

Издается с января 1993 г.
№ 2 (253)
февраль 2015

Ежемесячный научно-популярный журнал
Свидетельства о регистрации:
Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.
Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунин, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зиновьев
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов (аудио-видео)
Е.Т. Скорик

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, верстка
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua
Отдел рекламы:
С.В. Латыш, тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua
Е.В. Фурса, тел.: 291-00-29,
моб.: (093) 603-27-25, rek@sea.com.ua

Подписано в печать: 09.02.2015 г.
Дата выхода номера: 19.02.2015 г.
Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54
Учетн. изд. лист. 9,35.
Подписной индекс через
ДП «Пресса» – 74435, 01567
Общий тираж по странам СНГ –
12 000 экз.

Цена договорная



Отпечатано с компьютерного макета
в типографии «Аврора Принт»
г. Киев, ул. Причальная, 5,
тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Киев.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

При перепечатке ссылки на «Радиоаматор»
обязательны. За содержание рекламы и
объявлений ответственность несет
рекламодатель. При переписке вместе с
письмом вкладывайте конверт с обратным
адресом для гарантированного
получения ответа.

Новостная информация взята из открытых
интернет-источников

- 2 Новости в мире аудио-видео
- 4 Узлы ламповых усилителей класса Hi-End А. Семёнов
- 8 Защита коаксиальных линий и оборудования систем
видеонаблюдения от грозовых импульсных перенапряжений А. Савченко
- 11 Модули современных усилителей мощности D-класса В. Михальчук
- 14 Электронный балласт YZ-140EAA для люминесцентных ламп Н. Петренко
- 16 Выбираем источник питания для светодиодного освещения О. Панасюк
- 18 ИП для светодиодной лампы с цоколем E27 А. Усков
- 19 Замена лампы накаливания светодиодами в некоторых
видах светильников И. Безверхний
- 21 Простой преобразователь напряжения для питания
люминесцентной лампы С. Бабын
- 22 LED-лампа. Что внутри? И. Безверхний
- 23 Ремонт ЗУ светодиодных аккумуляторных фонарей О. Никитенко, В. Никитенко
- 24 О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ)
телевизоров импортного производства Р. Корниенко
- 26 Принципиальная схема телевизионного шасси MC-51A
- 32 Новости в мире электронных компонентов
- 33 Регулятор-стабилизатор частоты вращения
коллекторного двигателя с МК В. Тушнов
- 36 Высокоточный терморегулятор для термостата на ШИМ-контроллере К. Лященко
- 38 Дискретный сетевой регулятор мощности на нагрузке О. Белоусов
- 41 Нестандартное использование микросхем серии K176 Г. Котов
- 43 Эксперименты с Android. Приложение 2 С. Рюмик
- 47 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло
- 51 Новости науки и техники
- 53 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
- 54 Визитные карточки
- 56 Техническая литература

Дорогие друзья!

Вы держите в руках второй в этом году (февральский) номер журнала «Радиоаматор» (РА 2/2015). Главная тема номера: «Экономные осветительные приборы».

Напомню, что закрылись такие известные журналы, как «Радиолюбитель» и «Электротропанорама». Приглашаем читателей этих изданий оформить подписку на журналы нашего издательства. Тем более что подписная цена журнала «Радиоаматор» возросла незначительно, по сравнению с ростом курса доллара и всеобщим подорожанием всего и вся.

Подписать журналы нашего издательства («Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты») с ближайшего месяца можно в любом почтовом отделении.

Наши подписные индексы:

- в Украине 74435, 22901 и 48727;
- в России 74435 и 22090.

В ноябре 2013 года редакция журнала «Радиоаматор» объявила конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов и деталей от них. Конкурс продлен до 15 ноября 2015 года, а тематика его расширена (см. стр. 53).

Напомню, что победители конкурса будут награждены призами.

Любые предложения по улучшению нашего журнала принимаются. Присылайте их в редакцию по адресу: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



Jambanz запустила в продажу наручную колонку



В последние пару лет портативные колонки пользуются все большей популярностью. На волне успеха подобных девайсов компания Jambanz попыталась разработать свой собственный оригинальный продукт. Дело в том, что ее необычная аудиоконка представляет собой носимое решение. Спикер крепится на запястье слушателя и, скорее, напоминает своим видом часы, а не портативную колонку.

Стоит оговориться, что девайс ориентирован в первую очередь на детскую аудиторию. Тем не менее, производитель также советует его любителям фитнеса и пробежек. Наручный спикер наделен встроенным модулем беспроводной связи Bluetooth 3.0 и совместим с устройствами на базе ОС Android и iOS.

Новинка уже поступила в розничную продажу по цене \$29,50.

Цифровой микрофон Razer Seiren запишет звук студийного качества

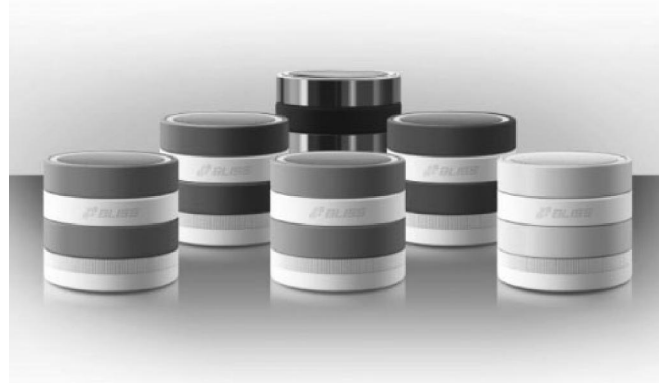


Компания Razer анонсировала Razer Seiren - цифровой plug-and-play микрофон для студийного качества звука при записи и трансляциях. Благодаря подключению через цифровой порт USB и трем модифицированным 14-мм конденсаторам Razer Seiren может работать в четырех режимах направленности. Можно переключаться между кардиоидной, стерео, двунаправленной и многонаправленной конфигурациями поворотом главного переключателя. Новый микрофон может записывать звук с разрешением 192 кГц / 24 бит, поэтому он подходит для профессиональных музыкантов, стримеров и пользователей YouTube, которым нужно высочайшее качество записи, считает компания.

Новый микрофон может записывать звук с разрешением 192 кГц / 24 бит, поэтому он подходит для профессиональных музыкантов, стримеров и пользователей YouTube, которым нужно высочайшее качество записи, считает компания.

Акустическая система Bliss Sound BTA-8 подключится к смартфону без проводов

Торговая марка Bliss объявила о начале продаж на российском рынке автономной акустической Bluetooth-системы Bliss Sound BTA-8 в компактном корпусе. Bliss Sound BTA-8 подключается по Bluetooth или шнуром AUX (3,5-мм аудиоразъем) к таким устройствам, как смартфоны, план-



шеты, компьютеры и т. д. Кроме того, реализовано воспроизведение музыки непосредственно с карты памяти microSD емкостью до 32 ГБ. В автономном режиме устройство обеспечивает до 3 часов непрерывной работы. Пополнить уровень заряда можно от USB-порта компьютера или от портативного внешнего аккумулятора – Bliss Power Bank. Любая твердая поверхность, на которой размещена колонка, может выступать в качестве пассивного сабвуфера, обеспечивая глубину низких частот, отмечает компания.

Акустическая система Bliss Sound BTA-8 обладает оригинальным дизайном и будет доступна для покупателей в шести ярких цветах.

Характеристики Bliss Sound BTA-8:

- Динамики: широкополосный, 2-дюймовый.
- Выходная мощность: 2,5 Вт.
- Частотный диапазон: 60-18000 Гц.
- Чувствительность: 80 дБ ± 2 дБ.
- Отношение сигнал/шум: ≥70 дБ.
- Искажение: ≤10%.
- Питание: 5 В/500 мА·ч.
- Версия Bluetooth: 3.0+EDR.
- Дальность действия: до 10 метров.
- Поддерживаемые форматы: MP3 (8-320 Кбит/с).
- Размеры: 60 мм (диаметр) x 53 мм (высота).

LP-проигрыватель Teac TN-300 плюс фонокорректор и АЦП



Японской фирмой Теас выпущена «вертушка» TN-300 для проигрывания виниловых пластинок. Она имеет встроенный фонокорректор и АЦП.

Стол нового аппарата изготовлен из МДФ. Устройство имеет алюминиевый основной диск и двухскоростной пассивный привод на 33 и 45 об/мин. Проигрыватель снабжен микролифтом и прямым статически сбалансированным тонармом, в котором предустановлена головка типа MM (AT95E) от фирмы Audio-Technica. Встроенный корректор допускает отключение и подачу сигнала на внешний усилитель непосредственно с головки звукоснимателя.

С помощью аналого-цифрового преобразователя сигнал со звукоснимателя может быть оцифрован и передан на компьютер по USB-интерфейсу. Отделка корпуса имеет 4 варианта оформления: красного, черного, белого или вишневого цвета.

Теперь модельный ряд фирмы Теас пополнился первым проигрывателем, который предназначен только для проигрывания виниловых пластинок. Ранее фирма выпускала аппараты с проигрывателями, но это были комбайны из серии «всё в одном», такие, например, как Теас LP-1000 и Теас LP-R550.

12-канальный Parasound ZoneMaster Model 1250

Американский производитель аудиотехники Parasound выпустил новый 12-канальный усилитель ZoneMaster Model 1250, который может использоваться для подключения 24-х громкоговорителей.

Сообщается, что это устройство должно стать «первым универсальным усилителем» для поддержки высококаче-



ственной акустической системы домашнего кинотеатра при одновременном усилении «дополнительных зон с независимыми источниками».

Двадцать четыре соединения позволяют использовать на каждом канале по две колонки с мощностью 12x50 Вт и 12x90 Вт при нагрузке 8 и 4 Ом соответственно. При желании от каждого из 12-ти каналов можно навести мост на соседний для подключения по схеме 6x160 Вт/8 Ом и 6x200 Вт/4 Ом. Все каналы управляемые, с независимыми линейными входами и контролем уровня каждого канала.

Имеются в наличии также два входа шины со сквозным выходом и контрольным входом громкоговорителя, которые могут быть подключены в любую зону, плюс независимый 12 В и аудиотриггеры со сквозным выходом для каждой зоны.

Президент компании Parasound Ричард Шрэм заявил: «ZoneMaster Model 1250 меняет правила игры в категории стандартных IC усилителей».

Входной каскад класса АВ и дополнительный силовой класса D создают исполнение, соответствующее традициям качества Parasound. Усилитель будет одинаково полезен как для поддержки вашей аудиосистемы, так и для домашнего кинотеатра, если подключить его к AV-ресиверу по схеме 3 x 160 Вт плюс 4 x 50 Вт».



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬ 8069DC-3 / 8069DC-5

на пантографе с
прямоугольной
линзой из стекла



	8069DC-3	8069DC-5
Сила увеличения	3 диоптрии	5 диоптрий
Фокусное расстояние	33 см	20 см
Люминесцентная лампа (бестеневая)	2 шт. / 9Вт, 220В	2 шт. / 9Вт, 220В
Защитная крышка на линзу	Да	Да
Защищенный механизм балансировки пантографа	Да	Да
Крепление к столу	Да	Да
Размеры линзы	190x157мм	190x157мм
Цвет	Белый	Белый



Компания СЭА
электроника электротехника компоненты оборудование

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua



Узлы ламповых усилителей класса Hi-End

Андрей Семёнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2015)

Каскад с динамической нагрузкой

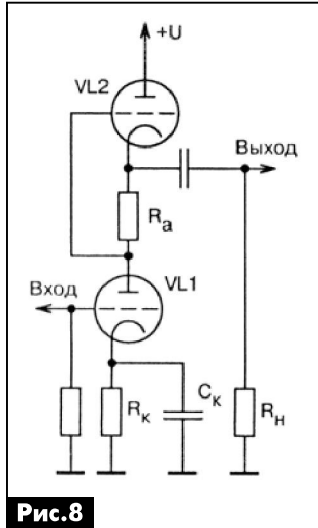


Рис.8

- высокий коэффициент усиления;
- низкая чувствительность к пульсациям питающего напряжения.

Недостатки:

- высокое напряжение между катодом лампы VL2 и подогревателем.

Каскад с катодной связью

Этот каскад (рис.9), по сути, представляет собой последовательно включенные каскад с общим анодом и общей сеткой. При этом между каскадами имеется гальваническая связь.

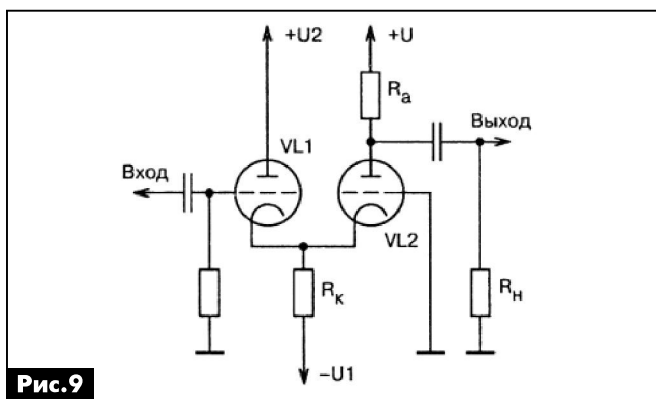


Рис.9

Достоинства:

- высокая линейность амплитудной характеристики;
- широкая полоса пропускания;
- малая входная емкость;
- большое входное сопротивление.

Недостатки:

- необходимо два разнополярных источника питания;

- могут быть сложности в реализации смещения ламп.

Каскодный катодный повторитель

В зарубежной литературе по аудиотехнике такой каскад (рис.10)

также называют «катодный повторитель Уайта». Такой каскад напоминает некий гибрид каскада с общим катодом и каскодного усилителя. Особенность каскада рис.10 – это наличие обратной связи через конденсатор C_{oc} , что ограничивает нижнюю рабочую частоту каскада. Благодаря

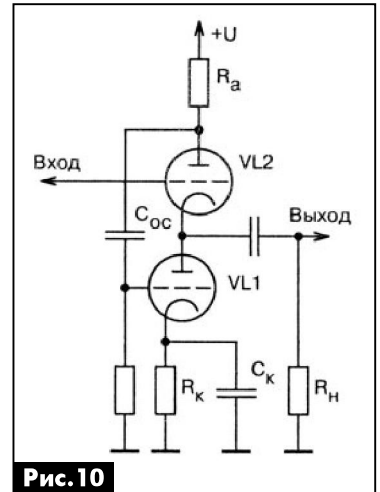


Рис.10

использованию двух ламп, каскад обеспечивает очень низкое выходное сопротивление. Коэффициент усиления по напряжению у такого каскада практически единица, и он не изменяет фазу входного сигнала.

Достоинства:

- низкий КНИ;
- очень низкое выходное сопротивление;
- низкая чувствительность к пульсациям питающего напряжения.

Недостатки:

- высокое напряжение между катодом и подогревателем лампы VL2;
- наличие ООС.

Новые тенденции в схемотехнике ламповых УМЗЧ

В 1950-60-е годы УМЗЧ строили практически исключительно на электронных лампах (мощные высокочастотные транзисторы тогда ещё не производились). Если посмотреть на типовые схемы УМЗЧ тех лет, то бросается в глаза стремление разработчиков не только обеспечить серийно пригодность УМЗЧ, без использования тщательного подбора элементов, но и их стремление экономить как за счёт стоимости, так и за счёт габаритов УМЗЧ. Поэтому в те годы использовались более экономичные, но обеспечивающие худшее качество звучания, двухтактные УМЗЧ. В выходных двухтактных каскадах использовался класс работы ламп АВ, АВ2 и даже В. Для сокращения количества ламп в УМЗЧ широко использовались тетроды и пентоды, которые имеют больший КНИ, но



обеспечивают большой коэффициент усиления каждого каскада. В итоге, такие усилители звучали немногим лучше современных УМЗЧ, выполненных целиком на ИМС, но стоили, по меркам тех времен, довольно дешево.

В настоящее время тенденции в разработке ламповых УМЗЧ коренным образом изменились – выходной каскад УМЗЧ (как и все остальные) работает в чистом классе А. Чаще всего используются однотактные выходные каскады с трансформаторным выходом. Во всех каскадах УМЗЧ используются только триоды (или пентоды и тетроды в триодном включении), что обеспечивает значительное улучшение качества звучания. При этом для разработчиков УМЗЧ определяющим фактором является именно качество звучания, а не КПД и не конечная стоимость УМЗЧ.

Типовой предусилитель звука 1950-60-х

Поклонники концепции High-End считают, что построение УМЗЧ должно быть бескомпромиссным – он не может быть гибридным (т.е. содержать и лампы, и транзисторы), а должен содержать только лампы. Таким образом, сигнал с CD/DVD-плеера или высококачественной звуковой компьютерной карты должен проходить через минимум каскадов усиления, и все они должны быть только на лампах. Никаких гибридных решений.

Множество схем предусилителей звука было разработано в 1950-60-х годах. Типовая схема предусилителя на триодах, широко использовавшаяся в популярных в те времена магнитолах и радиолах, показана на **рис. 11**.

Это схема УМЗЧ радиолы «Ригонда» разработкой рижского завода «ВЭФ». Она была рассчитана на прием широкоэмитательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Воспроизведение звука могло быть стерео-

фоническим и монофоническим, в зависимости от комплектации радиолы. В данном усилителе, кроме усиления входного сигнала, реализована также регулировка тембра НЧ и ВЧ, которая позволяла улучшить качество звучания звукозаписи или радиопередачи. В настоящее время регулировка тембра в УМЗЧ, тем более класса High-End, не используется из-за наличия высококачественных источников сигнала.

Основные характеристики этого УМЗЧ, приведенные в паспорте радиолы:

1. Диапазон воспроизводимых частот 60...15000 Гц.
2. Номинальная выходная электрическая мощность УМЗЧ – 2 Вт, максимальная неискаженная – 3,5 Вт.
3. Регулировка тембра НЧ, ВЧ – в пределах 14...18 дБ.
4. Уровень фона с входа УМЗЧ – 56...60 дБ.

Акустическая система радиолы состоит из четырех громкоговорителей: двух 4ГД-28 (с резонансными частотами 60 и 90 Гц) и двух 1ГД-28 (с резонансной частотой 100 и 140 Гц), последние два подключены к трансформатору ТР1 через конденсатор С10.

В усилителе НЧ (**рис. 11**) используются два каскада на двойном триоде 6Н1П. Регулировка громкости осуществляется тонкомпенсированным регулятором R1. Для регулировки тембра НЧ используется частотно-зависимый делитель напряжения и переменный резистор R3. Особенностью данного УМЗЧ является использование для регулировки тембра ВЧ дифференциальной схемы с положительной и отрицательной обратной связью. Это обеспечивается путем включения переменного резистора R4, по переменному сигналу, между катодом и анодом триода Л1.2.

Выходной каскад выполнен на лампе Л2 типа

6П14П (специально разработанный «звуковой» пентод) по ультралинейной схеме. Тем не менее, для уменьшения КНИ УМЗЧ используется общая отрицательная обратная связь с вторичной обмотки трансформатора Тр1 через резистор R14 на катод лампы Л2. При этом назначение конденсатора С12 (его номинал 2200 пФ) – предотвращение возбуждения УМЗЧ на высоких частотах.

Если говорить об обратных связях, то в данном усилителе есть еще местная отрицательная обратная связь по переменному току, а именно в первом усилительном каскаде номинал конденсато-

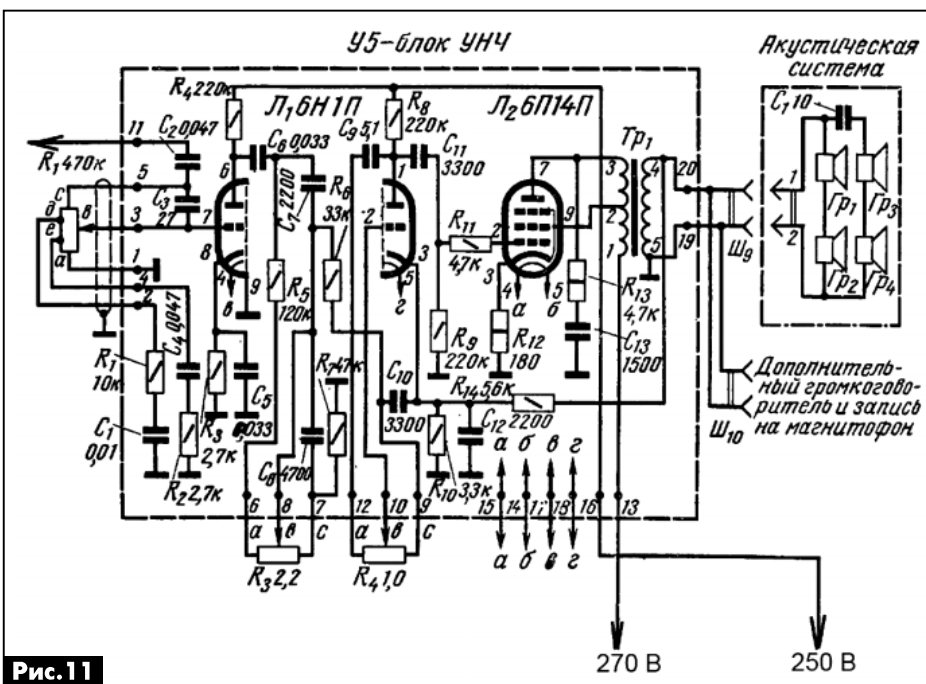


Рис. 11



ра С5 выбран 0,033 мкФ вместо 10...20 мкФ, для того чтобы обеспечить большее усиление ВЧ каскадом на Л1.1.

Для анализа работы такого усилителя будем использовать вольтамперные характеристики (ВАХ) использованной в нем лампы 6Н1П (рис. 12)

Номинальный паспортный ток анода лампы 6Н1П составляет 8 мА. В данном случае он равен всего лишь 2,5 мА, т.е. более чем в 3 раза меньше. При напряжении смещения -2 В и напряжении на аноде +80 В лампа будет работать на начальном, крайне нелинейном участке её ВАХ. И хотя лампа Л1 работает в классе А, это приведет к значительному росту КНИ такого каскада. Чтобы увидеть это, надо на рис. 12 отметить рабочую точку лампы при напряжении смещения -2 В и напряжении на аноде +80 В.

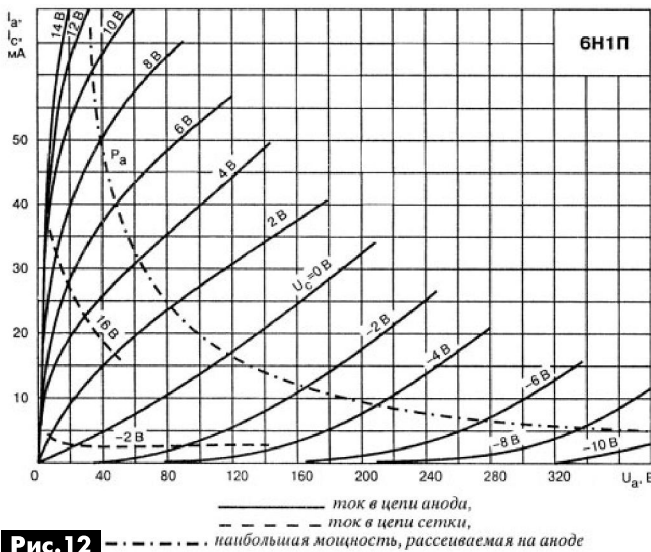


Рис. 12 — ток в цепи анода, ток в цепи сетки, наибольшая мощность, рассеиваемая на аноде

Всё это вызвано неправильным выбором номинала анодного нагрузочного резистора R4 — он слишком завышен. Существуют рекомендации для работы триода на линейном участке характеристики: «данный каскад с общим катодом должен иметь номинал R4 равный 5...10·R_г». Для лампы типа 6Н1П R_г равно 11 кОм, т.е. оптимальный номинал R4 составляет от 55 до 110 кОм, т.е. он более чем в два раза меньше, чем в схеме, показанной на рис. 11. Да и в паспортных данных на лампу указан режим: I_a = 8 мА, U_a = 250 В.

Для обеспечения минимума КНИ рабочая точка триода должна располагаться в середине линейного участка его ВАХ. Как видно из рис. 12, при напряжении смещения -2 В этому условию соответствует точка с напряжением на аноде 160 В и током анода 8 мА, т.е. напряжение на аноде Л1 надо поднять почти в 2 раза.

Однако для того, чтобы обеспечить это, придется значительно увеличить напряжение питания каскада. Итак, при токе анода 8 мА выбираем минимальное значение номинала R4 равное 51 кОм. При этом падение напряжения на R4 составит 408 В, т.е. напряжение питания каскада (напря-

жение на аноде Л1 + падение напряжения на R4) должно быть: 160+408=568 В.

Аналогично обстоит дело и с каскадом на Л2. И это притом, что напряжение питания выходного каскада УМЗЧ составляет всего лишь 270 В.

В связи с этим возникает вопрос: «Следует ли усложнять конструкцию УМЗЧ, чтобы обеспечить минимальный КНИ первых двух каскадов УМЗЧ, когда КНИ трансформатора Tr1 весьма велик?». Именно так и думали разработчики ламповой аппаратуры 1950-60-х годов. При этом они не забывали, что источник питания с выходным напряжением 568 В будет очень громоздким и дорогим, в первую очередь, из-за используемых в нём высоковольтных электролитических конденсаторов.

Улучшение параметров входного каскада

Рассмотрим, как можно улучшить параметры входного каскада на лампе 6Н1П без значительного увеличения напряжения источника питания. Для этого можно, например, использовать каскад с динамической нагрузкой, рассмотренный ранее (рис. 8).

Схема УМЗЧ с напряжением питания 360 В (что значительно меньше оптимальных 568 В для усилителя, показанного на рис. 11) и входным каскадом с динамической нагрузкой, в котором используется лампа 6Н1П, показана на рис. 13. Достоинства и недостатки такого каскада рассмотрены ранее.

Отметим, что резистор фильтра R6 желательно заменить дросселем. В этом случае напряжение на аноде VL2.1 составит около 355 В. Для обеспечения оптимального режима работы обоих триодов VL1.1 и VL1.2 желательно чтобы это напряжение делилось между ними поровну, т.е. анодное напряжение каждого триода составит 177,5 В при заданном U_{см} = -3 В ток анода составит 9 мА (рис. 12). Такой режим близок к оптимальному, для данного типа лампы. Для уменьшения КНИ каскада можно попробовать подобрать номинал резистора R4 в диапазоне 0,5...2·R3.

Ещё один вариант предварительного усилителя, с большим коэффициентом усиления (около

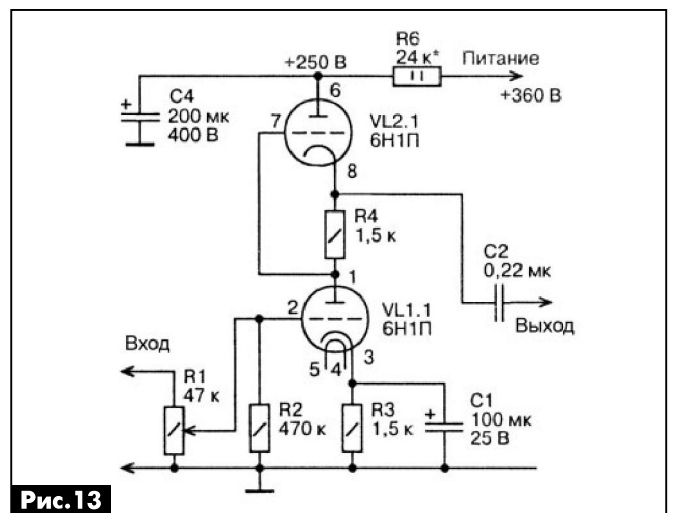


Рис. 13

35), показан на **рис. 14**. В нём разделена нагрузка в цепи анода VL1.1, т.е. нагрузкой по переменному току для VL1.1 является не только триод VL1.2, но и резистор R5.

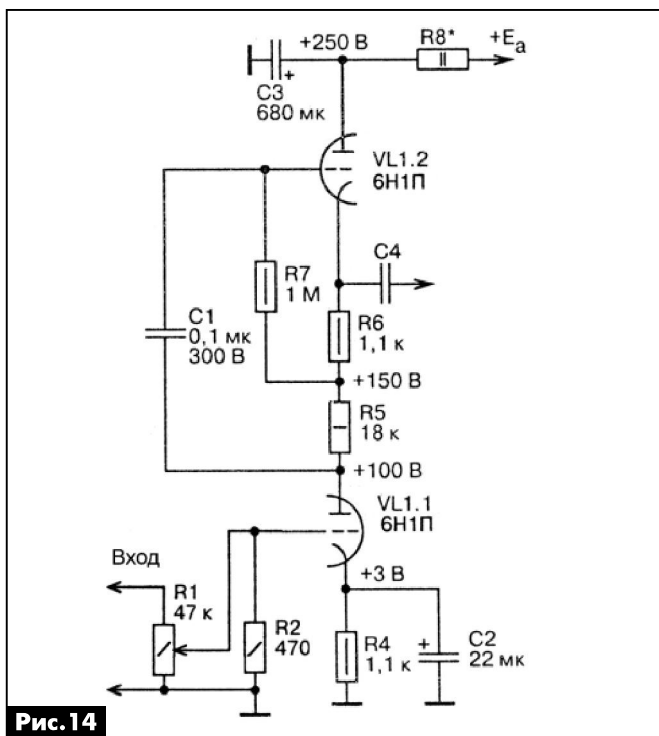


Рис. 14

При этом падение напряжения на резисторе R6 используется как напряжение смещения для VL1.2, а управляющая сетка VL1.2 соединена по переменному току с анодом VL1.1 через конденсатор C1. При этом каждая лампа работает с анодным напряжением 100 В, что не является оптимальным для данного типа лампы. Как видно из ВАХ, показанных на **рис. 11**, в данном случае, при $U_a = 100$ В, $U_c = -3$ В ток анода VL1.1 составит $2,8$ мА, т.е. рабочая точка каскада находится на нелинейном участке ВАХ, и такой каскад будет иметь довольно значительный КНИ. Выход из этого положения – увеличить напряжение на аноде VL1.2 хотя бы до 350 В, чтобы увеличить как напряжение анод-катод, так и анодный ток каждого из триодов.

