коричневый, красный, оранжевый	1
R18	13 кОм	Коричневый, оранжевый, оранжевый	1
	Микрофон	Микрофон электретный	1
	К 366G (RP-4)	Видео разъем	1
	PLS-40	Штыревой разъем 2 контакта 3 контакта	2 1
		Съемная перемычка (джампер)	3
	ED500V-2*5	Разъем клеммный 2 контакта	2

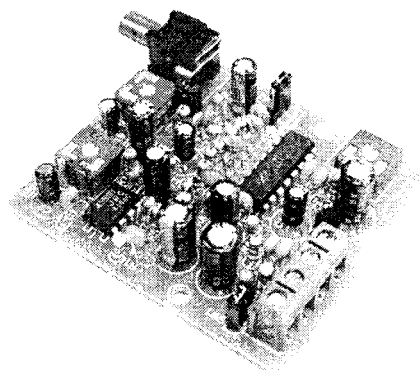


Рис. 2. Внешний вид устройства

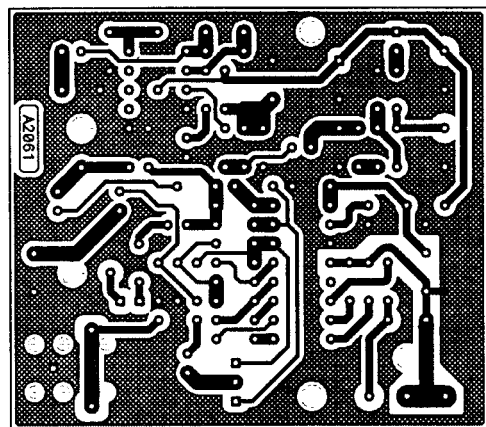


Рис. 3. Печатная плата устройства

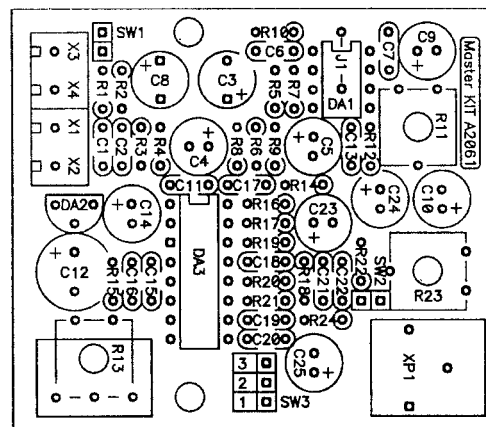


Рис. 4. Расположение элементов на печатной плате

Устройство имеет стандартный линейный выход (разъем XP1 – тип “тюльпан”). К нему можно подключить усилитель мощности или последующий каскад обработки сигнала.

Конструктивно ревербератор выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 64x56 мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого на плате имеются мон-

тажные отверстия под винты 2,5 мм. Для удобства подключения питающего напряжения и источника сигнала на плате предусмотрены посадочные места под штыревые контакты или клеммные винтовые зажимы.

Чертеж печатной платы приведен на рис. 3 и рис. 4. Перечень элементов - в табл. 2.

Правильно собранное устройство не требует настройки.

Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат МАСТЕР КИТ предлагает набор NM2061.

Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.



Усилитель низкой частоты 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)

Ю. Садиков,

г. Москва

E-mail: Sadikov@masterkit.ru

Предлагаемый набор МАСТЕР КИТ NM2044 позволит собрать автомобильный усилитель НЧ, обладающий минимальным коэффициентом 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. Благодаря использованию мостовой схемы включения усилитель развивает мощность до 22 Вт на нагрузке 4 Ом в каждом из двух каналов. Устройство обладает малыми габаритами, широким диапазоном питающих напряжений и сопротивлений нагрузки.

Усилитель низкой частоты класса Hi-Fi выполнен на интегральной микросхеме TA8210AH/AL (DA1). Эта ИМС представляет собой УНЧ класса В и устанавливается в автоаудиоустройствах для получения высококачественного выходного музыкального сигнала средней мощности. Микросхема содержит два идентичных мостовых усилителя мощностью до 22 Вт на нагрузке 4 Ом.

Общий вид устройства представлен на рис.1. Электрическая принципиальная схема усилителя низкой частоты приведена на рис.2.

Переключатель SW1 предназначен для управления режимом MUTE (2-3→ON; 1-2→OFF). Переключатель SW2 предназначен для управления режимом STAND-BY (2-3→ON; 1-2→OFF).

Технические характеристики усилителя приведены в табл.1.

При повторении конструкции особое внимание следует обратить на подключение микросхемы к источнику питания: ИМС чрезвычайно чувствительна к напряжению питания – максимум 18 В. Переплюсовка источника напряжения питания приводит к выходу ИМС из

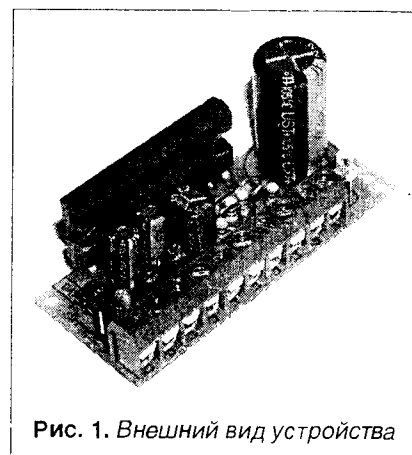


Рис. 1. Внешний вид устройства

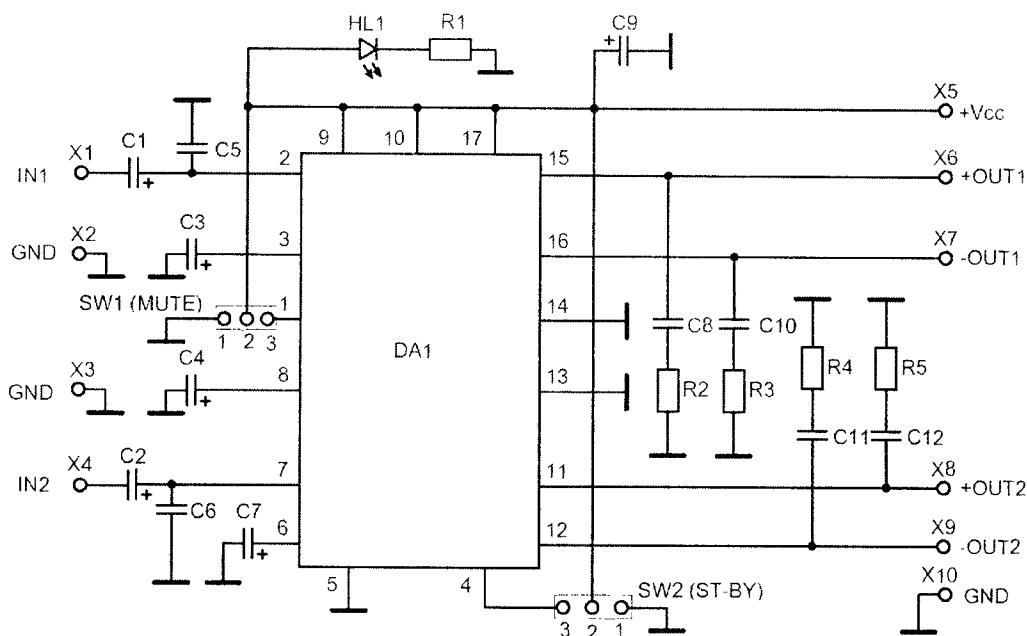


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная усилитель низкой частоты NM2044

стройка (Uобр = 6 В максимум).

Конструктивно усилитель выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 65x27 мм (рис. 3 и рис. 4). Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого предусмотрены монтажные отверстия по краям платы под винты 2,5 мм. Для удобства подключения питающего напряжения, источника сигнала и нагрузки на плате предусмотрены посадочные места под штыревые контакты или клеммные винтовые зажимы.

Микросхему усилителя необходимо установить на теплоотвод (в набор не входит) площадью не менее 600 см². В качестве радиатора можно использовать металлический корпус или шасси устройства, в которое производится установка УНЧ. В этом случае микросхему с корпусом устройства необходимо соединять через слюдяную или резиновую электроизоляционную прокладку.

При монтаже рекомендуется использовать теплопроводную пасту типа КТП-8, для повышения надежности работы ИМС.

Между корпусом микросхемы и радиатором необходимо установить диэлектрическую теплоизоляционную прокладку.

Табл. 1. Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	6...18, типовое 14,4
Пиковое значение выходного тока, А	9
Ток в режиме покоя, мА	120
Долговременная выходная мощность, Вт Uп = 14,4 В, Rн = 4 Ом, КГ = 10%, F = 1кГц	22
Коэффициент гармоник, % Uп = 13,2 В, Rн = 4 Ом, Rвых = 1Вт, F = 1кГц	0,04
Коэффициент усиления по напряжению Au, дБ	50
Входное сопротивление, кОм	30
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20000
Размеры печатной платы, мм	65x27

Табл. 2. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1, C2	4,7 мкФ/25 В	Ø4 mm MAX	2
C3, C7	47 мкФ/25 В	Ø5 mm MAX	2
C4	220 мкФ/25 В	Ø8 mm MAX	1
C5, C6	1000 пФ	Обозначение 102	2
C8, C10...C12	0,1 мкФ	Обозначение 104	4
C9	2200 мкФ/25 В	Ø15 mm MAX	1
DA1	TA8210АН/AL	ИМС УНЧ, корпус HZ(S)IP17-P-2.00	1
HL1	LED Ø3 mm	Светодиод Ø3 mm RED/YEL/GRN	1
R1	2 кОм	Красный, черный, красный	1
R2...R5	2,2 Ом	Красный, красный, золотой	4

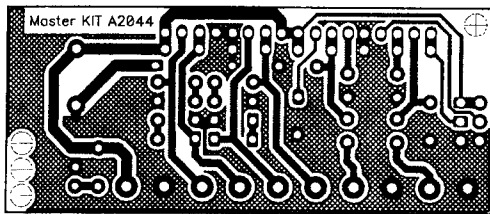


Рис. 3. Печатная плата устройства

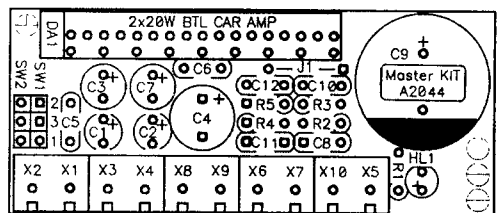


Рис. 4. Расположение элементов на печатной плате

Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат МАСТЕР КИТ предлагает набор NM2044.

Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога "МАСТЕР КИТ-2004" и на нашем сайте: <http://www.masterkit.ru>, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ и приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте МАСТЕР КИТ работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей, в разделе "КИТы в журналах" предложены радиотехнические статьи, а также много интересной информации для радиолюбителей и специалистов. Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы и модули МАСТЕР КИТ, журналы "Радиолюбитель" можно купить в магазинах радиодеталей вашего города. Список магазинов смотрите на страницах журнала.

Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию МАСТЕР КИТ и журналы «Радиолобитель»

БЕЛАРУСЬ

Минск, продажа под заказ, срок до 5 дней. Тел. (375-17) 288-13-13, 282-03-37, моб. 8-029-682-03-37.

Брест. ОДО «Лебедь»
ул. Гоголя, д. 82. Тел. 26-31-06.

Гомель. «DAEWOO».
ул. Интернациональная, д. 10,
тел. 8-(029)-651-39-17.

Могилев, «Электронные компоненты»,
e-mail: fek@fek.belpak.mogilev.by
ул. Королева, дом 20.
Тел. +375 (22) 46-83-76.

Мозырь. УП «Гала».
ул. Я. Коласа, д. 21.
Тел. 8-(023-51)-2-64-74.

РОССИЯ

Москва

«Радиолюбитель»,
radiohobby@dessy.ru,
http://www.dessy.ru
ул. 2-я Владимирская, дом 3. В помеще-
нии 123-го отделения связи. Вход со дво-
ра. Тел. (095) 305-69-11.

Время работы: вторник – пятница: с 10
до 18; суббота: с 10 до 17, без перерыва
на обед. Выходные: воскресенье и поне-
дельник.

«МиТраКон», e-mail: mtk@mitracon.ru,
http://www.mitracon.ru
3-й Павловский пер, д. 14/18, стр. 1. Тел:
(095) 237-10-95, 237-11-29.
Факс 959-96-32.

Проезд до ст. м. «Серпуховская», «Паве-
лецкая», далее 10 мин. пешком.

«Чип и Дип», e-mail: sales@chipindustry.ru
http://www.chipindustry.ru

ул. Беговая, д. 2. ул. Гиляровского, д. 39.
ул. Земляной вал, д. 34.
Тел. единой справочной; (095) 780-95-09,
опт. 780-95-00, факс 671-31-45.

«Посылторг», наборы по почте налогом
ным платежом, e-mail: post@solon.ru,
http://www.solon.ru
111401, г. Москва, а/я 1. Тел. (095) 304-
72-31.

«На Можайке», радиорынок, пав. 14/22.
Проезд до ст. м. «Киевская» или «Моло-
дежная», далее бесплатным экспрессом
до магазина «Три кита».

Время работы: 9.00—18.00. Выходной
день: понедельник.

«Царицыно», радиорынок, место 126.
Проезд до ст. метро «Царицыно», далее
пешком 5 мин. Время работы: 9.00—16.00
без выходных.

С.-Петербург. «Мега-Электроника»,
e-mail: info@icshop.ru,
www.icshop.ru — магазин электронных
компонентов on-line
ул. Большая Пушкарская, д. 41.
Тел: (812) 327-32-71, факс: (812) 320-86-13

Барнаул. «Поток»,
e-mail: escor_radio@mail.ru
ул. Титова, д. 18, 2-ой этаж.
Тел. (3852) 33-48-96, 36-09-61

Владивосток. «Электромаркет»,
e-mail: elektro@eastnet.febras.ru,
www.elektro.febras.ru
Партизанский проспект, д. 20, к. 314.
Тел: (4232) 40-69-03, факс: 26-17-27

Волгоград. «ChipSet»,
chipset@interdacom.ru
ул. Петроградская, д. 3. Тел: (8442) 43-13-30

Екатеринбург. «Мегатрон»,
e-mail: 3271@mail.ur.ru
ул. Малышева, д. 90. Тел: (3432) 56-48-36

Ижевск. «Радио», e-mail: rdo@udmnet.ru
ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16,
ул. 40-лет Победы, д. 52а. Справки по
тел/факс 8 (3412) 43-72-51, 43-06-04

Киров. «Алми», e-mail: mail@almi.kirov.ru
ул. Степана Халтурина, д. 2а.
Тел. (8332) 62-65-84

Красноярск. «Чип-маркет», e-mail:
sergals@mail.ru, http://www.chip-market.ru
ул. Вавилова, д.2а, радиорынок, строе-
ние 24. Тел. (3912) 58-58-65

Мурманск. «Радиоклуб»,
e-mail: rclub137@aspol.ru
ул. Папанина, д. 5. Тел: (8152) 45-62-91

Новокузнецк. «Дельта»,
e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net,
http://www.delta-n.ru
ул. Воровского, д. 13. Тел: (3843) 74-59-49

Новосибирск. «Радиотехника»,
e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Ленина, д. 48. Тел/факс: (3832) 54-10-23

Новосибирск. «Радиодетали»,
e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Геодезическая, д. 17.
Тел/факс: (3832) 54-10-23

Норильск. «Радиомагазин»,
e-mail: alex.minus@norcom.ru
ул. Мира, д. 1. Тел/факс: (3919) 48-12-04

Ставрополь. «Радиотовары»,
e-mail: stavtvt@mail.ru
ул. Доваторцев, д. 4а. Тел: (8652) 35-68-24

Ставрополь. «Телезапчасти»,
e-mail: koketka@koketka.stavropol.net
пер. Чернышевского, д. 3.
Тел: (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15

Тольятти. «Радиодетали»,
e-mail: alexasa1@infopac.ru
ул. Революционная, д. 52.
Тел: (8482) 37-49-18

Тольятти. «Электронные компоненты»,
e-mail: impulse@infopac.ru
ул. Дзержинского, д. 70.
Тел: (8482) 32-91-19

Томск. ООО «Элко», м-н «Радиодетали»,
e-mail: elco@tomsk.ru, http://elco.tomsk.ru
пер. 1905 года, д. 18, оф. 205.
Тел. (3822) 51-45-25

Тюмень. «Саша», e-mail: vissa@sibtel.ru
ул. Тульская, д. 11.
Тел/факс: (3452) 32-20-04

Уфа. «Электроника»,
e-mail: bes@diaspro.com
пр. Октября, д. 108.
Тел: (3472) 33-10-29, 33-11-39

Хабаровск. «ТВ Сервис»,
e-mail: tvservice@pop.redcom.ru
ул. Шеронова, д. 75, оф. 13.
Тел: (4212) 30-43-89

УКРАИНА

Киев

«Инициатива», e-mail: ic@mgk-
yaruslav.com.ua . Тел.: (044) 234-02-50,
235-21-58, факс: (044) 235-04-91, ул.
Ярослав Вал, 28, помещение сервис-
ного центра «SAMSUNG»; рынок «Радио-
любитель» (ул. Ушинского, 4), торговые
места №43,44.

«Имрад», e-mail: masterkit@tex.kiev.ua
ул. Дегтяревская, д. 62. 5-й этаж, офис
67. Тел/факс: (044) 495-21-09, 495-21-10,
рынок «Радиолобитель» (ул. Ушинского,
4), торговые места № 45, 46, 47.

«НикС», e-mail: chip@nics.kiev.ua ,
http://www.nics.kiev.ua
ул.Флоренции, 1/11, 1 этаж, 24. Тел: (044)
516-47-71, 290-46-51,

рынок «Радиолобитель» (ул. Ушинско-
го, 4), торговые места № 108, 109.

«Электронные наборы почтой»,
e-mail: val@sea.com.ua
03110, Киев-110, А/Я 50. «Издательство
«Радиоаматор» («МАСТЕР КИТ»).

Тел. (044) 219-30-20, 213-09-83. Заказ
высылается наложенным платежом. Срок
получения заказа по почте 2 – 4 недели с
момента получения заявки.

«Радиоман», http://www.radioman.com.ua
ул. Урловская, д. 12. Тел. (044) 255-15-80

Одесса. «NAD ПЛЮС»,
e-mail: nad@paco.net.
ул. Успенская, д. 26 (во дворе) .
Тел. (0482) 34-48-84, факс 47-69-94.
Радиорынок, место № 10, по воскресным
дням с 8.00 до 14.00.

Казахстан

Алматы, «IC FOR US»,
e-mail: alexander@diy-ic.net,
пр. Сейфуллина, д.534. Время работы: с
9.00 до 19.00. Тел. +7 (3272) 61-64-29,
61-03-04, факс 72-87-24.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

СЕРИЯ 2SC

(Продолжение. Начало в №№1-12/2003, №№1-9/2004)

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h _{21э}	Фгр, МГц
2SC4086	n-p-n	30	0,05	0,15	100	2000
2SC4087	n-p-n	30	0,05	0,15	100	2000
2SC4088	n-p-n	15	0,005	0,05	100	4000
2SC4089	n-p-n	25	0,03	0,2	100	4000
2SC4090	n-p-n	30	0,05	0,15	100	2000
2SC4091	n-p-n	15	0,005	0,05	100	4000
2SC4092	n-p-n	25	0,07	0,25	100	6000
2SC4093	n-p-n	20	0,1	0,2	120	6500
2SC4094	n-p-n	20	0,065	0,2	120	9000
2SC4095	n-p-n	20	0,035	0,2	100	10000
2SC4096	n-p-n	1400	10	150	10	
2SC4097	n-p-n	40	0,5	0,2	180	250
2SC4098	n-p-n	40	0,05	0,2	120	300
2SC4099	n-p-n	25	0,02	0,15	82	500
2SC4100	n-p-n	30	0,05	0,2	120	1100
2SC4101	n-p-n	120	0,05	0,2	390	140
2SC4102	n-p-n	120	0,05	0,2	300	140
2SC4103	n-p-n	30	0,03	0,2	120	1100
2SC4104	n-p-n	70	0,05	0,2	200	700
2SC4105	n-p-n	500	4	40	30	20
2SC4106	n-p-n	500	7	50	30	20
2SC4106	n-p-n	500	7	50	50	
2SC4107	n-p-n	500	10	60	30	20
2SC4108	n-p-n	500	12	100	30	20
2SC4109	n-p-n	500	16	140	30	20
2SC4110	n-p-n	500	25	160	30	20
2SC4111	n-p-n	1500	10	150	7	
2SC4112	n-p-n	50	0,1	0,2	300	250
2SC4113	n-p-n	50	0,1	0,3	300	250
2SC4114	n-p-n	600	0,1	1	100	
2SC4115	n-p-n	20	2	0,4	330	
2SC4116	n-p-n	60	0,15	0,1	200	150
2SC4117	n-p-n	120	0,1	0,1	350	100
2SC4118	n-p-n	35	0,5	0,1	200	300
2SC4119	n-p-n	1500	15	250	100	
2SC4120	n-p-n	50	0,1	0,2	300	250
2SC4121	n-p-n	50	0,1	0,3	300	250
2SC4122	n-p-n	1500	6	60	15	
2SC4123	n-p-n	1500	7	60	15	
2SC4124	n-p-n	1500	8	70	15	
2SC4125	n-p-n	1500	10	70	15	
2SC4126	n-p-n	15	0,05	0,15	120	6000
2SC4127	n-p-n	15	0,05	0,15	120	7500
2SC4128	n-p-n	50	0,1	0,25	180	230
2SC4129	n-p-n	400	5	30	25	15
2SC4130	n-p-n	500	7	30	15	
2SC4131	n-p-n	100	15	60	200	20
2SC4132	n-p-n	120	2	0,5	200	
2SC4133	n-p-n	50	0,1	0,3	150	250
2SC4134	n-p-n	120	1	10	200	120
2SC4135	n-p-n	120	2	15	200	120
2SC4136	n-p-n	200	20	140	40	
2SC4137	n-p-n	25	0,1	1	1200	300
2SC4138	n-p-n	500	10	80	15	
2SC4139	n-p-n	500	15	120	15	
2SC4140	n-p-n	500	18	130	15	
2SC4141	n-p-n	60	0,1	0,2	220	180
2SC4142	n-p-n	1500	5	50	15	
2SC4143	n-p-n	1500	5	50	10	
2SC4144	n-p-n	1300	8	50	15	
2SC4145	n-p-n	80	2	1,2	180	
2SC4146	n-p-n	50	0,1	0,2	150	250
2SC4147	n-p-n	300	0,1	5	82	100
2SC4148	n-p-n	60	7	25	170	
2SC4149	n-p-n	60	10	25	170	
2SC4150	n-p-n	60	12	25	170	
2SC4151	n-p-n	60	15	30	170	
2SC4152	n-p-n	1400	0,3	20	30	
2SC4153	n-p-n	200	7	30	120	
2SC4154	n-p-n	50	0,2	0,15	300	200
2SC4155	n-p-n	50	0,1	0,15	300	200
2SC4156	n-p-n	60	0,5	0,2	300	300

