

РАДИОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

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

№ 5 (177) май 2008

**Изготовление усилителей
мощности звуковой частоты**

**Эллипсы вкрутую.
Фильтры Кауэра в car audio**

**Экономичный блок питания
для антенного усилителя**

**Ремонт активной
АС Sven 1N00MTS-1**

Что такое Blue-ray?

**Диктофон
плюс слуховой аппарат**

**Выбор микроволновой печи
и контроль ее СВЧ-излучения**

**Дайджест по автомобильной
электротехнике**

**Портативный
электронный шагомер**

**"Паяльная станция"
... века прошедшего**

**Заправка черных картриджей
С6615 (№15) и 51645 (№45)**

**Электронный микрометр для
лаборатории радиолюбителя**

Микроконтроллерный генератор



Видається з січня 1993 р.
№ 05 (177) травень 2008

Щомісячний науково-популярний журнал
Зареєстрований Держкомінформполітики,
телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, №507, 17.03.94 р.
Засновник - МП "СЕА"
Київ, Видавництво «Радиоаматор»

Редакційна колегія:

головний редактор
Д.Ю. Ступаков
В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунін, **UR5UN**
М.П. Власюк
О.Л. Кульський
О.Н. Партала
А.А. Перевертайло, **UT4UM**
С.М. Рюмик
Е.А. Салахов
О.Ю. Саулов
Є.Т. Скорик

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
r_amator@ra-publish.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радиоаматор»

С.М. Січкач, директор,
тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
тел. 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка та реалізація,
тел. 573-25-82, val@sea.com.ua

Підписано до друку 25.04.2008 р.
Дата виходу в світ 15.05.2008 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435
Тираж 10000 прим.
Ціна договірна

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні «Аврора Принт» м. Київ,
вул. Причальна, 5,
тел. (044) 550-52-44

Реферується ВІНИТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Київ.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

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

Видавництво «Радиоаматор», 2007

аудио-відео

2. Новости аудио-видео
4. Изготовление усилителей мощности звуковой частоты А.Г. Зысюк
6. Народные колонки В.И. Сергиенко
10. Эллипсы вкрутую. Фильтры Кауэра в car audio А. Елютин
14. Экономичный блок питания для антенного усилителя А.Л. Бутов
15. Ремонт активной AC Sven 1H00MTS-1 М. Рынденков
17. Что такое Blue-ray? А.Д. Петренко
18. Схемотехнические особенности LCD-телевизоров. Часть 3 И.Б. Безверхний
20. Диктофон плюс слуховой аппарат А.П. Кашкаров

електроніка і комп'ютер

22. Новости системотехники
24. Выбор микроволновой печи и контроль ее СВЧ-излучения .. А. Кашкаров
28. Дайджест по автомобильной электротехнике Портала О.Н
32. Сетевые МК. Соединение 2 С.М. Рюмик
36. Портативный электронный шагомер А.С. Кальянц, А.А. Кальянц
40. «Паяльная станция»... века прошедшего А.Н. Зубченко
42. Заправка черных картриджей С6615 (№15) и 51645 (№45) В. Василенко
44. Электронный микрометр для лаборатории радиолюбителя Р.Н. Балинский
47. Микроконтроллерный генератор А.В. Кравченко

КВ+УКВ

50. Бюллетень КВ+УКВ А.Перевертайло
54. Подарок человечеству С.М. Задорожний

современные телекоммуникации

56. Модельный ряд СиБи радиостанций PRESIDENT

новости, информация, комментарии

58. Анкета читателя журнала "Радиоаматор"
59. Визитные карточки
62. Электронные наборы и приборы почтой
64. Книга-почтой

Уважаемые читатели, коллеги!

Напоминаем, что **продолжается конкурс-акция «Мобильный трансформер»** среди авторов и читателей на лучшую статью о переделке, нецелевом использовании и аппаратной модификации мобильного телефона. Статьи будут размещены в рубрике "Современные телекоммуникации".

Это могут быть как оригинальные авторские решения по изготовлению приборов и устройств на базе мобильного телефона, так и использование телефона в качестве узла иного технического решения. Конкурс стартовал с 1 февраля 2008 года, и его итоги будут подведены в феврале 2009 года.

Также обращаем Ваше внимание на **анкету**, опубликованную на стр.58. Самые подробные и конструктивные ответы мы обязательно **отметим подарками** (для связи укажите любой удобный для Вас электронный или почтовый адрес или телефон).

Свои пожелания и предложения отправляйте на адреса: **r_amator@ra-publish.com.ua;**
ra@sea.com.ua;

либо в бумажном виде по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 50.**

Напоминаем также, что на наш журнал можно оформить в любом почтовом отделении.

Подписной индекс 74435

С уважением, редакция журнала «Радиоаматор»

СІБІ радіостанції
(27 МГц)
AM/FM/SSB

Jackson II ASC



Johnson II ASC



PRESIDENT

Сертифіковано в Україні

**АНТЕНИ,
АКСЕСУАРИ.
ГАРАНТІЯ 3 РОКИ**




Офіційне представництво в Україні
ТОВ "Президент Електронікс Україна"
04080 Київ, вул. Нижньогорьківська, 31,
e-mail: office@president-electronics.com.ua
Web site: www.president-electronics.com.ua
Тел./Факс: + 380 44 390 73 27 (067) 230 32 43

**ЗАПРОШУЄМО
ДИЛЕРІВ ДО
СПІВРОБІТНИЦТВА!**

Статью о радиостанциях **President** читайте на стр 56.



STMicroelectronics представляет усилитель мощности, способный выдать до 100 Вт на звуковой канал

Компания STMicroelectronics выпустила STA510F, цифровой усилитель мощности, способный выдать мощность до 100 Вт на звуковой канал при работе на стереофоническую 8 Ом нагрузку.

Микросхема способна выдать 4 x 50 Вт на нагрузку 4 Ом или до 200 Вт при монофонической конфигурации аппаратуры. STA510F предназначена для использования совместно с другими микросхемами использующими FFX (полностью универсальный усилитель) цифровую технологию модуляции компании ST, но имеет достаточную универсальность для работы с сигналом от других драйверов, использующих любую схему ШИМ-модуляции, например, такую как троичная, сдвигом фаз или двоичная. Усилитель полностью сохраняет качество звука входного ШИМ-сигнала, образуя недорогой выходной каскад для требовательной, но при этом недорогой аппаратуры, такой как домашние кинотеатры, оборудование кинотеатров, а так же



аудиосистемы с мини и микро-размером компонентов.

Кроме того, STA510F упрощает конструкцию и уменьшает число необходимых компонентов в системе (BOM), благодаря интеграции цепей, необходимых для обеспечения правильной последовательности выключения источников питания логической схемы и мощного каскада. Схема «легкое включение» компании ST исключает необходи-

мость жесткого управления, с помощью внешних цепей, процедурой выключения питания, облегчая, тем самым, использование микросхемы производителями аудиосистем и улучшая надежность работы аппаратуры.

Новый усилитель производится с использованием BiCMOS-DMOS технологического процесса компании ST, который позволяет получать мощные DMOS, биполярные и КМОП-структуры на одном кремниевом кристалле. Он является хорошим дополнением для нового STA330, 2.0 канального ШИМ-контроллера, использующего FFX-технологии компании ST и STA331, FFX аудиопроцессора, имеющего ARM7TDMI процессорное ядро. Семейство FFX обеспечивает высокое качество звука, низкое рассеивание мощности и уменьшение стоимости производства в таких приложениях, как беспроводная аппаратура и персональные и домашние аудиосистемы.

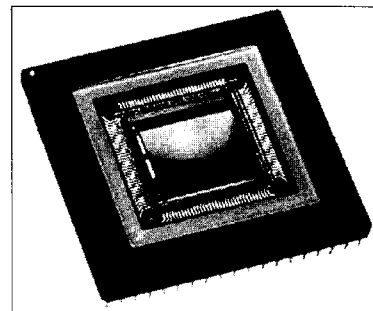
Micron Technology представила 4-мегапиксельный цифровой КМОП сенсор изображения

MI-MV40 от Micron Technology - 4-мегапиксельный цифровой КМОП сенсор с возможностью обработки изображения со скоростью до 200 кадров в секунду. Сенсор доступен в двух вариантах: для работы с монохромным и цветным изображениями. Микросхема включает в себя 10 битные аналого-цифровые преобразователи, тактовая частота 50 МГц при 200 кадрах в секунду.

MI-MV40 имеет шестнадцать 10-битных параллельных цифровых выходов, энергопотребление составляет 700 мВт, напряжение питания 3.3 В. Размер пикселя 7 квадратных микрон, цифровая чувствительность 2500 бит на люкс в секунду.

Технические характеристики:

- Количество пикселей: 2352 x 1728 (4 064 256 точек);
- Формат изображения: 4:3;
- Размер пикселей: 7 x 7 микрон;
- Размер изображения: 16.46 мм x 12.10 мм, диагональ 20.43 мм;
- Частота кадров: от 0 до 200 кадров в секунду;
- Скорость передачи: до 975 Мегабит в секунду (при 200 кадрах в секунду);
- Энергопотребление: не более 700 мВт;
- Напряжение питания: 3.3 В;
- Диапазон рабочих температур: от -5 до +60 градусов Цельсия;



Применение:

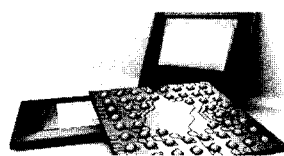
- Медицинское оборудование;
- Системы видеонаблюдения;
- Высокоскоростные видеокамеры

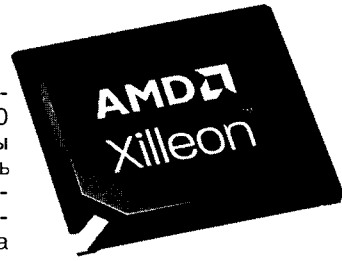
Компания Aptina Imaging представляет датчик изображения для систем видеонаблюдения

Данный сенсор изображения MT9V033 доступен как в цветном, так и в монохромном вариантах. Обладает расширенным динамическим диапазоном (HDR), что особенно важно для получения качественного изображения при работе камеры в условиях с различной степенью освещенности. Современные камеры систем видеонаблюдения располагаются в местах с меняющимся уровнем освещения и различными условиями для получения качественных снимков и воспроизведения видео, таких как платежные терминалы, банкоматы, парковки и т.д. Расширенный динамический диапазон данного датчика позволяет добиться четкости изображения, отделив яркий фон от затемненного

объекта на переднем плане, посредством функции контроля над экспозицией.

При разрешении wide VGA (720x480) скорость обработки видео составляет 60 кадров в секунду. Также для качественного воспроизведения видео используется встроенная схема управления затвором, позволяющая снизить эффект размытия и смазывания изображения при съемке быстро движущихся объектов.





AMD выпускает новый процессор для улучшения качества видео

Компания AMD сообщила о выпуске нового семейства панельных процессоров, AMD Xileon, которые разработаны специально для того, чтобы «обеспечивать непревзойденное качество видео на ЖК-устройствах отображения».

Новые панельные процессоры позволяют задействовать продвинутый механизм компенсации движения и технологию преобразования частоты следования кадров для улучшенной обработки картинки.

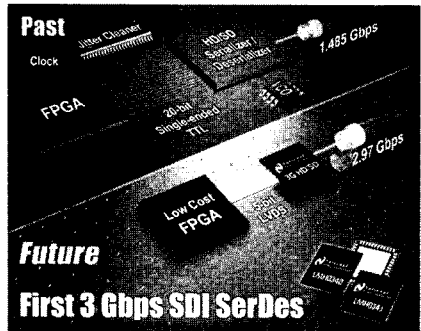
Запросы потребителя постоянно растут в плане размера диагонали экрана ТВ-панелей, которые бы обязательно поддерживали разрешение 1080p. Тенденция увеличения продолжается и часто в случае больших экранов при воспроизведении фильмов возникают эффекты замыливания картинки или резкие движения картинки — подергивание видео, что отрицательно сказывается на впечатлении от просмотра и приводит пользователя к мысли о неверном выборе устройства отображения.

Новые панельные процессоры AMD Xileon 410 411, 420 и 421 созданы специально «в помощь производителям LCD-экранов и для обеспечения высокого качества Full HD-видео».

Процессоры могут распознавать входной 24/60-Гц сигнал и преобразовывать его в 120-Гц, создавая на лету промежуточные кадры, основываясь на информации скорости движения картинки. Отмечается, что при этом сохраняется высокая четкость и чистота видео.

Технология Motion Compensated Frame Interpolation (McFi) используется компаниями Samsung и Mitsubishi для создания 120-Гц панелей с поддержкой Full HD. В этом году ожидается, что и многие другие производители станут использовать технологию Samsung и процессоры AMD Xileon в своих ЖК-панелях.

Компания National Semiconductor представляет набор микросхем для последовательной передачи видеоданных



Набор микросхем высокой степени интеграции состоит из параллельно-последовательного преобразователя (сериалайзер) LMN0340 со встроенным буферным усилителем (драйвер) и преобразователя последовательного кода в параллельный (десериалайзер) LMN0341.

Микросхемы обеспечивают скорость приема-передачи до 3 Гбс для широкого круга задач, таких как коммутирование, передача, обработка и преобразование видеоданных. Микросхемы являются первыми дискретными преобразователями, удовлетворяющими требованиям спецификации (SMPTE 424M) по передаче несжатого последовательного видеопотока высокого разрешения со скоростью до 60 кадров в секунду.

Шина связи микросхем с ПЛИС значительно сокращена с 20 бит до 5. При этом используется низковольтные дифференциальные сигналы (интерфейс LVDS). Этот технологический прорыв упрощает процесс разводки платы, уменьшая количество дорожек между микросхемами. Более того, интерфейс

LVDS сокращает электромагнитное излучение, в то время как узкая параллельная шина позволяет использовать одну дешевую ПЛИС для поддержки большего числа высокоскоростных видеоканалов.

Фирма National Semiconductor - единственный поставщик полупроводников, предлагающий полный комплект микросхем для 3G SDI приложений, включая сериалайзер LMN0340, десериалайзер LMN0341, эквалайзер LMN0344, регенератор LMN0346, и драйвер LMN0302. Все продукты линейки 3G SDI компании имеют совместимые по выводам версии для HD-видео. Это позволяет разработчикам делать один проект и комплектовать его различными микросхемами, в зависимости от требуемой скорости передачи данных.

Ключевые характеристики LMN0340:

Предлагается в маленьком 48-выводном корпусе LLP, микросхема позволяет работать на следующих скоростях: 270Мбс, 1.485 Гбс, 2.97 Гбс и в следующих форматах передачи видео SD, HD и 3G SDI для несжатого последовательного сигнала по простому соединению или коаксиальному кабелю. Данная микросхема характеризуется малым значением джиттера (около 50пс) при передаче данных в стандартах 3G и HD, без внешнего генератора управляемого напряжением.

Преобразователь и драйвер потребляют 437 мВт на стандартном напряжении, показывая 40% сокращение потребляемой мощности, по сравнению с другими подобными HD решениями.

Ключевые характеристики LMN0341:

Предлагается в маленьком 48-выводном LLP корпусе, что на 60% меньше конкурирующих HD решений. LMN0341 - это декодер, парный кодеру LMN0340, поддерживающий DVB-ASI на скорости 270Мбс, и SDI для SD, HF и 3G на скорости до 3Гбс. LMN0341 отличается встроенным регенератором, который обеспечивает терпимость к колебаниям фазы входного сигнала 0,6 единичного интервала (UI), позволяет принимать сигнал с закрытым более чем на 60 процентов ?глазом?. Проходной вход регенератора состоит из буферного усилителя (драйвера), который автоматически настраивает выходную скорость соответственно входной. Как и LMN0340 не требует внешнего генератора управляемого напряжением (ГУН).

Потребляемая мощность на скорости 2.97 Гбс составляет 445 мВт, приблизительно в 2 раза меньше, чем у конкурентов.

Технические характеристики:

- Максимальная скорость: 2970 Мбс;
- Напряжение питания: 2.5, 3.3 В;
- Джиттер: 5.3 (UI);
- Потребляемая мощность: 437 мВт;
- Температурный диапазон: -40...+85 0С.

Применение:

- Видеокамеры;
- Цифровой видеомагнитофон;
- Системы редактирования видео.

Изготовление усилителей мощности звуковой частоты

Из практики конструирования и ремонта

А.Г. Зысюк, г. Луцк

(Продолжение. Начало см. РА 4/2008)

О проблемах регуляторов громкости

О некоторых проблемах предпочитается говорить «шепотом», т.е. они хорошо известны только в тесном кругу аудиофилов и профессионалов в своей области.

Тем не менее, уже появились публикации в дальнем зарубежье, в которых не только указано о «доселе неданных» искажениях в регуляторах громкости, но и на инструментальном уровне, с помощью измерения искажений, доказано о большом уровне искажений, вносимых регуляторами громкости.

Давно было обнаружено, что элементарная дифференцирующая цепь, состоящая из одного-единственного конденсатора, являющегося разделительным в УМЗЧ (например, позиция С1 на **рис.2**), и входного сопротивления УМЗЧ, вносят специфические искажения, от которых можно полностью избавиться лишь расширением воспроизводимых частот УМЗЧ до постоянного тока, замкнув накоротко выводы разделительного конденсатора. Если полностью от конденсатора избавиться невозможно, когда требуется, в обязательном порядке, развязка от источника сигнала (по постоянному току), то надо хотя бы ослабить эти искажения, например, увеличив емкость конденсатора С1 (**рис.1**) в 10 раз.

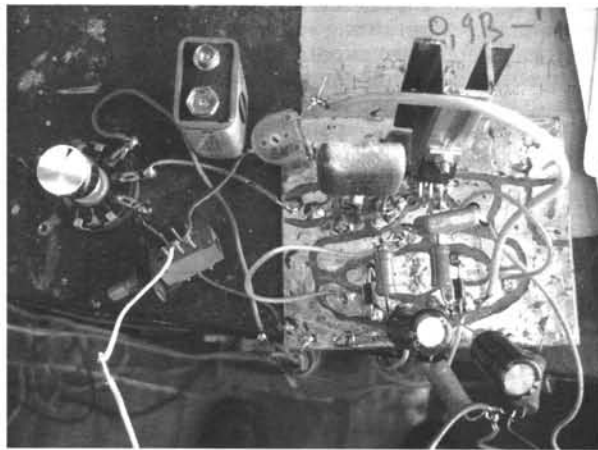
Теоретически данная цепь представляет собой ФВЧ первого порядка, ослабляющий низкие частоты (НЧ). Если верить чисто «бумажным» теориям, то разделительный конденсатор С1 не способен «ничего» внести, кроме фазового сдвига.

В «комплекте» с резистором R4 (**рис.2**) разделительный конденсатор С1 уже вносит больше заметных на слух искажений, если его емкость выбрать не такой, как указано на схеме (4,7 мкФ), а часто рекомендуемой большинством источников информации, т.е. в пределах «стандартного подхода» – 0,47...1 мкФ (для резистора R4=100 кОм). Если же учесть, что ИМС TDA2030 имеет биполярный вход и «требует» дополнительного тока от входной цепи, то налицо ошибочность в стандартном подходе к выбору емкости разделительного конденсатора.

Вот почему автор этих строк давно отдал предпочтение К574УД1 (КР574УД1), как содержащих входной дифференциальный каскад на полевых транзисторах. Давно было подмечено, что, например, ИМС К157УД2, способный работать с большими выходными токами (до 45 мА), позволяющий добиваться минимальных «приборных» искажений в тысячные доли процента, тем не менее, на удивление многих, работал, по слуховым оценкам, уступая КР574УД1, у которого выходной каскад очень слабенький. Поэтому его повсеместно, в том числе и в заводских конструкциях, уощняли, переводили в другой класс работы, чтобы снизить его искажения в десятки раз.

Вывод прост: каким сигнал сняли с регулятора громкости, таким он и будет дальше. Наказание при «нагруженности» регулятора громкости формируется в виде появления новых искажений, причем проявляющихся во всем диапазоне звуковых частот. Эти искажения, конечно, более всего заметны на средних частотах, где слух максимально к ним восприимчив.

Было использовано измерительное оборудование и доказано, что искажения из-за неоптимального согласо-



вания (подключения) УМЗЧ к регулятору громкости искажения увеличиваются почти в 10 раз.

Суть этого можно понять из следующего: чем меньше входное сопротивление следующего за регулятором громкости каскада (УМЗЧ), тем больше ток, ответвляемый в этот каскад. Налицо шунтирование регулятора (участка сопротивления между общим проводом и ползунком потенциометра) входным сопротивлением УМЗЧ. И наоборот, с повышением входного сопротивления УМЗЧ эффект шунтирования снижается.

Куда опаснее (для качества звука) оказывается введение в цепь звукового сигнала (в разрыв сигнального провода) нового резистора с большим сопротивлением. Именно по этим причинам часто отмечается ухудшение качества звука при снижении громкости. Снижаем громкость, одновременно увеличивая выходное сопротивление источника сигнала. Как правило, измерения, в том числе и искажений УМЗЧ, проводятся от генераторов с выходным сопротивлением 50 или 600 Ом, а регуляторами вносятся десятки кОм или больше, в зависимости от использованного сопротивления регулятора и установленного уровня громкости.

Эти искажения измерил англичанин Дуглас Селф [10], обнаружив, что они возрастают почти в 10 раз. Цепь ООС может линеаризовать каскады и элементы, но только нею охваченные. А данные элементы как раз и не включаются в контур петли регулирования ООС. Но при этом все упорно стремятся минимизировать искажения в схемах и соединительных кабелях.

Хотя, если УМЗЧ имеет повышенное входное сопротивление, в десятки или сотни раз больше, чем сопротивление проводов (между АС и УМЗЧ), то влияние последних автоматически минимизируется, «утопая» на фоне величины выходного сопротивления УМЗЧ. Проблема в следующем: эффективность системы компенсации проводов оказывается тем более ощутимой, чем выше качество работы исходного УМЗЧ, до введения в него схемы компенсации. Т.е. с простыми УМЗЧ положительного эффекта просто не слышно. Естественно, за «стеной» искажений не очень качественного УМЗЧ услышать искажения проводов, конденсаторов, ГГ, регуляторов громкости невозможно.

О выходном сопротивлении УМЗЧ

С повышением выходного сопротивления в УМЗЧ ситуация оказывается «сильнее» в плане большей эффективности слышимого эффекта. Достаточно из любой, даже самой «архаично-допотопной» АС изъять разделительные LC-фильтры и подключить ГГ к УМЗЧ (рис.2 или рис.3), чтобы удостовериться в том, насколько «чище» и естественнее начинают работать ГГ в АС. Выключатель SA1 в этих схемах служит для быстрого переключения в обычный режим, с низким выходным сопротивлением УМЗЧ. В качестве резистора R2 можно использовать подстроечный.

При отключении LC-фильтров немалое удивление вызывает, например, факт воспроизведения НЧ динамиком типа 75ГДН высоких частот. Когда этот низкочастотный ГГ, с диапазоном воспроизведения частот до 1 кГц, начинает «цокать» и при этом не шепелявить, как этим ГГ вообще свойственно (отчего их и снабжают штатными LC – ФНЧ высоких порядков), а начинает воспроизводить «тарелки» ударных инструментов, то люди начинают переосмысливать сложившиеся установки и стереотипы. Но не пытайтесь достичь подобного эффекта с 75ГДН, используя эквалайзеры.

Заметьте, все это происходило при работе с УМЗЧ на TDA2030. Увеличение выходного сопротивления УМЗЧ для «посредственных» динамиков весьма серьезно улучшает качество звука. Такой метод годится почти для всех массовых АС и ГГ.

При увеличении выходного сопротивления УМЗЧ намного «легче» слышны искажения в других элементах звукового тракта, в тех же переходных конденсаторах, в регуляторах громкости и т.д. из-за уменьшения искажений самих ГГ. К тому же, расширяется полоса воспроизводимых частот, эффективно воспроизводимых ГГ.

Это достигается при отсутствии изменений, вносимых в конструкцию ГГ или АС. Без эквалайзеров или других регулировок, связанных с подъемом АЧХ на входе УМЗЧ, мы реально расширяем АЧХ самих АС, причем в обе стороны, одновременно как «вниз», так и «вверх». И что замечательно: чем примитивнее оказывалась конструкция АС, тем ощутимее, как правило, получался эффект.

Практические примеры модернизации схемы УМЗЧ

Как указано выше по рекомендациям [5], из схемы исключался штатный входной делитель напряжения (рис.5). Разделительный конденсатор C1 (его емкость увеличена с 0,33 мкФ до 4,7 мкФ) включался в разрыв сигнального провода, «перед» регулятором громкости R1. Это позволяло за счет увеличения номинала резистора R7 (между затвором и истоком VT1 типа КП303) в 10 раз повысить входное сопротивление каскада. Так минимизируют шунтирование регулятора громкости входным сопротивлением усилителя. Разделительный

конденсатор C2 [5] заменен проволочной перемычкой, и затвор оказывается непосредственно подключен к движку регулятора R1.

Затвор транзистора типа КП303 электрически должен быть соединен с общим проводом схемы через R7 (4,7 МОм). Этим мероприятием исключаются казусы с нюансами в работе движка регулятора громкости. Предлагаемая схема работает заметно чище (естественнее) оригинала [5]. Позиционные обозначения в схеме совпадают с прототипом [5].

Детали (рис.5). R1 – 100 кОм, R7 – 4,7 МОм, R8 – 330 Ом, R9 – 330 Ом (подборный), R11 и R12 – 150 Ом, Rдоп – 1...3 кОм, C1 – К73-17 4,7 мкФх63 В, C3 и C6 – 47...100 мкФ 25 В, VT1, VT2 – КП303Г(Д).

Резистор Rдоп устраняет самовозбуждение на ВЧ. Его не следует включать перед R7. Для регуляторов громкости оптимальным можно считать режим работы, приближающийся к режиму «холостого хода». Хорошо работают схемы, где нагрузкой регуляторов громкости являются каскады с входным сопротивлением, не менее чем в 3–5 раз превышающие сопротивление потенциометра.

Модернизация схем УМЗЧ (рис.2 и рис.3) согласно изложенному подходу показана на рис.6. Резистором Rдоп можно избавиться от применения Cдоп.

В схемах на рис.2 и рис.3 входное сопротивление УМЗЧ будет меньше, чем сопротивление резистора R4.

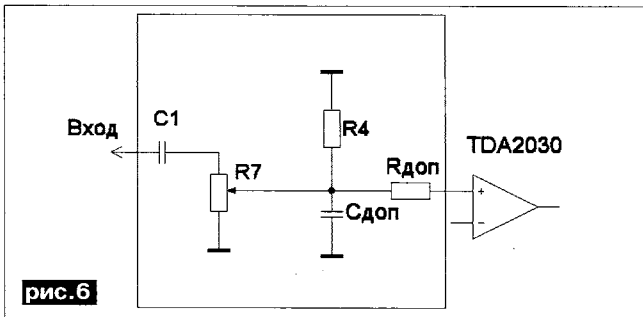


рис.6

Поэтому целесообразно применить схему рис.5 и подключение через разделительный конденсатор номиналом 4,7 мкФ. Дело в том, что искажения конденсаторов меньше, чем искажения в «перегруженном» регуляторе громкости.

Конструкция и детали схем, показанных на рис.2 и рис.3. Конденсатор C1 – К73-17 4,7 мкФ, C2 – 0,22 мкФ, C4 и C6 – 470...1000 мкФ 25 В, C3 и C5 – 0,1...1 мкФ. Резистор R1 – 3,3 кОм, R2 – 2,2 кОм, R3 – 2...16 Ом (подборный), R4 – 100 кОм, R5 – 100 кОм, R6 и R8 – 1,5...2,2 Ом (оба одинакового номинала), R7 – 33 кОм (регулирующая характеристика «В»). Резистор Rт – подборный. Для ВА1 типа 4А-32 используется Rт=0,5 Ом типа МОН-2 или два резистора номиналом 1 Ом, соединенные в параллель. Резисторы R6, R8 – МЛТ-2. Диоды VD1 и VD2 – 1N4001. Транзистор VT1 – BD912 (КТ818), VT2 – BD911 (КТ819). SA1 – П2К с зависимой фиксацией положения контактов.

При изготовлении УМЗЧ использован самый простой вариант «поверхностного» монтажа элементов на платах, что хорошо видно на фото.

Литература

1. Рогов И. Регулирование выходного сопротивления УМЗЧ посредством комбинированной ООС//Радио. – 2007. – №10. – С.20.
2. Зысюк А.Г. Двухполярный лабораторный блок питания//Радиоаматор. – 2006. – №2; 2007. – №6.
3. Зысюк А.Г. Паяльная станция ремонтника-радиолобителя//Радиоаматор. – 2007. – №9.
4. Зысюк А.Г. Модернизация блока питания//Радиоаматор. – 2007. – №7.
5. Зысюк А.Г. Предварительный усилитель с темброблоком//Радио. – 1998. – №8. – С.20.

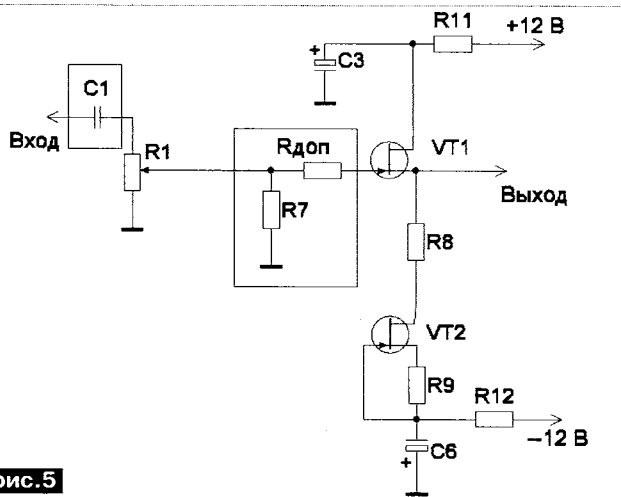


рис.5

В.И. Сергиенко, г. Киев

Акустические системы (АС) по-прежнему остаются главным звеном звуковоспроизводящего комплекса, будь то AV-система или домашний кинотеатр. Но если с воссозданием звуковых эффектов в кинофильмах справляются (правда, не слишком хорошо) даже небольшие по размерам пластиковые АС, то для воспроизведения музыки они решительно не годятся.

Конечно, меломаны со средствами предпочитают приобретать АС класса Hi-Fi или даже High End. Но если требуется «озвучить» небольшую комнату площадью 12...18 м², то приобретение столь дорогостоящей акустики едва ли оправдано. Ведь есть альтернативное решение – приобрести полочные АС небольшого размера и дополнить их сабвуфером.

Но такое решение также требует значительных финансовых затрат. Наиболее экономичное решение – приобрести напольные АС, младшие в линейке известного производителя. Конечно, такие АС будут проигрывать своим более дорогим «собратям», но ведущие фирмы-производители акустики зачастую даже в младших моделях используют передовые технологии, применяемые в системах Hi-Fi или High End для улучшения их звучания.

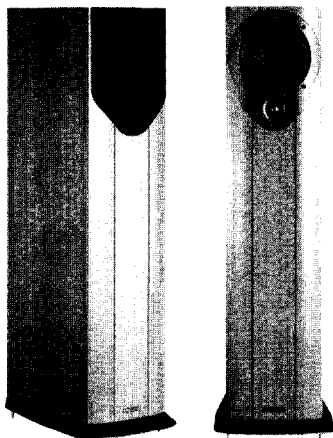
Для удешевления младших моделей фирмы-производители зачастую ограничиваются двухполосной системой их построения. С целью экономии корпуса таких моделей АС изготавливаются меньшего объема и с более скромной отделкой – как правило, корпус просто обклеены пленкой. Разумеется, уменьшение объема АС ухудшает воспроизведение баса, и хотя ожидать глубокого баса от практически «бюджетной» АС не приходится, многие АС все-таки обеспечивают очень неплохое воспроизведение НЧ.

Что касается конструкции АС, то все рассматриваемые изделия имеют корпус в виде вертикального параллелепипеда, в верхней части которого размещены акустические головки. Для устранения резонансных явлений и для устойчивой установки все рассматриваемые АС снабжены специальными ножками (чаще всего в виде конуса), которые регулируются по высоте.

Рассмотрим некоторые АС ценовой категории 300...500 дол., представленные на рынке. Все они рассчитаны на работу с УМЗЧ с выходной мощностью 100...150 Вт. Более того, ряд рассмотренных АС

имеет возможность раздельной коммутации полос для работы с раздельными (по полосам частот) УМЗЧ. Все рассматриваемые АС снабжены фазоинвертором.

Mission M33i



Это двухполосная АС.

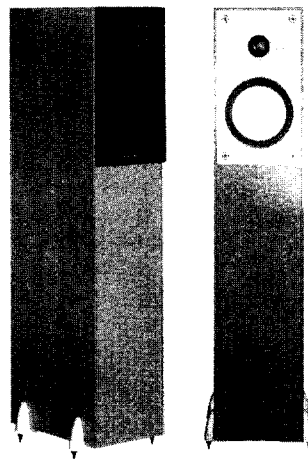
Звучание. Очень естественная передача тембра голоса. Хорошо передается также звучание практически всех музыкальных инструментов. Звук в целом очень натуральный. Однако АС не хватает басов.

АЧХ имеет некоторый спад на СЧ и выше 15 кГц. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 60 Гц (по уровню -10 дБ), что плохо. КНИ превышает 0,5% в диапазоне частот 100 Гц...20 кГц, причем он повышается как в нижней части, так и в верхней части рабочего диапазона. Модуль входного импеданса АС изменяется от 4 до 26 Ом. Такая АС может хорошо работать только с мощным УМЗЧ.

Конструкция. АС состоит из двух П-образных панелей, вместе образующих замкнутое пространство. Имеется фазоинвертор на задней стенке АС. Диффузор НЧ/СЧ головки вогнут внутрь и изготовлен из смеси акрила с наполнителем. Купол ВЧ головки изготовлен из фирменного материала, обладающего высокой жесткостью и малым весом одновременно. Подключение – винтовыми клеммами.

Особенности. Не подходит любителям громкой, энергичной музыки с глубокими басами.

Mordaunt-Short Avant 904i



Это двухполосная АС.

Звучание. Хорошее чистое, но не громкое звучание. Басы не глубокие, но приятные.

Отличается очень гладкой АЧХ, имеющей спад только на частотах ниже 80 Гц. Положительная особенность АС – на углах прослушивания до 30 град. характер АЧХ сохраняется. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 60 Гц (по уровню -10 дБ), что плохо. Отличается очень маленьким КНИ в области СЧ и ВЧ. На НЧ КНИ превышает 0,5% только на частотах ниже 150 Гц. Модуль входного импеданса АС изменяется от 4 до 28 Ом. Такая АС может хорошо работать только с мощным УМЗЧ.

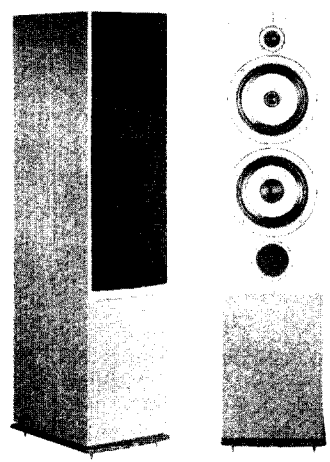
Конструкция. Отличительная особенность АС – использование новых усовершенствованных головок и прочный корпус. Применен кроссовер первого порядка. Головки в АС имеют магнитные экраны. Используются две излучающие головки: НЧ/СЧ с алюминиевым диффузором и ВЧ головка с алюминиевым куполом. На задней стенке АС расположен фазоинвертор.

Особенности. АС не подходит для любителей громкой динамичной музыки, так как хорошо звучит только на малой громкости.

Wharfedale Diamond 8.4

Это трехполосная АС.

Звучание. Объемное, хорошо детализированное звучание. Убедителен мужской и женский



Это двухполосная АС.

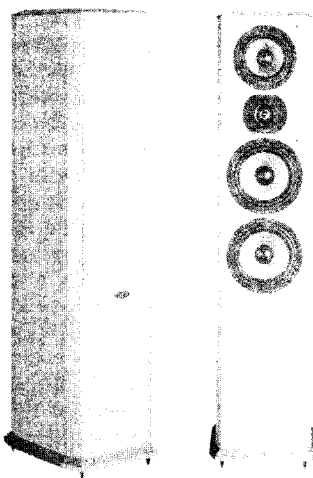
Звучание. Чистое, прозрачное и динамичное звучание. Хорошо звучит и на большой, и на малой громкости. У АС очень хороший бас: четкий, детальный и глубокий. Однако АС не вполне точно передает тембр ряда музыкальных инструментов.

АЧХ более ли менее линейна только в области СЧ. На ВЧ спад АЧХ достигает более 15 дБ. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 50 Гц (по уровню -10 дБ). Очень маленький КНИ, особенно на малой и средней громкости. Рост КНИ заметен лишь на частотах ниже 40 Гц. Модуль входного импеданса АС не опускается ниже 5,5 Ом, при среднем значении 10 Ом. Это очень хороший показатель

Конструкция. В АС ВЧ головка расположена над двумя НЧ/СЧ головками. ВЧ головка имеет купол, выполненный из мягкого текстиля. Отверстие фазоинвертора вынесено на заднюю стенку АС. АС отделена от подставки небольшими красивыми желтыми ножками. Для повышения устойчивости предусмотрены металлические пластины, которые привинчиваются ко дну подставки.

Особенности. Эта АС хороша в аудиосистеме и без сабвуфера.

AAD C-660



Это трехполосная система.