Расчет выходного каскада УМЗЧ

В данном случае приведем пример расчета классического выходного одноконтурного каскада на пентоде, показанного на **рис. 11** (он собран на Л2).

Отметим, что существуют таблицы типовых режимов для ламп при их использовании в одноконтурном выходном каскаде с выходной мощностью 0,1...5,5 Вт. Особенностью такого каскада является наличие трансформатора, что позволяет обеспечить согласование УМЗЧ с нагрузкой практически с любым сопротивлением.

Если в УМЗЧ используется типовой режим работы для данной лампы, то её параметры, такие

как U_{C0} , I_{A0} , μ , S , R_i , R_a , можно найти в паспортных данных на лампы. В случае использования не типового режима работы лампы, для расчёта надо воспользоваться ВАХ лампы.

Последовательность расчета:

1. Задается постоянное напряжение на экранирующей сетке. Как правило, $U_{\Theta} = U_{A0}$.

2. По анодным характеристикам лампы (**рис. 15**) задаются:

- максимальный ток анода $I_{A \text{ МАКС}}$ – он определяется для режима $U_c = 0$. Как правило, этому току соответствует напряжение $U_a = (0,1 \dots 0,25) U_{A0}$;

- минимальный ток анода $I_{A \text{ МИН}} = 0,1 \cdot I_{A \text{ МАКС}}$. При этом напряжение на управляющей сетке, соответствующее $I_{A \text{ МИН}}$, будет максимальным отрицательным значением этого напряжения – $U_{C \text{ МАКС}}$.

3. Постоянное отрицательное напряжение на сетке составит:

$$U_{C0} = U_{C \text{ МАКС}} / 2,$$

т.е. рабочая точка на ВАХ выбирается на пересечении кривой для $U_c = U_{C0}$ и вертикальной линии для U_a (точка «0» на **рис. 15**). Поскольку предполагается, что данный каскад работает в режиме без токов сетки (в противном случае его КНИ резко возрастет), то амплитуда входного сигнала не должна превышать U_{C0} .

Таким образом, получаем рабочий участок динамической характеристики между точками А и В на **рис. 15**. Ток анода лампы будет максимальным в точке А и минимальным в точке В.

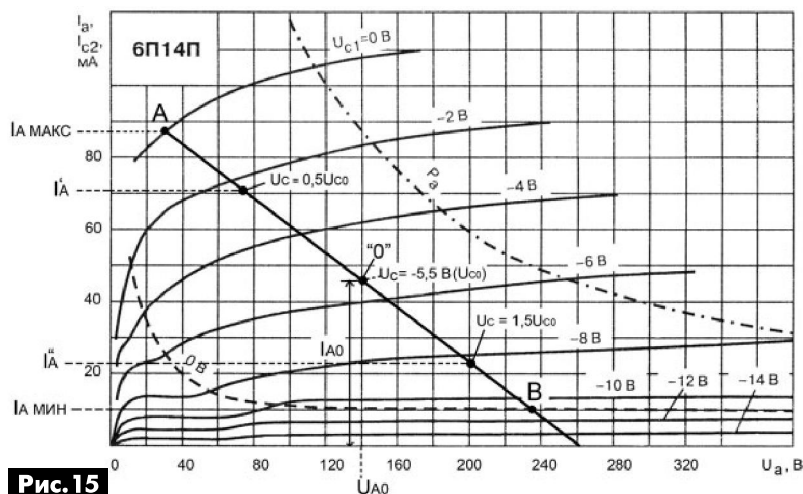


Рис. 15

4. Проверяется, что в выбранной рабочей точке максимальная мощность, рассеиваемая на аноде, не превышает допустимую:

$$P_{A \text{ ДОП}} = U_{A0} \cdot I_{A0}$$

где:

$P_{A \text{ ДОП}}$ – максимально допустимая мощность рассеивания на аноде лампы данного типа;

U_{A0} – анодное напряжение в рабочей точке [В];

I_{A0} – анодный ток в рабочей точке [А].

(Продолжение следует)





Защита коаксиальных линий и оборудования систем видеонаблюдения от грозовых импульсных перенапряжений

Анатолий Савченко, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 1/2015)

Считаем, что размещение шкафов выполнено с учетом пункта 1. Стандарты МЭК предполагают, что амплитудное значение импульса тока молнии может достигать значения $I_{\text{imp}}=200$ кА (формы 10/350 мкс). См. табл. 2.4 [1]. При ударе молнии в портал или мачту освещения (связи) ток молнии будет стекать на заземленный фундамент такого молниеприемника и его молниезащитное заземление. Считаем, что у мачты это одна точка, а у портала две. Т.е. для портала в идеальном случае ток разделится пополам. Для мачты такого деления не произойдет (рис. 5, а, б).

При стекании тока с токоотвода молниеприемника на заземляющее устройство часть тока (по МЭК – 50%) будет рассеяна на заземляющем устройстве, оставшаяся часть (50%) будет растекаться через имеющиеся металлические связи и коммуникации приблизительно в равных пропорциях. Так как заземляющее устройство электрической подстанции, как правило, имеет очень низкое сопротивление токам растекания, данное соотношение может реально оказаться с некоторым превышением в сторону растекания на заземляющем устройстве, например 60% на заземление, 40% на линии коммуникаций. Таким образом, для одиночной мачты при самых худших ожиданиях через камеру и подключенные от нее к шкафу линии может стекать до 40% тока молнии. Этот ток будет делиться приблизительно поровну между проводниками данных линий. Их количество может составить, например, в случае когда к камере подключена питающая линия 220 В (3 проводника – L, N и PE) и коаксиальный кабель (2 проводника – экран и центральная жила), итого – 5

проводников. При этом в каждом из 5 проводников этих линий могут протекать до $40\%:5=8\%$ от общего тока молнии 200 кА, т.е. приблизительно 16 кА (формы 10/350 мкс).

Для портала ток молнии поделится по 50% на каждую опору. С учетом рекомендаций МЭК, приведенных выше, через камеру и подключенные к ней линии в худшем случае будет протекать до 20% общего тока молнии. Таким образом, в каждом из 5 проводников будет протекать $20\%:5=4\%$ от общего импульсного тока молнии 200 кА, т.е. приблизительно 8 кА (формы 10/350 мкс).

Исходя из этих, конечно, приблизительных расчетов, можно подобрать УЗИП для каждого типа технологического оборудования (основные параметры УЗИП приведены в табл. 1).

Выбор типа УЗИП

1. Технические решения по защите оборудования, установленного в шкафу.

В описанном выше конкретном случае видеокамеры были размещены на порталах, питание камер осуществлялось от сети переменного тока 220 В. Передача видеосигнала от точки установки камеры до шкафа осуществлялась по коаксиальному кабелю, далее по оптоволоконной линии к пульту диспетчера. Соответственно, в каждом шкафу находился преобразователь видеосигнала с коаксиального кабеля в оптоволоконный, блок питания 12 В для работы преобразователя, термоэлемент (для подогрева шкафа) и устройства защиты от импульсных перенапряжений разных типов. Главной целью применения УЗИП была защита оборудования шкафа, линий, уходящих от него к диспетчерскому пульту, и непосредственно самого пульту от воздействия импульсных перенапряжений и заноса высокого потенциала при прямом ударе молнии в портал.

Для защиты оборудования, установленного в шкафу, необходимо применить следующие защитные устройства:

- Линия питания 220 видеокамеры и блока питания 220 В.

В шкафу в точке коммутации линии питания после автоматического выключателя по ходу энергии установить устройство SPC1-150. Данное устройство необходимо для обеспечения уравнивания потенциалов в це-

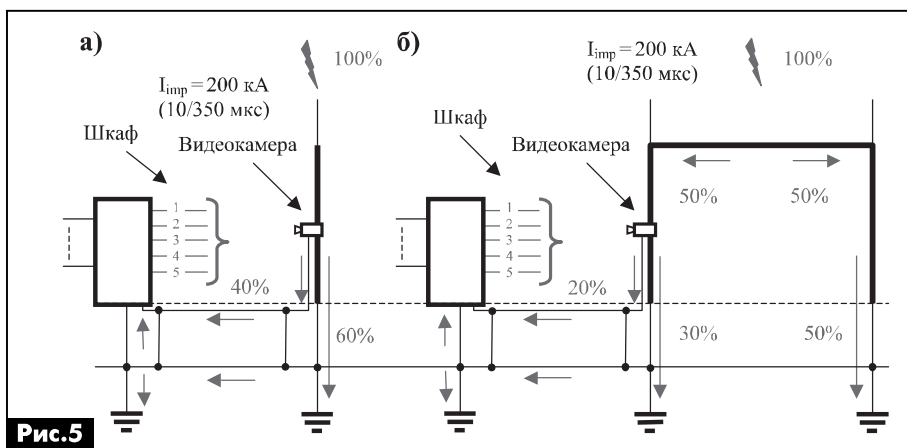


Рис. 5

Табл. 1

Тип устройства	Номин. напр. U_N	Макс. напр. U_C	Класс устройства (ГОСТ Р 51992-2002)	Импульсный ток $I_{имп}$ (10/350 мкс)	Импульсный ток I_n / I_{max} (8/20 мкс)	Уровень защиты U_p (при I_n)
SPC 1-150	230 В	275 В	I-II	20 кА	80 кА / 150 кА	1300 В
SPC 1-90	230 В	275 В	I-II	12 кА	50 кА / 90 кА	1300 В
SPU1-240	230 В	320 В	II	-	20 кА / 40 кА	1300 В
PIII-60	60 В	75 В	III	-	15 кА / 40 кА	<350 В
Н 30 *	6/12 В	-	-	-	1 кА / 5 кА	22 / 44 В

* При выборе устройства необходимо определить значения напряжения видеосигнала в линии: 6 или 12 В, волновое сопротивление 50 или 75 Ом, тип разъемов F или M.

пи 220 В блока питания видеокamеры и уменьшения токов растекания молнии в сторону пультавой.

- Выход 12 В блока питания преобразователя.

В шкафу на выходе 12 В блока питания установить устройство PIII-60. Данное устройство позволит защитить от перенапряжений выходные цепи 12 В блока питания и входные цепи питания 12 В преобразователя от перенапряжений, возникающих при подбросе потенциала земли во время удара молнии в портал и стекании ее тока на заземляющее устройство.

- Коаксиальная линия от камеры видеонаблюдения к преобразователю.

Внутри шкафа, желательно ближе к защищаемому оборудованию (и при этом как можно ближе к заземляющей клемме шкафа) установить устройство Н 30. Данное устройство необходимо для уравнивания потенциалов между заземляющей шиной шкафа, экранной оболочкой кабеля и его центральной жилой на входе в преобразователь.

Технические решения по защите видеокamер

Применение УЗИП для защиты видеокamер, установленных на порталах или других молниеприемниках, является недостаточной мерой при прямом ударе молнии. Воздействие сильного электромагнитного поля на электронные элементы и узлы видеокamеры может вызвать перенапряжения внутри ее схемы, что приведет к ее выходу из строя. В данной ситуации целесообразно определить устойчивость камеры к воздействию электромагнитных полей в соответствии с требованиями стандартов по ЭМС и путем расчетов определить точки в пространстве, где поля будут экранироваться или компенсировать друг друга. Соответственно, устанавливая видеокamеры в данных точках.

Для защиты видеокamер от наводок при удаленном ударе молнии необходимо применить следующие УЗИП:

- Линия питания 220 В видеокamеры.

В распределительной коробке возле видеокamеры установить УЗИП класса II типа SPU1-240 (для монтажа на DIN-рейку). Данное устройство необходимо для защиты входа 220 В видеокamеры от наводок при близких ударах молнии. Прямой удар молнии в портал (мачту) приведет к прогнозируемому выходу из строя данного защитного устройства, так как оно рассчитано на пропуска-

ние импульсных токов меньшей величины и формы 8/20 мкс.

- Коаксиальная линия от камеры видеонаблюдения к распределительной коробке.

Внутри коробки установить устройство Н 30. При этом обязательно заземлить его заземляющий вывод. Данное устройство необходимо для уравнивания потенциалов между экранной оболочкой кабеля и его центральной жилой на входе в видеокamеру.

Выводы заземления защитных устройств и кожуха видеокamеры необходимо заземлить в одной точке максимально приближенной к видеокamере. Щиток также необходимо разместить рядом с видеокamерой.

Технические решения по защите оборудования поста видеонаблюдения

В описанном выше варианте видеосигналы передавались от видеокamер к посту видеонаблюдения по оптоволоконным линиям, которые не подвержены воздействиям перенапряжений и в защите не нуждаются. В данном случае остается необходимость защиты оборудования поста только со стороны ввода электропитания с помощью УЗИП типа SPC1-90 или SPC3-90, в зависимости от того, используется однофазный или трехфазный ввод.

Защита системы видеонаблюдения частного дома (коттеджного поселка) в пригородной зоне

Для защиты оборудования системы охранного видеонаблюдения коттеджа в пригородной зоне с охраняемой территорией от воздействия импульсных перенапряжений и токов, возникающих в результате наводок при удаленном ударе молнии, предлагается следующее решение:

- Возле каждой видеокamеры установить щиток с устройствами защиты от импульсных перенапряжений:

- для защиты входа линии питания 220 В видеокamеры рекомендуется установить УЗИП класса II типа SPU1-240 (для монтажа на DIN-рейку);

- для защиты коаксиального входа камеры видеонаблюдения рекомендуется установить устройство Н 30;

- заземляющие клеммы защитных устройств и гермокороба камеры, а также РЕ проводник питаю-





щей линии необходимо подключить к заземляющей шине щитка.

- Для обеспечения мер электробезопасности обслуживающего персонала и повышения эффективности работы устройств защиты желательнее создать периметральный контур заземления, состоящий из нескольких локальных заземляющих устройств, соединенных кольцевым медным заземляющим проводником типа ПВ-1 сечением не менее 16 мм² (можно применить стальную полосу 4x40 мм). К данному проводнику необходимо подключить заземляющую шину защитного щитка каждой видеокмеры.

- Для защиты оборудования, размещенного в домике охраны, рекомендуется применить:

- для защиты со стороны ГРЩ линии питания стабилизатора напряжения 220 В (UPS) рекомендуется установить на его входе УЗИП I-II класса SPC-1.1-90 или аналогичного трехфазного УЗИП SPC-3.1-90 (для монтажа на DIN-рейку);

- для защиты выхода стабилизатора (UPS) и другого оборудования, находящегося в домике охраны, со стороны линии питания камер периметрального видеонаблюдения рекомендуется установить на выходе линии питания из здания УЗИП I-II класса SPC-1-90 (для монтажа на DIN-рейку);

- для защиты видеовходов оборудования в домике охраны рекомендуется установить устройства Н 30 на каждую входящую линию.

- Заземление всех УЗИП осуществлять на защитное заземление домика. Схему электропитания домика охраны выполнить по типу TN-C-S.

- В качестве заземляющих устройств для домика охраны и периметра рекомендуется применить глубинные заземлители фирмы «ТЭЗИЗ» типа ЗСЭМП (на основе омедненных стальных стержней диаметром 17,2 мм). Данные заземлители позволяют получить низкое сопротивление заземления, стабильность параметров вне зависимости от времени года и имеют срок службы не менее 30 лет.

Ориентировочные глубины заземляющих устройств и их сопротивления:

- до 20 м (в зависимости от удельного сопротивления грунта) для защитного заземления домика охраны, сопротивление менее 4 Ом;

- 10...15 м (в зависимости от удельного сопротивления грунта) для локальных заземлителей периметрального заземляющего контура, сопротивление менее 10 Ом для одного электрода. Локальные заземлители рекомендуется размещать на расстоянии не более 100 м друг от друга

Табл.2

Тип устройства	Номинал напр. U_N	Макс. напр. U_C	Класс устройства (ГОСТ Р 51992-2002)	Импульсный ток I_n / I_{max} (8/20 мкс)	Уровень защиты U_P (при I_n)
SPC 1.1-90 кА	230 В	275 В	I-II	50 кА / 90 кА	1300 В
Н 30 *	6/12 В*	-	-	1 кА / 5 кА	22 / 44 В*

* При выборе устройства необходимо определить значения напряжения видеосигнала в линии: 6 или 12 В, волновое сопротивление 50 или 75 Ом, тип разъемов F (мама) или M (папа).

Схема подключения УЗИП показана на **рис.4** и **рис.5**, а их параметры приведены в **табл.2**.

Благодарим за помощь в написании статьи Зоричева А.Л., заместителя директора компании «Хакель Рос».

Литература

1. СО-153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

2. Казанцева Л.В. Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий. – М.: ОАО НИИ Проектэлектромонтаж, 2004.

3. IEC-62305 «Защита от удара молнии». Части 1–5.

4. IEC-61643-12 (2002) «Устройства защиты от перенапряжений для низковольтных систем распределения электроэнергии. Часть 12. Выбор и принципы применения».

5. ГОСТ Р 50571.19-2000 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 44. Защита от перенапряжений. Раздел 443. Защита электроустановок от грозовых и коммутационных перенапряжений».

6. ГОСТ Р 50571.20-2000 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 44. Защита от перенапряжений. Раздел 444. Защита электроустановок от перенапряжений, вызванных электромагнитными воздействиями».

7. ГОСТ Р 50571.21-2000 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж оборудования. Раздел 548. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации».

8. ГОСТ Р 50571.22-2000 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации».

9. ГОСТ Р 50571.26-2002 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 534. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений»

10. ГОСТ Р 51992-2002 (МЭК 61643-1-98) «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний».

11. ПУЭ (7-е изд.).

Модули современных усилителей мощности D-класса

Виктор Михальчук, г. Киев

Благодаря высокому КПД импульсная техника все более широко входит в современную жизнь. Не исключением стали и оконечные аудиоусилители мощности: на смену громоздким, сильно греющимся аналоговым усилителям А/В-класса пришли усилители D-класса. Эффективность современных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ) D-класса намного выше аналоговых УМЗЧ класса АВ иногда с тем же качеством звучания. Для охлаждения выходных транзисторов и микросхем УМЗЧ класса D необходим радиатор небольшой площади. Главная особенность усилителей D-класса заключается в том, что выходные каскады работают в ключевом режиме на высокой частоте (обычно больше 200 кГц) и практически не выделяют тепловую мощность. Для этого сигнал звука кодируется методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Поэтому на выходе УМЗЧ класса D перед громкоговорителем нужен фильтр низких частот, подавляющий высокочастотную составляющую ШИМ-сигнала.

Цель данной статьи познакомить читателей с наиболее распространенными готовыми электронными модулями усилителей D-класса. Как правило, такие модули не комплектуются принципиальными схемами. Поэтому в статье приведены блок-схемы и типовые схемы включения используемых в этих модулях микросхем.

Модуль стереоусилителя 2x3W D-класса на базе микросхемы PAM8403 (фото 1)

Основные параметры стереоусилителя

Выходная мощность при напряжении питания 5 В, нагрузке 4 Ом	2x3 Вт
Напряжение питания	2,5...5,5 В
Нагрузка	4 или 8 Ом
Выходная мощность при нагрузке 8 Ом	2x1,8 Вт
Соотношение сигнал/шум	80 дБ
Коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности 1 Вт, нагрузке 4 Ом, напряжении питания 5 В, не более	0,15%;
КПД	до 90%;
Диапазон рабочих температур	-40...+85°C
Размеры модуля	19x21x3 мм

Микросхема (МС) PAM8403 – это 2x3 Вт стереоусилитель D-класса. Низкий коэффициент нелинейных искажений позволяет получить высокое качество звучания при достаточной выходной мощности. Новая бесфильтровая архитектура микросхемы PAM8403 с непосредственным подключением динамиков сильно упрощает обвязку и схему усилителя в целом и уменьшает его стоимость. Для снижения электромагнитных помех жела-



Фото 1

тельно применение ферритовых колец на проводах подключения громкоговорителей.

Основное применение – портативная электроника с автономным питанием (акустические системы в ноутбуках, планшетах, мониторах, переносных телевизорах и т.д.).

На рис. 1 показана блок-схема, а рис. 2 – типовая схема включения МС типа PAM8403.

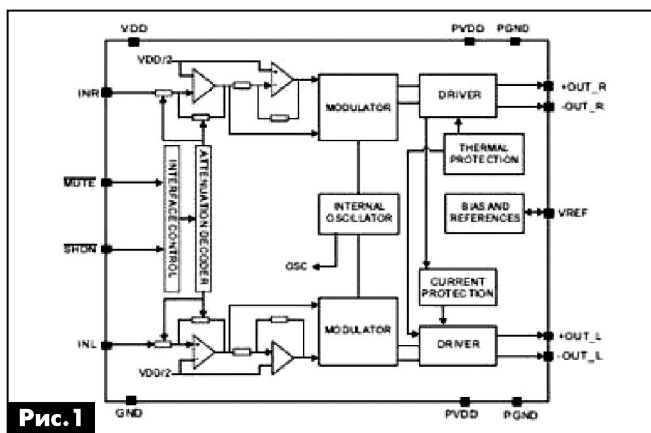


Рис. 1

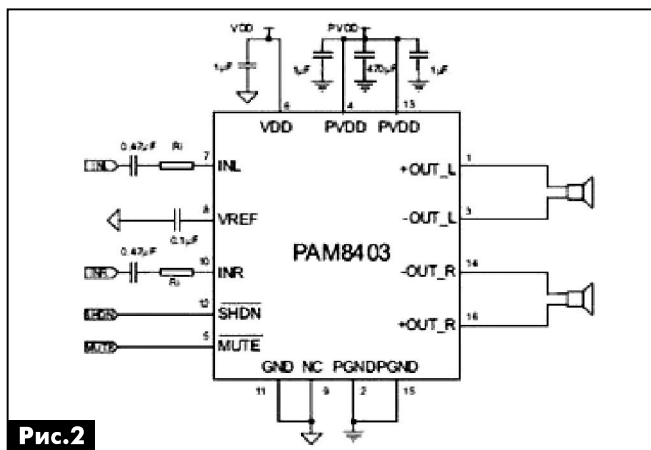


Рис. 2

Цена данного модуля 40 грн. без стоимости пересылки.



Модуль стереоусилителя 2x50W D-класса на базе микросхемы TDA7492 (фото 2)

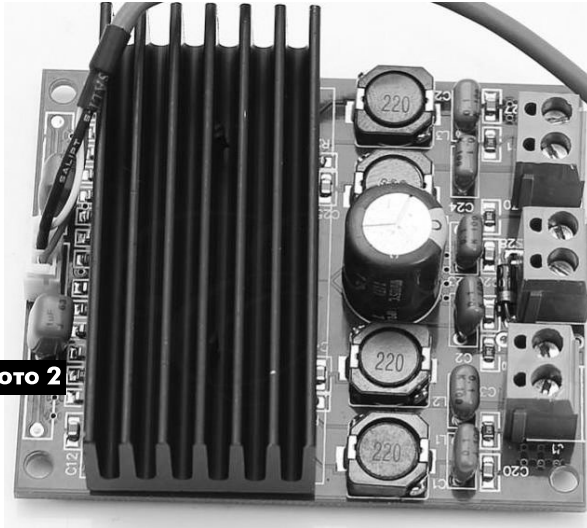


Фото 2

МС TDA7492 – стереоусилитель 2x50 Вт D-класса с однополярным питанием.

Эта МС имеет достаточно сложную внутреннюю архитектуру, обеспечивающую высокоэффективную защиту и значительную выходную мощность. Применение выходных фильтров обязательно.

Основные параметры стереоусилителя

Выходная мощность при напряжении питания 25 В, нагрузке 6 Ом	2x50 Вт
Напряжение питания при нагрузке 4 Ом	8...26 В
Нагрузка	4...8 Ом
Выходная мощность при сопротивлении нагрузки 8 Ом	2x40 Вт
Типовая нагрузка модуля	6 Ом
Диапазон частот	20 Гц...20 кГц
Неравномерность АЧХ типовая, менее	2 дБ
Фиксированные коэффициенты усиления	есть
Усилитель малозумящий: типовой коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности до 20 Вт, сопротивлении нагрузки 8 Ом и напряжении питания 25 В, не более	0,1%
Защита выходов от короткого замыкания	есть
Защита по напряжению питания	есть
Защита от перегрева	есть
КПД	до 90%
Выделяемая тепловая мощность при выходной мощности 2x40 Вт	8 Вт
Частота ШИМ приблизительно	300 кГц
Диапазон рабочих температур	0...+70°C
Размеры модуля	60x70x24 мм

Основное применение – высококачественные усилители (телевизоры, мониторы, магнитолы, приемники и т.д.).

На **рис.3** показана блок-схема одного канала микросхемы TDA7492, а на **рис.4** – типовая схема включения этой МС.

Цена данного модуля 340 грн. без стоимости пересылки.

Модуль стереоусилителя 2x100W D-класса на базе TDA7498 (фото 3)

Блок-схема и схема включения МС TDA7498 практически аналогичны соответствующим схемам МС TDA7492.

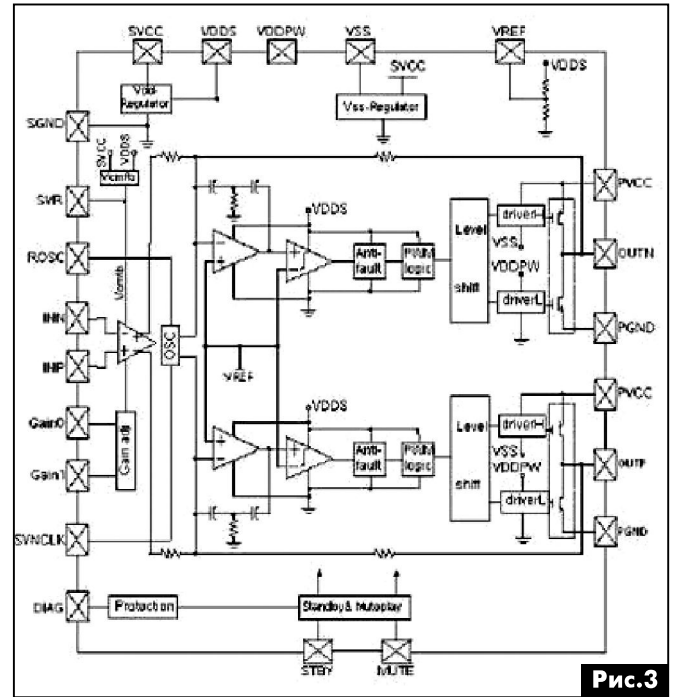


Рис.3

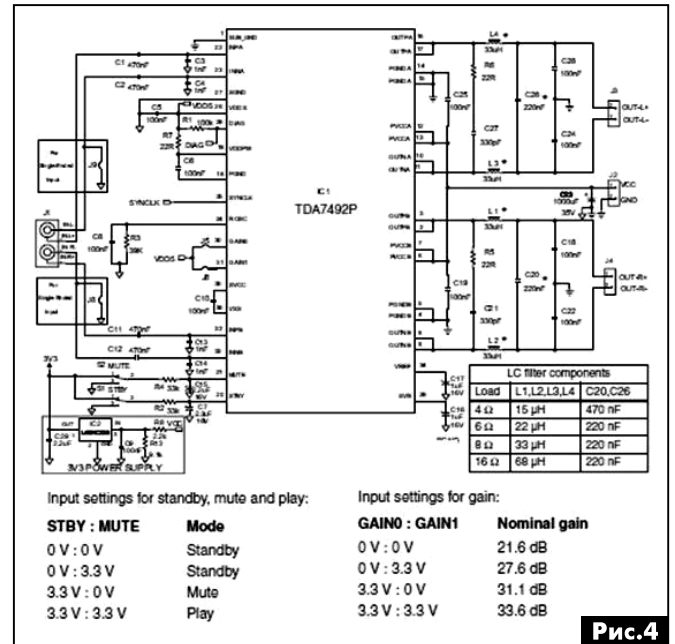


Рис.4

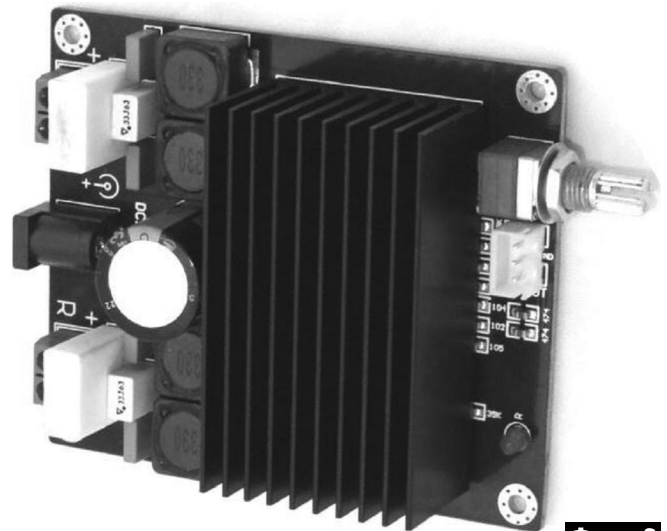


Фото 3

Особенности усилителя

Выходная мощность при напряжении питания 36 В, нагрузке 6 Ом	2x100 Вт
Напряжение питания при нагрузке 6 Ом	14...39 В
Нагрузка	6...8 Ом
Выходная мощность при типовой нагрузке 8 Ом	2x80 Вт
КПД	до 90%

Цена данного модуля 540 грн. без стоимости пересылки.