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h _{21э}	Фгр, МГц
2SC4157	n-p-n	600	10	100	22	
2SC4158	n-p-n	250	0,1	2	100	300
2SC4159	n-p-n	180	1,5	15	100	100
2SC4160	n-p-n	500	4	25	30	20
2SC4161	n-p-n	500	7	30	30	20
2SC4162	n-p-n	500	10	35	30	20
2SC4163	n-p-n	500	12	40	30	20
2SC4164	n-p-n	500	12	70	30	20
2SC4165	n-p-n	300	0,2	1,25	200	130
2SC4166	n-p-n	400	0,1	0,9	100	20
2SC4167	n-p-n	35	2	20	50	
2SC4168	n-p-n	40	0,15	0,2	150	700
2SC4169	n-p-n	50	1,2	1	4000	
2SC4170	n-p-n	50	0,05	0,2	150	180
2SC4171	n-p-n	800	3	40	30	18
2SC4172	n-p-n	800	5	50	30	18
2SC4173	n-p-n	60	0,5	0,15	150	
2SC4174	n-p-n	180	0,05	0,15	200	120
2SC4175	n-p-n	40	0,2	0,15	80	
2SC4176	n-p-n	40	0,2	0,15	90	
2SC4177	n-p-n	60	0,1	0,15	200	250
2SC4178	n-p-n	30	0,02	0,15	90	600
2SC4179	n-p-n	50	0,05	0,15	90	250
2SC4180	n-p-n	120	0,05	0,15	600	110
2SC4181	n-p-n	60	0,15	0,15	1800	
2SC4181A	n-p-n	1500	0,15	0,15	1800	
2SC4182	n-p-n	30	0,05	0,15	120	900
2SC4183	n-p-n	30	0,02	0,15	120	900
2SC4184	n-p-n	30	0,05	0,15	100	1500
2SC4185	n-p-n	30	0,05	0,15	100	1600
2SC4186	n-p-n	25	0,03	0,15	100	2000
2SC4187	n-p-n	15	0,005	0,05	100	3000
2SC4188	n-p-n	200	0,1	10	100	150
2SC4189	n-p-n	300	0,1	0,5	82	100
2SC4190	n-p-n	65	0,3	2	80	1500
2SC4191	n-p-n	500	2	20	10	
2SC4192	n-p-n	500	3	30	15	
2SC4193	n-p-n	500	5	40	15	
2SC4194	n-p-n	500	7	50	15	
2SC4195	n-p-n	50	0,1	0,3	150	250
2SC4196	n-p-n	25	0,05	0,15	90	2400
2SC4197	n-p-n	25	0,05	0,15	100	3800
2SC4198	n-p-n	25	0,8	1	820	200
2SC4199	n-p-n	1400	10	100	8	
2SC4199A	n-p-n	1500	10	100	8	
2SC4200	n-p-n	20	0,6	5	120	2200
2SC4201	n-p-n	100	0,5	30	120	1000
2SC4202	n-p-n	100	0,5	30	120	1000
2SC4203	n-p-n	180	0,5	10	120	400
2SC4204	n-p-n	30	0,7	0,6	1500	270
2SC4205	n-p-n	400	5	40	25	15
2SC4206	n-p-n	900	6	80	15	
2SC4207	n-p-n	60	0,15	0,1	350	150
2SC4208	n-p-n	30	0,5	1	210	150
2SC4209	n-p-n	70	0,2	0,2	130	150
2SC4210	n-p-n	30	0,8	0,2	200	120
2SC4211	n-p-n	55	0,15	0,1	400	180
2SC4212	n-p-n	350	0,2	1,2	150	
2SC4213	n-p-n	50	0,3	0,1	600	30
2SC4214	n-p-n	25	0,02	0,15	120	850
2SC4215	n-p-n	40	0,02	0,1	100	550
2SC4216	n-p-n	50	0,1	0,3	250	
2SC4217	n-p-n	300	0,2	10	80	80
2SC4218	n-p-n	250	0,1	0,5	190	70
2SC4219	n-p-n	500	4	40	30	
2SC4220	n-p-n	500	7	50	30	
2SC4221	n-p-n	800	3	40	30	
2SC4222	n-p-n	800	5	50	30	
2SC4223	n-p-n	1100	1,5	40	20	
2SC4224	n-p-n	1100	3	50	20	
2SC4229	n-p-n	30	0,02	0,15	120	1000
2SC4230	n-p-n	1200	2	50	13	

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h ₂₁₃	Фгр, МГц
2SC4231	п-р-п	1200	2	30	13	
2SC4232	п-р-п	1200	2	70	13	
2SC4233	п-р-п	1200	3	60	13	
2SC4234	п-р-п	1200	3	45	13	
2SC4235	п-р-п	1200	3	80	13	
2SC4236	п-р-п	1200	6	100	13	
2SC4237	п-р-п	1200	10	150	13	
2SC4238	п-р-п	30	0,05	0,15	180	1200
2SC4239	п-р-п	15	0,05	0,15	200	1900
2SC4240	п-р-п	20	3	20	50	
2SC4241	п-р-п	20	0,08	0,2	120	6500
2SC4242	п-р-п	450	7	40	15	
2SC4244	п-р-п	25	0,02	0,1	100	850
2SC4245	п-р-п	30	0,05	0,1	100	2400
2SC4246	п-р-п	30	0,05	0,1	150	1500
2SC4247	п-р-п	20	0,03	0,1	70	4000
2SC4248	п-р-п	20	0,03	0,1	150	4000
2SC4249	п-р-п	30	0,02	0,1	150	650
2SC4250	п-р-п	30	0,05	0,1	150	1400
2SC4251	п-р-п	30	0,05	0,1	100	1100
2SC4252	п-р-п	20	0,03	0,1	100	2000
2SC4253	п-р-п	30	0,05	0,1	70	600
2SC4254	п-р-п	50	0,1	0,1	300	230
2SC4255	п-р-п	20	0,03	0,15	100	2000
2SC4256	п-р-п	1500	0,01	5	30	
2SC4257	п-р-п	1500	0,03	7	30	
2SC4258	п-р-п	30	0,03	0,15	80	200
2SC4259	п-р-п	30	0,02	0,1	120	1000
2SC4260	п-р-п	25	0,05	0,1	100	3800
2SC4261	п-р-п	25	0,05	0,1	90	2400
2SC4262	п-р-п	20	0,05	0,1	120	2500
2SC4263	п-р-п	15	0,02	0,1	110	1000
2SC4264	п-р-п	20	0,05	0,1	90	3500
2SC4265	п-р-п	30	0,05	0,1	100	1000
2SC4266	п-р-п	50	0,1	0,5	300	200
2SC4269	п-р-п	30	0,05	0,25	100	1200
2SC4270	п-р-п	25	0,05	0,25	100	3000
2SC4271	п-р-п	30	0,3	5	100	3000
2SC4272	п-р-п	75	1	1,3	150	
2SC4273	п-р-п	500	5	40	40	
2SC4274	п-р-п	500	10	40	40	
2SC4275	п-р-п	500	10	80	40	
2SC4276	п-р-п	500	15	80	40	
2SC4277	п-р-п	500	5	80	25	
2SC4278	п-р-п	150	10	100	180	30
2SC4284	п-р-п	1400	8	150	20	5
2SC4285	п-р-п	1400	10	150	20	7
2SC4286	п-р-п	1400	8	100	20	5
2SC4287	п-р-п	1400	10	100	20	5
2SC4288	п-р-п	1400	12	200	20	5
2SC4288A	п-р-п	1500	12	200	8	1
2SC4289	п-р-п	1400	16	200	20	5
2SC4290	п-р-п	1400	20	200	20	5
2SC4291	п-р-п	1500	5	100	15	
2SC4292	п-р-п	1500	6	100	15	
2SC4293	п-р-п	1500	5	50	15	
2SC4294	п-р-п	1500	6	50	15	
2SC4295	п-р-п	400	0,1	0,9	120	
2SC4296	п-р-п	500	10	75	15	
2SC4297	п-р-п	500	12	75	15	
2SC4298	п-р-п	500	15	80	15	
2SC4298	п-р-п	900	3	70	15	
2SC4300	п-р-п	900	5	75	15	
2SC4301	п-р-п	900	7	80	15	
2SC4302	п-р-п	900	5	75	15	
2SC4303	п-р-п	1400	6	80	8	
2SC4303A	п-р-п	1500	6	80	8	
2SC4304	п-р-п	900	3	35	15	
2SC4305	п-р-п	100	7	40	120	
2SC4306	п-р-п	30	8	10	200	
2SC4308	п-р-п	30	0,3	0,6	100	2500
2SC4309	п-р-п	1000	6	150	15	
2SC4310	п-р-п	900	6	50	13	
2SC4311	п-р-п	900	6	40	13	
2SC4312	п-р-п	900	6	80	13	
2SC4313	п-р-п	900	10	100	13	
2SC4314	п-р-п	900	15	130	13	

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h ₂₁₃	Фгр, МГц
2SC4315	п-р-п	20	0,08	0,15	100	7000
2SC4326	п-р-п	12	0,05	0,15	220	800
2SC4326L	п-р-п	12	0,05	0,15	120	300
2SC4327	п-р-п	50	7	25	70	115
2SC4328	п-р-п	150	5	30	200	
2SC4329	п-р-п	150	7	35	200	
2SC4330	п-р-п	150	10	40	200	
2SC4331	п-р-п	150	5	15	200	
2SC4332	п-р-п	100	5	15	200	
2SC4333	п-р-п	40	7	15	200	
2SC4334	п-р-п	150	5	25	200	
2SC4335	п-р-п	150	7	30	200	
2SC4336	п-р-п	150	10	30	200	
2SC4337	п-р-п	60	1	7	9999	
2SC4337-Z	п-р-п	60	1	1	2000	
2SC4338	п-р-п	80	2	8	9999	
2SC4338-Z	п-р-п	80	2	1	2000	
2SC4339	п-р-п	150	3	9	9999	
2SC4339-Z	п-р-п	150	3	1	2000	
2SC4340	п-р-п	60	1	8	9999	
2SC4341	п-р-п	80	2	10	9999	
2SC4342	п-р-п	150	3	12	9999	
2SC4343	п-р-п	150	7	18	200	
2SC4344	п-р-п	100	7	18	200	
2SC4345	п-р-п	100	5	12	9999	
2SC4346	п-р-п	500	5	18	50	
2SC4347	п-р-п	60	5	25	9999	
2SC4348	п-р-п	100	5	25	9999	
2SC4349	п-р-п	100	8	30	9999	
2SC4350	п-р-п	100	10	40	9999	
2SC4351	п-р-п	60	5	20	9999	
2SC4352	п-р-п	100	5	20	9999	
2SC4353	п-р-п	100	10	25	9999	
2SC4354	п-р-п	400	2	15	25	
2SC4355	п-р-п	100	4	25	270	10
2SC4356	п-р-п	60	2	0,9	150	80
2SC4357	п-р-п	60	2	0,5	150	80
2SC4358	п-р-п	35	0,3	2	100	2500
2SC4359	п-р-п	900	3	80	10	
2SC4360	п-р-п	50	0,1	0,2	85	
2SC4361	п-р-п	50	0,1	0,3	85	
2SC4362	п-р-п	50	0,1	0,2	55	
2SC4363	п-р-п	50	0,1	0,3	55	
2SC4364	п-р-п	25	0,03	0,25	100	3000
2SC4365	п-р-п	25	0,05	0,25	100	3000
2SC4366	п-р-п	60	0,3	0,15	1400	250
2SC4367	п-р-п	30	0,1	0,6	100	1000
2SC4368	п-р-п	150	1,5	20	75	4
2SC4369	п-р-п	30	3	15	70	100
2SC4370	п-р-п	160	1,5	20	70	100
2SC4371	п-р-п	500	5	30	12	
2SC4372	п-р-п	200	0,05	0,5	70	120
2SC4373	п-р-п	120	0,8	0,5	80	120
2SC4374	п-р-п	80	0,4	0,5	70	100
2SC4375	п-р-п	30	1,5	0,5	100	120
2SC4376	п-р-п	35	0,8	0,5	100	120
2SC4377	п-р-п	30	2	0,5	140	150
2SC4378	п-р-п	300	0,2	10	150	70
2SC4379	п-р-п	500	15	120	20	
2SC4381	п-р-п	150	2	25	60	15
2SC4382	п-р-п	200	2	25	60	15
2SC4383	п-р-п	200	8	40	80	
2SC4383	п-р-п	200	8	40	80	
2SC4385	п-р-п	120	6	60	50	20
2SC4386	п-р-п	160	8	75	50	20
2SC4387	п-р-п	200	10	80	50	20
2SC4388	п-р-п	200	15	85	50	20
2SC4389	п-р-п	30	2	1	800	260
2SC4390	п-р-п	20	2	0,5	800	260
2SC4391	п-р-п	80	1	1	200	120
2SC4408	п-р-п	50	2	0,9	120	100
2SC4410	п-р-п	10	0,01	0,05	100	4000
2SC4417	п-р-п	45	0,05	0,15	50	500
2SC4420	п-р-п	900	3	70	10	
2SC4421	п-р-п	500	3	40	20	
2SC4438	п-р-п	1500	6	50	4	
2SC4439	п-р-п	180	0,3	1,5	40	300

СПРАВОЧНИК "РЛ"

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс. В	Ик. макс. А	Рк, Вт	h ₂₁₉	Фгр, МГц
2SC4442	n-p-n	500	4	2	10	5
2SC4443	n-p-n	40	0,15	0,15	60	700
2SC4444	n-p-n	45	0,05	0,2	20	500
2SC4446	n-p-n	60	0,15	1,5	135	130
2SC4448	n-p-n	250	0,15	2	40	240
2SC4449	n-p-n	300	0,05	0,6	100	70
2SC4450	n-p-n	1500	0,005	1,75	10	3
2SC4451	n-p-n	1500	0,015	1,75	10	3
2SC4452	n-p-n	40	0,2	0,15	50	450
2SC4453	n-p-n	40	0,2	0,2	50	450
2SC4454	n-p-n	40	0,2	0,3	50	450
2SC4455	n-p-n	40	0,2	0,6	50	450
2SC4462	n-p-n	30	0,02	0,1	30	700
2SC4463	n-p-n	30	0,05	0,1	60	600
2SC4464	n-p-n	15	0,005	0,05	40	2500
2SC4466	n-p-n	120	6	60	50	20
2SC4467	n-p-n	160	8	80	50	20
2SC4470	n-p-n	20	0,08	0,15	30	500
2SC4471	n-p-n	800	4	2	10	8
2SC4473	n-p-n	120	0,4	1,8	40	400
2SC4474	n-p-n	200	0,2	1,8	40	300
2SC4477	n-p-n	330	7	2	10	10
2SC4478	n-p-n	400	7	2	10	10
2SC4479	n-p-n	100	0,5(1,0)	10	30	1100
2SC4480	n-p-n	30	2	1	800	260
2SC4481	n-p-n	15	1,5	0,9	140	0
2SC4482	n-p-n	60	5	1	140	150
2SC4483	n-p-n	30	1,5	1	100	150
2SC4484	n-p-n	30	2,5	1	100	150
2SC4485	n-p-n	60	1	0,9	100	150
2SC4486	n-p-n	60	2	1	100	150
2SC4487	n-p-n	60	3	1	100	150
2SC4488	n-p-n	120	1	1	100	120
2SC4489	n-p-n	120	2	1	100	120
2SC4490	n-p-n	300	0,1	1	70	70
2SC4491	n-p-n	50	1,2	1	1000	
2SC4492	n-p-n	600	0,02	1,65	20	40
2SC4493	n-p-n	800	0,02	1,65	20	40
2SC4494	n-p-n	60	3	25	500	40
2SC4495	n-p-n	80	3	25	500	40
2SC4496	n-p-n	90	8	1,5	2000	50
2SC4497	n-p-n	300	0,1	0,2	30	70
2SC4499L	n-p-n	500	0,5	0,75	12	
2SC4500L	n-p-n	60	1	0,8	2000	
2SC4501L	n-p-n	30	3	10	2000	
2SC4502	n-p-n	50	0,05	1	20	300
2SC4503	n-p-n	100	30	80	100	20
2SC4504	n-p-n	30	0,3	0,5	40	3000
2SC4511	n-p-n	120	6	30	50	20
2SC4512	n-p-n	120	6	50	50	20
2SC4515	n-p-n	15	0,05	0,2	50	4000
2SC4516	n-p-n	15	0,08	0,2	50	4000
2SC4517	n-p-n	900	3	30		
2SC4519	n-p-n	60	0,5	0,2	100	350
2SC4520	n-p-n	60	1,5	1,3	100	300
2SC4521	n-p-n	60	3	1,5	100	300
2SC4522	n-p-n	60	5	1	100	300
2SC4523	n-p-n	60	8	1	100	250
2SC4524	n-p-n	50	2,5	30	10	
2SC4525	n-p-n	50	5	60	10	
2SC4526	n-p-n	50	7,5	90	10	
2SC4529	n-p-n	30	0,3	1	50	1500
2SC4533	n-p-n	500	3	2	8	
2SC4537	n-p-n	15	0,05	0,1	50	4500
2SC4539	n-p-n	50	1,2	0,5	120	100
2SC4540	n-p-n	80	1	0,5	120	100
2SC4541	n-p-n	80	3	0,5	120	100
2SC4543	n-p-n	110	0,15	0,5	20	200
2SC4545	n-p-n	50	1,5	1,5	30	70
2SC4548	n-p-n	400	0,2	1,3	60	70
2SC4549	n-p-n	100	5	2	100	150
2SC4550	n-p-n	100	7	2	100	150
2SC4551	n-p-n	100	10	2	100	140
2SC4552	n-p-n	100	15	2	100	120
2SC4553	n-p-n	100	7,5	2	450	100
2SC4554	n-p-n	100	15	2	450	100
2SC4555	n-p-n	20	0,5	0,15	135	300

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс. В	Ик. макс. А	Рк, Вт	h ₂₁₉	Фгр, МГц
2SC4559	n-p-n	500	7	2	8	
2SC4561	n-p-n	50	0,05	0,2	200	100
2SC4562	n-p-n	50	0,05	0,15	200	100
2SC4572	n-p-n	800	0,02	1,75	20	40
2SC4578	n-p-n	1700	0,05	1,75	20	6
2SC4579	n-p-n	2000	0,02	1,75	20	6
2SC4580	n-p-n	600	8	50	10	20
2SC4581	n-p-n	600	10	65	10	20
2SC4582	n-p-n	600	15	75	10	20
2SC4596	n-p-n	100	5	25	60	120
2SC4597	n-p-n	500	4	1,65	15	20
2SC4598	n-p-n	500	7	1,65	15	20
2SC4599	n-p-n	800	3	1,65	15	18
2SC4600	n-p-n	800	5	1,65	15	18
2SC4601	n-p-n	1100	1,5	1,65	10	15
2SC4602	n-p-n	1100	3	1,65	10	15
2SC4604	n-p-n	50	3	0,9	120-400	100
2SC4605	n-p-n	100	0,5(1,0)	10	30-150	1100
2SC4621	n-p-n	500	7	3	15	30
2SC4626	n-p-n	30	0,03	0,125	50	150
2SC4627	n-p-n	30	0,015	0,125	40	450
2SC4655	n-p-n	30	0,03	0,125	70	150
2SC4656	n-p-n	50	0,05	0,125	200	250
2SC4670	n-p-n	30	0,05	0,15	100	800
2SC4686	n-p-n	1000	0,05(0,1)	10	15	1
2SC4686A	n-p-n	1200	0,05(0,1)	10	15	1
2SC4687	n-p-n	500	7	2,5	15	30
2SC4688O	n-p-n	80	6(12)	55	80-160	30
2SC4688R	n-p-n	80	6(12)	55	55-110	30
2SC4689O	n-p-n	120	8(16)	70	80-160	30
2SC4689R	n-p-n	120	8(16)	70	55-110	30
2SC4690O	n-p-n	140	10(20)	80	80-160	
2SC4690R	n-p-n	140	10(20)	80	55-110	
2SC4691	n-p-n	30	0,1	0,125	60	450
2SC4707	n-p-n	30	0,5	0,8	100-300	300
2SC4742	n-p-n	1500	6	50		
2SC4793	n-p-n	230	1	20	100-320	100
2SC4935O	n-p-n	50	3	10	70-140	80
2SC4935Y	n-p-n	50	3	10	120-240	80
2SC5000	n-p-n	50	10	25	120-400	90
2SC5028	n-p-n	50	2	1,3	120-400	100
2SC5029O	n-p-n	50	3	1,3	70-140	100
2SC5029Y	n-p-n	50	3	1,3	120-240	100
2SC5052O	n-p-n	120	0,8	1	80-160	120
2SC5052Y	n-p-n	120	0,8	1	120-240	120
2SC5076O	n-p-n	50	5	1,3	70-140	120
2SC5076Y	n-p-n	50	5	1,3	120-240	120
2SC5154O	n-p-n	160	1,5(3)	1,3	70-140	100
2SC5154Y	n-p-n	160	1,5(3)	1,3	120-240	100
2SC5171	n-p-n	180	2	20	100-320	200
2SC5174	n-p-n	230	1	1,8	100-320	100
2SC5175	n-p-n	50	5(8)	1,8	100-320	100
2SC5176O	n-p-n	80	5(8)	1,8	70-140	120
2SC5176Y	n-p-n	80	5(8)	1,8	120-240	120
2SC5197O	n-p-n	120	8	80	80-160	30
2SC5197R	n-p-n	120	8	80	55-110	30
2SC5196O	n-p-n	80	6	60	80-160	30
2SC5196R	n-p-n	80	6	60	55-110	30
2SC5198O	n-p-n	140	10	100	80-160	30
2SC5198R	n-p-n	140	10	100	55-110	30
2SC5199	n-p-n	160	12	120	55-160	30
2SC5200O	n-p-n	230	15	150	80-160	30
2SC5200R	n-p-n	230	15	150	55-110	30
2SC5201	n-p-n	600	0,05(0,1)	0,9	100-300	
2SC5242O	n-p-n	230	15	130	80-160	30
2SC5242R	n-p-n	230	15	130	55-110	30
2SC5353	n-p-n	800	3(5)	25	15	
2SC5354	n-p-n	800	5(10)	100	15	
2SC5356	n-p-n	800	3(5)	25	15	
2SC5358O	n-p-n	230	15	150	80-160	30
2SC5358R	n-p-n	230	15	150	55-110	30
2SC5359O	n-p-n	230	15	180	80-160	30
2SC5359R	n-p-n	230	15	180	55-110	30
2SC5361	n-p-n	800	3(5)	40	15	
2SC5460	n-p-n	800	0,05	10	15	5,5
2SC5465	n-p-n	800	0,8(1,5)	20	15	
2SC5466	n-p-n	800	0,05	10	15	5,5

ЗАРУБЕЖНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

СЕРИЯ 2SD

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h _{21э}	Фр, МГц
2SD12	n-p-n	75	2,5	60	50	
2SD13	n-p-n	35	10	100	40	
2SD14	n-p-n	75	10	100	30	
2SD15	n-p-n	60	6	80	50	2
2SD16	n-p-n	100	6	80	50	2
2SD17	n-p-n	150	6	80	50	2
2SD18	n-p-n	200	6	80	50	2
2SD19	n-p-n	25	0,3	0,15	31	1
2SD20	n-p-n	25	0,3	0,15	50	1
2SD21	n-p-n	25	0,3	0,15	72	1
2SD22	n-p-n	25	0,3	0,15	97	1
2SD23	n-p-n	25	0,3	0,15	150	1
2SD24	n-p-n	300	0,1	6	60	25
2SD25	n-p-n	25	0,1	0,11	70	1
2SD26	n-p-n	40	7	50	10	
2SD26A	n-p-n	60	7	50	10	
2SD26B	n-p-n	100	7	50	10	
2SD26C	n-p-n	150	7	50	10	
2SD27	n-p-n	32	0,5	0,28	95	
2SD28	n-p-n	70	3	18	100	
2SD29	n-p-n	70	3	18	100	
2SD30	n-p-n	25	0,2	0,3	100	1
2SD31	n-p-n	25	0,125	0,12	50	
2SD32	n-p-n	25	0,125	0,12	90	
2SD33	n-p-n	20	0,05	0,15	70	2
2SD34	n-p-n	20	0,15	0,25	100	2
2SD35	n-p-n	20	0,06	0,08	72	
2SD36	n-p-n	20	0,06	0,08	150	
2SD37	n-p-n	30	0,05	0,15	7	2
2SD38	n-p-n	30	0,15	0,25	75	2
2SD41	n-p-n	80	10	200	60	
2SD43	n-p-n	25	0,05	0,11	70	
2SD43A	n-p-n	45	0,15	0,11	70	
2SD44	n-p-n	25	0,05	0,08	0	0,5
2SD45	n-p-n	150	5	50	40	
2SD46	n-p-n	150	5	50	40	
2SD47	n-p-n	100	5	50	40	
2SD48	n-p-n	100	3	20	50	1,5
2SD49	n-p-n	100	3	18	50	2
2SD50	n-p-n	100	6	50	30	1,5
2SD51	n-p-n	100	5	50	60	10
2SD51A	n-p-n	150	5	50	60	10
2SD52	n-p-n	100	6	80	20	2
2SD53	n-p-n	90	10	100	25	1,2
2SD54	n-p-n	100	10	150	25	1,2
2SD55	n-p-n	100	20	200	24	1
2SD56	n-p-n	220	3	30	50	
2SD57	n-p-n	30	3	20	70	
2SD58	n-p-n	60	3	20	70	
2SD59	n-p-n	100	6	50	60	
2SD60	n-p-n	150	6	50	60	
2SD61	n-p-n	30	0,1	0,12	50	1
2SD62	n-p-n	30	0,1	0,12	50	1
2SD63	n-p-n	25	0,1	0,12	50	1
2SD64	n-p-n	25	0,1	0,12	100	1
2SD65	n-p-n	25	0,1	0,12	50	1
2SD66	n-p-n	25	0,1	0,12	25	0,8
2SD67	n-p-n	120	5	50	80	100
2SD68	n-p-n	75	5	50	80	100
2SD69	n-p-n	140	3	50	150	
2SD70	n-p-n	40	2	15	80	
2SD71	n-p-n	100	2	15	80	
2SD72	n-p-n	25	0,6	0,72	150	
2SD73	n-p-n	100	5	60	70	20
2SD74	n-p-n	150	5	60	70	20
2SD75	n-p-n	25	0,1	0,15		4
2SD75A	n-p-n	45	0,1	0,15		4
2SD77	n-p-n	25	0,1	0,15	85	3,5
2SD77A	n-p-n	45	0,1	0,15	85	3,5
2SD78	n-p-n	100	2	1	80	50
2SD78A	n-p-n	100	2	1	80	
2SD79	n-p-n	100	2	15	80	50
2SD80	n-p-n	30	6	50	60	3

Тип прибора	Проводимость	Укз. макс, В	Ик. макс, А	Рк, Вт	h _{21э}	Фр, МГц
2SD81	n-p-n	60	6	50	60	3
2SD82	n-p-n	100	6	50	60	3
2SD83	n-p-n	150	6	50	60	3
2SD84	n-p-n	200	6	50	60	3
2SD88	n-p-n	100	5	80	80	
2SD88A	n-p-n	100	10	120	150	
2SD90	n-p-n	30	3	20	40	
2SD91	n-p-n	60	3	20	40	3,5
2SD92	n-p-n	100	3	20	40	3,5
2SD93	n-p-n	150	3	20	40	3,5
2SD94	n-p-n	200	3	20	40	3,5
2SD96	n-p-n	25	0,25	0,3	90	4
2SD100	n-p-n	32	0,4	0,25	75	
2SD100A	n-p-n	45	0,4	0,25	75	
2SD101	n-p-n	80	0,6	0,25	70	
2SD102	n-p-n	110	3	25	30	1
2SD103	n-p-n	80	3	25	30	1
2SD104	n-p-n	20	0,4	0,15	90	
2SD105	n-p-n	20	0,4	0,15	60	
2SD107	n-p-n	80	5	50	4000	30
2SD108	n-p-n	80	5	50	4000	
2SD110	n-p-n	130	10	100	30	2
2SD111	n-p-n	100	10	100	30	2
2SD113	n-p-n	100	30	200	30	1,5
2SD114	n-p-n	70	30	200	30	1,5
2SD116	n-p-n	100	7	75	100	
2SD117	n-p-n	150	7	75	100	
2SD118	n-p-n	130	7	100	30	2
2SD119	n-p-n	100	7	100	30	2
2SD120	n-p-n	60	1,5	4	60	1,1
2SD121	n-p-n	100	1,5	4	60	1,1
2SD122	n-p-n	60	3	15	40	0,6
2SD123	n-p-n	100	3	15	40	0,6
2SD124	n-p-n	60	6	60	30	0,5
2SD124A	n-p-n	70	7	60	40	1
2SD124AH	n-p-n	75	7	60	30	
2SD125	n-p-n	100	6	60	40	0,5
2SD125A	n-p-n	100	7	60	40	1
2SD125AH	n-p-n	100	7	60	30	
2SD126	n-p-n	150	7	60	10	1
2SD126H	n-p-n	150	7	60	20	
2SD127	n-p-n	23	0,5	0,25	82	4
2SD127A	n-p-n	23	0,5	0,25	82	4
2SD128	n-p-n	32	0,5	0,25	82	4
2SD128A	n-p-n	32	0,5	0,25	82	4
2SD129	n-p-n	90	3	25	30	1
2SD130	n-p-n	60	3	25	30	1
2SD131	n-p-n	100	5	50	60	
2SD132	n-p-n	100	20	150	40	
2SD134	n-p-n	60	0,005	0,03	40	
2SD136	n-p-n	200	0,1	4	80	
2SD137	n-p-n	300	0,1	4	80	
2SD138	n-p-n	200	1	30	75	
2SD139	n-p-n	300	1	30	75	
2SD141	n-p-n	20	3	15	80	
2SD142	n-p-n	40	3	15	80	
2SD143	n-p-n	80	2	15	80	
2SD144	n-p-n	100	2	15	80	
2SD146	n-p-n	40	1	20	60	1,4
2SD147	n-p-n	60	1	20	50	1,4
2SD148	n-p-n	70	2	20	35	1,2
2SD149	n-p-n	70	1	0,8	40	1,2
2SD150	n-p-n	50	1	15	80	
2SD151	n-p-n	100	10	120	35	
2SD152	n-p-n	150	1	15	70	
2SD153	n-p-n	250	10	120	70	
2SD154	n-p-n	80	3	25	65	
2SD155	n-p-n	80	3	25	65	
2SD156	n-p-n	200	0,1	4	80	20
2SD157	n-p-n	300	0,1	4	80	20
2SD158	n-p-n	200	1	30	75	15

(Продолжение следует)

Ваш современный телевизор "Витязь"

(Окончание. Начало в №1-9/2004)

27. Характерные неисправности источника питания

Возможные причины их возникновения и методика обнаружения приведены в табл. 22, а методика настройки – в табл. 23.

При ремонте источника питания необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

1. Телевизор подключать к сети переменного тока через разделительный трансформатор.

2. Замену неисправных элементов в блоке питания можно

производить только после отключения телевизора и разряда электролитического конденсатора 1С408 (рис. 38) закорачиванием его выводов через резистор сопротивлением 150...470 Ом с номинальной мощностью 2...5 Вт.

3. При выполнении ремонта и технического обслуживания обеспечивать требуемые изоляционные зазоры, качество пайки, укладки монтажа, исключающих возникновения пробоев и искрения.

Расположение выводов радиоэле-

ментов телевизоров "Витязь 54 СТВ 6261/6361" приведены на рис. 44.

28. Пульт дистанционного управления

В современных телевизорах "Витязь" используются пульты дистанционного управления типа ПДУ-7, ПДУ-8 и ПДУ-10. С ПДУ-7, ПДУ-8 читатели познакомились в "РЛ" №11/2003. Поэтому чуть подробнее следует познакомить читателя с ПДУ-10.

Внешний вид пульта дистанци-

Табл. 22. Неисправности блока питания и методика их обнаружения

Внешний признак	Возможная причина	Методика обнаружения
1. При включении телевизора горит предохранитель 1FU401	Пробит транзистор 1VT401	Проверить омметром на короткое замыкание переходы транзистора сток-исток, сток-затвор, исток-затвор
2. Источник питания не запускается	Нет напряжения сети на мостовом выпрямителе	Проверить омметром исправность цепи от входной вилки до мостового выпрямителя 1(VD401...VD404)
3. Источник питания периодически пытается запуститься	1. Неисправен диод 1VD405	1. Проверить исправность 1VD405
	2. Короткое замыкание во вторичных источниках питания	2. Проверить исправность 1(VD408...VD410, VD14, C418, C422, C423, C436)
	3. Обрыв в цепи обратной связи	3. Проверить исправность элементов 1(VD413, R409, R403, R426, R427, C433)
4. Включается дежурный режим, не включается рабочий режим	1. Не поступает сигнал с модуля управления на контакт 6 соединителя X1(A2.3)	1. Подключить осциллограф к контактам 6 и 8 соединителя X1(A2.3). При нажатии и удержании любой клавиши выбора программ на заведомо исправном ПДУ на контакте 6 соединителя X1(A2.3) ("РЛ" 2/2004, рис. 15, с. 37) отсутствуют импульсы сигнала управления. Проверить исправность элементов 2.3С1 и 2.3DA1
	2. Неисправность в местном управлении	2. Проверить надежность контактов в клавиатуре местного управления ("РЛ" 3/2004, рис. 16, с. 30)
5. Пестота на изображении и рокот звука	Утечка или потеря емкости сглаживающих конденсаторов	Проверить емкость и токи утечки конденсаторов 1(C418, C422, C423, C436)
6. Нет стабилизации изображения при измерении сетевого напряжения тока нагрузки	Неисправна схема стабилизации	Проверить исправность элементов 1(R403, R404, R426, R427, VD413, C433)

Табл. 23. Методика настройки напряжений 110/135 В

Наименование контролируемых параметров	Допуск	Методика контроля
Проверка величины выходного напряжения 110/135 В	(110/135 ± 2) В	1. Включить телевизор и регулировки "Яркость", "Контрастность", "Насыщенность" телевизора установить в среднее положение
		2. Подключить вольтметр к положительной обкладке конденсатора 1С418
		3. Подстроечным резистором R404 (рис. 38) установить величину выходного напряжения равной (125/135 ± 2) В

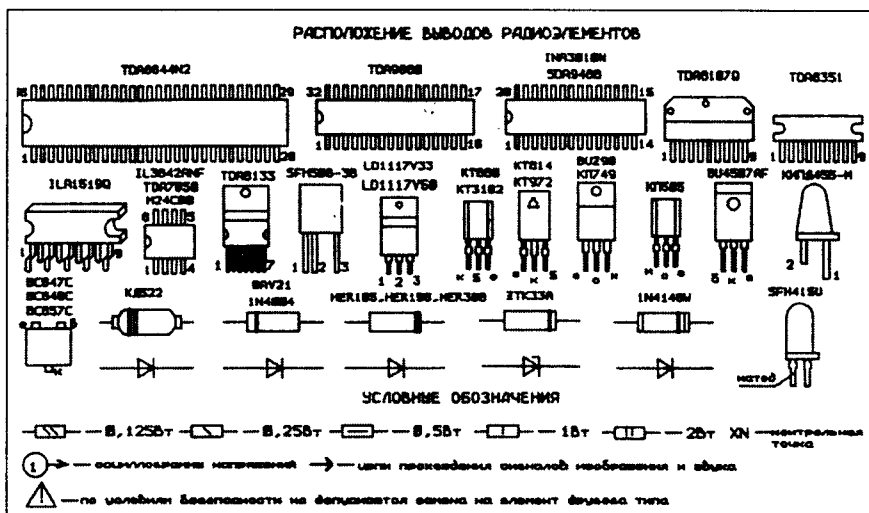


Рис. 44. Расположение выводов радиоэлементов телевизоров "Витязь 54 СТВ 6261/6361"

онного управления ПДУ-10 показан на рис. 45. Назначение кнопок пульта управления указаны в руководстве по эксплуатации телевизора.

На рис. 46 показан отсек для установки батареек в ПДУ-10. Устанавливать необходимо две батарейки типа L303 (диаметр 10,5 мм, высота 44,5 мм) напряжением 1,5 В или их аналоги. Полярность включения указана на днище отделе-ния для батареек. Можно ис-

пользовать любые аналоги батареек L303, которые подходят по размерам к ПДУ-7. Батарейки типа R6С, которые подходят к ПДУ-8, по своим габаритам не подходят в ПДУ-10 (также как и к ПДУ-7).

Любой пульт дистанционного управления формирует в соответствии с командами управления электрические сигналы и излучает их в виде модулированных импульсов инфракрасного излучения.

ПДУ 10
IRC 10

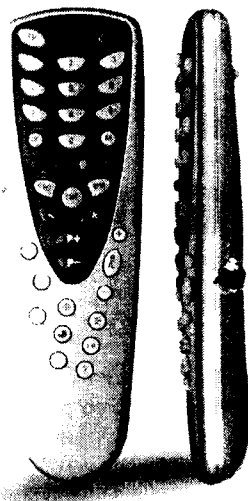


Рис. 45. Внешний вид пульта дистанционного управления ПДУ-10



Рис. 46. Установка батареек в пульт ПДУ-10

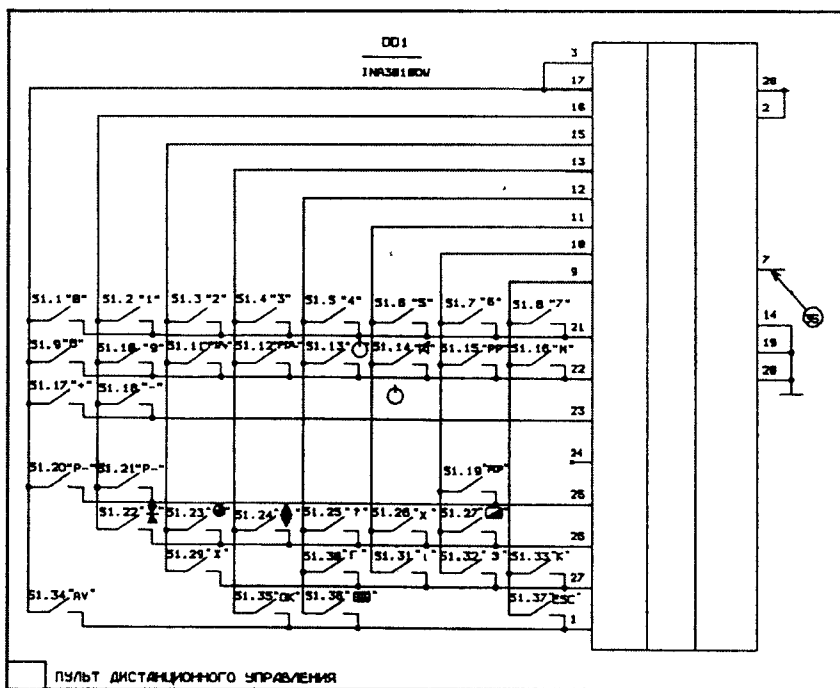


Рис. 47. Схема принципиальная электрическая клавиатуры и формирователя команд пульта дистанционного управления

Электрическая схема любого ПДУ состоит из клавиатуры 2.2(S1.1...S1.37) и формирователя команд ИМС 2.2DD1, которые практически не отличаются друг от друга. На рис. 47 приведена принципиальная схема клавиатуры ПДУ и показаны входы и выходы ИМС 2.2DD1 типа INA3010DW.

Формирователь команд 2.2DD1 является передатчиком инфракрасного ДУ, выполненным по технологии КМОП. Он формирует 2048 различных команд в соответствии с мировым стандартом ДУ (так называемый код RC-5). Команды организованы так, что могут адресоваться 32 системам, а каждая из систем содержит 64 различные команды. Командное слово, состоящее из 14 бит, вырабатывается с периодом повторения 113,78 мс.

Осциллограмма №34 командного слова показана на рис. 48.

Длительность одного командного слова равна 24,89 мс. Каждый бит командного слова запол-

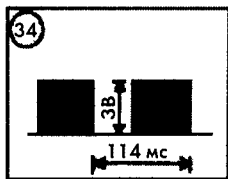


Рис. 38. Схема принципиальная электрическая импульсного источника питания

нен сигналом 36 кГц.

В состав сигнала дистанционного управления входят: два стартовых бита для установки АРУ в ИС усилителя, 1 бит управления для первоначальной установки, 5 битов адреса системы, шесть командных битов.

При нажатии на одну из кнопок 2.2 (S1.1...S1.37) пульта дистанционного управления, замыкается один из выводов 3, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 ИМС 2.2DD1 с выводами 1, 21, 22, 23, 25, 26, 27 ИМС 2.2DD1. Каждое такое подключение формирует в ИМС 2.2DD1 определенную команду, т.е. последовательность импульсов, которые

появляются на выводе 7 микросхемы 2.2DD1. На рис. 49 показана структура серии импульсов пульта дистанционного управления.

В ПДУ-7 импульсы командного слова поступают на усилитель мощности, состоящий из 2.2VT2 и 2.2VT1. Вместо составного транзистора в пультах ПДУ-8 и ПДУ-10 в усилителе мощности применен один полевой транзистор VT1 типа КП505Г (N-канальный полевой транзистор с изолированным затвором). Схема принципиальная усилителя мощности ПДУ-8 (ПДУ-10) приведена на рис. 50.

Принцип кодирования в пульте дистанционного управления происходит следующим образом. В режиме покоя резистор R2 обеспечивает нулевое напряжение на затворе транзистора VT1, при этом ток стока транзистора VT1 близок к нулю, и излучение диода VD1 типа SFH415U отсутствует. При замыкании одной из кнопок с вывода 7 ИМС DD1 на затвор транзистора VT1 поступает импульсный сигнал с амплитудой 1,5...2,0 В. При этом транзистор VT1 открыв-

ается, и через диод VD1 течет ток по цепи: источник +3 В, диод VD1, сток-исток транзистора VT1, корпус. В результате диод VD1 излучает сигнал команды.

Конденсатор С1 – накопительный, служит для облегчения режима работы источника питания и продления срока его службы. Буферный конденсатор С1 подключен параллельно источнику питания. Резистор R2 ограничивает ток стока транзистора VT1. Резистор R3 и резонатор ZQ1 типа РП-0,5 432 кГц – элементы задающего генератора.

Если ни одна из кнопок клавиатуры ПДУ не нажата, то микросхема 2.2DD1 переходит в дежурный режим и потребляет ток менее 10 мкА. В табл. 24 приведены методы проверки и ремонта пульта дистанционного управления (ПДУ-8, ПДУ-10), модуля управления МУ-9254П и устройства управления ("РЛ" №2/2004, рис. 15, с. 37).

При длительной эксплуатации ПДУ в пространство между кнопками от жирных рук или других

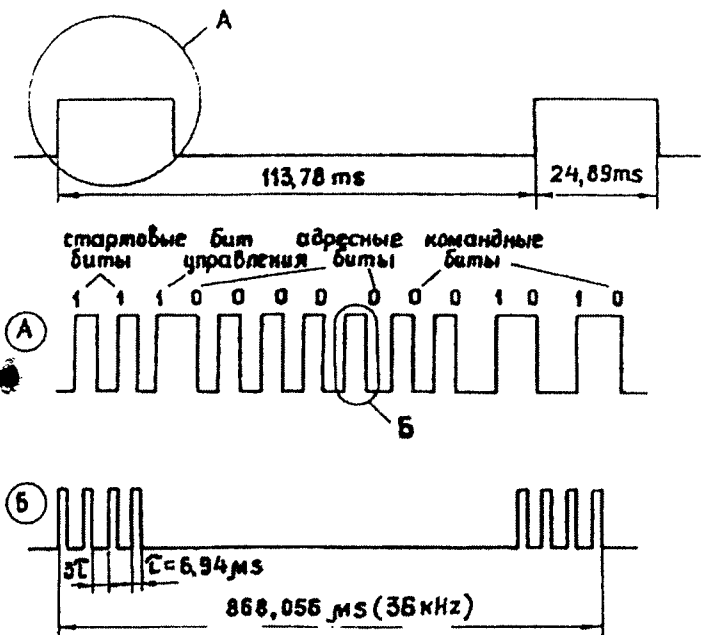


Рис. 49. Структура серии импульсов пульта дистанционного управления

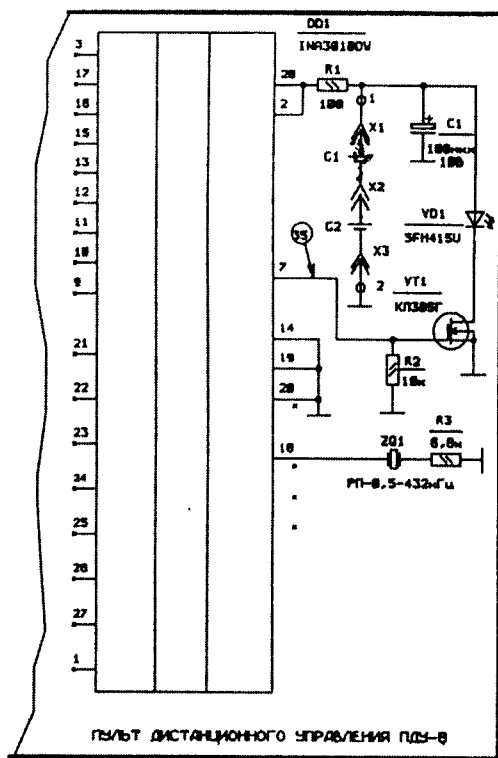


Рис. 50. Схема принципиальная усилителя мощности ПДУ-8 (ПДУ-10)

предметов попадают различные вещества, которые значительно снижают проводимость отдельных площадок, и пользование пультом становится затруднительным.

Внутри каждого пульта есть площадка из проводящей резины, которая из-за небрежной работы с ПДУ грязными руками теряет свою проводимость. Для ремонта необходимо развинтить пульт и начать проверку отдельных площадок с помощью омметра с мегаомным пределом. Площадки должны иметь конечное сопротивление, причем абсолютная его величина не очень важна. Дефектная резина напротив имеет бесконечное сопротивление. И даже если дефектно только одно единственное место, все другие участки также попадают под подозрение.

Для очистки кнопок можно использовать бинт, смоченный спиртом, одеколоном.

Сильные загрязнения можно удалять зубной щеткой, смоченной горячей водой со средством

для мытья посуды. Затем все должно хорошо просохнуть.

Восстановление гибкой проводящей пленки можно осуществить следующим образом. Для этого можно самому приготовить массу будущего токопроводящего слоя. Поступают следующим образом. В стеклянную бутылочку помещаем несколько капель силиконового клея. Затем добавляют по объему вдвое больше бензина, закрывают сосуд и сильно встряхивают. Таким образом силиконовый клей смешивают в однородную массу.

В подготовленную смесь добавляют до двух объемных частей графитового порошка, и новая смесь вновь сильно встряхивается. Если раствор получился слишком плотным и не размешивается, то можно вновь добавить немного бензина.

Старые контактные поверхности резиновой площадки пульта зачищают чернильным (красным) ластиком или мелкой наждачной бумагой. Остатки грязи и жира уда-

ляются марлей, смоченной спиртом (бензин для обеспечения чистоты слоя использовать нельзя).

Затем с помощью одноразового шприца необходимо взять немного приготовленного раствора, подобрать на листе бумаги оптимальную дозировку и после этого нанести на токопроводящую поверхность капельку раствора. Вследствие поверхностного натяжения на чистой поверхности резины должно возникнуть маленькое, но хорошо заметное вздутие, которое после исчезает.

Если считаете, что нанесение капельки раствора получилось неудачным, то его можно удалить с помощью хлопчатобумажного платочка. Схватывание раствора продолжается около суток. В течение этого времени резиновый коврик должен быть неподвижным.