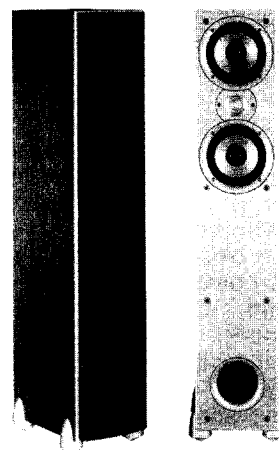
Звучание. АС хорошо воспроизводит музыку, в том числе и на достаточно большой громкости. Бас звучит достаточно хорошо. В то же время виртуальная звуковая сцена передается недостаточно детально. Неравномерность АЧХ невелика, ее низкочастотная граница находится в районе 50 Гц (по уровню -10 дБ). КНИ не превышает 1% в диапазоне 60 Гц...20 кГц. Важно также то, что модуль входного импеданса АС составляет в

среднем 7 Ом и не опускается меньше 4 Ом, т.е. с этой АС сможет работать практически любой УМЗЧ.

Конструкция. Диффузоры НЧ и СЧ головок изготовлены из композита с натуральными волокнами и полимерным покрытием. Внизу АС расположены 2 НЧ головки, затем ВЧ головка и над ней - СЧ головка. Это АС с акустическим оформлением фазоинверторного типа. Сам фазоинвертор вынесен на заднюю стенку. Для подключения используются 4 стандартные клеммы.

Особенности. Хорошо воспроизводит динамичную громкую музыку.

Polk Audio Monitor 50



Это двухполосная АС.

Звучание. Очень высокого качества. Отличается корректным воспроизведением тембра, как вокала, так и оркестровых инструментов. К сожалению, АС плохо воспроизводит НЧ - бас у нее неглубокий и нечеткий.

АЧХ достаточно гладкая, с подъемом на ВЧ. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 55 Гц (по уровню -10 дБ). КНИ небольшой и превышает 1% только на частотах ниже 60 Гц. Модуль входного импеданса АС изменяется от 3 до 18 Ом. Причем минимум его приходится на область ВЧ, что может привести к перегрузке или даже отказу УМЗЧ.

Конструкция. Все головки АС разработаны с использованием фирменной технологии Dynamic Balance. Она позволяет уменьшить ненужные резонансы и обеспечить более ровный ход диффузоров. Диффузор НЧ/СЧ головки изготовлен из двухслойного композитного материала. Диффузор ВЧ головки изготовлен из смеси шелка с полимером. Фазоинвертор с большим выходным отверстием находится на передней панели. ВЧ головка расположена между двумя НЧ/СЧ головками.

вокал и тембры музыкальных инструментов. В то же время тихие звуки АС почти не воспроизводят. А на большой громкости моменты музыкальной атаки передаются смазано.

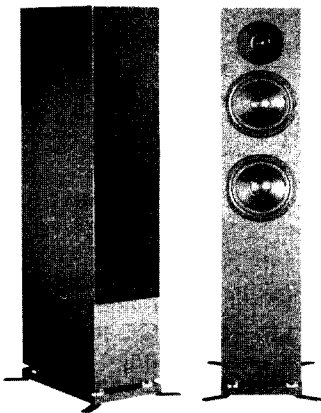
Неравномерность АЧХ не превышает ±4 дБ. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 40 Гц (по уровню -10 дБ), что очень хорошо. АС отличается широкой диаграммой направленности. КНИ довольно велики - более 2%, причем имеется два поддиапазона частот, где этот дефект проявляется: от 300 до 500 Гц и от 1 до 3 кГц. Велик КНИ и на НЧ - ниже 90 Гц.

Модуль входного импеданса АС изменяется от 5 до 20 Ом, что облегчает выбор УМЗЧ.

Конструкция. На передней панели АС сверху вниз расположены: ВЧ головка, СЧ головка, НЧ головка и отверстие фазоинвертора. Конструкция СЧ и НЧ головок очень похожа: диффузоры изготовлены из плетеного кевлара. Отличие - в форме защитного колпачка и жесткости подвески диффузора. Защитный колпачок СЧ головки, для расширения диаграммы направленности, выполнен в виде пластиковой пули.

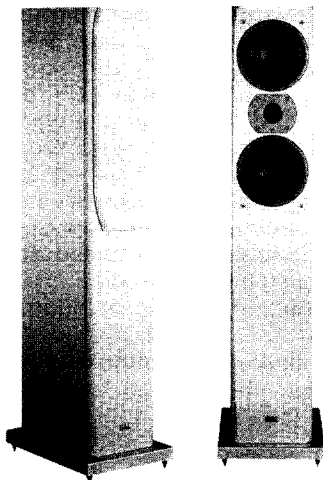
Особенности. Явно заниженный на НЧ и СЧ динамический диапазон.

Yamaha NS-7900



Особенности. Для хорошего воспроизведения баса АС надо дополнить сабвуфером.

Elac FS 57



Это двухполосная АС.

Звучание. Очень приятное с превосходным звуком в области ВЧ. Бас звучит не очень хорошо: он какой-то сухой и не натуральный.

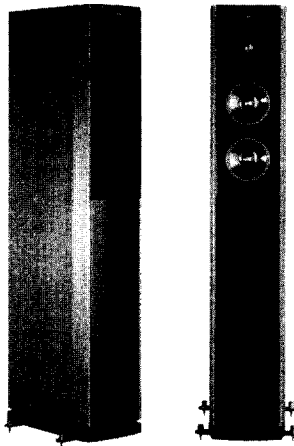
АЧХ с очень небольшой неравномерностью на СЧ: от 90 Гц до 10 кГц она не превышает ±2 дБ. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 55 Гц (по уровню -10 дБ). КНИ не превышает 0,5% в диапазоне частот 100 Гц...20 кГц. Модуль входного импеданса сильно изменяется в рабочем диапазоне частот. Еще хуже, что он составляет около 3,5 Ом в наиболее важном диапазоне частот - 200 Гц...1 кГц.

Конструкция. ВЧ головка расположена между двумя НЧ/СЧ головками. Используется ВЧ головка с неодимовым магнитом и радиатором для охлаждения. Диффузор ВЧ головки выполнен из ткани. Диффузоры НЧ/СЧ голо-

вок - бумажные, но при этом основание их звуковых катушек изготовлено из картона. Это позволяет подводить к головкам большую мощность. Два выхода фазоинвертора вынесены на заднюю стенку. Клеммы подключения - винтовые.

Особенности. Не подходит любителям громкой динамичной музыки.

Jamo S606



Это трехполосная АС.

Звучание. Звучание отличается правильным общим балансом и хорошей динамикой. Однако ВЧ воспроизводятся излишне подчеркнутыми.

При прослушивании прямо по оси АС заметен подъем АЧХ на ВЧ. В области СЧ АЧХ достаточно линейна. Низкочастотная граница АЧХ составляет около 40 Гц (по уровню -10 дБ). КНИ довольно велик - около 1% во всем диапазоне частот. Кроме того, от 4 до 10 кГц он составляет более 5%. Важно также то, что модуль входного импеданса АС составляет в среднем 8 Ом и не опускается меньше 4 Ом, т.е. с этой АС сможет работать практически

любой УМЗЧ.

Конструкция. ВЧ и СЧ головки помещены в отдельный герметичный отсек. Это улучшает развязку с НЧ головкой. ВЧ головка имеет мягкий купол из текстиля. НЧ головка расположена на боковой стенке в нижней части АС. В АС имеется фазоинвертор, расположенный на задней стенке.

Особенности. Глубокие басы воспроизводятся как-то неестественно.

Основные характеристики рассмотренных АС приведены в табл. 1.

Что выбрать?

К сожалению, нижняя частота полосы воспроизводимых частот у всех АС оказалась выше, чем заявлено в паспортных характеристиках. Более того, у некоторых моделей она составляет 60 Гц и более. Поэтому если вы любитель сочного, глубокого баса, то придется или приобретать сабвуфер, или внимательно выбирать АС из этого ценового диапазона (300...500 дол.).

Лучше всего бас звучит у Jamo S606. Однако цена за изделие фирмы Jamo явно завышена.

В целом наиболее приятное звучание продемонстрировали АС AAD C-660, но она также слишком дорогая. Очень хорошее звучание демонстрирует еще более дорогой Elac FS 57. Однако эта АС плоха для громкой динамичной музыки. Mission M33i звучит превосходно, но имеет некоторый недостаток баса. Wharfedale Diamond 8.4 также звучат очень достойно. Но, пожалуй, лучше всех звучит Yamaha NS-7900.

Словом, при выборе бюджетных АС надо не только внимательно их прослушать, но и определиться, в каком помещении они будут использоваться,

какую музыку вы будете на них преимущественно слушать. Ведь выяснилось, что двухполосные бюджетные АС звучат не хуже трехполосных, в том числе и на НЧ. В целом, несмотря на двукратный разрыв в цене рассмотренных акустических систем, утверждать, что более дешевые АС звучат хуже более дорогих, нельзя.

Табл.

Модель	Mission M33i	Mordaunt-Short Avant 904i	Wharfedale Diamond 8.4	Yamaha NS-7900	AAD C-660	Polk Audio Monitor 50	Elac FS 57	Jamo S606
Мощность	25-110	15-100	20-150	180	20-200	20-150	20-150	130
Частотный диапазон	44 Гц...20 кГц	50 Гц...22 кГц	30 Гц...20 кГц	32 Гц...25 кГц	30 Гц...20 кГц	57 Гц...24 кГц	42 Гц...23 кГц	42 Гц...20 кГц
Количество полос	2	2	3	2	3	2	2	3
Динамики НЧ, мм	-	-	165	-	2x165	-	-	203
Динамики СЧ, мм	140	133	165	2x160	127	133	2x145	2x127
Динамики ВЧ, мм	28	25	25	25	25	25	25	25
Раздельная коммутация полос	+	+	+	-	+	+	-	+
Чувствительность, дБ	90	89	86	88	91	89	90	89
Магнитное экранирование	+	+	-	+	-	+	-	-
Усредненный КНИ, % (ниже 100 Гц)	1,1	2,4	3,5	1,2	1,3	1	1,2	2
Усредненный КНИ, % (100 Гц...20 кГц)	0,35	0,3	0,85	0,35	0,35	0,25	0,3	1,2
Габариты, мм	850x200x325	800x165x265	900x213x295	1020x195x345	1050x257x322	889x177x244	925x220x300	1080x190x345
Масса, кг	Н.д.	10	Н.д.	17,5	23,5	12	14	24
Цена, дол.	305	310	390	510	515	530	565	660

Указаны средние цены в г. Киеве на апрель 2008 г.

Мостовой усилитель на ИМС KA2206

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

Микросхема KA2206 фирмы Samsung представляет собой двухканальный усилитель мощности звуковой частоты, предназначена для использования в стационарной и переносной теле- и радиоаппаратуре среднего класса. Выходная мощность микросхемы около 2,3 Вт на 1 канал при сопротивлении нагрузки 4 Ом, коэффициент нелинейных искажений 0,5%, ток покоя 10 мА

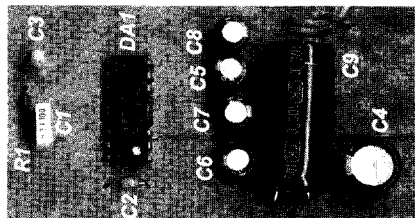
Эта микросхема ранее широко использовалась в недорогой переносной радиоаппаратуре производства неизвестных героев китайского социалистического труда. Сделанные в кустарных условиях переносные радиоприемники и магнитолы, имея привлекательный дизайн, нередко «разваливались» в первый год эксплуатации, о чем на страницах радиолубительских изданий было сказано немало. Не подлежащие ремонту по экономическим или иным причинам радиотехнические изделия «младшего брата» нередко попадали в радиолубительские арсеналы «на запчасти». Если усилитель в тех аппаратах был реализован на микросхеме KA2206 или аналогах, то после разборки эти микросхемы нередко оседали на долгие года мертвым грузом, поскольку эта микросхема параметрами не блещет, и найти ей достойное применение проблематично.

Чтобы эта микросхема не лежала просто так, как бриллианты в бабушкином сундуке, ей все же можно найти достойное применение, а именно построить на ее основе одноканальный монофонический мостовой усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ).

На рис. 1 показана принципиальная схема такого усилителя. Схема отличается от типовой [1] тем, что на выходе усилителя отсутствуют разделительные конденсаторы, благодаря чему низкие частоты передаются на динамическую головку без потерь, что улучшает качество звучания. Этот усилитель предназначен для замены некачественных штатных УМЗЧ в телевизоре

с размером экрана по диагонали до 42 см и в небольших носимых радиоприемниках и магнитолах. При напряжении питания 15 В усилитель развивает выходную мощность до 4 Вт на нагрузке 8 Ом без ограничения амплитуды сигнала. Как правило, штатные усилители в такой аппаратуре «хрипят» при выходной мощности всего лишь 0,5...1,5 В, оставляет желать лучшего и воспроизводимый ими диапазон частот.

На фото показан вид на монтаж этого усилителя без установленного на микросхему теплоотвода. В рассматриваемой конструкции на микросхему устанавливается два теплоотвода. Первый припаивается к теплоотводящим фланцам микросхемы со стороны пайки. Он представляет собой медную или латунную пластину размерами 60x30 мм. Теплоотводящие фланцы должны быть соединены с общим проводом. Второй теплоотвод представляет собой дюралюминиевый ребристый кубик с общей площадью охлаждающей поверхности 100...150 см², который приклеивается к корпусу микросхемы теплопроводным клеем «Алсил-5» или «Радиал». Поверхность микросхемы и теплоотвода перед склейкой зачищают среднезернистой наждачной бумагой и обезжиривают ацетоном. Микросхема имеет встроенную защиту от перегрева и коротких замыканий в нагрузке, но надо заметить, что работает она неэффективно. Возможно, существуют и пиратские версии этой микросхемы, где какая-либо защита отсутствует как «лишний» узел. Поэтому не стоит пренебрегать качественным охлаждением этой ИМС.



В качестве резисторов R2, R3 и конденсаторов C10, C11 использованы элементы, предназначенные для поверхностного монтажа (SMD типа), которые припаяны на плате со стороны пайки. При напряжении питания 12...15 В сопротивление нагрузки должно быть не менее 8 Ом. При меньшем напряжении питания можно использовать динамические головки с сопротивлением 4 Ом. Если напряжение питания усилителя не будет превышать 9 В, то микросхему KA2206 можно заменить любой из следующего списка: DB1034-A, KA22061, LA4180, LA4182, LA4183, LA4190, LA4192, LA4550, LA4555, LA4558. Эти микросхемы имеют одинаковую цоколевку и схему включения, но разные параметры.

Если, например, вы собрали такой усилитель и заменили им «игрушечный» усилитель, выполненный на какой-либо микросхеме в корпусе DIP8-DIP16, установленной на плату без теплоотвода, стоящего на кухне небольшого телевизора, то не забудьте про динамическую головку. Ее мощность должна быть не менее мощности, развиваемой усилителем. Если в цепи питания усилителя отсутствует дроссель LC-фильтра (часто вместо дросселя бывает установлена перемычка), то его нужно установить. Подойдет любой дроссель индуктивностью 20...150 мкГн, рассчитанный на ток не менее 1 А. Также может потребоваться установить более мощный диод в выпрямителе, питающем УМЗЧ от обмотки ТДКС. Как правило, будет достаточно отечественного серий КД226, КД411 или аналогичного импортного.

Если вы заинтересовались этой конструкцией, то не стоит приобретать микросхему KA2206 специально. Эта микросхема не самый лучший представитель среди усилителей подобного класса. Например, заметно лучше работает усилитель на отечественной микросхеме К174УН20 в мостовом включении [2], а недорогая «ширпотребовская» TDA2005 по основным параметрам оставит далеко позади и первую, и вторую. Рассмотренная конструкция создана именно для того, чтобы дать второе дыхание, второй шанс проявить себя бывшим в употреблении старым микросхемам.

Литература

1. Турута Е.Ф. Усилители мощности низкой частоты – интегральные микросхемы. – М.: ДМК, 2000. – С.50–51.
2. Бутов А.Л. Мостовой УМЗЧ на К174УН20//Радиомир. – 2004. – №10. – С.8–9.

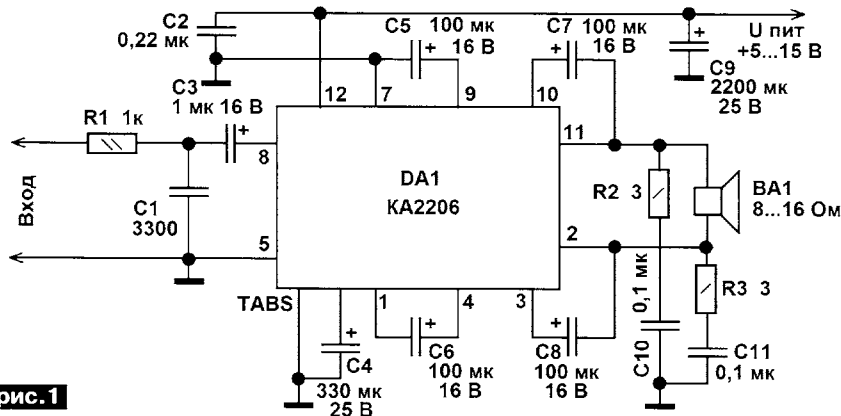


рис. 1

аудио-видео

КОНСТРУКЦИИ



Эллипсы вкрутую. Фильтры Кауэра в car audio

аудио-видео

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

А. Елютин, г. Москва

Этот материал мог бы еще долго не появиться, если бы не приключившаяся с автором неловкость. Дело вот в чем. Принимавшие участие в тесте автомобильной 6,5-дюймовой двухполосной, компонентной акустики E.O.S. Clarity CS-100 (публикация «Испытаем эмоции» в российском журнале «Автозвук», №12/2007 и в украинском A3&FOR'Z, №12/2007) допустили каждый по незначительной ошибке, которые сложились в фазе, и в результате без внимания осталась интереснейшая особенность этого неординарного изделия. Дело в том, что эту неординарность грешно не использовать в других разработках и проектах. Именно с этой целью то, что вы сейчас читаете, и было написано.

А произошло все так: один из испытателей заметил «лишнюю» деталь в кроссовере, но приписал ей функции коррекции АЧХ пищалки на верхнем пределе частотного диапазона. Сделал он это, увидев приготовленный для него график АЧХ фильтра ВЧ кроссовера. Кривая же, с целью экономии места, была выведена ниже, чем обычно, и никто не заметил, что ниже по уровню и частоте кривая проходит весьма нетрадиционно. При разборе полетов выяснилось, что там что-то такое было, но это сочли нередко налипающей на результаты измерений «грязью» на низких уровнях сигнала, наводкой и все такое прочее.

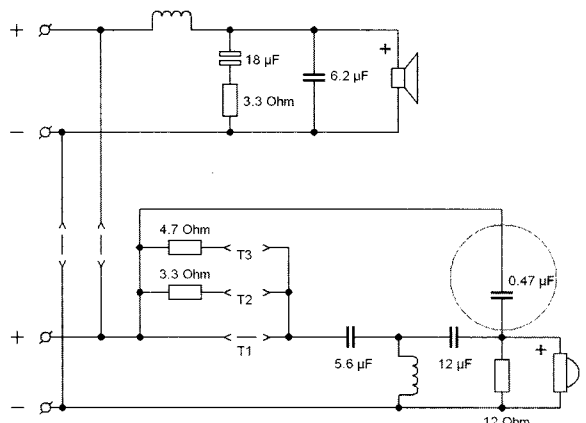


рис. 1

Потом специалисты компании Progressive Innovative Technology, Inc. (PIT), которой принадлежит бренд E.O.S., прислали реальную схему кроссовера (рис. 1), а мы достали из архива кривые АЧХ и вывели их на экран как положено. Из обоих документов (схемы и АЧХ) со всей беспощадной логикой следовало, что это так называемый эллиптический фильтр, более всего нужный как раз в отрасли автомобильного звука.

И треснул мир напополам

Вы когда-нибудь обращали внимание, что имеется могучая армия страстных поборников применения для разделения полос фильтров первого порядка, есть их идейные противники, на знаменах которых написано: «Четвертый порядок форева, Линквиз – наш рулевой»? И днем с огнем не сыскать тех, кто любит фильтры второго порядка, хотя именно они и



составляют 99% наличного парка, что пассивных в акустике, что активных в усилителях. Верна поговорка: «Любят одних, а женятся на других».

Какие аргументы приводятся в споре «тупоконечников» с «остроконечниками»? Первые (это кто за первый порядок, взгляните на АЧХ такого фильтра, очень похоже) говорят, что только с фильтрами первого порядка обеспечивается минимальный фазовый сдвиг между излучателями и можно добиться когерентного излучения. Можно, все верно. Только не надо забывать, что библия «тупоконечников» писалась под звуки домашней акустики, и к ней подавляющим образом и имеет отношение. Ведь синфазность работы полосных излучателей имеет смысл только в области их совместной деятельности, когда обе головки излучают на одной частоте («фаза» – это когда частота одна и та же, иначе о чем говорить). И когда сами излучатели находятся на минимальном расстоянии друг от друга. И когда (в идеале) совмещены в одной плоскости центры излучения. Вот тогда НЧ излучатель плавно, не торопясь, затихает с ростом частоты, а его песню, строго в фазе, подхватывает излучатель ВЧ, пока не останется совсем один в отведенной ему полосе частот.

Чем за это приходится платить? Несколькими валютами, у всех – довольно высокий курс. Затухание сигнала в районе частоты резонанса пищалки оказывается невелико, а на этих частотах пищалка производит на свет наибольший объем нелинейных искажений. Ослабление сигнала на НЧ головке вблизи ее верхнего частотного предела тоже недостаточно, а там мидбас зачастую ведет себя крайне неприлично, особенно когда он с жестким (металлическим или кевларовым) диффузором. Выбор пищалок при этом ограничивается теми, у кого достаточно низкая резонансная частота, мидбасы тоже можно брать не любые, из-под фильтра первого порядка «кевларовый резонанс» вылезет, почти не встречая сопротивления.

И это все, заметьте, в тепличных условиях домашней акустики. А у нас в автомобиле? Где мидбас и где пищалка? Между ними такое расстояние, что в силу временного сдвига волны, излучаемой одной головкой по отношению к излучаемой другой, на отдельных частотах волны неизбежно будут в проти-

во фазе, что порождает хорошо известный эффект «гребенчатого фильтра». И чем шире будет полоса, где головки работают одновременно, тем большая часть частотного диапазона окажется поражена этими искажениями.

Так говорят «остроконечники», и они, как в анекдоте, тоже правы. Вот только каждый следующий номер порядка фильтров, а именно этим обеспечивается сокращение области совместного излучения, обходится дорого в смысле числа элементов фильтра. То есть дорого и в прямом смысле. И тут появились спасители, сначала – теоретик, потом – практик.

И отступила бесконечность

Теоретик Вильгельм Кауэр, немец, естественно, всю жизнь прожил в Берлине, там и окончил свою жизнь в апреле 1945 года, под действием пулеметной системы Шпагина, в день входа в город частей Красной Армии. Но ровно за десять лет до этого он разработал теорию электрических фильтров особого толка, позже названных его именем. Наряду с именем используется термин «эллиптические фильтры», почему – для нас не так важно. Там какие-то полиномы решаются каким-то образом. Теория, одним словом.

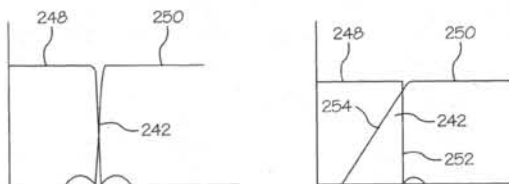


рис.2

Роль практика взял на себя американец Ричард Моdafфери, до 1974 года служивший на фирме McIntosh (не компьютерный McIntosh, а наш, звуковой) ведущим разработчиком, знаменитые тюнеры MR77 и MR78 – его работа. Позже занялся отдельными аспектами акустики и получил патент США на изобретение, не без пафоса названное «Кроссовер с бесконечной крутизной». Лицензию на патент взяла, в частности, дорогостоящая фирма Joseph Audio, а вместе с лицензией приняла на работу и изобретателя, оптом дешевле.

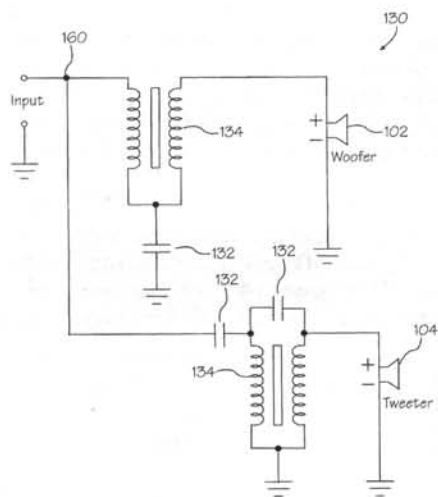


рис.3

На фото – Ричард Моdafфери: в руках он держит одну из своих старых игрушек, а за спиной у него – одна из новых. Рис.2 и рис.3 – из патента Моdafфери: такие характеристики получаются с

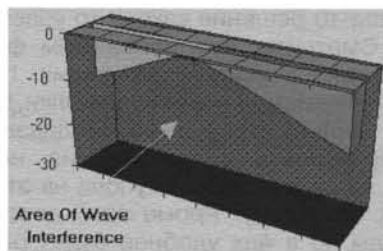


рис.4

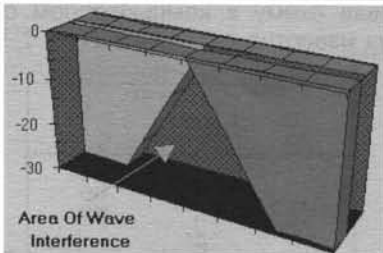


рис.5

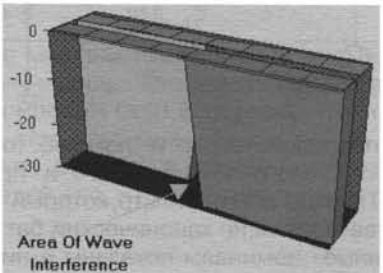


рис.6

помощью таких фильтров. Вроде – несложно (для такой-то крутизны), но трансформаторы в кроссовере – это не «проект выходного дня». А это (рис.4-6) – из объяснений разработчика (уже на службе в Joseph Audio), чем хороши фильтры с большой крутизной – область совместной работы головок мала.

В очень длинном патенте предложено и что делать, и как. «Как» – для практических целей car audio довольно неудобно, так как изобретатель для достижения своей цели установил трансформаторов в цепях кроссовера, ну кто их будет сегодня делать? А «что», это именно применение фильтров Кауэра с целью свести к минимуму область совместной работы излучателей.

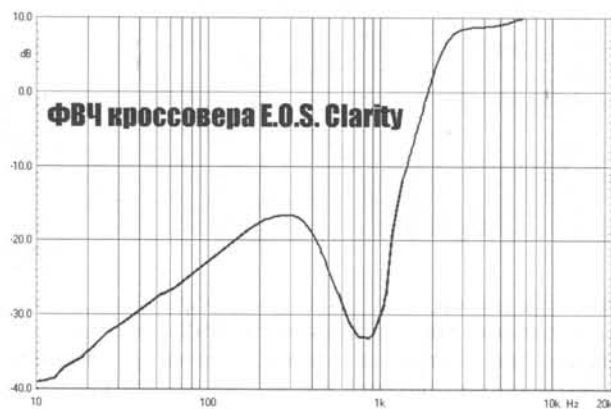
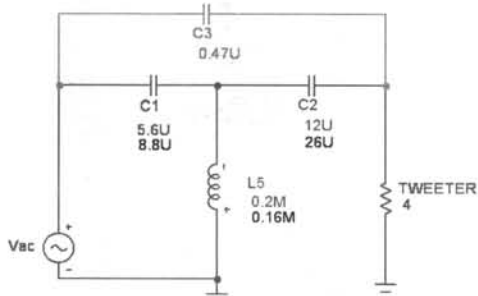


рис.7

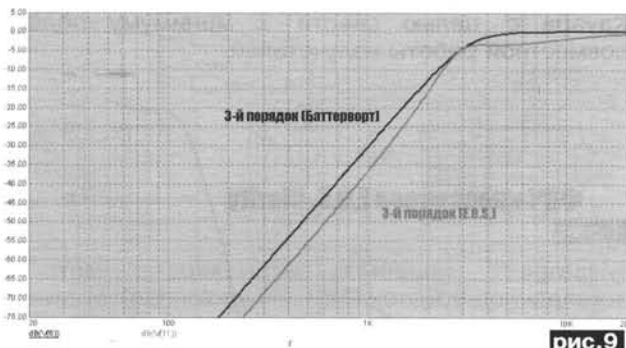
Малой кровью

Самым наглядным образом иллюстрирует, что такое эллиптический фильтр, та самая прощелканная нами АЧХ кроссовера E.O.S., только поднятая по уровню так, чтобы видно было всю красоту (рис.7). Видите, что получается: ниже частоты среза АЧХ уходит с нарастающей крутизной и на какой-то частоте образует полюс затухания. В теории это

как раз какое-то решение какого-то уравнения. А на практике? Смотрите: в описываемом фильтре ВЧ третьего порядка полюс затухания приходится ровно на резонансную частоту пищалки, для работы с которой фильтр специально предназначается. А значит, вероятность возникновения нелинейных искажений из-за роста хода купола на этой частоте сводится к минимуму. Кроме того, достигаются и иные выгоды, но в них удобнее будет разобраться, смоделировав схему в компьютерном симуляторе, благо схема известна.

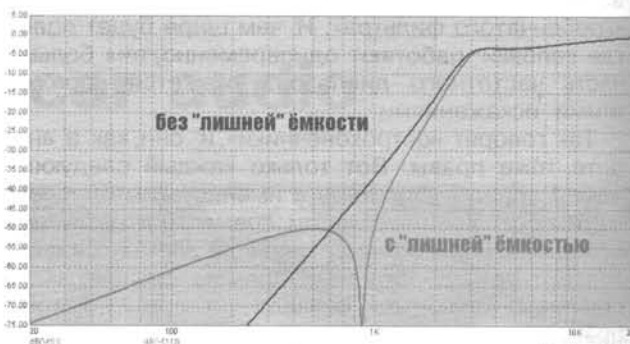

рис. 8

Пойдем последовательно и логично, тогда встретим по дороге много поучительного и практически полезного. Прежде всего, фильтр, который мы выбрали в качестве модели, не канонический баттервортовский («уставные» номиналы показаны в нижнем ряду на схеме **рис. 8**, как и кривая АЧХ – на графике **рис. 9**). Отклонение от канона как раз и направлено на коррекцию АЧХ пищалки на самых верхних частотах. А что произошло, когда к фильтру третьего порядка добавили всего лишь небольшую емкость (ту самую, «лишнюю» С3 на **рис. 8**)? Фильтр от самого «плеча» вблизи частоты среза пошел существенно круче, чем положено ФВЧ третьего порядка, и чем дальше, тем более круто, пока не достиг минимума на заданной частоте (**рис. 10**). Модельные кривые, разумеется, отличаются от измеренных, поскольку тут все элементы приняты идеальными.

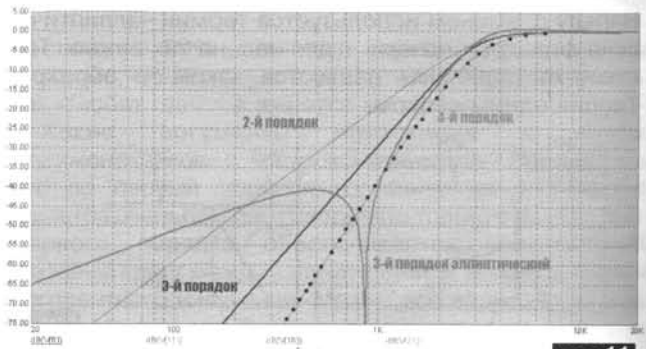

рис. 9

Расплатой, как и предписано теорией (и патентом практика), стала вторая ветвь АЧХ фильтра, ниже полюса, там затухание меньше, чем у обычного фильтра, но на практике, как вы понимаете, пищалка на сигнал с частотой 500 Гц и уровнем -40...-50 дБ реагировать едва ли будет. Тем более, такая характеристика будет на руку при использовании в системе купольных среднечастотников. Там норовят к частоте резонанса подобраться гораздо ближе, чем у пищалок, а последствия – того тяжелее.

Как построить такой фильтр, если понадобилось? Мы пока базируемся на фильтре третьего порядка как исходном материале, хотя потом я покажу, что исходное сырье может быть и другим. Как можно было видеть, превращение простого фильтра в эллиптиче-

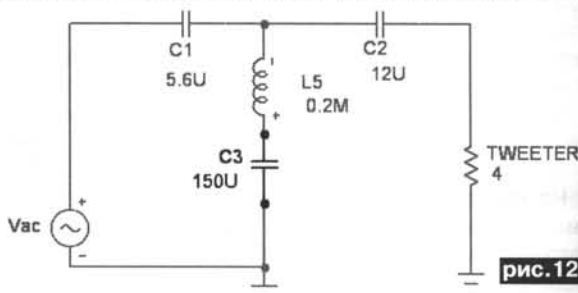

рис. 10

ский на его АЧХ в полосе пропускания почти не влияет. Так что основное тело фильтра выбирается исходя из требуемой АЧХ, как это сделали в нашем примере. Все то же можно было проделать с классическим фильтром третьего порядка, на графике **рис. 11** показано, что получается, а заодно выведены кривые обычных фильтров от второго до четвертого порядка, чтобы яснее было, как далеко мы зашли.


рис. 11

Самый же простой и поддающийся элементарному расчету способ придать фильтру «эллиптичность» – поставить емкость (С3 на **рис. 12**) последовательно с индуктивностью, выбрав номинал так, чтобы резонанс получившейся LC-цепочки приходился на выбранную частоту полюса затухания (**рис. 12**). На графике **рис. 13** показано, как будет меняться АЧХ фильтра при изменении номинала этой емкости. Вполне логично будет меняться: чем больше емкость, тем ниже частота резонанса, а следовательно, и полюса. На практике, однако, этим способом пользоваться весьма неудобно. Посмотрите, какие номиналы получаются. Это электролит, а их мы не любим, да и составлять нужный номинал замучаешься. Но есть и другой способ, именно он применен в нашем источнике вдохновения. Взгляните еще раз на **рис. 8**.

Если шунтировать весь фильтр конденсатором довольно небольшого номинала, достигается ровно тот же эффект. В доказательство – очередные модельные АЧХ (**рис. 14**), полученные при номиналах, приведенных на схемах. Номинал, особенно по


рис. 12

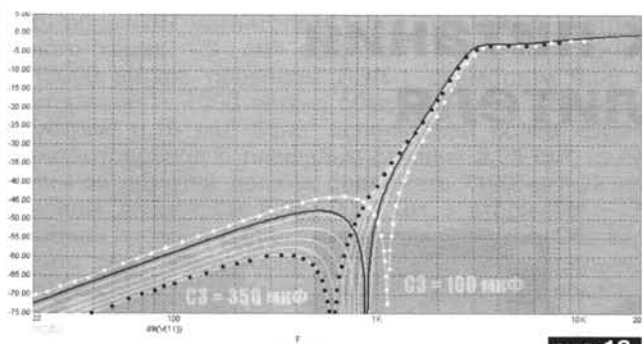


рис. 13

сравнению с прошлым опытом, просто мизерный, поэтому не будет разорительным поставить туда хоть полипропилен, хоть серебро с маслом. А вот на частоту полюса затухания этот «лишний» конденсатор влияет довольно неожиданным образом (с позиций привычной логики). Чем больше его емкость, тем выше (а не ниже) расположился полюс (рис. 15). Если спросите меня сейчас, какой формуле подчиняется значение емкости этого элемента фильтра, признаюсь как на духу – не знаю. Знаю, что в отличие от первого варианта (C3 на рис. 12), где частота полюса затухания определяется только двумя элементами – индуктивностью и включенной последовательно с ней емкостью, во втором варианте (C3 на рис. 8) изменение любого элемента фильтра приведет к смещению полюса. Здесь надо либо моделировать, если есть на чем (у меня Micro-Cap, очень рекомендую), либо собирать макет и снимать реальные характеристики.

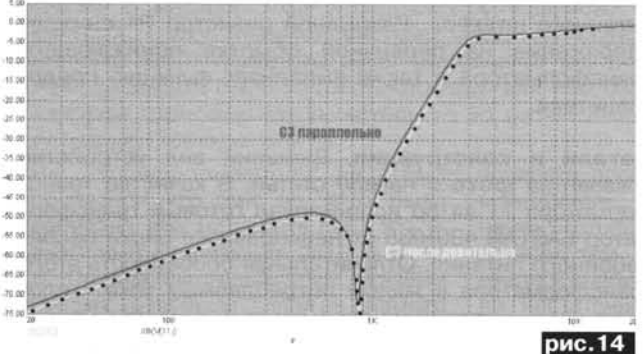


рис. 14

Предел бесконечности

Как далеко можно зайти в процессе «эллиптизации»? Как получится... У меня вот давно лежит пример реализации эллиптиков на базе фильтров четвертого порядка одного американского любителя (рис. 16 и рис. 17), с тех пор куда-то сгнувшегося. Он свое детище предназначал как раз для соб-

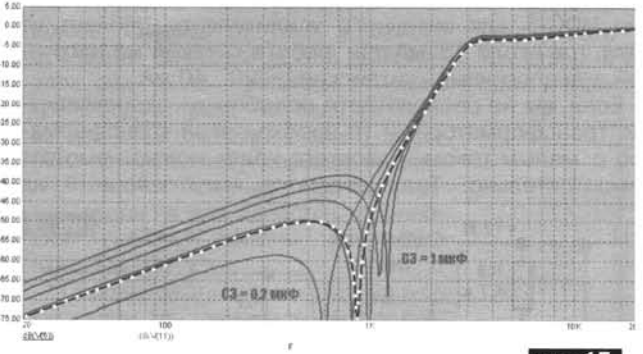


рис. 15

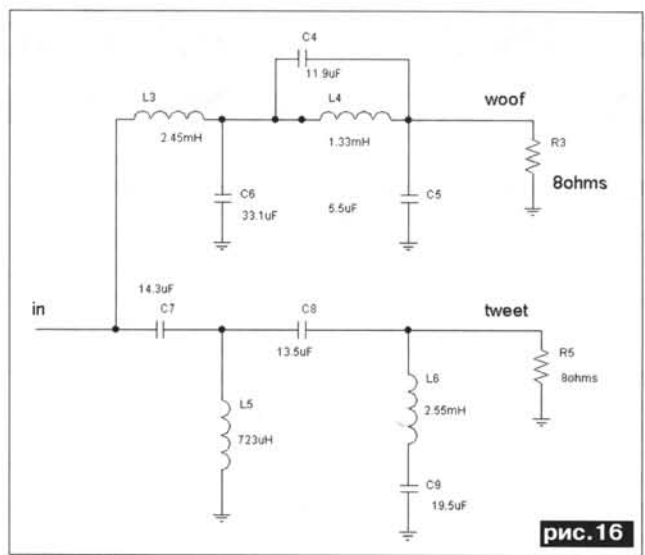


рис. 16

ственной же машины, писал в свое время, что очень хорошо получилось. Второй пример (рис. 18) – кроссоверы Phoenix Gold Elite (тоже что-то давно их не видать), там крутизна вышла по 36 дБ/окт. у обоих звеньев фильтра, а полоса совместной работы излучателей (по -10 дБ) примерно 2/3 октавы.