Стереосуилитель 2x50W D-класса на базе ТРА3116D2 (фото 4)

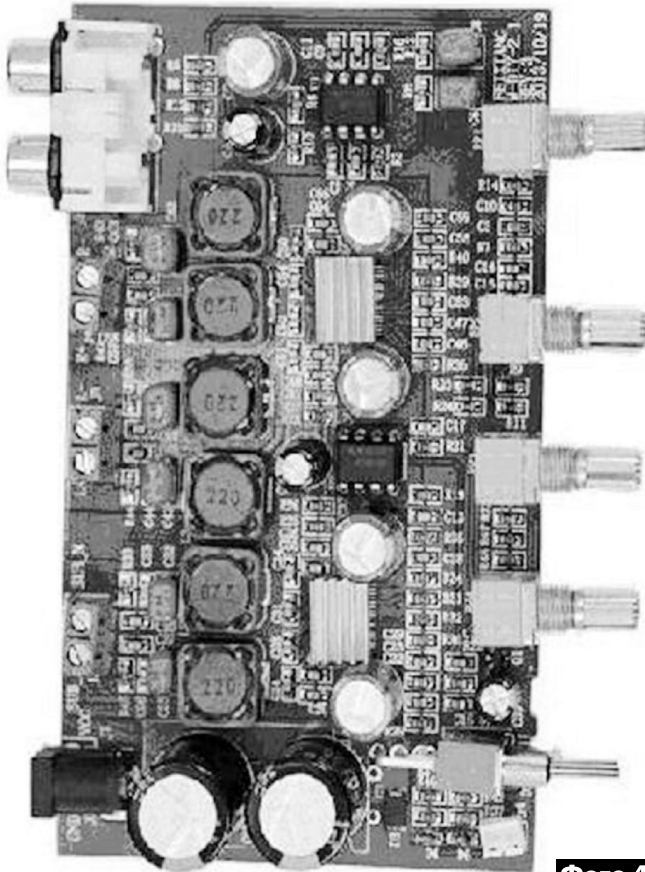


Фото 4

Особенность микросхемы ТРА3116D2 – это изменяемая частота ШИМ с целью уменьшения электромагнитных помех в АМ диапазоне. Кроме того, возможно каскадное включение этих МС с общей синхронизацией (ведущий/ведомый) частоты ШИМ.

На фото 4 показан модуль с сабвуфером (2.1 – стерео 2x50 Вт и моно 100 Вт).

На рис.5 показана блок-схема микросхемы ТРА3116D2, а на рис.6 – типовая схема включения этой МС.

Цена данного модуля 740 грн. без стоимости пересылки.

По вопросам приобретения модулей, краткие описания которых приведены в этой статье, обращайтесь по телефонам (044) 291-00-29 и (093) 603-27-25 (контактное лицо Екатерина).

Основные параметры стереосуилителя на базе ТРА3116D2

Выходная мощность при напряжении питания 21 В и сопротивлении нагрузки 4 Ом	2x50 Вт
Напряжение питания при нагрузке 4 Ом	4,5...26 В
Нагрузка	4...8 Ом
Диапазон частот	20 Гц...20 кГц
Неравномерность АЧХ, менее	2 дБ
Улучшенная схема модуляторов	есть
Фиксированные коэффициенты усиления	есть
Типовой коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности до 20 Вт, нагрузке 8 Ом и напряжении питания 24 В во всем диапазоне частот, не более	0,3%
Защита от короткого замыкания на выходах	есть
Защита по напряжению питания	есть
Защита от перегрева	есть
КПД	до 90%
Частота переключения ШИМ	400 кГц ...1,2 МГц (выставляется)
Диапазон рабочих температур	-40...+85°C

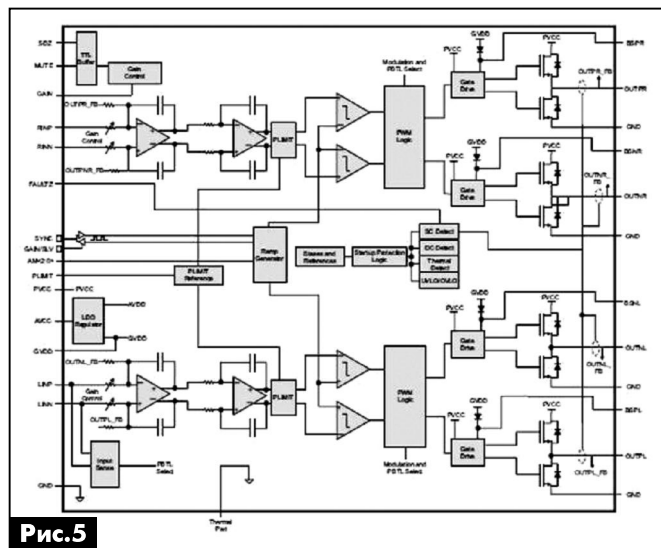


Рис.5

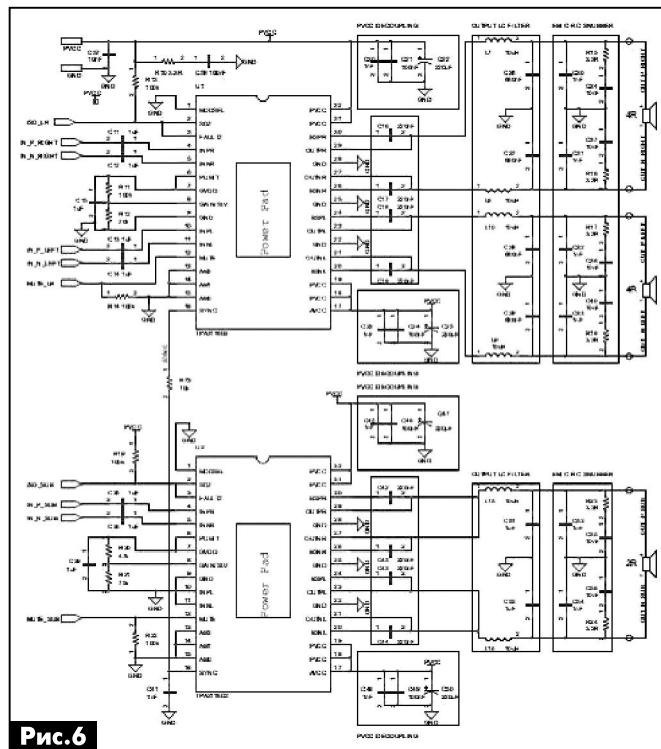


Рис.6





Электронный балласт YZ-140EAA для люминесцентных ламп

Николай Петренко, г. Киев

Автору этих строк пришлось восстанавливать светильник производства компании MASSIVE (Бельгия) с лампой T5C и электронным балластом YZ-140EAA T5-C. Поскольку принципиальной схемы этого балласта найти не удалось, она была восстановлена по монтажу.

Электронный балласт YZ-140EAA T5-C предназначен для поджига и поддержки свечения люминесцентных ламп мощностью 40 Вт типа T5-C (фото 1). Существуют варианты этого балласта и для других ламп, например T9C. Электронные балласты YZ-140EAA производятся под торговыми марками PHILIPS и 3AAA®. Внешний вид балласта YZ-140EAA показан на фото 2.

Для вычерчивания схемы балласта YZ-140EAA T5-C, он был разобран.

Печатная плата устройства двухсторонняя. Внешний вид этой платы (с обеих сторон) показан на фото 3 и фото 4.

Восстановленная автором принципиальная схема электронного балласта YZ-140EAA T5-C показана на рисунке.

Замечу, что подобная, но более простая схема электронного балласта с описанием была приведена в [1]. Поэтому ограничимся особенностями этой схемы.

В состав электронного балласта YZ-140EAA входят следующие каскады:

- диоды D3-D5 типа 1N4007 – выпрямительный мост сетевого напряжения;
- транзисторы структуры n-p-n Q1, Q2 типа MJE13005 – двухтактный высокочастотный генератор (около 40 кГц);
- симметричный динистор D1 типа DB3 – схема запуска;
- симметричный динистор D2 типа DB3, тиристор Q3 типа X00602, Q4 smd-транзистор типа 2SC5344 – схема защиты.



Фото 2

Для надежного запуска генератора Q1, Q2 при включении используется схема запуска, которая представляет собой генератор на симметричном динисторе D1. Работает эта схема следующим образом. При включении через резисторы R4, R5, R12, R11 и диод D14 заряжается конденсатор C12. Когда напряжение на C12 превысит напряжение отпирания динистора D1 (32 В), C12 будет быстро разряжаться через R24, D1, Б-Э Q2, R8, открывая Q2, а потом опять будет заря-

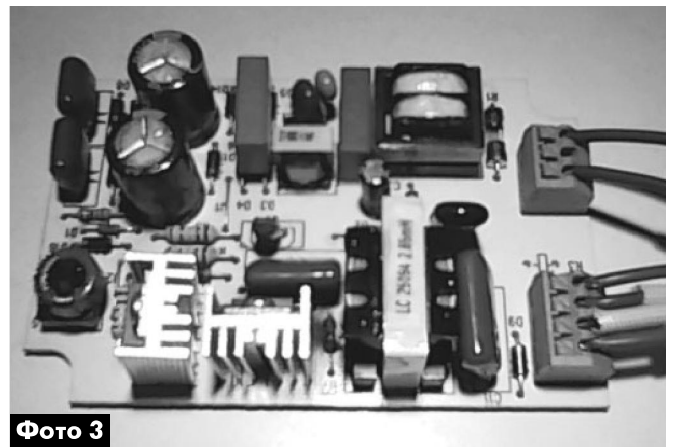


Фото 3



Фото 1

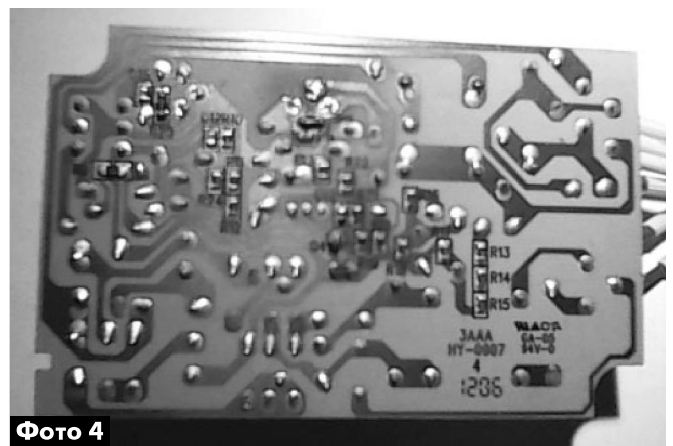


Фото 4

жаться, процесс повторяется. Когда генератор запустится, конденсатор С12 будет поддерживаться в разряженном состоянии, разряжаясь отрицательными импульсами от трансформатора через диод D15.

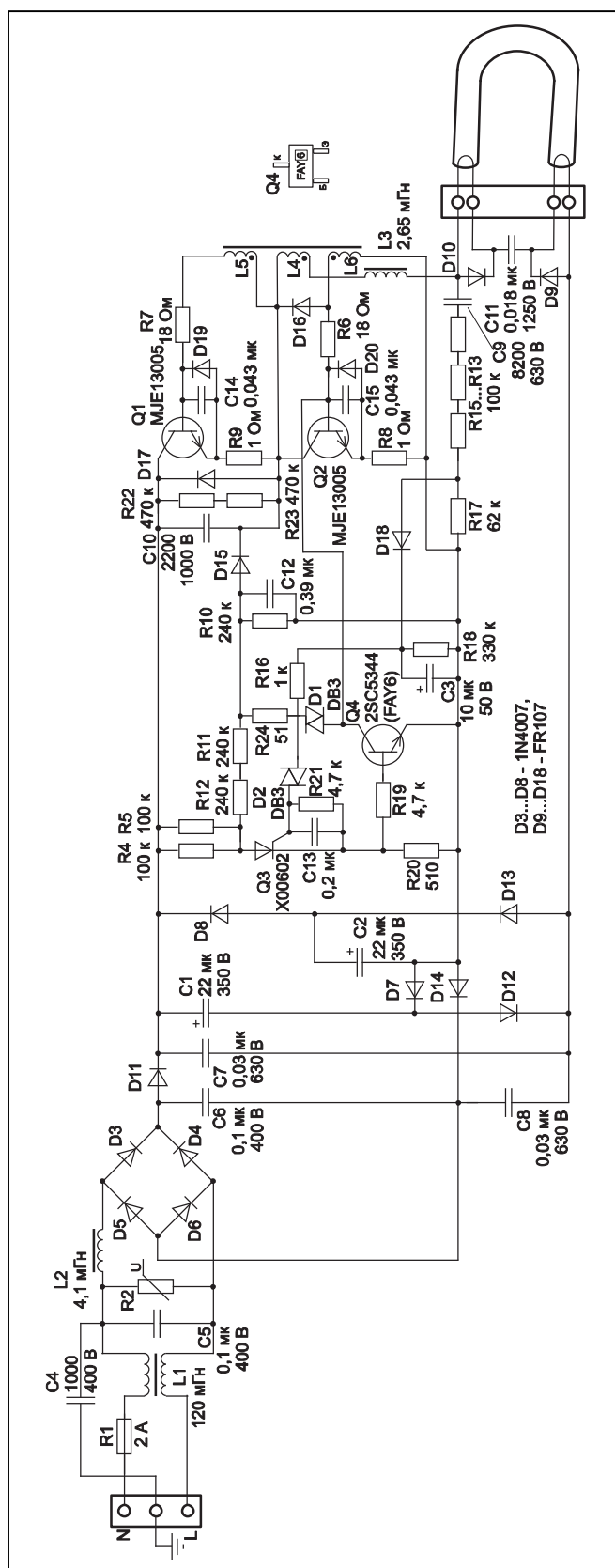
Транзисторные ключи Q1, Q2 двухтактного генератора включены полумостом. Положительная обратная связь в этом каскаде обеспечивается импульсным тороидальным трансформатором, обмотки которого обозначены на плате, а значит, и на восстановленной схеме, как катушки индуктивности L4, L5 и L6. Обмотка L4, дроссель L3, конденсаторы С11 и С8 образуют последовательный колебательный контур, резонансная частота которого при включении, пока лампа не зажглась, совпадает с частотой генератора или близка к ней. В этом контуре происходит резонанс напряжений. Это значит, что на С11 будет повышенное переменное напряжение (более 600 В), обеспечивающее зажигание лампы. Когда лампа загорается, ее сопротивление резко уменьшается, и напряжение на ней уменьшается, поддерживая оптимальный режим ее горения.

Основное отличие схемы YZ-140EAA от более простых электронных балластов – это наличие схемы защиты устройства от перегрузок при повышении напряжения сети.

Работает защита следующим образом. При увеличении напряжения сети увеличивается переменное напряжение на лампе. Это напряжение через разделительный конденсатор С9 поступает на делитель R13-R15, R17. Напряжение с нижнего плеча этого делителя, которое пропорционально напряжению на лампе, выпрямляется диодом D18 и заряжает накопительный конденсатор С3. Напряжение с С3 через резистор R16 поступает на динистор D2. Когда оно превысит напряжение отпирания D2 (32 В), динистор открывается, обеспечивая отпирание тиристора Q3, что приводит к отпиранию транзисторного ключа Q4, который шунтирует цепь базы Q2, срывая колебательный процесс в генераторе. Защиту можно отключить, только принудительно закрыв тиристор Q3, а это можно сделать, выключив сеть и включив ее повторно. Чтобы защита не срабатывала при кратковременных перегрузках и в процессе поджига, в схему защиты введен накопительный конденсатор С3, который при кратковременных перегрузках не успевает зарядиться до напряжения отпирания динистора D2.

Замечу, что при потере емкости электролитическим конденсатором С3 или обрыве разрядного резистора R18, защита будет срабатывать при нормальном напряжении сети.

После вычерчивания схемы были проверены полупроводниковые приборы и подгоревшие резисторы устройства. Судя по всему, на светильник было подано сильно повышенное напряжение, значительно большее того, на которое рассчитана схема защиты. Оказались неисправными все



транзисторы Q1, Q2, Q4, диод D19, динисторы D1, D2, тиристор Q3 и резисторы R6, R7, R19, R20.

После замены указанных элементов балласт заработал нормально.

Литература

1. Власюк В. Электронный балласт для люминесцентного светильника мощностью до 40 Вт // Радиокomпоненты. – 2012. – №4. – С.46–47.





Выбираем источник питания для светодиодного освещения

Ольга Панасюк, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 1/2015)

В 1-ой части статьи рассказано о критериях выбора источника (-ов) питания для светодиодного освещения. В заключительной части статьи рассмотрены схемы подключения источников питания и светодиодов, а также их преимущества и недостатки.

В большинстве светодиодных осветительных устройств и приборов к одному источнику питания подключается несколько светодиодов, чтобы обеспечить необходимые параметры системы по яркости и световому потоку. Между собой светодиоды могут быть подключены последовательно, параллельно либо последовательно-параллельно (матрица).

Простейший способ подключения, также называемый прямым подключением, – последовательная цепочка из нескольких светодиодов, непосредственно подключаемая к источнику питания (рис. 1). При этом падение напряжения на клеммах источника питания равно сумме падений напряжений на отдельных светодиодах, а ток одинаков во всей цепи (C.V. method). Данное решение наиболее простое, самое бюджетное и при этом имеет наименьшие потери мощности (наибольший КПД).

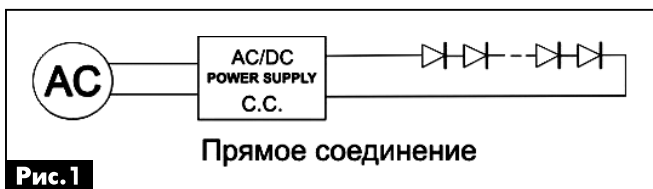


Рис. 1

Прямое соединение

Однако такая схема применима лишь к самым простым устройствам, она не имеет возможности регулирования яркости светодиодов. Данная схема наименее надежна – выход из строя одного светодиода «потушит» всю цепь. Выходом может стать использование вместо последовательной схемы матричной (рис. 2). При этом повышается надежность: выход из строя одного светодиода не

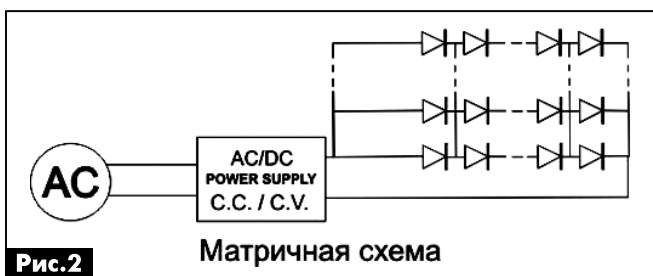


Рис. 2

Матричная схема



приводит к погасанию всех светодиодов системы, но проявляется другая проблема.

Нестабильность характеристик отдельных светодиодов в цепочке приводит к разбросу значений тока в разных цепочках (падение напряжения на каждой из цепочек будет одинаковым и равно падению напряжения на клеммах источника питания). Поскольку яркость светодиода пропорциональна току, то прямое подключение матричной схемы к источнику питания может привести к неравномерной яркости светодиодов в системе. Также неравномерно будет происходить процесс старения светодиодов в системе – некоторые из них будут со временем тускнеть быстрее, чем соседние.

Решение проблемы – балансирование тока в параллельных цепочках с помощью балластных резисторов, включаемых в каждую цепочку (рис. 3). В данной схеме, как правило, используется источник питания с постоянным напряжением на клеммах (C.V. method), а токи в ветвях схемы определяются не только параметрами самих светодиодов, но и сопротивлениями балластных резисторов. Сопротивление резистора имеет большую стабильность, чем параметры светодиодов, и, кроме того, оно выбирается разработчиком схемы, т.е. выбором сопротивления балластного резистора можно управлять режимами работы схемы. По сравнению с предыдущей схемой, в этой можно добиться лучшей равномерности распределения токов между цепочками светодиодов. Схема проста в изготовлении и не содержит дорогостоящих компонентов. Подбор

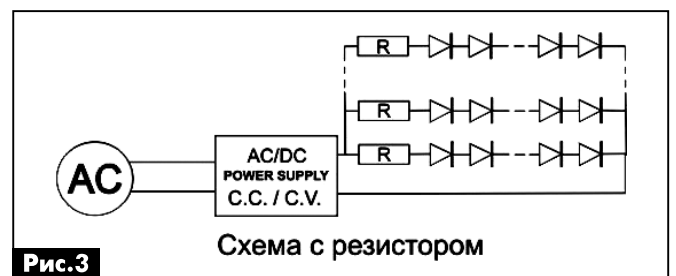


Рис. 3

Схема с резистором

светодиодов по величине падения напряжения не требуется.

Такая схема достаточно проста. Она также относится к бюджетным решениям (отличается от прямого подключения лишь стоимостью резисторов). КПД такого решения несколько меньше, поскольку наблюдаются потери на нагрев резисторов. Кроме того, некоторый разброс значений токов в цепочках все равно наблюдается, как бы точно не были бы подобраны резисторы. Естественно, такая схема также не предполагает диммирования (регулирования яркости светодиодного источника света).

Оптимальный вариант – это использование специализированных микросхем (драйверов) для управления цепочками светодиодов (**рис.4**). Ток

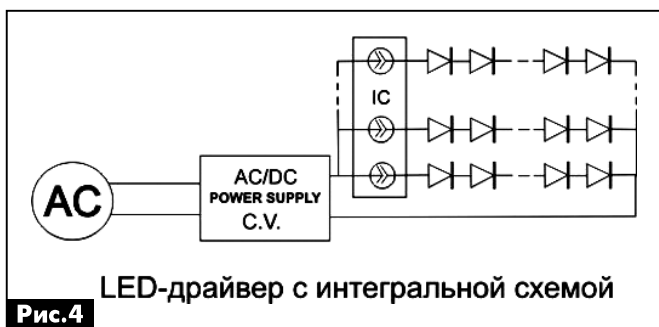


Рис.4

в каждой цепочке светодиодов регулируется с помощью драйвера, и точность распределения токов определяется параметрами драйвера. Микросхемы драйверов могут быть различными: линейными и импульсными. Линейные драйвера имеют меньший КПД, чем импульсные, но не создают проблем с помехами и наводками.

Схема с драйвером обеспечивает наилучшее распределение токов и дает возможность использовать более распространенные источники постоянного напряжения. Кроме того, в этой схе-



ме можно просто реализовать дополнительные функции управления, выбрав соответствующий драйвер. Развитием данного схемного решения может быть использование источника питания со встроенной схемой LED-драйвера.

К недостаткам схем с драйвером стоит отнести их меньший КПД и более высокую стоимость и сложность, – это профессиональные решения.

Как видим, каждое решение имеет как плюсы, так и минусы. Выбор схемного решения определяется особенностями и параметрами каждого конкретного приложения. В самом общем случае выбор источника питания можно свести к следующей последовательности действий:

- количество и тип светодиодов, необходимых для конкретного устройства, должны быть определены на основании требований к освещенности, рабочим дистанциям, габаритным размерам и прочим параметрам приложения;
- определяем используемую схему подключения светодиодов, в зависимости от требований конкретного приложения;
- определяем требуемую мощность источника питания для светодиодов на основании суммарной мощности, потребляемой схемой, с учётом необходимого запаса. Рекомендуемая величина запаса по мощности – 30...35%;
- проверяем необходимость наличия в источнике питания дополнительных возможностей (регулирование выхода, режим «С.С.+С.V.»);
- по требуемым условиям эксплуатации выбираем источник питания с подходящей степенью защиты IP, конструкцией корпуса и диапазоном рабочих температур;
- проверяем допустимую выходную мощность для источника питания при максимальной температуре окружающей среды (если необходимо, то скорректировать требуемую мощность источника питания);
- определяем необходимость использования источника питания с коррекцией коэффициента мощности;
- определяем необходимость наличия сертификатов соответствия требованиям безопасности и иным нормативным документам.

За более подробной информацией по светодиодной продукции LEDsvit, а также по вопросу её приобретения обращайтесь по телефону в Киеве (044) 291-00-44 или по электронной почте info@LEDsvit.com.ua.





ИП для светодиодной лампы с цоколем E27

Алексей Усков, г. Владивосток

В статье приведено описание простого источника питания для светодиодной лампы.

В настоящее время, в качестве источников света всё чаще используются светодиоды и лампы на их основе. Однако светодиодные лампы серийного производства до сих пор слишком дороги и зачастую имеют опасный для зрения человека спектр излучения.

Для изготовления самодельной лампы используется корпус от неисправной компактной люминесцентной лампы (КЛЛ). В таком корпусе с цоколем E27 можно легко разместить источник питания для мощных светодиодов. В данном случае удобно использовать простую стандартную схему импульсного источника питания, применяемого в качестве дежурного в компьютерных источниках питания. В предлагаемом источнике питания используется готовый трансформатор из этого же компьютерного источника питания.

На рис. 1 показана известная схема обратного импульсного преобразователя напряжения на одном мощном транзисторе. Вместо мостового выпрямителя для экономии и места в корпусе и стоимости устройства используется однополупериодный выпрямитель. Чтобы не было бросков тока при включении/выключении светодиодной лампы, термистор типа NTC сопротивлением 5... 10 Ом в разрыве одного из сетевых проводов обязателен.

Конструкция и детали

Элементы, необходимые для сборки ИП светодиодной лампы, выпаивают из платы источника питания компьютера. При этом проверяют на исправность полупроводниковые компоненты и затем монтируют на круглой плате, вырезанной из стеклотекстолита.

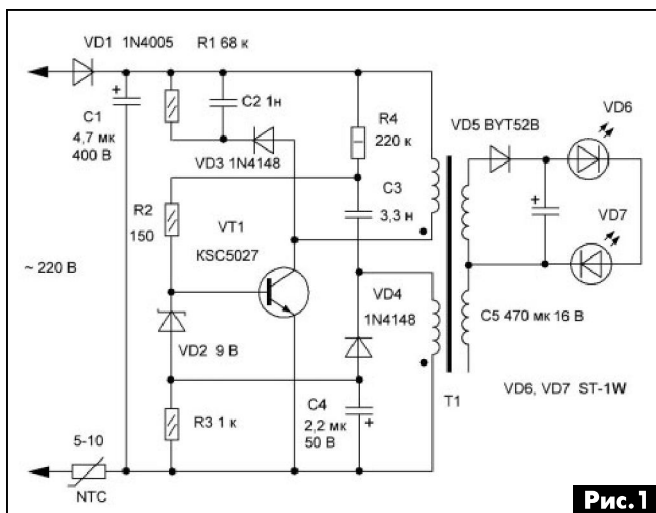
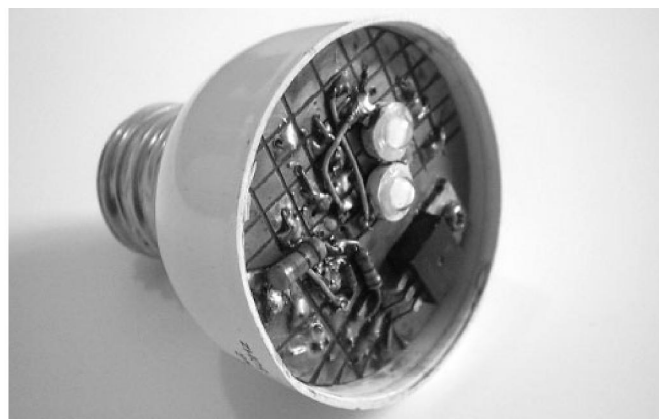


Рис. 1



Транзистор KSC5027 можно заменить другим мощным высоковольтным типа 2SC4106, 2SC3039 и др. Трансформатор T1 удобно монтировать навесным монтажом, для экономии места не закрепляя его на плате, но при этом надо исключить его перемещение в корпусе лампы. При длительной работе лампы транзистор VT1 и светодиоды VD6, VD7 нагреваются, но в пределах допустимого.

Настройка

Включать для настройки ИП надо через лампу накаливания 220 В/60 Вт. На выходе выпрямителя VD5, C5 в режиме «холодного хода» должно быть постоянное напряжение около 10 В. Под нагрузкой 150...200 мА напряжение на каждом светодиоде типа ST-1W составит около 3,1 В. Отметим, что предельный ток для данных мощных светодиодов ST-1W теплого белого свечения составляет 350 мА, а максимальное напряжение на светодиоде – 3,2...3,6 В.

Источник в налаживании практически не нуждается, требуется лишь проконтролировать ток, протекающий через светодиоды. Надо, чтобы он не превышал половины допустимого тока через светодиоды, т.е. 175 мА.

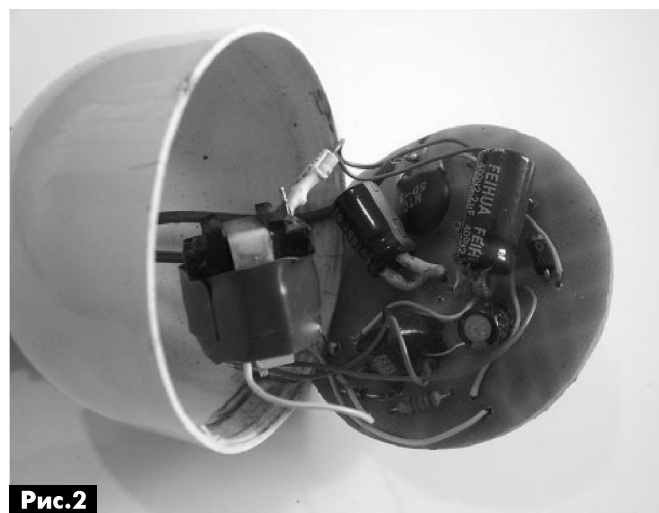


Рис. 2

Замена лампы накаливания светодиодами в некоторых видах светильников

Игорь Безверхний, г. Киев

В последнее время многие наши граждане меняют лампы накаливания в различных осветительных приборах на светодиодные лампы (LED-лампы). Но некоторые конструкции осветительных приборов (светильников) не позволяют эффективно использовать LED-лампы, так как световой поток от LED-ламп в таких светильниках направлен в сторону и не обеспечивает равномерного освещения помещения. О модернизации одного из таких светильников с заменой лампы накаливания светодиодами рассказано в этой статье.

В ванной комнате и санузле в квартире автора используются светильники модели РК-051/1P торговой марки *brille*[®]. Судя по штрих-коду (471), светильник произведен на Тайване. В этом светильнике производитель рекомендует использовать лампы накаливания мощностью до 60 Вт. Схема и технология модернизации светильника этого типа актуальны, так как существует множество различных моделей аналогичных осветительных приборов различных производителей.