Часть времени пока идет схватывание раствора на резиновой площадке можно использовать на поиск возможных дефектов и некачественных паек на печатной

Табл. 24. Проверка и ремонт пульта дистанционного управления, модуля управления и схемы управления

Внешний признак	Возможная причина	Методика обнаружения
1. Не обеспечивается требуемая дальность действия	Малое напряжение питания ПДУ	Измерить вольтметром напряжение питания ПДУ. Если напряжение не менее 3 В при закорачивании одного из контактов клавиатуры S1.1...S1.37, проверить исправность элементов 2.2(C1, R1...R3)
2. Нет индикации режима готовности (дежурного режима). телевизор нормально включается и отключается с ПДУ	Неисправна цепь индикации	Проверить исправность элементов 2.3(R1, VD1)
3. Нет как местного, так и дистанционного управления	1. Не работает кварцевый генератор 1ZQ501	1. С помощью осциллографа с делителем проверить наличие сигнала кварцевого генератора на выводах 34 и 35 ИМС 1D501
	2. Неисправна цепь сброса	2. Проверить исправность цепи сброса (1C505)
4. Нет управления с ПДУ	1. Неисправен ПДУ	1. Для автономной проверки ПДУ можно использовать специальное приспособление, состоящее из фотодиода и батарейки, позволяющее наблюдать команды, формируемые ПДУ на экране осциллографа. При отсутствии импульсов проверить контакты подключения и состояние батарей, целостность монтажа и исправность элементов ПДУ
	2. Нет напряжения питания 5 В на фотоприемнике	2. С помощью вольтметра проверить наличие напряжения на выводе 2 ИМС 2.3D1. При отсутствии питания убедиться в исправности 2.3(R1, C1). При наличии питания на выводе 2 ИМС 2.3D1 проверить появление импульсов на выводе 3 ИМС 2.3D1 при выдаче команд с ПДУ. При их отсутствии заменить ИМС
5. Нет местного управления	1. Замыкание контактов ПДУ	1. Проверить состояние монтажа и кнопок управления, замыкание устранить
	2. Велико сопротивление замкнутых контактов ПУ	2. Проверить сопротивление замкнутых контактов. Оно должно быть не более 7 кОм. При большом сопротивлении контактную систему заменить
6. Отсутствует запоминание	Нет напряжения питания на выводе 8 ИМС 1D502	Проверить наличие напряжения 5 В на выводе 8 ИМС 1D502
7. Нет индикации на экране телевизора	1. Нет импульсов синхронизации на выводе 19 ИМС 1D501	1. Проверить исправность элементов в цепи передачи строчных и кадровых синхроимпульсов
	2. Неисправна ИМС 1D501	2. Заменить ИМС 1D501
8. Не принимается телетекст	1. Не поступает видеосигнал на 1D501	1. Проверить наличие видеосигнала на выводе 12 ИМС 1D501. При его отсутствии проверить цепь прохождения видеосигнала
	2. Неисправна ИМС 1D501	2. Заменить ИМС 1D501

плате пульта дистанционного управления. Особенно тщательно необходимо проверить места пайки ИК светодиода, кварца, электролитического конденсатора и других деталей. Следует также поискать микротрещины в печатных дорожках платы. Делать такой осмотр лучше всего лупой с трех-пятикратным увеличением.

29. Проверка качества изображения и звукового сопровождения

После настройки (ремонта) модулей в стационарных условиях мастерской необходимо проверить те из параметров, значения которых зависят от результатов проведенной настройки (ремонта). В табл. 25 указаны основные параметры телевизоров "Витязь" на базе моношасси МШ-92S (54 СТВ, 63/72 СТВ, 63 СТВ, 72 СТВ).

После ремонта телевизора на дому у владельца, необходимо проверить его работоспособность визуально и слух. Все испытания телевизоров, за исключением оговоренных особо, проводят при нормальном напряжении питания в нормальных климатических условиях. Перед испытанием телевизор должен быть выдержан в нормальных климатических условиях не менее четырех часов.

Следует обязательно помнить о том, что элементы телевизора находятся под напряжением, опасном для жизни. Во избежание несчастных случаев следует строго соблюдать правила техники безопасности. Корпуса всех измерительных приборов должны быть надежно заземлены, кроме оговоренных особо.

30. Проверка чувствительности, ограниченной синхронизацией

Подать на антенный ввод телевизора сигнал "Перекрещивающиеся полосы" +4 МГц от прибора TR-0856/S, позволяющий оценить четкость изображения по горизонтали до 450 строк. Настроить телевизор, добываясь наилучшей четкости изображения при отсутствии окантовок и "тянучек". Затем уровень сигнала уменьшить до величины, при которой начинаются дефекты синхронизации, которые нельзя устранить регулировками (срыв синхронизации, выбивание строк и группы строк, подергивание изображения по вертикали, искривление вертикальных линий сверх допустимых геометрических искажений).

Чувствительность телевизора определяют по показанию аттенюатора прибора TR-0865/S, при котором еще не возникают дефекты синхронизации.

31. Проверка разрешающей способности

На антенный вход телевизора подать сигнал, модулированный испытательной таблицей (УЭИТ) напряжением 0,25...50 мВ, содержащий составляющие для определения четкости изображения.

Включить телевизор на требуемый канал. Регулировками "Контрастность", "Яркость", "Насыщенность" установить оптимальное изображение.

При отсутствии для ориентировочной оценки необходимо использовать сигнал "Перекрещивающиеся полосы" +4 МГц от прибо-

ра TR-0856/S, который позволяет оценить четкость изображения по горизонтали до 450 строк.

При переключении с канала на канал и возвращении вновь на канал, где передается испытательный сигнал, разрешающая способность должна быть не хуже требования пункта 2 табл. 25.

32. Проверка нелинейных искажений раstra

Подать на антенный вход телевизора сигнал, который имеет составляющие сигнала сетчатого поля (сигнал "Сетчатое поле", УЭИТ).

Визуально оценить правильность квадратов (клеток) изображения. В современных телевизорах, особенно с абсолютно плоским экраном, нелинейные искажения клеток на изображении не будут заметны для наблюдателя. Однако если такие искажения клеток замечаете, то рассчитать их можно по методике, изложенной в "РЛ" №12/2003, с. 38.

33. Проверка качества звукового сопровождения

Подать на антенный вход телевизора сигнал таблицы УЭИТ или ГЦП с сигналом звукового сопровождения.

Проверить качество звукового сопровождения на слух при различных положениях регулировок громкости. По возможности внимательно послушать голос диктора.

Звуковое сопровождение должно быть чистым, разборчивым, без искажений, шумов, постороннего фона, хрипов и дребезга.

Табл. 25. Основные параметры телевизоров "Витязь" на базе моношасси МШ-92S

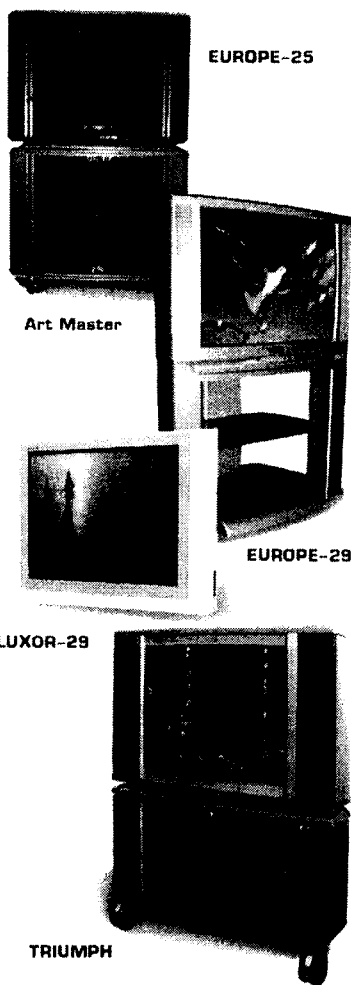
Наименование параметра	Норма	Методы испытаний
1. Чувствительность тракта изображения, ограниченная синхронизацией, не более, мкВ:		Проверка чувствительности, ограниченной синхронизацией, пункт 30
I-III, АТВ диапазоны	40	
IV, V диапазоны	70	
2. Разрешающая способность совмещенного черно-белого изображения, линий, не менее	400	Проверка разрешающей способности, пункт 31
3. Нелинейные искажения раstra, не более, %: по горизонтали и вертикали	+7, -7	Проверка нелинейных искажений раstra, пункт 32
4. Проверка эксплуатационного режима кинескопа	Смотрите таблицу 21	Проверка эксплуатационного режима кинескопа, пункт 24
5. Качество звукового сопровождения	Звук должен быть чистым, разборчивым, без дребезга	Проверка качества звукового сопровождения, пункт 33

34. Техническое обслуживание телевизоров

Работы, выполняемые при необходимости, в соответствии с действующими правилами, относящиеся к техническому обслуживанию:

- размагничивание кинескопов внешними устройствами;
- регулировка размеров и центровка изображения;
- регулировка качества изображения внешними элементами управления.

Профилактические осмотры и регламентные работы проводятся в соответствии с договором на абонентное обслуживание телевизора, а также по вызову владельца телевизора за его счет и в согласованные с ремонтным предприятием сроки.



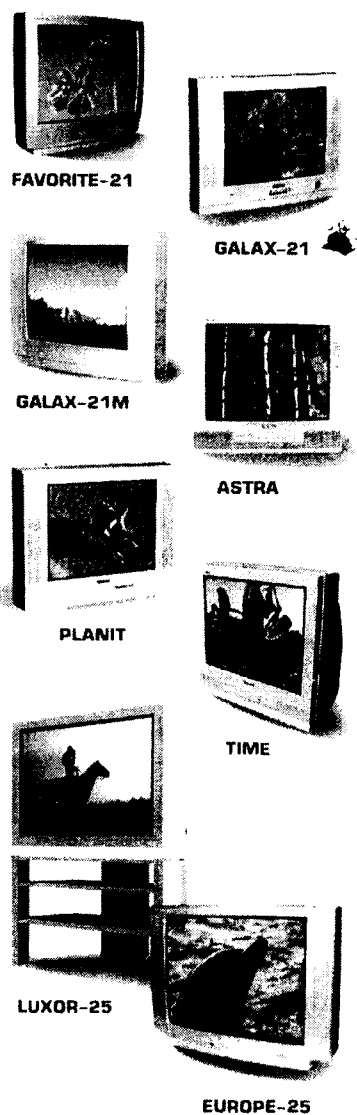
Телевизоры "Витязь"

Профилактические осмотры и регламентные работы предусматривают:

- проверку работоспособности телевизора;
- очистку всех участков блоков разверток, кинескопа, внутренних поверхностей корпуса и задней стенки телевизора от пыли и загрязнения;
- проверку состояния монтажа устройства модуля разверток;
- замену дефицитных радиоэлементов, проводов, пропайку сомнительных паяк, укладку монтажа модуля разверток.

При проведении профилактических осмотров и регламентных работ необходимо строго выполнять требования правил техники безопасности. При проведении работ следует придерживаться следующего порядка:

- проверить правильность установки телевизора с мерами пожарной безопасности;
- включить телевизор и оценить качество его работы;
- снять заднюю стенку;
- установить моношасси в ремонтное положение;
- отключить плату кинескопа, отключить высоковольтный провод анода кинескопа и разрядить его на шасси;
- проверить жесткость крепления и соответствие номинальным значениям предохранителей, проверить качество крепления сетевого провода;
- удалить из телевизора накопившуюся пыль (ОС, кинескоп, печатные платы и их элементы);
- осмотреть и уложить монтаж, обратить особое внимание на высоковольтные цепи модуля разверток, цепей фокусировки, платы кинескопа; убедиться в отсутствии холодных паяк;
- подключить анод кинескопа, панель кинескопа и антенну;
- включить телевизор и убедиться в отсутствии коронирования и пробоев в высоковольтных цепях строчного отклонения;
- проверить качество работы телевизора;
- отключить телевизор, установить заднюю стенку, проверить работоспособность телевизора в собранном состоянии, опломбировать, оформить документы на про-



Телевизоры "Витязь"

веденную работу с подписью владельца телевизора и лица, проводившего профилактический осмотр;

- провести инструктаж владельца телевизора по правилам пожарной безопасности и методам ликвидации возгорания телевизора.

Перед ремонтом и техническим обслуживанием телевизора ознакомьтесь с требованиями безопасности и предупреждениями по поводу излучений, мерами осторожности по поводу безопасности изделий, которые подробно изложены в "РЛ" №11, №12/2003.

Предлагаем Вашему вниманию устройство записи, хранения и воспроизведения речи, построенное на современной элементной базе. Печатается с разрешения Российского представительства INELTEK GmbH, www.ineltek.ru

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО ЗАПИСИ РЕЧИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЕ ТЕХНОЛОГИЮ AVR И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНУЮ ПАМЯТЬ DATAFLASH

Введение

Данная статья представляет собой руководство, объясняющее как записывать, хранить и воспроизводить звук, используя любой микроконтроллер AVR с АЦП, память AT45DB161 DataFlash и несколько внешних компонентов.

Техническое руководство подробно описывает использование: АЦП для записи звука, последовательного периферийного интерфейса (SPI) для доступа к внешней памяти DataFlash и широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для воспроизведения. Типичными устройствами, в которых могут использоваться эти блоки, являются: регистратор температуры, телефонный автоответчик или цифровой диктофон.

AT45DB161 DataFlash является 2,7В флэш-памятью с последовательным интерфейсом. 16 Мбит памяти организованы в виде 4096 страниц по 528 байт каждая. В дополнение к своей основной памяти DataFlash имеет 2 буфера данных SRAM по 528 байт каждый. Буферы позволяют записывать в DataFlash непрерывный поток данных.

AT45DB161 использует последовательный интерфейс SPI для последовательного доступа к данным. Этот интерфейс облегчает подключение аппаратных средств, повышает надежность системы, уменьшает помехи переключения, а также позволяет уменьшить габаритные размеры и количество задействованных выводов ИМС. DataFlash обычно применяется для хранения изображений, данных и оцифрованных голосовых сообщений. DataFlash работает на тактовой частоте SPI до 13 МГц с типовым рассеянием тока во время чтения 4 мА. Для операций чтения и записи DataFlash работает от однополярного источника питания (от 2,7 В до 3,6 В).

Последовательный интерфейс DataFlash совместим с нулевым и третьим режимами последовательного периферийного интерфейса (SPI), таким образом, память DataFlash может быть легко подключена к AVR микроконтроллеру.

В этом примере AVR AT90S8535 используется для съема выборок аналогового сигнала с микрофона и их последующей оцифровки. Встроенный SPI управляет передачей данных в/из DataFlash. Функция ШИМ используется для воспроизведения. Из-за очень маленького размера программы (<550 байт), проект поместится в AT90S2333 (28-выводная микросхема с 2К флэш-памяти).

Принцип действия

Перед сохранением аналогового сигнала речи в DataFlash, он должен быть оцифрован. Это делается за несколько шагов.

Во-первых, аналоговый сигнал (рис. 1) преобразуется в сигнал разделенный по времени, посредством периодической выборки (рис. 2). Временной интервал между двумя выборками называется "периодом выборки", а его обратная величина называется "частотой дискретизации". Согласно теореме о дискретном представлении (теорема Шеннона-Котельникова), частота дискретизации должна быть, по крайней мере, в два раза меньше частоты сигнала. В противном случае периоди-

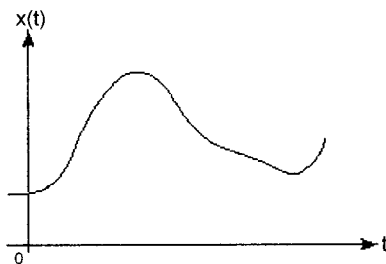


Рис. 1. Пример аналогового сигнала

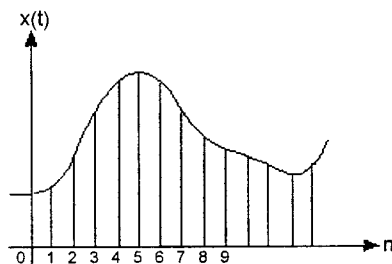


Рис. 2. Временная дискретизация сигнала

Основные характеристики

- Цифровое устройство записи голоса
- 8-битовая запись звука
- Частота дискретизации 8 кГц
- Частота звука до 4 кГц
- Максимальное время записи – 4 1/4 минуты
- Очень маленькие габаритные размеры
- 550 байтов кода

ческое продолжение сигнала в частотной области приведет к спектральному перекрытию, называемому "наложением спектров". Такой сигнал с наложением спектра не может быть однозначно восстановлен из выборки.

Основную информацию речевого сигнала несут частоты до 3000 Гц. Поэтому для ограничения полосы (частот) сигнала может быть использован фильтр нижних частот.

Для идеального фильтра нижних частот с частотой отсечки 3000 Гц, частота выборки должна быть 6000 Гц. В зависимости от фильтра меняется его крутизна. Особенно важно выбрать наибольшую частоту дискретизации для фильтра первого порядка, такого как RC-фильтр, используемый в этом примере. Верхний предел ограничивается возможностями АЦП.

"Квантованием" называется определение цифровых значений, соответствующих аналоговым выборкам, взятым на частоте дискретизации. Аналоговый сигнал квантуется путем приписывания аналоговой величине ближайшего "допустимого" цифрового значения (рис. 3). Количество цифровых значений называется "разрешением" и всегда ограничивается. Например, 256 значений для 8-битного цифрового сигнала или 10 значений в этом примере. Поэтому квантование аналоговых сигналов всегда приводит к потере информации. Эта "ошибка квантования" обратно пропорциональна разрешению цифрового сигнала. Она также обратно пропорциональна "динамическому диапазону" сигнала, т.е. интервалу между минимальным и максимальным зна-

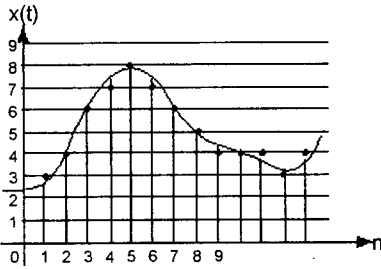


Рис. 3. Квантованный сигнал

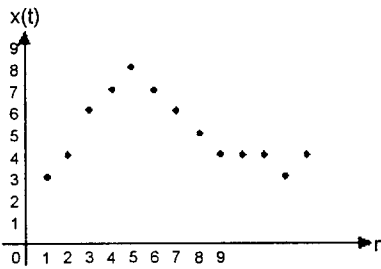


Рис. 4. Цифровой сигнал

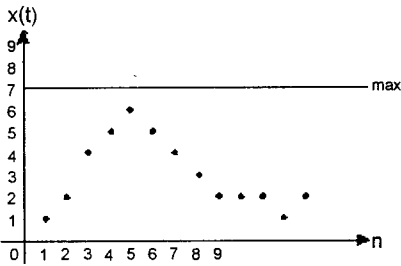


Рис. 5. Сокращенный цифровой сигнал

чвлениями (3 и 8 в этом примере). АЦП микроконтроллера AT90S8535 может быть настроен на динамический диапазон сигнала, если на AGND и AREF подать соответствующие минимальное и максимальное значения сигнала.

С другой стороны, усилитель микрофона может быть настроен так, что он будет покрывать динамический диапазон АЦП, как показано ниже.

Оба метода снижают ошибку квантования. К тому же, последний метод увеличивает отношение сигнал/шум (SNR) и может быть выделен хотя бы поэтому.

На рис. 4 показаны цифровые значения, которые соответствуют аналоговому сигналу. Эти значения сняты с выхода АЦП.

В этом примере сигнал имеет минимальное и максимальное значения, которые никогда не превышают предела. Части сигнала ниже минимального и выше максимального значений не содержат информации. Они должны быть удалены, чтобы не «забивать» память. Это делается путем сдвига вниз всего сигнала и отбраковки частей превышающих максимальное значение «max» (рис. 5).

В этом примере окончательный сигнал состоит из 8 бит. Теперь он может быть сохранен в DataFlash.

DataFlash не требует отдельного цикла стирания перед программированием. При использовании команд «Буфер в основную страницу памяти программы с встроенным стиранием» и «Основная страница памяти программы через буфер», DataFlash будет автоматически стирать определенную страницу в массиве памяти перед программированием дублируемых данных. Если система требует большую программную пропускную способность (больше 200 Kbps), то области массива основной памяти могут быть предварительно очищены, для уменьшения суммарного программного времени. Дополнительная команда «Очистка страницы» предназначена для стирания отдельной страницы памяти, в то время как команда «Очистка блока» позволяет очистить одновременно 8 страниц памяти. При предварительной очистке части главного массива памяти, для уменьшения общего времени, может использоваться команда «Буфер в основную страницу памяти программы без встроенного стирания».

Первый метод более эффективен в отношении записи программного кода, так как не применяются дополнительные циклы стирания. Однако в этом примере используется очистка блока для того, чтобы показать как большая часть памяти может быть очищена, если это потребуется. Очистка всей памяти может занять несколько секунд. После очистки памяти данные могут записываться до тех пор, пока не заполнятся все страницы.

Для записи в DataFlash используется буфер 1. Когда этот буфер заполнится (528 выборками), он записывается в память во время 529 преобразования. Данные записываются до тех пор, пока нажата кнопка «Запись» или память не заполнилась. Если вся память заполнена, то новые данные не могут быть записаны, пока не очищена DataFlash. Если память заполнена лишь частично, то при

повторном нажатии кнопки «Запись» новые данные будут добавлены сразу за уже записанными данными.

Воспроизведение звука всегда начинается с начала DataFlash. Оно прекращается, если все записанные данные воспроизведены или когда кнопка «Воспроизведение» отпущена.

DataFlash позволяет проигрывать данные либо напрямую из основной страницы памяти, либо путем программирования страницы в один из двух буферов и последующим чтением из буфера. Метод прямого доступа не подходит для этого примера, так как это метод двухадресный (один адрес для страницы, другой для позиции байта), и, следовательно, в DataFlash должна быть отправлена длинная загрузочная последовательность для каждого отдельного байта. Это занимает больше одного цикла ШИМ, который длится 510 тактовых импульсов для 8-битного ШИМ сигнала.

Поэтому, одна страница памяти копируется в один из двух буферов. Пока данные читаются из этого буфера, следующая страница памяти копируется в другой буфер. Когда все данные считаны из первого буфера, чтение продолжается из другого буфера, в это время первый буфер перезагружается. Чтение данных из буфера DataFlash синхронизируется частотой ШИМ.

Цифровые значения воспроизводятся с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ). На рис. 6, показаны выборки 2 и 3 сигнала из примера. Один цикл ШИМ сигнала состоит из двух этапов: первый – счетчик считает до максимального значения, которое может быть представлено данным разрешением (8 в этом примере), и второй – счетчик досчитывает до нуля. Вывод разрешается, когда значение ШИМ счетчика совпадает со значением цифрового сигнала и запрещается, когда значение ШИМ счетчика становится меньше этого значения. В этом примере темная область представляет собой энергию сигнала.

Частота ШИМ должна быть, по крайней мере, в два раза выше, чем

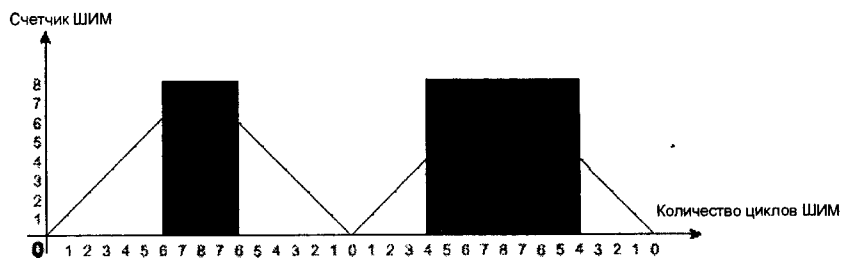


Рис. 6. Два примера ШИМ цикла

частота сигнала. Рекомендуется, чтобы частота ШИМ была, по меньшей мере, в четыре раза выше (в зависимости от выходного фильтра).