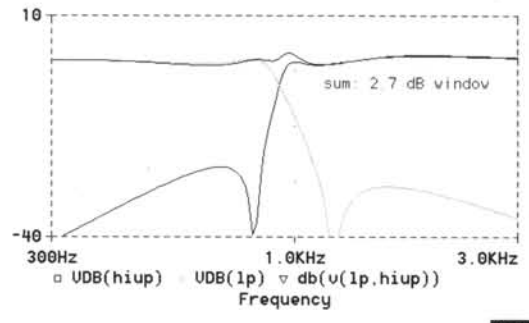


рис. 17

Третий, хоть этот никуда не делся, – кроссоверы американской акустики CDT Audio, они это дело очень уважают и толк в нем знают.

И раз уж зашла речь о примерах и прецедентах, какие фильтры были в машине серебряного призера в классе Pure Passive в машине (что переводится как «кроссоверы и больше ничего») на чемпионате Европы 2007? Вот именно...

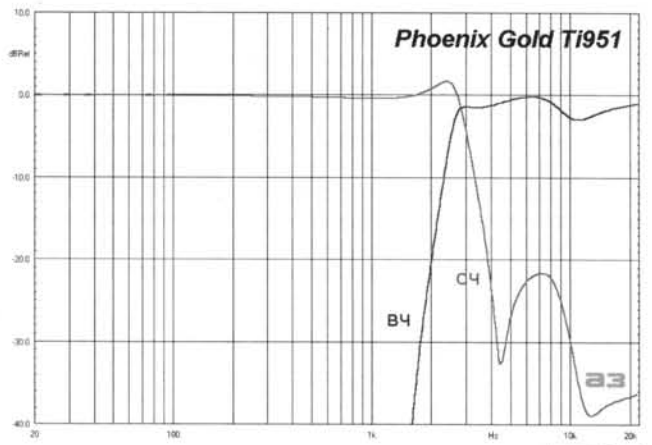


рис. 18

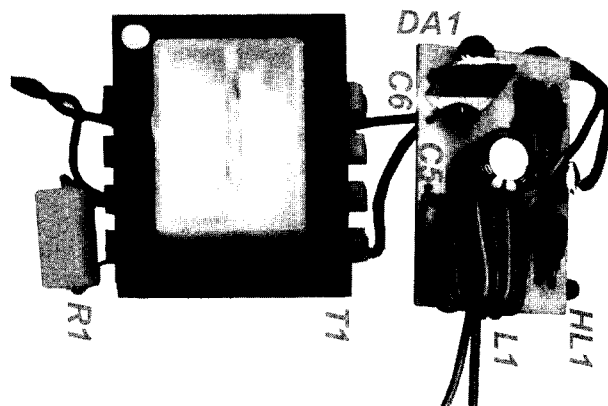
Экономичный блок питания для антенного усилителя

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

За последние 20 лет появилось огромное количество региональных коммерческих телекомпаний, вещающих через очень хиленькие передатчики сомнительного качества. Чтобы сносно принимать их сигнал, стали нужны сложные антенны с обязательным наличием антенного усилителя и хорошим коаксиальным кабелем снижения. По этой причине в настоящее время гораздо труднее встретить индивидуальную телевизионную антенну без усилителя

Китайская и отчасти отечественная промышленность достаточно оперативно отреагировали на потребности населения, и приобрести хорошего качества антенный усилитель можно без особых проблем по символической цене, иной раз дешевле, чем стоит один СВЧ-транзистор для такого усилителя. К сожалению, блоки питания, которыми комплектуются телевизионные антенны с усилителями, часто изготовлены по национальным китайским традициям: минимум затрат, а надежность как получится. Поэтому такие блоки питания часто перегреваются и выходят из строя даже при номинальном напряжении сети переменного тока. Постоянно горячий блок питания антенного усилителя не только потребляет от сети излишне большой ток, но и может стать причиной возникновения пожара, например, при повышенном напряжении сети. С учетом того, что антенный блок питания обычно работает круглосуточно и нередко остается без присмотра, был изготовлен самодельный блок питания, который обладает как высокой надежностью и безопасностью, так и малой потребляемой мощностью.

Принципиальная схема блока питания показана на рис. 1. Устройство представляет собой модернизацию промышленного блока питания антенного усилителя. Модернизация выполнена с целью повышения надежности, экономичности и безопасности устройства. В качестве понижающего трансформатора Т1 использован импортный трансформатор промышленного изготовления с малым током «холостого хода». Выпрямитель и стабилизатор напряжения +12 В выполнены на основе модуля от старого блока питания антенного усилителя, в котором сгорел понижающий трансформатор. На миниатюрную печатную плату блока питания были установлены недостающие детали, которые «китайцы» обычно считают лишними: конденсаторы С1–С4 и предохранительный резистор R2. Кроме того, был установлен конденсатор С5 с запасом по рабочему напряжению, а емкость конденсатора С6 увеличена с 0,01 мкФ до 1 мкФ. Резистор R3 установлен сопротивлением 4,7 кОм вместо 1,5 кОм. Микросхемы стабилизатора напряжения типа 78L12, выполненные в миниатюрном корпусе ТО-92, при питании антенных усилителей нередко выходят из строя. Чтобы устранить это явление, к корпусу микросхемы теплопровод-



ным клеем приклеен небольшой теплоотвод размерами 15x10 мм. С этой же целью установлен резистор R2, который уменьшает рассеиваемую микросхемой мощность. Установка дросселей L1–L3 необязательна, но у автора при использовании этого блока питания совместно с внутренним компьютерным ТВ тюнером и индивидуальной внешней антенной удалось устранить небольшой муар при приеме сигналов на каналах метрового ТВ диапазона. Дроссель L1 смонтирован на печатной плате стабилизатора, а миниатюрные дроссели L2, L3 и конденсаторы C7, C8 – в корпусе антенного штекера. Разрывной резистор R1 снижает напряжение на первичной обмотке понижающего трансформатора, а также выполняет функцию предохранителя.

Детали и конструкция. Внешний вид устройства показан на фото в начале статьи. В качестве трансформатора Т1 автор использовал готовый трансформатор EASTAR 430-035 от неисправного блока бесперебойного питания. Отличительная особенность этого трансформатора в малом потребляемом токе «холостого хода», который не превышает 1,3 мА при напряжении сети переменного тока 220 В, что соответствует потребляемой мощности менее 0,3 Вт. Трансформатор без перегрева выдерживает длительное повышение напряжения сети до 300 В и кратковременное до 380 В. С таким трансформатором потребляемый блоком питания ток при отключенной нагрузке составляет 1,8 мА, с нагрузкой 21...38 мА, что означает, что блок питания потребляет от сети мощность не более 1 Вт при подключенной нагрузке. Для сравнения, отечественный промышленный блок питания ИПС-5 для антенного усилителя потребляет от сети ток около 13 мА при работе с такой же нагрузкой, а аналогичные «китайские» – 20...40 мА.

Если вы не располагаете подобными экономичными трансформаторами, то необходимый трансформатор с малым током «холостого хода» можно намотать самостоятельно. Трансформатор, изготовленный на

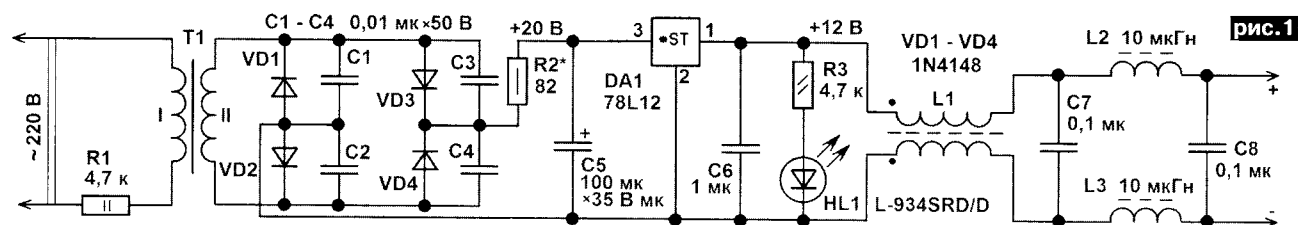


рис. 1

Ш-образном магнитопроводе с площадью центрального керна $1,3 \text{ см}^2$ содержит: первичная обмотка 12000 витков проводом ПЭЛ-1 диаметром 0,05 мм, вторичная – 1000 витков обмоточным проводом диаметром 0,16 мм. Если использован более крупный магнитопровод с площадью сечения $2,25 \text{ см}^2$, то первичная обмотка должна содержать 7100 витков проводом диаметром 0,05...0,07 мм, а вторичная – 700 витков проводом диаметром 0,15...0,23 мм. Оба варианта трансформаторов рассчитаны на непрерывную работу при напряжении сети до 320 В. Как показывает многолетняя практика, снабжение потребителей электроэнергии напряжением сети 280...320 В вместо 220 В может длиться многие часы, в то время как напряжение 380...420 В обычно присутствует в сети переменного тока не более нескольких минут.

Резистор R1 использован импортный разрывной, можно применить отечественный невозгораемый P1-7-2. Остальные резисторы типов МЛТ, С1-4, С2-23. Конденсатор С5 – импортный аналог К50-35, остальные – керамические К10-17, К10-50 или импортные аналоги. Выпрямительные диоды при токе нагрузки до 50 мА можно использовать любые из 1N4148, КД521, КД522, а при большем токе нагрузки любые из серий 1N4000–1N4007, КД209, КД243. Микросхема маломощного стабилизатора 78L12 для повышения надежности

установлена на небольшой теплоотвод (см. фото). Можно использовать и более мощные микросхемы КР142ЕН5А, КР142ЕН5В, xxx–7805–х. Надежность стабилизатора в этом случае возрастет, а вот экономичность снизится. Дроссель L1 состоит из 7 витков сложенного вдвое монтажного провода, намотанного на цилиндре из феррита 400НН–1000НН от контура ПЧ старого отечественного транзисторного радиоприемника. Дроссели L1, L2 можно использовать малогабаритные промышленные индуктивностью 3...20 мкГн. Можно использовать и SMD-дроссели для поверхностного монтажа. Как уже говорилось, L2, L3, С7, С8 расположены в антенном штекере. Наличие этих дросселей, кроме защиты от обычных помех, также положительно сказывается на помехозащищенности антенной системы от мощного излучения сотовых телефонов.

Некоторое время назад автор активно практиковал питание антенных усилителей непосредственно от теле- и радиоприемников. Как оказалось впоследствии, такой метод не лишен недостатков, поскольку приходилось или дорабатывать каждое подключаемое к антеннам устройство, и/или использовать специальные переходники, поэтому использование отдельного блока питания для антенного усилителя оказалось более практичным.

Ремонт активной AC Sven 1H00MTS-1

М. Рындков, с. Суво, Баргузинский р-н, Республика Бурятия

Около 8 месяцев тому назад автору в ремонт попала активная 5.1-канальная акустическая система Sven 1H00MTS-1. Вся электронная начинка этого аппарата была размещена внутри корпуса сабвуфера. Неисправность была почти стандартная для подобной аппаратуры: вышел из строя трансформатор питания из-за значительного перенапряжения в питающей электросети

На трансформаторе не был обозначен его тип, но зато была написана его мощность (110 Вт) и выходные напряжения $2 \times 12 \text{ В}$ и 11 В . Правда, выходные токи указаны почему-то не были. Глядя на диаметр проводов, становится понятно, что обмотка с напряжением 11 В явно маломощная и рассчитана на ток никак не более чем $0,2...0,3 \text{ А}$. Следовательно, ее вкладом в выходную мощность трансформатора можно пренебречь.

«Родной» трансформатор был подключен к схеме блока питания с помощью разъемов. Поэтому провода, идущие к этим разъемам, пришлось откусить от него у самого основания бокорезами, и в дальнейшем они были припаяны к новым трансформаторам. Провода от первичных обмоток подключены с помощью пайки. Цвета проводов вторичных обмоток исходного трансформатора питания для удобства дальнейшей работы указаны на схеме (рис. 1).

Перематывать трансформатор, а он выполнен на тороидальном сердечнике с пропиткой обмоток каким-то лаком, довольно затруднительно. К тому же поджимало время: хозяин

аппарата просил быстрее его отремонтировать. Поэтому автор решил найти готовый трансформатор для замены, тем более что свободного места в корпусе аппарата было вполне достаточно. Поэтому на размер подходящего по параметрам прибора можно было не обращать особого внимания.

Нужный трансформатор питания нашелся довольно быстро. Это был унифицированный ТПП 320-127/220-50 на габаритную мощность 200 Вт [1], что более чем достаточно. Но в нем полностью отсутствовала необходимая маломощная обмотка на напряжение 11 В . Автор не стал додумывать эту обмотку на трансформатор, а установил еще один трансформатор ТВК110-ЛМ,



ранее широко применявшийся в выходных каскадах блоков кадровой развертки отечественных унифицированных лампово-полупроводниковых телевизоров, что полностью решило указанную проблему. Правда, этот трансформатор выдавал несколько большее напряжение, чем было нужно (около $13,5 \text{ В}$), но в результате практического испытания выяснилось, что электрический и тепловой режимы работы встроенного интегрального стабилизатора напряжения на 12 В и сглаживающего электролитического конденсатора активной AC оказались достаточно легкими. Поэтому было решено ничего не менять в схеме или конструкции трансформатора ТВК110-ЛМ. Схема включения вновь установленных сетевых трансформаторов показана на рис. 2.

Если в электросети постоянно завышенное напряжение, то для повышения надежности работы активной AC Sven 1H00MTS-1 автор рекомендует несколько изменить схему включения первичной обмотки трансформатора ТПП-320. Для этого убирается перемычка между выводами 4-6 и устанавливается между выводами 5-6, а сетевое напряжение подается на 1 и 10 ножки трансформатора ТПП 320-127/220-50. Эти меры значительно

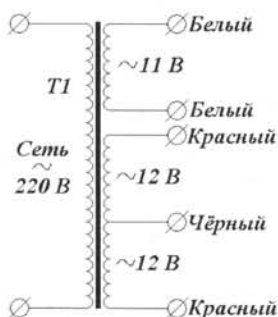
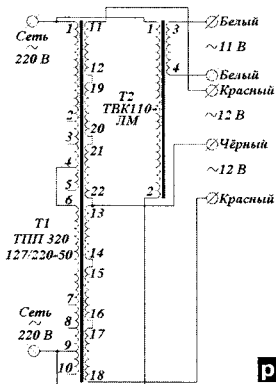
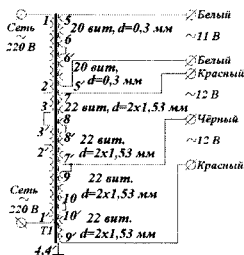


рис. 1

уменьшают ток «холостого хода» первичной обмотки данного трансформатора и немного снижают напряжение на его вторичных обмотках. Поэтому существенно увеличивается надежность работы микросхем усилителя мощности. При нормальном напряжении в электросети соединения должны быть выполнены в соответствии с **рис.2**, иначе несколько снизится выходная мощность усилителя.


рис. 2

Недавно к автору в ремонт попал еще один точно такой же аппарат Sven 1H00MTS-1 с аналогичной неисправностью. Но унифицированного трансформатора ТПП 320-127/220-50 у него, к сожалению, больше не было. Пришлось пойти несколько другим путем. В наличии среди прочих у автора оказался трансформатор ТСА-180-2, снятый со старого сломанного черно-белого телевизора. Но над ним пришлось немного поработать. Сердечник его был снят, и вторичные обмотки удалены. На их место были аккуратно намотаны новые обмотки. Первичная и экранная обмотки были оставлены без изменения. Схема получившегося трансформатора с указанием количества витков и диаметра проводов показана на **рис.3**.


рис. 3

Каждая вторичная обмотка была разделена на две одинаковых полуобмотки, размещенные на разных катушках. Размеры одинаковых выводов катушек совпадают. Для удобства номера одной из катушек показаны со штрихом. Обмотки 7-7' и 9-9' намотаны сразу двумя проводами. Можно использовать жгутик и из большего количества медных эмалированных проводов. Важно только, чтобы суммарное сечение такого жгутика было не меньше 3,6 мм². (По расчетам автора вполне хватило бы и 2,5 мм² [2], но свободного места

достаточно много, к тому же, в этом случае, несколько меньше будет изменяться выходное напряжение под нагрузкой.) Если обмотки наматывать одиночным медным эмалированным проводом, то его диаметр должен быть не менее 2,15 мм, что создаст дополнительные трудности в работе по намотке трансформатора. Вторичные обмотки, при желании, можно намотать и алюминиевыми эмалированными обмоточными проводами, но их сечение должно быть в 1,5 раза больше, чем медных. Места при аккуратной намотке должно хватить с запасом, но придется использовать специальные флюсы для алюминия при пайке.

После сборки и стяжки штатными шпильками и гайками переделанный трансформатор был полностью пропитан натуральной олифой и в течение трех суток находился на горячей плите (не на плитке). Такая мера позволила свести к минимуму его весьма неприятное гудение при работе. Олифа не растворяет лак проводов обмоток, поэтому и надежность при работе несколько не уменьшится. Времени на доработку трансформатора (не считая сушки, естественно) ушло не более 3...3,5 ч. Если нет возможности сушить трансформатор при повышенной температуре, то достаточно и комнатных условий. Но процесс сушки растянется не меньше, чем на неделю.

Из **рис.3** видно, что обмотки с напряжением 12 В разделены на две равные полуобмотки каждая. Эти полуобмотки выполнены намоткой провода виток к витку и расположены на разных катушках. Обмотка на напряжение 11 В тоже разделена на две одинаковые части, но ввиду ее очень малой мощности для упрощения намотки можно разместить все витки на одной катушке, не деля ее на части. Это несколько упростит работу и совершенно не нарушит нормальную работу трансформатора питания.

На **фото** показан вид на монтаж. Из него заметно, что новый трансформатор укреплен на боковой панели АС. К сожалению, корпус АС неразборный, так как он собран на клею. Имеются только два небольших отверстия под крышки, одна из которых является радиатором микросхем УМНЧ. Поэтому не все хорошо видно на **фото**.

Испытания конструкции

После сборки, но до пропитки олифой производится испытание трансформатора. При этом обязательно нужно измерить напряжения на вторичных обмотках. При работе желательно иметь в виду, что телевизионные трансформаторы питания ТСА-180-2 выпускались много лет подряд, и разные их партии могут иметь

слегка отличающиеся по количеству витков первичные обмотки. Поэтому после перемотки и сборки трансформатор следует тщательно испытать, а уже потом, если выходные напряжения в норме и трансформатор совершенно не греется в режиме «холостого хода», производить пропитку олифой. В этом случае, при необходимости, относительно легко можно изменить число витков вторичных обмоток. Для переделки можно использовать также и трансформатор типа ТСА-180 вместо ТСА-180-2, но в этом случае количество витков вторичных обмоток потребует увеличивать ровно на 10% для сохранения прежнего выходного напряжения. Провод для намотки используется точно такой же.

После ремонта было проведено тщательное испытание агрегата с выходной мощностью близкой к максимальной (громкость звука доводилась до появления еле заметного хрипа в динамиках). В таком режиме аппарат находился свыше 4 ч подряд: большего времени уши автора выдержать просто не смогли – пришлось прервать эксперимент. Единственная существенная издержка данного эксперимента – в самом конце его вышел из строя динамик левой тыловой колонки. Но с качеством звука этой АС при большом уровне громкости, по словам хозяина аппарата, проблемы были и раньше. Поэтому, скорее всего, рано или поздно эту колонку все равно пришлось бы ремонтировать с заменой дефектного динамика.

В ходе работы производились многократные измерения температуры сердечника и обмоток установленного внутри корпуса трансформатора. Превышение их температуры над температурой окружающего воздуха даже в самом худшем случае не превышало 23°C. По-моему, это прекрасный результат. Измерение температуры производилось цифровым мультиметром DT-838 с использованием его штатной термодпары. В общем, подобные измерения можно было бы и не проводить: даже на ощупь температура трансформатора была явно в норме. Нагрев радиаторов микросхем усилителя мощности был, естественно, намного больше, но с самим усилителем ничего страшного не произошло, так как это его вполне нормальный тепловой режим, совершенно не выходящий за допустимые рамки.

Литература

1. Сидоров И.Н., Скорняков С.В. Трансформаторы бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Справ. – М.: Радио и связь, 1994.
2. Вересов Г.П. Электронное питание бытовой радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1983.

Что такое Blue-ray?

А.Д. Петренко, г. Киев

В 1997 г. в области цифрового звука и видео в домашних условиях появилась новая технология. Она была названа DVD (Digital Versatile Disk – цифровой многофункциональный диск). Эта технология произвела революцию в области домашнего видео

Однако прошло время, и произошла в 2006 г. новая революция, связанная с введением дисков Blue-ray. Благодаря большой емкости диски Blue-ray могут сохранять большие объемы информации как телевидения и аудио высокого разрешения, так и другой информации, например, фото, данные и т.п.

Односторонний, стандартный DVD-диск может содержать до 4,7 Гбайт информации, что эквивалентно двухчасовому стандартному кинофильму с некоторыми дополнительными достоинствами. Но для телевидения с высоким разрешением (HDTV – high definition television – телевидение с высоким разрешением, у которого качество изображения гораздо выше) потребуется полоса частот примерно в 5 раз выше, чем у стандартного телевидения, поэтому требуется диск с объемом информации примерно в 5 раз больше. Поскольку телевидение переходит на HDTV, то поль-

значать программы на диске;

- автоматически разыскивать пустое место на диске, чтобы избежать записи поверх программы;

- выходить в Интернет, чтобы загрузить титры или другие особенности.

На диске в цифровой форме записывается видео- и аудиоинформация в виде «питов» – углублений на концентрических дорожках, идущих от центра диска к его краям. Лазер считывает выступы этих питов, чтобы воспроизвести кино или программы, сохраненные на DVD. Чем больше данных сохранено на DVD, тем больше этих питов и тем более компактно они должны быть расположены, а значит, тем более точно должен быть установлен считывающий лазер.

В современных DVD записывает и считывает данные лазер с красным цветом. В дисках Blue-ray используется синий лазер (откуда и название формата: Blue – синий). У синего лазера длина волны более короткая (405 нм), чем у красного (650 нм). Луч с более короткой длиной волны фокусируется более точно, поэтому в дисках Blue-ray питы имеют размер всего 150 нм (это вдвое меньше, чем питы в DVD). К тому



щииной по 0,6 мм. Наличие поликарбонатного слоя сверху данных приводит к проблеме, называемой двойным лучепреломлением. При этом луч лазера отражается в двух различных направлениях. Если лучи расходятся слишком широко, диск прочитать нельзя. Если поверхность DVD-диска не совсем плоская, то она не перпендикулярна к лучу – возникает биение луча, из-за которого лазерный луч искажается. Из-за этого технологический процесс изготовления DVD-диска усложняется, и готовые диски стоят дороже.

Диск Blue-ray превосходит диск DVD благодаря помещению данных в верхней части поликарбонатного слоя толщиной 1,1 мм. Размещение этих данных сверху предотвращает двойное лучепреломление, а значит, и проблемы со считыванием. Поскольку данные ближе к поверхности, то проблема биения диска устраняется. Твердое покрытие размещается на внешней стороне диска и предохраняет его от царапин.

Взаимное расположение слоев в дисках CD, DVD и Blue-Ray показано на рис.3.

Емкость Blue-Ray относительно DVD

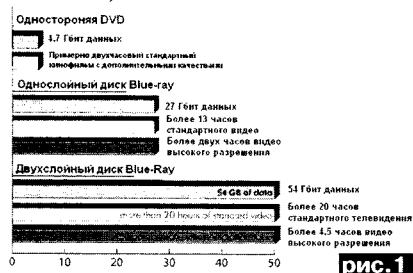


рис. 1

зователям приходится переходить на проигрыватели с гораздо большей емкостью записи (рис. 1).

Диски Blue-ray имеют большую емкость, чем традиционные DVD, они также имеют более высокий уровень интерактивности. Пользователи могут соединяться с Интернетом и загружать оттуда кинофильмы и музыку. С помощью Blue-ray можно:

- записывать телевидение высокого разрешения без потерь качества;
- мгновенно перепрыгивать с любой точки диска на другую;
- записывать одну программу при просмотре с диска другой;
- создавать музыкальный список файлов на диске;
- редактировать или перена-

Сравнение конструкции DVD и Blue-Ray

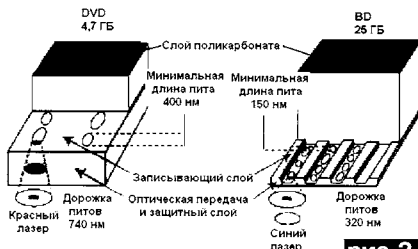


рис. 2

же, расстояние между дорожками у Blue-ray всего 320 нм (в DVD – 740 нм). Вот почему на одном слое Blue-ray записывается 25 Гбайт информации (в 5 раз больше, чем в DVD).

Конструкции дисков Blue-ray и DVD показаны на рис.2.

Каждый диск Blue-ray имеет ту же толщину, что и DVD, – 1,2 мм. Но оба этих диска сохраняют данные по-разному. В DVD данные размещаются между двумя поликарбонатными слоями тол-

Запись на CD, DVD и Blue-ray дисках

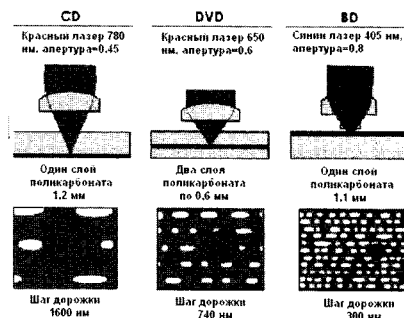


рис. 3





Схемотехнические особенности LCD-телевизоров. Часть 3

И.Б. Безверхний, г. Киев

Особенности цифровых узлов жидкокристаллических телевизоров

Для ознакомления со схемными решениями, которые характерны, в первую очередь, для жидкокристаллических телевизоров, рассмотрим некоторые узлы телевизионного шасси LC13E AA.

Узел выходного интерфейса LVDS C4 (OUTPUT [LVDS])

К этому узлу отнесен выходной разъем 1501 (TTL-OUT), через который выходные сигналы RGB от узла C5 (VIDEO CONVERTER) поступают на LCD-панель формата VGA типа LC130V01 или LC201V02 (рис.1). Назначение выводов этого разъема приведено в табл.1.

№	Обозначение	Назначение	№	Обозначение	Назначение
1	-	Не используется	22	-	Корпус
2	FSHFCLC	Тактовые импульсы точек	23	G-Y-OUT5	Старшие разряды сигнала зеленого
3	-	Корпус	24	G-Y-OUT6	Старшие разряды сигнала зеленого
4	FHSYNC	Строчные импульсы	25	G-Y-OUT7	Старшие разряды сигнала зеленого
5	FVSYNC	Кадровые импульсы	26	B-U-OUT0	Младший разряд сигнала синего
6	-	Корпус	27	-	Корпус
7	R-V-OUT0	Младшие разряды сигнала красного	28	B-U-OUT1	Сигнал синего (четыре разряда из восьми)
8	R-V-OUT1		29	B-U-OUT2	
9	R-V-OUT2		30	B-U-OUT3	
10	R-V-OUT3		31	B-U-OUT4	
11	R-V-OUT4		32	-	
12	-	Корпус	33	B-U-OUT5	Старшие разряды сигнала синего
13	R-V-OUT5	34	B-U-OUT6		
14	R-V-OUT6	35	B-U-OUT7		
15	R-V-OUT7	36	-	Корпус	
16	G-Y-OUT0	Младший разряд сигнала зеленого	37	FDE	Сигнал разрешения
17	-	Корпус	38	-	Корпус
18	G-Y-OUT1	Сигнал зеленого (четыре разряда из восьми)	39	-	Напряжение питания (+12 В для 20,1" и +3,3 В для 13")
19	G-Y-OUT2		40	-	
20	G-Y-OUT3		41	-	
21	G-Y-OUT4		42	-	

В 15-дюймовых телевизорах с LCD-панелью формата XGA (1280x768 точек) типа LC150X01 в узле C4 (OUTPUT [LVDS]) устанавливается дополнительный конвертер форматов на БИС 7501 типа DS90C385MTDX, который преобразует TTL-сигналы RGB в четыре дифференциальных (симметричных) сигнала интерфейса LVDS для подачи их на LCD-панель LC150X01. Кроме того, сигнал тактовых импульсов, сформированный микросхемой 7501, также преобразуется в дифференциальный (симметричный) сигнал и поступает на LC150X01. Подробнее об интерфейсе LVDS рассказано в [1, 2]. Линии LVDS-интерфейса на выходах БИС 7501 типа DS90C385MTDX, выходном разъеме 1506 и входном разъеме LCD-панели LC150X01 приведены в табл.2.

Узел питания C1 (POWER)

Принципиальная схема этого узла показана на рис.2. Телевизоры на шасси LC13E питаются от внешнего источника (сетового адаптера) напряжением 12 В (13" и 15") или 24 В (20").

Гнездо 1101-1 (рис.2), в которое включается сетевой адаптер, расположено в узле C1 (POWER). Там же можно найти плавкий предохранитель 1002 на 7 А. С предохранителя напряжение 12/24 В поступает на ключи включения рабочего режима 7003 и 7005 узла C1 и через разъем 1003 C1 и 1902 A10 (рис.3) на ключ 7900 и микросхему 7920 типа MC34063A.

Табл.2.

Номера выводов			Обозначение выводов 7501	Назначение
7501	1506	LC150X01		
49	3,5-9	7	GND	Корпус
48	2	5	TXIN0-	Линия 0 LVDS-интерфейса (сигналы R0*-R5, G0)
47	4	6	TXIN0+	
46	10	8	TXIN1-	Линия 1 LVDS-интерфейса (сигналы G1-G5, B0, B1)
45	12	9	TXIN1+	
43	11,13-17	10	GND	Корпус
42	18	11	TXIN2-	Линия 2 LVDS-интерфейса (сигналы B2-B5, DE, Hsync и Vsync)
41	20	12	TXIN2+	
33	19,21-25	13	GND	Корпус
40	34	14	TXCLKIN-	Линия тактовых импульсов LVDS-интерфейса
39	36	15	TXCLKIN+	
38	26	17	TXIN3-	Линия 3 LVDS-интерфейса (сигналы R6, R7, G6, G7, B6, B7, RES)
37	28	18	TXIN3+	
36,35	27,29-33	19	GND	Корпус
-	35	20	GND	
-	37	16	-	Корпус
-	38	3	-	Корпус
-	39	4	-	Корпус
-	40	1	-	Напряжение питания +12 В (PAN-VCC)
-	40	2	-	

* Цифры здесь и далее в последнем столбце таблицы - это номера разрядов двоичного кода соответствующего сигнала

В дежурном режиме ключ 7003 закрыт, а в рабочем он открывается высоким уровнем сигнала STAND-BY от процессора управления. На его коллекторе будет 0 В, включающее выходное напряжения 5 В стабилизатора 7001 типа LM2596T-5.0. Из этого напряжения с помощью микросхемы 7009 типа LD1086V33 формируется напряжение 3,3 В, а из него формируется напряжение 1,8 В стабилизатором на микросхеме 7006 типа LD1086D2T18.

В узле C1 предусмотрена защита, блокирующая микросхему 7001 типа LM2596T-5.0 при завышенном напряжении питания, приходящем с сетового адаптера. Схема защиты состоит из порогового устройства на стабилитроне 6001 (15 В для телевизоров 13", 15" и 27 В для аппаратов 20") и ключа на транзисторе 7002. Пока напряжение питания телевизора в норме, стабилитрон 6001 закрыт. Закрыт будет также ключ 7002, и на работу цепей питания он влияние оказывать не будет. Если напряжение питания от сетового адаптера превысит напряжение стабилизации стабилитрона 6001, то через него откроется ключ 7002 и зашунтирует цепь базы ключа 7003. Закрывшись, этот транзистор отключит стабилизатор 7001 LM2596T-5.0.

Из табл.3 видно, что цепи, формирующие напряжения питания разных LCD-панелей, должны заметно отличаться. Во всех этих цепях для включения питания LCD-панелей используется ключ на полевом транзисторе 7005, который управляется биполярным транзистором 7004. На базу 7004 поступает команда PANEL-PWR-CTL с узла C5 (VIDEO CONVERTER), точнее, с вывода 120 микросхемы 7351 FLI2300. При нормальной работе этой БИС на выводе 120 присутствует высокий логический уровень, который, поступая в цепь базы транзистора 7004, откроет этот транзистор. В свою очередь, это приводит к понижению напряжения на затворе полевого ключа 7005 и отпиранию его.

Табл.3

Диагональ экрана	13"	15"	20"
Напряжение питания телевизора	12 В	12 В	24 В
Напряжение питания LCD-панели (PAN-VCC)	3,3 В	12 В	12 В

1501 B1
1501 B2
2504 F1
2512 A7
2513 A7
2516 A9
2517 A9
2521 E8
3007 E4
3511 F4
3516 A9
3517 A9
4506 A5
4509 B7
4512 F7
4513 F7
5501 F1
5504 F1
5512 A7
5513 A7
5517 A9
5521 E8
5521 E8
7501 A5
7504 F1
F501 F1
F521 E8
F524 E4
F525 E4
F526 E4
F527 F4
F528 F4
F529 C8
F530 C8
F531 C8
F532 C8
F533 C8
F534 D8
F535 E8
F536 E8
F537 A8
F538 A8
F539 A8
F540 B9
F541 D8
F542 D8

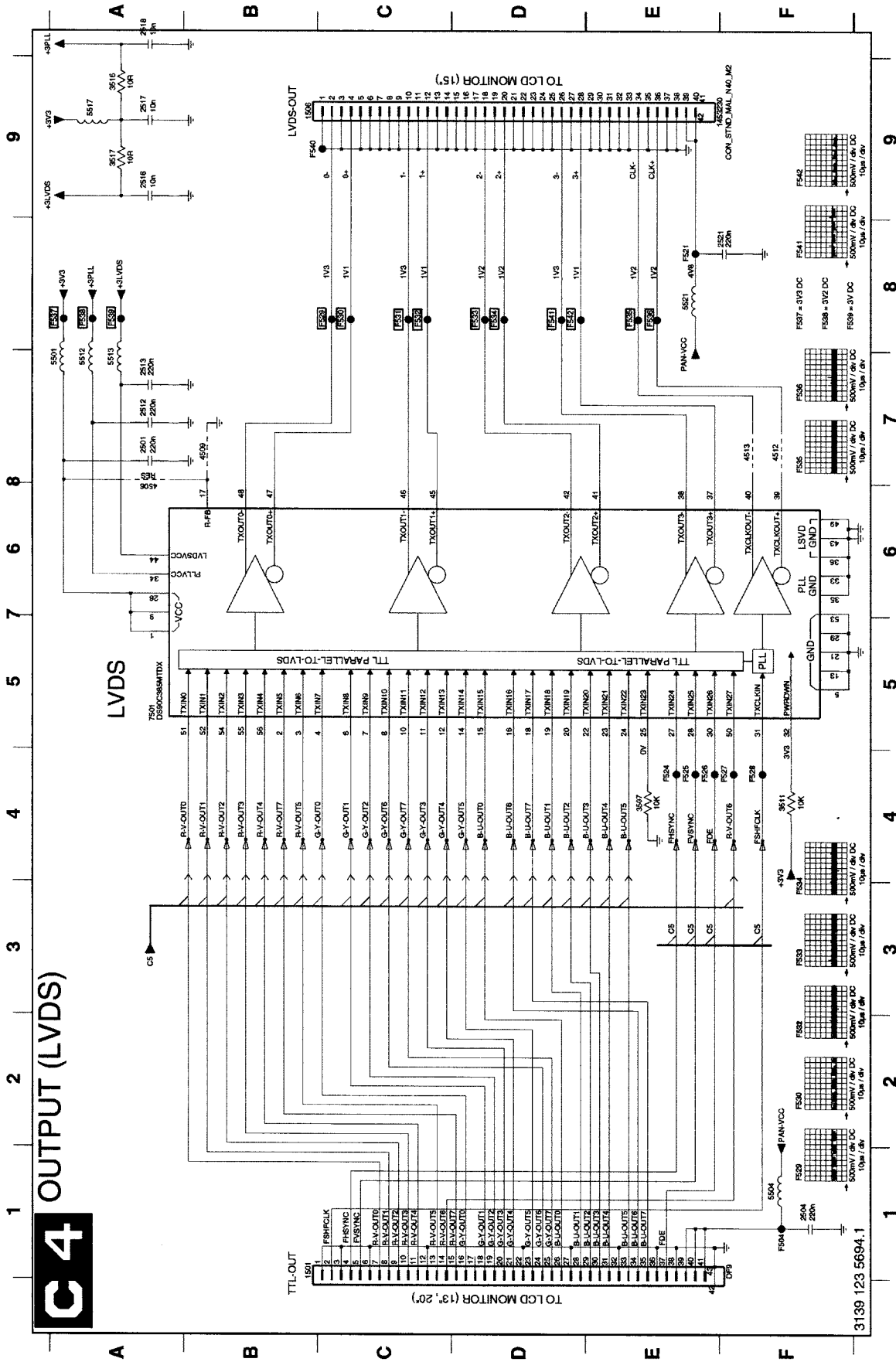


рис. 1



аудио-видео

ИЗУЧАЕМ АППАРАТ



В телевизорах с диагональю экрана 13 дюймов установлены стабилизатор 3,3 В на микросхеме 7011 типа LD1117DT33 и дроссель 5010, не установлены дроссели 5011, 5013, 5014 и детали, обведенные пунктирной линией. Значит, при отпирании ключа 7005 на стабилизатор 7011 поступит напряжение 5 В от стабилизатора 7001. Напряжение 3,3 В с выхода стабилизатора 7011 будет использоваться как напряжение питания LCD-панели LC130V01.