Внешний вид светильника РК-051/1P со снятым плафоном показан на **фото 1**. На этом фото видно, что лампа накаливания вкручивается в патрон горизонтально и «смотрит» влево, что для ламп накаливания вполне допустимо, так как угол рассеивания таких ламп близок к 360°. Для большинства LED-ламп угол рассеивания лежит вблизи 150°, что видно из их конструкции (**фото 2**). Это означает, что LED-лампа в таком светильнике будет светить в левый бок, освещая только часть помещения.

При модернизации светильника были сформулированы следующие технические требования к переделанному прибору:

- эквивалентная мощность светильника должна быть приблизительно 6 Вт с минимальными потерями;
- количество сверхъярких маломощных светодиодов теплого свечения – 80–90 шт.;



Фото 1

- ток питания светодиодов должен быть стабилизирован;
- диапазон питающих напряжений, не меньше 190...245 В;
- отсутствие моточных деталей;
- минимум деталей для обеспечения питания светодиодов.

Из доступных было приобретено 90 сверхъярких SMD-светодиодов типоразмера 1210 типа FM-T3528WLS-460S-R70 теплого свечения (цветовая температура 2800...3200 К) с углом рассеивания 120°. Номинальный прямой ток 20 мА, номинальное прямое напряжение 3,2...3,3 В.

Было решено использовать в светильнике для питания цепи последовательно соединенных светодиодов линейный термостабилизированный драйвер с двумя выводами, который обеспечивает стабилизацию тока светодиодов равным 20 мА. Таких драйверов, которые можно использовать для питания цепочки светодиодов при достаточно большом напряжении, существует множество. Например, AL5809 компании Diodes Incorporated, CL2 и CL220 компании Supertex inc.

Рабочее напряжение микросхемы (между ее выводами) для AL5809 составляет 2,5...60 В, для CL2 – 5...90 В, а для CL220 – 5...220 В.

60 В – это минимальный расчетный уровень верхнего значения рабочего напряжения между выводами драйвера при питании от сети. При меньшем значении этого параметра МС отсутствует запас при скачках напряжения сети в сторону увеличения.

Для уменьшения стоимости было решено использовать драйвер CL2. Эта МС изготавливается в трех различных корпусах (**рис. 1**):

- CL2K4-G в корпусе TO-252 (D-PAK);
- CL2N3-G в корпусе TO-92;
- CL2N8-G в корпусе TO-243AA (SOT-89).

На **рис. 1** показано также расположение выводов этой МС.

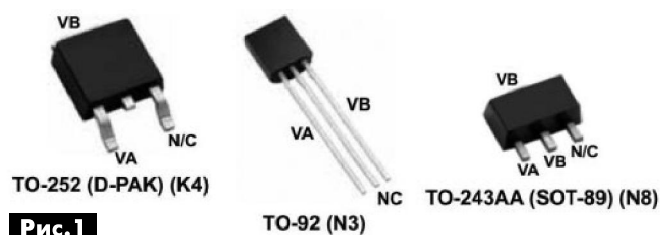


Рис. 1



Фото 2





Микросхемы CL2 в разных корпусах отличаются мощностью рассеивания:

- CL2K4-G (D-PAK) – 2,0 Вт;
- CL2N3-G (TO-92) – 0,6 Вт;
- CL2N8-G (SOT-89) – 1,3 Вт.

Для светильника была выбрана микросхема CL2K4-G. Более подробную информацию о LED-драйвере CL2 от Supertex inc. можно найти в [1].

Принципиальная схема модернизированного светильника показана на **рис.2**.

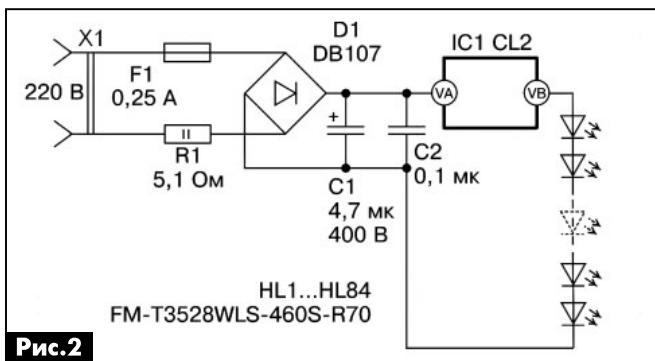


Рис.2

Светильник собран на 84 светодиодах HL1–HL84 указанного выше типа. Такое количество светодиодов оптимально для питания светильника от сети 220 В.

Светодиоды распложены в 5 рядов на площадке печатной платы размерами приблизительно 135x36 мм. Сформированный таким образом кластер светит вперед и, учитывая то, что используемые светодиоды имеют угол рассеивания светового потока 120°, довольно равномерно и экономно обеспечивает освещение небольших помещений.

Внешний вид модернизированного светильника без плафона показан на **фото 3**.

В целом схема достаточно проста и объяснения не требует. Заметим только, что в этой схеме обязательна установка резистора R1, который ограничивает ток заряда накопительного конденсатора C1, что защищает выпрямительный мост D1 от перегрузки при включении светильника. Конденсатор C2 можно не устанавливать.

Все детали светильника установлены на одно-сторонней печатной плате, форма которой близка к полукружности, что обусловлено формой корпуса светильника и его плафона. Эта плата может быть изготовлена (вырезана) из отрезка одно-сторонне фольгированного стеклотекстолита размерами 185 x 90 мм.

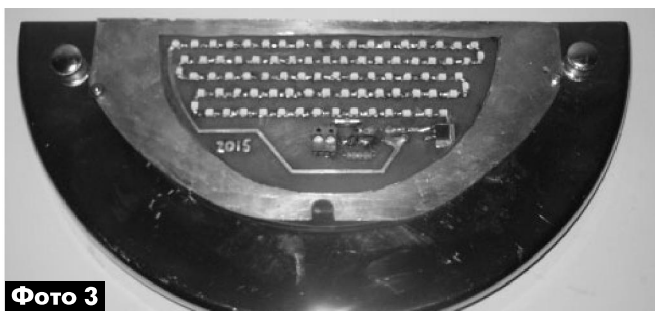


Фото 3

Чертеж печатной платы модернизированного светильника показан на **рис.3**, а расположения деталей на ней – на **рис.4**. Вырезать плату надо по указанному на **рис.3** и **рис.4** контуру, который показывает границу выемки в корпусе светильника, а несколько шире, как это можно рассмотреть на **фото 3**. Плата устанавливается в светильник печатными проводниками вверх. Все SMD-детали (светодиоды HL1–HL84, микросхема IC1), предохранитель F1 и входной разъем X1 размещены вверху платы (со стороны печатных проводников), остальные детали – с обратной стороны платы.

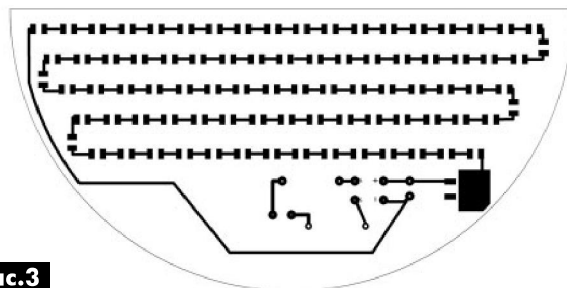


Рис.3

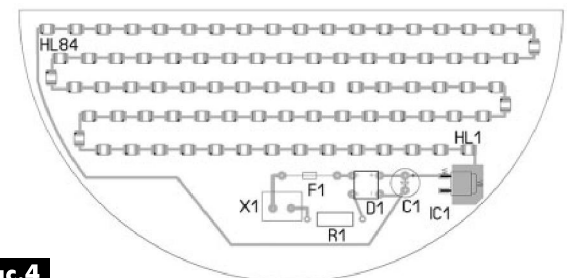


Рис.4

В заключение заметим, что при переменном напряжении сети равном 220 В, выходе выпрямительного моста D1 будет постоянное напряжение 296 В, а на выходе драйвера IC1 (на светодиодах) – 266 В. Падение напряжения на каждом из светодиодов в пределах 3,1...3,25 В, а на IC1– $U_{IC1}=30$ В. Мощность, рассеиваемая на IC1:

$$P_{IC1} = U_{IC1} \cdot I_{CT} = 30 \text{ В} \cdot 20 \text{ мА} = 0,6 \text{ Вт},$$

где I_{CT} – стабилизированный ток светодиодов.

Мощность, потребляемая всеми светодиодами:

$$P_{IC1} = U_{All_LED} \cdot I_{CT} = 266 \text{ В} \cdot 20 \text{ мА} = 5,32 \text{ Вт}.$$

Учитывая потери энергии на микросхеме, выпрямительном мосту и ограничивающем резисторе, мощность потребления всего светильника чуть больше 6 Вт.

Желающие произвести подобную модификацию светильников на лампах накаливания могут скачать чертеж печатной платы в формате программы Sprint Layout с сайта издательства «Радиоаматор» [2].

Ссылки

1. CL2. Simple 90V, 20mA, Temperature Compensated Constant Current LED Driver IC/ Supertex inc. – Режим доступа: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/cl2.pdf>.

2. http://www.ra_publish.com.ua/ – сайт издательства «Радиоаматор».

Простой преобразователь напряжения для питания люминесцентной лампы

Святослав Бабын (UR5YDN), пгт Кельменцы, Черновицкой обл.

В технической литературе описано множество схем преобразователей напряжения для питания люминесцентных ламп (ЛЛ), однако для большинства из них необходимо самостоятельно изготавливать трансформатор. Автор предлагает свой вариант преобразователя с использованием в качестве трансформатора телевизионного ТВС (выходного строчного трансформатора – «строчника») типа ТВС110ЛА от черно-белого телевизора с небольшой доработкой.

Преобразователь обеспечивает работу ЛЛ от источника питания напряжением 12 В. Он обеспечивает зажигание и горение люминесцентных ламп мощностью от 6 до 40 Вт. Особенностью устройства является то, что оно может работать с ЛЛ, у которых оборваны (сгорели) нити накала.

Принципиальная электрическая схема преобразователя показана на рисунке. Как видно из схемы, основой устройства является классический мультивибратор. В качестве трансформатора преобразователя использован ТВС-110ЛА с небольшой доработкой. В трансформаторе снимается крепежная алюминиевая пластина и вместо этой пластины устанавливается полоска стеклотекстолита, в котором необходимо просверлить два отверстия под шпильки.

Разбирать ТВС не нужно, разве что снять высоковольтную обмотку, но это необязательно. Затем ферритовый стержень вместе с установленной полоской необходимо обернуть плотной бумагой и намотать 16 витков в два провода ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм – это и будут обмотки I и II, которые необходимо соединить последовательно синфазно, т.е. соединив конец первой обмотки с началом второй. Остальные обмотки ТВС используются без изменений. Количество



витков обмоток ТВС-110ЛА, в соответствии с [1], такое:

- высоковольтная обмотка: 1200 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм;
- обмотка III (выводы 4-9) содержит 960 витков, из них обмотка 4-5 – 80 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,41 мм, остальные – ПЭВ-2 диаметром 0,23 мм;
- обмотка IV (выводы 1-3) – 96 витков ПЭВ-2 0,23 мм.

Для питания ЛЛ применено две последовательно включенных обмотки III и IV.

Если возникнет необходимость увеличить выходное напряжение, то для этого следует уменьшить количество витков обмоток I и II, но оставить не меньше 10 витков. Транзисторы VT1, VT2 необходимо установить на радиаторах с $S=50 \text{ см}^2$. Вместо транзистора КТ808А можно применить транзисторы КТ805 с любыми буквенными индексами.

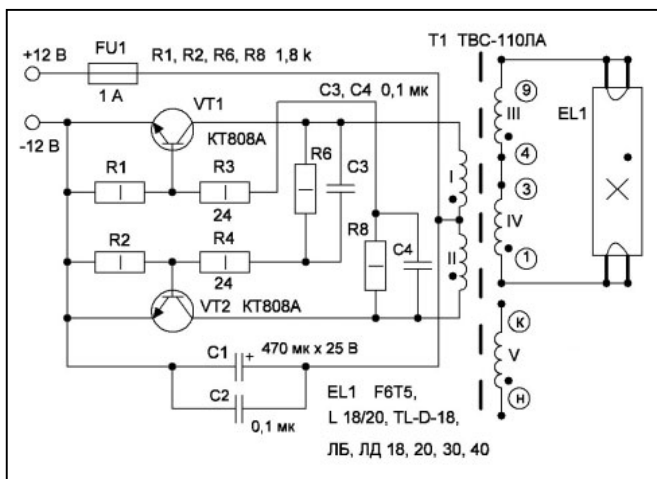
Питать преобразователь можно от аккумулятора типа TP7-12 (12 В, 7 А·ч).

В заключение заметим следующее:

- как показывают эксперименты, высоковольтная обмотка (V) также подходит для питания ЛЛ;
- если в трансформаторе неисправна высоковольтная обмотка, то ее лучше удалить.

Литература

1. Кузнец Л.М., Соколов В.С. Узлы телевизионных приемников. Справ. – М.: Радио и связь, 1987.
2. Брежнева К.М. и др. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Справ. – М.: Радио и связь, 1981.





LED-лампа. Что внутри?

Игорь Безверхний, г. Киев

Автору этих строк попала в руки неисправная LED-лампа неизвестного китайского производителя. Лампа была разобрана и отремонтирована. Настоящая статья является своеобразным отчетом о проделанной работе.

LED-лампа (**фото 1**) была приобретена знакомыми автора чуть более полугода назад. Ее вполне можно отнести к категории «по пате», так как никаких надписей на самой лампе нет. Кроме того, ни упаковки, ни документов (паспорта или инструкции) на нее не сохранилось. Поэтому узнать мощность и другие параметры этой лампы не представлялось возможным.

По рассказам владельцев, лампа около месяца помаргивала. Потом начала периодически отключаться, пока не погасла совсем.

Лампу ранее пытались неудачно разобрать. Следы этих попыток видны на **фото 1**: на корпусе лампы имеются две трещины и скол.

Данная лампа имеет практически стандартную для LED-ламп конструкцию. Она содержит следующие конструктивные элементы:

- рассеиватель;
- плата со светодиодами (кластер);
- корпус-радиатор;
- драйвер светодиодов;
- цоколь E27.

Рассеиватель представляет собой пластмассовый матовый колпачок в виде полусферы, на ободке в нижней части которого (**фото 2**) имеются два прилива (один напротив другого) прямоугольной формы. В верхней части корпуса лампы на ободке с внутренней стороны имеются две выемки для защелкивания приливов рассеивателя.

Зная эти особенности, несложно сообразить, как снять рассеиватель. Для этого надо, удерживая корпус лампы в одной руке и поворачивая вокруг оси, другой рукой, держа за колпачок, «переламывать» ее пока защелка не откроется.

Корпус-радиатор состоит собственно из круглого литого алюминиевого радиатора с тубусом (трубой), в который вставляется вкладыш с драйвером. На радиатор надет ребристый пластмассо-

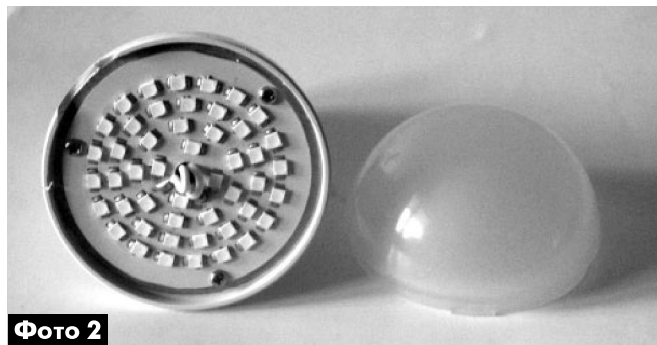


Фото 2

вый корпус, который обеспечивает электрическую изоляцию радиатора. Ребра пластмассового корпуса улучшают отвод тепла.

На **фото 2** видны головки трех шурупов крепления платы со светодиодами – кластера.

Кластер имеет диаметр 52 мм. Он изготовлен на алюминиевой подложке и крепится к корпусу-радиатору тремя шурупами. На кластере установлено 48 smd-светодиодов 3528. В его центральной части имеются контактные площадки, к которым подпаяны два белых провода от платы драйвера. На «положительном» проводе стоит метка розового цвета. Светодиоды сгруппированы в четыре последовательные цепочки (ветви) по 12 штук в каждой. Прозвонка показала, что все светодиоды исправны.

Мощность одного светодиода 3520 на кластере, с учетом отвода тепла через алюминиевую подложку и радиатор, составляет 0,08 Вт. Умножив эту цифру на количество светодиодов (48 шт.), легко посчитать мощность потребления кластера. Она равна 3,84 Вт. Это значит, что мощность, потребляемая всей лампой, с учетом потерь на драйвере, составляет 4...4,5 Вт.

Под кластером на радиаторе имеются два углубления, в которых можно разглядеть головки двух шурупов. Ими крепится вкладыш с драйвером внутри и цоколем.

На **фото 3** показаны: кластер, корпус лампы и вкладыш с цоколем и драйвером. Для того чтобы добраться до платы драйвера, нужно снять цоколь, к которому он подпаян короткими проводами.

Цоколь крепится к вкладышу точечным кернением. Чтобы снять цоколь, нужно высверлить на



Фото 1



Фото 3

цоколе все 8 точек кернения. Если снимать цоколь иным способом, например, подковыривая его отверткой, можно повредить как сам цоколь, так и вкладыш. При сборке лампы, после восстановления ее работоспособности, для крепления цоколя на вкладыше все высверленные в цоколе отверстия были залиты эпоксидной смолой.

Конструкция и схема драйвера (**рис.1**) – сплошное разочарование.

Она представляет собой примитивный бестрансформаторный нестабилизированный блок питания с выходным напряжением 40 В (на C2). Лампа с таким драйвером не может быть долговечной.

В этой лампе конденсатор C2 был слегка вздут и плохо подпаян. Плохо пропаяны были также и выводы выпрямительного моста D1. После пропайки

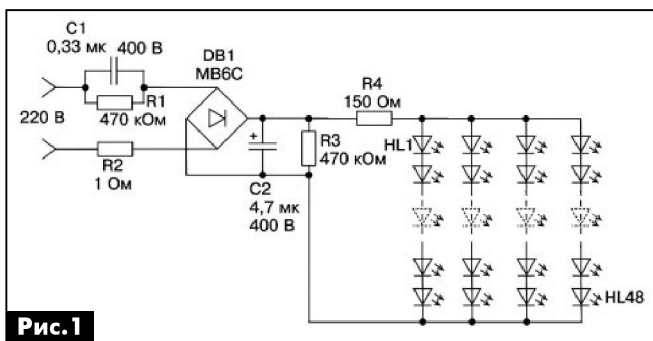


Рис.1

некачественных паяк и замены C2 конденсатором 22 мкФ х 400 В, лампа заработала. Надолго ли?

В будущем планирую изготовить для этой лампы современный драйвер со стабилизацией тока светодиодов.

Ремонт ЗУ светодиодных аккумуляторных фонарей

Олег Никитенко, Валентин Никитенко, г. Киев

В эксплуатации у населения находится достаточно много светодиодных аккумуляторных фонарей со встроенными зарядными устройствами (ЗУ), которые часто выходят из строя. В настоящей статье авторы делятся своим опытом ремонта светодиодных фонарей ФО-ДИК АН-0-005 и Космос А618LX.

Светодиодный фонарь ФО-ДИК АН-0-005 российского производства содержит пять светодиодов, аккумулятор на рабочее напряжение 4...4,5 В и встроенное сетевое зарядное устройство (ЗУ). Принципиальная схема этого ЗУ показана на **рис.1**.

После непродолжительной эксплуатации фонарь перестал функционировать. При разборке устройства было обнаружено, что дорожки на миниатюрной печатной плате фонаря полностью выгорели, а высоковольтный диод VD2 (**рис.1**) вышел из строя. К сожалению, позиционные номера деталей на плате не указаны. Поэтому авторы, создавая схему **рис.1**, указали эти номера на ней произвольно.

Из собственного опыта, авторы предлагают следующие варианты замены элементов на плате:

- высоковольтные диоды VD1, VD2 типа 1N4007

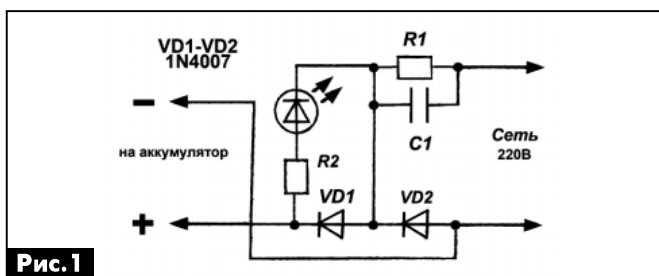


Рис.1

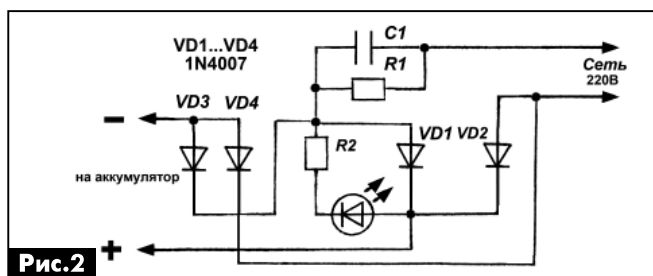


Рис.2

можно заменить КД105Б, В, Г или КД209Б, В; КД226В, Г, Д;

- высоковольтный конденсатор C1 номиналом 0,68...1,5 мкФ х 400...630 В;
- резисторы R1, R2 типа МЛТ-0,25, R1 номиналом 560...620 кОм, R2 – 220...330 Ом;
- светодиод HL1 любой миниатюрный.

При подключении к сети 220 В напряжение на аккумуляторе должно быть 4,5...5 В, а светодиод HL1 должен светиться.

На **рис.2** показана схема ЗУ фонаря «Космос А618LX», в котором вышли из строя сверхъяркие светодиоды. Как видно из **рис.2**, схема этого фонаря отличается от схемы **рис.1** только двухполупериодным выпрямителем на диодах VD1–VD4. Номиналы элементов аналогичны **рис.1**.

Проанализировав обе схемы, можно сделать вывод, что если по какой-то причине вышел из строя аккумулятор фонаря или отпаялись его электроды, то при включении заряжаемого фонаря сетевое напряжение 220 В выведет из строя все сверхъяркие светодиоды фонаря. По этой причине при зарядке фонарей не рекомендуется включать (проверять) заряжаемый фонарь.



О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2015)

В этой части статьи автор делится опытом ремонта телевизоров, собранных на базе телевизионного шасси MC-51A фирмы LG. Принципиальная схема главной платы этого шасси показана на вкладке этого номера (стр. 27-30)

Телевизор CF29C44TM на шасси MC-51A фирмы LG

Телевизор поступил с неисправным ТДКС типа 154-23BA (хотя в мануале опечатка, и на самом деле его тип 154-238A, а на оригинальном ТДКС сделано тиснение LG A32-1A). Явным признаком неисправности было и обгорание резистора R711 номиналом 100 кОм (рис.3) в цепи ABL.

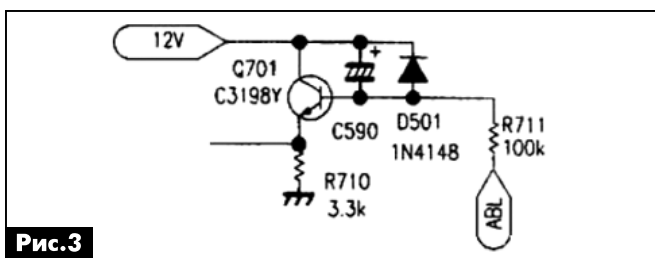


Рис.3

Прямым аналогом этого трансформатора является ТДКС фирмы HR Diemen типа HR 8759. Однако в качестве замены был выбран более дешевый вариант ТДКС этой фирмы HR 8853, который на момент ремонта позиционировался в прайс-листах как неликвид, и устанавливаемый с небольшой

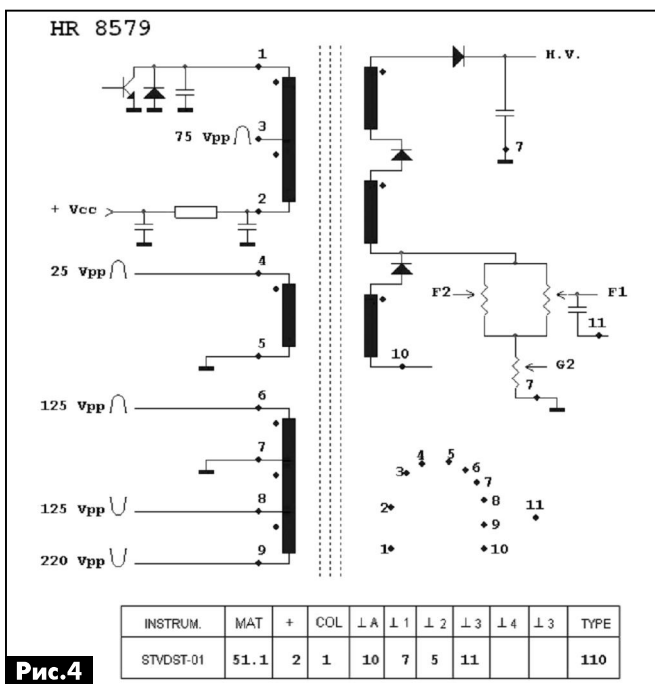


Рис.4

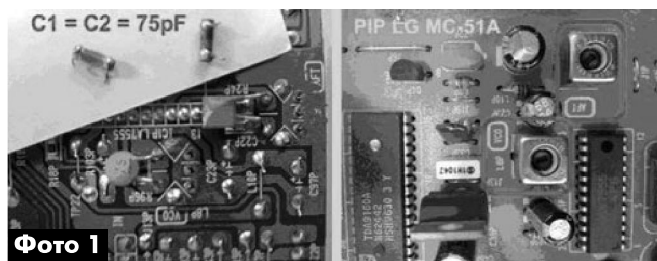


Фото 1

доработкой (перетрассировкой выводов). Расположение выводов (распиновка) данных ТДКС показано на рис.4 и рис.5. Причиной выбора данного ТДКС (и на что следует обратить внимание при подборе других вариантов замены) является довольно низкое (110...115 В) питание В+ (выходного каскада строчной развертки телевизора) для диагонали 29". После замены ТДКС и резистора R711 работоспособность аппарата была восстановлена.

При дальнейшей эксплуатации данного телевизора проявилась следующая неисправность: изображение в PIP (полный кадр в кадре), радиоканал которого реализован на LA7555, изображение наблюдалось со «снегом». Происходил также периодический срыв синхронизации вплоть до полного ее пропадания со временем (в течение одной-двух недель). Причина неисправности – увеличение номинальной емкости конденсатора в контуре AFT (АПЧГ), которая возросла с 75 до 95 пФ (фото 1). Заметим, что конденсаторы контуров AFT и VCO (ГУН – генератора, управляемого напряжением) видеодетектора расположены внутри этих конту-

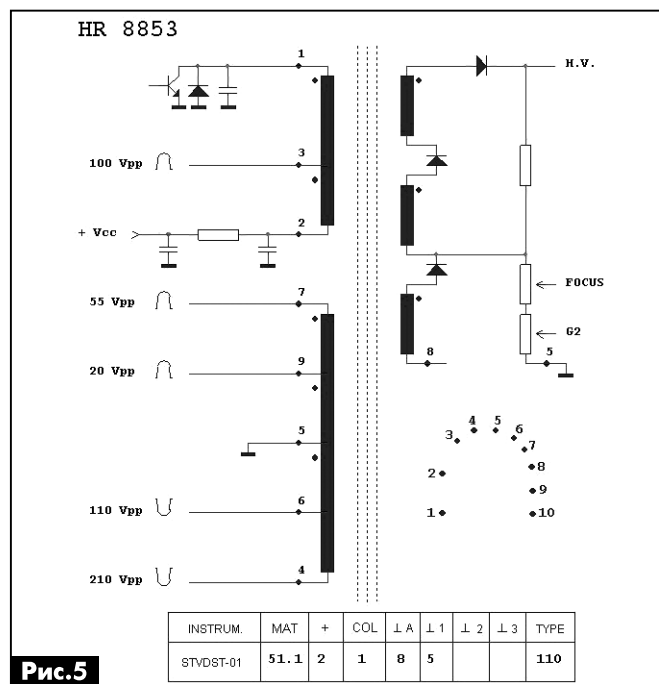


Рис.5

ров, и для их демонтажа необходимо аккуратно выпаять оба контура и выкусить «трубчатые» конденсаторы. Новые конденсаторы установлены со стороны печатных проводников платы PIP.

Следует заметить также, что номиналы конденсаторов в контурах VCO и AFT одинаковы по 75 пФ (контура идентичны).

Еще одна неисправность телевизора на шасси MC-51A: изображение срывалось с частотой 0,5...1 Гц и резким хлопком (уханьем) в динамиках. На некоторых каналах изображение со «снегом», «факелами» и/или негативом (переконтрастностью).

Заметим, что основной радиоканал телевизора выполнен на микросхеме LA7577. После замены конденсаторов в аналоговых контурах VCO и AFT работа телевизора нормализовалась. Номинал конденсаторов в данном случае в контуре AFT – 75 пФ, а в контуре VCO – 24 пФ.

Интересные неисправности встретились и были устранены еще в одном аналоговом телевизоре LG CF29C44TM. Периодически (спонтанно) только при работе в режиме PAL (AUTO) изображение переходило в темный негатив (похоже на отсутствие яркостного сигнала). При принудительном переводе в систему SECAM, изображение PAL просматривалось как нормальное черно-белое (без цвета). Характерной реакции на, так называемые, внешние «раздражители» (прогрев-охлаждение, простукивания и другие механические воздействия) нет.

Яркостной (Y) сигнал в этом шасси поступает на вывод 60 видеопроцессора IC501 TA8880CN с 4 вывода коммутатора IC205 LA7016. Когда проявлялась неисправность, яркостной сигнал на выводе 60 IC501 пропадал. Проследив цепь сигнала с вывода 43 IC201 CXA1545 (коммутатор), было установлено, что яркостной сигнал выходит на линии задержки (ЛЗ) DL505 и L205 (рис.6), а потом поступает на выводы 2 и 7 коммутатора IC205 LA7016 (коммутация сигналов PAL или SECAM соответственно). В нормальном режиме на выводах 1 DL505 (вход) и 3 (выход) сигнал есть, при проявлении дефекта на 3 выводе DL505 он пропадает. При сильном простукивании по корпусу этой ЛЗ дефект удалось локализовать.