Это может быть достигнуто или снижением частоты сигнала, или увеличением частоты тактовых импульсов, или снижением разрешения сигнала.

В этом примере частота отсечки выходного фильтра установлена равной 4000 Гц, что составляет приблизительно одну четверть частоты ШИМ (15686 Гц).

Частота системного таймера и разрешение ШИМ определяют частоту ШИМ.

При частоте системного таймера 8 МГц, частота 10-битной ШИМ равна 3922 Гц ($8 \text{ МГц} / 2 \cdot 210 = 3922 \text{ Гц}$), 7843 Гц для 9-битного разрешения, и 15686 Гц для 8-битного разрешения.

Только высокое значение частоты (15686 Гц) достаточно, чтобы служить в качестве несущей частоты для 4000 Гц сигнала. Поэтому, первоначальная 10-битная цифровая выборка преобразуется в 8-битную.

Выходной фильтр сглаживает выходной сигнал и удаляет высокочастотную несущую ШИМ сигнала. Результирующий выходной сигнал для сигнала из примера похож на тот, что изображен на рис. 8. Если исключить ошибку квантования (она очень большая в данном примере, т.к. используется только 8 цифровых значений) и отсутствующее усиление, то сигнал полностью похож на входной аналоговый сигнал (рис. 1).

Пользователь может управлять звуковой системой через три кнопки

S1...S3 (рис. 9), которые называются: "Очистка", "Запись" и "Воспроизведение". Если кнопки не нажаты, то внутренний нагрузочный резистор обеспечивает V_{CC} на PD0...PD2. Нажатие кнопки переключает входную линию на GND.

В качестве обратной связи для пользователя выступает LED, отображающий состояние системы.

DataFlash напрямую подключается к AVR микроконтроллеру через шину SPI. В случае использования опции ISP перепрограммирования AVR, нагрузочный резистор R4 на линии Chip Select (#CS) предотвращает DataFlash от перехода в активное состояние. Если опция ISP не используется, то этот резистор может отсутствовать.

Аналоговое напряжение, AV_{CC} , подключается к V_{CC} через RC-фильтр нижних частот. Опорное напряжение устанавливается равным AV_{CC} .

Кварцевый резонатор с двумя развязывающими конденсаторами (22 пФ) генерирует системные тактовые импульсы.

Микрофонный усилитель (рис. 10) является простым инвертирующим усилителем. Коэффициент усиления устанавливается через R1 и R9 (коэффициент усиления $K=R1/R9$). R4 предназначен для питания микрофона, а C1 блокирует любые DC составляющие на входе усилителя. R2 и R3 устанавливают смещение. R5 и C8 формируют простой фильтр нижних частот первого порядка. Также R5 защищает усилитель от любых повреждений, если выходная цепь замкнута.

Цепь динамика состоит из фильтра

нижних частот Чебышева пятого порядка и усилителя с единичным коэффициентом усиления.

Фильтр состоит из двух фильтров Чебышева второго порядка с расстроенными контурами (R6, R7, R8, C2, C7 и R7, R10, R11, C9, C5) и пассивного фильтра первого порядка (R11, C4). Частоты отсечки этих трех фильтров немного сдвинуты относительно друг друга ("расстроены") для ограничения неравномерности в полосе пропускания всей цепи фильтра. Суммарная частота отсечки установлена равной 4000 Гц, что приблизительно равно одной четверти частоты ШИМ (15686 Гц).

Усилитель с единичным коэффициентом усиления защищает цепь от возникновения обратной связи с выхода.

C3 блокирует любую DC составляющую на входе динамика.

Настройка

Когда программа запущена, порты должны быть настроены. Это делается в подпрограмме "setup" (установка).

Протокол SPI определяет одно устройство как "ведущее", а другие устройства, подключенные к "ведущему", как "ведомые". В данном примере, микроконтроллер AVR выступает в роли "ведущего", а DataFlash в роли "ведомого". Так как AT90S8535, в данном примере, является только "ведущим", то в этом примере вывод SS может быть использован как вывод I/O.

SPI интерфейс AT90S8535 определен как альтернативная функция PortB (PB5...PB7). В данном примере, управляющие сигналы для DataFlash являются также настроечными на PortB

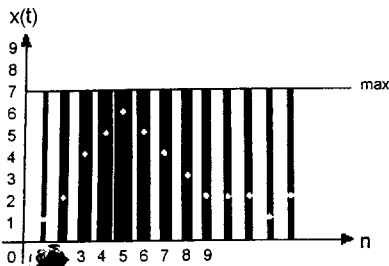


Рис. 7. Фильтрованный выходной ШИМ сигнал

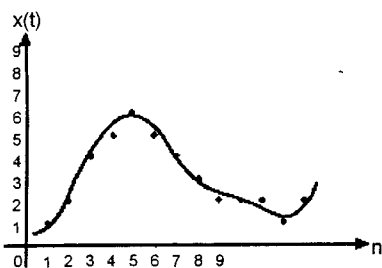


Рис. 8. Выходной ШИМ сигнал

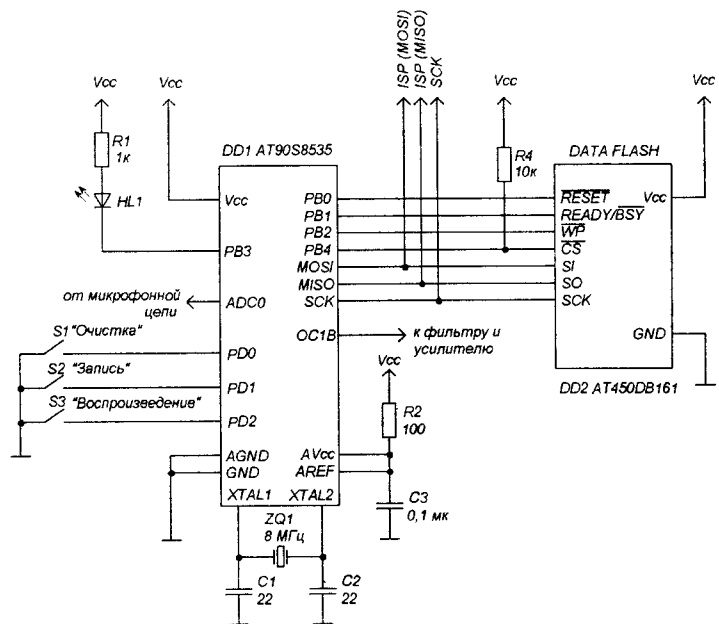


Рис. 9. Схема соединения микроконтроллера и памяти

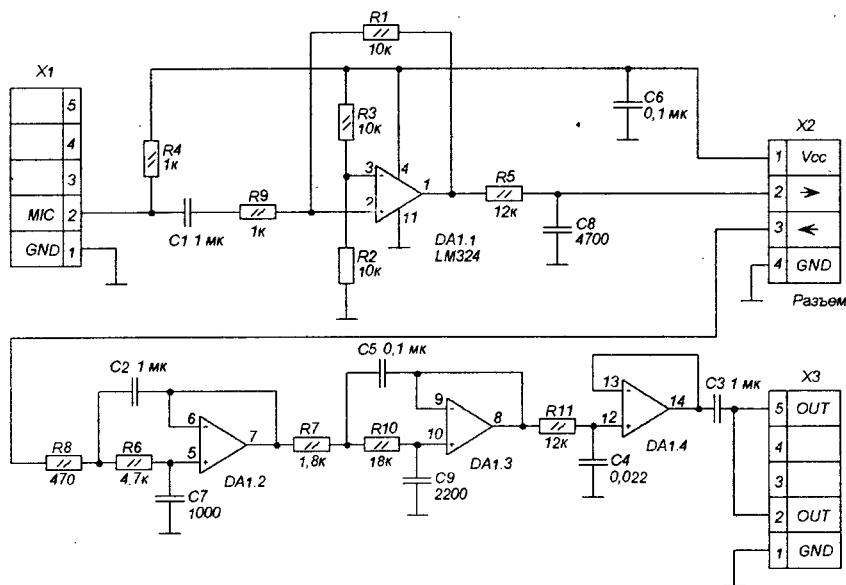


Рис. 10. Схема подключения микрофона и динамика

(PB0...PB2 и PB4). Свободный вывод (PB3) используется для управления состоянием LED. Для установок "ведущего", сигналы Serial Clock(SCK), Master Out/Slave In(MOSI), Chip Select(#CS), Write Protect(#WP) и Reset(#RST) являются выходами, тогда как Master In/Slave Out(MISO) и Ready/Busy(RDY/#BSY) являются входами. PB3 для LED также определяется как выход регистра направления данных для PortB, установленного как 0xBD.

Состоянием по умолчанию PortB является: всех выходы в высоком состоянии, а на всех входах – внутренние нагрузочные резисторы.

АЦП AT90S8535 подключено к PortA. Поэтому PortA определен как вход в высокоимпеданном состоянии.

PortD служит в качестве входа для кнопок и выхода ШИМ сигнала. Здесь используется функция ШИМ Timer1 на выводе PD4.

Прерывания разрешены. В данном примере, используются два прерывания ("ADC" и "Timer1 Overflow"), которые разрешаются и запрещаются напрямую в подпрограмме, когда они требуются.

Главный цикл

В главном цикле (рис. 13), отслеживается состояние всех трех кнопок. Если одна из них нажата, то LED загорается и показывает, что система занята, и вызывается соответствующая подпрограмма.

Дополнительный цикл выполняется до тех пор, пока кнопка нажата, в качестве программной противодребезговой защиты для функций "Очистка" и "Воспроизведение".

Во время главного цикла, LED

погашен, это значит, что система работает в холостом режиме.

Очистка

Data Flash может быть предварительно очищена (рис. 12).

При вызове подпрограммы "erase" (очистка), устанавливается флаг, который показывает, что в следующем цикле записи новые данные могут быть сохранены в начале DataFlash.

SPI должен быть установлен для доступа к DataFlash. Здесь не используются прерывания. Порядок данных

для DataFlash следующий: MIB является первым, а AT90S8535 – "ведущим".

DataFlash принимает либо сигнал SCK, который находится в низком состоянии, когда #CS переключается из высокого в низкое состояние (SPI режим 0), либо сигнал SCK, который находится в высоком состоянии, когда #CS переключается из низкого в высокое состояние (SPI режим 3), во время положительной фазы тактовых импульсов. В данном примере SPI установлен в режим 3. Для того чтобы получить наибольшую скорость передачи данных, выбирается наименьшее деление тактовой частоты, шина SPI запускается на частоте 2 МГц, если используется кварцевый генератор с частотой 8 МГц.

Для выполнения очистки блока, линия #CS переводится в низкое состояние и в DataFlash, следом за двумя зарезервированными битами (нулями), загружается код операции 0x50, затем 9-разрядный адрес блока и 13 не имеющих значения бит. Эта последовательность передается побайтно "ведомому". После каждого байта, регистр состояния SPI (SPSR) проверяется до тех пор, пока флаг прерываний SPI не покажет, что передача завершена. После записи всей последовательности, сразу после перевода линии #CS в высокое состояние, начинается очистка блока. Вывод Ready/Busy переводится памятью DataFlash в низкое состояние, до тех пор, пока блок не очи-

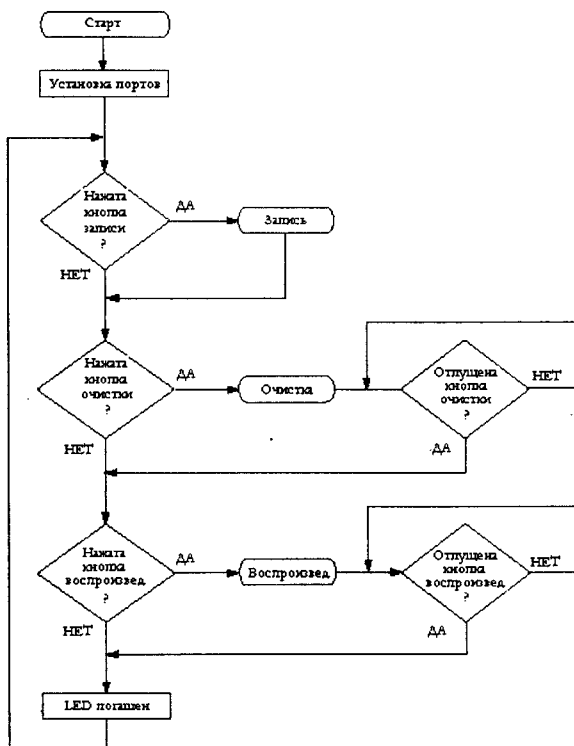


Рис. 11. Главный цикл

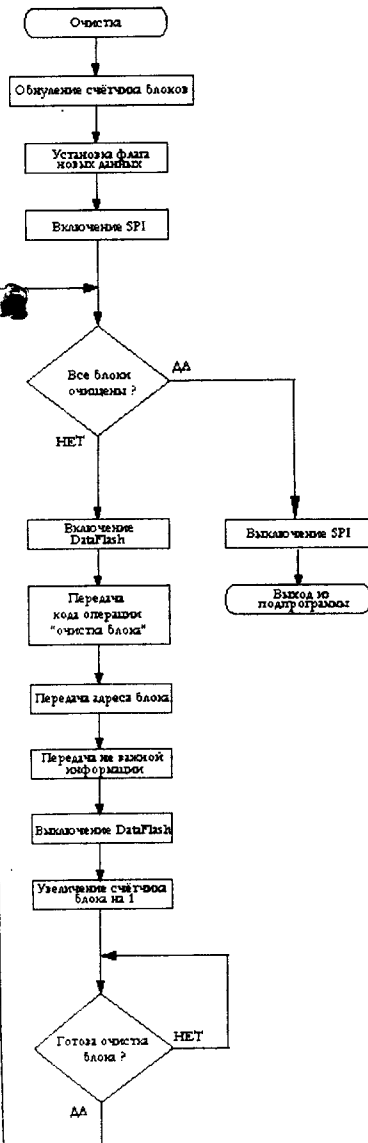


Рис. 12. Очистка

ститься. Затем следующий блок будет очищен тем же самым способом, что и текущий. Очистка будет продолжаться, пока все 512 блоков не очистятся. Очищенные зоны читаются как 0xFF.

Запись

Подпрограмма записи состоит из установки АЦП и пустого цикла, который продолжается пока нажата кнопка "Запись". В данном примере используется вывод ADC0, для которого требуется, чтобы регистр выбора мультиплексора АЦП (ADMUX) был установлен в нуль. В регистре управления и состояния АЦП (ADCSR) разрешается работа с коэффициентом деления тактовой частоты 32, устанавливается режим одиночного преобразования, разрешаются прерывания, а также сбрасываются флаги прерываний. Аналого-цифровое преобразование начинается сразу. Первое преобразование за-

нимает больше времени, чем последующие преобразования (832 тактовых импульса вместо 448). После этого времени, возникает прерывание АЦП, показывающее, что преобразование закончено, и результат может быть прочитан из регистра данных АЦП.

Аналоговый сигнал из цепи микрофона выбирается на частоте 15,686 Гц. Это та же самая частота, что и выходная (ШИМ) частота.

Для достижения частоты выборки 15686 Гц, выборка должна происходить каждые 510 циклов (15686 Гц x 510 = 8 МГц). Для получения одного результата АЦП, нужно каждые 510 циклов запускать АЦП в режиме одиночного преобразования с коэффициентом деления частоты 32. Одиночное преобразование занимает 14 циклов АЦП. Поэтому преобразование будет готово после 14 x 32 = 448 циклов.

Когда преобразование закончено, возникает прерывание. Процедура прерывания выполняет цикл

для заполнения пустых 62 циклов (510-448), перед началом нового преобразования.

Результатом 10-разрядного преобразования является величина на входе АЦП, которая появляется через 2 цикла после начала преобразования. Эти 10 бит перекрывают диапазон от AGND до AREF (в данном примере от 0 до 5 В). Выходной сигнал цепи микрофона ограничен диапазоном 2.3...3.5 В. Поэтому из результата 10-разрядного преобразования вычитается минимальное входное напряжение. Это 0x1D5 для 2,3 В. Часть данных, представляющих сигнал величиной выше 3,5 В, убирается путем удаления двух MSB. Это делается автоматически, когда результат преобразования передается в подпрограмму "запись во флэш", так как эти переменные "flash_data" определяются типом "char" (8-бит). Последние 8-бит данных должны быть записаны в DataFlash перед следующим прерыванием преобразования.

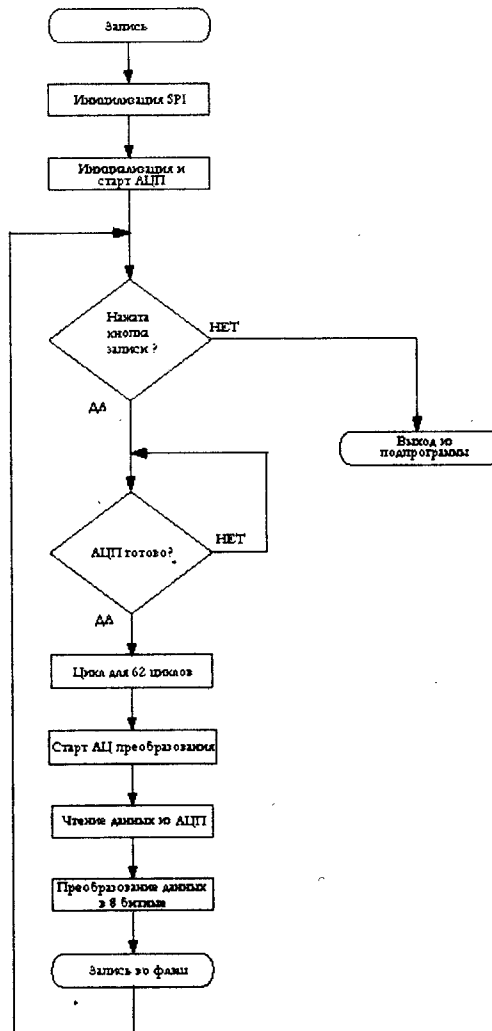


Рис. 13. Запись

(Окончание следует).

СТЕРЕОФОНИЧЕСКОЕ ВЕЩАНИЕ

Слово "стереофония" известно всем образованным людям. В него входят два греческих корня: "стерео" означает пространственный, телесный, объемный; "фонос" – звук, голос. *Стереофония* – средство повышения качества воспроизведения программ звукового вещания путем передачи дополнительной, пространственной информации об источниках звука и помещении, откуда идет передача.

Человеческий слух обладает свойством острой локализации звука. На средних частотах человек может определить направление на источник звука с точностью до нескольких градусов. Действительно, нашему слуху присущи весьма тонкие локализационные свойства. Минимальный порог узнавания углового смещения звукового образа тренированными наблюдателями составляет примерно 1°. Известны два фактора, влияющие на эти возможности: разность уровней звукового давления у левого и правого уха и разность времен прихода звука к левому и правому уху. Обе причины аддитивно, т.е. суммируясь, влияют на формирование ощущения местоположения и перемещения звукового образа.

Перепады уровней сказываются во всем диапазоне звуковых частот. Для минимального порога узнавания угловой координаты звукового образа достаточен временной сдвиг 6...12 мкс. Такая чувствительность к бинауральной задержке является уникальной особенностью мозга человека. Наибольшая задержка (примерно 0,7 мкс) получается в случае, когда звуковая волна движется по линии, соединяющей оба уха.

Итак, слушание двумя ушами, т.е. бинауральный эффект, не единственная причина способности определять направление на источник звука. Известно, что люди, у которых полностью поражен слуховой аппарат одного уха, сохраняют в некоторой степени способность различать направление прихода звука.

Опыт показывает, что несколько пар людей могут разговаривать между собой, находясь рядом, т.е. в условиях, когда отношение сигнал/помеха близко к единице. Когда определится собеседник, каждый из пары разговаривающих выделяет из общего звучания интересующий его голос и понимает говорящего, даже если он обращен лицом в сторону от слушающего. При этом понятность речи заметно уменьшается, если слуша-

тель прикроет ладонью одно ухо. Очевидно, существует способность "отстраиваться" от помех, основанная на бинауральном слухе, причем она проявляется даже в том случае, когда спектры сигнала и помехи лежат в одной области частот, а отношение сигнал/помеха близко к единице. Объяснить это явление исходя из частотной модели слуха невозможно. Между тем понять его необходимо, чтобы объяснить лучшую различимость составляющих сигнала в стереофонических системах по сравнению с монофоническими.

Несоответствие распределения звуков в радиопередаче натуральному обедняет звучание. Не спасет положения здесь ни использование нескольких синхронно звучащих громкоговорителей, разнесенных друг относительно друга, ни применение так называемой псевдостереофонии, при которой звуковая программа разделяется на несколько каналов воспроизведения по какому-либо искусственному признаку, чаще всего частотному. Можно добиться, что бас будет говорить или петь по одному каналу, например, правому, тенор – по другому, левому. При этом мы всегда будем слышать бас справа, а тенор – слева независимо от того, в каком месте сцены они находятся в данный момент.

Другим, не менее существенным, недостатком монофонического воспроизведения является потеря "прозрачности" звучания. В жизни мы без труда можем выделить и понять речь любого из нескольких одновременно говорящих людей. Но нам не удается это сделать, если речь всех ораторов будет одновременно воспроизводиться одним общим громкоговорителем.

Иными словами под *прозрачностью* (ясностью, четкостью) звучания понимают возможность ясно различить партию того или иного инструмента, голоса солиста в общем звучании ансамбля. Чтобы лучше представить себе это понятие, достаточно вспомнить, как ясно различаются голоса солистов в оперных дуэтах, трио, квартетах при непосредственном слушании и как невыразительно, слитно, неразличимо звучат эти же ансамбли при монофоническом воспроизведении. Стереофония возвращает этим звучанием первоначальную ясность. Прозрачность звучания, благодаря бинауральным свойствам слуха, проявляется даже в случаях, когда формируемые звуковые образы близки по тембру, рит-

мическому рисунку, динамике звучания.

Значение этих составляющих оценивается по-разному и различными группами слушателей. Квалифицированные слушатели, например звукорежиссеры, музыканты, при оценке стереофонического звучания большее внимание уделяют пространственным впечатлениям, акустической обстановке, "объемности" звучания, правильности передачи и богатству тембров инструментов и голосов, балансу громкостей отдельных групп ансамбля, т.е. эстетической оценке звучания. Рядовые слушатели, в первую очередь, обращают внимание на локализационные ощущения, на широту звуковой картины и гораздо меньше – на прозрачность и чистоту звучания.

Перечисленные выше комплекс ощущений свойственный стереофонии, является результатом воздействия на слушателя всего двух сигналов. Эти сигналы представляют собой совокупность большого числа пар сигналов, формирующихся в стереофонических микрофонах или формируемых искусственным путем в пульте звукорежиссера при звучании отдельных музыкальных инструментов или голосов исполнителей.

Устранить недостатки монофонического воспроизведения можно было бы, используя идеальную систему стереофонической звукопередачи, при которой каждому источнику звука на сцене соответствовал бы свой канал передачи и свое звуковоспроизводящее устройство, расположенное соответствующим образом относительно других источников звука.

Другой системой идеальной стереофонической передачи могла бы быть такая, при которой в плоскости перед сценой размещается бесконечное число микрофонов, каждый из которых соединяется своим каналом связи с одним из громкоговорителей, размещенных в том же порядке в помещении, куда передается звук.

Очевидно, ввиду своей технической сложности идеальные системы стереофонической звукопередачи не могут найти практического применения. Уменьшение числа каналов связи снижает точность передачи натуральной пространственной звуковой перспективы, однако, это снижение оказывается не очень значительным даже при числе каналов, равном двум. Вместе с тем техническое решение задачи при малом числе каналов весьма упрощается. Именно этим и

объясняется столь широкое распространение двухканальной стереофонии.