В телевизорах с диагональю экрана 15 дюймов установлены дроссели 5011, 5013, не установлены дроссели 5010, 5014, микросхема стабилизатора 7011 и детали, обведенные пунктирной линией. В этом случае, при отпирании

ключа 7005, через этот ключ и дроссели 5011, 5013 напряжение 12 В от сетевого адаптера поступит в цепи питания LCD-панели LC150X01.

В телевизорах с диагональю экрана 20 дюймов установлены дроссели 5011, 5014 и детали, обведенные пунктирной линией. Дроссели 5010, 5013 и микросхема стабилизатора 7011 не установлены. Детали, обведенные пунктирной линией, – это стабилизатор 12 В на микросхеме 7010 типа MC34063A. При отпирании ключа 7005 на вход этого стабилизатора от сетевого адаптера через дроссели 5011 и 5015 поступит напряжение 24 В, а напряжение с выхода стабилизатора 12 В через дроссель 5014 поступит в цепи питания LCD-панели LC201V02.

Диктофон плюс слуховой аппарат

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

В результате многолетней творческой деятельности запасы деталей и электронных узлов радиолюбителя постоянно пополняются. Это происходит само собой: вполне исправные части (блоки) пришедшего в негодность сложного многофункционального устройства могут работать отдельно, применяться как самостоятельные электронные узлы в других конструкциях. Так происходит, например, когда электронное устройство нерентабельно ремонтировать (относительно затрат на труд и новые радиодетали)

Другой причиной «накопления запасов», вышедших из активной эксплуатации электронных устройств, является вполне понятная логика людей, стремящихся заменить старую радиоаппаратуру более совершенной и современной (апгрейд). Чаще всего апгрейду подвергается бытовая и компьютерная техника. Старые невостребованные электронные устройства неизбежно оседают в закромах радиолюбителя. Не выкидывать же устройство, если оно хорошо работает, только потому, что оно морально устарело.

Одними из таких неликвидных запасов являются старые (выпуска конца 90-х годов XX века) слуховые аппараты. Эти устройства многократно усиливают звук и оснащены высокочувствительными микрофонами типа «Сосна-3М», МЭК3-221 (и аналогичными), поэтому их рекомендуют людям с ослабленным слухом. Рассмотрим один из таких слуховых аппаратов К-12С, показанный на **рис. 1**.



рис. 1

Слуховой аппарат снабжен скобой для фиксации на одежде, выключателем питания, регулятором громкости, встроенным микрофоном, а также разъемом для подключения наушника (сопротивлением не менее 250 Ом). Разъем настолько необычен, что уместно его рассмотреть наглядно на **рис. 2**.

Очевидным «минусом» устройства является отсутствие разъема для выносного микрофона (который разумнее было бы снабдить зажимом для крепления на одежде, вместо того, чтобы ставить скобу крепления на корпус слухового аппарата). Однако этот «минус» легко превратить в «плюс», если предвидеть, что сам слуховой аппарат в компактном корпусе может являться портативным выносным микрофоном для любой аудиоаппаратуры, например усилителей, диктофонов и даже радиожучков.

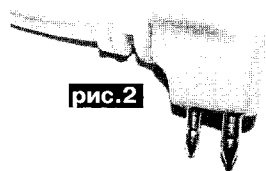


рис. 2

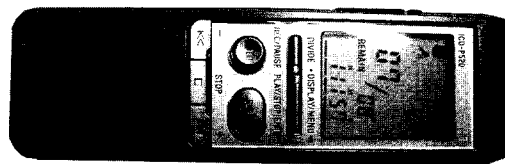


рис. 3

В качестве автономного источника питания слухового аппарата применяют элемент типоразмера АА с номинальным напряжением 1,5 В. Ток потребления устройства очень мал, поэтому время работы на максимальной громкости в наушнике (а максимальная громкость не всегда нужна) более 300 ч непрерывной работы.

Умело использовав высокую чувствительность встроенного микрофона и высокий коэффициент усиления слухового аппарата, дополнив к нему цифровой диктофон, можно получить результат, превосходящий по параметрам современные портативные аудиосистемы многократного усиления звука.

Сегодня популярны компактные цифровые диктофоны с высокочувствительными микрофонами, автономным питанием, простым управлением и адаптированные для работы с компьютером. Продолжительность записи звука у некоторых моделей достигает 10 суток (стоит такой диктофон 360 дол.).

Аудио- и видеоматериалы в настоящее время принимаются в качестве доказательств в суде, помогают всем заинтересованным людям на лекциях, семинарах, выставках и во многих сходных случаях. Каждому хочется получить эффективный аппарат, улавливающий даже «далекий» звук, и сэкономить здесь нельзя. Для большинства людей пользование цифровым диктофоном носит периодический характер, поэтому покупать очень дорогую «игрушку» не рекомендую.

Можно решить проблему иным путем, например, имея цифровой диктофон с объемом встроенной памяти 256...512 Мб и подключив к нему (вместо выносного микрофона) слуховой аппарат.

Подходящий цифровой диктофон показан на **рис. 3**.

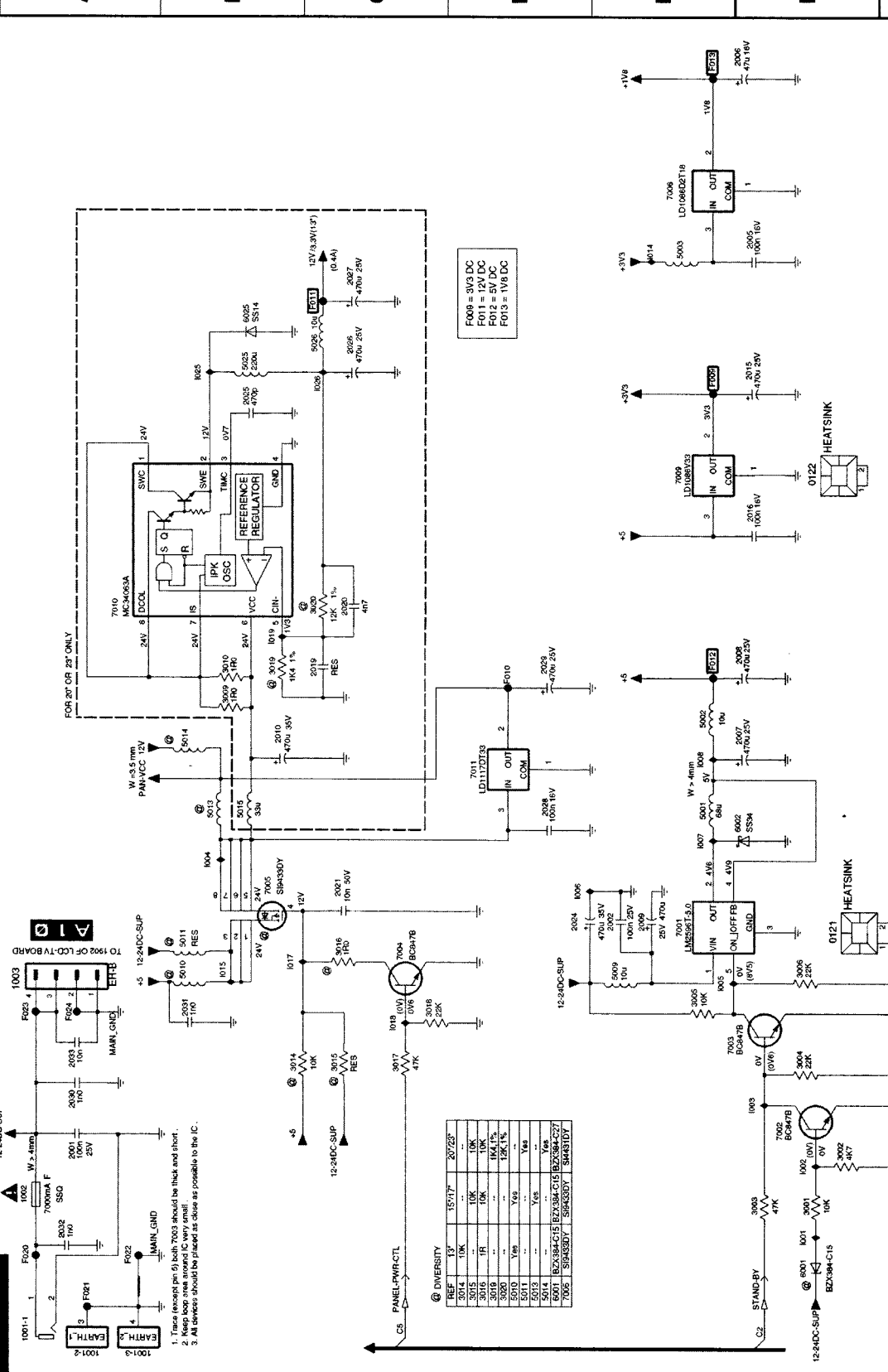
Для совмещения цифрового диктофона и слухового аппарата потребуется экранированный звуковой кабель, разъем от наушника слухового аппарата (**рис. 2**) и разъем для подключения выносного микрофона к диктофону. Как правило, дополнительный микрофон в комплект диктофона не входит, его приобретают отдельно. Еще лучше, если уже есть готовый выносной микрофон, например «Минор-06», снабженный зажимом крепления на одежде, выключателем на проводе и разъемом WS-12. От этого микрофона можно взять все перечисленное, кроме самого микрофона: стандартный разъем (подключают к входу диктофона, к гнезду «выносной микрофон»), провод и выключатель. На другом конце провода подключают разъем для слухового аппарата (**рис. 2**).



F024 A3
 1001 F1
 1002 F2
 1003 F3
 1004 B4
 1005 E4
 1006 D4
 1007 E5
 1008 E5
 1014 E8
 1015 B3
 1017 B3
 1018 C3
 1019 B5
 1025 B7
 1026 C7

0121 F3
 0122 F7
 1001-3 A1
 1001-3 A1
 1001-3 A1
 1002 A2
 1003 A3
 2001 A2
 2002 E3
 2004 D5
 2005 F8
 2006 E9
 2007 E9
 2008 E5
 2009 E3
 2010 B5
 2015 F7
 2016 F5
 2019 C5
 2020 C4
 2021 C4
 2024 D3
 2025 B7
 2026 C7
 2027 C8
 2028 D4
 2030 A2
 2031 B3
 2032 A1
 2033 A2
 3001 F1
 3002 F2
 3003 F1
 3004 F2
 3005 F2
 3006 E5
 3009 B5
 3010 B5
 3014 B2
 3015 C2
 3016 C3
 3017 C2
 3018 C3
 3019 B5
 3020 C6
 5001 E4
 5002 E5
 5009 E9
 5009 E9
 5010 B5
 5011 B5
 5013 B4
 5014 B5
 5015 B4
 5025 B7
 5026 C9
 6001 F1
 6002 E4
 6025 B8
 7001 E3
 7002 F2
 7003 E3
 7004 C3
 7005 B4
 7006 E9
 7009 E7
 7011 D5
 7011 D5
 F009 E7
 F011 C8
 F011 C8
 F012 E5
 F013 E9
 F020 A1
 F021 A1
 F022 A1
 F023 A3

C1 POWER



REF	13	15/17	20/25
10K	10K	10K	10K
3015	1R	10K	10K
3016	1R	10K	10K
3019	--	1K/1.5	1K/1.5
3020	--	12K/1	12K/1
5011	1p	Yes	Yes
5013	--	Yes	Yes
5014	--	Yes	Yes
6001	BCX384C15	BCX384C15	BCX384C27
7002	S9550T1	S9550T1	S9550T1

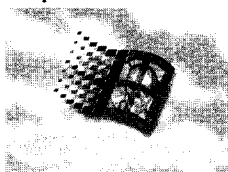
- 1. Trace (except pin 5) both 7005 should be thick and short.
- 2. 7005 should be placed as close as possible to the IC.
- 3. All devices should be placed as close as possible to the IC.

3139 123 5694.1

pic.2

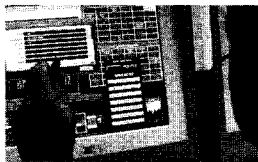
Microsoft объявляет о создании программного обеспечения, основанного на Интернете.

Компания Microsoft развивает один из своих наиболее амбициозных проектов в превращении персонального компьютера, связанного с передачей программного обеспечения на большие расстояния. Компания объявила о системе Live Mesh, которая должна преодолеть различия между программным обеспечением Windows и приборами, с которыми связь поддерживается по Интернету, и у которых свое программное обеспечение. Live Mesh означает попытку быстро ворваться в растущий рынок так называемых «облачных» компьютеров. Компании, подобные Amazon.com, Google и масса других уже построили компьютерные центры такого типа



Японская компания Panasonic выпустила на российский рынок автомобильные видео- и аудиосистемы

Японская компания Panasonic выпустила на российский рынок автомобильные видео- и аудиосистемы. Главным отличием новинок от предыдущих моделей является расширенные возможности по подключению внешних устройств, например MP3-плееров, флеш-носителей, фотоаппаратов или видеокамер.



Помимо этого, в текущем году линейка мультимедийных систем была расширена до четырех решений: двух формата 1 DIN и двух формата 2 DIN. При их разработке применялись новые жидкокристаллические дисплеи, также использующиеся в телевизорах марки VIERA. Этот позволило увеличить яркость и четкость изображения, подчеркнули представители Panasonic. Для флагманских моделей CD-аудиосистем разработана и внедрена технология Re-master, компенсирующая потерю качества при проигрывании музыки в форматах MP3, WMA или AAC.

И, в заключение, еще одной характерной особенностью моделей 2007 года является меньшее количество кнопок, которое должно сделать управление более простым.

Компания iSymphony анонсировала выпуск необычной аудиосистемы V1BLUEe

Компания iSymphony анонсировала выпуск необычной аудиосистемы V1BLUEe. Главная её особенность заключается в возможности взаимодействия с мобильными устройствами оснащёнными Bluetooth-адаптером. Головной блок системы оснащён Bluetooth-адаптером с поддержкой профиля A2DP. Это означает что мобильный телефон, КПК или коммуникатор с таким же адаптером может без использования проводов соединиться с системой и транслировать на неё стереозвучание. При этом расстояние между устройствами может достигать до 10 метров. В случае если вы слушаете музыку с телефона, и вдруг поступает входящий звонок, трансляция музыки прекращается и через акустику воспроизводится мелодия телефонного звонка.



Также в комплекте с новинкой поставляется специальная док-станция для плееров iPod. Аудиосистема помимо всего вышперечисленного может воспроизводить музыку с любых CD-дисков или карт памяти SD/MMC. Есть в ней и FM-радиоприёмник с памятью на 40 станций. Звучание можно настроить при помо-

щи графического эквалайзера. Выходная мощность звука составляет 45Ватт, что для акустики такого уровня очень неплохо. Управление V1BLUEe осуществляется при помощи пульта дистанционного управления или кнопок на передней панели. Ориентировочная стоимость новинки составит \$500.

Видеосистема для восстановления памяти

Cyber Goggles – умная вспомогательная видеосистема, оснащённая компактной камерой, которая снимает изображение различных объектов, которые видит пользователь в течение дня, а также посылает потоковое видео на компьютер, который потом сможет сделать запись, чтобы пользователь смог эту информацию вспомнить. Специализированное программное обеспечение поможет пользователю впоследствии найти необходимый фрагмент видеопотока, используя определенное ключевое слово.



Оборонные инициативы Lockheed Martin в сфере ИТ

Специалисты по информационной безопасности компании Lockheed Martin видят огромную опасность использования различных беспроводных интерфейсов для передачи скрытых и секретных данных. Именно поэтому компанией был развернут центр разработки решений безопасности беспроводных технологий Wireless Cyber Security Center.



Напомним, что Lockheed Martin довольно часто выигрывает тендеры Министерства Обороны США на поставку решений безопасности. Не так давно компания получила крупный заказ на разработку новых систем связи для военных. И сейчас открытие центра большей частью сделано для удовлетворения потребностей крупных корпоративных и федеральных заказчиков, использующих какие-либо беспроводные технологии для передачи секретной информации. В Wireless Cyber Security Center будут разрабатываться программы безопасной работы с использованием беспроводных интерфейсов WiFi, WiMax, Bluetooth, сотовых сетей, и спутниковых приемо-передатчиков. Причем сотовые, радио и спутниковые системы связи будут под особым контролем, поскольку именно они являются основными видами связи вооруженных сил США.

Производители оборудования сотовой связи

заключили соглашение о лицензировании прав интеллектуальной собственности на технологию LTE. Компании Alcatel-Lucent Ericsson, NEC, NextWave Wireless Nokia, Nokia Siemens Networks и Sony Ericsson объявили о соглашении, в рамках которого планируется создать механизм установления более предсказуемых и прозрачных цен на лицензирование прав интеллектуальной собственности (IPR) в отношении стандартов 3GPP LTE/SAE. Компании призвали все заинтересованные стороны присоединиться к этой инициативе, которая будет стимулировать скорейшее принятие технологий широкополосной мобильной связи в сферах коммуникаций и бытовой электроники.



Концепция основана на общепринятых принципах FRAND, честных, справедливых и недискриминацион-

ных условиях лицензирования патентов. Компании договорились об установлении взаимовыгодных и справедливых максимальных ставок роялти, рассчитываемых на основе стоимости, добавленной технологией к конечному продукту. Также предполагается, создание гибкой схемы лицензирования в соответствии с долей лицензиара в правах интеллектуальной собственности на стандарт для соответствующей категории продуктов. В частности, компании согласились с тем, что максимальная целесообразная ставка роялти для прав интеллектуальной собственности на реализацию LTE в телефонах не должна превышать 10% от цены продажи. Для ноутбуков со встроенными LTE-функциями компании сошлись на максимальной ставке роялти 10 долларов. Участники соглашения считают, что рынок примет эти принципы и ставки роялти механизма лицензирования LTE. Эта концепция создает благоприятные условия ведения бизнеса, необходимые для широкого распространения стандарта LTE, который постепенно становится общепринятым в отрасли (чему способствуют форумы и организации по стандартизации).

Немецкие ученые взломали американскую систему безопасности автомобилей

Американская система безопасности автомобилей KeeLoq, позволяющая открывать автомобиль без ключа и установленная на миллионах моделей, оказалась не такой уж безопасной - в этом убедились ученые из Рурского университета, создавшие алгоритм взлома этой системы доступа. Ученые заявили о своей готовности создать действующую копию устройства дистанционного управления, которое можно будет использовать как универсальный электронный ключ. Если верить утверждениям ученых, они смогли расшифровать динамический код KeeLoq, который применяют в замках автомобилей и гаражей ведущие западные компании. В этом случае у компании Microchip Technology, которая выпускает чипы с кодировкой KeeLoq, и у автопроизводителей Chrysler, Daewoo, Fiat, General Motors, Honda, Lexus, Volvo, Jaguar и Volkswagen, которые используют эту систему, могут появиться серьезные проблемы. Еще больше волнений вызывает утверждение ученых исследовательской группы с факультета электроинженерии и информационных услуг, что все автомобили, оснащенные чипом с алгоритмом KeeLoq, можно взломать.



Мобильный фото-принтер от Fujifilm

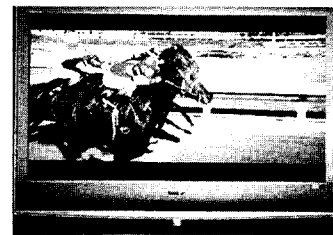
Компания Fujifilm начала выпуск мобильных фото-принтеров Pivi MP70, предназначенных для печати фотографий, сделанных при помощи сотовых телефонов. Новинка по размеру сопоставима с компакт-диск и питается от литий-ионных аккумуляторов. Передача фотографии с мобильного телефона на принтер можно через инфракрасный порт.



Fujifilm также продает специальную фото-бумагу для принтера, доступную как в традиционном оформлении, так и с персонажами из мультфильмов от Walt Disney Studios и из сериала Hello Kitty по краям (специально для юных любителей фото).

Видеотехнике SONY добавляют компьютерных «мозгов»

Фирма SONY с осени этого года планирует начать выпуск телевизоров и другой видео техники, позволяющей записывать и воспроизводить видео сигнал с карточек памяти Memory Stick.

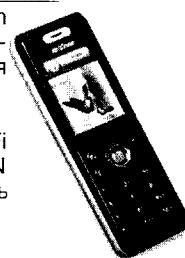


Распространение технологии позволит воспроизводить видео на мобильных телефонах и подобных устройствах, поддерживающих использование карт памяти. Эта технология будет предоставляться по лицензии другим фирмам. Стоимость лицензии составит около US\$ 4000 в год.

NetComm V24W -

новый Wi-Fi телефон для IP-телефонии

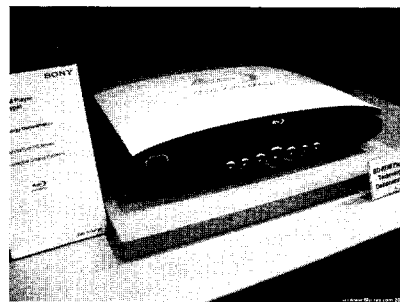
Австралийская компания NetComm представила публике новейшую разработку - Wi-Fi телефон для IP-телефонии.



NetComm V24W - это первый Wi-Fi телефон с поддержкой Skype, SIP, MSN а также возможностью использовать веб браузер.

Samsung обнародовала спецификации Blu-ray плеера

Плеер поддерживает работу с разрешением Full HD (1080p) и имеет цифровой HDMI-порт версии 1.3 с технологией СЕС, позволяющей управлять функциями новинки с пульта домашнего кинотеатра.



Кроме того, модель использует специальный чип для масштабирования видео меньших разрешений до 1080p, есть USB и Ethernet-порты (это позволяет, например, легко обновить прошивку через сеть или компьютер). Поддерживаются аудиокодеки Dolby Digital, Digital Plus и TrueHD. Правда, поддержка DTS-HD почему-то не предусмотрена. Она появится 'позже', в текущем году.

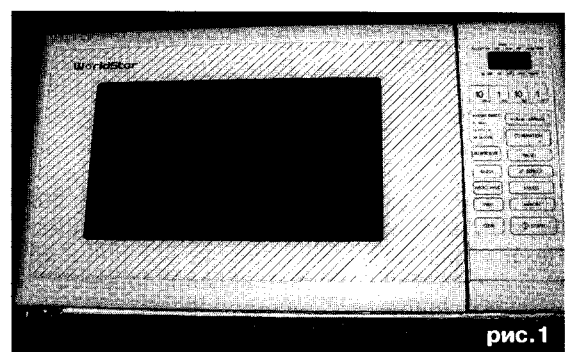
P1500 использует вариант прошивки BD Profile 1.1 и, как обещают, будет поддерживать технологию BD Live, позволяющую получать доступ веб-контенту непосредственно с плеера (дополнительные бонусы часто предлагаются на Blu-ray дисках). Samsung превзошла себя, усовершенствовав характеристики P1500 в сравнении с ранее заявленными. Теперь 'на выходе' будет 1080p-видео не только с фреймрейтом 60 кадров/сек, но и стандартное для 'кино' 24 кадра/сек.

Плеер появится в продаже в июне, цена пока не называется

Выбор микроволновой печи и контроль ее СВЧ-излучения С помощью модуля МК153 «МАСТЕР КИТ»

А. Кашкаров, г. Санкт-Петербург, Россия

Излучение сверхвысоких частот (СВЧ) или так называемое микроволновое излучение является источником неблагоприятного воздействия на организм человека. Чтобы обезопасить себя и своих близких от последствий излучения, применяют детекторы различной сложности, индицирующее излучение микроволновых печей, сотовых телефонов и других устройств. Об устройствах простых детекторов и практике их применения рассказано в статье



Не все то, что написано в руководствах по эксплуатации бытовых приборов (особенно это касается переводных руководств), является правдой. Чаще всего это так называемая полуправда. С одной стороны, все вроде бы и верно, но часто оказывается что-то недосказанным. То же относится к явлениям и процессам, которые могут быть опасны для жизни и здоровья человека или его вещей.

Не так давно минуло время (а может быть, еще и не минуло), когда портативные бытовые дозиметры пользовались огромной популярностью у населения. Нет, конечно, не каждая семья имела дома или в подполе ядерный реактор, но продукты и те вещи, что покупали с рук и на рынках, явно требовали контроля своего состояния.

Нет-нет, да и зашкаливал дозиметр. По той же причине население покупает приборы для замера уровня пестицидов в различных плодах природы. Не от хорошей жизни, а от недоверия к государству, некоторым его институтам и отдельным представителям рода человеческого тоже.

Одним из источников неблагоприятного воздействия на организм человека является излучение СВЧ, или микроволнового излучения (длина волны соотносится с микрометром). Ярким примером электронного устройства с генератором СВЧ излучения является микроволновая печь (рис. 1).

Кроме потенциально опасного для человека и животных СВЧ излучения, микроволновая печь (далее — печь) создает еще сильное электромагнитное излучение, которое, не являясь опасным для человека, оказывает отрицательное воздействие на его предметы и вещи, например на наручные часы.

Как правило, новая печь работает надежно и не является источником

вредоносного излучения вне своего корпуса, но все же лучше не класть на нее часы, сотовые телефоны и другие любимые предметы.

Печь, бывшая в ремонте, в которой заменялся основной элемент генератора — магнетрон, с поврежденным корпусом или имеющая повреждения рабочей камеры, волновода и другие недостатки, потенциально опасна для здоровья.

Чтобы выявлять такие печи и другие устройства, использующие генераторы СВЧ излучения (например, сотовые телефоны), до непосредственного контакта с человеком или до возникновения необратимых последствий для здоровья, существуют индикаторы СВЧ излучения. Простейшая схема индикатора СВЧ излучения, которую можно применить практически, показана на рис. 2.

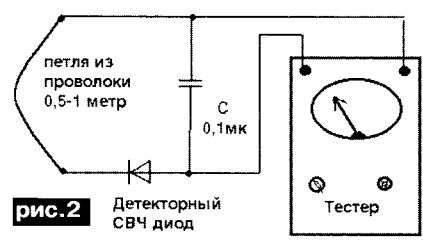


рис. 2

Детекторный СВЧ диод

Примечание к рис. 2. Петля — это отрезок медного провода диаметром 1...1,5 мм. Для этой цели вполне подходит проволока для точечной электрической сварки. СВЧ диод — диод типа 2А202А, ДК-В8 или аналогичный. Тестер — миллиамперметр с током полного отклонения стрелки 100 мкА. В данном случае лучше применить стрелочный прибор, например, Ц4342, Ц4317. Конденсатор — любой, например типа МБМ.

Узел соединения магнетрона с источником питания содержит переходные конденсаторы, которые (совместно с дросселями) образуют фильтр для защиты от проникно-

вения СВЧ излучения из магнетрона и волновода во вне.

Принцип проверки микроволновой печи несложен: петлю постепенно медленно проводят рядом с корпусом микроволновой печи на расстоянии от него 2...6 см. Медленная скорость сканирования нужна для того, чтобы зафиксировать микроволновое излучение в наиболее опасной зоне печи.

Генератор СВЧ излучения включается в печи не постоянно (во время приготовления пищи), а периодически. Это заметно визуально: чуть меркнет лампа подсветки внутри рабочей камеры печи и чуть более шумит печь при включении генератора.

Важнейший компонент СВЧ печи — магнетрон — это электровакуумный диод, предназначен для генерирования колебаний СВЧ. При работе магнетрона выделяется мощность, которая переходит в тепло, поэтому внутри рабочей камеры создается тепловое электромагнитное поле. Генерируемая магнетроном мощность поступает по волноводу — устройству, передающему энергию в рабочую зону печи, представляющую собой прямоугольную камеру (рабочая камера). Рядом с волноводным выходом расположен вращающийся столик, на который помещают обрабатываемый продукт. Все это находится внутри корпуса печи.

Важно, чтобы излучение (опасное для жизни при непосредственном воздействии на человека) не вышло за пределы корпуса печи. Корпус печи представляет собой замкнутую металлическую конструкцию, которая одновременно является экраном для излучения СВЧ во время работы печи (рис. 1).

Для бытовой термообработки в диапазоне СВЧ наиболее используются электромагнитные колебания на частотах 2375, 2450 МГц у старых

моделей и до 10...12 ГГц в современных печах. В табл. приведены сведения о глубине проникновения электромагнитной волны в некоторые из диэлектриков с потерями при температуре 20...25°C.

Внутреннее строение микроволновой печи

Современные безнакальные магнетроны (магнетроны с безнакальным автокатодом типа МИ и аналогичные) обеспечивают «мгновенную» (с первого импульса) готовность без затраты энергии на разогрев катода, чем существенно повышается надежность работы магнетрона. Применение безнакального магнетрона позволило упростить электрическую схему печи, исключив десятки радиокомпонентов. В связи с этим нет необходимости в высокопотенциальном трансформаторе, управляющем устройстве и регуляторе напряжения в цепи накала магнетрона (раз нет и самого накала), задающем и блокинг-генераторах, удалось уменьшить массу и габариты печи, снизить стоимость изделия, одновременно повысив его эксплуатационную надежность.

Возможные неисправности магнетронов.

1. Анод магнетрона выполнен в виде медного цилиндра. Рабочее напряжение анода магнетрона (в зависимости от типа) колеблется в диапазоне 3800...4000 В. Мощность от 500 до 850 Вт. Магнетрон крепится непосредственно на волноводе. В печах, где производитель располагает магнетрон с коротким волноводом, можно наблюдать такой дефект, как пробой слюдяной прокладки. Происходит это часто в результате загрязнения прокладки.

2. При пробое прокладки колпачок магнетрона расплавляется (это случается с магнетронами типа 2М-218Н(Р), 0М7S(20), 2М213-09F, 2М-219Н(В), 2М226-09F и конструктивно аналогичными). Его (колпачок) можно заменить аналогичным колпачком с другого магнетрона.

3. Как любая лампа он может терять свою эмиссию, в результате чего значительно сокращается мощность энергии и увеличивается время приготовления. Обычно средний срок службы магнетрона (например, 2М213-хх) имеет предел 15 тыс. ч. Его КПД при этом составля-

ет 75...80%, что является эффективным показателем для магнетронов генераторов СВЧ колебаний;

4. Пробой переходных конденсаторов можно обнаружить с помощью тестера в режиме измерения сопротивления. Пробой происходит на корпус магнетрона. Устраняется неисправность путем замены всего узла.

Отдельно магнетрон можно проверить, только сформировав все необходимые для его работы напряжения.

В микроволновой печи вторым по значимости после магнетрона является источник питания. От его надежности зависит вся безопасная работа печи.

Замечательным инструментом при ремонте и диагностике СВЧ печи, в частности при диагностике магнетронов, являются токовые клещи, например, ЕСТ-650 Escort. Они позволяют измерить ток, потребляемый печью, ток высоковольтной обмотки трансформатора. Номинальный ток, потребляемый печью, составляет 4,5...6 А, ток высоковольтной обмотки трансформатора – 0,3...0,5 А. Большие отклонения от указанных значений (особенно в сторону увеличения отдельных параметров) свидетельствуют о неисправности магнетрона. Вместе с тем занижение всех параметров может объясняться плохими контактами, начиная от сетевой розетки и заканчивая коммутационными элементами (реле, микровыключатели, контакты).

Для того чтобы удостовериться в исправности магнетрона и достаточном уровне СВЧ излучения внутри корпуса печи, его проверяют детектором.

Детектор СВЧ излучения МК153 «МАСТЕР КИТ»

На рис.3 показан детектор СВЧ излучения от компании «МАСТЕР КИТ» (модуль МК153), который можно приобрести в магазинах радиотоваров. Это устройство позволяет визуально определить наличие СВЧ излучения, вредного для здоровья. Источником такого излучения являются некоторые бытовые приборы и устройства (например, СВЧ печи, мобильные телефоны и т.д.).

Индикация осуществляется свечением красного светодиода, встро-

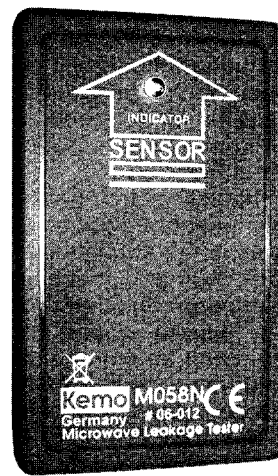


рис.3

енного в модуль. Это полезное устройство поможет избежать вредного воздействия СВЧ излучения на ваш организм и окружающую среду, а также сэкономит электроэнергию, предупреждая о неисправности микроволновой печи. СВЧ излучение совершенно не видимо глазом, поэтому визуально испытываемый прибор может не иметь никаких повреждений. Тем не менее, он представляет опасность для здоровья. Индикатор позволит определить исправность ваших домашних «помощников».

Это устройство фиксирует не только СВЧ импульсы, которые можно проверить, поднеся прибор непосредственно во время работы печи к ее стенкам. Оно также окажется полезным для поиска «жучков», работающих на сверхвысокой частоте, поиске сотовых телефонов (например, в пределах комнаты) и проверки их работы.

Питается прибор от батареи типа «Крона» с напряжением 9 В. Ток потребления устройства в режиме ожидания единицы микроампер, поэтому элемент питания будет служить долго.

В верхней части корпуса расположен индикаторный светодиод. Он включится, когда в области детектора (показан на корпусе стрелочкой) будет присутствовать СВЧ излучение. Устройство не измеряет мощность излучения, но фиксирует его наличие.

С помощью детектора МК153 можно проверить не только рабочие камеры микроволновых печей и наличие вне их корпуса вредного излучения, но и наличие излучения сотовых телефонов. Сделать это просто. Надо поднести детектор к возможному источнику излучения, например к корпусу сотового телефона, на расстоянии 2...6 см. При активности сотового телефона, при наборе номера, входящем вызове, несанкционированном «общении» сотового телефона с базовой станцией (например, передаче слу-

Табл.

Диэлектрики	Глубина проникновения, см при излучении частотой:		
	433 МГц	915 МГц	2375 МГц
Титанат бария	11.3	3.5	0.6
Метилловый спирт	33.0	7.8	1.4
Вода	70.5	23.4	3.5
Стекло	4600	2180	840
Мясо	5.1—10.7	2.8—6.2	1.6—3.1
Овощи	8.1—9.1	5.0—6.3	2.6—3.0
Рыба	5.0—6.2	3.4—3.8	1.2—2.0

жебной информации или так называемых тайм-слотах), при регистрации сотового телефона в сети (например, при включении сотового телефона) и в других случаях индикатор детектора покажет наличие СВЧ излучения.

Этот наглядный урок не мешало бы использовать на уроках физики в школах, для того чтобы люди понимали, насколько вредно или полезно постоянно носить сотовый телефон близко к собственному телу (на груди, на поясе, в кармане, особенно нагрудном). Результаты вредоносного СВЧ излучения (особенно при постоянном воздействии), наверное, лучше прокомментируют медицинские работники. От себя добавлю лишь то, что СВЧ излучение подобно атому, который может быть как мирным, так и агрессивным. Это надо четко понимать, даже эксплуатируя как будто бы безобидный сотовый телефон или микроволновую печь.

Меры безопасной работы при ремонте и регулировке СВЧ печей

Несоблюдение данных правил может привести к поражению электрическим током, травмам и выходу из строя достаточно дорогих компонентов СВЧ установки. Самый опасным (из всех доступных в бытовых условиях) для человека является переменный ток частотой 50 Гц, а также СВЧ излучение.

СВЧ печь под напряжением можно ремонтировать и проверять только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети аппарате невозможно (настройка, регулировка, измерение режимов, поиск плохих контактов в виде «холодной пайки» и в аналогичных случаях). При этом необходимо соблюдать осторожность во избежание воздействия опасного напряжения. Следует остерегаться ожога от нагревающих элементов.

Во всех случаях работы с включенной печью необходимо пользоваться инструментом с изолированными ручками. Работать следует одной рукой, в одежде с длинными рукавами или в нарукавниках. Другой рукой в это время нельзя прикасаться к корпусу печи и другим заземленным предметам (трубам центрального отопления, водопровода). Провода измерительных приборов должны оканчиваться щупами и иметь хорошую изоляцию. Это общие правила электробезопасности.

Внимание, опасно:

- пайка элементов печи, находящейся под напряжением;
- ремонтировать печь, включен-

ную в электрическую сеть, в сыром помещении с цементным или иным токопроводящим полом;

- находится возле установки лицам, не ремонтирующим его;

- как и любой источник СВЧ излучения, излучение магнетрона при прямом воздействии может вызвать повреждение глаз или ожоги кожи;

- при замене магнетрона будьте особенно внимательны, не оставляйте монтажного мусора в волноводе;

- перед заменой всегда разрядите конденсатор в цепи питания магнетрона отрезком изолированного провода (шунтирующий резистор иногда выходит из строя).

Кроме того, при эксплуатации печи нельзя:

- включать печь при открытой дверце либо сетки (она и сама не включится, так как на то есть защита, но этот пункт актуален для тех, кто пренебрегает этой защитой, отключая ее);

- делать отверстия в корпусе.

Как выбрать микроволновую печь?