Вместо DL505 типа 150-Y02A (Coil Delay Line – 280nS, которая содержит внутри пять сдвоенных контуров на ферритах типа «гантелька» с конденсаторами, была установлена хорошо известная со времен ЗУСЦТ отечественная линия задержки типа ЛЗЯ-0,33-1000. Визуально на изображении разницы незаметно. При отсутствии ЛЗ можно установить дроссель индуктивностью порядка 680 мкГн. При

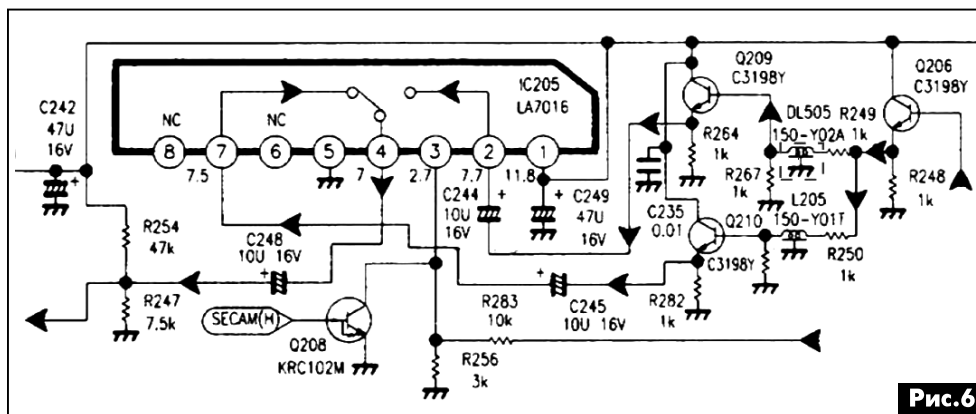


Рис.6

этом может быть заметно небольшое смещение цветного изображения относительно черно-белого.

Следующая неисправность: при включении телевизора и режима PIP (кадр в кадре) он работает около минуты, потом просто «зависает», т.е. невозможно переключить каналы (источники сигнала) в его окне – реакция на кнопки управления ПДУ просто отсутствует. Если сразу PIP не активировать с ПДУ, то примерно через это же время он уже «не вызывается» на экран.

Причина неисправности – микротрещина печатного проводника от резисторной сборки (подтяжка портов к +5 В) к выводу 46 (обозначен как PIP) центрального процессора IC1 типа LG 8434-04C.

Говоря об этом шасси, нельзя не упомянуть о его типовом дефекте.

После перевода в рабочий режим телевизор самостоятельно отключается в дежурный.

Причина неисправности – интегральный стабилизатор на модуле PIP с позиционным обозначением IC7P типа KIA7808. Рекомендуется проверять также микросхемы стабилизаторов IC8P, IC9P типа KIA7805 и IC806 типа KIA7809 в источнике питания, которые могут выдавать заниженные напряжения.

Подобную неисправность может вызвать и некачественная пайка звукового процессора MSP3410 и его обвязки в модуле IF Board, с которым центральный процессор производит обмен данными по шине I²C.

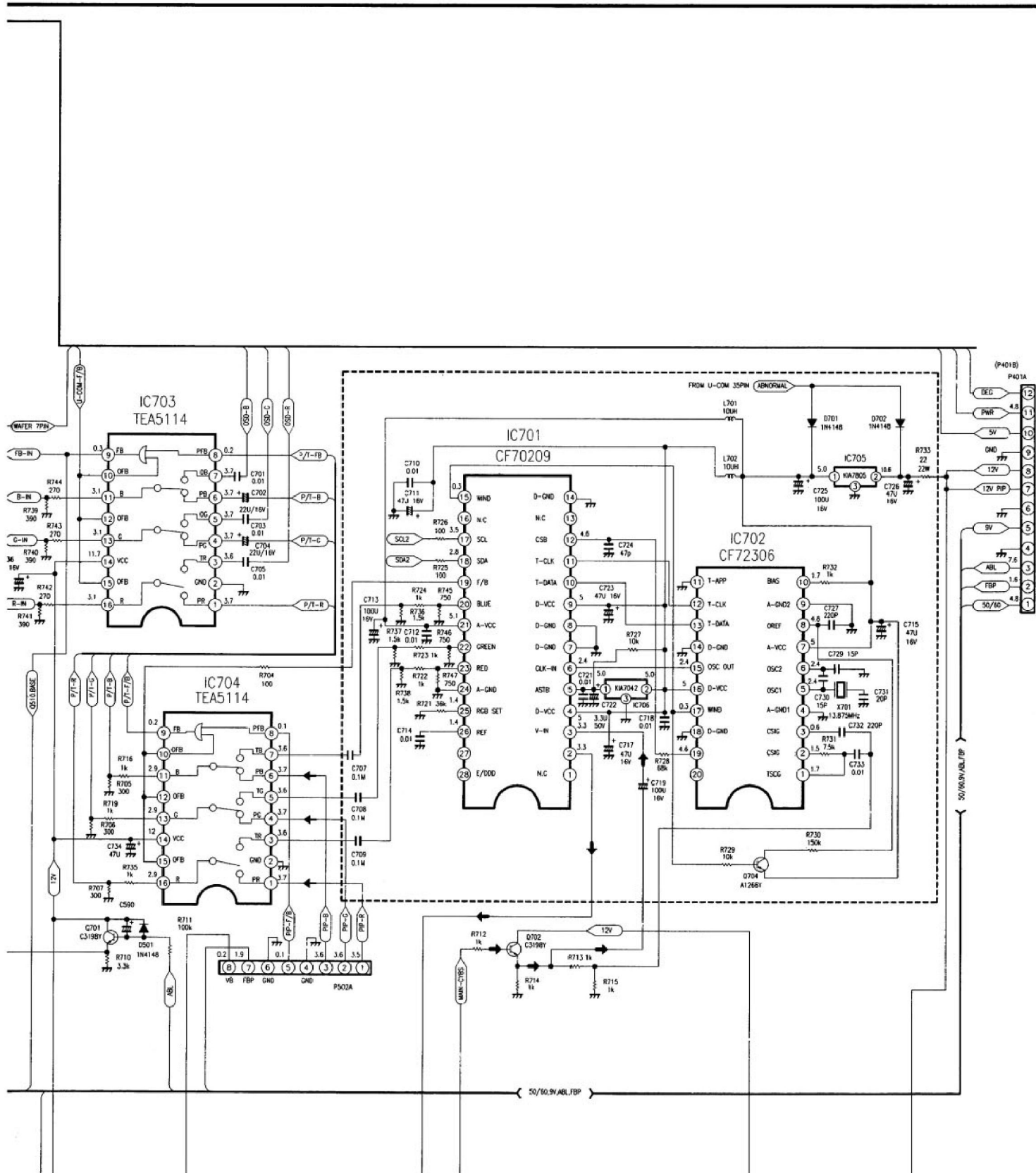
В заключение замечу, что учитывая солидный возраст телевизоров на шасси MC51A, следует обязательно при ремонте проверять электролитические конденсаторы ESR-метром. Обычно отбраковывается более 20-ти электролитических конденсаторов, которые следует заменить.

Ссылки

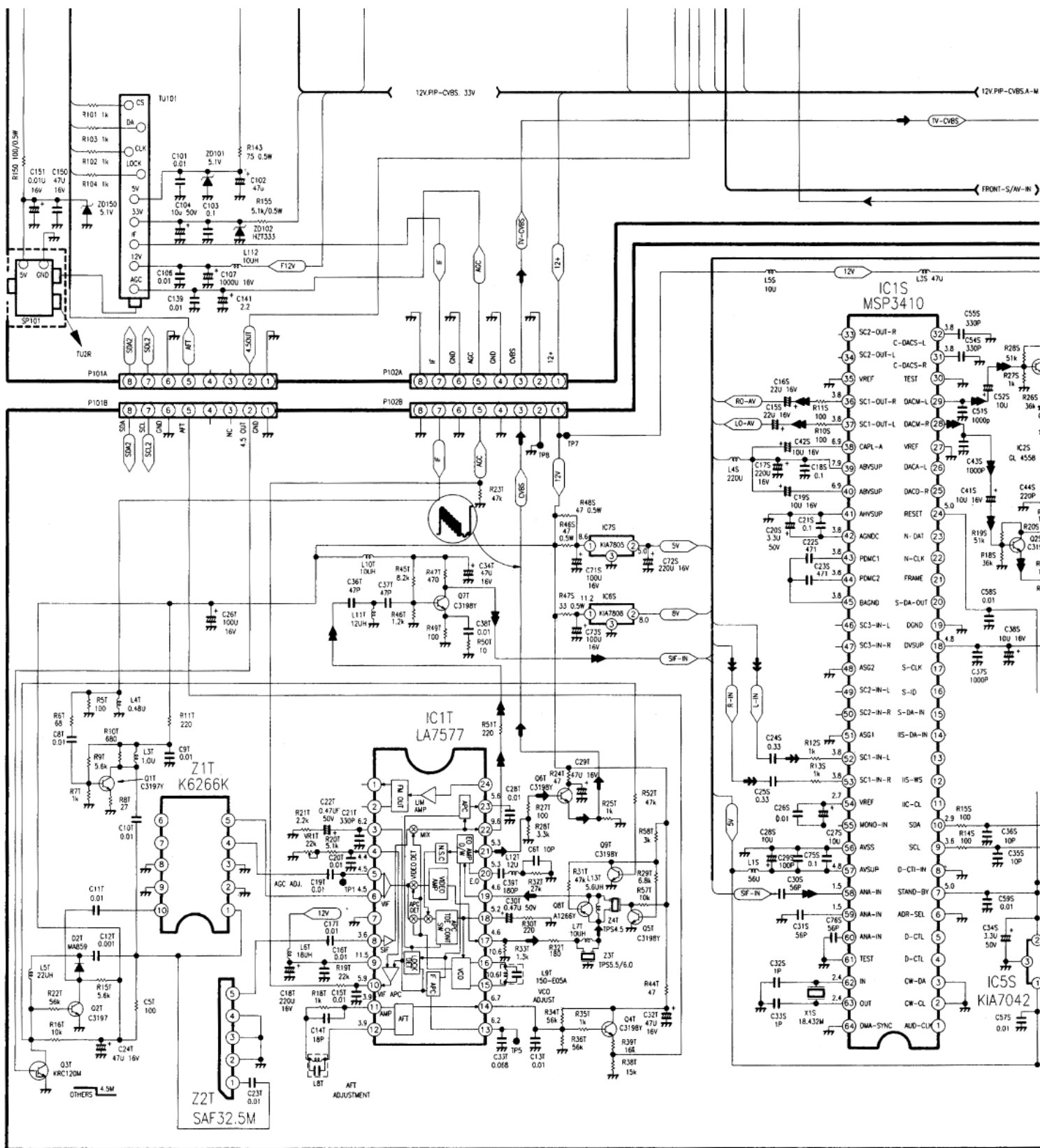
1. <http://cadcamsys.ru/content/view/466/34/>
2. <http://monitor.net.ru/forum/goto.php?url=http://monitor.net.ru/forum/peony-64c1-info-248932.html> – тема «PEONY 64C1. нет кадровой синхронизации».
3. <http://monitor.net.ru/forum/goto.php?url=http://monitor.net.ru/forum/topic199948-672.html#1721512>.

(Продолжение следует)

A	B	C
D	E	F

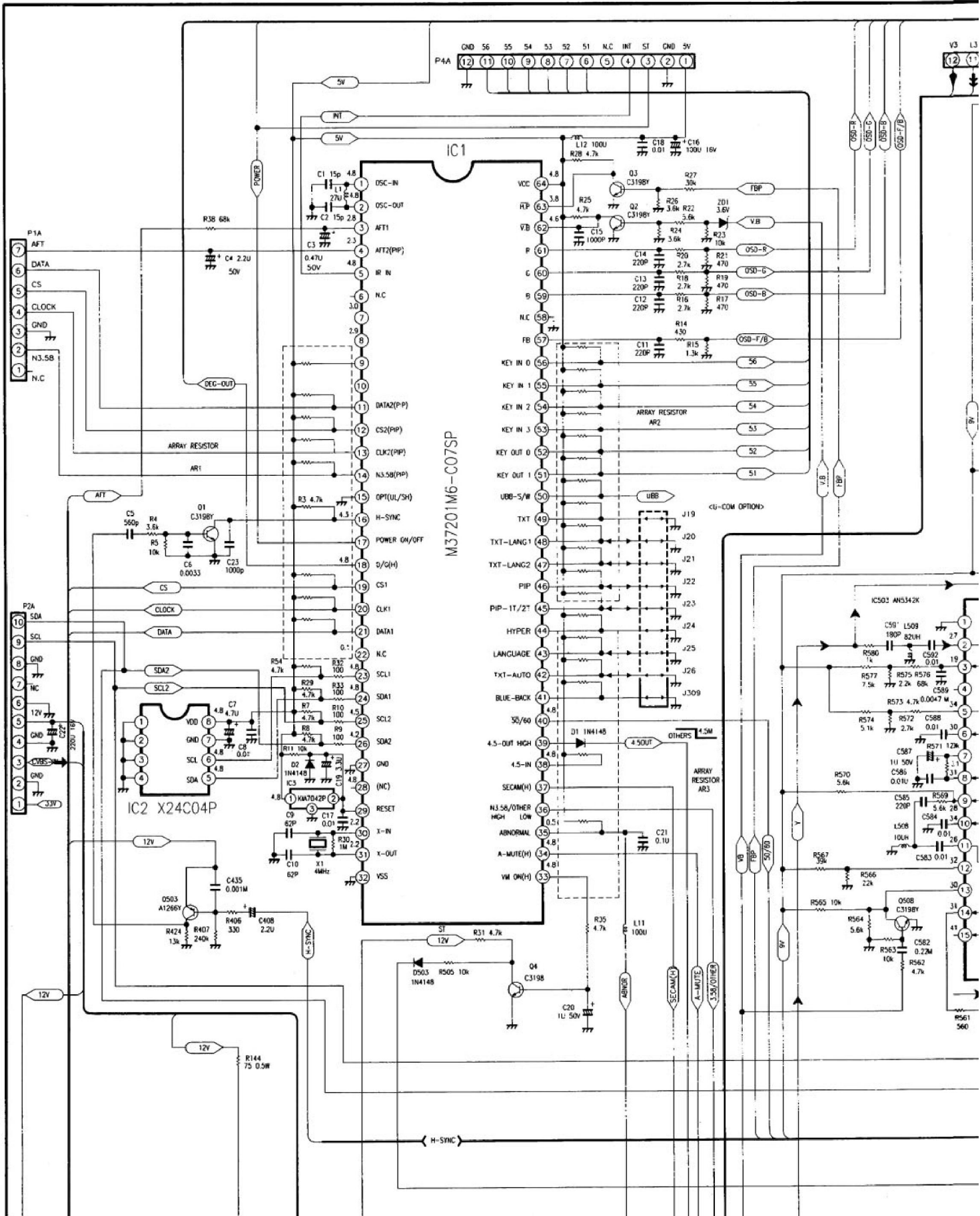


Принципиальная схема телевизионного шасси MC-51A (Продолжение)

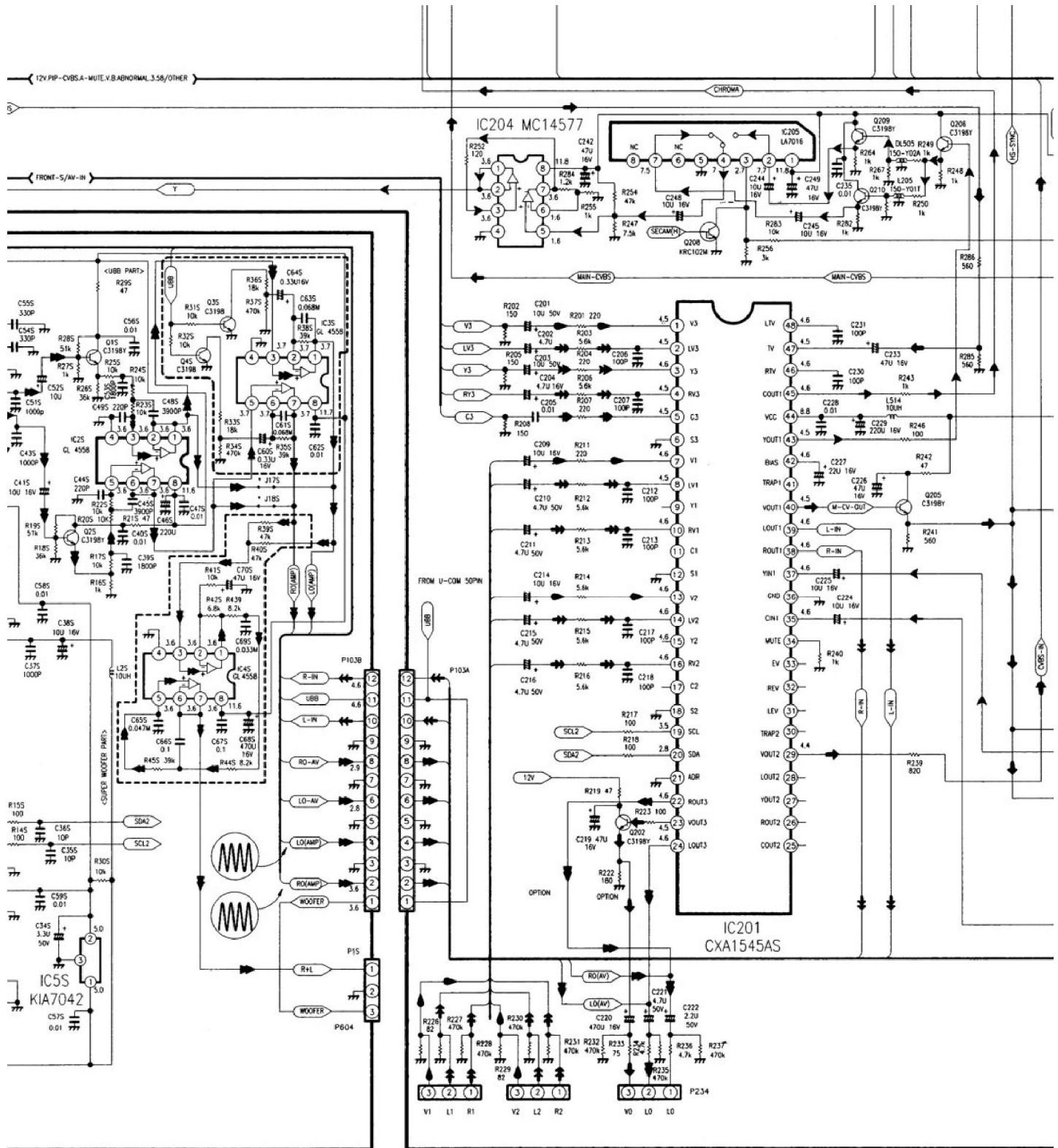


Принципиальная схема телевизионного шасси МС-51А (Продолжение)

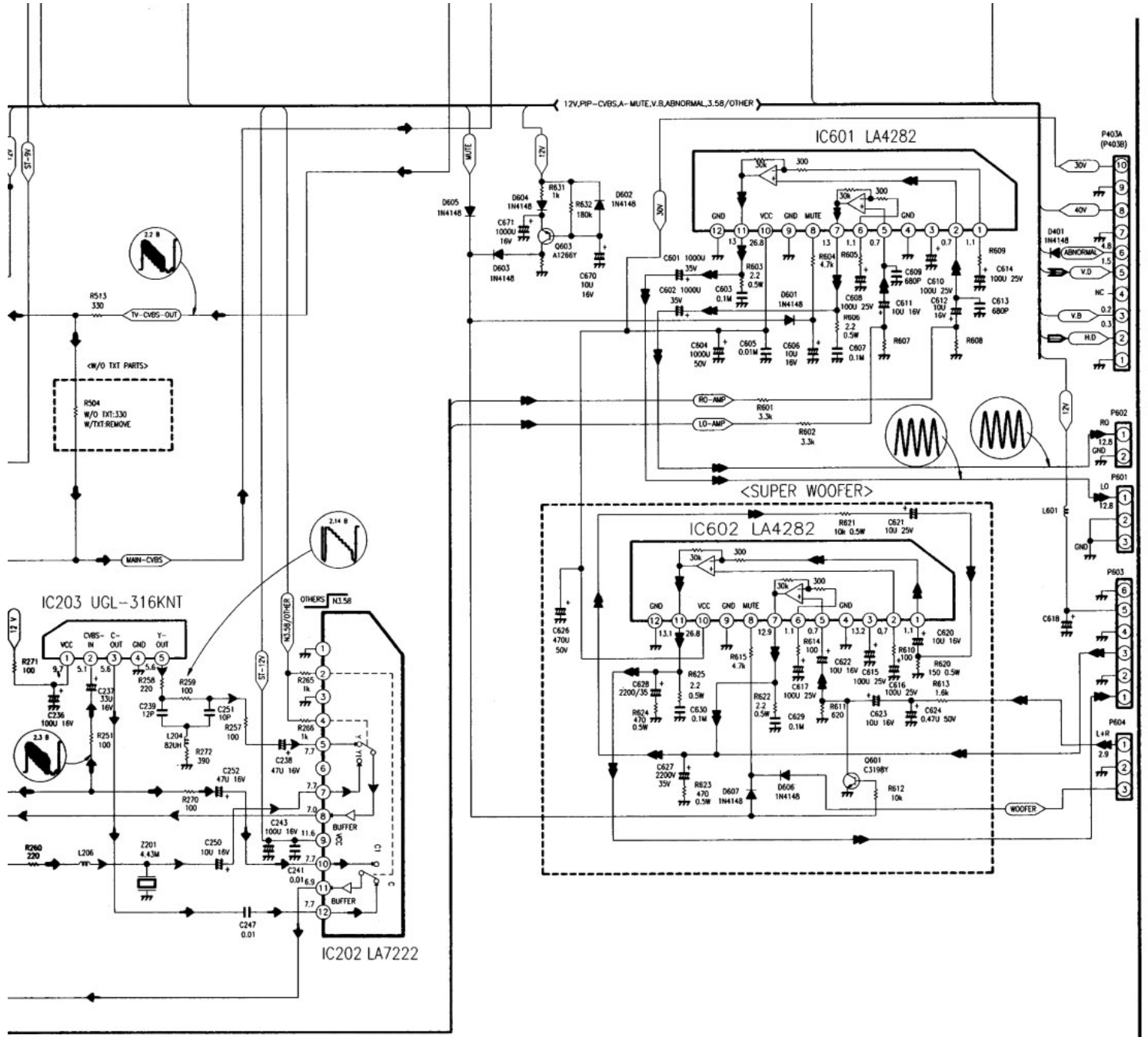
A



Принципиальная схема телевизионного шасси MC-51A



Принципиальная схема телевизионного шасси MC-51A (Продолжение)



Принципиальная схема телевизионного шасси MC-51A (Окончание)



О микроконтроллерах с ядром 8051 от компании Nuvoton

Существует мнение, что микропроцессорные ядра 8051 устарели и должны отмереть. На самом деле это далеко не так. Эти ядра много лет являются базовыми для



процессоров управления большинства телевизоров, спутниковых тюнеров, DVD проигрывателей, музыкальных центров и «умной» бытовой техники.

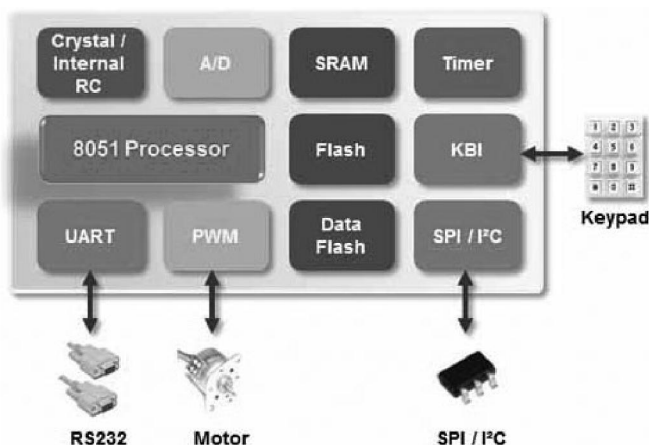
Подтверждением этому могут служить контроллеры серии Low Pin Count

8051 компании Nuvoton.

Микроконтроллеры с малым количеством выводов этой серии в 2,5 раза быстрее, чем микроконтроллеры с ядром 8051 других производителей. Они изготавливаются в корпусе TSSOP-20. Программирование их производится в среде Keil.

Высокая помехозащищённость, защита от электростатических напряжений и импульсных разрядов (8KV ESD, 4KV EFT) повышает их надёжность.

Область применения: охрана и сигнализация, бытовая электроника, электронные балласты, осветительное оборудование и др.



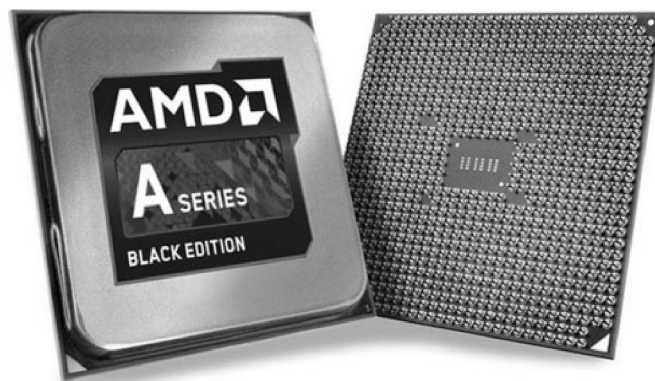
Основные технические характеристики:

- Ядро:
 - 4Т 8051 процессор;
 - максимальная тактовая частота: 24 МГц;
 - рабочее напряжение: 2,4...5,5 В;
 - диапазон температур: -40...85°С.
- Память:
 - 8 кб Flash;
 - 512 б SRAM;
 - 4 кб Data Flash;
 - ISP (внутрисистемное программирование);
 - ICP (внутрисхемное программирование).
- АЦП:
 - 7 каналов;
 - 10-bit АЦП;
 - Скорость до 150 Ksps (количество киловыборок в секунду).
- Интерфейсы:
 - Один SPI (скорость до 1,25 МГц);

- Один I²C (скорость до 400 кГц);
- Один UART.
- Тактовый генератор:
 - внешний кварцевый резонатор от 4 до 24 МГц;
 - встроенный 22.1184 МГц (1% точность при 25°С, 5 В);
 - встроенный генератор 22.1184 или 11.0592 МГц по выбору.

Новинки от компаний Intel и AMD 2014 года

Совсем скоро, судя по ранним презентациям, компания Intel представит новую разработку компьютерного чипа из серии процессорной архитектуры Haswell. Продукт с коммерческим названием «Broadwell» должен полноценно поддержать технологию «Система на кристалле» (SoC) и будет отличаться уменьшенной 14-нм разработкой структуры ядра. Разработчики Intel обещают существенное увеличение производительности и внедрение расширенного набора инструкций AVX2 для данного чипа. Что касается графических возможностей, функционально эта часть перейдёт по наследству от Haswell и будет поддерживать все возможности DirectX 11.1 с высокими разрешающими способностями вывода изображения. Появление новых процессоров Intel Broadwell ожидается на коммерческом рынке в конце 2014 и начале 2015 года.



Компания AMD – извечный конкурент Intel, не отстает в области новых разработок. В январе 2014 года уже отметились рождение нового поколения чипов, обозначенных кодовым наименованием – Kaveri, Массовое поступление на мировой рынок ожидалось в феврале месяце. Так это и случилось. На украинском рынке сегодня также уже можно видеть в продаже чипсеты от AMD, например, четырехъядерный процессор AMD A10-7850K Kaveri с частотой ядра 3700 МГц и объемом кэша 4096. Ядра устройства выполнены на базе микро-архитектуры Steamroller. Графический чип основан на ядре семейства Volcanic Islands. Новые микропроцессоры AMD поддерживают технологию HUMA, за счёт чего обеспечивается полный доступ основного и графического чипов к системной памяти.

Перспективные планы обеих компаний внушают оптимизм. Работа по совершенствованию компьютерных чипов будут продолжены. Компания AMD уже в 2015 году планирует начать реализацию новых решений – выпуск чипсетов Athlon 5350/5150 в противовес разработкам Intel Pentium J2850, Intel Celeron J1850, Celeron J1750.

Регулятор-стабилизатор частоты вращения коллекторного двигателя с МК

Виктор Тушнов, г. Луганск

В настоящее время наряду с асинхронными и коллекторными двигателями переменного напряжения в быту и на производстве широко используются коллекторные двигатели постоянного тока. Их преимущество обусловлено, в первую очередь, простотой схемы управления, так как здесь нет необходимости использовать дорогостоящие частотные преобразователи.

Для стабилизации частоты вращения таких двигателей можно обойтись без громоздких и сложных в обслуживании систем на основе датчиков положения ротора и тахогенераторов. Кроме того, данные двигатели обеспечивают значительный крутящий момент, при возможности регулирования частоты вращения ротора в широких пределах (от максимальной рабочей частоты, превышающей у некоторых двигателей 5000 об/мин, почти до нуля).

По принципу действия схемы управления коллекторными двигателями постоянного тока можно разделить на две основные группы:

- схемы с широтно-импульсным регулированием частоты вращения ротора двигателя;
- схемы с фазовым регулированием частоты вращения ротора двигателя.

Принцип действия, заложенный в первую из них, обеспечивает приемлемые параметры. Схема работает на частотах 1...20 кГц, в качестве ключевых элементов здесь используются мощные транзисторы. Однако на практике данная схема не обеспечивает должной надежности из-за неустойчивой работы транзисторов при больших импульсных токах. При перегрузках часто выходят из строя дорогостоящие силовые транзисторы.