При формировании стереофонических сигналов приходится учитывать специфическое условие, называемое совместимостью с монофонией. Это – возможность воспроизведения стереофонических сигналов монофоническими устройствами с достаточно удовлетворительным качеством. Различают художественную (эстетическую) и техническую совместимости. Под художественной совместимостью понимают возможность слушать стереофоническую передачу с помощью монофонических устройств с достаточно удовлетворительным звучанием – без заметного нарушения баланса громкостей оркестровых групп и заметных изменений тембра.

Художественной совместимости достигают особыми приемами звукорежиссерской работы. Техническая совместимость сводится к такому расположению микрофонов и такому сложению электрических сигналов от них, при которых вероятность появления противофазных сигналов от источников, звуки которых воспринимаются двумя или несколькими микрофонами, была бы мала, и к особому построению трактов вторичного распределения, чтобы монофонические приемные устройства воспринимали бы сумму электрических сигналов левого и правого каналов. Чаще всего техническую совместимость обеспечивают суммарно-разностным преобразованием исходных сигналов Л и П. Монофоничес-

кие приемные устройства получают суммарный сигнал, а стереофонические – сумму и разность, преобразуемую затем в сигналы Л и П. Требование совместимости усложняет процесс формирования сигналов и систему стереофонического вещания, но оно необходимо для удовлетворения интересов владельцев монофонических устройств.

Итак, в основе восприятия всех ощущений, отличающих стереофонию от монофонии, лежат закономерности пространственного слуха и, прежде всего, явления локализации кажущихся источников звука и демаскировки пространственно разнесенных образов. Стереофония предпочитается слушателями перед монофонией лишь тогда, когда существует пространственная звуковая картина, в которой ощущается, по крайней мере, несколько составных частей, несколько кажущихся источников звука. Если число источников сводится к одному, стереофония теряет преимущество перед монофонией.

Для того чтобы стереоэффект был наилучшим, слушатель должен находиться на достаточном расстоянии от громкоговорителей, в так называемой “зоне оптимального стереоэффекта”, показанной на рис. 1 (заштрихованная площадь). При использовании обычных громкоговорителей зона оптимального стереоэффекта в жилой комнате сосредоточена, как правило, на небольшом расстоянии от оси акустической системы (область 2), хотя и зависит в значительной степени от положения звуковых агрегатов. Применение специальных звуковых агрегатов с определенными характеристиками направленности позволяет расширить зону оптимального стереоэффекта практически на все помещение, в котором расположен стереоприемник.

Простейшим способом передачи по радио створесигналов является использование двух самостоятельных передатчиков. Сигнал У_л модулирует несущую частоту одного передатчика, сигнал У_п – другого. У радиослушателя имеется два приемника. На выходе одного из них, установленного слева, он слышит сигнал У_л, а на выходе другого, установленного справа, – сигнал У_п. С экономической точки зрения такой способ стереофонической радиопередачи, очевидно, не выгоден, так как требует удвоения затрат. Да и число самостоятельных каналов в эфире при этом сокращается вдвое. Не является наилучшим этот способ и с технической точки зрения: при использовании для стереопередачи двух различных, хотя бы и близких друг к другу, диапазонов радиоволн, условия прохождения в атмосфере для сигналов в каналах Л и П могут быть неодинаковыми. При этом выходные сигналы левого

и правого стереоканалов будут различаться между собой по громкости, по уровню атмосферных и промышленных помех и т.п. Не удовлетворяет такой способ требованию совместимости. Это значит, что радиослушатель, имеющий один радиоприемник, сможет принять только один из двух сигналов. Если на сцене находятся двое собеседников, причем один из них, например, сидящий слева, задает вопросы, а другой, сидящий справа, отвечает на них, то радиослушатель сможет услышать либо только вопросы, либо только ответы.

Требование к качеству программ звукового вещания постоянно растут. Это обусловлено диалектическим взаимодействием двух процессов. С одной стороны, звуковое вещание эстетически, художественно развивает и воспитывает слушателя, проводящих свободное время у радиоприемников и воспроизводящих устройств звукозаписи; с другой – радиослушателей, чей художественный вкус развивается под воздействием содержания программ звукового вещания.

Исходя из этих соображений, ученые и конструкторы, разработчики стереофонической аппаратуры, с самого начала ставили перед собой задачу создать способ передачи обоих стереосигналов через один общий радиопередатчик, используя одну несущую частоту. Было предложено более тридцати таких способов. Однако всеобщее признание и наибольшее распространение получили две системы стереофонического вещания, равноценные по качеству и рекомендованные Международным консультативным комитетом по радио (МККР) для использования в международном масштабе.

1. Система с полярной модуляцией (система ЧМ-АМ), разработанная Л. М. Кононовичем, с амплитудной модуляцией поднесущей частоты 31,25 кГц отечественного стандарта вещательного телевидения.

2. Американская система с пилот-тоном, разработанная инженерами фирмы Zenit-General Elektrik, с амплитудной модуляцией поднесущей частоты 38 кГц при частоте пилот-тона 19 кГц.

Принципиально стереофоническое вещание можно организовать в любом диапазоне радиоволн или в любой многопрограммной системе проводного вещания. Чаще всего используется радиовещание в диапазоне метровых волн. Ввиду большой ширины частотных каналов и применения частотной модуляции реализуются высокие параметры качества. Сети радиовещания в диапазоне МВ сложились давно и широко развиты. Их перевод на стереофоническое вещание производится сравнительно просто, без больших материальных и денежных затрат.

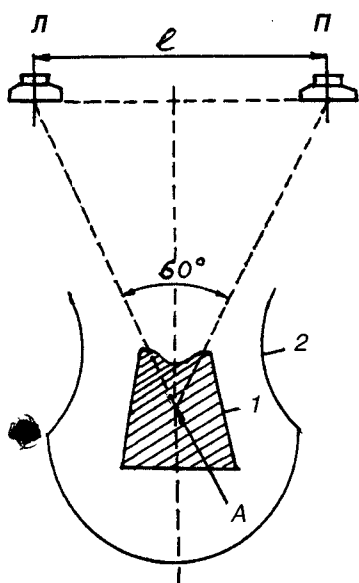


Рис. 1. Зоны стереоэффекта в жилой комнате: 1 – область полного стереоэффекта; 2 – область частичного стереоэффекта; А – наимыгоднейшее положение слушателя в вершине равносостороннего треугольника со стороны л

Для радиовещания в диапазоне МВ с ЧМ выделены следующие полосы частот: у нас – 66...74 и 100...108 МГц, в Западной Европе – 88...104 МГц, в США – 88...108 МГц. Следует отметить, что ряд радиостанций в Республике Беларусь работает на частотах ниже отведенных 100 МГц. Например, "Радио Би-Эй", работая на частоте 104,6 МГц, открыло свою вторую радиостанцию в Минске на частоте 96,2 МГц. Передатчик мощностью 1 кВт разместил свою передающую антенну с вертикальной поляризацией на трубе ТЭЦ-4. Остальные многочисленные передатчики УКВ ЧМ вещания располагаются близ поселка Колодищи под Минском. Антенны располагаются на различных высотах на мачте высотой 350 м.

Системы радиовещания 1 и 2 близки по структуре и параметрам, нашли применение в нашей стране. Поэтому есть смысл кратко остановиться на особенностях двух первых систем. Главное различие состоит в следующем: в системе 1 амплитуда несущей на стороне передачи подавляется в 5 раз (ее уровень уменьшается на 14 дБ) и вновь восстанавливается до исходной величины из оставшейся части в приемнике.

В американской системе поднесущая подавляется практически полностью (в 100 раз или на 40 дБ) и вновь образуется в приемнике путем удвоения частоты пилот-тона 19 кГц, передаваемого малым уровнем. Частичное или полное подавление амплитуды поднесущей улучшает энергетические показатели радиоприемника.

Немаловажной задачей при разработке всех перечисленных систем стереофонического вещания явилось достижение их совместимости с монофоническими системами. Более просто эта задача решается в системах с поднесущей частотой. В основном канале передается сумма сигналов $M = L + P$, а в канале на поднесущей – разность сигналов $S = L - P$.

Система с полярной модуляцией

Система стереофонического радиовещания с полярной модуляцией поднесущей частоты свое название получила благодаря использованию полярной модуляции, т.е. двусторонней модуляции вспомогательной ультразвуковой несущей частоты. Эта вспомогательная несущая частота получила название *поднесущей частоты*. Она равна 31,25 кГц. Осциллограмма полярно-модулированного синусоидального колебания показана на рис. 2. Здесь положительные полупериоды высокочастотного колебания f_p промодулированы одним сигналом, например, сигналом L , а отрицательные полупериоды – другим, например, L .

Таким образом, на передающей стороне поднесущая частота f_p модулиру-

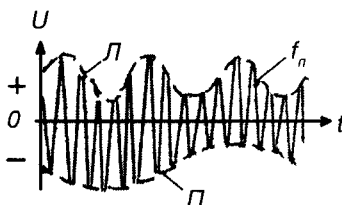


Рис. 2. Осциллограмма полярно-модулированного синусоидального колебания

ется по амплитуде и ее верхняя огибающая представляет собой низкочастотный сигнал канала L , нижняя огибающая – сигнал канала P . Модулированное таким образом колебание получило название *полярно-модулированного колебания* (ПМК).

На первый взгляд кажется, весьма заманчивым осуществить полярную модуляцию непосредственно несущей частоты передатчика без использования вспомогательной поднесущей частоты. Однако практически эта идея не может быть осуществлена. Объясняется это тем, что в спектре ПМК содержатся звуковые частоты (полусумма сигналов U_L и U_P), которые не могут быть непосредственно переданы через высокочастотный тракт радиопередатчика и излучены в эфир. Полусумма сигналов левого L и правого P стереоканалов позволяют радиослушателю, имеющему простой радиоприемник, принимать стереопрограмму как обычную монофоническую. Дополнительная стереоинформация при этом передается в области неслышимых ухом ультразвуковых, так называемых надтональных, модулирующих частот. Полный спектр ПМК представлен на рис. 3.

Из рисунка видно, что кроме вышеупомянутой низкочастотной части спектра, представляющей собой полусумму сигналов U_L и U_P и занимающей область частот 30...15000 Гц, спектр ПМК содержит поднесущую частоту, модулированную по амплитуде полуразностью этих сигналов, т.е. поднесущую частоту и две симметрично относительно нее расположенные боковые полосы, представляющие собой продукт амплитудной модуляции.

Если полярно-модулированным колебанием промодулировать, в свою очередь,

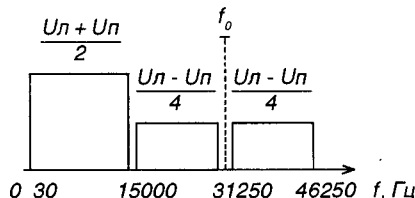


Рис. 3. Полный спектр полярно-модулированного колебания

несущую частоту передатчика, то получим высокочастотное колебание, спектр которого будет содержать несущую частоту и две боковые полосы. Низкочастотных составляющих с частотами сигналов U_P и U_L в этом спектре уже не будет. Такое колебание может быть излучено в эфир. К тому же в этом случае возможно использование частотной модуляции с сохранением всех ее преимуществ, что дополнительно позволяет сохранить высокое качество стереопрограммы. Однако непосредственная модуляция несущей частоты сигналом ПМК все же не применяется.

Прежде чем промодулировать несущую частоту, необходимо подвергнуть полярно-модулированное колебание дополнительной обработке. Объясняется это тем, что по действующим стандартам максимальная девиация несущей частоты передатчика ограничена значением 50 кГц, как в моно, так и в стереорежиме. Поэтому при модуляции несущей частоты полярно-модулированным колебанием основная часть девиации будет приходиться на колебание несущей частоты, амплитуда которого превышает сумму всех остальных составляющих спектра полярно-модулированных колебаний. Соответственно должна быть уменьшена девиация от низкочастотной части спектра ПМК. Но именно эта единственная часть спектра и может быть принята монофоническим радиоприемником. Отсюда следует, что прием стереофонической передачи на обычном приемнике в этом случае будет проводиться с уменьшением громкости (по крайней мере, вдвое) по сравнению с громкостью обычной монофонической программы, т.е. не будет выполнено требование совместимости.

Для устранения этого недостатка в полярном модуляторе производится так называемое *частичное подавление поднесущей частоты*, т.е. уменьшение амплитуды соответствующей составляющей спектра ПМК. Это уменьшение жестко нормировано и составляет 14 дБ (5 раз). Так как максимальная глубина модуляции поднесущей частоты (до ее подавления) также строго нормирована и составляет 80%, то нетрудно подсчитать, что после подавления поднесущей частоты на ее долю будет приходиться только 20% от максимальной девиации поднесущей частоты стереосигналом, т.е. 10 кГц. Оставшиеся 40 кГц девиации отдаются на передачу полезной информации. В этом случае совместимость обеспечивается практически полная: уменьшение громкости приема стереопередачи по сравнению с монофонической программой составляет всего 2 дБ, что не заметно для человеческого уха.

Требование совместимости стереофонического радиовещания с монофо-

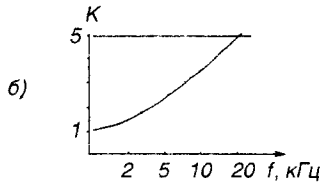
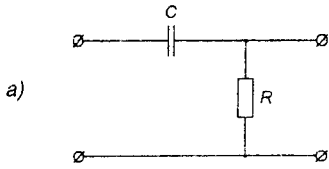


Рис. 4. Предыскажения сигналов Л и П в области верхних частот: а – принципиальная схема цепи предыскажений; б – ее амплитудно-частотная характеристика

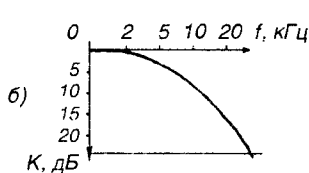
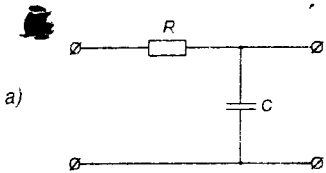


Рис. 5. Коррекция предыскажений в ЧМ приемнике: а – принципиальная схема цепи коррекции; б – ее амплитудно-частотная характеристика

ническим наряду с желанием уменьшить уровень шумов обуславливает также необходимость введения в модулирующие сигналы $U_{л}$ и $U_{п}$ так называемых предыскажений, заключающихся в подъеме верхних модулирующих частот, аналогично тому, как это делается при монопередаче. На рис. 4 показана схема и АЧХ цепи предыскажений.

Такой подъем возможен благодаря тому, что доля высокочастотных составляющих в спектре, как человеческой речи, так и музыки обычно мала, и их дополнительное усиление не окажет заметного влияния на максимальную девиацию несущей частоты передатчика. Вместе с тем, корректируя этот подъем верхних модулирующих частот с помощью специальной цепи предыскажений, расположенной на выходе высокочастотного тракта приемника, оказывается возможным заметно уменьшить уровень шумов, основная мощность которых при ЧМ приеме сосредоточена именно в области верхних частот.

Необходимый спад частотной характеристики к верхним частотам на приемной стороне обеспечивается RC-цепью, представленной на рис. 5. Постоянная времени такой цепи должна быть равна $\tau = RC = 50$ мкс. В монофонических приемниках такая цепь располагается непосредственно на выходе частотного детектора (ЧД). В стереоприемни-

ках соответствующая цепь входит в схему дополнительного блока – стереодекодера. Для отсутствия частотных искажений выходного сигнала суммарного тракта (Л + П) при прослушивании стереостанции через монофонический приемник необходимо на передающей стороне осуществить предыскажения сигналов $U_{л}$ и $U_{п}$, идентичные предыскажениям монопрограммы.

Для того чтобы восстановление поднесущей частоты на приемной стороне не вызывало затруднений, параметры цепи частотного подавления поднесущей частоты заранее оговорены и строго нормированы. На рис. 6 показана принципиальная схема цепи подавления поднесущей. Для всех частот спектра ПМК, кроме узкой области около резонансной частоты контура, схема представляет собой делитель на резисторах R1 и R2. Резонансная частота контура выбирается равной поднесущей частоте, а его добротность $Q = 100$.

На рис. 7 показана амплитудно-частотная характеристика устройства подавления поднесущей. На поднесущей частоте сопротивление последовательной цепи резко возрастает, а коэффициент передачи падает. Вместе с подавлением поднесущей частоты происходит одновременное частичное ослабление близко расположенных к ней составляющих ПМК. При восстановлении амплитуды поднесущей частоты в приемнике

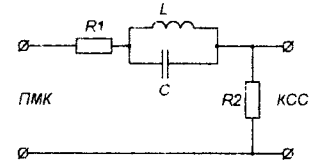


Рис. 6. Принципиальная схема устройства подавления поднесущей

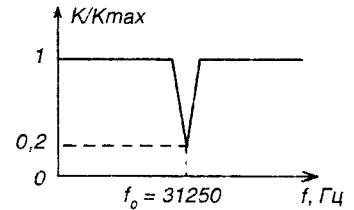


Рис. 7. Амплитудно-частотная характеристика устройств подавления поднесущей частоты

восстанавливается также амплитуда и остальных составляющих спектра.

С учетом указанных преобразований спектр стереосигнала на выходе полярного модулятора приобретает вид, изображенный на рис. 8. Обработанное таким образом полярно-модулированное колебание носит специальное название комплексного стереосигнала (КСС).

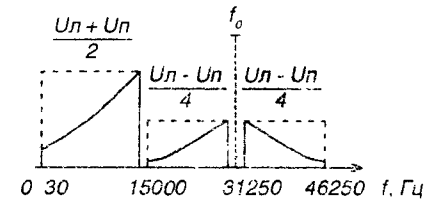


Рис. 8. Спектр комплексного стереосигнала (КСС)

В ходе развития системы с полярной модуляцией были разработаны, испытаны и внедрены в практику несколько методов формирования КСС. Остановлюсь на суммарно-разностном методе, при котором из сигналов Л и П, подвергшимся частотным предыскажениям, образуются суммарный и разностный сигналы $M = Л + П$ и $S = Л - П$. Структурная схема формирования комплексного стереосигнала суммарно-разностным способом представлена на рис. 9.

Сигналы от правого П и левого Л микрофонов поступают на предыскажающие контура ПК с постоянной времени $\tau = 50$ мкс. Затем оба сигнала поступают на формирователь ПМК. Сформированный сигнал ПМК поступает на подавитель поднесущей, в котором образуется комплексный стереосигнал КСС. С выхода стереомодулятора сигнал поступает на усилитель мощности передатчика УКВ с частотной модуляцией и затем излучается в эфир с помощью антенны с горизонтальной или вертикальной поляризацией радиоволн.

(Окончание следует).

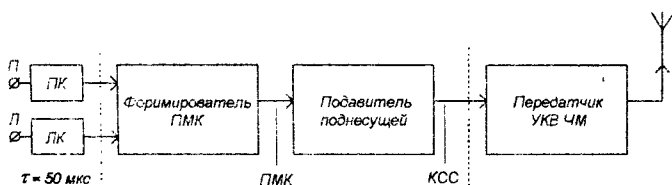


Рис. 9. Структурная схема формирования комплексного стереосигнала суммарно-разностным способом на передающей стороне

Хоть горшком назови,
только в печь не станови.

Сборник Владимира Даля
"Пословицы русского народа"

Г. Кардашев
E-mail: gkardashev@yandex.ru

Словарь радиоловительского сленга

(Продолжение. Начало в №7-9/2004)

Выпрезвитель – выпрямитель.

Высокоомный – имеющий большое сопротивление по сравнению с подключаемой цепью; низкоомный – имеющий малое сопротивление по сравнению с подключаемой цепью.

Вьювер (viewer) – программа для просмотра файлов, вьювер картинок – гляделка, смотрелка.

Г

Гальваническая связь – непосредственная связь по (постоянному) току. [Многие термины в области электричества произведены от фамилии итальянского ученого Луиджи Гальвани: гальванометр, гальванический элемент, гальванопластика и т.п.]

Гармоника – синусоидальная составляющая периодического сигнала, частота которой кратна его основной частоте.

Гасящее сопротивление – резистор, включаемый последовательно с нагрузкой.

Гвоздь, жучок – самодельный предохранитель из слишком толстого провода.

Германиец – германиевый диод.

Генератор – преобразователь энергии; генерить – генерировать [Слово "генератор" имеет вполне житейское латинское происхождение: "generator" по-латыни означает родитель, производитель. Электронные генераторы "рождают" электромагнитные колебания, а точнее преобразуют энергию источников в энергию колебаний с заданными характеристиками.]

Генлок (genloc) – синхронизация видеодисплея с сигналом показа кадра в ряде систем.

Гетеродин (греч. heteros – другой + dynamis – сила) – генератор гармонических колебаний, используемый для преобразования частоты в радиоприемнике; затягивание – влияние частоты сигнала на частоту гетеродина; супер – супергетеродинный радиоприемник или прекрасное изделие (а если повезет, то и то и другое вместе).

Гиги, гигахи, гига (греч. gigas – гигантский) – гигагерц, гигабайт (10^9); меги, метры, метры, мега (греч. megas – большой) – мегабайты (1024 килобайта); мегаом (10^6 Ом).

Гидра – разветвительный шнур специального типа; двунаправленный модемный протокол Hydra в мейлере Bink+

Гистерезис – магнитный г.; характерная зависимость между выходной и входной величинами у реле или триггеров; г. АЦП – разность значений систематической погрешности при изменении входной величины со стороны меньших значений к большим и со стороны больших значений к меньшим. [Термин "гистерезис" был введен в научный обиход в 1900 г. английским ученым Д.А. Юингом (Ewing J.A.) применительно к намагничиванию ферромагнетиков, у которых наблюдается отставание магнитной индукции от напряженности магнитного поля. Дословным переводом этого термина, имеющего греческую основу (hysteresis), является "недостаток", "нехватка". В науке и технике под влиянием г. подразумевают отставание следствия от производящей его причины. Именно благодаря магнитному г. "работает" магнитная память. В триггере Шмитта (>) наблюдается отставание величины выходного напряжения от входного.]

Глухарь – большой винт с квадратной или шестигранной головкой под ключ.

Глушилка – радиопередатчик преднамеренных шумовых радиопомех [использовались для радиовойны (радиоэлектронной борьбы) в эфире во время войны и в политической борьбе с "вражьиими голосами" во времена "железного занавеса"].

Глюки (gluk), глючит, заглочил – случайные сбои в работе компьютера или электронного устройства; иголки, выбросы, всплески, мерцания, глитчи (glitch) – сигналы неалгоритмических переходов в комбинационных логических устройствах, всплески в выходных сигналах ЦАП; аут – зависание операционной системы, аутглюк; аутлук (outlook) – горе-программа Microsoft Outlook; бетастазы – глюки beta-версий; глюкодром – сбойное аппаратное обеспечение; глюкоза – программа с большим коли-

чеством глюков [сленговое слово "gluk" произведено сложным видеотрансформацией слова "hallucination" – галлюцинация, очевидно еще в докомпьютерную пору в среде наркоманов. По крайней мере, русскоязычный вариант – "глюки", в значении видения, бред, можно обнаружить в "Словаре тюремно-лагерно-блатного жаргона". Остается только выразить сожаление памяти композитора Глюка, у которого возник столь невзрачный омофон: с его прекрасной музыкой это никак не связано, а вот с фамилией – вопрос... Слово "gluck" в немецком языке означает "счастье", фамилия австрийского композитора – Gluck. Ну, так от чего же это счастье? Так что, как шутят программисты: "Старый Глюк – лучше новых двух!"]