Микроволновая печь является ощутимым подспорьем на кухне, дополняя работу плиты, а зачастую даже заменяя ее. Для многих, кто покупает микроволновую печь как дополнительный прибор для размораживания продуктов и подогревания блюд, она быстро становится основным средством для приготовления пищи. Микроволновая печь не создает характерной кухонной атмосферы с духотой, жаром и запахами готовки.

У микроволновых печей высокий КПД: практически вся электроэнергия идет на приготовление пищи, а не на нагревание кухни.

На какие характеристики стоит обращать внимание при покупке микроволновой печи?

Размеры и объем

В настоящее время выпускаются печи самых разных объемов: от 8,5 л до 35 л. Конечно, в микроволновую печь объемом 8,5 л курица вряд ли поместится целиком. Наоборот, печи большого объема рассчитаны на приготовление больших обедов. Они подойдут для больших семей. Стандартный объем, который подойдет для средней семьи – 20...28 л, но в конечном итоге все зависит от личных предпочтений. Следующий момент, непосредственно связанный с объемом печи, – ее размеры. Если кухня мала, но очень хочется установить в ней СВЧ печь, обратите внимание на печи небольших размеров. С другой стороны, если раз-

меры кухни позволяют (часто принимаете гостей или семья достаточно большая), то как раз подойдут самые большие печи.

Особенности выбора

Определитесь, для каких целей Вы покупаете микроволновую печь. Если просто для разогрева пищи и быстрой разморозки продуктов, то вполне достаточно, чтобы печь имела только один «микроволновый» режим. Это подойдет тем, у кого режимы гриля и конвекции присутствуют в плите, а печь служит лишь для вспомогательных действий.

Есть любители блюд, приготовленных именно в микроволновой печи, и никакие другие варианты гастрономических изысков им не подходят. Положительно люди отмечают то, что приготовление блюд в микроволновой печи занимает мало времени.

Для тех, кто хочет печь пироги и пирожные, рекомендую приобрести печь с конвекцией. Встроенный вентилятор равномерно распределяет горячий воздух, помогая пропечь тесто. Еще один довод в пользу конвекционных печей состоит в том, что сочетание микроволн и конвекции ускоряет процесс приготовления пищи.

Для любителей приготовленных на гриле блюд выпускаются печи с грилем. При выборе такой печи важно помнить, что грили бывают разные, а именно «кварцевые» или «тэновые» – соответственно по принципу нагрева камеры.

Преимущества кварцевого гриля:

- быстрее набирает рабочую мощность;
- занимает меньше места внутри рабочего пространства;
- проще в очистке.

Преимущества тэнового гриля:

- может менять свое положение в зависимости от формы продукта (подниматься, опускаться, наклоняться или устанавливаться вдоль задней стенки);
- печи с этим типом гриля дешевле.

У обоих типов есть недостатки, например кварцевый гриль «боится» сотрясений.

Внутреннее покрытие рабочих камер микроволновых печей из керамики очень распространено. Керамическое покрытие отличается прочностью, его трудно поцарапать, и оно достаточно гладкое, чтобы жир и другие загрязнения с трудом удерживались на его поверхности. Покрытие из нержавеющей стали не менее прочное, красивое, выдерживает повышенные температуры,

что очень важно в грилевом и конвекционном режимах. Но иногда в недорогих (бюджетных) моделях микроволновых печей камеры просто окрашены «под эмаль». Этот вариант не слишком удачный, подобен одноразовым китайским часам, но из-за дешевизны и он имеет право на существование.

Необходимо соблюдать меры безопасности в обращении с покрытием стенок камеры, так как нарушение внутреннего покрытия приводит к уменьшению КПД СВЧ генератора и повышенным акустическим шумам (которые в последствии практически уже не уменьшаются и «предательски» выдают дефект). Дешевое покрытие нормально держится, если готовить блюда, не требующие высоких температур и слишком большого времени приготовления.

Необходимо учитывать, что при попадании печи из холодного помещения в теплое или в помещении с повышенной влажностью на элементах печи может конденсироваться влага, присутствие которой отрицательно влияет на ее нормальную работу.

Мощность микроволн

В микроволновых печах, в зависимости от приготавливаемого блюда, можно изменять уровень мощность микроволн:

- 80...150 Вт – режим поддержания готового блюда в горячем состоянии;
- 160...300 Вт – размораживание и приготовление «деликатных» продуктов;
- 400...500 Вт – быстрое размораживание в небольших количествах;
- 560...700 Вт – медленное приготовление или разогрев «деликатных» продуктов;
- 800...1200 Вт – быстрый разогрев и приготовление.

Бытует мнение, что мясо и птица в микроволновой печи получаются более жесткими, чем при традиционном приготовлении. Если на обычной плите готовить мясо или птицу при максимальном нагреве до самого конца, то тем более получится жесткое мясо.

Распространенная ошибка в том, что владельцы печей ограничиваются установкой времени приготовления, а мощность (если ее не установить специально) выдается 100%. На практике 100% мощность используется редко. Мясо, птицу лучше готовить при 70% мощности, рыбу, пельмени, тефтели – при 50...70%. Причем мясо с прожилками жира прогревается заметно быстрее, а жесткую говядину или баранину лучше тушить при мощности 50%, порезав мелкими кусочками.

Заваривание лекарственных трав хорошо удается, если залить их кипятком и выдержать в печи 10...15 мин при мощности 10...30% от максимальной. А если надо быстро приготовить дрожжевое тесто, рекомендуем поместить его в камеру печи, отрегулировав мощность 10%.

Витамины в СВЧ печи

В блюдах из микроволновой печи витаминов сохраняется намного больше, чем при традиционной готовке на плите. Институт питания Академии наук РФ провел экспертизу приготовленной в микроволновой печи еды. Проверялся уровень сохранения витаминов во время



приготовления овощных и мясных блюд. Результат превзошел все ожидания: самый ценный витамин «С» сохранился после обработки в печи на 75...98% (каждому виду продуктов соответствуют свои цифры). А при традиционных способах приготовления сохранность того же витамина не превышает 38...60%.

Оптимальное управление СВЧ печью

Следующий момент, на который стоит обратить внимание при выборе микроволновой печи, – панель управления. Она может быть сенсорной (рис. 1), механической или кнопочной (электронно-механической).

Особенности механической панели управления:

- простота эксплуатации;
- надежность;



- меньше шансов, что включит ребенок.

Особенности кнопочной (электронно-механической) панели управления:

- удобна в эксплуатации, возможность программирования;
- красивый внешний вид.

Особенности сенсорной панели управления:

- приятный внешний вид;
- большие возможности при установке исходных значений (возможность программирования процесса приготовления).

Многие модели имеют встроенные рецепты приготовления. Наиболее часто используемые рецепты блюд запрограммированы. Для того чтобы запустить процесс приготовления, достаточно указать вид продукта, его количество (объем) и выбрать рецепт. Количество рецептов отличается у разных печей (как правило, 4–8). В некоторых моделях количество встроенных рецептов достигает нескольких десятков.

Использование готовых программ приготовления дает возможность выбрать оптимальный режим и точное время тепловой обработки продуктов, необходимое для приготовления конкретного блюда.

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, «МАСТЕР КИТ» предлагает готовый модуль МК153 «Индикатор микроволновых излучений», который полностью готов к работе и не требует предварительной настройки.

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

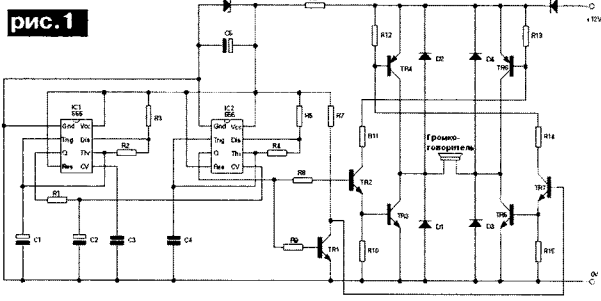
Сделать заказ на наборы «МАСТЕР КИТ» или заказать каталог Вы можете, воспользовавшись информацией на страницах 62–64 нашего журнала.



по автомобильной электронике

<http://www.zetex.com>

Схемы драйверов для автомобильной сирены



Многие из современных систем сигнала тревоги используют громкоговоритель в качестве элемента сирены. Схема между громкоговорителем и системой обработки сигнала обычно состоит из микросхемы генератора сигнала и Н-моста.

Генератор сигнала обычно строится на стандартном таймере 555, который включен как автоколебательный мультивибратор и генерирует сигнал прямоугольной формы, который модулирует второй мультивибратор, в результате чего получается двухтональная сирена.

Собственно драйвер в виде Н-моста использует мощные транзисторы, закороченные диодами в обратном направлении, поскольку индуктивный характер нагрузки приводит к выбросам обратной полярности, которые могут повредить транзистор. В результате получается сложная схема, показанная на рис. 1.

Драйвер фирмы Zetex решает все эти проблемы с помощью специальной микросхемы, которая имеет минимальное число выводов, использует минимум внешних дискретных компонентов и превосходные качества транзисторов собственного производства. На рис.2 показано решение фирмы Zetex для схемы рис.1.

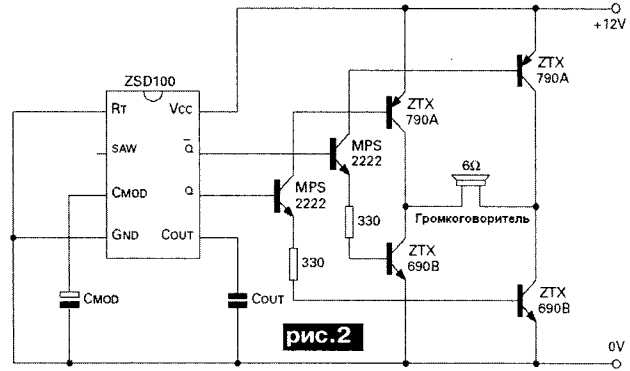
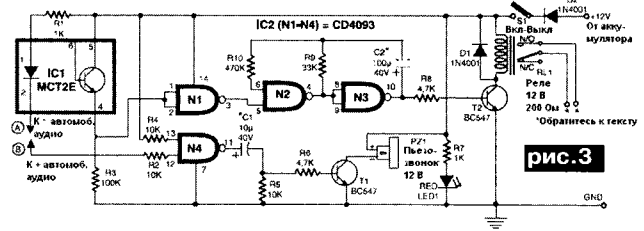


Схема рис.2 разработана с учетом того, что нагрузка имеет сопротивление 6 Ом и более. Если требуется сопротивление нагрузки, например, 4 Ома, тогда можно использовать транзисторы ZTX850 и ZTX950, развивающие в нагрузке ток до 5 А. КПД этой схемы составляет 98,5%, а громкость звука превышает болевой порог уха (120 дБ).

<http://www.electronicstoyou.com>

Система, которая не позволяет управлять автомобильную аудиоаппаратуру



Эта маленькая схема (рис.3) на основе популярной микросхемы CD4093 (отечественный аналог К561ТЛ1) может эффективно сохранить вашу дорогую автомобильную аудиосистему от кражи. Как только напряжение от аккумулятора автомобиля (+12 В) через переключатель S1 приложено к схеме (при этом загорается светодиод LED1), схема переходит в режим ожидания. Светодиод внутри оптопары горит, поскольку его катод заземлен через автомобильную аудиосистему. В результате на выходе элемента N1 находится логический «0», который закрывает всю схему.

Как только сделана попытка вынуть аудиосистему из ее места расположения, обрываются соединительные провода и светодиод оптопары отключается из-за обрыва цепи. В результате на выходе элемента N1 появляется логическая «1» и включается генератор импульсов на элементах N2 и N3. Генератор работает в темпе 5 сек включено, 5 сек выключено. Через транзистор T2 включается и выключается реле, через которое можно включить автомобильную сирену или другое звуковой устройство.

На входах элемента N4 в ждущем состоянии находятся высокие потенциалы. Но если выключить замок зажигания, то аудиосистема автомобиля также отключается. Тогда элемент N4 переходит в режим генерации коротких импульсов, которые через транзистор T1 включают пьезозвонок в режим коротких щелчков. Это сообщает о том, что система охраны работает. Если хозяин находится в автомобиле, выключатель S1 можно отключить, тогда щелчков пьезозвонка не будет. Если хозяин уходит, то он отключает замок зажигания и включает выключатель S1. Убедившись, что система охраны работает, хозяин может уйти. Схема работает только в автомобилях с заземленным «минусом».

Система охраны мотоцикла

Эта простенькая схема сигнала тревоги (рис.4) может быть установлена в мотоцикле, чтобы предотвратить его угон. Схема маленькая и ее можно спрятать где угодно. Она подходит для любого мотоцикла, лишь бы он имел аккумулятор. Ее ток потребления в дежурном режиме равен нулю.

Спрятанный выключатель S1 может быть или микровыключателем или герконом. Схема разработана как пара низковольтных MOSFET транзисторов, включенных как ждущие мультивибраторы. Выключатель мотоцикла S2 – ключ зажигания, а ключ S3 – выключатель удара - наклона.

При повороте ключа зажигания питание подается на транзистор T2. При выключении зажигания напряжение питания остается на транзисторе T2 примерно 15 сек из-за разряда конденсатора C3 на резистор R6. Это время нужно, чтобы уйти от мотоцикла. Во время парковки ключ S1 разомкнут и работа транзистора T1 запрещена. Но если кто-то включает ключ зажигания мотоцикла S2, то транзистор T2 включается через диод D1 и резистор R5, включается реле RL1, его контакты переходят в верхнее по схеме положение, отключается система зажигания и включается сигнал тревоги. Этот сигнал воспроизводится громкоговорителем LS1.

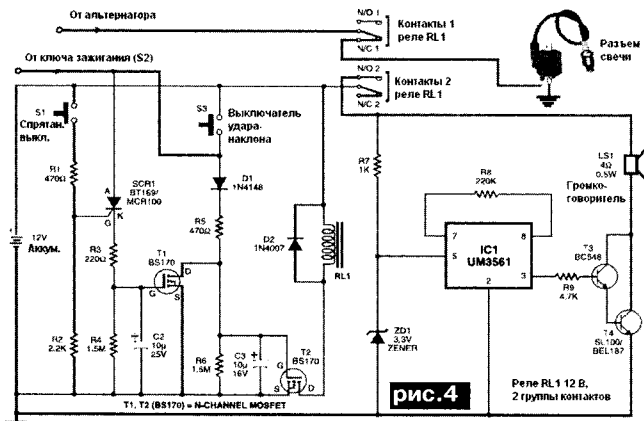


рис. 4

Чтобы запустить мотоцикл, нужно включить и спрятанный ключ S1 и ключ зажигания S2, иначе включится сигнал тревоги. При включении S1 включается тиристор и на стоке транзистора T1 появляется нулевое напряжение, что не дает возможности включить транзистор T2, а значит и сигнал тревоги. Ключ S3 не дает возможности укатить мотоцикл без включения двигателя, так как срабатывает при изменении угла наклона мотоцикла или при его ударе.

Индикатор отказа тормоза

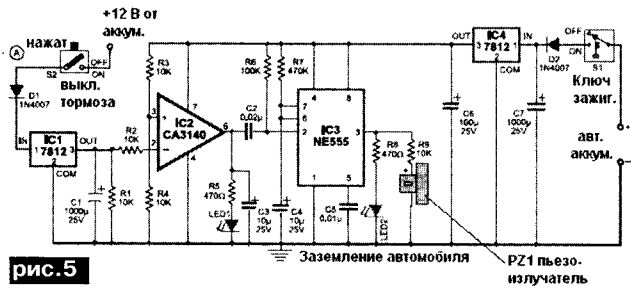


рис. 5

На схеме рис.5 показан индикатор отказа тормоза, который постоянно следит за состоянием тормоза и дает аудиовизуальную индикацию. При использовании тормоза зеленый светодиод LED2 мигает, а пьезоизлучатель дает

звуковой сигнал примерно в течении 1 минуты, если тормоз в порядке. Если тормоз неисправен, то загорается красный светодиод LED1, а пьезоизлучатель перестает издавать звук. Схема работает только при заземленном отрицательном выводе аккумулятора. Она также сообщает о неисправности выключателя тормоза.

В гидравлических тормозных системах автомобилей выключатель тормоза смонтирован на тормозном цилиндре для работы задних тормозных ламп. Выключатель тормоза заполнен жидкостью и не работает, если давление жидкости падает. Эта схема ощущает возможность отказа тормоза посредством слежения за тормозным выключателем и напоминает вам об этом при каждом использовании тормоза.

Схема использует операционный усилитель IC2 как компаратор напряжения и таймер NE555 (IC3) в качестве ждущего мультивибратора как сигнал тревоги. Компаратор IC2 оценивает уровень напряжения на выключателе тормоза. Его неинвертирующий вход (вывод 3) получает половину напряжения питания через делитель R3-R4. Инвертирующий вход (вывод 2) соединен с выключателем тормоза через диод D1, микросхему IC1 и резистор R2. Когда применяется тормоз, то напряжение на выводе 2 больше, чем на выводе 3. Если тормоз не применяется, на выходе IC2 напряжение высокое и горит красный светодиод. Выход компаратора через конденсатор C2 подключен ко входу запуска IC3 (вывод 2). Таймер IC3 при запуске выдает импульс длительностью 1 сек (подбирается элементами R7 и C4).

Когда нажата педаль тормоза, то напряжение на выводе 2 компаратора становится больше, чем на выводе 3, тогда на выходе компаратора напряжение близко к нулю. Красный светодиод гаснет, а таймер запускается, загорается зеленый светодиод и пьезоизлучатель выдает секундный звуковой сигнал. Это работа схемы при исправном тормозе.

Если из-за утечки давление в тормозном цилиндре падает, то компаратор не срабатывает, красный светодиод остается гореть и звукового сигнала нет. При зарядке аккумулятора от динамо колебания напряжения могут влиять на схему, поэтому включен стабилизатор напряжения IC4.

Чувствительный детектор вибрации

Этот детектор вибрации (рис.6) выполнен на часто встречающихся дешевых элементах. Детектор чувствует вибрацию от любых объектов и включает нагрузку (лампу, пьезоэлемент), чтобы предупредить вас. Схема работает от напряжения 6 В. Вначале, при включении питания декадный счетчик IC1 сбрасывается в нулевое состояние с помощью цепочки C2 и R1. В результате на выходе Q0 (вывод 3) напряжение высокое, а на остальных низкое, поэтому вся схема находится в режиме ожидания. При появлении вибрации счетчик запускается от пьезокерамического элемента PZ1, подключенного к выводу 14 счетчика. Выводы

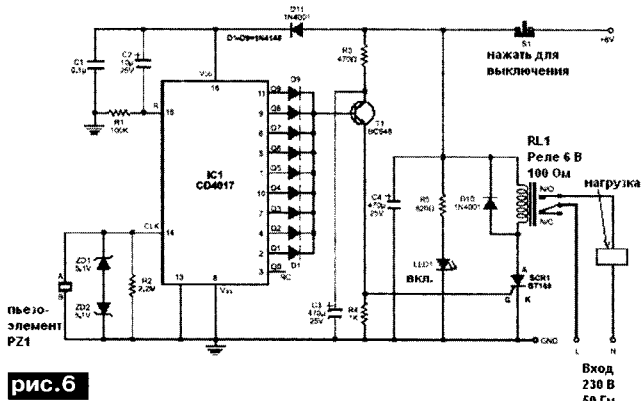


рис.6

счетчика от Q1 до Q9 подключены к транзистору T1, который в свою очередь включает тиристор SCR1, который является драйвером реле. Реле включает нагрузку, которая дает сигнал предупреждения. Схема может быть выключена кнопкой S1. Если чувствительность пьезокерамического элемента PZ1 слишком велика, его блокируют конденсатором 100 нФ.

Электронный стартер мотора

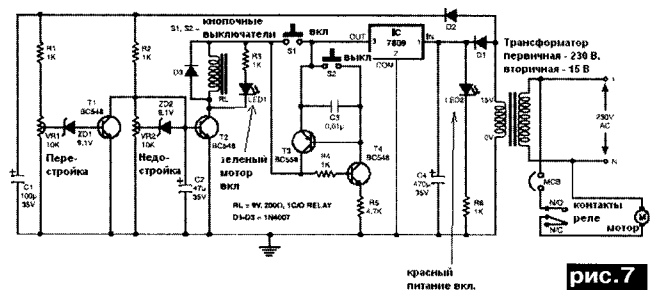


рис.7

Этот стартер мотора защищает однофазные моторы от флуктуаций напряжения и перегрузки (рис.7). Его отличительной особенностью является «мягкий» электронный ключ. Трансформатор понижает напряжение сети с 230 В до 15 В. Диоды D1 и D2 выпрямляют переменное напряжение. Нерегулируемый источник питания используется в цепи защиты. В этой цепи транзистор T1 используется для защиты мотора от перенапряжения. Это достигается установкой потенциометра VR1 так, чтобы транзистор проводил, когда напряжение выходит за верхний предел (например, 260 В). Когда T1 проводит, то он выключает T2. Транзистор T2 работает как защита по нижнему пределу. Его установка производится потенциометром VR2 так, чтобы транзистор T2 переставал проводить при напряжении, например, 180 В. Стабилитроны ZD1 и ZD2 обеспечивают смещение на транзисторы T1 и T2, соответственно. Транзисторы T3 и T4 соединены так, что образуют тиристор, выполняющий команды «включено-выключено». Переключатель S1 используется для включения мотора, а переключатель S2 – для его выключения. При настройке верхнего и нижнего пределов временно отключите конденсатор C2, который необходим при резких флуктуациях сети. Регулятор 7809 дает питание для мягкого включения. Включение и выключение мотора индицируются зеленым и красным светодиодами.

<http://www.discovercircuits.com>
Цепь зажигания на разряде конденсатора

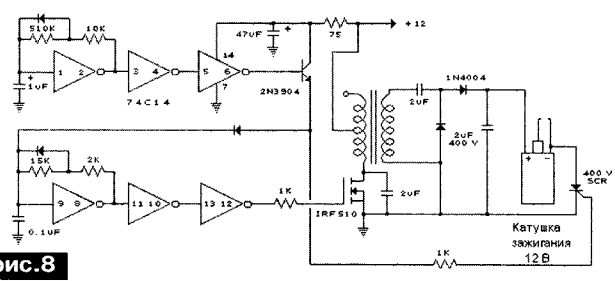


рис.8

Схема, показанная на рис.8, вырабатывает искру от катушки зажигания посредством разряда конденсатора в первичной цепи катушки. Конденсатор 2 мкФ заряжается до 340 В, а его разряд производится тиристором. Генератор на триггерах Шмита 74C14 (отечественный аналог K153ЗТЛ2) и мощный полевой транзистор IRF510 используются для раскачки разряда на низковольтной стороне трансформатора (12 на 120 В), а удвоитель напряжения используется на высоковольтной стороне трансформатора, чтобы поднять его напряжение до 340 В. Подобный генератор на триггерах Шмита используется для запуска тиристора 4 раза в секунду. Диод, включенный между транзистором 2N3904 и выводом 9 микросхемы 74C14 блокирует работу генератора на время разряда. Схема потребляет всего 200 мА от источника питания +12 В. Высоковольтного напряжения 10 кВ достаточно для пробоя промежутка 9 мм при нормальной температуре воздуха и давлении. Темподачи искры может быть повышен до 10 Гц без потери интенсивности искры, но ограничивается мощностью силового трансформатора.

<http://www.morr3763@bellsouth.net>
Устройство закрывания окон автомобиля

Эта схема (рис.9) автоматически закрывает окна автомобиля, когда идет дождь. Окна закрываются по очереди одно за другим, пока не закроется последнее. Датчиком является обычная пара оголенных проводов, установленных в месте, где стекает дождевая вода. Как только капля воды замкнет эту пару проводов, система включается. Чтобы предотвратить окисление, автор использовал позолоченные контакты.

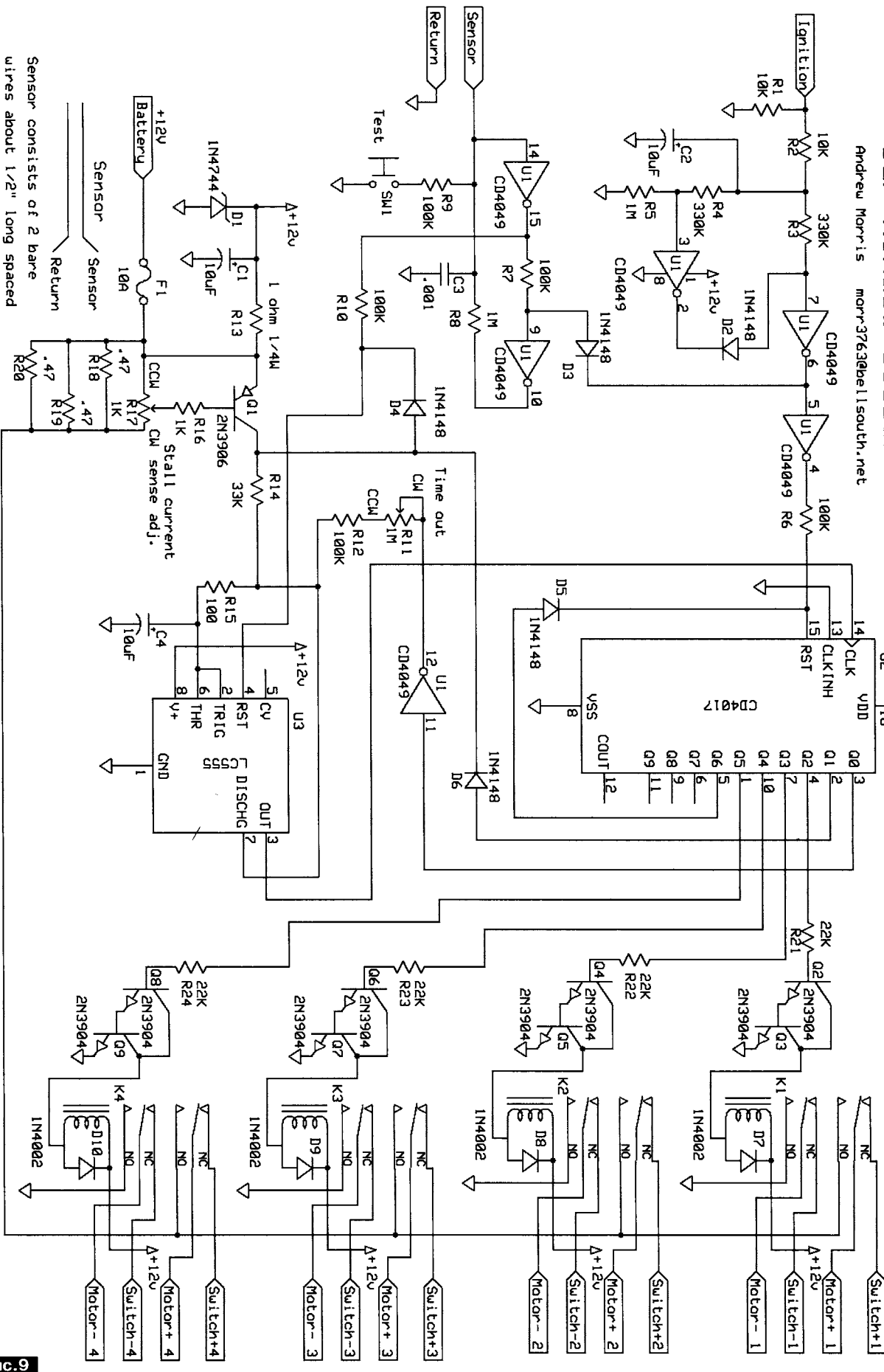
Настройка. Вначале необходимо настроить потенциометры R11 и R17. Их выводят полностью по часовой стрелке. Затем нажимают кнопку "Test" и вращают R11 пока окно не закроется полностью и промежуток перед закрытием следующего окна составит 1-2 сек. Затем вращают R17, чтобы установить точку, где работа следующего окна начинается сразу после предыдущего.



Car Window Closer

Andrew Morris morr3763@pellisouth.net

Relays = Radio Shack P/N 275-218



Sensor consists of 2 bare wires about 1/2" long spaced about 0.1 inch apart, epoxied in the rain gutter.

pic.9

С.М. Рюмик, г. Чернигов

В предыдущей статье цикла (РА4/2008) рассказывалось про систему сбора информации от 32 датчиков с 4 направлений. Выбрана структурная схема, продуман сетевой протокол, разработаны электрические схемы переключателя COM-портов и концентратора данных. На очереди создание компьютерной управляющей программы.

Для сохранения последовательности изложения, нумерация рисунков, листингов, таблиц и списка литературы будет сквозная. Все программы и HEX-файлы дублируются на сайте журнала РА в разделе «Downloads»

Программирование PIC-контроллера

После компиляции проекта средствами MikroC, в папке C:\SET\SET1\ должен появиться файл «set1.hex» длиной 930 байтов. Прогнать его коды в Flash-память МК PIC16F628A можно любым программатором через порты LPT, COM, USB по методикам [3, 4]. Рекомендуемая оболочка программирования WinPIC800 (<http://www.winpic800.com>), тем более, что для нее на рис.15 уже предусмотрен LPT-разъем XP1 и встроен адаптер, совместимый с ART2003.

Порядок действий.

1. Скачать файл <http://www.winpic800.com/descargas/WinPic800.zip> (автор Sisco Benach Font, 1,9 МБ), установить WinPIC800 v. 3.63с. В папке C:\Program Files\WinPIC800\Languages\ найти файлы локализации «Russian.ini» и «Ukrainian.ini». По не совсем понятным причинам информация в них больше года не обновляется, поэтому можно самостоятельно внести правки любым текстовым редактором или зайти на сайт журнала РА <http://www.ra-publish.com.ua/arc-ra.html> и скачать обновление переводов на русском и украинском языках. Для правильного отображения кириллицы следует запустить файл C:\Windows\regedit.exe, найти раздел реестра Windows [HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Nls\CodePage] и откорректировать кодовые страницы 1250, 1251, 1252, установив параметр «c_1251.nls» (рис.20), после чего перезагрузить компьютер.

2. Выбрать тип программатора: «Настройки — Адаптер — скомпоновать экран по рис.21 — Блокировать — Применить».

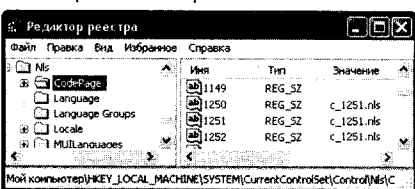


рис.20

3. Подключить кабель к LPT-порту компьютера, подать на МК питание. Нажать иконку «Открыть», выбрать файл «set1.hex». Указать семейство PIC16F и МК 16F628A. Нажать иконку «Программировать все» и через пару секунд наблюдать надпись ОК. Фьюзы отдельно прошивать не надо. Информация о них уже содержится в файле «set1.hex» и просмотреть их можно в закладке «Фьюзы».

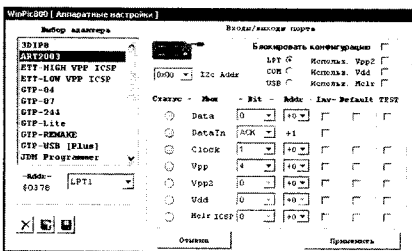


рис.21

Концентратор на AVR-контроллере

Современному радиолюбителю-эмбеддеру по жизни суждено быть универсалом. И не только в плане познаний в электронике и программировании, но и в мастерстве замены одного семейства

МК другим. Например, вместо PIC поставить AVR и наоборот.

На рис.22 показана электрическая схема концентратора данных на базе МК DD1 ATtiny2313-20PU (ATtiny2313V-10PU). По функциональным возможностям ATtiny2313 практически полностью совпадает с PIC16F628A. Из отличий — два дополнительных вывода, более низкая цена и более высокое быстродействие.

Назначение всех элементов схемы соответствует рис.15. Кнопки SA1-SA8 имитируют датчики, к разъему XP1 подключается кабель от электронного переключателя COM-портов (рис.16). Адаптер программирования ISP — любой по схемам из [2,4].

Программная часть

Лучшим среди бесплатных Си-компиляторов для AVR-контроллеров на сегодняшний день считается AVR-GCC, который входит в пакет программ WinAVR (координатор проекта Eric V. Weddington). Свежая версия WinAVR-20080407 скачивается с сайта <http://winavr.sourceforge.net/download.html> (23 МБ). Интересно, что среди «соразработчиков» проекта встречаются и славянские фамилии, например, Denis Chertykov, Anatoly Sokolov, Dmitry Xmelkov. Основы установки и первого запуска WinAVR не изменились по сравнению с предыдущими версиями [2,4].

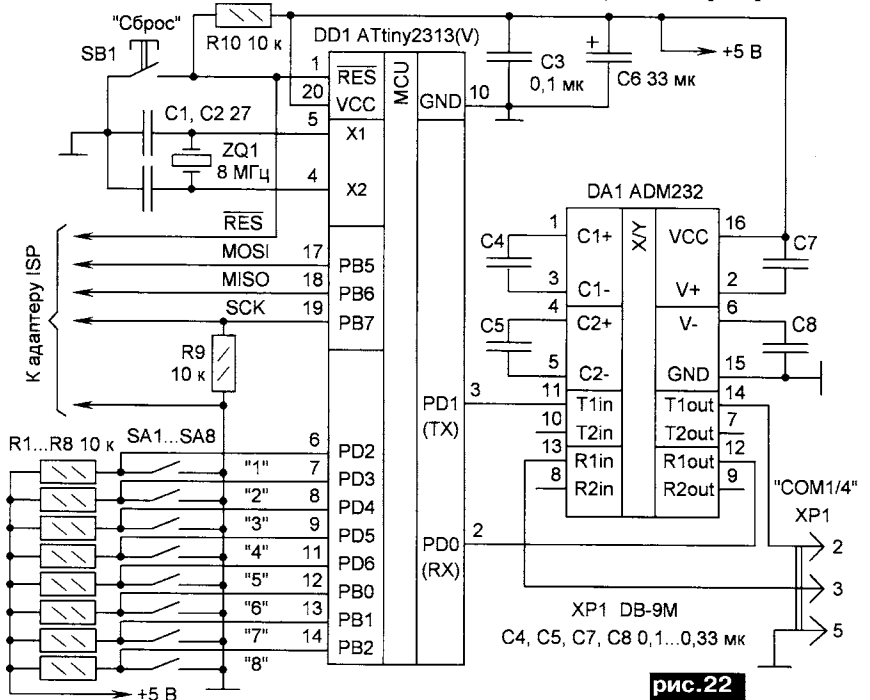


рис.22

```

1 //Компилятор на датчики, название проекта: соединение Zr, PA-2008-5
2 //ATtiny2313, 8 МГц, источник: http://www.atmel.com
3 //Файл: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
4 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
5 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
6 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
7 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
8 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
9 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
10 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
11 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
12 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
13 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
14 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
15 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
16 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
17 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
18 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
19 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
20 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
21 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
22 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
23 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
24 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
25 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
26 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
27 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
28 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
29 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
30 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
31 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
32 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
33 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
34 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
35 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
36 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
37 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
38 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
39 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
40 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
41 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
42 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
43 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
44 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
45 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
46 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
47 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
48 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
49 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
50 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
51 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
52 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
53 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
54 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
55 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
56 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
57 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
58 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
59 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
60 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
61 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
62 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
63 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
64 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
65 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
66 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
67 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
68 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
69 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
70 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
71 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
72 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
73 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
74 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
75 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
76 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
77 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
78 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
79 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
80 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
81 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
82 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
83 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
84 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
85 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
86 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
87 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
88 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
89 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
90 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
91 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
92 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
93 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
94 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
95 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
96 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
97 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
98 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
99 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc
100 //Имя: /usr/local/avr/bin/avr-gcc

```

Листинг 2

В листинге 2 приведена управляющая Си-программа для МК DD1. Ее текст набирается в редакторе «Programmer's Notepad 2» (PN2, автор Simon Steele) и сохраняется в папке C:\SET\SET2\ под именем «set2.c». Затем программой «MFile» создается Makefile с параметрами: Main File name — set2, MCU type — attiny2313, Optimization Level — 2, Programmer — pony-stk200 (для LPT-адаптера) или ponyser (для COM-адаптера), Port — com1...4 или lpt1. Остальное можно оставить по умолчанию. Сохранить Makefile в папке C:\SET\SET2\ (File—Save as...).

Важное замечание. Последние два параметра в make-файле указывать не обязательно, однако в нынешней версии WinAVR обложка программатора «avrdude» сделана максимально дружелюбной. Дело в том, что после программирования сигнал RESET для PonyProg-адаптеров возвращается в лог.1 (раньше было в лог.0 и приходилось отстыковывать кабель от разъема ISP).

Для компиляции проекта выбрать в PN2 опцию «Tools—[WinAVR]Make Clean», затем «Tools—[WinAVR]Make all» и дожидаться появления надписи «Process Exit Code: 0». Для про-

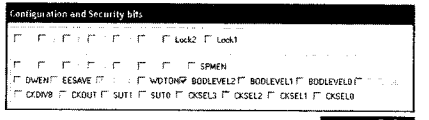


рис. 23

граммирования нажать «Tools—[WinAVR]Program». Фьюзы можно зашить как через «avrdude», так и через PonyProg2000 v2.07c (рис. 23).

Пояснения к листингу 2. Строка 4 определяет логический номер концентратора в сети, в данном случае 4. Для других концентраторов во избежание конфликтов необходимо указывать другие номера, в частности, 1...3. Следовательно, все четыре сете-

вых МК будут иметь разные прошивки, отличающиеся между собой в одном байте.

Строка 5 содержит константу BAUD. Она выбирается из Datasheet на ATtiny2313 (<http://www.atmel.com/>, файл doc2543.pdf, 2 МБ) по Table 58 для Fosc=8 МГц и скорости 2400 bps (стр.140). Небольшой нюанс. На фирме «Atmel» работают весьма творческие люди, которые периодически «шлифуют» и видоизменяют тексты во всех Datasheet. Для идентификации надо смотреть номер версии документа, который указывается справа внизу на каждой странице в виде номера, например, Rev.2543I-AVR-04/06.