Значительно более надежной зарекомендовала себя методика с фазовым управлением частотой вращения, где в качестве регулирующих элементов используются тиристоры. Однако промышленные схемы, в которых используется указанный принцип, достаточно громоздки. В результате анализа некоторых из указанных схем выяснилось, что можно добиться значительного их упрощения без всякого ухудшения технических характеристик устройства. Стабильность частоты вращения двигателя в схеме, показанной на **рис. 1**, не уступает большинству дорогостоящих импортных ШИМ регуляторов, а по надежности значительно превосходит их. Схема предназначена для регулировки оборотов коллекторных двигателей типа КПА, КПК или аналогичных мощностью от 90 до 250 Вт и номинальным напряжением 12...48 В. На практике в данной схеме практически



не было случаев выхода из строя полупроводниковых элементов. Даже при установке плавкого предохранителя FU1 на ток, значительно превышающий номинальный в случае перегрузки или заклинивания двигателя, выгорал 5-ваттный резистивный шунт R2. Все остальные элементы схемы при этом сохраняли работоспособность.

Как уже отмечалось выше, в основу работы схемы, показанной на **рис. 1**, положен принцип фазовой регулировки частоты вращения коллекторного двигателя с использованием обратных связей по току и напряжению. Таким образом, указанная схема позволяет обеспечить стабильные обороты двигателя при значительных колебаниях нагрузки на валу, а также питающего напряжения. Можно реализовать режим, когда при увеличении нагрузки обороты двигателя увеличиваются.

В описываемой конструкции реализовано микропроцессорное управление схемой, однако можно использовать и аналоговое регулирование, с помощью переменного резистора.

На микроконтроллере ATMEGA8515 реализованы следующие функции:

- задание частоты вращения двигателя с помощью кнопок «-» и «+»;
- отображение установленных значений на двухразрядном семисегментном цифровом индикаторе (значения от 00 до 99);
- автоматическое сохранение заданных настроек в энергонезависимую память;
- проигрывание мелодии при включении питания;
- формирование звуковых сигналов при нажатии кнопок;
- автоповтор при длительном удержании кнопок задания.

Выходное напряжение для управления частотой вращения двигателя формируется микроконтроллерной частью схемы посредством широтно-им-

пульсной модуляции (ШИМ). В устройстве, показанном на **рис. 1**, задействован один канал регулирования, однако благодаря программной реализации ШИМ, при необходимости, число каналов регулирования здесь может быть увеличено до пяти.

Для питания блока стабилизации и самого двигателя использован мощный силовой трансформатор TP1 с номинальным выходным напряжением 24...48 В и мощностью 200...500 Вт, в зависимости от мощности используемого двигателя. Следует помнить, что при перегрузках коллекторных двигателей их ток может превышать номинальный в несколько раз. Этим следует руководствоваться при выборе трансформатора, он должен иметь как минимум двукратный запас по мощности.

Учитывая, что при перегрузках двигателя напряжение на трансформаторе TP1 может просаживаться, а пульсации значительно возрастать, с целью повышения надежности контроллерная часть устройства запитана от отдельного блока питания

на трансформаторе TP2 с номинальным выходным напряжением 12...15 В и мощностью около 5 Вт. Напряжение, снимаемое с этого трансформатора, выпрямляется диодным мостом VD2 и поступает на интегральный стабилизатор DA2, обеспечивающий выходное напряжение 5 В, необходимое для питания контроллера DA3.

Силовая часть схемы питается выпрямленным пульсирующим напряжением 24...48 В, снимаемым с диодного моста VD1. Стабилизированное сглаженное напряжение для питания ОУ DA1 формируется стабилизатором, собранным на транзисторе VT1, резисторах R3, R7, R19, конденсаторах C4, C6, C10 и стабилитроне VD7. Диод VD4 разделяет пульсирующее напряжение, необходимое для работы тиристора VS1, и сглаженное – стабилизатора напряжения. Светодиод HL1 служит для индикации подачи напряжения питания и работоспособности стабилизатора.

Опорное напряжение для цепи задания скорости

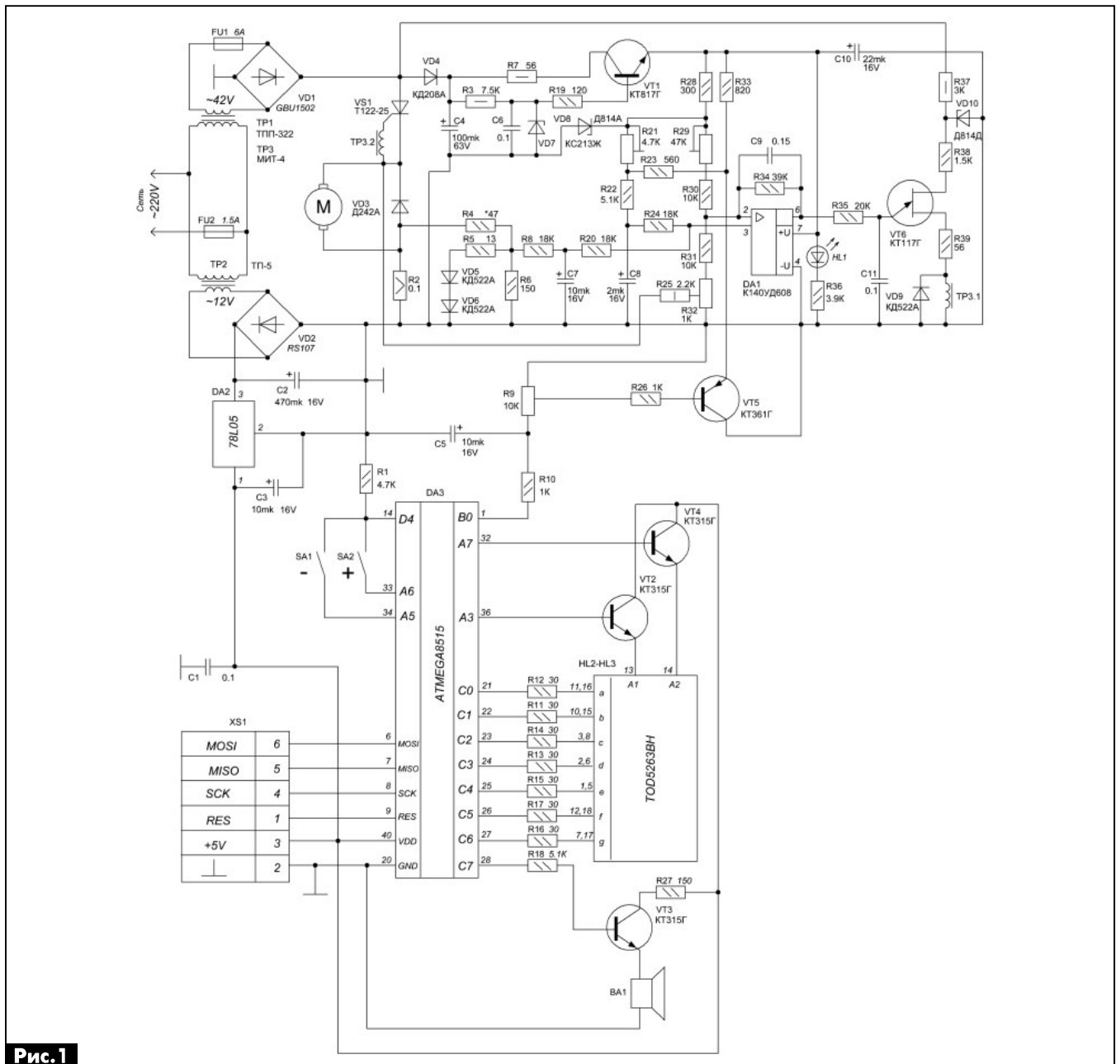


Рис. 1

вращения двигателя формирует стабилитрон VD8. Напряжение, задающее скорость вращения двигателя, снимается с резистора R21 и через фильтр на элементах R22, C8, R24 поступает на неинвертирующий вход ОУ DA1 (вывод 3), где складывается с напряжением обратной связи по току. Данное напряжение снимается с резистивного шунта R2 и через делитель на резисторах R4, R6 и фильтр R8, C7, R20 поступает на указанный вход ОУ. Элементы VD5, VD6, R5 служат для ограничения напряжения токовой обратной связи до необходимого уровня.

На инвертирующем входе 2 ОУ DA1 напряжение, снимаемое через резисторы R25, R31, R32 с якоря двигателя М, суммируется с опорным напряжением, поступающим со стабилитрона VD8 через резисторы R29, R30.

Напряжение с выхода интегратора DA1 управляет формирователем импульсов на однопереходном транзисторе VT6, определяющем угол открытия тиристора VS1. Таким образом осуществляется фазовое регулирование частоты вращения ротора двигателя с обратными связями по току и напряжению. Для управления тиристором VS1, используется импульсный трансформатор TP3, включенный в цепи формирователя импульсов (C11, VT6, R38, R39, VD9).

После сборки устройства и проверки правильности монтажа необходимо через разъем XS1 подключить к схеме программатор и прошить контроллер DA3 в соответствии с программой, которую можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [1].

Фьюзы контроллера настраивают на работу от внутреннего RC-генератора частотой 8 МГц, включают детектор снижения напряжения (BOD) и устанавливают напряжение контроля – 4,3 В. Полная конфигурация фьюзов в программе CodeVisionAVR показана на **рис.2**.

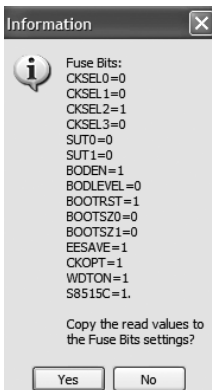


Рис.2

Настройка

Отладку схемы начинают с проверки работоспособности контроллерной части. Для этого, не вставляя предохранитель FU1, подключают устройство к сети, при этом на индикаторах HL2–HL3 должны отобразиться нули, а в динамике BA1 проиграться мелодия. При каждом нажатии кнопки SA2 значения на индикаторе должны увеличиваться на единицу (при нажатии на SA1 – соответственно уменьшаться), а в динамике раздаваться звуковой сигнал. При длительном удержании любой из кнопок должен начаться автоповтор. Далее проверяют работу формирователя ШИМ, для этого, подключив вольтметр в точку соединения элементов C5, R9, R10, убеждаются, что напряжение здесь плавно изменяется от 0 до 5 В (при изменении значений на индикаторах от 0 до 99 соответственно).

Перед настройкой силовой части прибора необходимо организовать стенд, позволяющий оперативно контролировать частоту вращения ротора двигателя и менять нагрузку на валу. Наиболее простым и удобным таходатчиком может служить обычная универсальная магнитная головка от кассетного магнитофона, отработавшая свой ресурс. Ее фиксируют на расстоянии нескольких миллиметров от вала двигателя. На валу надежно закрепляют (например, с помощью изолянт) небольшой кусочек магнита, чтобы он пересекал магнитный зазор головки при вращении вала двигателя. Выходные контакты головки подключают к осциллографу. Изменение нагрузки на валу для двигателей мощностью до 200 Вт можно производить, прижимая к нему кусок плотной резины. Кроме того, для настройки необходим регулируемый источник переменного напряжения 24...48 В.

Перед настройкой силовой части устройства вместо постоянного резистора R4 устанавливают подстроечный (для двигателей КПА-563, КПК-564 или аналогичных – 470 Ом при напряжении питания 42 В). Движок подстроечного резистора R9 устанавливают в среднее положение. Вставив предохранитель FU1 в гнездо, можно приступить к отладке. При включении питания на индикаторах HL2–HL3 должны отобразиться заданные ранее значения, также должен засветиться индикатор HL1, сигнализирующий о нормальной работе схемы стабилизатора.

С помощью кнопки SA1 задают нулевое напряжение на выходе формирователя ШИМ, установив значение «00». После подачи напряжения питания, подстроечным резистором R29 добиваются полной остановки якоря двигателя и отсутствия на нем напряжения. Затем, изменяя положение движка подстроечного резистора R21, добиваются начала вращения вала двигателя. Далее нажатием кнопок устанавливают на цифровом индикаторе значение «50» и, добившись устойчивого положения сигнала на экране осциллографа, нагружают вал двигателя. Изменением сопротивления резистора R4 добиваются постоянства оборотов двигателя (сигнал на экране осциллографа не должен «уплывать») при изменении нагрузки на валу. Далее выпаивают подстроечный резистор R4, измеряют установленное на нем значение сопротивления и вместо него впаивают постоянный резистор, соответствующего номинала. Желаемый диапазон регулировки оборотов двигателя, при изменении значений от «00» до «99», устанавливают подстроечным резистором R9.

Для настройки узла стабилизации по напряжению входное напряжение схемы с помощью ЛАТРА уменьшают на 10...20% и вращением подстроечного резистора R25 добиваются сохранения стабильности оборотов двигателя. После вновь устанавливают нулевые значения на индикаторе и подстроечным резистором R21 добиваются требуемых начальных оборотов двигателя.

Детали

В качестве диодного моста VD1 можно применить любой с подходящим током на напряжение не менее 100 В. Диодный мост VD2 на ток 0,5...1 А.

В качестве двигателей кроме КПА, КПТ можно использовать самые разнообразные коллекторные двигатели (например, автомобильные от стеклоочистителей) на напряжение 12...48 В, как с постоянными магнитами, так и с независимой обмоткой возбуждения (ОВ). В этом случае ОВ подключается непосредственно к выходу диодного моста VD1. При использовании двигателей на 12 В напряжение на трансформаторе TP1 может быть уменьшено до 24 В.

Трансформатор TP1 можно использовать ТПП-321, 322 с типовым выходным напряжением 42 В, либо изготовить самостоятельно с учетом вышеуказанного. В качестве трансформа-

тора TP3 вместо МИТ-4 можно использовать практически любой подходящий импульсный трансформатор, предназначенный для управления тиристорами или симисторами.

Отечественный тиристор VS1 допустимо заменить импортным BT152 в пластмассовом корпусе, радиатор к нему выбирают исходя из максимальных токов нагрузки.

Резистивный шунт R2 с номинальным сопротивлением 0,1...0,15 Ом мощностью не менее 5 Вт.

Индикаторы HL2–HL3 можно применить любые спаренные с общим анодом. Динамическая головка BA1 малогабаритная, подходящая по громкости.

Ссылки

1. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

Высокоточный терморегулятор для термостата на ШИМ-контроллере

Константин Лященко, г. Одесса

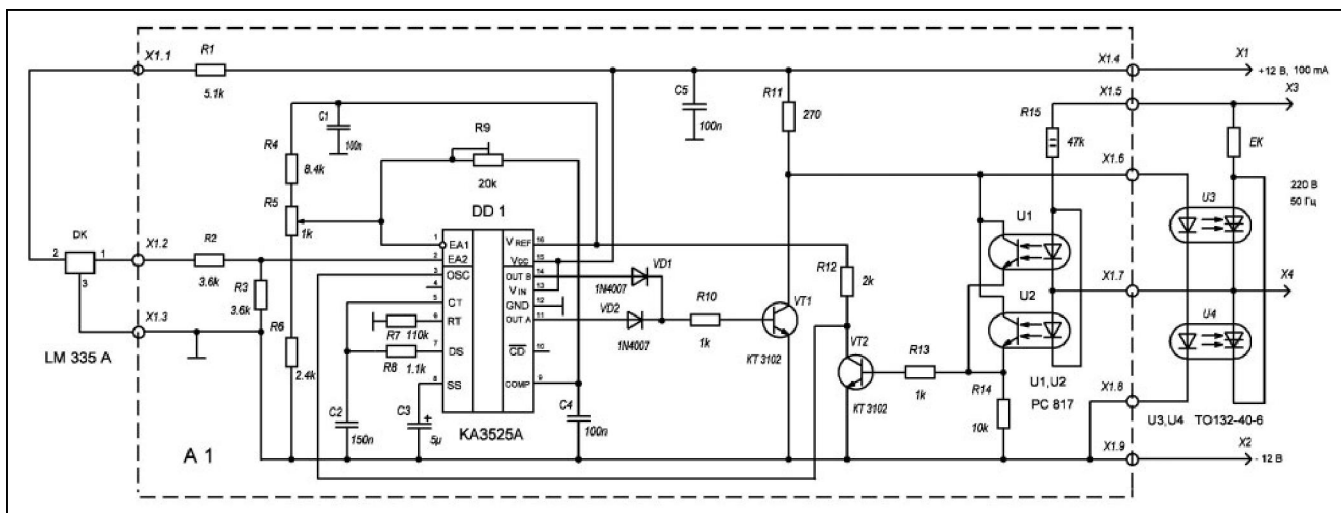
Большинство существующих терморегуляторов или сложны и громоздки, или просты, но не обладают достаточной точностью и имеют плохие динамические характеристики. О создании терморегулятора, в котором отсутствуют указанные недостатки, рассказано в этой статье.

Принципиальная схема терморегулятора показана на **рисунке** ниже. Датчиком температуры рассматриваемого устройства является прецизионная микросхема DK типа LM335A, обладающая хорошей линейностью характеристики в диапазоне температур от -40 до $+100^{\circ}\text{C}$.

Основой терморегулятора служит ШИМ-контроллер DD1 типа KA3525A [1], частота работы которого синхронизирована с частотой питающей

сети. Его применение обусловлено тем, что он может работать с внешней низкочастотной синхронизацией, имеет встроенный источник опорного напряжения (ИОН), который кроме своей функции по обслуживанию контроллера питает выходной транзистор VT2 узла, синхронизирующего его работу с удвоенной частотой сети.

Существующие гальванически изолированные схемы формирователей коротких импульсов при переходе сетевого напряжения через ноль [2] имеют большое количество элементов, а значит, и соответствующие габариты. Предлагаемая в статье схема детектора перехода питающего напряжения через ноль состоит из двух транзисторных оптопар U1, U2 типа PC817, светодиоды которых включены навстречу друг другу, а фототранзисторы – парал-



лельно. При переходе сетевого напряжения через ноль, на коллекторе выходного транзистора VT2 формируются импульсы длительностью 500 мкс амплитудой 5 В, которые подаются на синхронизирующий вход контроллера KA3525A (вывод 3 DD1).

Напряжение с выхода датчика температуры DK через делитель напряжения R1R2 поступает на вход усилителя ошибки контроллера (вывод 2 DD1), усиление которого регулируется подстроечным резистором R9. С выходов 11 и 14 микросхемы DD1 импульсы, длительность которых пропорциональна разности заданной температуры и температуры рабочей среды, через сумматор на диодах VD1, VD2 приходят на вход инвертора VT1. С коллектора этого транзистора импульсы поступают на последовательно соединенные светодиоды силовых оптодиристоров U3 и U4 типа TO132-40-6. Фотодиристоры этих элементов включены встречно-параллельно, тем самым обеспечивают прохождение переменного тока через нагрузку (нагреватель) EK.

Установка необходимой температуры осуществляется переменным резистором R5, а выбор диапазона рабочих температур подбором резисторов R4 и R6, значения которых подбирают при настройке терморегулятора. Мягкий пуск контроллера осуществляется с помощью конденсатора C3. Конденсатор C5 препятствует появлению паразитных помех в цепи питания контроллера.

Такое построение терморегулятора позволяет свести к минимуму перерегулирование температуры в рабочем объеме с диапазоном температур от 35 до 100°C. Точность поддержания температуры составляет $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Для питания терморегулятора можно использовать любой блок питания напряжением =12 В и рабочим током 0,1 А. Автор использовал импульсный блок питания типа DSA-12 GFEU 120120 со следующими выходными параметрами:

- выходное напряжение =12 В;
- ток нагрузки до 0,3 А.

Для уменьшения размеров терморегулятора корпус импульсного источника питания был демонтирован.

Конструкция и детали

В устройстве могут быть использованы любые резисторы мощностью 0,125 Вт, за исключением резистора R15, мощность которого должна быть 2 Вт. Диоды VD1, VD2 типа 1N4007 могут быть заменены КД521, КД522 или светодиодами, по яркости свечения которых можно судить о величине напряжения, поступающего на нагрузку. При выходе на заданную температуру светодиоды перестают светиться. Термодатчик LM335A можно заменить LM35, при этом необходимо произвести перенастройку контроллера с подстроечным резистором R9. Длина проводов, которыми подключается термодатчик, не должна превышать 1,5 м. Две оптопары U1, U2 можно заменить одной двойной

типа PC827. Оптодиристоры U3, U4 можно также заменить одним оптомодулем МТОТО 4/3-40-4.

Элементы устройства А1 размещены на макетной плате размерами 50x50 мм, которая с помощью клеммных колодок X1 и X2 подключена к остальным элементам терморегулятора. Размеры корпуса терморегулятора определяются величиной силовых элементов U3, U4 и их радиаторов.

Настройка

Для настройки терморегулятора желательно изготовить стенд, состоящий из проволочного трубчатого резистора типа С5-35 В или ПЭВ, мощностью 100 Вт и сопротивлением 680 Ом, который с помощью стоек необходимо закрепить на изоляционном основании. При настройке этот резистор используется в качестве нагрузки. Для контроля температуры необходимо применить ртутный термометр ТЛ-4, цена деления которого $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Во время настройки датчик температуры и термометр находятся внутри нагрузочного резистора.

Регулировка устройства сводится к установке границ температурного диапазона в пределах 35...100°C, а также градуировки шкалы переменного резистора R4, который является задатчиком температуры. Для установки температурного диапазона резисторы R4 и R6 подбирают таким образом, чтобы при верхнем положении потенциометра R5 температура была максимальной, а при нижнем – минимальной. Чувствительность схемы устанавливают подстроечным резистором R9. Вращая ручку потенциометра R5, на его шкале следует нанести значения температуры в соответствии с показаниями термометра. Если необходимо настроить терморегулятор в более узком диапазоне температур, то это можно осуществить изменением величин резисторов R4, R6. При этом также надо заново отградуировать шкалу задатчика температуры.

При указанных на схеме элементах, мощность термостата может достигать 8 кВт. Для изменения выходной мощности достаточно только поменять тип оптодиристоров U3, U4.

Предлагаемое устройство может применяться в бытовых и промышленных устройствах управления нагревательными элементами для высокоточного поддержания температуры в рабочей зоне. Устройство имеет хорошие динамические характеристики. Кроме того, в нем обеспечена полная гальваническая развязка элементов терморегулятора от рабочей среды.

Литература

1. KA3525A SMPS Controller. Режим доступа: www.fairchildsemi.com.
2. Luca Matteini. Детектор перехода напряжения через ноль с минимальным количеством высоковольтных компонентов // Радиолоцман. – 2011. – №12. – С.65–67. Режим доступа: <http://www.rlocman.ru/book/book.html?di=112697>.



Дискретный сетевой регулятор мощности на нагрузке

Олег Белоусов, г. Черкассы

В радиолобительской литературе и в Интернете в основном рассматриваются сетевые регуляторы мощности (напряжения) с фазоимпульсным управлением, реже за счет изменения общего количества сетевых полупериодов, пропускаемых симистором за определенный интервал времени, например, такой как описан в [1]. Предлагаемый вниманию читателей регулятор также относится к последнему типу, но в отличие от описанного, выполнен в основном на микросхемах КМОП-логики, только узел определения момента перехода сетевого напряжения через ноль выполнен без применения микросхем.

Рассмотрим более подробно работу регулятора напряжения, показанного на рис. 1. При конструировании данного регулятора ставилась задача гальванической развязки схемы управления от бытовой сети. Вследствие этого электропитание схемы осуществляется от отдельного блока питания напряжением 5 В. Участок схемы, выделенный пунктирной линией, – это узел определения момента перехода сетевого напряжения через ноль. Схема его позаимствована из [2], неоднократно повторялась и отлично себя зарекомендовала. Эта схема применялась в устройстве, которое подробно описано в [3].

В момент перехода сетевого напряжения через ноль на резисторе R7 формируется положительный импульс длительностью несколько сотен микросекунд. Импульсы следуют с периодом 10 мс (полпериода сетевого напряжения), что неприемлемо. Необходимо сформировать управляющие импульсы с периодом повторения кратным периоду сетевого напряжения. Для их формирования

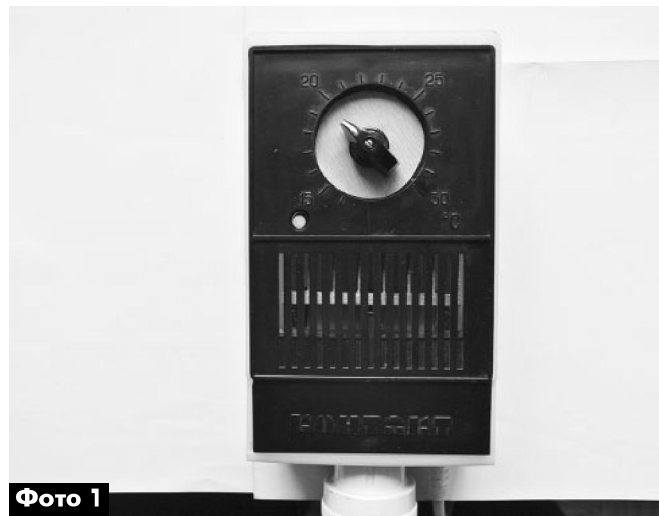


Фото 1

импульсы с резистора R7 подаются на предварительный делитель частоты на 4, выполненный из двух последовательно включённых Т-триггерах, каждый из которых собран на D-триггере микросхемы DD1 типа CD4013. Период следования импульсов на выходе 1 DD1 равен 40 мс.

С этого выхода DD1 импульсы с необходимым периодом следования поступают на десятичный счётчик (делитель) импульсов с дешифратором DD2 типа CD4017. Дешифратор имеет десять выходов: Q0-Q9. При низком логическом уровне на входах CP и R счётчик выполняет свои операции синхронно с положительным перепадом на тактовом входе CN. Таким образом, при поступлении на вход микросхемы импульсов, последовательно на каждом из выходов появляется импульс длительностью 40 мс. Так будет продолжаться, пока счётчик не посчитает 10 импульсов. При поступлении на вход 11-го импульса вновь появится импульс на

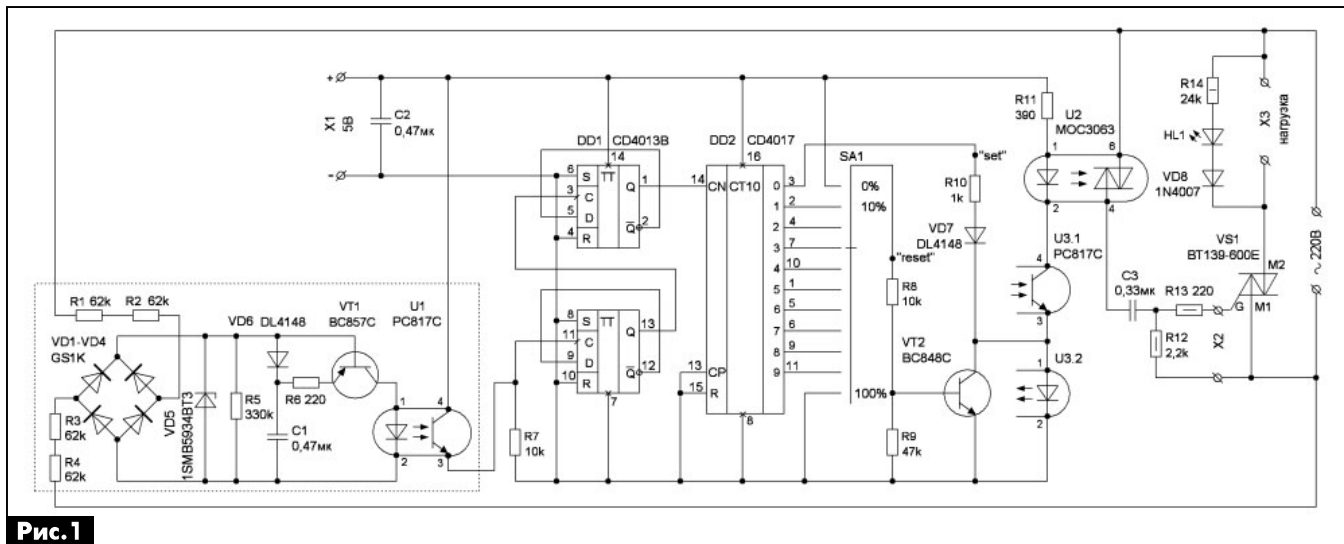


Рис. 1



выходе Q0. Таким образом, период следования импульсов на выходе Q0 равен 400 мс. При сравнении предлагаемого регулятора и описанного в [1] видно, что в этой схеме образцовый интервал времени формируется цифровым методом и гораздо проще, чем [1].

С выходов микросхемы DD2 импульсы подаются на переключатель SA1, коммутирующий необходимый импульс на выходной RS-триггер. Этот триггер выполнен на оптотриаке U2, транзисторном оптроне U3 и транзисторе VT2. Верхний по схеме вывод резистора R10, подключённый к выводу Q0 микросхемы DD2, будем считать входом «set» триггера, а верхний вывод резистора R8, подключенного к SA1 – входом «reset» этого триггера.

Рассматриваемый RS-триггер работает следующим образом. При поступлении на вход «set» лог. «1», входной ток, протекая через резистор R10, диод VD7 и вход транзисторной оптопары U3.2 заставляет излучать внутренний ИК диод этого транзисторного оптрона. При достаточной интенсивности излучения, определяемого входным током, выходной транзистор U3.1 переходит в проводящее состояние и насыщается. Начинает протекать ток от источника питания по цепи: резистор R11, входная цепь U2, выходная цепь U3.1, входная цепь U3.2. В последующем, при отсутствии напряжения на входе «set», транзисторный оптрон U3 остаётся во включённом состоянии, так как через входную и выходную цепи его протекает один и тот же ток, поддерживая инфракрасный светодиод в состоянии излучения. RS-триггер включится в состояние лог. «1». Когда же на вход «reset» триггера с переключателя SA1 поступит лог. «1», то транзистор VT2 откроется базовым током, определяемым резистором R8, и зашунтирует входную цепь транзисторного оптрона. Внутренний ИК диод оптрона перестанет излучать, что приведёт к закрытию выходного транзистора U3.1 и прекращению тока через входную цепь U2. RS-триггер установится в состояние выключен (лог. «0»).