Гнилой – образное выражение, означающее неполадки: "Да у тебя винт загнил!"

Головка – магнитная г.; г. изолятора; измерительный механизм стрелочного электроприбора; динамический громкоговоритель; голова, хид юнит (head unit – головное устройство) – центр управления автомобильной аудиосистемой и основной источник сигнала.

Голография (греч. holes – целый + grapho – пишу) – метод воссоздания объемных изображений предметов по их интерференционным снимкам – голограммам [Г. изобретена венгерско-английским физиком Д. Габором в 1948 г., за что он был удостоен Нобелевской премии в 1974 г.]

Горбы – половины синусоидальных сигналов, наблюдаемых на осциллографе после выпрямления; максимумы резонансной кривой связанных контуров (двугорбая кривая); горбики – небольшие пики (пички) на характеристике; пики и провалы – резкие выбросы и наоборот уменьшающиеся области на характеристике; горбуха – нечто самодельное, на коленах слепоное, но, как ни странно, работающее; горбатит – плохо работает.

Горшок – керамический конденсатор специальной формы для ВЧ-трактов; броневой магнитопровод, соответствующей формы.

Горячая замена или подключение, в горячую, хот-свап (hot-swap), хот-плаг (hot-plug) – замена или подключение устройств ПК без его выключения; горячая клемма, г. провод, г. вывод и т.п. – наличие напряжения относительно общего заземления, клемма входа прибора, не являющаяся общей с корпусом (при наличии специальной сигнальной земли, она также называется горячей, и р/л говорят: "горячая земля"); горячее шасси – аппарат, в котором линия сетевого питания переменного тока имеет гальваническую связь с его шасси [в подобных устройствах отсутствует раздельный трансформатор (они имеют импульсные блоки питания), поэтому их эксплуатация и ремонт требуют принятия специальных мер, обеспечивающих как электробезопасность, так и сохранность самих устройств.]

Гостевуха – гостевая книга на сайте

Грabbер (grabber) – захватывать) – 1. программа, позволяющая захватывать нужную часть экрана для ее копирования; 2. программа, позволяющая копировать звуковые файлы с компакт-дисков, рипер.

Градусник – изображение процента готовности задания (служит для того, чтобы юзер не думал, что программа зависла); просторечное название медицинского или бытового термометра.

Гридлик – утечка сетки в виде параллельной RC-цепи.

Громоотвод – по научному, молниеотвод.

Грузить – включать нагрузку электрическую или механическую (для электродвигателей); прогрузить – проверить работу защитных устройств по их автоматическому отключению; загрузка; ре-сэт (RS – reset) – перезагрузка компьютера.

ГУН – генератор, управляемый напряжением; **ГУТ** – генератор, управляемый током; **ГЛИН** – генератор линейно-изменяющегося напряжения.

Д

Дальтоник – принтер с черно-белой печатью.

Дамп (dump – мусорная куча, свалка) – куча килобайт, оставленная на винте(>) сглюкнувшей (> глюк) программой; дамповый файл (dump file) – экспортированная копия базы данных.

Датчик (нрк), **сенсор** (нрк), чувствительный элемент – приемный или первичный преобразователь (р), измерительный преобразователь (р); преобразующий преобразователь; масштабный преобразователь.

Даташиты (Data sheet) – справочная документация о компонентах в компьютерной базе данных.

Даунгрейд (downgrade) – замена комплектующих на менее мощные (Svga / Vga/Ega / Cga / Green / B&W); даунлодырь (downloader) – программа закачки. [Если английский вариант есть производное от назначения программы, то русский – от ее потенциальных пользователей.]

Движок – электродвигатель, электромотор (нрк); подвижная часть переменного резистора; микропроцессор.

Двойной (тройной) **квадрат** – двухэлементная (трехэлементная) рамочная антенна.

Двуполярник – источник двуполярного питания (> биполярник); сингл (Single Supply) – однополярный источник (как одноместный номер в гостинице)..

Девайс (device) – устройство

Девивция (лат. deviatio отклонение: de от + via дорога) – отклонение, например частоты.

Дегенерация – ослабление; регенерация – компенсация потерь в контуре; р. записи – восстановление записи; р. сигнала – восстановление его основных характеристик.

Дежурка, дежурный режим, резервный режим, стэнд бай (standby mode), спячка, спящий режим, ждущий режим – режим отключения энергопотребляющих (>) устройств в аппаратуре с сохранением ряда функций (сохранение рабочего стола в ПК, работы часов без подсветки и т.п.), работа устройств с отключенными основными потребителями; дежурная дуга – маломощный разряд в импульсной лампе, обеспечивающий ее готовность к работе; ждущая развертка – развертка в осциллографе, запускаемая приходящим на него элетрическим импульсом.

Дека (нем. decke – крышка) – 1. часть корпуса музыкальных инструментов; 2. кассетная д. – высококачественный стационарный кассетный магнитофон без усилителя мощности и акустической системы записи звука.

Делитель – д. напряжения или частоты.

Дельта (delta network) – сеть "дельта", дельта-сеть [? – четвертая буква греческого алфавита и низменная часть устья реки, последнее очевидно и было взято для названия сети].

Демка, демонстраха, демонструшка, демонстравица – демоверсия, демонстрационная версия компьютерной программы. [Как правило, д. в. – это программа, созданная для целей рекламы основного программного продукта, поэтому она имеет ограниченные возможности по отношению к основному продукту (отсутствие сохранения, усеченные или отсутствующие компоненты, ограничения по сроку и т. п.). Слово "демонстрация" имеет лат. происхождение: "demonstratio" – показывание.]

Демон (demon) – программа, которая контролирует работу другой программы, и время от времени прерывает ее работу, не разрушая саму программу. Обычно демоны управляют работой периферийных устройств. [В древнегреческой мифологии Д. (греч. daimon) – это обозначение потустороннего существа и сил его влияния. Д. греки называли всех богов, не имеющих собственного имени, а также героев. христианство причислило Д., как и всех языческих богов, к дьяволам.]

Детонация (лат. detonare – прогреметь) – искажение звука, обусловленное неравномерностью движения носителя или несовпадения скоростей его перемещения при записи и восприятии, плавание звука.

Джемпер (jumper) – леремычка, смыкалка, замыкалка [в англ. яз. это слово помимо указанного имеет еще 8 значений восходящих к jump – прыгать: прыгун, кузнечик, парашютист и т.д., кроме этого есть 5 значений, близких к поповашему и в русский яз. слову джемпер].

Джек (jack) – гнездо, розетка; мини-джек, эм-три (М3) – миниатюрный штекер для бытовой аппаратуры; слон, эм-шесть (М6) – штекер для передачи НЧ-сигналов в бытовой и профессиональной аппаратуре; панелька, кровать, сокет (socket) – гнездо, розетка, установочная панель под микро-схемы, устройство для подключения радиокомпонентов.

Джингл (jingle) – заставка, перебивка звука.

Джитер, джиттер (jitter) – дрожание, искажение телевизионного сигнала или в ВОЛС при нарушении синхронизации, шум при оцифровке звука.

Джойстик (joystick), кнопочь – мех. устройство для управления курсором ПК; палка – рукоятка-манипулятор д.

Диагноз – перечень неисправностей, установленный в результате диагностики; диагностика (греч. diagnostikos – способный распознавать) – установление и изучение признаков, характеризующих техническое состояние устройств [термин перенесен в технику из медицины].

Диагональ (греч. diagonalis) – размер активной части экрана (кинескопа, монитора, плазменной панели), измеренный по диагонали; диагональная или геликоидальная запись (нрк) – наклонно-строчная запись (р).

Диалап (dial-up) – коммутируемый доступ к Интернет (через модем.)

Директор (лат. director, dirigere – направлять) – вторичный излучатель антенны; директория (directory) – место расположения файлов, дир. дира, каталог, папка, фолдер.

Директория (directory) – место расположения файлов, дир. дира, каталог, папка, фолдер.

Дисковод, дисковый накопитель (Disk drive) – устройство, обеспечивающее запись информации на магнитный диск, считывание ее с диска и передачу в основную память. [Дисковод имеет электродвигатель для раскрутки диска, магнитные головки и приспособления для их перемещения.]; Дисковый контроллер (Disk controller) – устройство, которое подключает к компьютеру один или несколько дисководов и управляет их работой.

Дисплей – дисплей (устройство отображения), экран монитора; глаз, монька – монитор (совокупность дисплея и аппаратной части), по инерции (или аналогии) его продолжают называть телевизором; пиксел (pixel от picture – картина + element – элемент) – минимальный элемент изображения, отсчет (цифровое представление малой области ТВ изображения).

Диммер (dimmer) – выключатель с плавной регулировкой яркости света лампы

Динамо, динамка – небольшой электрогенератор, динамо-машина; динамик – динамический громкоговоритель; дурьнамки – динамики, преимущественно мощные; [д. от греч. dynamis – сила, как и многие другие слова: дина, динамика, динамит и т.п., включая название спортивного клуба и команды "Динамо".]

Диодный лазер (нрк) – инжекционный л. (р); полупроводниковый излучающий диод (нрк) – лазерный диод (р), активный лазерный элемент инжекционного л.

Диполь – дипольная антенна.

Дискретный сигнал, дискрета – сигнал, принимающий определенные значения в некоторые дискретные моменты времени и не определенных в другие моменты времени; частота дискретизации, выборки, отсчетов – скорость повторения дискретных отсчетов (выборки) в секунду; период дискретизации – временной интервал между началом двух соседних отсчетов; частота Найквиста – ч. выборки (дискретизации), равная удвоенной граничной ч. в спектре исходного сигнала; Котельникова-Найквиста-Шеннона теорема отсчетов – т., устанавливающая связь между необходимой ч. дискретизации и ч. Найквиста [установлена в 1932 г.]; оверсэмплинг (oversampling) – передискретизация, дельта-сигма (сигма-дельта) модуляция – квантование сигнала в системах АЦП-ЦАП с ч. в сотни раз превышающей ч. Найквиста; дифер (dithering) – генератор белого шума, добавляемого во входной сигнал для маскирования шума дискретизации; устройство-выборки-хранения (VBX) – электронный блок в АЦП, служащий для фиксации мгновенных сигналов, соответствующих определенным моментам времени.

Дискриминатор (лат. discrimino – отделяю, различаю) – различитель, частотный детектор, ограничитель.

Дисторсия (distortio – искривление) – искажение изображения.

Диэлектрический пробой (нрк) – пробой (р).

Длительный режим работы (нрк) – продолжительный режим нагрузки электротехнического оборудования (р).

Добротность – относительная характеристика элементов или всей колебательной системы, учитывающая величину потерь; д. катушки, конденсатора, контура, резонатора, высокодобротная система (>Q). [По В. Далю "добротность – качество добротного, прочность или достоинство", "добротный, добристый – хорошей доброты, крепкий, прочный, плотный, ценный". Известный языковед академик В. В. Виноградов приводит старославянские названия букв: "Аз, добро, живете, како, люди, рцы, хер, ять", среди которых мы видим "добро". Не случайно одого из чудо-богатырей звали Добрыней.]

Дом с мозгами, ай-хоум (I-home – Intelligent) – интеллектуальный дом, умный д., хай-тек хоум (High-tech home) – высокотехнологичный д., е-дом – электронный д.; мультирум (multeroome) – устройства раздачи аудио-видео-сигналов и система сбора командных сигналов в умном доме, **мультирумчик**, **мультирумище**, **мультирумка**, **мультирумка**, "Создай себе немного мультирума!"

Долби (Dolby) – английский инженер-изобретатель, создатель систем шумоподавления (шумоловления) звука, носящих его имя: Dolby-A, Dolby-B, Dolby-C, Dolby-SP, Dolby-HX Pro и др.; долби диджитал (Dolby Digital) – стандарт записи звука, разработанный компанией Dolby Laboratories в 1992 г. и обеспечивающий пять отдельных (дискретных) каналов и один общий низкочастотный канал.

Допплер – прибор, основанный на эффекте Допплера [любимый прибор гаишников и заклятый враг автолюбителей].

Дорожка – полоска на поверхности магнитного носителя (>трек) или участок проводящей фольги на печатной плате [Слово "фольга", означающее тонкие (0,002..0,1 мм) листы или ленты из цветных металлов и сплавов, происходит от лат. "folium" – лист растения (позже писчего материала), переделанного в польском и немецком в "folga". Покрытый ф. стеклотекстолит или гетинакс называемые фольгированными и используются для производства печатных плат. Ф. используется также при производстве конденсаторов. От этого же лат. слова происходит "фوليو", которым бухгалтеры называют две страницы одного разворота счетных книг, давая им один и тот же порядковый номер, и "фолиант" – книга большого размера (в половину бумажного листа).]

Дося – операционная система MS DOS [Первая версия – 1981 год.]

(Продолжение следует.)

В "РЛ" №5/6, 2004, с. 92 редакция предложила своим читателям сравнительно простой конкурс. Напоминаем рисунок, на котором дед и баба смотрят телепередачу, однако допустили одну оплошность, из-за которой может произойти самовозгорание телевизора. Подписчикам необходимо было ответить на один вопрос: "Что они не предусмотрели?".

ИТОГИ КОНКУРСА

Редакция предполагала опубликовать фамилии читателей, приславших первыми правильный ответ. Читателю, давшему наиболее правильный и обоснованный ответ, было предложено прислать копию подписных квитанций на III и IV кварталы или одну квитанцию о подписке на вторую половину 2004-го года.

Оказалось, что абсолютно правильных ответов прислано всего лишь три. Большинство ответов было построено на основе собственных предположений, и перечисленные в них причины не всегда могут привести к самовозгоранию телевизора. Очевидно, читателям будет интересно познакомиться и с такими ответами.

К первой группе можно отнести ответы следующего характера.

Александр Мосько (г. Гродно): "Они не выткнули шнур из розетки".

Игорь Земцов (г. Минск): "Отключить телеприемник от электросети".

Николай Медянец (д. Нарочь, Минская обл.): "Дед и баба допустили одну оплошность: не выткнули шнур из розетки. Из-за этого может произойти короткое замыкание, и телевизор может возгореться".

Из-за короткого замыкания проводов сетевого шнура телевизор не загорится, скорее всего, сгорят пробки в квартире, которые защищают проводку в доме от короткого замыкания в бытовых приборах. Следует учесть, что и в самом телевизоре есть сетевые предохранители, которые при чрезмерном увеличении потребляемого тока должны перегореть. Электросеть будет отключена от телевизора и самовозгорания не произойдет.

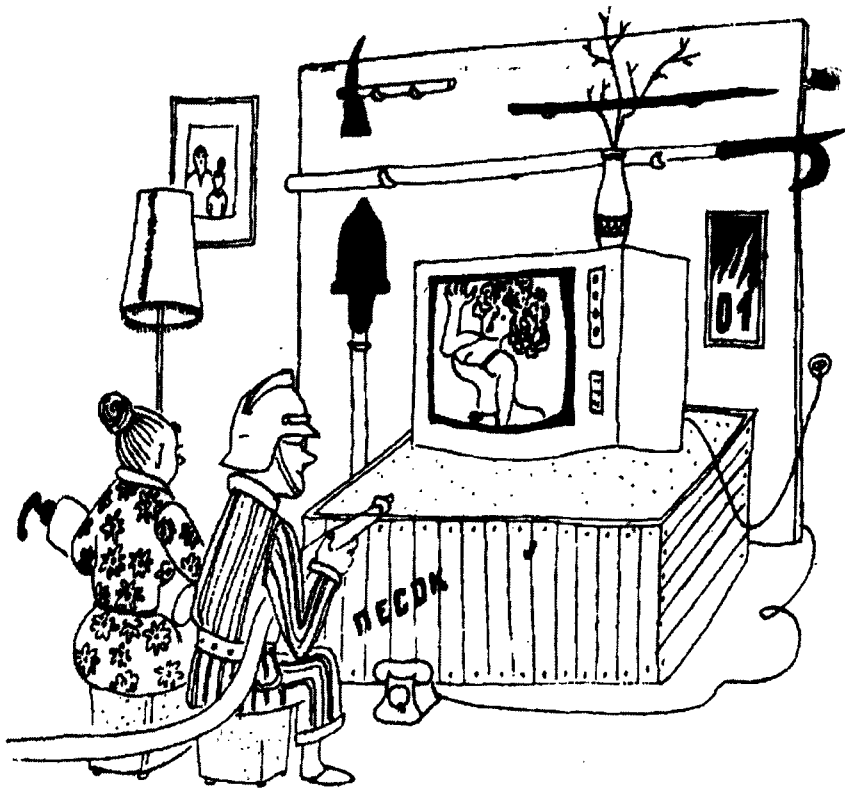
Андрей Чайко (г. Жодино, Минская обл.) рассказал такую леденящую душу историю: "Самовозгорание может произойти если дед-"пожарник" случайно (или разлившись на бабу) польет телевизор водой из шланга, который он держит в руках. В принципе пена из огнетушителя бабы тоже может вызвать короткое замыкание".

Полагаем, что серьезно относиться к такой возможности возгорания телевизора не следует. Такой ответ также следует считать неправильным.

Многие читатели (их большинство) увидели на телевизоре вазу и дали советы по этому поводу. В качестве примера можно привести следующее письмо.

Николай Давидович (д. Микашевичи, Брестская обл.): "Телезрители допустили одну оплошность, из-за которой может произойти самовозгорание телевизора, — это ваза с цветами. Не допускается устанавливать на корпусах телевизоров сосуды с жидкостями, комнатные растения. При попадании жидкости внутрь работающего телевизора происходит его самовозгорание".

Виктор Михайлов (г. Брест) пошел в



своих предположениях несколько дальше. Он сообщает: "По технике безопасности не рекомендуется ставить цветы с водой на телевизор во избежание короткого замыкания и пожара. Водой тушить запрещено. Необходимо иметь углекислотный огнетушитель и плотную ткань для закрытия доступа воздуха при самовозгорании и дальнейшего горения".

Следует отметить, что все предупреждения этой группы радиолюбителей правильные. Однако если сообщим о том, что ваза пустая, без воды, а в ней находится прошлогодняя засушенная веточка, то все станет ясно: никакого самовозгорания телевизора из-за нее быть не должно, хотя не рекомендуется ставить на корпус телевизора никаких предметов, а тем более вазу с водой и цветами.

А сейчас переходим к третьей группе писем. Таких писем только три. В них перечисляются причины самовозгорания из-за вазы с веткой, в которой может быть вода, а также предупреждения о типе огнетушителей.

Такое письмо прислал **Витольд Чижевский** (г. Борисов, Минская обл.). Он абсолютно правильно пишет: "Самовозгорание телевизора произойдет из-за того, что своим весом он углубился в песок и перекрыл вентиляционные отверстия из-за чего внутри телевизора повысится температура". А уже дополнительными оплошностями

ми он считает установку вазы с водой на футляр телевизора и использование кислотного огнетушителя.

Следует отметить подробные рекомендации **Николая Ившина** из Минска, который с первых строк письма сообщает о том, что дед и баба допустили оплошность (роковую), установив телевизор на мягкую основу (песок). Этим они нарушили естественную вентиляцию нагреваемых в процессе работы деталей телевизора, осуществляемую через отверстия в днище телевизора, т.е. детали нагреваются и телевизор самовозгорается.

Далее Н. Ившин грамотно и подробно рассуждает о вазе с водой, об огнетушителе, о проводе сетевого питания телевизора. Он даже предупреждает о возможном падении багра и торшера на телевизор в случае землетрясения, о необходимости телефона для вызова пожарной команды, если не забудут номер 01.

В заключение письма он сообщает следующее: "Перестарались дед и баба, но так и не поняли правила обращения с телевизором, хотя формально приняли все меры по тушению телевизора порой с точностью "до наоборот". Пожарный извещатель, установленный в помещении, мог бы сам вызвать пожарную команду. Все учли ушлые дед и баба, но просчитались".

По сведениям из пожарной части при возгорании телевизора комната сгорает за

10 минут! Поэтому любой пожарный извещатель окажется почти бесполезным. Он дает оповещение о задымленности в комнате, а вызывать пожарную команду придется самому владельцу телевизора по телефону 01.

Дополнительно напоминаю, что по условиям конкурса для победы необходимо было дать не только абсолютно правильный ответ, но и предоставить в редакцию копию подписного абонемента на наш журнал. Такой документ и абсолютно правильный ответ, и другие рекомендации представил радиолобитель **Геннадий Шидловский** из г. Глубокое Витебской обл.

После анализа содержания всех писем у редакционного совета журнала "Радиолобитель" не возникло сомнений в правильном выборе победителя нашего конкурса. Исходя из этого, следует: премировать радиолобителя **Геннадия Владислаевича Шидловского** бесплатной подпиской на наш журнал на весь 2005-й год. Поздравляем с успехом! Надеемся на дальнейшее сотрудничество!

А сейчас целесообразно дать некоторые советы и пожелания, которые могут пригодиться любому телезрителю.

Иногда каждому из нас приходится сталкиваться с неординарными ситуациями, притом не всегда приятными. Порой даже те, кто умудрен жизненным опытом, оказавшись в экстремальной ситуации, не всегда готовы моментально принять правильное решение. Что же нужно делать, если загорелся телевизор?

1. Если вдруг загорелся телевизор (случается такое), важно не паниковать, взять себя в руки и первым делом отключить его от электросети, вынуть сетевую вилку из розетки.

2. Если горение продолжается, нужно как можно быстрее залить телевизор водой (желательно теплой) через отверстия в задней стенке футляра. При этом стараться находиться сбоку от телеприемника, что предохранит вас от осколков в случае взрыва кинескопа.

3. Затем загоревшийся телевизор необходимо накрыть одеялом или плотной тканью, что перекроет доступ воздуха внутрь футляра.

4. Всех, кто не занят ликвидацией пожара, в первую очередь детей, вывести из комнаты, где находится очаг возгорания, тем самым они не будут подвергнуты риску отравления продуктами горения или поражения осколками от возможного взрыва кинескопа.

Дополнительно можно дать и другие рекомендации, которые пригодятся всем при повседневной эксплуатации телевизора.

1. Устанавливаем электрическую розетку в доступном месте, чтобы при необходимости можно было быстро отключить телевизор.

2. Избегаем устанавливать телевизор в мебельную секцию. Однако если такая установка неизбежна, то для обеспечения надежной вентиляции аппарата необходимо обеспечить соответствующие зазоры между стенкой и корпусом телевизора. Варианты установки телевизора в мебельную секцию показаны на рисунке.

3. В сетевую колодку и блок питания устанавливаем только стандартные предохранители на соответствующее значение тока. Если они часто сгорают либо телевизор гудит, трещит, от него пахнет озоном, изоляцией, то незамедлительно выключаем аппарат и вынимаем вилку сетевого шнура из розетки.

4. Самостоятельно не выясняем причину и характер неисправности путем многократной замены предохранителей после их очередного сгорания.

5. Ремонт телевизора не доверяем случайным людям. Обязательно вызываем квалифицированного телевизионного механика.

6. Даже на короткое время не оставляем без присмотра работающий телевизор.