Строки 7...21 добросовестно заимствованы из раздела «USART» Datasheet ATtiny2313 на страницах 121, 122, 125. Действительно, зачем изобретать велосипед, когда для всех МК разработчик приводит точную последовательность операторов языка Си, управляющих каналом UART?

Строки 23...39 эквивалентны строкам 4...23 рассмотренного ранее листинга для PIC16F628A (PA4-2008). Из отличий — отсутствие регистра CMCON, диаметрально противоположные значения регистров DDRx и TRISx (строки 27, 28), упрощение в процедуре чтения байта UART (строки 33, 34) и другой порядок формирования байта ответа (строка 37) из-за различных линий подключения датчиков.

Управляющая сетевая программа

Итак, все «железные» составляющие проекта сделаны. Это переключатель COM-портов и 4 концентратора, каждый из которых может быть собран на PIC- или AVR-контроллере. Налицо удачный симбиоз двух микроконтроллерных платформ.

Осталось разработать компьютерную программу, которая, как умелый дирижер, смогла бы управлять сетью. Среда разработки остается прежней — бесплатный конструктор «HiAsm» (автор Dilma, Россия). Произносится «хайасм», сокращение от «High Assembler». Новая версия 3.65b168 размещается на сайте <http://www.hiasm.com/> (раздел «Скачать», 2,8 МБ). При первом запуске следует выбрать язык общения «Сервис—Настройка—Русский», перезапустить программу. Далее правильно указать настройки: «Сервис—Компиляторы—<v столбце «Компилятор» выбрать «FPC»>—<v

столбце «Путь» задать полный путь к файлу «fpc.exe»>—Сохранить—Закрыть». Войти в меню «Сервис—Пакеты»<—поставить галочку против FPC»>—ОК».

Важное замечание. Чтобы управляющая программа получилась лицензионно чистой, необходимо использовать свободные компиляторы FPC (Free Pascal Compiler, дистрибутив скачивается с сайта <http://www.hiasm.com/>, 2,4 МБ) или FPC2 (ftp://ftp.chg.ru/pub/lang/pascal/fpc/dist/i386-win32-2.2.0/fpc-2.2.0.i386-win32.exe, 32 МБ). Конструктор HiAsm позволяет также использовать процедуры Delphi, но тогда выходящая программа не может иметь статус «freeware».

Практика показывает, что для простых Windows-приложений, использующих COM-порт, HiAsm является оптимальной средой с точки зрения скорости разработки, компактности выходных файлов (десятки-сотни килобайт) и легальности применения.

За примерами реальных HiAsm-проектов далеко ходить не надо [3,4]. Большой багажник находится на официальном сайте программы <http://www.hiasm.com/>, который поддерживается мощным коллективом профессиональных программистов (Galkov, Tsdima, Tad, Nesco, Astramak и другие).

Каждый проект HiAsm должен иметь описание свойств элементов, блок-схему взаимосвязей и внешний вид лицевой панели. Правила хорошего тона предписывают размещать в Интернете HiAsm-проекты в виде двух файлов: исходного кода с расширением *.sha и исполняемого EXE-файла. В этом случае программа получает статус «свободной» или Free Software. Если исходный код отсутствует, то программа переходит в обычный класс «Freeware».

Блок-схемы HiAsm создаются по следующим правилам:

- «правые» кружки выходов одного элемента должны соединяться с «левыми» кружками входов другого элемента;
- «нижние» кружки свойств одного элемента должны соединяться с «верхними» кружками режимов другого элемента;
- действия выполняются слева направо, сверху-вниз по линиям соединительных связей;
- цифровая нумерация в реальных элементах отсутствует. Она проставляется позже, для удобства идентификации.

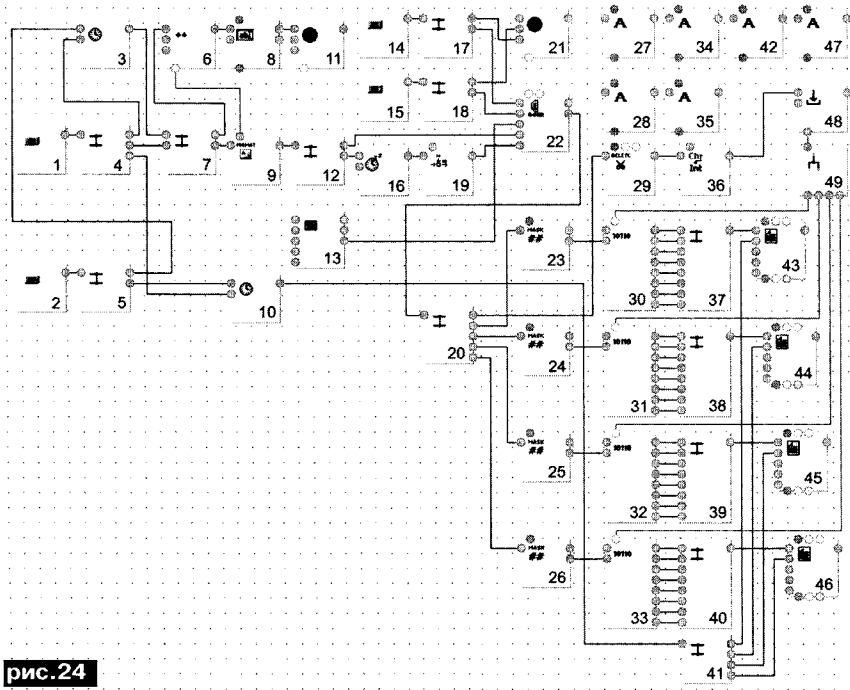


рис.24

Порядок создания HiAsm-проекта «COMx32». Выбрать меню «Файл—Новый...—Приложение Windows—ОК». Разместить на рабочем поле блок-схему **рис.24** перемещением заготовок элементов из левой части экрана. Провести «мышью» линии связи. Отредактировать текстовые свойства элементов по **табл.4** в правой части экрана. Перейти в панель «Вид—Редактор формы» и физически скомпоновать элементы, как на **рис.25**. Откомпилировать проект: «Запуск—Запустить». Если нет ошибок, то в нижней части экрана появится надпись «End Build», а в отдельном окне стартует собственно сетевая программа. Сохранить проект HiAsm: «Файл—Сохранить как—<указать имя файла «COMx32.sha» и папку размещения>—ОК».

Все основные пункты меню продублированы пиктограммами в верхней части экрана. Для перехода между окном редактора формы и рабочим полем следует повторно выбрать «Вид—Редактор формы» или нажать одноименную пиктограмму.

Логика работы программы «COMx32»

После запуска главной формы (13) происходит очистка буфера COM-порта (22). Далее в бесконечном цикле опрашиваются кнопки (1),(2),(14),(15). При нажатии на две последние из них открывается/закрывается доступ к COM-порту (22) и через хабы (17),(18)

меняется цвет квадратного «светодиода» (21).

Табл.4

№	Элемент	Функция	Изменяемые параметры (остальные — по умолчанию)
1,2,14,15	Button	Кнопка	Caption «Канал+», «Цикл», «Открыть COM», «Закрыть COM»
3	Timer	Таймер	Interval «62», Enable «False»
4	Hub	Узел	InCount «1», OutCount «3»
5,12,17,18	Hub	Узел	InCount «1», OutCount «2»
6	Counter	Счетчик	Min «1», Max «4», Default «1»
7	Hub	Узел	InCount «2», OutCount «2»
8	Edit	Текст	Text «1»
9	FormatStr	Маска	DataCount «1», Mask «Dnepr%1»
10	Timer	Таймер	Interval «3000», Enable «False»
11	LED	Светодиод	Shape «IsRectangle», Blick «False», ColorOn «clOlive», ColorOff «clRed»
13	MainForm	Форма	Caption «Сетевой опрос 32 датчиков», Color «clSkyBlue»
16	Sleep	Пауза	Delay «1000»
19	DoData	Данные	Data [Данные] «Integer 2»
20	Hub	Узел	InCount «1», OutCount «5»
21	LED	Светодиод	Shape «IsRectangle», Blick «False», ColorOn «clYellow», ColorOff «clBlue»
22	COM	Порт	Port «Com1», BaudRate «2400»
23...26	StrMask	Сравнение	Mask «1*...4*»
27,34,42,47	Label	Надпись	Caption «COM1/1...COM1/4»
28	Label	Надпись	Caption «(с) Журнал «Радиоаматор», 2008, №5», Color «clAqua»
29	Delete	Удаление	Position «1», Count «1»
30...33	IntToBits	Биты	Data_0 «String 0», Data_1 «String 1»
35	Label	Надпись	Caption «Датчики: 12345678», Color «clLime»
36	Convertor	Перевод	Mode «CharToInt», Digits «2»
37...40	Hub	Узел	InCount «8», OutCount «1»
41	Hub	Узел	InCount «1», OutCount «4»
43...46	RichEdit	Текст	AddType «First», InsertCLRF «False»
48	Memory	Память	Без изменений
49	GetData	Узел	Count «4»

Кнопки (1), (2) запускают одинаковые процессы, но только однократно или в цикле. В частности, при нажатии на кнопку (1) управление передается хабам (4), (7), которые останавливают таймеры (3), (10), увеличивают значение счетчика (6), меняют номер канала в окне (8) и цвет индикаторной полоски (11). Далее однократно выполняется процедура опроса состояния датчиков.

При нажатии на кнопку (2) таймер (3) каждые 62 мс выработывает управляющий сигнал на опрос одного из 4 каналов. Почему 62 мс? Потому что каналов 4 и опрашиваются они циклически 4 раза в секунду. Итого 16 раз в секунду с длительностью каждого опроса $T[мс]=1000[мс]/16=62,5 мс$.

Широковещательный сигнал, генерируемый компьютером, содержит 6 байтов, из них 5 байтов являются маркером («Dnepr») и один байт номером канала («1»...«4»). Соответственно, мар-

кер прописывается внутри свойств элемента (9), а номер канала поступает к нему извне от счетчика (6).

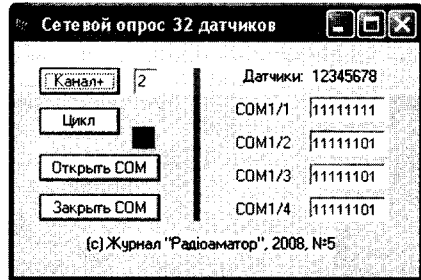


рис.25

Сформированный пакет через хаб (12) поступает на запись в COM-порт (22). На время переходных процессов производится задержка (16). Далее включается в работу элемент (19), который указывает число байт, принимаемых от концентраторов. Компьютер ожидает прихода двухбайтного ответа: первый байт — номер канала «1»...«4», второй байт — состояние 8 датчиков в двоичном коде (1 — норма, 0 — авария).

Ответ поступает на хаб (20) и далее сортируется по маскам (23)...(26), преобразуется в последовательный вид (30)...(33), (37)...(40) и индицируется в окнах (43)...(46). Элементы (29), (36), (48), (49) выделяют номер канала.

Элементы (10), (41) периодически очищают показания в окнах (43)...(46), чтобы при обрыве связи сразу заметить неполадки. Элементы (27), (28), (34), (35), (42), (47) определяют текстовые надписи в программе.

Работа с сетевой программой

После запуска файла «COMx32.exe» следует открыть порт кнопкой «Открыть COM», чему соответствует желтый цвет индикаторного квадрата. Для статической проверки состояния очередного канала нажать кнопку «Канал+». Цифра в окошке показывает номер

Архитектура-I

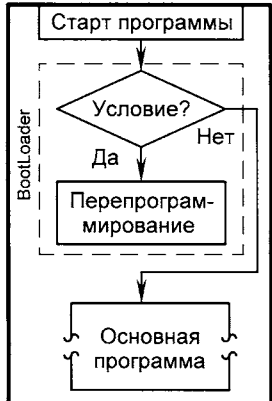


рис.26

канала 1...4, ответ индицируется в поле «Датчики 1...8».

Для циклического перебора каналов нажать кнопку «Цикл». Каналы просматриваются каждые 250 мс, и в так этому меняется цвет вертикальной полосы. Обрыв связи или авария в одном из каналов приводит к очистке соответствующей информационной строки.

Направления дальнейших усовершенствований программы:

- ввести выбор номера COM-порта 1...256;

Архитектура-II

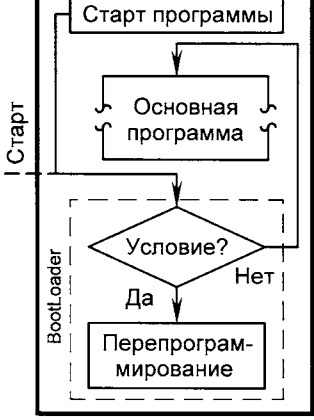


рис.27

- ввести графические иконки состояния разрядов «Норма/Авария»;
- ввести звуковую сигнализацию аварийного состояния;
- ввести удаленное перепрограммирование МК через BootLoader.

На последней возможности хотелось бы остановиться подробнее.

Сетевой BootLoader

BootLoader (произносится «бутлоадер») — это начальный загрузчик, при помощи которого производится самопрограммирование Flash- и EEPROM-памяти МК. Функция бутлоадера имеется практически во всех современных семействах контроллеров.

Как известно, существуют две основные архитектуры построения бутлоадера с расположением его в нижних (рис.26) и верхних (рис.27) адресах памяти [3, 4]. Архитектура-I больше распространена в PIC-контроллерах, архитектура-II — в AVR.

Кратко суть. После старта программы (нажатия кнопки сброса, подачи питания) проверяется некоторое условие (состояние линии порта, истечение таймаута и т.д.). Если условие не выполняется, то стартует основная программа. Если условие выполняется, то про-

Архитектура-III

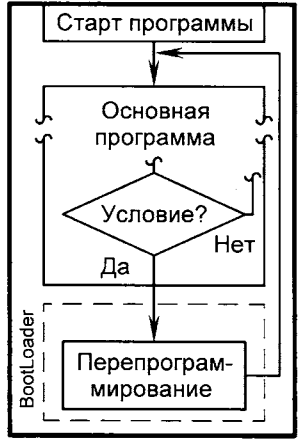


рис.28

исходит ожидание команд от компьютера, которые поступают через интерфейсы COM, USB, или от внешнего устройства через интерфейсы I²C, UART, 1-Wire. Контролируют ход программирования специальные терминальные программы, свободно распространяемые в Интернете.

Основная проблема при сетевом перепрограммировании МК заключается в том, как обеспечить удаленный сброс МК. Действительно, каждый раз продельвать путь 60 м, чтобы включить/выключить питание устройства и затем вернуться обратно — это вариант для людей со стальными нервами. Обычно к двум линиям связи TxD, RxD прокладывают в кабеле еще одну-две жилы, через которые управляют сбросом и устанавливают лог.0 на одной из контрольных линий МК [3, PA5/2006].

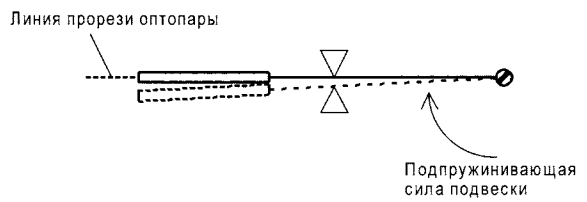
Существует более гибкое решение, которое можно применить к любой существующей двухпроводной линии связи. Речь идет о бутлоадере архитектуры-III (рис.28). Здесь условие проверки находится внутри основной программы, а значит, можно использовать код (пароль/ключ), передаваемый по штатному интерфейсу UART. При совпадении кода вступает в работу бутлоадер. Далее он принимает от компьютера байты по тому же последовательному интерфейсу и прошивает их в память МК.

Бутлоадер после окончания работы передает управление на старт обновленной программы с адреса 0x0000. Сам бутлоадер остается в памяти, ожидая, когда наступит очередная необходимость смены прошивки. Нажимать кнопку сброса или ставить джамперы на контрольные линии МК теперь не требуется.

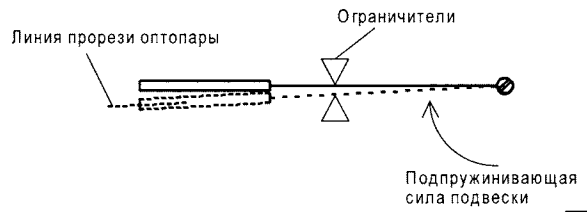
Теоретически все понятно, осталось осуществить идею на практике в рамках разрабатываемого сетевого проекта.



а)



б)



в)

рис.4

отскок от верхнего упора. Это способствует повторно-кратковременному открытию прорези. При этом МК по входу фиксирует два положительных импульса при фактически выполненном одном шаге.

Иначе обстоит дело при настройке датчика по схеме на рис.4в. Здесь, как и в первом варианте стрелка со шторкой в исходном состоянии прижата к верхнему ограничителю. Прорезь оптопары открыта. Регулируя усилие прижатия к верхнему упору, добиваются перекрытия прорези, т.е. подхода стрелки к нижнему упору даже при производстве «мягких» шагов. В этом случае при переходе на инерционный режим движения небольшой отскок от верхнего ограничителя не вызывает «лишних» импульсов на входе МК. Таким образом, регулировку датчика колебаний следует выполнять по второму варианту, т.к. в этом случае обеспечивается более высокая достоверность счета.

Налаживание датчика колебаний выполняется до его установки в корпус и подсоединения к плате микроконтроллера. Подключив источник питания 3...5 вольт и, сориентировав датчик таким образом, что бы стрелка находилась в горизонтальной плоскости, а шторка чуть выше щели оптопары производятся пробные шаги. Контроль срабатывания датчика выполняется по светодиодному индикатору, а еще лучше по пьезоизлучателю, подсоединенному в требуемой полярности к выходу датчика. В исходном состоянии светодиод должен светиться, пьезоизлучатель подавать сигнал. При выполнении первого шага шторка опускается вниз и прерывает луч ИК диода. Индикация кратковременно отключается. Дальнейшее опускание шторки вызывает открывание щели и включение индикации. Теперь, даже если не делать следующий шаг, стрелка под действием подвески возвращается в исходное состояние, вызывая при этом еще один цикл прерывания и открытия щели. Таким образом, в процессе настройки добиваются, что бы при выполнении одного шага на выходе датчика присутствовало два импульса. Четких двух импульсов добиваются регулировкой положения оптопары относительно шторки. Убедившись в работоспособности подвижной системы датчика, избавляясь от «лишнего» импульса. Для этого в щель оптопары снизу вставляется ограничитель (можно из ластика), который не позволяет шторке переходить прорезь оптопары, а только вызывать ее затемнение. Теперь, при выполнении движений, каждому шагу будет соответствовать один поло-

жительный импульс на входе микроконтроллера (по входу D2 МК реагирует только на положительный импульс).

В качестве считывающего элемента в датчике колебаний использована щелевая оптопара GP1S55 фирмы Sharp, которая применяется в лентопротяжном механизме видео двойки FUNAITVR-1400MK5. Ее размеры 11x7,5x5мм, ширина щели – 2мм. Потребляемый датчиком ток при напряжении питания 3...4,2В составляет 3...5мА и определяется, в основном, током излучающего ИК диода оптопары. Кроме указанной могут быть использованы щелевые оптопары GP1S56, от компьютерной «мыши» с колесом прокрутки Z16B8Z, или миниатюрные типа S57 (5x5x4мм, ширина щели -1,8мм), от кассовых аппаратов и др. Можно использовать и самодельные оптопары, рекомендованные другими авторами, однако следует иметь в виду, что окно доступа лучей ИК приемного диода должно быть выполнено в виде узкой щели. Критерием отбора оптопар, как заводского изготовления, так и самодельных, является их устойчивая работа при напряжении питания 3В.

Наиболее перспективным, по нашему мнению, является применение нетрадиционного типа датчика – виртуального датчика шага (ВДШ). Кто служил в армии, тот хорошо помнит, что маршировка подразделения практически всегда осуществляется то ли под счет руководителя (раз-и-раз!), то ли под маршевую музыку или песню. Замечено, что даже гражданские лица невольно при передвижении подстраиваются под слышимые ритмы. Вот этот эффект и используется в предлагаемой конструкции. Тем более, что для практической реализации ВДШ ничего не надо изобретать. Для этой цели в микроконтроллере программно заложена опция – перестраиваемый генератор инфранизкой частоты, определяющий темп бега или ходьбы. Достаточно к выводу D6 МК через C2 подсоединить с помощью разъема XP2 излучатель и установить удобный ритм кнопкой «Темп» (SA5).

Погрешность показаний шагомера зависит только от качества регулировки датчика колебаний в режиме программы 1 и от слуха, или чувства ритма в рамках программы 2.

Шагомер собран на двух печатных платах. На рис. 5 показана печатная плата микроконтроллера, на рис. 6 – плата передней панели. Стыковка плат между собой производится под углом 90 по линии, показанной на рис. 6 за счет подпайки выводов HL1 (EDCG4) к соответствующим площадкам на плате МК. К используемым в устройстве деталям особых требований не предъявляется. Импортные миниатюрные кнопки без фиксации – двухвыводные. В случае применения более распространенных 4-х

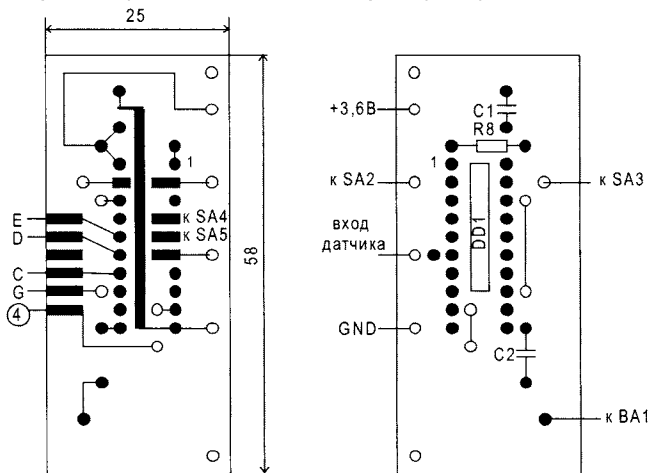


рис.5

выводных кнопок следует скорректировать рисунок печатной платы. Выключатель питания – ПД-9.2, ПД-9.3 от микрокалькуляторов старого образца. Резисторы R4,R5,R6,R7,R9 – для поверхностного монтажа. В качестве BA1 использован один капсюль от ушных малогабаритных телефонов азиатского производства сопротивлением 32 Ом. Светодиодный индикатор – GNQ-5641AS-21 с высотой цифр 14мм. Разъемы XP1, XP2 от модулей компьютеров, причем XP1 должен быть с отключением.

В качестве источника питания используется аккумулятор Trium Mars 3,6В 1000Ah, который в свое время был забракован в связи с проявлением эффекта «памяти» и восстановлен благодаря методикам, неоднократно описанным на страницах журнала. Удобным оказалось применение одного зарядного устройства для шагомера и мобильного телефона.

Как при тренировках, так и при оздоровительной ходьбе желательно учитывать время процессов. Для этой цели в данной конструкции под верхней крышкой прибора закреплены малогабаритные часы (типа наручных) с жидкокристаллическим дисплеем. Для дисплея и кнопок управления в крышке сделаны соответствующие окна. Питание часов осуществляется от собственного штатного источника.

Шагомер кроме основного назначения может быть использован во всех случаях, когда требуется счет. Например, для определения пройденного пути велосипеда, коляски; для подсчета числа витков на намоточных станках; счета количества импульсов низкой частоты и др. Чаще всего для этих целей используются герконы. Для реализации такого режима работы между датчиком колебаний и счетчиком событий установлен разъем XP1, куда подключается выносной герконовый датчик.

Порядок работы с прибором

При включении устройства с помощью SA1 на цифровом табло устанавливается позиция **___ 1**. Это свидетельствует о том, что прибор включен и автоматически установлена первая программа. Эта программа предусматривает работу с оптическим датчиком колебаний. Если теперь кратковременно нажать на кнопку SA3 (выбор программы) на дисплее появится позиция **___ 2**, что обозначает выбор второго датчика – ВДШ. После того, как выбран тип датчика, нажимается кнопка ENTER. При этом на табло кратковременно высвечивается **stop**, а затем **0000**, что обозначает предстартовое состояние устройства. При повторном нажатии на ENTER происходит начало счета. При установленной первой программе счет начинается при поступлении импульсов от датчика колебаний, независимо от длительности пауз между этими импульсами. Если же установлена вторая программа, счетчик начинает считать импульсы внутреннего генератора, частота которых зависит от числа нажатия на кнопку SA5. Порядок работы в этом режиме будет следующий. После выбора программы 2 и нажатия кнопки ENTER на табло устанавливается позиция **stop**, а следом **0000**. Далее нажимается SA5. При этом на табло остается показание **0000**, но это уже обозначает, что выбрана первая ступень темпа ВДШ. Информационным является четвертый разряд. Следующее нажатие на кнопку – **0001**, еще одно – **0002** и т.д. до максимального значения **0009**, а затем снова **0000**. Данные о частотах ВДШ в зави-

Табл.3

Показания индикатора	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота, Гц	0,8	0,93	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,6	3,5	5,6

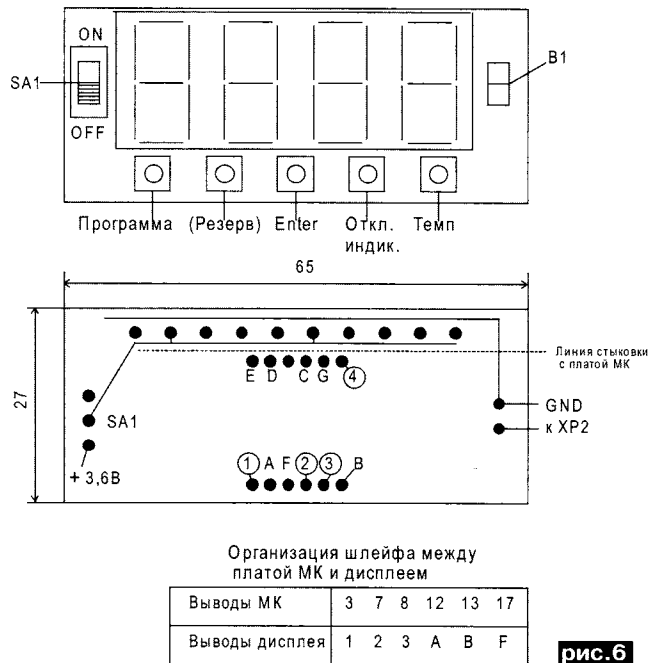


рис.6

симости от установленной позиции приведены в табл. 3. (для удобства незначимые нули первых трех разрядов опущены).

После выбора комфортного темпа движения кнопкой ENTER осуществляется запуск счета.

Независимо от выбранной программы, установка счета (но не сброс показаний) осуществляется нажатием кнопки ENTER. Таким образом, эта кнопка в процессе ходьбы и остановок выполняет функции «пуск» и «стоп». При необходимости выполнить сброс показаний дисплея кратковременно выключается питание (SA1). При повторном включении питания процесс подготовки прибора начинается с позиции **___ 1**. В устройстве программно заложена функция отключения индикации (но не прерывания счета), которая позволяет снизить нагрузку на источник питания. Для этого достаточно кратковременно нажать на кнопку SA4. Повторное нажатие на эту кнопку вызовет восстановление индикации.

При работе прибора в режиме счета следует к гнезду XP1 подключить выносной герконовый датчик (на схеме не показан). При этом датчик колебаний автоматически отключается. Включается питание схемы (SA1). Далее нажимается кнопка ENTER (появляется **stop - 0000**). Повторное нажатие ENTER – счетчик готов к работе. Кнопка «программа» в данном режиме не используется.

Можно к разъему XP1 вместо геркона подсоединить кнопку без фиксации и управлять ею в такт с шагами. Это иногда удобно при производстве высокоточных пробных замеров.

Литература

- Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny// -М., Додэка – XX1, 2007.
- Назаров Н. Электронный шагомер// Радио. -1983.-№8.-С21.

Заправка черных картриджей С6615 (№15) и 51645 (№45)

Для струйных принтеров HEWLETT-PACKARD

В. Василенко, г. Луганск

Черные картриджи С6615 (№15) и 51645 (№45) применяются во многих моделях струйных принтеров фирмы HEWLETT-PACKARD – HP DeskJet 980, 1120, 1125, 1220, 1280 и др. Оригинальные картриджи №15 и №45 всегда стоили и сейчас стоят дорого (впрочем, как и большинство других моделей для принтеров других фирм), поэтому практически сразу после их появления начались попытки их заправки чернилами, отличными от фирменных. Появилось множество фирм, производящих чернила и специальные заправочные комплекты, включающие в себя кроме емкости с чернилами специальные устройства и приспособления, такие, как шприцы, отсосы, заглушки и т.п. Уважающий себя производитель такого комплекта обычно прилагает инструкцию по применению, однако написана она чаще всего в общем виде и не учитывает многих нюансов. Некоторые тонкости заправки попробуем рассмотреть в настоящей статье

Для начала совершим краткий экскурс в устройство картриджа и состав чернил. Картридж №45 представляет собой плоскую прямоугольную емкость объемом 42 мл с выступом в нижней части, где расположена пластина с мелкими отверстиями (соплами диаметром не более 50 мкм), через которые чернила вылетают на бумагу (на **фото 1** показан заправленный картридж с полиэтиленовой заглушкой). Каждое сопло снабжено миниатюрной камерой расширения и нагревателем (резистором). При печати на нагреватель подается короткий импульс напряжения, он нагревается до температуры 400...600°C, что вызывает быстрый нагрев чернил до температуры кипения. Этот переход из жидкости в пар вызывает расширение объема чернил, заставляя тем самым каплю чернил вырываться из сопла. Такой процесс повторяется тысячи раз в секунду. Эта технология печати получила название термоструйной и используется также в струйных принтерах фирм Canon и Lexmark.

На задней части картриджа (длинной узкой стороне) расположены контактные площадки нагре-

вателей. Внутри картриджа, непосредственно перед камерами расширения, расположен фильтр – металлическая сеточка с очень мелкими ячейками, защищающая камеры и сопла от твердых частиц и сгустков, которые могут быть в чернилах или образоваться в процессе эксплуатации. Боковые поверхности картриджа гибкие и пружинящие (в собранном картридже они не видны, так как закрыты металлическими крышками), что помогает поддерживать внутри картриджа некоторое разрежение с тем, чтобы чернила не вытекали из сопел под действием силы тяжести. Действие силы тяжести уравновешивается разрежением и вязкостью чернил. Картридж №45 снабжен индикатором количества чернил, представляющим собой зеленую бумажную полоску, механически соединенную с гибкой боковой стенкой картриджа. Часть этой полоски видна в окошечке под пленкой, на которую нанесены данные о типе картриджа и фирме-производителе. По мере опустошения картриджа боковая стенка втягивается, тянет за собой полоску, которая изменяет свое положение относительно окошка. Если картридж полон, то в окошке виден зеленый цвет (бумажная полоска), если пуст – черный (полоска «уехала»). Картридж №15 – это, по сути, тот же картридж №45, только внутренний объем его искусственно уменьшен до 25 мл и нет индикатора количества чернил. Надо сказать, что и другие производители струйных принтеров пошли по пути уменьшения картриджей и повышения их относительной стоимости.

Чернила – это сложные по составу жидкости, в которые входит иногда до 15 компонентов. Чаще всего их основным компонентом является специально подготовленная (очищенная методом обратного осмоса) вода. Наряду с красящим веществом чернила могут включать в себя:

- соразтворитель (для улучшения растворимости красящего вещества);
- смачиватель (помогающий предотвратить высыхание чернил при контакте с воздухом в соплах

- печатающей головки);
- пенетрант (помогающий зафиксировать чернила на субстрате – бумаге, пленке и т.д.);
- поверхностно-активное вещество (усиливающее смачивание поверхности субстрата, картриджа и сопел);
- биоцид (предотвращающий размножение грибков и микроорганизмов, которые могут изменить свойства чернил);
- регуляторы поверхностного натяжения, вязкости и кислотности (для поддержания необходимых физико-химических характеристик чернил).

Красящее вещество может быть органическим красителем, который полностью растворяется в воде, или пигментом – окрашенным веществом, присутствующем в растворе в виде очень мелких (диаметром менее 0,1 мкм) частиц. В черных чернилах в качестве пигмента применяются, как правило, специальные виды сажи. Чтобы предотвратить слипание частиц пигмента и выпадение их в осадок, в чернила добавляют диспергатор – специальный полимерный материал. Пигментные чернила обеспечивают более четкую печать, не расплываются даже на плохой бумаге, изображение получается водо- и светостойчивым. Однако срок службы картриджа (при его перезаправке) уменьшается, так как частицы пигмента являются, по существу, абразивом.

Опишем теперь детально про-

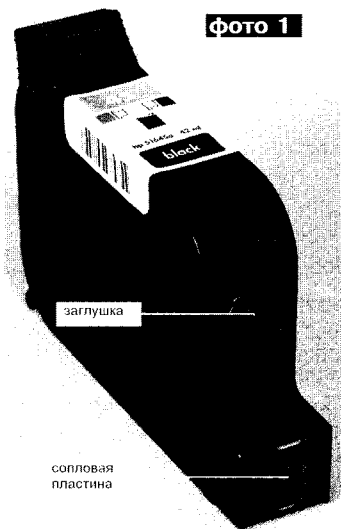


фото 1

цесс заправки. Рассмотрим вначале самый сложный случай, когда заправка осуществлялась пигментными чернилами, которые были выработаны; картридж пролежал какое-то время, и сопла подсохли. Самый сложный потому, что пигментные чернила можно сравнить с латексными красками для дома: в жидком виде можно разбавить краску водой или смыть свежескрашенную стену. Но как только краска высохла, она уже не смывается [1]. Это свойство обеспечивает водоустойчивость высохших чернил, но усложняет очистку сопел картриджа, так как пигмент не растворяется в воде. Поэтому необходимо использовать специальную чистящую жидкость. Существует несколько типов чистящих жидкостей: для отмытки пигментных чернил, обычных чернил (в которых используются органические красители), для принтеров EPSON, в которых используется пьезоэлектрическая технология печати. Хорошие результаты на практике получены с очищающей жидкостью CL06 фирмы Worldwide Manufacturing E.D. [2]. Эта жидкость является универсальной, ее можно использовать и для промывки картриджа не только от пигментных чернил, но и от чернил на основе органических красителей.

Первым делом следует произвести внешний осмотр картриджа со стороны сопел и контактных площадок на предмет отсутствия вмятин и повреждений. Затем нужно убедиться, что даже пустой картридж опознается принтером. Если в этом не удостовериться, то картридж может оказаться неисправным, и зря будут потрачены материалы и время. В принтерах Hewlett-Packard для сигнализации об исправности картриджа используются два способа: с помощью сигнальной лампы (светодиодного индикатора), который мигает при неисправном картридже и с помощью позиционирования каретки с картриджами в определенных положениях при открывании верхней крышки принтера, причем против каждого положения каретки на внутренней крышке принтера нанесены интуитивно понятные пиктограммы (рис. 1). Всего таких положений может быть пять:

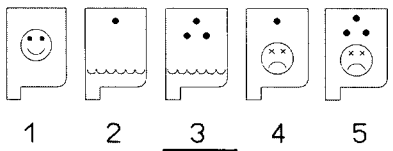


рис. 1

- при исправных картриджах с недостаточным уровнем чернил в черном картридже (пиктограмма 2);
- при исправных картриджах с недостаточным уровнем чернил в цветном картридже (пиктограмма 3);
- при неисправном черном картридже (пиктограмма 4);
- при неисправном цветном картридже (пиктограмма 5).

Если каретка остановилась против пиктограммы, соответствующей неисправному черному картриджу (обычно это одно из крайних положений), то картридж следует заменить. Впрочем, иногда даже такой картридж можно восстановить.

Итак, наш картридж исправен. Снимаем пленку с логотипом производителя и одну боковую металлическую крышку (начинать снимать лучше с того места, где расположен индикатор-полоска). Устанавливаем картридж соплами вверх и снимаем пленку, под которой металлический шарик, герметизирующий заправочное отверстие. Осторожно проталкиваем шарик внутрь картриджа, при этом удобно использовать инструмент в виде короткой отвертки, лезвие которой обрезано под прямым углом. Теперь полость картриджа надо хорошо промыть. Набираем в 20-кубовый медицинский шприц дистиллированной воды и вливаем через заправочное отверстие внутрь картриджа. При этом лучше использовать специальную заправочную иглу, которая входит в заправочный комплект. Она отличается тем, что торец ее срезан под прямым углом с тем, чтобы не повредить стенки картриджа и не пораниться. Зажав отверстие пальцем (работать лучше в медицинских перчатках), несколько раз энергично встряхиваем картридж. Затем, нажимая на гибкую боковую стенку, сливаем грязную воду. После этого вновь заливаем воду, встряхиваем и сливаем. Повторяем эти операции до тех пор, пока из заправочного отверстия не будет литься чистая вода. Обычно хватает 4-5 промывок по 20 мл воды. В процессе промывки можно косвенно оценить состояние сопел: при встряхивании часть воды должна просачиваться через сопла. Если этого нет после второй-третьей промывки, значит, сопла сильно забиты. В инструкциях по заправке часто рекомендуют заливать сразу чистящую жидкость, однако это ведет к повышенному ее расходу.

Итак, полость картриджа хорошо промыта. Теперь надо очистить пространство между соплами и металлическим фильтром. Заливаем в картридж 4...5 мл чистящей жидкости, заклеиваем заправочное

отверстие скотчем, несколько раз встряхиваем, ставим соплами вниз на свернутые в несколько раз кусочек светлой ткани или туалетной бумаги и оставляем на полчаса. Часть жидкости должна стечь через сопла. Если сопла сильно забиты, картридж должен постоять подольше. После этого нужно, не открывая заправочного отверстия, удалить жидкость из полости картриджа посредством шприца. При этом удобно использовать специальный держатель с резиновой прокладкой, который входит в состав заправочного комплекта. В крайнем случае, можно применить короткий кусок резинового шланга вместо прокладки и держателя, но это менее удобно. Прижимаем сопловую пластину к резиновой прокладке и вводим «носик» шприца (без иглы) снизу в отверстие в резиновой прокладке (фото 2). Осторожно отсасываем чистящую жидкость с остатками чернил. Теперь надо очистить полость картриджа от остатков чистящей жидкости. Открываем заправочное отверстие, заливаем 20 мл дистиллированной воды, заклеиваем отверстие скотчем, встряхиваем и производим отсос воды через сопла (так же, как перед этим - чистящей жидкости). Отсос следует производить до тех пор, пока гибкие стенки картриджа не сомкнутся вместе, а значит, практически вся вода удалена.