Как следует из вышеизложенного, время включённого состояния этого триггера можно изменять, подавая импульсы с выходов Q1–Q9 переключателем SA1 на вход «reset». В верхнем по схеме положении переключателя SA1 на вход «reset» постоянно подаётся лог. «1», и RS-триггер всегда выключен. В нижнем по схеме положении на вход «reset» всегда подается лог. «0», и триггер никогда не выключается. RS-триггер нагружен на входную цепь (ИК диод) мало-мощного интегрального оптотриака U2. Когда через входную цепь протекает достаточный ток, то выходная цепь оптосимистора переходит в проводящее состояние. Этот оптический полупроводниковый прибор имеет внутри

встроенный детектор перехода сетевого напряжения через ноль. Для управления мощной нагрузкой используется симистор VS1, который, в свою очередь, управляется оптотриаком U2. Вследствие применения симисторной оптопары указанного типа, включение симистора VS1 происходит при минимальном напряжении сети, что значительно снижает помехи в бытовой сети.

Как было отмечено выше, длительность импульсов тока, протекающего через оптотриак, изменяется от минимального до максимального значения. Из этого следует, что ток нагрузки регулятора можно менять от 0% до 100% с шагом 10%.

Индикатором подачи напряжения на нагрузку служит светодиод HL1. При регулировке мощности на нагрузке с помощью переключателя SA1, светодиод вспыхивает редко, когда установлено 10% напряжения на нагрузке, и кратковременно погасает, когда установлено 90% напряжения. Светодиод погашен, когда переключатель SA1 установлен в положении 0%, и постоянно горит, когда переключатель SA1 установлен в положении 100%. Такого управления напряжением на нагрузке с шагом 10% для нагревательных приборов в большинстве бытовых случаев вполне достаточно. На **рис.2** показаны эпюры напряжения на выводе 11 DD1, на выводе 3 DD2 и на выводе 7 DD2 (режим 30% напряжения на нагрузке). На **рис.3** показаны эпюры напряжения на выводах 3 и 7 DD2, на выводе DD2 и выводе 1 U2. На **рис.4** показано напряжение сети (Line) и на нижнем графике напряжение на нагрузке (RL). Из графика видно, что на нагрузку проходит только 6 периодов сетевого напряжения из 20.

Конструкция и детали. Из соображения достижения минимальных размеров печатных плат и ограничения по высоте установки радиоэлементов на печатных платах, конструкция в основном выполнена на элементах для поверхностного монтажа. Узел определения момента перехода сетевого на-

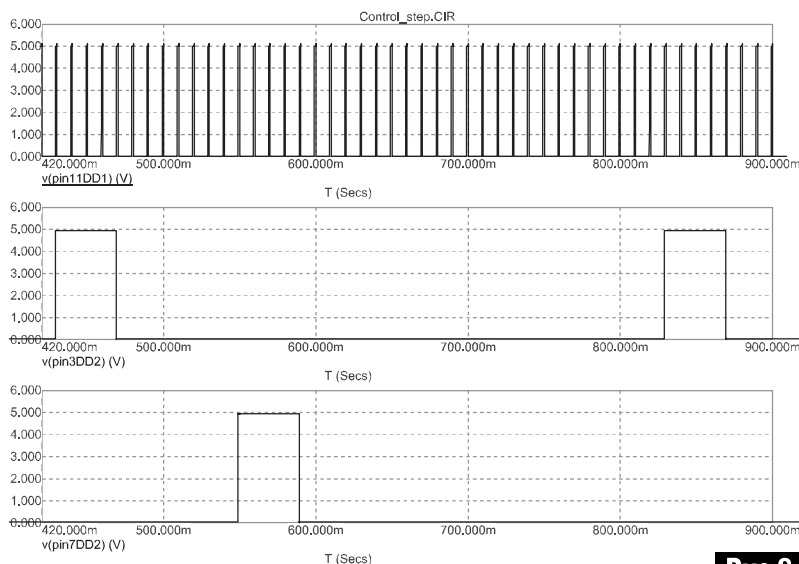


Рис.2

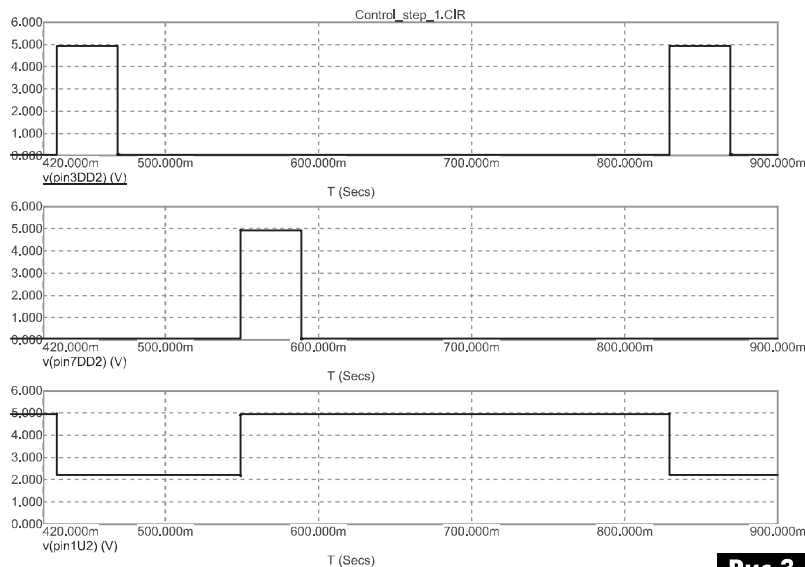


Рис.3

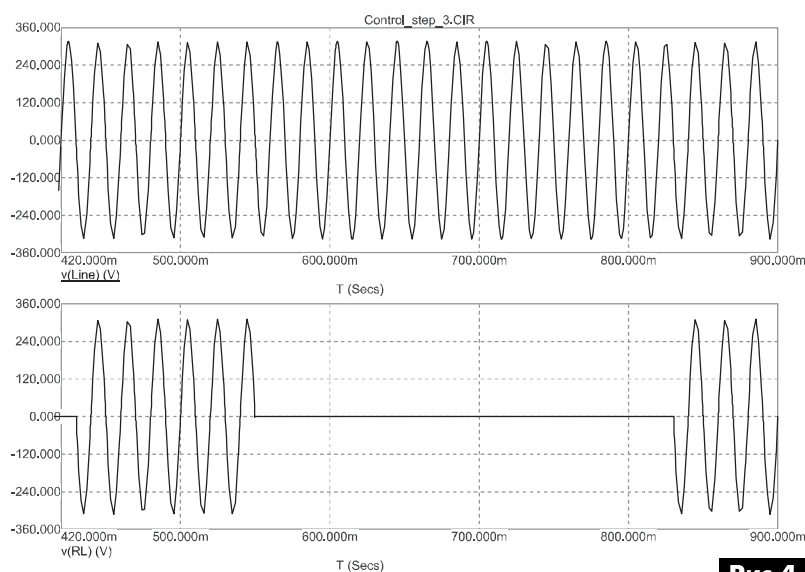


Рис.4

пряжения через ноль выполнен на отдельной плате. Резисторы R1, R2, R3, R4, а также конденсатор C1 типоразмера 1206, остальные резисторы типоразмера 0805. Единственный выводной элемент – это транзисторный оптрон U1. Диоды VD1–VD4 можно заменить отечественными КД102Б. Транзистор VT1 заменим BC858C, BC859C. Стабилитрон VD5 заменяют аналогичными с напряжением стабилизации 20...24 В. Оптон U1 желательно использовать с буквой «С». Чертеж этой печатной платы показан на рис.5.

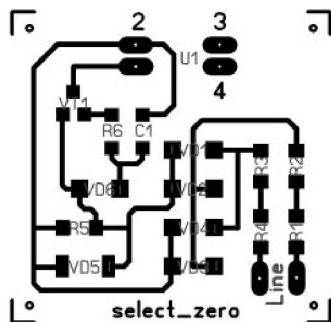


Рис.5

Остальные радиоэлементы схемы, исключая мощный симистор VS1 и цепь индикации напряжения на нагрузке, расположены на второй печатной плате. На этой плате большинство радиоэлементов для поверхностного монтажа, исключая

оптроны U2, U3 и элементы C3, R12, R13. Конденсатор C2 типоразмера 1206, остальные резисторы типоразмера 0805. Транзистор BC848C можно заменить BC847C или BC849C. Вместо микросхемы CD4013 можно применить HEF4013, а вместо CD4017 – HEF4017. Конденсатор C3 типа K73-17 на напряжение 250 В, резисторы R12, R13 типа МЛТ-0,5. Чертеж этой печатной платы показан на рис.6.

Выводные элементы расположены с обратной стороны печатных проводников. Переключатель SA1 применён на 11 положений и 1 направление. Светодиод может быть любого цвета свечения, как импортный, так и отечественный типа АЛ307Б(В). Транзисторные оптроны U1 и U3 желательно применить с буквой «С», так как имеют наибольший коэффициент передачи тока. Оптотриак U2 желательно использовать типа МОС3063, так как он имеет наименьший ток включения равный 5 мА. Можно применить МОС3062 и МОС3082, уменьшив резистор R11 до 200 Ом, так как они имеют ток включения 10 мА. Для плат использован фольгированный стеклотекстолит толщиной 1,5 мм. Размеры первой печатной платы 36x36 мм, второй 45x45 мм. Эти две платы размещены на несущей конструкции из стеклотекстолита толщиной 1 мм размерами 80x110 мм. Мощный триак VS1 закреплён на радиаторе с применением теплопроводящей пасты и изоляционной пластинки из слюды. Радиатор и корпус устройства использованы такие же, как и в конструкции, описанной в [3].

Монтаж внутри корпуса выполнен проводом МГТФ-0,7. Галетный переключатель закреплён на несущей плате напротив отверстия в корпусе устройства. Питание 5 В для работы основной схемы поступает от отдельного источника питания. Для этого использована плата импульсного источника питания от зарядного устройства мобильных телефонов. Габариты её небольшие, поэтому она

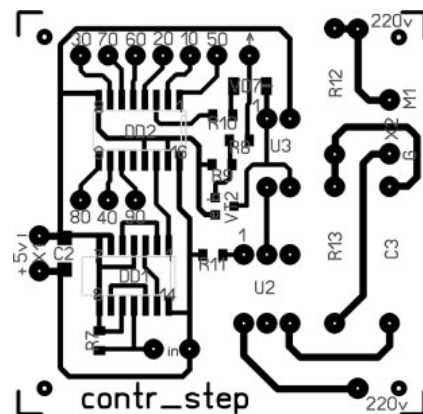


Рис.6

без проблем устанавливается в корпусе устройства. Использование источника питания, гальванически развязанного от сети, позволило выполнить регулятор в электробезопасном варианте. Так как пробой сетевого напряжения на ручку переключателя невозможен, её можно выполнить из проводящего материала.

На **фото 1** показан внешний вид устройства, а на **фото 2** и **фото 3** – внешний вид печатных плат.

Налаживание. Устройство, собранное из заведомо исправных элементов, в наладке не нуждается. При желании, можно осциллографом проконтролировать импульсы на выводе 11 и 1 микросхемы CD4013, а также на выходах счётчика делителя CD4017. Чтобы убедиться в работоспособности RS-триггера, можно посмотреть импульсы на выводе 1 оптотриака МОС3062. Эта часть схемы имеет гальваническую развязку от бытовой сети, поэтому безопасна. Работа регулятора напряжения проверялась совместно с электроплиткой мощностью 1 кВт. Плавность регулировки нагрева ТЭНа плитки оставила благоприятные впечатления.

Литература

1. Белоусов О. Нефазаимпульсный регулятор напряжения для нагревательных приборов // Радиолюбитель. – 2014. – №4 – С.61–62.
2. Matteini L. Детектор перехода сетевого на-

Фото 2

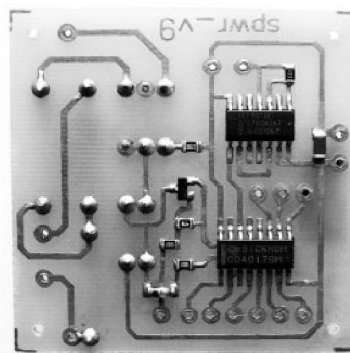
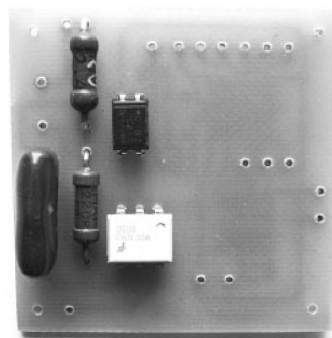


Фото 3



пряжения через ноль с минимальным количеством высоковольтных компонентов // Радиолюбитель. – 2011. – №12. – С.65–67.

3. Белоусов О. Сетевой регулятор мощности на 555-м таймере // Радиоаматор. – 2013. – №5 – С.26–28.

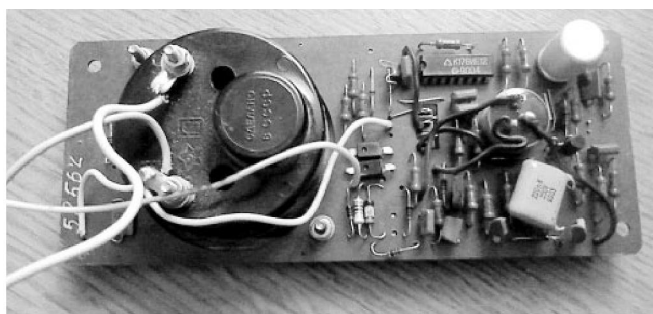
Нестандартное использование микросхем серии K176

Геннадий Котов, г. Антрацит

В статье рассматриваются генераторы стабильной частоты с использованием пьезокерамических резонаторов и различных ИМС серии K176.

Разработка и построение генераторов в радиолюбительской практике чаще всего сводится к выбору цифровой микросхемы, конфигурации ее выводов по одной из распространенных схем и расчету постоянной времени RC-цепочки для выбранной частоты. Однако, в этом случае, характеристики конденсаторов сильно влияют на параметры, поэтому если необходимо получить стабильную частоту генерации, то лучше использовать генераторы не на основе RC-цепочек, а на основе кварцевых резонаторов.

Из-за ограниченной номенклатуры резонаторов не всегда возможно подобрать кварц с нужными характеристиками, поэтому берут кварц с частотой основного резонанса от 2 до 20 раз больше необходимой, а затем с помощью счетчиков-дели-



телей получают на выходе нужную частоту. В этом случае схема получается довольно громоздкой, что не всегда желательно. Лучше, конечно же, использовать микросхемы со встроенными делителями частоты, как, например, K176IE12.

Использование ИМС K176IE12

Интегральная микросхема K176IE12 (**рис. 1**) специально разработана для использования в электронных часах. В ее состав входит генератор,





рассчитанный на работу с внешним кварцевым резонатором с частотой 32,768 кГц и два делителя частоты с коэффициентами деления $2^{15}=32768$ и 60.

Предлагается получить на выходе данной микросхемы нестандартные значения частот, подключив вместо часового кварца с резонансной частотой 32,768 кГц использовать пьезокерамический резонатор ZQ1, например, на частоту 455 кГц.

Такие резонаторы являются наиболее массовыми, так как они использовались в шедеврах китайской «ШирПотребИндустррии» – карманных радиоприемниках, которые некоторое время назад буквально наводнили вещевые рынки стран СНГ.

При подключении керамического резонатора по схеме на **рис. 1** микросхема выдает набор сигналов различной частоты. Импульсы с частотой следования 1778 Гц и скважностью 4 формируются на выходах T1–T4: они сдвинуты между собой на четверть периода. С выхода M можно получить импульсы с частотой следования 0,23 Гц.

Сигналы частотой 14 и 28 Гц можно получить на выходах S1 и S2 соответственно. Сигнал с выхода F равен 14219 Гц. Выход K (455 кГц) – контрольный.

Использование ИМС К176ИЕ5

Еще одна микросхема, которую можно использовать таким же нестандартным способом, – К176ИЕ5 (**рис. 2**). Эта ИМС так же разрабатывалась, как генератор импульсов, рассчитанный на работу с внешним кварцевым резонатором с частотой 32,768 кГц. В её состав входят также два делителя частоты, 9-разрядный и 6-разрядный, образующих вместе 15-разрядный двоичный делитель частоты задающего генератора.

Пьезокерамический резонатор ZQ2 вместе с транзистором VT2 и времязадающими элементами генератора подключают к выводам 9 (вход Z) и 10 (выход Z). Сигнал генератора частотой 455 кГц, который можно контролировать на выходах K и K, поступает на вход 9-разрядного делителя частоты. На выходе 9 (вывод 1) формируются импульсы частотой следования 888 Гц. Этот сигнал генератора может быть подан на вход 10 (вывод 2) второго делителя – 6-разрядного. Для этого надо

лишь соединить выводы 1 и 2. Тогда с выхода 14 (вывод 4) пятого разряда этого делителя можно будет снимать сигнал частотой 28 Гц, а с выхода 15 (вывод 5) шестого разряда – частотой 14 Гц.

Вход K (вывод 3) микросхемы служит для установки исходной фазы колебаний, формируемых на ее выходах. При подаче на него напряжения высокого уровня на выходах 9, 10 и 15 возникает напряжение низкого уровня. После снятия установочного уровня, на этих выходах появляются соответствующие сигналы.

Конденсаторы C1 и C2 служат для точной установки частоты кварцевого генератора. При уменьшении их емкости частота генерации возрастает, и наоборот. Для резонатора на 455 кГц частоту можно изменять от 425 до 485 кГц, т.е. на $\pm 6,6\%$. Естественно, частота выходных сигналов будет изменяться в таких же пределах.

Транзисторы VT1 и VT2 с коэффициентами передачи тока базы не менее 50 служат для облегчения запуска генератора с использованием керамического резонатора. R2, R4 – 100 кОм... 1 МОм.

Используя кварцевые и пьезокерамические резонаторы иных номиналов можно получить и другие значения частот на выходе, однако нужно помнить, что граничная рабочая частота данных микросхем составляет 1 МГц.

Использование ИМС К176ИЕ18

Что касается К176ИЕ18, то она во многом напоминает свою предшественницу К176ИЕ12, но ее выходы T1–T4 выполнены с открытым стоком. Скважность импульсов на этих выходах равна 32/7 (у К176ИЕ12 скважность 4/1), кроме того, ее можно регулировать. При использовании ZQ с частотой 455 кГц на выводе 7 можно получить сигнал частотой 28438,5 Гц со скважностью 2/1.

Более подробно с особенностями работы этих микросхем можно ознакомиться в [1].

Литература

1. Алексеев С. Применение микросхем серии К176 // Радио. – 1984. – №4–6.

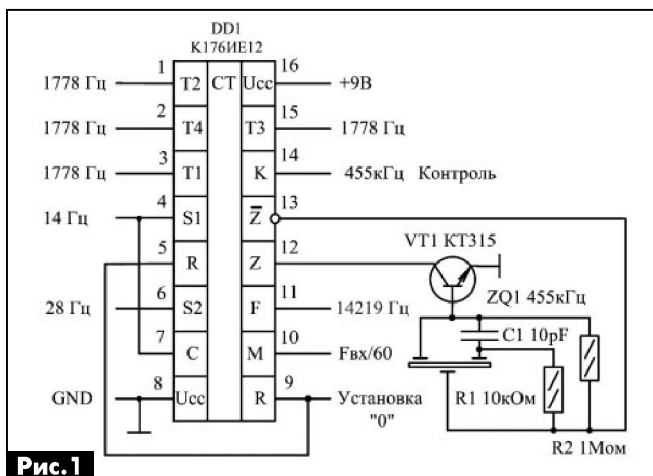


Рис. 1

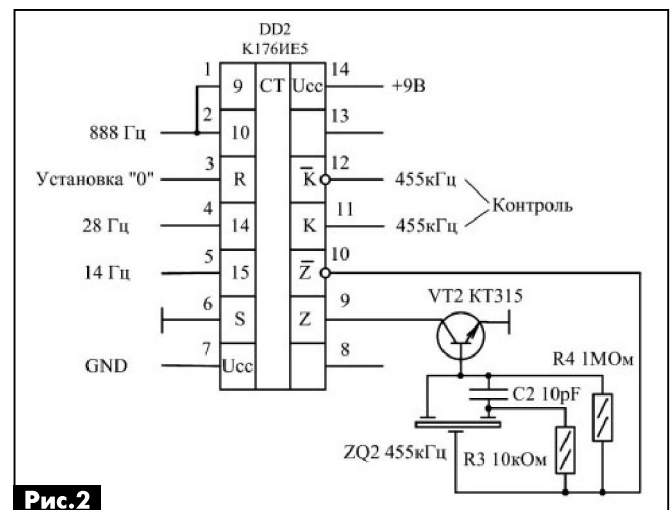


Рис. 2

Эксперименты с Android. Приложение 2

Сергей Рюмик, г. Чернигов



(Продолжение. Начало см. в РА1/2015)

В первой статье цикла (РА1/2015) была приведена методика «быстрого старта» в создании собственных андроидных приложений. Для примера использовалась среда визуального программирования AppInventor-2 (AI2). Тем, кто преодолел начальные трудности и обошел все подводные камни, удалось увидеть на экране планшета первое тестовое приложение. Но, чтобы разобраться в деталях и тонкостях, нужно умерить пыл и заменить тактику «семимильных шагов» тактикой «мелких перебежек» с постепенным приближением к цели.

Проводя эксперименты с Android, не надо забывать о главной задаче – научиться создавать приложения, которые осуществляли бы двухстороннюю связь с удаленным микроконтроллерным устройством, будь то AVR, PIC, STM32Discovery или Arduino.

Удаленная связь ассоциируется в первую очередь с беспроводными интерфейсами Bluetooth (BT) и Wi-Fi. Первый из них проще в применении, да и финансово менее обременительный. С другой стороны не все планшеты поддерживают «синий зуб», хотя в большинстве случаев допускают подключение простого адаптера BT и программную активацию виртуального COM-порта [2].

О том, как соединить МК, BT и Android подробно рассказывалось в [1] (РА11-12/2014). Единственная проблема заключалась в применении «чужого» программного обеспечения, которое нельзя приспособить под свои нужды.

К счастью, в среде AI2 имеется поддержка BT, что позволяет как «из кубиков» строить авторские приложения. При этом знание языка Java не требуется, а для понимания физики работы нужны лишь минимальные теоретические основы.

Краткие сведения об интерфейсе BT

Для работы устройств BT выделяется диапазон частот 2400...2483 МГц. Вся полоса разбивается на 79 канальных интервала. Передатчик и приемник синхронно «перепрыгивают» с одной канальной частоты на другую по псевдослучайному закону 1600 раз в секунду.

Дальность связи зависит от мощности передатчика и чувствительности приемника. В случае планшета с BT класса 2 (до 2,5 мВт) устойчивое соединение наблюдается в пределах 10-20 м внутри помещения или через кирпичную/бетонную стену.

Каждое BT-устройство поддерживает один или несколько наборов профилей: для воспроизведения музыки, организации персональной микро-

сети, передачи текста, цифровых данных. Важно, чтобы оба устройства BT поддерживали профиль SPP (**S**erial **P**ort **P**rofile). Тогда цифровые данные от МК смогут передаваться через стандартный интерфейс UART, а на планшете их будет принимать виртуальный COM-порт. Радиотракт в данном случае служит проволочной линией с сигналами TxD, RxD.

Соединение по BT осуществляется, как правило, в режиме «точка-точка», при этом для безопасности можно вводить пароль (PIN-код, ключ, шифр), чтобы создать так называемую «пару». Одно из устройств будет ведущим, другое ведомым. Соответственно, на одной стороне организуется «сервер», к которому обращается «клиент».

Конструктивно различают: чипы BT, модули BT, адаптеры BT, шилды BT. Для подключения к МК подойдут адаптеры и шилды. Планшет с Android лучше выбирать такой, чтобы сразу содержал встроенный модуль BT. Допускается экспериментировать и с мобильными телефонами.

Третьейский судья

Предположим, что программа под Android уже создана, однако, прежде чем опробовать ее действие на удаленном МК, не мешало бы провести оперативное тестирование работы с помощью компьютера или ноутбука. Имеется в виду использовать канал BT и два виртуальных COM-порта для связи между планшетом и компьютером. Последний будет играть роль «третьейского судьи», чтобы подтвердить исправность оборудования.

Для настольного компьютера нужно приобрести недорогой китайский BT-адаптер, вставляемый в разъем USB (рис. 11). Иначе его называют «донгл» или «свисток». При первом включении операционная система опознает новое устройство и установит стандартные драйвера Microsoft. Но, рано радоваться, виртуальных COM-портов видно не будет.

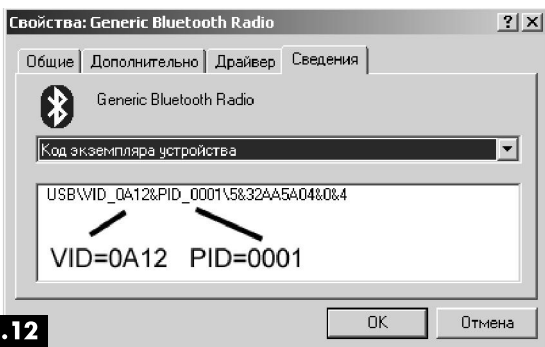


Рис. 11

Чтобы активизировать дополнительные профили, требуется установить «родные» драйвера от разработчика продукта. Хорошо, если они находятся на прилагаемом к «свистку» компакт-диске, а если нет?

Помощь, как это часто бывает, приходит из Интернета. Но для начала надо самостоятельно выяснить идентификационные номера VID и PID адаптера, для чего в диспетчере устройств открыть его свойства: «Радиомодули Bluetooth–Generic Bluetooth Radio–Сведения» (рис. 12).

Далее, с выясненными VID, PID зайти на сайт <<http://notebookclub.org/forum/thread-730.html>> и


Рис. 12

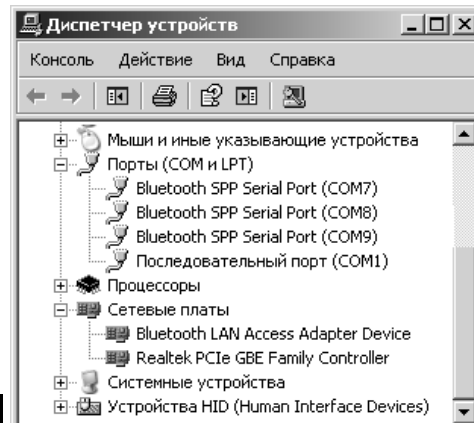
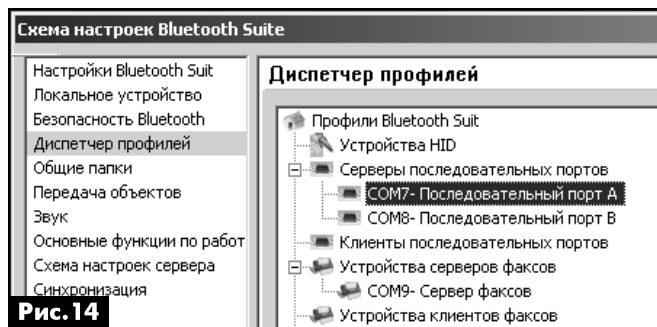
определить фирму-изготовитель чипа BT. Для справки, чипы выпускают фирмы: Atheros, Broadcom, Intel, Motorola, Ralink, Realtek, Toshiba, Widcomm. К большинству из них подходят пакеты драйверов от Broadcom, Atheros, Intel, предлагаемые на сайте для скачивания. Например, адаптер с VID=0A12, PID=0001 относится к продукции Toshiba, но успешно устанавливается драйверами от Atheros программой «Bluetooth Suite» («Bluetooth_Atheros_XP_July_2014.exe», 165 Мбайт).

После установки драйверов и перезагрузки компьютера, в трее должен появиться значок BT, а в диспетчере устройств – изменения согласно рис. 13. Кроме того, добавятся профили: передачи файлов, DHCP, аудио, BT-клавиатуры, BT-мыши, факса и даже дистанционного фотоаппарата.

Назначение виртуальных COM-портов можно посмотреть в схеме настроек «Bluetooth Suite» (рис. 14), из чего следует, что головным портом для связи с планшетом будет COM7. Интересный нюанс – «родной» драйвер от Toshiba добавляет в систему не 3, а целых 9 виртуальных COM-портов, что не принципиально.

Окно дизайна AI2 (Designer)

В первом приложении (PA1/2015) все действия по синтезу программы «мяукающего кота» слепо копировались по подсказкам из сайта помощи AI2. Это было целесообразно для быстрого освоения методики программирования и гаранти-

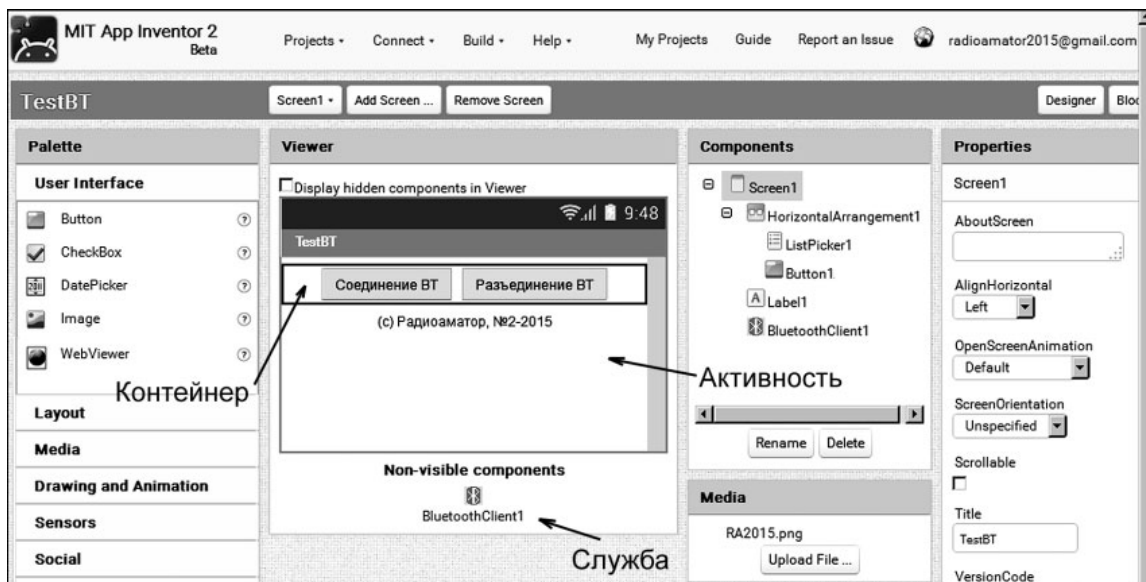

Рис. 13

Рис. 14

рованного получения результата.