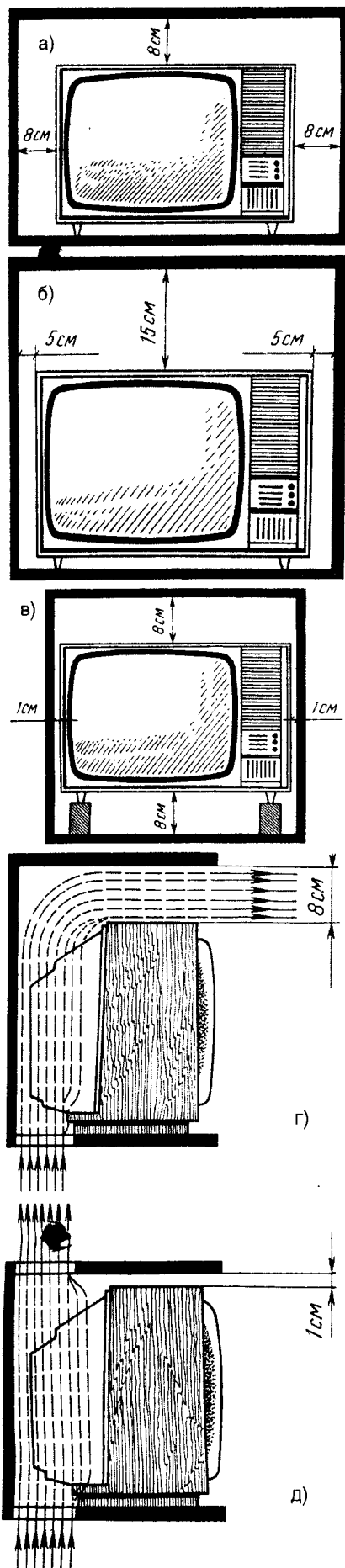
7. Не позволяйте малолетним детям без присутствия взрослых включать телевизор и смотреть передачи.

8. На длительное время (на ночь) не оставляем без присмотра современный телевизор в "ждущем режиме", о котором сигнализирует "красный" светодиод на его передней панели. В таком режиме отсутствует звуковое сопровождение и не светится экран кинескопа телевизора, однако при этом поступает переменное напряжение 220 В на выпрямитель и блок дежурного режима. Это может привести к нежелательным последствиям вплоть до возгорания телевизора.

9. Покидая квартиру на долгий срок (отпуск, командировка и т.п.), обязательно вынимаем сетевую вилку телевизора (как и всех других бытовых электроприборов) из розетки.

10. После окончания срока гарантии не реже одного раза в год с помощью специалиста проводим профилактический осмотр и чистку телевизора от пыли.

11. Можно сделать и следующее замечание: не крепите заднюю стенку телевизора на все винты, предусмотренные конструкцией телевизора. При чрезвычайных обстоятельствах ее можно будет снять значительно быстрее и сбить пламя куском материи.



Варианты установки телевизора в мебельную секцию для обеспечения вентиляции: а, б – без дополнительных приспособлений; в – с применением подставок; г, д, е – с дополнительными прорезями в стенках секции

CQ DE HAM VIDEO...



Профессиональный документальный фильм о полярной кино-радиозспедиции "Затерянные острова" (R10B&RU0B, 2001 г.), фирменная видеокассета VHS, русско- и англоязычные версии (PAL и NTSC) продолжительность 55 мин., производство LBL-Сибирь, г. Новосибирск.

Премьера фильма "Затерянные острова" состоялась 5 октября 2002 г. на конференции RCC в Воронеже. Первый показ англоязычной версии фильма прошел на Всемирной IOTA Hamvention в Великобритании 12 октября 2002 г., где экспедиция и фильм были отмечены специальными наградами IOTA-комитета RSGB и Полярного института им. Скотта в Кембридже.

Фильм занял Первое место на IV Томском фестивале путешественников 7-8 декабря 2002 г., опередив фильмы "Гренландия" клуба "Путешествие" Дмитрия Шпаро, UA3AJH, снятый его сыном Матвеем (2 место) и "Гренландия" клуба альпинистов ТГУ (RZ9HWB, 3 место).

С материалами кино-радиозспедиции можно ознакомиться в 10-серийной статье "Полярный дневник" и "Затерянные острова" (или как покорялся последний NEW ONE в Центральной Арктике) на сайте RRC

<http://www.hamradio.ru/rrc>

и на сервере радиолюбителей России

<http://www.qrz.ru>.

Там же размещены экспедиционные фотоматериалы.

Желающие получить копию фильма "Затерянные острова" для домашнего просмотра могут направлять свои заявки в виде почтового перевода в сумме 200 руб. (с отправкой по России) на адрес: 630092, г. Новосибирск-92, а/я 1, Заруба Юрию Витальевичу.

Для Беларуси, Украины, Узбекистана, Таджикистана, Армении и Эстонии – стоимость 250 руб. или эквивалент 8 USD. Для других стран СНГ и дальнего зарубежья – 10 USD.

Англоязычная версия фильма "Lost islands" для иностранных корреспондентов – 30 USD (PAL или NTSC, с заказной почтовой авиаотправкой за рубеж). Заказ и оплата банковскими карточками (типа VISA и др.) на сайте

<http://www.nsiradio.com>

Для россиян – скидка 50%. Радиолюбителям из стран СНГ и соотечественникам за рубежом уточнение стоимости по запросу.

С вопросами и отзывами о фильме обращаться к UA9OBA по E-mail: NSI@LVS.RU

"Над нами Южный Крест"

Художественный кинофильм "Над нами Южный Крест", фирменная видеокассета VHS, продолжительность 76 мин., производство Киевской киностудии им. Довженко, 1965 г. (цветной).

Сценарий И. Болгарина и С. Наумова, постановка Игоря Болгарина и Вадима Ильенко, главный консультант, Герой Советского Союза И. П. Мазурук, полярный летчик.

В главной роли – Борис Федорович Андреев. В фильме также играют известные советские актеры: Евгений Леонов, Раднэр Муратов, Борис Новиков, Михаил Пуговкин, Юрий Саранцев, Станислав Хитров. Фильм о радиолюбителях-коротковолновиках и полярниках (Арктика/Антарктика).

"В небольшом приморском городе жили два друга – задиристый Федька Бойко и вдумчивый тихоня Вовка. Однажды ребята вызвали врача к больному и стали его навещать. Так в их жизнь вошел необыкновенный человек – полярный летчик Павел Иванович Федосеенко, оказавшийся радиолюбителем-коротковолновиком. От него ребята впервые узнали о далекой Антарктиде – и поклялись стать полярниками...

Фильм повествует о смелой мечте героев, воплотившейся в жизнь. В антарктическом поселке Мирный встречаются полярники Владимир Сазонов и Федор Бойко – старые друзья, не видевшиеся много лет, которые вспоминают детство в южном приморском городе и романтику дальних радиосвязей на коротких радиоволнах".



"Если парни всего мира" ("Si tous les gars du monde")

Фильм о радиолюбителях-коротковолновиках.

Производство Франция, 1956 г., ч/б, продолжительность 99 мин.

Авторы сценария: Жак Реми, А.Ж. Клузо, Кристиан-Жак, Жак Ферри, Жером Жероники. Режиссер: Кристиан-Жак. В ролях: Андре Вальми, Жан Гавен, Дуду-Баве, Жорж Пужули, Бернар Деран, Элен Перарьер.

Роли дублируют: А. Алексеев – Геллок, М. Ульянов – Жос, Ю. Кротенко – Бенж, А. Кельберер – Карл, В. Тихонов – Жан-Луи, И. Карташева – Кристина. Фильм дублирован на Московской киностудии им. Горького в 1957 г.

Во всем мире имеется сотни тысяч радиолюбителей, страстных мастеров, которые любят на коротких радиоволнах держать связь через моря с континентами. В силу капризных законов, короткие волны могут быть приняты иногда только на очень длинных расстояниях. Днем и ночью любители, таким образом, в готовности, принимая иногда сигнал бедствия.



"Килиманджаро. Первая высота"

Фильм "Килиманджаро. Первая высота" о горной радиозспедиции клуба "Русский Робинзон" на высочайшую вершину Африки – Килиманджаро (5895 м). Радиолюбители-путешественники совершили восхождение на первую высоту африканского континента и вышли в эфир (5H2VS) из Танзании в декабре 2003 г., приурочив свое путешествие к 50-летию Липецкой области. На прошедшем 25-29 февраля 2004 г. V Томском Фестивале путешественников фильм стал лауреатом и награжден специальным призом фестиваля. Режиссер: Борис Мамлин. Производство: LBL-Сибирь, г. Новосибирск, 2004 г. по заказу клуба "Русский Робинзон". Продолжительность 38 мин.



Желающие получить VHS-копию кинофильмов "Над нами Южный Крест", "Если парни всего мира", "Килиманджаро. Первая высота" могут направить свои заявки на тех же условиях, что и для фильма "Затерянные острова".

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиоловительской литературы их текст можно присылать в письме по адресу: 220050, г. Минск-50, а/я 41, E-mail: rl@tut.by или продиктовать по телефону в г. Минске (+375-17) 253-45-73 с 11.00 до 18.00.



■ Продаю генератор сигналов ГЗ-33.
Тел. 8-029-559-13-19.

■ Куплю в хорошем состоянии динамики 6ГД2.
Тел. в г. Москва (095) 188-10-84, Вадим.
E-mail: rugby67@rambler.ru

■ Предлагаю: схему, описание, запрограммированный микроконтроллер и микросхему для сборки декодера DOLBY Pro-Logic.
E-mail: Audio-sys@tut.by, Андрей.

■ Интересует микросхема TMS 5220 и TMS 6100, также нужна информация о них, схема включения; сроки доставки до г. Твери.
E-mail: karp1979@mail.ru, Карпов Сергей.

■ Куплю провод обмоточный эмалированный, медный (ПЭВ, ПЭМ, ПЭТВ) диаметром 1 мм, длиной 36 метров. Можно отрезками 2x10,5 м; 2x7,3 м.
Тел. в г. Минске 227-41-36, Петр.

■ Продам:
- радиоприемник "Волна-К" (12 кГц...23 МГц, нужен ремонт);
- радиоприемник "ТПС-58-С", трансляционный, выпуск 1958 года.

Куплю:
- радиоприемник t,5...30 МГц;
- 3 панелек для радиолампы Г-811;
- схему радиоприемника "ТПС-58-С";
- диапазонную планку СВ диапазона (520...1600 кГц) радиоприемника "Казахстан".

Нужна помощь в настройке приемной радиоаппаратуры.
246045, г. Гомель, ул. Свиридова, д. 29, кв. 94, Новиков Владимир.
Тел. 51-08-20.

■ Нужна помощь в виде консультации опытного радиолюбителя, изготавливающего преобразователи напряжения (на батарейках).
211402, Витебская обл., г. Полоцк-2, а/я 9.

Начинающий радиолюбитель примет в дар любые радиодетали, а также литературу для начинающего радиолюбителя. Заранее благодарен.
247227, Гомельская обл., Жлобинский р-н, д. Прибудок, ул. Садовая, д. 1, Евгений.

■ Продаю:
- радиолампы 6П14П, 6С19П-В, 6И1П-К, 6Э5П, 6Н6П, 6П15П, 6Ф5П, 6П1П-ЕВ, 6Н7С, 6П13С, 6Ж32П, 6Ф5П, 3Ц18П, 6Ж4П, 6Н1П, 6Н2П, 6Х2П, 6П6С, 6Е1П, 6Н15П, 6С5Д, 6А7, 6Ж8, 6Ж7, 6К3, 6Ж4, 6Б8, 6К4, 6Г1, 6Е5С, 6С3ЗС, 6А10С, 4Ж1Л, 5Ц4М, 5Ц4С, 6Н8С, 4П1Л, СГ-4С, СГ-3С, СГ-2С, СГ-2П, СГ-1П, ВС-4.8, ВС-12, Г-811. Г-807, 12Ж1Л, 2Ж27Л, ГУ-17;

- конденсаторы К50-3, 100x300 В, 20x350 В; К50-20, 200x350 В; К50-12, 50x400 В, 20x350 В, 100x300 В, 2000x25 В; К50-6, 1000x25 В, 4000x25 В, 1500x30 В, 4000x15 В; К50-16, 1000x50 В, 2000x50 В; КЭ-1-М, 30x300 В; КЭ-2-М, 30x300 В, 20x400 В; К50-3Б, 200x50 В, 200x25 В, 100x100 В, 500x25 В, 500x25 В, 2000x50 В;

- динамики 5ГДШ-4 (2 шт.), 3ГДШ-2-4 (1 шт.), 3ГДШ-4-4 (2 шт.), 3ГДШ-1 (1 шт.), 3ГДШ-14-4 (4 шт.), 1ГДШ-1 (1 шт.), 2ГДШ-3 (1 шт.);

- двигатели от магнитофонов 6 В, 50 Гц, 375 об/мин; тип КД-3,5А, 6 Вт/127 В, 1400 об/мин;

- индикаторы ИН-12А, ИН-14, ИН-19Б, ИВ-6, ИСШ-4;
- сопротивления ПЭВ-10, 3 кОм, 5,6 кОм, 6,2 кОм, 1,2 кОм, 9 Ом 130 Ом; 1ПЭВ-10, 6,2 кОм, 8,2 кОм; ПЭВР-10, 120 Ом; ПЭВ-7,5, 130 Ом, 330 Ом; 1ПЭВ-7,5, 150 Ом; ПЭВ-15, 4,7 кОм; 1ПЭВ-15, 4,7 кОм; 1ПЭВ-25, 22 кОм.

Куплю или обменяю: схему видеоманитфона TOSHIBA V-110G, телевизор ORION STUDIO-709, измерительные головка на 250 мкА (2 шт.), 1 А (1 шт.), конденсатор К50-35Б, 150x350 В (3 шт.)

247703, Гомельская обл., Калинковичский р-н, н.п. Бобровичи, д. 147, кв. 70, Дулуб Сергей Владимирович, EW80P.
Тел. 8-029-614-88-62.

■ Куплю на запчасти отечественный или импортный цветной телевизор с битым (неисправным) кинескопом диагональю 37 см.
Тел.: 8-029-763-53-87.
E-mail: ficher@tut.by

■ Продам новый бензодвигатель УД-2.
Куплю CD с полным программным обеспечением для запуска сканера Scanjet 2200c C8500A.
Александр Михайлов.
E-mail: eu7cd@tut.by

■ Продаю осциллограф С8-19 малогабаритный, запоминающий с экраном на ЖКИ, до 10 МГц, б/у, дешево.
Владимир Ковальчук.
Тел.: 8-0294-20-36-30.
E-mail: vladmix@tut.by

■ Куплю в большом количестве платы радиоканала для пейджера Motorola Advisor.
Яковенко Дмитрий.
E-mail: mstartac@mail.ru

■ Продаю комплект специальных тестовых аудио- и видеозаписей, а также сервисных средств, предназначенных для тестирования, инсталляции, технического обслуживания и ремонта аналоговой и цифровой аудио-, видео- и мультимедиа аппаратуры. Форматы тестовых записей: аналоговая магнитная, CD-Digital Audio, DVD-Video. Сервисные средства выполнены в виде стандартных носителей: компакт-кассета, компакт-диск, видеокассеты форматов VHS, VHS-c, S-VHS, S-VHS-c, Betacam-SP, MiniDV.
С. Изборский.
E-mail: znl@msu.dubna.ru

■ Продаю книги:
J. Bator. Anteny – teoria i praktyka;
Zarembinski. Wykonywanie telewizyjnych anten;
В. Никитин. Телевизионные антенны на выбор;
Родионов. Линии передачи и антенны УКВ;
Копылов. Сети телевизионного вещания;
Андреанов. Приставки к радиоприемным устройствам;
Загик и Капчинский. Приемные телевизионные антенны (и другие книги по антеннам);
Селена. Инструкция по ремонту;
Кузинец. Узлы телевизионных приемников;
Копылов. Сети телевизионного вещания;
Бродский. Стационарные цветные телевизоры;
Транзисторы. Справочник, 1990;
Фридман. Селекторы каналов телевизионных приемников;
Сотников. Регулировка и ремонт цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-И;
"Телевизоры Электрон". Справочник, 1990;
"Унифицированные цветные телевизоры II класса", т977;
"Цветные стационарные телевизоры и их ремонт". т986;
"Промышленные телевизоры", 1976;
"Телевизоры альбом схем – 2", 1972;
"Унифицированные цветные телевизоры блочно-модульной конструкции УПМЦТ-61-И", 1979;
и много другой аналогичной литературы.

Для предварительного ответа вложите конверт с маркой.
220005, г. Минск-5, пр. Ф. Скорины, д. 46 "Б", кв. 5, Пясецкий Василий Васильевич.
Тел. (8-017) 284-80-06.

■ Продаю Р-130. Тел. (8-01596) 2-22-23, после 21, Андрей.

■ Куплю cd-rom, 8-скоростной, с кнопкой воспроизведения, Б/У, в рабочем состоянии. Тел.: 8-02135-2-89-59, Эдгар.

■ Продаю:
- в заводской упаковке измерители параметров микросхем и транзисторов: Л2-77, 60, 54 с ТО, осциллограф С1-112А (R_{вх} = 10 МОм, U = 1 мВ...1000 В, R = 1 Ом...2,5 МОм; п.л. КВО: 0...10 МГц; ЭЛТ-8Л06И: 60x40 мм; габаритные размеры 317x195x123 мм);
- вольтметр Ц4204, U = 0...50 В (45...10000 Гц), шкала равномерная, размер 80x80 мм в количестве 27 шт.
Заказ + конверт с обратным адресом.
450078, Россия, РБ, г. Уфа, а/я 260, Маслихин Валерий Аркадьевич.
Тел. 31-08-80, после 17.

■ Продаю частотомер ЧЗ-34 с полной документацией.
Тел. (8-02337) 2-44-37, Сергей.

■ Куплю:

- осциллограф (в хорошем состоянии);
- справочник для радиолюбителей.

Ищу:

- схему радиостанции "Электроник I-ППБ-60" и инструкцию по сборке и настройке;
- схему телефонных аппаратов микросхеме КР1008ВЖ1 (или КР1008ВЖ5).

231430, Гродненская обл., г.п. Кореличи, ул. Гагарина, д. 26 "А", кв. 45, Рахманько Дмитрий Васильевич.

Тел. (8-01596) 2-00-01, после 16.

■ Куплю LC-метр, часы из набора "Старт" или процессор и индикатор из этого набора.

Витебская обл., г.п. Шумилино, ул. Толмачева, д. 30, Боровкин Виктор Викторович.

■ Куплю:

- схемы радиомикрофонов дальнего радиуса действия (от 200 м);
- схемы усилителей (от 30 Вт);
- схемы регуляторов громкости;
- схемы тембр-блоков (2-х, 3-х, 4-полосных);
- схемы микрофонных усилителей и другие аудио схемы, можно на CD-ROM.

247045, Гомельская обл., г.п. Костюковка, ул. Гомельская, д. 103, кв. 17, Бордак Александр. Тел. (8-232) 97-10-14.

■ Куплю:

- дорого реле В1В, П1Д, П2Д;
- радиопампы и панельки ГУ74Б, ГУ78Б, ГУ84Б.

Александр.

E-mail: a1965@bk.ru

■ Продаю:

- телевизор "Юность 402" (красный, б/у, севший кинескоп) – 15 т.р.
- телевизор "Юность 402" (неисправный, на запчасти) – 5 т.р.
- магнитола "Вега 119 С" (неисправный, на запчасти) – 10 т.р.
- реле РПУ-0 82 г.в. – 4 шт.
- СКМ 24 С.

Тел. 760-68-31, Андрей Тикунов.

E-mail: dr.digger@tut.by

■ Начинающий радиолюбитель ищет друзей по переписке. интересуется любая информация. E-mail: elektrik136@mail.ru

■ Куплю осциллограф.

Тел. (8-029)-760-42-63.

E-mail: mtrv@mail.ru

■ Начинающий радиолюбитель примет в дар любые схемы радиомикрофонов, направленных микрофонов. Заранее благодарен.
Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Урицкого, д. 33, Кондаков К. П.

■ Вышлю конструктора собственной разработки :

- простой радиотелефон дальней связи с радиусом действия до 10 км;
- простой квартирный радиотелефон с радиусом действия до 500 м;
- миниатюрное радиопереговорное устройство с радиусом действия до 5 км (устройство дуплексное, два комплекта);
- радиопейджер на базе АОН (передача на расстояние голосовых сообщений о номерах позвонивших абонентов на домашний телефон) с радиусом действия до 10 км;
- универсальная радиосигнализация (автомобильная, квартирная, офисная и др.) с радиусом действия до 10 км.

В наборы входят: полное техническое описание, чертежи печатных плат, антенны и комплект основных деталей для сборки.

213801, Могилевская обл., г. Бобруйск, ул. Социалистическая, д. 187, кв. 47, Шумилов Александр Игоревич.

Тел.: (8-02251) 7-03-06, (8-0296) 38-89-01.

Для СНГ: (8-10-375-296) 38-89-01.

E-mail: a.shum@tut.by

■ Продам или обменяю новый X1-50 с комплектом.

Тел. (8-0162) 46-23-60.

■ Продам или обменяю два универсальных радиомикрофона на цифровой транзитест PAL/SECAM.

Тел. в г. Гродно 77-24-82.

■ Продаю измерительные приборы в рабочем состоянии с технической документацией:

- измеритель частотных характеристик X1-43;
- частотомер ЧЗ-34А с блоками ЯЗЧ-51 и интервалов времени;
- осциллограф С1-55;
- авометр В7-13;
- тестер ТЛ-4М;
- измеритель емкости, индуктивности, сопротивлений.

212033, г. Могилев, ул. Гришина, д. 110, кв. 54.

Тел. 23-80-00 (с 8 до 10 или с 20 до 22).

■ Продаю:

- тестер Ц-315;
- однокассетную магнитоу;
- разобранный музыкальный центр с CD;
- разобранный осциллограф С1-8;
- ГНЧ;
- ГЦТ-03 (PAL);
- ПНТ-59;
- автомагнитоу АТЛАНТА.

140090, Московская обл., п. Малаховка, Быковское шоссе, д. 45, кв. 32, Кутузов.

■ Меняю: фильтр кварцевый ФП2П-325-10,725м-15 на принципиальную схему тестера Ц4342-М1.

211490, Витебская обл., Ушачский р-н, д. Ореховно, д. 16, кв. 5, Городецкий Петр.

■ Куплю трансформатор ТП-100-10.

247840, Гомельская обл., г.п. Лельчицы, ул. Октябрьская, д. 14, Змушко Е. С.

Тел. (8-02356) 2-14-19.

■ Ищу схемы радиоприемника на микросхеме КА2229. а также данные на эту микросхему.

Гомельская обл., Буда-Кошелевский р-н, д. Чеботовичи, п. Заречье. Осипов Андрей.

■ Ищу схему черно-белого телевизора "Витязь" марки 34ТБ-401Д.
225710, Брестская обл., г. Пинск, ул. Красноармейская, д. 29, кв. 6, Ильковец Борис.

Тел. 34-22-37.

■ Инвалид примет в дар или купит за символическую цену следующие детали:

- плоский пассик от магнитофона "Нота", "Комета";
- катушки магнитной плетки к бобинному магнитофону;
- резисторы КЭВ-5 Вт 100 МОм – 4 шт.;
- лампу СГ-1П;
- сборники 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 ВРВ (Всесоюзной радиолюбительской выставки творчества).

- плату печатную радиоканала 51СТВ-518 (КОС-518);

- резисторы КЭВ-5 Вт, 100 МОм – 4 шт.;

- модуль синтезатора напряжения МСН-501-9 (МСН-510);

- панельки на индикаторные лампы ИН-8, ИВ-12, ИВ-22;

- лампу 6Н16Б, СГ-1П;

- прибор X1-7 или подобный ему, можно неисправный;

- ищу гребенку (вход ножей блока КСДВ) магнитолы VEF-260.

- ищу схему печатного монтажа ч/б переносного телевизора "Сапфир-412".

222518, Минская обл., г. Борисов, ул. Горького, д. 102, кв. 54, Редкоплет Василий Петрович.

Тел. 76-01-49.

■ Куплю:

- схему TV STASSFURT 67-5423;

- схему ТА "Элетон 205".

225540, Беларусь, Брестская обл., Столинский р-он, Д.-Городок, ул. Лучниковская, д. 21, Царик Е. В.

Тел.: 8(01655)52773.

E-mail: evgenii_caryk@mail.ru;

E-mail: zenon@tut.by