Затем через заправочное отвер-



фото 2

стие заливаем в картридж около 40 мл чернил, чуть меньше нормы, чтобы оставалось небольшое воздушное пространство. Далее нужно закрыть заправочное отверстие, создав в картридже небольшое разрежение. Можно использовать такой же шарик, что и был, можно герметизировать полиэтиленом,

Как известно, не разрешимых вопросов в этом направлении почти не бывает. На радиорынке следует подобрать подходящий пластмассовый корпус. Для этого может подойти корпус промышленного прибора, который в данный момент не используется. Согласно рис. 2, изготавливается печатная плата или монтаж ведется навесным способом с использованием провода МГШВ-0,2 или МГТФ-0,07. Этими же проводами ведется и монтажная печатная плата. На передней панели следует укрепить головку измерительного прибора А1, вывести выключатель SA1 и все светодиоды; сзади вывести шнур питания, в качестве которого удобно использовать витой шнур от электробритвы, а также измерительную катушку L1, в которую будет вставляться исследуемый провод. Если предполагается работа с этим прибором в вечернее или в ночное время в помещении со слабым освещением, то следует дополнительно установить две миниатюрные лампы накаливания на передней панели прибора; для этой цели подойдут лампы типа СМН-6-20, их следует подключить на выходе стабилизатора на 9 В.

Катушка L1 наматывается на керамическом каркасе или каркас вытачивается из фторопласта на токарном станке. Внутренний диаметр каркаса 5 мм, внешний – 8 мм. Намотка ведется проводом ПЭВ-2, диаметр провода 0,3 мм, число витков 34. Высокочастотный трансформатор TV2 наматывается на полистирольном каркасе диаметром 12 мм, провод ПЭВ-2, диаметр 0,38 мм, число витков 19, с отводом от середины (выводы 1-2-3). Обмотка 4-5 наматывается тем же проводом и имеет 12 витков. Все элементы крепятся к корпусу шурупами или винтами, которые в конце окрашиваются эмалью от самопроизвольного отвинчивания, печатная плата покрывается бесцветным лаком УР-231 или аналогичным от исключения коррозии.

Настройка. Для настройки прибора необходимо следующее оборудование: ЛАТР, регулируемый блок питания, авометр, осциллоскоп, частотомер, подборные элементы. Перед началом регулировки следует с помощью лупы проверить печатные дорожки на отсутствие обрывов или короткого замыкания. С помощью ЛАТР подать напряжение на схему 0...220 В; горит светодиод HL1 зеленого цвета свечения. Авометром проверить напряжение на конденсаторе C2 – оно должно быть порядка 20 В. Затем следует снизить сетевое напряжение до ~198 В и записать его значение на конденсаторе C2. После этого сетевое напряжение повышается до ~242 В, и снова записывается его значение на этом конденсаторе. Теперь ЛАТР отключается от сети, и дальнейшая настройка будет осуществляться от регулируемого блока питания.

Для этого на блоке питания следует выставить 20 В, и его выходное напряжение с помощью «крокодилов», соблюдая полярность, следует подключить параллельно конденсатору C2. Выключить блок питания. В схему подключить регулировочные компоненты: вместо R5 в схему впасть потенциометр на 1 кОм; вместо R6 – потенциометр на 68 кОм; вместо R7 – потенциометр на 33 кОм с ограничительным резистором 1 кОм; параллельно C4 – резистор ОМЛТ-1 на 300 Ом и осциллоскоп, предварительно откалиброванный. Включить блок питания. Подстраивая резисторы R5, R6, следует добиться минимальной пульсации и напряжения 15 В на этом конденсаторе, что хорошо видно на экране осциллоскопа. Теперь следует проимитировать колебания питающей сети, для чего от блока питания подать на схему записанные ранее нижнее и верхнее значение напряжений. Если на экране возросла пульсация, следует подстроить R5, R6. Выпаять из схемы резистор ОМЛТ-1 на 300 Ом. Осциллоскоп подключить на выход стабилизатора на 9 В и регулировкой R7 добиться на его выходе напряжения 9 В, минимальных пульсаций при номинальном напряжении сети. Затем необходимо выставить блок питания на два крайних напряжения – во всех случаях должно быть стабильное напряжение. При этом горит светодиод HL2 красного цвета. Ламповым вольтметром замерить значения потенциометров и на их место впасть резисторы близкого значения. После этого подключить ЛАТР и от сети проверить

результаты настройки: отличий не должно быть. В противном случае схему следует перенастроить.

Дальше идет настройка высококачественной части схемы. Для этого вместо резисторов R13, R14 впасть в схему потенциометры на 3,3 кОм, вместо R15, R16 – потенциометры на 47 кОм; кнопки SB1 зашунтировать перемычкой. На выводы 1-2 трансформатора TV2 подключить осциллоскоп. Регулировкой поочередно всех четырех потенциометров следует добиться симметричных импульсов на обмотке 1-2 и 2-3 трансформатора TV2. Затем осциллоскоп переключить на конденсатор C6, резисторы R9, R11 поставить в среднее положение. При отсутствии в катушке L1 замераемого провода регулировкой потенциометра R12 выставить стрелку прибора А1 на ноль. Затем вставить в измерительную катушку L1 минимального диаметра провод, который предполагается измерять, и потенциометром R9 выставить стрелку прибора А1 на крайнюю риску замера. После этого в катушку L1 вставить провод максимального диаметра, который предполагается измерять, и потенциометром R11 выставить стрелку прибора на другую крайнюю риску данного прибора. В некоторых случаях эти точки могут не совпадать, тогда следует найти усредненное значение. При этом горит светодиод HL3 синего цвета. После настройки следует заменить все подборные резисторы постоянными близкого значения. Подстроечные резисторы в схеме являются источником временной нестабильности, поэтому их следует исключить из схемы и заменить постоянными. По прибору следует составить градуировочную таблицу, которой в дальнейшем необходимо пользоваться. Отпаять перемычку с кнопки SB1. Прибор готов для работы.

Детали. В данной конструкции применены малогабаритные детали.

Резисторы типа ОМЛТ-0,25. R1* – 100 Ом; R2* – 51 Ом; R3 – 820 кОм; R4 – 82 Ом; R4* – 330 Ом; R6*, R7* – 47 кОм; R8, R17 – 1,5 кОм; R10 – 12 кОм; R13*, R14* – 3,3 кОм; R15*, R16* – 33 кОм; потенциометры типа В25У: R9 – 22 кОм; R11 – 3,3 кОм; R12 – 15 кОм. Конденсатор C1 типа К73-11 0,82 мкФх400 В; электролитические конденсаторы C2–C5 типа К50-35; постоянные конденсаторы типа КМ-5: C6 – 27 пФ; C7, C9 – 22 пФ; C11, C12 – 27 пФ; подстроечные конденсаторы C8, C10 типа КПК-12...22 пФ. Полупроводниковые приборы: VD1 типа КД-102Б; VD2 типа КЦ407А; VD4, VD5 – типа КД409А; светодиоды: HL1 типа LSU260; HL2 типа LD250; HL3 типа LED3; транзисторы: VT1 типа 2N978; VT2, VT3, VT4, VT5 – типа 2N797; диод VD3 типа 2С-191А. Трансформатор TV1 типа RM4LS; прибор А1 типа М906 на 100 мкА; предохранитель FU1 типа ВП1-1 на 0,2А.

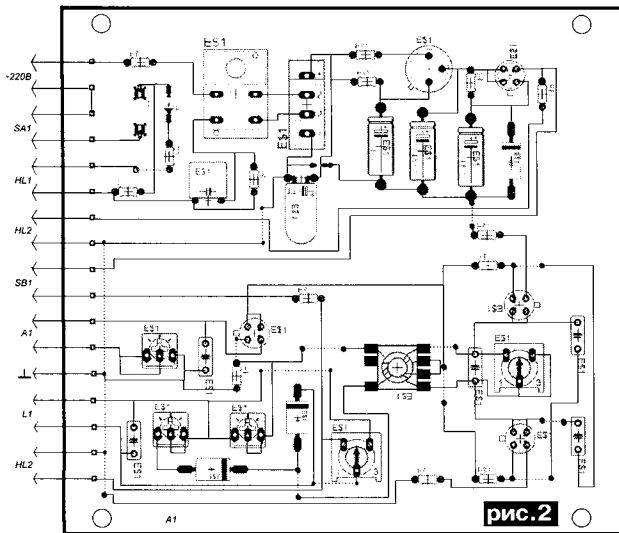


рис. 2

Микроконтроллерный генератор

0012

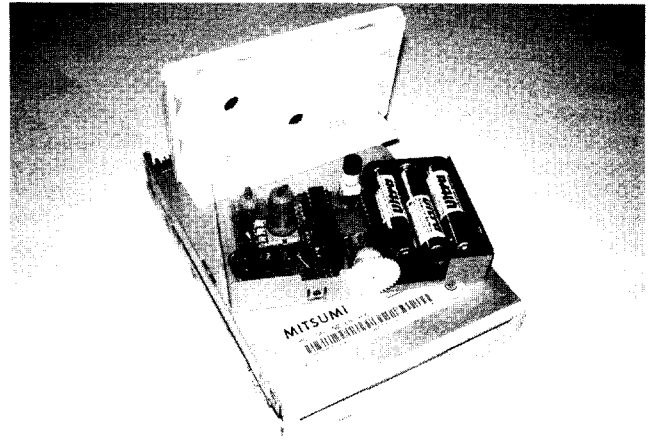
А.В. Кравченко, г Киев

Устройства на основе аналого-цифрового АЦП и цифроаналогового преобразователя ЦАП давно применяются в промышленности. Регулирование процессов управления исполнительными элементами подразумевает использование ЦАП. Генератор на микроконтроллере фото.1 придуман для детального изучения свойств АЦП, ЦАП микросхемотехниками радиолюбителями. Одно из практических применений синтезатор периодических сигналов любых форм, синтезатор звуковых частот и комбинаций звука, имитация музыкальных и речевых блоков

Для упрощения задачи моделирования в основе схемы применен микроконтроллер AT tiny15 фирмы Atmel [1]. Микроконтроллер МК имеет память Flash 1 Кбайт, EEPROM 64 байт, 6 линий ввода/ вывода, встроенный RC генератор, а так же 10 разрядный АЦП, имеющий 4 канала ввода аналоговой информации, аналоговый компаратор и два таймер счетчика.

Работа АЦП широко описана в литературе [2-5], тогда как цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), начали интенсивно применять в последние 10 лет [3-5]. Для промышленности более распространенное применение получили АЦП. АЦП по структуре построения гораздо сложнее чем ЦАП [3-5], но применение ЦАП на современном этапе стало неотъемлемой тенденцией в промышленных преобразователях, инверторах, роботизированных комплексах. Что такое ЦАП каковы его функции? ЦАП предназначен для преобразования числа, из двоичного кода, в напряжение или ток, пропорциональные значению цифрового кода [4]. Для работы с МК имеющим малое количество линий вывода, автор использовал ЦАП DAC7512 с последовательным управлением и выходом по напряжению [6]. Это маломощный одноканальный 12- ти разрядный цифро-аналоговый преобразователь с выходом по напряжению через операционный усилитель, встроенный в микросхему.

Для управления ЦАП используется 3-х проводной последовательный интерфейс, который способен работать на частоте до 30 МГц и совместим с стандартным интерфейсом: SPI, QSPI, Microwire и DSP [4]. В состав DAC7512 **рис. 1** (корпус S-PDSO-G8) входит схема сброса при включении питания, которая обнуляет выходы, и сохраняет их в таком положении до тех пор, пока не появятся новые данные на информационном входе ЦАП. Так же ЦАП формирует внутри микросхемы опорное напряжение U_{ref} из напряжения питания U_{dd} . Входная схема управления преобразует



полученные 12 – ти разрядные данные в код для ЦАП. Эти данные фиксируются в регистре, и после преобразования на выходе ЦАП получается аналоговый ток выходного сигнала.

Работать с аналоговым током не удобно, поэтому обычно в схемотехнике устройств с ЦАП после преобразователя устанавливается операционный усилитель. Операционный усилитель преобразует аналоговый ток в аналоговое напряжение сигнала, которое легко используется в остальной части любой схемы.

Внутри микросхемы DAC7512 после ЦАП имеется встроенный операционный усилитель. DAC 7512 имеет дежурный режим работы, управляемый через последовательный интерфейс, что позволяет уменьшить ток потребления прибора до 50 нА при питании 5В [6]. Такое решение идеально подходит для применения в портативных приборах с батарейным питанием. При более подробном рассмотрении непосредственно ЦАП **рис.2** схема работает следующим образом. Элементы ЦАП преобразуют опорное напряжение U_{ref} в ток, пропорциональный заданному коду U_0-U_{12} с помощью включения комбинации одинаковых сопротивлений R . Далее ток преобразуется в напряжение выходным усилителем K_u . Данная схема имеет упрощенную структуру для быстрого понимания смысла работы ЦАП. Для формирования сигналов управления DAC7512 необходимо соблюсти временные характеристики передачи данных **рис.3**.

t_1 минимальная длительность периода тактовых импульсов (SCLK) 50 нс. Длительность импульса син-

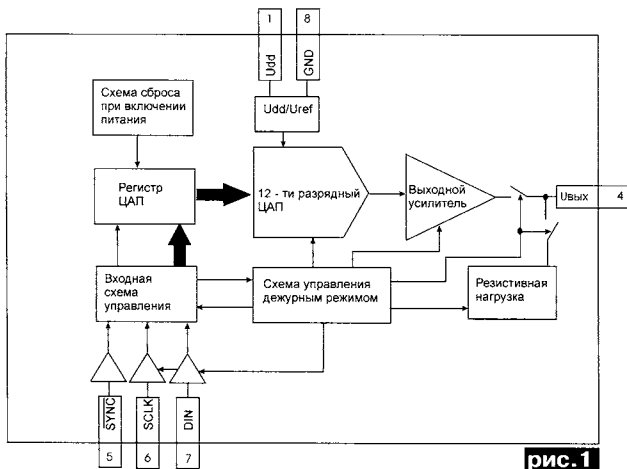


рис. 1

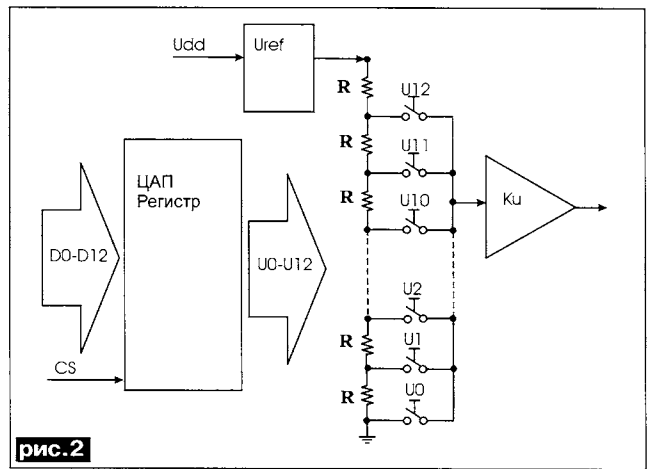


рис. 2

электроника и компьютер

КОНСТРУКЦИИ

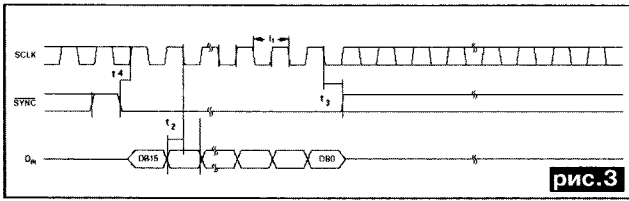


рис.3

хронизации (SYNC) 50 нс. t_2 установка импульса данных DIN относительно заднего фронта тактового импульса SCLK 5 нс (минимальная длительность импульса данных 9,5 нс). Импульс синхронизации SYNC относительно тактовых импульсов SCLK подается в противофазе $t_3=t_4=0$ нс. Рассмотрев структуру ЦАП, перейдем к структуре построения всего генератора.

Структура генератора рис.4 состоит из трех основных элементов. МК имеющий встроенный АЦП и программу управления, ЦАП и фильтр верхних частот 3-го порядка. На вход АЦП МК подается напряжение для управления частотой генерации. Напряжение преобразуется с помощью АЦП в цифровой код. Пропорционально полученному цифровому коду формируются паузы между цифровыми уровнями сигнала передаваемыми на ЦАП.

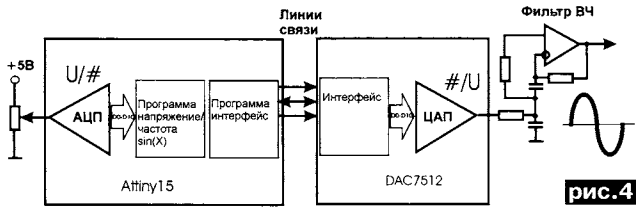


рис.4

В программе МК прописан код формируемого сигнала в таблице данных. Этот код сформирован как коэффициенты, устанавливаемые в ЦАП. Код передается в DAC7512 по линии связи согласно временным характеристикам рассмотренным ранее. Получив код данных, входная схема управления преобразует последовательный код данных в параллельный D0-D11, и фиксирует его в регистре. ЦАП согласно уровням U0-U11 коммутирует резистивную цепочку и формирует ток аналогового сигнала. Ток преобразуется в напряжение выходным операционным усилителем. Так как уровень напряжения выводимый на выход ЦАП имеет ступенчатую форму, то для сглаживания сигнала установлен фильтр верхних частот 3-го порядка. После фильтра получаем сглаженный аналоговый сигнал.

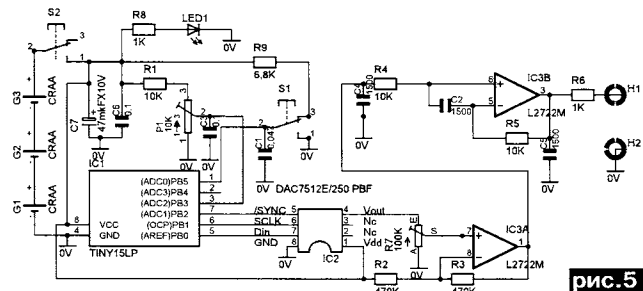


рис.5

Схема рис.5 собрана на трех микросхемах. IC1 МК tiny15, IC2 ЦАП DAC7512, IC3 операционный усилитель L2722. Все микросхемы имеют нестабилизированное питание от трех батарей типа AAA G1-G3. Кнопка S1 сброс МК в начальное состояние в случае сбоя, S2 выключатель питания схемы. При включении питания светодиод LED1 засвечивается, что позволяет убедиться в работоспособности батарей питания. Для управления частотой генератора имеется пере-

менный резистор P1. Уровень напряжения регулируемый P1 снимает АЦП IC1 3 вывод. В процессе выполнения программы, данные передаются от IC1 5, 6, 7 вывод к IC2 7,6,5 вывод соответственно. Напряжение генерируемого сигнала поступает с IC2 на переменный резистор R7 и далее на вход IC3A 7 вывод. Операционный усилитель от фирмы SGS-Thomson выбран исходя из рабочего питания схемы [7]. В одном корпусе микросхемы IC3 имеются два операционных усилителя. IC3A выполняет роль усилителя тока (для увеличения мощности сигнала) и масштабирующего усилителя, IC3B фильтр ВЧ 3-го порядка. На выходе IC3B 3 вывод получаем сглаженный аналоговый сигнал, имеющий заданную форму.

Блок схема программы (рис.6) начинается традиционно с установки конфигурации МК. Для нормального функционирования в начале программы происходит сброс всех значений и переменных. Далее блок схема имеет особенность, связанную с цифровым формированием сигнала. В считывании аналогового сигнала АЦП есть существенный недостаток, получаемые данные имеют непостоянные параметры, которые колеблются около одного значения. Естественно, если эти изменяющиеся значения подавать в качестве временных промежутков, то сигнал будет иметь существенную девиацию. Автор предлагает изменять значения считанных АЦП раз за 10800 циклов вывода констант в ЦАП, что составит 30 полных периода сигнала синусоиды.

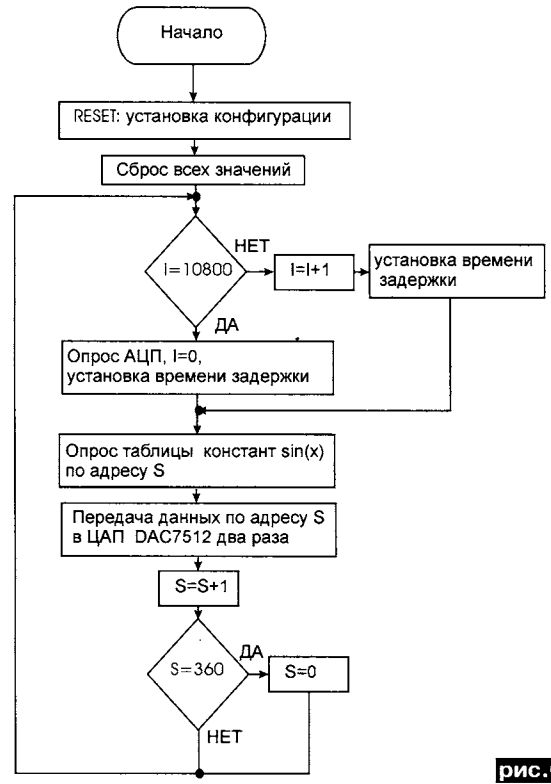


рис.6

В случае если девиация сигнала недопустима, то необходимо изменить алгоритм блок схемы, задать считывание АЦП только поле нажатия кнопки «Сброс», а в реальном времени не допускать считывание АЦП. Для этого необходимо изменить программу. Для генерации специальной формы сигнала, в конце программы прописываются константы формы сигнала, которые опрашиваются программой и выводятся в ЦАП. Константы можно проверить по таблицам Брадиса [8]. Автор разработал табл1 для вывода данных в 10-ти разрядном или в 12-ти разрядном формате. Как

известно, в АЦП и ЦАП младшие два разряда формата данных не имеют особенного значения в получении результата преобразования. Поэтому внимание акцентировано на 10-ти разрядной форме вывода сигнала. Расчеты **табл.** (приводится частично) для 10 –ти разрядных данных дают график **рис.7.**

После опроса таблицы данных выполняется пере-

дача данных. К сожалению, проверить правильность передачи данных в ЦАП невозможно, так как DAC7512 не имеет схемы подтверждения корректного получения данных (по четности или по количеству единиц). Поэтому передача данных производится дважды для подстраховки.

(Продолжение следует)

Табл.

Пи	Градусы	SINX	Базис 10p	Коэффициент с базис окр	hex/10	Базис 12p	Коэффициент с базис окр	hex/12
3,141593	0	0,00000	512,0	512	0200	2048,0	2048	0800
	1	0,01745	512,0	521	0209	2048,0	2084	0824
	2	0,03490	512,0	530	0212	2048,0	2119	0847
	3	0,05234	512,0	539	021B	2048,0	2155	086B
	4	0,06976	512,0	548	0224	2048,0	2191	088F
	5	0,08716	512,0	557	022D	2048,0	2226	08B2
	6	0,10453	512,0	566	0236	2048,0	2262	08D6
	7	0,12187	512,0	574	023E	2048,0	2298	08FA
	8	0,13917	512,0	583	0247	2048,0	2333	091D
	9	0,15643	512,0	592	0250	2048,0	2368	0940
	10	0,17365	512,0	601	0259	2048,0	2404	0964
	11	0,19081	512,0	610	0262	2048,0	2439	0987
	12	0,20791	512,0	618	026A	2048,0	2474	09AA
	13	0,22495	512,0	627	0273	2048,0	2509	09CD
	14	0,24192	512,0	636	027C	2048,0	2543	09EF
	15	0,25882	512,0	645	0285	2048,0	2578	0A12
	16	0,27564	512,0	653	028D	2048,0	2613	0A35
	17	0,29237	512,0	662	0296	2048,0	2647	0A57
	18	0,30902	512,0	670	029E	2048,0	2681	0A79
	19	0,32557	512,0	679	02A7	2048,0	2715	0A9B
	20	0,34202	512,0	687	02AF	2048,0	2748	0ABC
	21	0,35837	512,0	695	02B7	2048,0	2782	0ADE
	22	0,37461	512,0	704	02C0	2048,0	2815	0AFF
	23	0,39073	512,0	712	02C8	2048,0	2848	0B20
	24	0,40674	512,0	720	02D0	2048,0	2881	0B41
	25	0,42262	512,0	728	02D8	2048,0	2914	0B62
	26	0,43837	512,0	736	02E0	2048,0	2946	0B82
	27	0,45399	512,0	744	02E8	2048,0	2978	0BA2
	28	0,46947	512,0	752	02F0	2048,0	3009	0BC1
	29	0,48481	512,0	760	02F8	2048,0	3041	0BE1
	30	0,50000	512,0	768	0300	2048,0	3072	0C00
	31	0,51504	512,0	776	0308	2048,0	3103	0C1F
	32	0,52992	512,0	783	030F	2048,0	3133	0C3D
	33	0,54464	512,0	791	0317	2048,0	3163	0C5B
	34	0,55919	512,0	798	031E	2048,0	3193	0C79
	35	0,57358	512,0	806	0326	2048,0	3223	0C97
	36	0,58779	512,0	813	032D	2048,0	3252	0CB4
	37	0,60182	512,0	820	0334	2048,0	3281	0CD1
	38	0,61566	512,0	827	033B	2048,0	3309	0CED
	39	0,62932	512,0	834	0342	2048,0	3337	0D09
	40	0,64279	512,0	841	0349	2048,0	3364	0D24
	41	0,65606	512,0	848	0350	2048,0	3392	0D40
	42	0,66913	512,0	855	0357	2048,0	3418	0D5A
	43	0,68200	512,0	861	035D	2048,0	3445	0D75
	44	0,69466	512,0	868	0364	2048,0	3471	0D8F
	45	0,70711	512,0	874	036A	2048,0	3496	0DA8
	46	0,71934	512,0	880	0370	2048,0	3521	0DC1
	47	0,73135	512,0	886	0376	2048,0	3546	0DDA

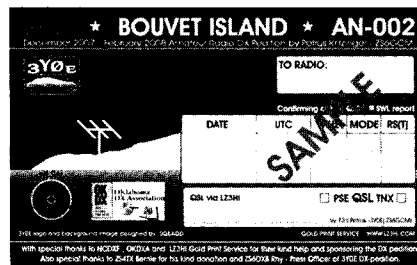


Бюллетень KB+УКВ

Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики А.А.Перевертайло, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (txx ZS6GCM, SP9MRO, F5NQL, NG3K, VE3KF, SP7DQR, DS2AXU, LA7VK, IZ3LCJ, W5IF, G3VOF, W2VU, 9A2X, EA3CUU, ON6NP, I1JQJ, J16KVR, TA1HZ, K5XK, F1SIU, VA3RJ)



DXCC NEWS - DXCC завершил обработку заявок 2007 г. и St. Barthelemy (код страны DXCC 516) теперь добавлен в компьютерную систему DXCC и LOTW. Это означает, что для Honor Roll теперь необходимо иметь 329 подтвержденных стран. LOTW теперь принимает заявки с St. Barthelemy и после внесения в него соответствующих логов заявители могут включать их в свои заявки на DXCC.

DXCC NEWS - экспедиция S05A (Западная Сахара, 2007 г.) засчитана для DXCC.

DXCC NEWS - VP6DX (остров Ducie) и TX5C (остров Clipperton) засчитаны для DXCC.

DXCC NEWS - Менеджер DXCC Bill Moore, NC1L, сообщил, что DX-экспедиция G4GIR/KN9 на остров Уэйк засчитана для DXCC. Если предьявленная вами карточка этой станции была отклонена, вышлите e-mail на ARRL DXCC Desk (dxcc@arrl.org) для обновления своего DXCC рейтинга. RTTY GATHERING - DL-DX RTTY Contest Group организует 5-ю международную RTTY встречу 27 июня во время HamRadio 2008 во Фридрихсхафене (Германия).

NIAR SILVER JUBILEE - National Institute of Amateur Radio (NIAR) отметит свой серебряный юбилей в Хайдарабаде 18-20 октября. После этого планируется активность из различных QTH Индии (включая VU4 и VU7) - до 3 ноября. NIAR окажет помощь иностранным радиолюбителям в получении лицензий и разрешений на работу из VU4 и VU7. Дополнительную информацию см. по адресу <http://www.niar.org/sj/index.htm>

SEANET CONTEST & CONVENTION - В этом году SEANET Contest будет проходить 7-8 июня. Для обеспечения большего участия правила конкурса

были изменены и упрощены. Объявление результатов и вручение призов состоится в ходе SEANET Convention (конференции), которая будет проведена в Сабахе, Восточная Малайзия, 20-24 ноября. Полную информацию о контексте и конференции см. на сайте www.seanet.cc

BOSNIA-HERZEGOVINA - В августе 2007 г. ITU выделил Боснии и Герцеговине (BiH) новый блок префиксов E7A-E7Z взамен T9A-T9Z. Местные радиооператоры начали использовать новые позывные (пока это E7#xx или E7#xxx) в 23 UTC 22 марта.

KOSOVO & CQ DX AWARDS - Косово добавлено к списку стран и территорий, засчитывающихся для дипломов CQ DX. На эти дипломы засчитываются связи, проведенные после 17 февраля 2008 г. Все проведенные с Косово связи засчитываются как field KN при подаче заявок на диплом CQ DX Field Award.

"Мы сознаем, что ARRL еще не включила Косово в список стран DXCC," - объяснил издатель журнала CQ Rich Moseson (W2VU). Однако, т.к. "политикой CQ является засчитывание связей с "новыми" территориями с момента изменения их статуса, мы решили не дожидаться решения ООН, и засчитывать связи, проведенные с Косово, начиная с дня провозглашения его независимости - 17 февраля 2008 г.».

KOSOVO & CQ WW DX CONTEST/CQ DX MARATHON - Дипломный комитет диплома Worked All Europe (WAE) Deutsche Amateur Radio Club (DARC) проголосовал за добавление Косово в список стран WAE. CQ World Wide DX Contests и CQ DX Marathon используют списки DXCC и WAE в качестве основы для собственных списков стран.

Таким образом, теперь Косово является отдельной страной как для CQ DX Marathon (17 февраля 2008), так и для CQ WW DX Contest'ов, начиная с CQWW RTTY DX Contest 27-28 сентября 2008 г.

3B6, AGALEGA & ST.BRANDON ISL. - Rachid, 3B8FQ, получил лицензию на работу из 3B6 и будет работать с острова Agalega (AF-001) . Это будет рабочая поездка и часть времени уйдет на выполнение работ по техобслуживанию оборудования, имеющегося на острове, но Rachid будет максимально активен в эфире в свое свободное время. Он будет работать

позывным 3B6FQ в основном SSB и немного CW на диапазонах 10-80 метров. Он будет использовать трансивер мощностью 70 Вт с питанием от аккумулятора и простые антенны. QSL via K5XK.

4W, TIMOR LESTE - Angel/EA1QF, Pere/EA3CUU, Jose/EA4DB, Eugene/EA4KA, Txema/EA5BWR и Jose/CT1ERC будут активны из г. Дили, Восточный Тимор, OC-148) в течение двух недель в июне. Они планируют работать CW,SSB и другими видами излучения с использованием двух станций, уделяя особое внимание диапазону 6 метров. Они поставили цель - провести "свыше 30 000 QSO, несмотря на наложенные ограничения".

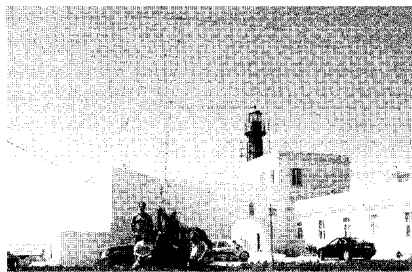
Эта экспедиция проводится в рамках проекта "Радиосолидарность", спонсором которого является URE (Union de Radioaficionados Espanoles); речь идет о совмещении DX-экспедиции с мероприятиями по развитию радиолюбительства, в том числе, за счет подаренной аппаратуры будет полностью оснащена коллективная радиостанция в Университете Дили. Позывной пока неизвестен - это будет либо специальный позывной (возможно, 4W6R), либо позывной клубной радиостанции Университета (4W6UTL), либо позывной одного из операторов (4W6ERC). QSL via EA4URE.

5R, MADAGASCAR - Franck, F4DBJ, будет активен под позывным 5R8HT из Ivato, Мадагаскар, (AF-013) с 30 марта по 17 апреля. Он может также работать с острова Nattes(AF-090).

6W, SENEGAL - Witek, SP9MRO, и Marian, SP9CTT, будут активны позывными 6V7K и 6V7J из Сенегала с 17 апреля по 5 мая. Они будут работать CW,SSB,PSK31 и RTTY на диапазонах 160-10 метров, с упором на диапазоны 160-30 метров. QSL 6V7K via SP9SX, QSL 6V7J via SP9CTT.

9A, CROATIA - Члены радиоклуба "Varazdin" (9A1HDE/9A7A) будут активны позывным 9A60A до конца года по случаю 60-летия клуба. Впервые этот позывной будет использован в CQ WW WPX SSB Contest. QSL via 9A7A.

9M2, WEST MALAYSIA - Wolfgang, OE1WWL, будет работать SSB QRP позывным 9M2/OE1WWL с острова Tioman (AS-046). QSL via OE1WWL.





9M8, EAST MALAYSIA - Steve, 9M6DXX, будет активен позывным 9M8Z из Саравака, Восточная Малайзия. QSL via 9M6DXX по адресу: Steve Telenius-Lowe, WDT 527, 88905 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

9Q, CONGO - Thorbjorn, SM7RME, с конца 2007 г. работает в Республике Конго и 19 марта он наконец-то получил лицензию и работу в эфире. Он планирует работать позывным 9Q/SM7RME в свое свободное время, и должен проработать в стране еще несколько месяцев.

9X, RWANDA - экспедиция 9X0R была активна 16-27 марта и провела 62 675 QSO с 20 328 станциями. Ниже приведена статистика по диапазонам/видам излучения:

	CW	SSB	RTTY	ВСЕГО
10M	602	1048	0	1650
12M	1754	1673	0	3427
15M	4787	6077	1113	11977
17M	5579	5841	1105	12525
20M	6340	8583	2085	17008
30M	5386	0	686	6072
40M	4767	2057	1	6825
80M	1677	793	0	2470
160M	720	1	0	721

31612 26073 4990 62675

DU, PHILIPPINES - PA3GZU будет активен позывным DU9/PA3GZU с острова Минданао (OC-130) с 12 апреля по 12 мая. Он будет работать в "отпускном стиле" на диапазоне 20 метров SSB и BPSK31. QSL via PA3GZU.

EA6, BALEARIC ISL. - David, MODLL, сообщил, что он будет активен SSB на диапазонах 20-6 метров позывным EA6/MODLL с острова Менорка, Балеарские острова (EU-004). QSL via MODLL.

F, FRANCE - Члены радиоклуба (F6KAR) CERN (Европейской организации по ядерным исследованиям) будут активны специальным позывным TM8LHC (TM8 Large Hadron Collider - Большой ускоритель элементарных частиц). QSL via F6KAR.

F, FRANCE - Специальная станция TM2MP будет активна по случаю 150-летия со дня рождения Макса Планка, создателя квантовой теории и нобелевского лауреата по физике. QSL via F6KTN.

FJ, ST. BARTHELEMY ISL. - Jurgen, DJ2VO, будет активен позывным FJ/DJ2VO с острова Saint Barthelemy (NA-146) с 19 апреля по 8 мая. Он будет работать только CW на диапазонах 80-10 метров. QSL via DJ2VO.

G, ENGLAND - Для популяризации геологических и археологических достопримечательностей 24-25 мая из "Кентской пещеры" - старейшего

человеческого обиталища в Англии, расположенного на так называемой Английской Ривьере (Torbay) будет активна специальная станция GB6GEO. Оператором станции будет Martin/G3VOF, ему будут помогать John/G7HIK, Paddy/M1EIW и Roger/2E0GHR. QSL через бюро.

G, ENGLAND - Royal Air Force Amateur Radio Society (Радиоловительская ассоциация Королевских ВВС Великобритании) отмечает в этом году свое 70-летие, по этому случаю специальная станция GB70RAF была активна с 28 марта по 6 апреля, а 01 апреля, по случаю 90-летия образования Королевских ВВС Великобритании (RAF), работала специальная радиостанция GB90RAF. В этот день также работали ряд других специальных станций с позывными формата GB#RAF.

G, ENGLAND - John/M0XIG, John/G4POF и Tony/2E0SBS будут операторами специальной станции GB2BST, которая будет работать 2-3 мая с места расположения оптического телеграфа Bramshaw в New Forest, графство Hampshire. Они будут активны в основном на диапазонах 20 и 40 метров. Станция оптического телеграфа Bramshaw входила в состав линии, обеспечивавшей связь между Адмиралтейством в Лондоне и Плимутом. QSL via M0XIG.

GJ, JERSEY ISL. - Martin, G3ZAY, и Michael, G7VJR, будут активны SSB и CW на KB-диапазонах позывными GJ3ZAY/p и GJ7VJR/p с острова Джерси (EU-013). QSL via G7VJR.

GM, SCOTLAND - Wes, MM/K6EIL, будет активен с маяка Bressay на острове Bressay, Шетландские острова (EU-012), 17-20 июня. Он будет работать CW и SSB QRP на диапазонах 20, 40 и 80 метров ранним утром, вечерами и, иногда, во вторую половину дня. QSL via K6EIL.

GM, ENGLAND - Операторы из Grantham ARC будут активны позывным GB0TI с о-ва Lunga в архипелаге Treshnish (EU-108) в течение 12-17 июня. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.

HB & OE - Швейцария и Австрия будут хозяевами Чемпионата Европы по футболу 2008 г. (7-29 июня). По этому случаю из обеих стран будут активны многочисленные специальные станции с позывными формата HB2008AA-ZZ и OE2008AAA-ZZZ в период с 26 апреля по 30 июня. QSL для всех этих станций via HB9DTE.

HL, REPUBLIC OF KOREA - Специальная станция HL0HQSC будет активна на всех диапазонах всеми

видами излучения в честь полета первой корейской женщины-астронавта - Yi So-yeon (DS3SYL). QSL via HL2CFY.

HS, THAILAND - Jorg, DL1MJF, будет активен позывным HS0ZGQ, в том числе с острова Koh Samui (AS-101). Он будет работать мощностью 100 Вт на диапазонах 40-10 метров CW и SSB. QSL via DL1MJF.

I, ITALY - Экспедиция IF9LI на остров Levanzo (EU-054) перенесена на 16-18 мая. QSL via IT9FXV.

I, ITALY - Alfio, IT9EJW, и Giovanni, IT9GAC, будут активны как homecall/p с острова Faraglioni dei Ciclopi (EU-025, IIA CT-003). QSL via IT9EJW.

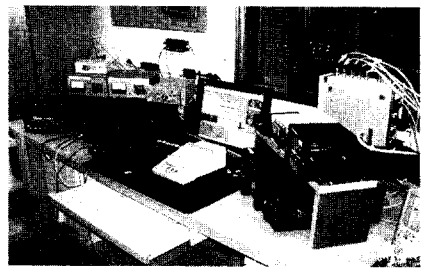
I, ITALY - Члены Vecio Piave Team и ARI Treviso будут работать специальным позывным I13PIAV на всех диапазонах всеми видами излучения по 31 августа по случаю 90-летия окончания Первой мировой войны. QSL via IK3GES.

I, ITALY - Gian Paolo, IW0EFA, и другие операторы 9-10 мая будут работать специальным позывным I10ALE с военного аэродрома Viterbo по случаю Дня итальянских ВВС. QSL via IW0EFA.

I, ITALY - Egadi DX Team и ARI di Trapani организуют экспедицию на остров Levanzo (IIA TP-009), относящийся к Эгадским островам (EU-054), на период 9-11 мая. Операторы (Rino/IT9FXV, Momo/IT9GNG, Enzo/IT9ECQ, Sal/IW9FRA, Mimmo/IW9GTD, Pippo/IW9GNV и, возможно, Gastone/I4GAS) будут активны позывным IF9LI на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров SSB, PSK31 и RTTY; они также постараются поработать на диапазоне 6 метров. Планируется также параллельная активация острова II Faraglione (IIA TP-013). QSL via IT9FXV.

KH2, GUAM - Kirk, WE8A (JJ5CVM), будет активен под позывным WE8A/KH2 с Гуама. Он планирует работать на диапазонах 80-12 метров SSB и немного CW. QSL только direct на его японский адрес: Kunihiko Itaya, 5-1-35, Daikaidori, Kobe, 652-0803, Japan.

KH8, SWAINS ISL. - Gavin, W9EYE, снова будет находиться на Американском Самоа. Цель его поездки - выполнение ряда офтальмологических операций, а в свободное время он рассчитывает работать в эфире под позывным AH8/W9EYE. Если позволит прохождение, он будет активен на диапазонах 80-10 метров SSB и, возможно, RTTY, используя усилитель. QSL via W9EYE.





KP2, U.S. VIRGIN ISL. - Glen, W5IF, будет активен под позывным KP2/W5IF с суперстанции WP2Z на острове St Croix, Американские Виргинские острова (NA-106). Он планирует уделить основное внимание диапазонам 30, 12, 17 метров и RTTY. QSL via W5IF.

LA, NORWAY - Специальная станция LN2G была активна 11-13 апреля по случаю проведения "Norwegian Hammeeting" (Встречи норвежских радиолюбителей). QSL via LA2G.

OE, AUSTRIA - коллективная радиостанция Венского архива радиосвязи (<http://dokufunk.org>) работала на всех диапазонах всеми видами излучения позывным OE2008XQC 26 апреля - в International Marconi Day. QSL via OE1WHC.

P4, ARUBA ISL. - Экспедиция P40ZB на остров Аруба перенесена на 6-15 мая из-за медицинских проблем. Garry, K9WZB, и его жена Sharon, K7WZB, будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 40, 20, 17, 15, 10 и 6 метров. QSL via K9WZB.

SP, POLAND - По случаю 75-летия SP DX Contest'a в эфире работали семь специальных станций: SP75C, SP75O, SP75N, SP75T, SP75E, SP75S и SN75T. QSL для всех via SP7DQR.

TA, TURKEY - TA1HZ и операторы из "TC Special Wireless Activity Team" 22-26 апреля работали позывным TC57A в память о роли, сыгранной 57-м пехотным полком Пятой турецкой армии в ходе Дарданельской операции в 1915 г. Работа велась на диапазонах 15, 17, 20 и 40 метров. QSL via TA1HZ.

TX, CLIPPERTON ISL. - TX5C завершила работу с острова Клиппертон 15 марта около 14.40 UTC. Участники экспедиции провели 71 794 QSO за 156 часов:

Band	SSB	CW	RTTY	Всего
160	0	1982	0	1982
80	4588	3558	0	8146
40	6231	5915	1297	13443
30	0	5465	1021	6486
20	7400	5161	1079	13640
17	6237	4046	25	10308
15	5011	4559	125	9695
12	2316	1741	63	4120
10	2060	1744	170	3974

Всего	33843	34171	3780	71794

VE, CANADA - Alex Barski/VE3KF, Igor Slakva/VE3ZF и Igor Mordik/VE3KAO будут активны позывным VE3KF с острова Manitoulin (CIsA ON-001) в течение в ходе Ontario QSO Party. QSL via VE3KF.

VP5, TURCS & CAICOS ISL. - Bob, K00K, будет активен позывным VP5/K00K с острова Providenciales, архипелаг Caicos (NA-002), в течение 21-28 мая. Он примет участие в CQ WW WPX CW Contest под позывным VP5E. QSL via K00K.

W, USA - Martin, G3ZAY (NU2L), и Dominic, M0BLF (W6/M0BLF), планируют работать с острова Santa Catalina (NA-066) и с острова Santa Cruz (NA-144). QSL via G3ZAY.

XU, CAMBODIA - Wim, ON6NP, сообщил, что он будет активен из Камбоджи, работая SSB, PSK31 и RTTY позывным XU7ADV.

YJ, VANUATU - Tony, VK3TZ, находится сейчас в Port Vila, Вануату; он уже получил лицензию YJ8TZ. QSL via VK3TZ.

YK, IRAQUE - Roger/G3SXW, Nigel/G3TXF, Fred/G4BWP, Lionel/G5LP и Rob/GM3YTS будут работать только CW под позывным YK9G из Дамаска, Сирия. Две станции с усилителями будут работать круглые сутки. Операторы будут располагать антеннами на все диапазоны (160-10 м), но,

вероятно, наилучшее прохождение будет на диапазонах 40-17 метров. Они будут передавать на частотах, оканчивающихся на '3' (всегда слушая 1-2 KHz выше), и при наличии соответствующего прохождение уделять приоритет станциям Западного побережья США, хотя это направление в Дамаске в какой-то степени заблокировано. QSL via G3TXF.

YO, ROMANIA - Специальная станция YO22NATO была активна с 28 марта по 9 апреля в связи с проведением в Бухаресте Встречи на высшем уровне стран NATO. QSL via YO3KAA.

ZD8, ASCENSION ISL. - Steve, G3ZVW, 2-13 мая снова будет активен под позывным ZD8N с острова Вознесения (AF-003). Он планирует работать SSB, CW и RTTY, в основном вечерами и по выходным. QSL via G3ZVW.

ZF, CAYMAN ISL. - ZF2NU (QSL via WA5ZNU), ZF2IM (QSL via K16IMM), ZF2UU (QSL via K6YUU) и ZF2BE (QSL via K6BEC) будут активны CW, SSB, PSK и RTTY с острова Grand Cayman (NA-016).

ZF, CAYMAN ISL. - Bob, K3UL, будет активен позывным ZF2UL с острова Grand Cayman (NA-016). Он планирует работать CW и SSB в "отпускном стиле", и уделять основное внимание диапазонам 80 и 160 метров. QSL via K3UL.

ZS8, MARION ISL. - Petrus, ZS6GCM, 31 марта прибыл на остров Марион, где пробудет не менее 12 месяцев. Однако, ожидается что ZS8T появится в эфире не ранее начала мая.

IOTA-news (tnx UY5XE)		ВЕСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ		AS-046 9M2/OE1WWL		NA-110 AA4V	
<i>Новые присвоенные номера IOTA</i>		EUROPE		AS-101 HS0ZGQ		NA-146 FJ/DJ2VO	
AS-185/Pr Gulf of Tongking South group (Vietnam)		EU-004 EA6/M0DLL	EU-008 GS3PYE/P	AS-186 YK9SV		NA-146 TO5RZ	
<i>Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены</i>		EU-008 MM0BQI	EU-010 GM3VLB/P	AS-193 HZ1MD/p		NA-149 HH2FYD/6	
SA-043 XR7A Ascension Island (January/February 2008)		EU-012 MM/K6EIL	EU-012 MM0XAU	AFRICA		S.AMERICA	
SA-053 XR7W Wager Island (February 2008)		EU-013 GJ3ZAY/p	EU-013 GJ7VJR/p	AF-001 3B8FQ	AF-003 ZD8N	SA-042 ZW8M	SA-043 XR7A
SA-071 PW2M Moela Island (February 2008)		EU-025 IT9EJW/P	EU-025 IT9GAC/P	AF-020 J5BI	AF-021 ZS8T	SA-046 PY7MV	SA-049 AY7X
SA-076 OC11 Lobos de Afuera Islands (January 2008)		EU-038 PA/ON6QR/P	EU-034 IF9LI	AF-023 S92FM	AF-029 3C0V	SA-053 XR7W	SA-063 YW8D
SA-098 OC61 Blanca Island (December 2007)		EU-054 IF9LI	EU-075 SV8GGI	AF-048 FT5XO	AF-074 5H3VMB/5	SA-071 PW2M	SA-076 OC11
<i>Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются</i>		EU-108 GB0TI	EU-108 GS3PYE/P	AF-075 5H3VMB/5	AF-088 C91VB/6	SA-098 OC11	
AS-185/Pr XV3M Con Co Island (March 2008)		EU-146 ON4AWT/P	EU-146 ON4CF/P	AF-090 5R8HT/P	AF-103 C91VB/4	OCEANIA	OC-010 V6A
		EU-146 ON6JK/P	EU-146 ON7DS/P	N.AMERICA		OC-012 V63J	OC-012 V63LR
		EU-146 ON7GF/P	EU-146 ON8MP/P	NA-002 VP5/K00K	NA-002 VP5/W5CW	OC-013 E51WWA	OC-022 YB3MM/9
		EU-158 J48IO	EU-158 J48M	NA-004 KL7HBK	NA-004 KL7HBK	OC-026 K1HP/KH2	OC-083 E51WWA
		EU-174 SY8JZ	ASIA	NA-010 VE7IG/VE1	NA-016 ZF2UL	OC-130 DU9/PA3GZU	OC-133 9M6DXX/P
		AS-003 4S7PAG	AS-006 VR2JN	NA-020 YW0DX	NA-050 KL7HBK	OC-133 9M6XRO/P	OC-212 VK2AA/1
		AS-012 JA6LCJ	AS-012 JA6RGJ/6	NA-102 TO6T	NA-103 VP2MAH	OC-295 9M4SEB	
		AS-014 A45WG/p		NA-106 KP2/W5IF	NA-106 KP2/W6DXO	ANTARCTICA	AN-001 VP8DJB
				NA-106 KP2/W6DXO	NA-106 WP2Z	AN-010 R1ANF	



ДИПЛОМЫ AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов

Реутов
Евгений Владимирович,
UX0FY, а/я 2, 65062,
г. Одесса - 62, Украина.

ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ - UR5R

- CR-01 14000 - 14499 г. Чернигов. Деснянский р-н
- CR-02 г. Чернигов.
- Новозаводской г-н
- CR-03 16500 - 16575 Бахмачский р-н
- CR-04 17400 - 17462 Бобровицкий р-н
- CR-05 16400 - 16465 Борзнянский р-н
- CR-06 17600 - 17642 Варвинский р-н
- CR-07 15100 - 15172 Городнянский р-н
- CR-08 16700 - 16763 Ичнянский р-н
- CR-09 17000 - 17085 Козелецкий р-н
- CR-10 16200 - 16262 Коропский р-н
- CR-11 15300 - 15362 Корюковский р-н
- CR-12 16300 - 16352 Куликовский р-н
- CR-13 15600 - 15676 Менский р-н
- CR-14 16600 - 16617 г. Н е ж и н
- CR-15 16618 - 16675 Нежинский р-н
- CR-16 16000 - 16082 Новгород-Северский р-н
- CR-17 17100 - 17153 Носовский р-н
- CR-18 17500 - 17515 г. П р и л у к и
- CR-19 17516 - 17594 Прилукский р-н
- CR-20 15000 - 15075 Репкинский р-н
- CR-21 15400 - 15472 Семеновский р-н
- CR-22 16100 - 16155 Сосницкий р-н
- CR-23 17300 - 17351 Сребновский р-н
- CR-24 17200 - 17271 Талалаевский р-н
- CR-25 15500 - 15576 Черниговский р-н
- CR-26 15200 - 15261 Щорский р-н
- CR-27 07100 - 07199 г. Славутич

района СССР достаточно провести 50 QSO.

Диплом имеет три степени: I степень - за выполнение условий только CW; II степень - за выполнение условий только SSB; III степень - за выполнение условий CW и SSB.

На диплом засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1997 года.

Если диплом выполнен QRP мощностью, на дипломе делается соответствующая отметка. Диплом выдается на основании заявки заверенной двумя радиолюбителями, там, где затруднительно получить эти подписи (например в сельской местности), достаточно подписи заявителя.

В заявке на наклейку необходимо указать номер ранее полученного диплома.

Оплата диплома для Украины - эквивалент 2IRC, для СНГ - 4 IRC, для остальных стран - 7 IRC.

Для получения наклеек нужно выслать: для Украины подписанный конверт с маркой, для России - 1 IRC, для остальных стран - 2 IRC.

Заявки и оплату дипломов почтовым переводом высылать по адресу:

85110 Украина, Донецкая обл., г.Константиновка-10, а/я 249.

Третьякову Владимиру Алексеевичу.

WDAА WORKED DONETSK AREA AWARD

(Работал с населенными пунктами Донецкой обл.) Диплом выдается за проведение QSO с любыми населенными пунктами Донецкой области (город, пгт, село).

Диплом имеет 2 степени. Диплом I.ст. выдается за QSO с 60 различными населенными пунктами. Диплом II.ст. выдается за QSO с 30 различными населенными пунктами. Заявки и оплату дипломов почтовым переводом высылать по адресу:

85110 Украина, Донецкая обл., г.Константиновка-10, а/я 249. Третьякову Владимиру Алексеевичу.

75 ЛЕТ ОДЕССКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ ЛРУ



Диплом «75 лет Одесскому отделению ЛРУ» учрежден Одесским отделением Лиги Радиолюбителей Украины в ознаменование 75-летия со времени создания Одесской Секции Коротких Волн (СКВ). Весной 1928 года в ее составе было 5-6 RK (наблюдателей), а осенью уже 3 RA (индивидуальных ЛРС) и 25 RK.

Диплом выдается радиолюбителям (наблюдателям) всего мира за установление двусторонних радиосвязей (наблюдений) с любительскими радиостанциями г. Одесса и Одесской области.

Связи засчитываются, начиная с 1 января 2004 года на любых диапазонах любыми видами модуляции. К зачету принимаются QSL-карточки от наблюдателей Одесской области. Для получения диплома необходимо набрать 75 очков. Количество очков начисляется в зависимости от стажа работы в эфире заявителя на момент проведения радиосвязи:

- до 10 лет - 5 очков,
- до 25 лет - 10 очков,
- свыше 25 лет - 15 очков,
- специальный (префиксы EM...EO) и укороченный (4-х значный) позывной - 10 очков,
- QSL-карточка от наблюдателя Одесской области - 5 очков.

Повторные радиосвязи не засчитываются. Условия получения диплома для наблюдателей аналогичны.

Позывные сигналы радиостанций Одесской области имеют структуру: UR...UZ, EM...EO -- цифра -- F -- (0, 1, 2) буквы суффикса. Внесистемные позывные: U5FN, U5FP, UX5CQ, UX5HY, UT5RD, UT5RH, UT5RO, UT5RP, UT5RW.

Заявку на диплом в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной двумя лицензированными радиолюбителями или в местной радиолюбительской организации и оплату стоимости диплома (только почтовым переводом) направлять в адрес дипломного менеджера:

80 ЛЕТ ОДЕССКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ ЛРУ

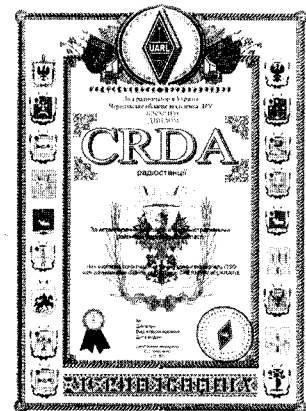


Диплом «80 лет Одесскому отделению ЛРУ» учрежден Одесским отделением Лиги Радиолюбителей Украины в ознаменование 75-летия со времени создания Одесской Секции Коротких Волн (СКВ). Для получения диплома необходимо набрать 80 очков.

Начисление очков аналогичным условиям диплома «75 лет Одесскому отделению ЛРУ».

Заверенная заявка на диплом и оплата высылаются в адрес UX0FY.

CRDA



Новый диплом национальной дипломной программы URDA.

Для получения диплома необходимо установить радиосвязи с 10 административными районами Черниговской области на KB.

На UKB достаточно провести 5 QSO с админрайонами Черниговщины.

Диплом выдается за работу на одном или нескольких диапазонах одним или несколькими видами излучения. Стоимость диплома и почтовых расходов 7 грн. Заявка по общепринятой форме направляется в адрес дипломного менеджера:

Владимир Степаненко, а/я 28, г.Чернигов-почтамт, 14000, Украина.

Список административных районов Черниговской области и их почтовые индексы.

U-160-A

Этот диплом выдается за 100 QSO с любыми радиостанциями Украины на диапазоне 160 метров. Для радиостанций бывшего 0-го

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

Июнь

DATA	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
3	1400-2200	Kids Roundup	Phone
3	0100-0300	ARS Spartan Sprint	CW
5	1700-2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
6	1800-2200	Digital Pentathlon	MF5K
7-8	0000-2400	Open Season Ten Meter PSK Contest	BPSK31
7-8	0600-0800	Wake-Up! QRP Sprint	CW
7-8	1200-1200	SEANET Contest	CW/SSB/RTTY
7-8	1500-1459	IARU Region 1 Fieldday	CW
7-8	1800-0400	Alabama QSO Party	CW/Phone
8	0000-2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
11	0030-0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
13	1800-2200	Digital Pentathlon	Olivia
13-15	0000-2400	ANATS WW RTY Contest	DJ
14	0000-2400	Portugal Day Contest	SSB
14	1100-1300	Asia-Pacific Sprint Contest - Summer	SSB
14-15	1500-1500	GACW WWSA CW DX Contest	CW
14-15	1800-1800	ODFM 50 MHz Contest	CW/SSB/FM
14-15	1600-0200	West Virginia QSO Party	CW/SSB
14	1800-2400	Kid's Day	SSB
15	0600-1200	DIE Contest	CW/SSB/RTTY
16	0100-0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
16	0700-1100	SARL Youth for Amateur Radio	Phone
18	0130-0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint (mW Special)	CW
18	1800-2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
20	1800-2200	Digital Pentathlon	Hellschreiber
21-22	0000-2400	All Asian DX Contest	CW
21-22	0000-2400	SMIRK Contest	CW/Phone
21	0800-2200	SCAG Straight Key Day (SKD)	CW
21	1500-1700	Field-Hell Club Sprint	Field-Hell
25	0000-0200	SKCC Sprint	CW
25	1700-1900	BCC QSO Party	CW/SSB
27	1800-2200	Digital Pentathlon	THROB
28-29	1200-1200	H. M. The King of Spain Contest	SSB
28-29	1200-1200	Ukrainian DX Digi Contest	RTTY/PSK31
28-29	1400-1400	MARCONI Memorial Contest HF	CW
28-29	1800-2100	ARRL Field Day	All
28-29	1800-2100	QRP ARCI/Milliwatt Field Day	All



Подарок человечеству

С.М. Задорожный, г. Киев

(продолжение цикла)

*Мы защищаем город наш любимый,
Все испытанья поровну деля,
Клянусь тебе, что мы непобедимы,
За нами наша русская земля!*

...
*Мы, ленинградцы, ныне держим знамя,
Мы родины передовой отряд.
Весь шар земной сейчас следит за нами,
Пароль и отзыв мира – Ленинград.*

Так звучал по радио голос Ольги Берггольц. Ленинградская поэтесса работала в Доме радио почти все дни блокады. Ее голос стал родным всем жителям и защитникам осажденного города, и не только им. Она говорила людям правду, горькую и мучительную правду о страданиях и мужестве ленинградцев, а люди учились жить с этой правдой, и верить в победу, и побеждать. До войны Ольга Берггольц писала лирические стихи и детские рассказы – работая на радио в блокадном Ленинграде она стала писать стихи «для радио, для Большой земли, на «эфир», для своих сограждан», – как сама потом признавалась.

Голос совести

Широкое развитие радиовещания пришлось на эпоху революций, мировых войн, жестокого противостояния различных цивилизаций и общественных систем. Оказавшись в руках одиозных вождей радио стало средством мощного влияния на массы, инструментом пропаганды. Силу этого оружия противоборствующие стороны поняли сразу. Уже в 1917-м, когда в Первую мировую войну вступили Соединенные Штаты, там была запрещена работа всех частных радиостанций, а в Великую Отечественную всему населению СССР было предписано сдать радиоприемники. В Министерстве пропаганды Третьего Рейха «генеральным штабом германского радио» был Третий департамент, действовали специально подготовленные «роты пропаганды». 22 июня 1941 года, через два с половиной часа после нападения фашистской Германии на СССР, рейхсминистр народного просвещения и пропаганды доктор Йозеф Геббельс лично прочитал по радио «Воззвание Фюрера к германскому народу». В тот же день, выступая по лондонскому радио, премьер-министр Великобритании Уинстон Черчилль заявил: «...мы окажем России и русскому народу всю помощь, какую только сможем...».

Как и всякое достижение научно-технической мысли, радио само по себе не могло быть носителем ни добра, ни зла, оставаясь лишь техническим средством в руках человека – создания разумного и совестливого. Разные голоса звучали по радио в годы Великой Отечественной войны, которая «осветила скрытое во мраке и обнаружила сердечные намерения» многих [1 Кор. 4, 5]. Когда, например, в 1941-м фашисты вплотную подошли к Москве, к ним переметнулся заслуженный артист Всеволод Блюменталь-Тамарин. Талантливый актер, до войны он был кумиром театральной публики, пользовался покровительством коекого из высшего руководства СССР. Работая на немец-

Дню Победы посвящается



ком радио он призывал наших солдат сдаваться в плен, голосом Сталина зачитывал провокационные «заявления», был одним из организаторов так называемого «русского комитета», вербовавшего среди советских военнопленных тех, кто готов был воевать против своего народа. Новые покровители из руководства Третьего Рейха обеспечили своего любимца всем, даже личной охраной. Но ничто не спасло предателя от бесславного и заслуженного конца.



У Ольги Берггольц, – еще совсем молодой ленинградской поэтессы, – не было особых причин для любви к Советской власти. Когда началась война, ей едва минул 31 год, но к тому времени она уже хлебнула горя. В конце 1938-го ее, беременную, по ложному обвинению арестовали и продержали в застенках НКВД более полугода. От издевательств и побоев Ольга Берггольц потеряла ребенка. Через несколько месяцев после освобождения она записала в своем тайном дневнике: «Вынули душу, копались в ней вонючими пальцами, плевали в нее, гадили, потом сунули ее обратно и говорят: «живи». Но в первые же дни после нападения Германии на нашу страну Ольга Берггольц, немка по происхождению, пришла в Ленинградское отделение Союза писателей с вопросом о том, где и чем она может быть полезна. Тогда же, в конце июня 1941-го, она написала стихотворение:



*Мы предчувствовали полыханье
этого трагического дня.
Он пришел. Вот жизнь моя, дыханье.
Родина! Возьми их у меня!*

*Я и в этот день не позабыла
горьких лет гонения и зла,
но в спящей вспышке поняла:
это не со мной - с Тобою было,
это Ты мужалась и ждала.*

*Нет, я ничего не позабыла!
Но была б мертва, осуждена,
встала бы на зов Твой из могилы,
все б мы встали, а не я одна.*

*Я люблю Тебя любовью новой,
горькой, всепрощающей, живой,
Родина моя в венце терновом,
с темной радугой над головой.*

*Он настал, наш час,
и что он значит -
только нам с Тобою знать дано.
Я люблю Тебя - я не могу иначе,
я и Ты по-прежнему - одно.*

*Двойною жизнью мы сейчас живем:
В кольце, во мраке, в голоде, в печали
Мы дышим завтрашним, свободным, щедрым днем,*

Мы этот день уже завоевали.

Победный День

В последние дни Великой Отечественной войны радио была отведена особая роль. После того, как вечером 1-го мая 1945 года, когда наши солдаты дрались с фашистами уже на улицах Берлина, Йозеф Геббельс покончил с собой, новым главой германского Министерства пропаганды стал доктор Ганс Фриче. Но уже на следующий день после своего повышения в должности, около полудня 2-го мая, он добровольно сдался в плен расположенному в Берлине штабу 8-й Гвардейской армии генерала Чуйкова. В своем ведомстве Ганс Фриче отвечал за радиопропаганду и вся Германия знала его по «авторской» радиопередаче «Говорит Ганс Фриче». Теперь же, вместо победной пропагандистской буфонады, ему предстояло объявить по радио приказ коменданта Берлина генерала Вейдлинга о немедленном прекращении сопротивления берлинским гарнизоном.

Берлин пал, но война еще не закончилась. 5-го мая против немецко-фашистских оккупантов восстала столица Чехословакии. Повстанцы захватили здание радиостанции и вышли в эфир с призывом к согражданам. Жители Праги высыпали на улицы родного города чтобы строить баррикады. Как это

делать пражанам тоже рассказали по радио. Командующий немецкой группой армий «Центр» генерал-фельдмаршал Шернер приказал немедленно и во что бы то ни стало подавить восстание, к городу стали стягиваться танковая дивизия «СС» «Рейх», моторизованная дивизия «СС» «Викинг» и другие части. 6-го мая немецкие войска атаковали баррикады восставших пражан с применением танков и авиации и быстро заняли центр города, стремясь захватить в том числе и здание радиостанции. Бои на улицах Праги были жестокими. В момент смертельной опасности повстанцы передали по радио воззвание: «Говорит Прага! Прага говорит! Красная Армия, слушайте нашу передачу! Германские войска в большом количестве танков и самолетов нападают на Прагу! Посылаем пламенный призыв доблестной Красной Армии! Нам нужна ваша помощь!». На выручку бросились войска сразу трех Украинских фронтов. Танковые и механизированные части Красной Армии двигались по направлению к Праге днем и ночью, на предельных скоростях, стараясь не вступать в затяжные бои и обходить очаги немецкого сопротивления. «Руда армадо! На помощь! На помощь!» («Красная Армия! На помощь!»), – подгонял отчаянный призыв в наушниках радистов. Это звали из осажденного здания пражского радио. В ночь на 8 мая танкисты 5-го гвардейского механизированного корпуса из состава 1-го Украинского фронта в шестидесяти километрах к северо-западу от Праги неожиданно наскочили на автоколонну со штабом генерал-фельдмаршала Шернера и с ходу разгромили ее. Сам Шернер, бросив свои войска и переодевшись в гражданскую одежду, удрал со своим адъютантом сдаваться в плен американцам. На рассвете 9 мая 1945 года части 4-й и 3-й гвардейских танковых армий 1-го Украинского фронта почти одновременно вошли в Прагу, и пражское радио радостно сообщило: «Советские танки въезжают в Прагу!». К середине дня город был очищен от захватчиков. В этот же день радиостанции по всему миру снова и снова передавали радостное сообщение о подписанной накануне ночью безоговорочной капитуляции фашистской Германии.

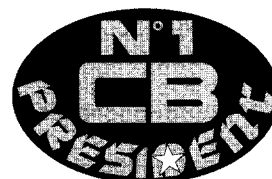
Фотоиллюстрации:

1. Ольга Берггольц – мемориальная доска на стене дома по ул.Рубинштейна,7 в Санкт-Петербурге, где жила и работала поэтесса;
2. 5 мая 1945 года. У здания пражского радио по ул.Виноградской,12 жители Праги разбирают мостовую и строят баррикады (фото из архива «Радио Прага»);
3. Повстанцы на пражских баррикадах (фото из архива «Радио Прага»); «тридцатьчетверка» на улицах освобожденной Праги; праздник на улицах Праги – сын полка и две чешские девушки в национальных костюмах; памятный знак «Ленинградский репродуктор» на углу Невского проспекта и Малой Садовой улицы в Санкт-Петербурге – на его открытии в 2002-м году снова звучал голос Ольги Берггольц.





Модельный ряд СиБи радиостанций PRESIDENT

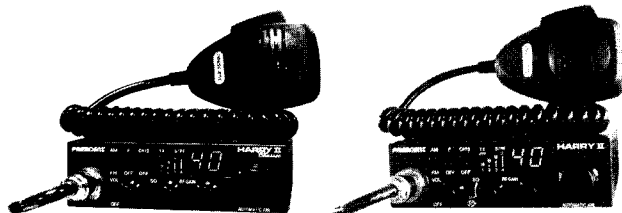


В продолжение предыдущей статьи в нашем журнале (РА, 02'2008, стр. 56-57), где шла речь об открытии филиала французской компании PRESIDENT ELECTRONICS в Украине, которая является бесспорным лидером на европейском рынке СиБи радиостанций и антенн, в этом номере мы представим вам несколько новых моделей радиостанций

Начиная с 2008 года украинским пользователям предлагаются самые новые модели СиБи радиостанций PRESIDENT, которые отлично зарекомендовали себя для миллионов радиолюбителей и автомобилистов во всей Европе. Этот успех – результат многолетней работы французских, японских и испанских инженеров, лучшие технические идеи которых были воплощены в радиостанциях PRESIDENT.



PRESIDENT JOHNNY II ASC. Второе поколение JOHNNY, одна из самых популярных моделей семьи PRESIDENT благодаря ее простоте использования. Радиостанция способна работать на 120 каналах в AM модуляции и при этом... во всех европейских сетках. Модель стала настоящим «Президентом» дорог: миллионы радиостанций этой модели служат водителям всей Европы. Немаловажным является наличие функций ASC (автоматический шумоподаватель), RF Gain (регулировка чувствительности получения сообщения), фильтр HI-CUT и ANL (устранение шумовых паразитов высокой частоты).



PRESIDENT HARRY II Classic и PRESIDENT HARRY II ASC. Эти две модели отлично подходят для радиолюбителей, которые только постигают навыки радиолюбительства. Функции этих двух моделей совпадают с PRESIDENT JOHNNY II ASC и в то же время они считаются классом выше, так как имеют модуляцию FM с традиционными 120 каналами. Техническая разница между ними состоит в наличии ASC в HARRY II ASC.

Все три модели имеют одинаковые размеры и очень удобные в установке на любом транспортном средстве. Очень важно, что пользователь может легко перейти с европейской сетки на российскую с помощью ручки F/OFF.

Технические характеристики вышеуказанных моделей:

ОБЩИЕ

- Количество каналов.....120
- Виды модуляций.....AM (JOHNNY II ASC), AM/FM (HARRY II)
- Диапазон частот..... от 26,965 MHz до 27,405 MHz
- Импеданс антенны.....50 ohms
- Напряжение питания.....13,2 V
- Габариты (мм).....115 (Ш) x 180 (Д) x 35 (В)
- Вес.....0,8 kg
- Аксессуары в комплекте.....1 микрофон Electret с кронштейном, 1 крепеж, фиксационные болты
- Фильтр...ANL (Automatic Noise Limiter) интегрирован

ПЕРЕДАТЧИК

- Диапазон воспроизводимых частот.....+/- 300 Hz
- Выходная мощность.....4 W AM
- Передачи шумовых помех.....до 4 nW (-54 dBm)
- Диапазон воспроизводимых частот...300Hz до 3 kHz
- Выходимая мощность в аджетном канале....до 20 μW
- Чувствительность микрофона.....10 mV
- Потребляемый ток.....1,7 A (с модуляцией)
- Максимальное отхождение от модулированного сигнала.....1,8%

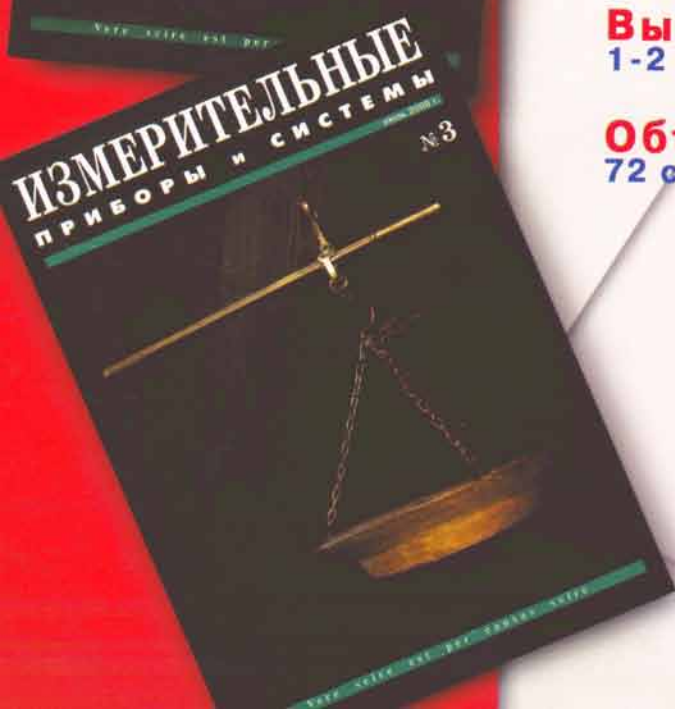
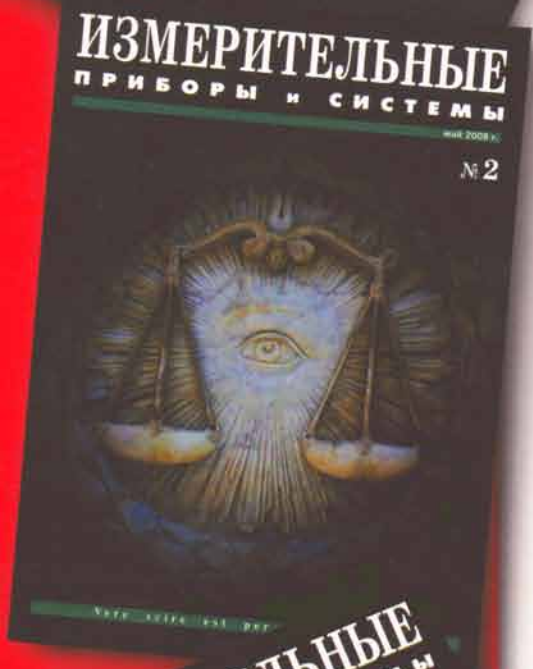
ПРИЕМНИК

- Максимальная чувствительность при 20 дБ С/Ш.....0,5 μW – 113 dBm
- Диапазон воспроизводимых частот...300Hz до 3 kHz
- Избирательность.....60 dB
- Максимальная аудио мощность.....5 W
- Чувствительность шумоподавителя.....мин. 0,2 μV – 120 dBm макс. 1 mV – 47 dBm
- Избирательность по зеркальному каналу.....60 dB
- Избирательность по промежуточному каналу.....70 dB
- Потребляемый ток.....500 mA номин./ 800 mA макс

В 2007 году компания Президент Электроникс Украина внесла все модели СиБи радиостанций PRESIDENT в регистр НКРЗ Украины и они успешно прошли сертификацию в ГП «Укрчастотнадзор». Радиостанции компании PRESIDENT не имеют аналогов в Украине по своей функциональности.

В следующих номерах нашего журнала пойдет речь о таких моделях СиБи радиостанций PRESIDENT как: TAYLOR II Classic, TAYLOR III ASC, WALKER ASC, JOHNSON II ASC.

Для дополнительной информации приглашаем посетить сайт компании Президент Электроникс Украина : www.president-electronics.com.ua
Тел : (067) 230-32-43, (044) 390 73 27



Основные разделы:

Новости рынка и технологий

Новинки измерительного инструментария от ведущих мировых производителей. Основные тенденции

Телекоммуникации

Анализ и диагностика сетей мобильной связи. Тестирование проводных, беспроводных и фиксированных сетей

Телевидение

Тестирование сетей аналогового, цифрового и IP TV

Приборы общего назначения

Генераторы, Осциллографы, Анализаторы качества электроэнергии, Тестеры заземления, Мультиметры и т.д.

Практика Измерений

Вводный курс в основы измерений электрических сигналов на примере наиболее распространённых в метрологии приборных комплексов

Выход журнала

1-2 раза в квартал

Объём

72 стр., полный цвет

Подписка через редакцию
«ТЕМПУС ПЛЮС»

02093 г. Киев,
ул. Бориспольская,
3-А, а/я 49
тел/факс: 360-22-65
post@oracul.kiev.ua
info@oracul.kiev.ua

Подробности на сайте
www.oracul.kiev.ua