Во втором приложении спешить уже некуда, можно рассмотреть детали и углубиться в теорию пользовательского интерфейса Android. В качестве примера будет создано приложение «TestBT», которое просканирует окружающее пространство, составит список близлежащих BT-устройств, соединится с одним из них, передаст текст «Hello, World!», а затем разъединит связь.

На рис. 15 показан внешний вид окна дизайна приложения «TestBT», где стрелками обозначены новые понятия: «активность», «контейнер», «служба».

Общее поле, на котором размещаются кнопки, списки, текст, картинки, относится к «Activity». Поскольку перевод этого термина на русский язык еще не устоялся, то некоторые авторы называют его «активность», «активити», а некоторые – «дея-


Рис. 15

тельность». Слово «активность» легче запоминается на ассоциативном уровне, поэтому будет употребляться в дальнейшем.

В любом приложении должна содержаться, как минимум, одна активность Screen1. Запускается она первой и считается главной. Из нее запускаются другие активности, к примеру, служебные. Мнемонически можно представить себе активности, как отдельные странички сайта в браузере.

Важным элементом интерфейса являются «контейнеры» (англ. *Layout*), иногда именуемые «макетами» или «панелями». Они расставляются в разных местах экрана активности, отделяя одну зону пользовательского интерфейса от другой. Внутри контейнеров обычно размещаются кнопки, списки, изображения.

В табл. 1 перечислены свойства (Properties) тех компонентов приложения «TestBT», которые отличаются от установленных по умолчанию. Это поможет воссоздать проект самостоятельно.

Подробное описание функций разных компонентов приведено на русскоязычном сайте <<http://android-lamer.ru/>> и в книге [3], при этом информация, относящаяся к AI, будет актуальна и для AI2.

Редактор блоков AI2 (Blocks Editor)

На рис. 16 показан внешний вид редактора блоков AI2, где в графическом виде разрисована логика работы приложения «TestBT».

Каркас любой программы AI2 состоит из одной или нескольких мозаик, каждая из которых содержит разноцветные блоки. Соединяются блоки между собой системой впадин и выступов.

Где размещать мозаики на экране и в какой очередности – решает программист. Более того, правой кнопкой мыши можно всегда перегруппировать и пересортировать мозаики в удобном для обозрения виде.

В отличие от Си-образных языков программирования, в приложениях для Android нет унифицированной точки входа

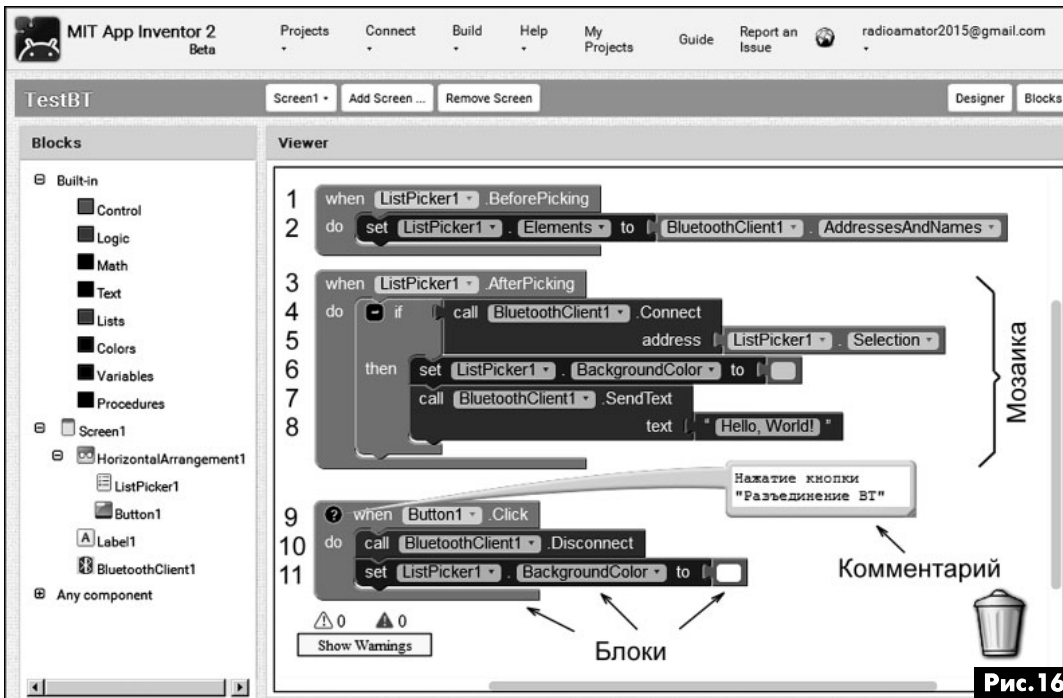


Рис. 16

Контейнеров может быть много, а может и ни одного, как, например, в первом тестовом приложении (РА1/2015). Польза от контейнеров ощущается в тех случаях, когда кнопки надо размещать не одна под одной, а в горизонтальной строке или в виде «квадратно-гнездовой» клавиатуры.

Служба (англ. *Service*) в Android не имеет визуального интерфейса, поэтому в AI2 размещается внизу, за полем активности. Служба выполняется в фоновом режиме и будет действовать до тех пор, пока не завершит свою работу. Приложения могут подключаться к службам, запускать их, производить остановку.

да при запуске, наподобие функции «main». В этом смысле все мозаики являются равноправными. Единственное, что при желании можно сформировать мозаику начальной инициализации (аналог функции «setup» в Arduino), выбрав блоки с ключевым словом «Initialize».

Управление действиями удобно рассматривать через призму системы прерываний. Векторами прерываний можно считать события, указанные в верхнем блоке мозаики, в частности, нажатие кнопки, активация списка, срабатывание таймера, прием данных и т.д. То есть ОС Android постоянно находится в режиме ожидания. Как

Табл. 1

Компонент	Функция	Изменяемые свойства (остальное по умолчанию)
Screen1	Активность	Icon «<вести имя файла иконки с расширением *.png>», Title «TestBT»
HorizontalArrangement1	Контейнер	AlignHorizontal «Center», Wight «Fill parent»
ListPicker1	Список	Text «Соединение BT»
Button1	Кнопка	Text «Разъединение BT»
Label1	Надпись	Text «(с) Радиоаматор, №2-2015», TextAlignment «Center», Width «Fill parent»

только наступает одно из перечисленных событий, будут выполняться действия, указанные в конкретной мозаике в порядке «слева–направо, сверху–вниз».

Строки на рис. 16 для удобства пронумерованы цифрами. Разумеется, в реальном проекте такая нумерация отсутствует. Она нужна лишь для ссылок по тексту статьи.

Логика работы приложения «TestBT»

Программа состоит из трех мозаик: (1-2), (3-8), (9-11). Все надписи в блоках выполнены на английском языке. Переводить их нужно дословно, считая весь текст, разбитым на длинные предложения с запятыми и точками в конце каждой строки. Что не ясно – домысливается, а потом проверяется экспериментально.

Строка 1. Событие происходит тогда, когда список ListPicker1 активируется, т.е. нажата сенсорная полоска «Соединение BT».

Строка 2. Действие – открыть экран служебной активности и показать в списке ListPicker1 перечень сетевых адресов и имен (AddressesAndNames) от близлежащих BT-устройств. Иными словами, система обращается к службе BluetoothClient1, которая прослушивает радиодиапазон, находит BT-модули и выводит их перечень на вспомогательный экран.

Возврат из служебной активности к основному приложению возможен двумя путями:

1) нажатием на системную кнопку «Возврат» (полукруг с обратной стрелкой в Android), при этом произойдет переход к предыдущему экрану без каких-либо действий;

2) нажатием в списке ListPicker1 на строку с названием обнаруженного BT-устройства (компьютера), при этом произойдет переход к началу мозаики-2.

Строка 3. Событие происходит тогда, когда выбрана строка в списке ListPicker1 на служебном экране черного цвета.

Строки 4-8. Действие – попытаться подключиться к BT-устройству с адресом, ранее выбранным в списке ListPicker1 из мозаики-1. Если подключение удачное, то сменить цвет полоски «Соединение BT» с белого на зеленый, а также передать удаленному устройству текст «Hello, World!».

В компьютере надо включить BT-адаптер, запустить любую терминальную программу, выбрать COM-порт (в данном случае COM7) и наблюдать появление текста «Hello, World!» от планшета. Интересная деталь – скорость виртуального COM-порта задавать не надо. Она игнорируется, поскольку соединение идет «поверх» эмуляции на максимально доступной для BT-2.0 скорости примерно 230 кбод.

Если соединение не удалось, то служба BluetoothClient1 дает запрос на создание пары с удаленным устройством и попросит ввести пароль на

планшете (рис. 17). Цифры пароля могут быть любыми, но такими же, как и в компьютере. После создания пары, в диспетчере программы «Bluetooth Suite» должны появиться стрелки соединения, как на левой пиктограмме рис. 18. В дальнейшем пароль вводить, как правило, не требуется.

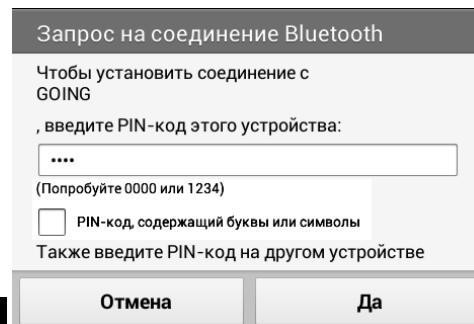


Рис. 17

Строка 9. Событие происходит тогда, когда нажата кнопка «Разъединение BT». В этой строке для примера показан информационный комментарий, который добавляет сам программист правой кнопкой мыши «Add Comment» при выделении любого объекта схемы. Комментарии на работу приложения никак не влияют.

Строки 10-11. Действие – разорвать связь по BT и установить цвет фона надписи «Соединение BT» белым вместо зеленого. При этом в «Bluetooth Suite» стрелки соединения через пару секунд должны превратиться в «галочку», как на правой пиктограмме рис. 18.

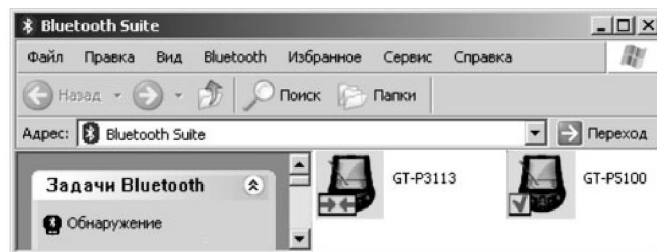


Рис. 18

Выход из приложения «TestBT» можно производить стандартными средствами Android, но внизу слева предусмотрена специальная иконка с тремя горизонтальными полосами, облегчающая задачу. Этот «копирайт» имеется во всех приложениях, созданных с помощью AI2, т.е. по его наличию можно судить о применяемой среде программирования.

Литература

2. Самбук-Нагорный Р. Использование в Android адаптера USB2COM на базе CP2102 / <<http://komposter.com.ua/content/ispolzovanie-v-android-adaptera-usb2com-na-baze-cp2102-2014-11-03>>.

3. Колисниченко Д. Н. Android для пользователя. Полезные программы и советы / Денис Колисниченко. – БХВ-Петербург, 2013.

(Продолжение следует)



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

rx ON4WW, F6AJA, VA4TB, JI3DST, DK2WV, EA5IDQ, I1JQJ, DL3DXX, TA1HZ, MM0DFV, NG3K, OE4AAC, G3XTT, UX0FF, PS7AB, GM0HCQ, HA5AO, IOJBL, VK3FY, OH2BH, LZ3GA, PA8A, VA3RJ

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN

DXPEDITION OF THE YEAR – Проводимый DX World.net опрос на звание DX-экспедиции года 2014 [425DXN 1233] завершился 1 января. Всего было подано примерно 10 000 голосов. Топ-5 DX-экспедициями стали: FT5ZM (о-в Амстердам), FT4TA (о-в Тромлен), VK9DLX (о-в Лорд-Хау), VK9MT (о-в Меллиш) и ZD9XF (о-в Тристан-жа-Кунья). Поздравляем победителей!

DAYTON ANNUAL CONTEST AND TOP-BAND DINNERS – 26-й Top Band Dinner состоится 15 мая, за ним последует 23-й Contest Dinner 16 мая. Оба мероприятия пройдут в отеле Crowne Plaza Hotel. Билеты можно приобрести, соответственно, на сайтах <http://topbanddinner.com> и <http://contestdinner.com>.

DAYTON CONTEST UNIVERSITY – Открыта регистрация для участия в 2015 Dayton Contest University (CTU), который будет проходить 14 мая в отеле Crowne Plaza Hotel. Это будет уже девятый CTU Dayton. Подробности см. на сайте <http://contestuniversity.com/>

POSTAL RATES (FRANCE) – С 1 января 2015 г. стоимость международных почтовых отправлений категории Priority Mail (весом до 20 г) из Франции в страны Европы составит 0,95 евро а в остальные страны мира – 1,20 евро.

1A0, SOV. MIL. ORDER OF MALTA – Операторы из DX Friends Team будут активны позывным 1A0C из штаб-квартиры Суверенного Мальтийского Ордена. Эта активация проводится в помощь сбору средств для мигрантов в бассейне Средиземного моря. 10 операторов (DL8YHR, EA5HPX, EA5KM, EA5RM, EA7AJR, IN3ZNR, IW0DJB, IZ4AKS, IZ7KHR и JH4RHF) будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-6 метров, используя минимум три станции и уделяя особое внимание работе со станциями Японии и

Западного побережья США. Планируется также, что одна станция будет работать на диапазонах 144 и 432 MHz EME. QSL via IZ7KHR.

3A, MONACO – Jose, EA5IDQ, будет активен позывным 3A/EA5IDQ из Монако. Он будет работать SSB и RTTY на диапазонах 40-10 метров. QSL via EA5IDQ.

6W, SENEGAL – Francis, F6BLP, снова будет активен позывным 6W7SK из Сенегала. Он будет работать в основном CW на диапазонах 80-10 метров (возможно, также на диапазоне 160 метров), уделяя основное внимание НЧ-диапазонам на рассвете и закате. QSL via F6BLP, direct или через бюро и LoTW.

7Q, MALAWI – Karl, DK2WV, снова будет активен позывным 7Q7WW из Малави. Он планирует работать на диапазонах 160-6 метров. QSL via DK2WV.

A6, UAE – Andy, DL3YM, будет активен позывным A6/DL3YM из Дубаи, ОАЭ. Он будет работать CW на диапазонах 40-10 метров. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро. QSL via DL3YM и LoTW.

BY, CHINA – Chen, BA7CK, снова активен с острова Yongxing Dao (AS-143), он будет работать на диапазонах 15, 12 и 10 метров SSB и RTTY. QSL via BA4TB.

C6, BAHAMAS ISL. – В настоящее время с Багамских островов активны Travis, AF6WU, позывным C6A/AF6WU (QSL via home call, direct или через бюро, плюс LoTW и eQSL) с острова Little Bahama Bank (NA-080), и Robert, AK4BM, позывным C6AGT (QSL direct via home call) – с острова Green Turtle Cay (NA-080).

CE0Y, EASTER ISL. – Группа из 6 японских операторов (JA3ARJ, JA3IVU, JH3LSS, JI3DNN, JA3AVO и JH3PBL) будет активна в отпускном стиле позывным XR0YJ с острова Пасхи (SA-001). Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-6 метров, а при наличии возможности – и на диапазоне 160 метров. QSL via JA3AVO (OQRS для запроса карточек direct и через бюро будет активирована на Club Log'e) и LoTW.

DL, GERMANY – По случаю 90-летия IARU и 65-летия DARC (Немецкой радиолюбительской ассоциации – члена IARU) до 31 декабря будут активны специальные станции J90IARU, DK65DARC и DL65DARC. QSL DJ90IARU через бюро или direct via DL2VFR, QSL DK65DARC и DL65DARC через бюро или direct via DF1QR.

FG, GUADELOUPE – Jean-Pierre, F6ITD, будет активен позывными FG/F6ITD и TO6D с Гваделупы (NA-102) с 27 января по 30 марта. Он будет работать SSB и цифровыми видами на всех КВ-диапазонах и диапазоне 6 метров из двух QTH, Basse Terre и La Desirade. QSL via F6ITD и LoTW.

FJ, SAINT BARTHELEMY ISL. – Gene, N9SW, будет активен в отпускном стиле позывным FJ/N9SW с острова St. Barthelemy (NA-146). Он будет работать в основном CW на диапазонах 40-6 метров. QSL via N9SW.

FO, FRENCH POLYNESIA – Mike, OE1SSS, будет активен позывным FO/OE1SSS с островов Bora Bora (OC-067) и Таити (OC-046), Французская Полинезия. QSL via OE1SSS, предпочтительно через бюро.

FO/A, AUSTRAL ISL. – Wayne, KK6BT, будет активен позывным TX5W с острова Raivavae (OC-114), Остральные острова





и с ограниченной активностью позывным FO/KK6BT с острова Vora Vora (OC-067), Французская Полинезия. TX5W будет работать на диапазонах 40-10 метров SSB (частоты 7060, 14260, 18128, 21260, 24950 и 28460 kHz). QSL via KE8G (только direct) и LoTW.

GM, SCOTLAND – CoI, MM0NDX, будет активен позывным MM0NDX/p с Оркнейских островов (EU-009). QSL via IW7EGQ.

HN, HAITI – Tom, KC0W, будет активен позывным HN5/KC0W с Гаити (NA-096). Он будет работать только CW на диапазонах 160, 80 и 40 метров. QSL via KC0W.

JA, JAPAN – Kenji, JA4GXS, будет активен позывным JA4GXS/5 с острова Shodo (AS-200). Он будет работать CW и SSB на диапазонах 40-15 метров. QSL via JA4GXS, direct или через бюро.

KH8, AMERICAN SAMOA – Nobuaki, JA0JHQ, будет активен позывным AH0CO/KH8 с острова Tutuila (OC-045), Американское Самоа. Он будет работать в основном на диапазонах 17 и 15 метров SSB и CW, а также немного на диапазоне 30 метров CW. QSL via JA0JHQ, direct или через бюро.

KH8, AMERICAN SAMOA – Zorro, JH1AJT, будет активен позывным KH8Z из Tutuila (OC-045), Американское Самоа. Он будет работать в основном SSB на диапазонах 40-10 метров. QSL via JH1AJT, direct или через бюро.

LZ, BULGARIA – Операторы из Радиоклуба Blovestnik (LZ1KCP) в течение 2015 г. снова будут использовать 12 различных позывных в честь такого же количества различных болгарских святых: LZ290MB (январь), LZ550SI (февраль), LZ386SKI (март), LZ883PI (апрель), LZ102SIB (май), LZ293MA (июнь), LZ429PS (июль), LZ250MM (август), LZ129WNLS (сентябрь), LZ130SAK (октябрь), LZ259PA (ноябрь) и LZ362MT (декабрь). QSL через бюро или direct по адресу: P.O. Box 36, 4300 Karlovo, Bulgaria.

P2, PAPUA NEW GUINEA – Norbert, DH1NK, будет работать из г. Finschhafen, Папуа-Новая Гвинея (OC-034) с 15 января по 15 июня. В свое свободное время он будет работать в эфире позывным P29NK на диапазонах 80, 40, 20, 17, 12 и 10 м SSB и Pactor. QSL via DH1NK.

PJ2, CURACAO ISL. – Carlos, PJ2/HK4CM, и Herbert, PJ2/HK4RB, будут активны с острова Кюрасао (SA-099). Они будут работать на диапазонах 80-10 метров. QSL via home calls, LoTW и eQSL.

PJ4, BONAIRES ISL. – Peter, PA8A, будет активен позывным PJ4B с острова Бонайре (SA-006). QSL via PA8A, только direct.

PJ7, SINT MAARTEN ISL. – Jeff, VA3QSL, будет активен в отпускном стиле позывным PJ7/VA3QSL с острова Sint Maarten (NA-105). Он может также работать с Гваделупы позывным FG/VA3QSL. Jeff будет работать SSB и CW на диапазонах 40-6 метров. QSL via VA3QSL, direct или через бюро и LoTW.

PY0F, FERNANDO DE NORONHA ISL. – Leo, PP1CZ, снова будет активен позывным PY0F/PP1CZ с острова Fernando de Noronha (SA-003). QSL via home call и LoTW; лог и OQRS см. на Club Log'e.

PY, BRAZIL – Члены Aroeira DX Group будут активны позывным PS06J во время VI Национального Jamboree (слета) скаутов. Они будут работать на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров SSB, CW, RTTY и PSK. QSL via PR7JP.

S7, SEYCHELLES ISL. – Eric, OE4AAC, будет активен в отпускном стиле позывным S79AC из Mahe и Praslin (оба засчитываются за группу IOTA AF-024), Сейшельские острова. Он будет работать CW на диапазонах 40-10 метров. QSL via OE4AAC, будет активирована OQRS.

SP, POLAND – По случаю 85-летия PZK (Польского союза коротковолнников) и 90-летия IARU, из Польши с 1 января по 30 апреля 2015 г. будут активны шесть специальных «PZK» (3Z85PZK, HF85PZK, SN85PZK, SP85PZK, SQ85PZK и SO85PZK) и шесть специальных «IARU» станций (3Z90IARU, HF90IARU, SN90IARU, SP90IARU, SQ90IARU и SO90IARU). Информацию о специально учрежденном дипломе, логи и OQRS см. на сайте <http://85.pzk.org.pl>.

T8, PALAU – Ryosei, JH0IXE, будет активен позывным T8CW из Koror (OC-009), Палау. Он будет работать CW, RTTY, SSB, JT65 и PSK31 на диапазонах 160-6 метров. QSL via JA0FOX (через бюро) или JH0IXE (direct), LoTW и eQSL.

TA, TURKEY – Семнадцатилетний Furkan, TA7AOF, и Gokkem, TA7AZC, ему 16 лет) работают позывным TC7YOTA в рамках месяца активности Youngsters On The Air (YOTA). QSL высылать по адресу: GITRAD, PK 73, 28100 Merkez/Giresun, Turkey.

TA, TURKEY – Операторы из TC Special Wireless Activity Team будут активны позывным TC150ITU до 31 января и затем в течение 1-30 мая. Как обычно в случае активаций TCSWAT все QSO будут автоматически подтверждены через бюро и LoTW.

TG, GUATEMALA – Dwight, VE7BV, будет активен позывным TG9/VE7BV из Гватемалы. Он будет работать CW и SSB на диапазонах 20, 17 и 15 метров. QSL via VE7BV, direct или через бюро и LoTW.

UA, RUSSIA – Группа операторов из Радиоклуба Пушкино (R2DG, R2DX, RV3DFI, RW3FB, RX3DVZ и RZ3DJ) была активна позывным R73RDA из города Солигалич (RDA KS-28) Костромской области. Они будут также работать .../m во время езды по некоторым другим районам. QSL via RW3FB.

UA_ant – Nick, RW6ACM, будет активен позывным RI1ANZ с полярной станции «Прогресс» в Антарктиде. QSL via RN1ON.

V2 – Kei, KG2A, снова будет активен позывным V25A с острова Антигуа (NA-100). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 40-10 метров, возможно, также и на диапазонах 160 и 80 метров. QSL via KG2A.

V4, ST. KITTS & NEVIS ISL. – John, W5JON, снова будет активен позывным V47JA с острова St. Kitts (NA-104) с 20 января по 1 марта. Он будет работать SSB на диапазонах 160-6 метров, его жена Cathy (W5HAM) будет периодически работать позывным V47HAM. Все QSL via W5JON (только direct) и LoTW.

V5, NAMIBIA – Dietmar, DL3DXX, будет активен позывным V5/DL3DXX из Намибии. Он будет работать в основном CW, уделяя основное внимание диапазонам 160 и 80 метров. QSL via DL3DXX, предпочтительно через OQRS на Club Log'e.

VE, CANADA – По случаю 200-летия со дня рождения первого премьер-министра Канады сэра Джона А. Макдональда члены Delta Amateur Radio Society (провинция Британская Колумбия) до 31 января будут активны позывным VC7SJAM. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро. Кроме того, члены Kingston Amateur Radio Club'a в этот же период времени будут активны позывным VG3SJAM из родного города сэра Джона-Кингстона (провинция Онтарио). QSL – по указаниям операторов.

VK, AUSTRALIA – Операторы из South Pacific Contest Club (VK3HF) будут активны позывным VK16AC по случаю 2015 AFC Asian Cup – 16-го Международного турнира по футболу, проводимого Азиатской конфедерацией футбола. QSL via M00XO.

VP5, CAICOS ISL. – Steve, VE3OC, снова будет активен позывным VP5/VE3OC с островов Caicos (NA-002). QSL via VE3OC, LoTW и eQSL.

VP8, SOUTH GEORGIA ISL. – Intrepid-DX Group объявила о планах проведения крупной DX-экспедиции в начале 2016 г. 8 января группа из 14 операторов (JH4RHF, K1LZ, K3LP, K3VN, K4ZLE, K6TD, K9CT, N2WB, N6HC, N6PSE, NA6M, RA9USU, VE7CT и WD5COV) отправилась с Фолклендских островов на судне RV

Braveheart в 32-дневное плавание к Южным Сэндвичевым островам и острову Южная Джорджия. Они планируют работать с них на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и RTTY шестью станциями по 8 дней с каждого острова, с учетом погоды и местных условий. Основной задачей будет «восьмидневная активация острова Южная Джорджия, т.к. это – страна, которая в максимальной степени нужна DX-менам всего мира. Если мы задержимся на пути к Южным Сэндвичевым островам или с отплытием от них, нам придется пожертвовать временем на Южной Джорджии».

QSL via N2CW.

VQ9, CHAGOS ISL. – Bob, N7XR, снова будет находиться на острове Диего-Гарсия (AF-006), архипелаг Чагос, и работать оттуда позывным VQ9XR. Он будет работать на диапазонах 80-10 метров.

QSL via N7XR.

W, USA – Члены Livermore Amateur Radio Group Endeavors (K6LRG) планируют работать позывным K6F с островов Farallon (NA-178). На своей странице в они сообщили, что эта активация острова, вероятно, не будет засчитана для IOTA. Farallons являются национальным заповедником, и посетителей на острова не пускают. До сих пор две единственные активации были осуществлены KK6EK 1-2 сентября 1992 г. (419 QSO) и K6VVA/6 (операторами были K6VVA и K9AJ) 14-16 февраля 2006 г. (2576 QSO).

W, USA – KG4JSZ, K14GMR и N2MFT будут активны с острова Cedar Key (NA-076).

QSL via home calls.

XE, MEXICO – Markus, DJ4EL, будет активен позывным XE1/DJ4EL. Он будет работать на диапазонах 20-10 метров SSB.

QSL via DJ4EL, direct или через бюро и LoTW.

XW, LAOS – Ken, K4ZW снова будет активен позывным XW4ZW из Лаоса. Он планирует сосредоточиться на работе на НЧ-диапазонах.

QSL via K1SE, direct или через бюро и LoTW; лог см. на Club Log'e.

YB, INDONESIA – Iwan, YC8UTI, активен на диапазоне 15 метров CW со своей домашней станции на острове Karakelong (OC-209).

QSL via YB3MM.

YB, INDONESIA – Imam, YB4IR, будет активен позывным YB4IR/8 с острова Yamdena (OC-224).

QSL via YB4IR.

ZF, CAYMAN ISL. – Pete, K8PGJ, будет активен позывным ZF2PG с острова Grand Cayman (NA-016), в том числе в ходе North American QSO Party (NAQP). Он будет работать на диапазонах 20-10 метров SSB утром и днем по местному времени и на диапазонах 160-40 метров в ночные часы.

QSL via K8PGJ (direct) и LoTW.

ZL7, CHATHAM ISL. – Nobuaki, JA0JHQ, будет активен позывным ZL7/JA0JHQ с островов Chatham (OC-038). Он будет работать в основном на диапазонах 17 и 15 метров SSB и CW, а также немного на диапазонах 30, 12 и 10 метров, а зависимости от местных условий.

QSL via JA0JHQ, direct или через бюро.

ZS, SOUTH AFRICA REPUBLIC – Специальный позывной ZS90SARL будет использоваться с 1 января по 30 апреля в честь 90-летия South African Radio League. Его будут поочередно (каждый в течение недели) использовать клубы, входящие в SARL.

IOTA-news (tnx UY5XE) ЗИМНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE	OC-009 T88HK	NA-080 C6AGT
EU-001 SW5CC	OC-009 T88HS	NA-096 HH5/KCOW
EU-002 OG0A	OC-009 T88KC	NA-100 V25A
EU-009 MM0NDX/p	OC-009 T88RR	NA-102 FG/F6ITD
EU-075 SX8SA	OC-009 T88SM	NA-102 FG/VA3QSL
EU-134 EG2INT	OC-009 T8CW	NA-104 V47JA
EU-191 YP0F	OC-034 DH1NK	NA-105 PJ7/VA3QSL
	OC-038 ZL7/JA0JHQ	NA-112 W4PL
ASIA	OC-045 AH0CO/KH8	NA-143 K5KUA/5
AS-011 VU7AG	OC-045 KH8Z	NA-178 K6F
AS-011 VU7KA	OC-046 FO/OE1SSS	NA-199 FS/EI9FBB
AS-028 R1ZBH/0	OC-067 FO/KK6BT	NA-247 PJ7NK
AS-031 JD1BMH	OC-114 TX5W	
AS-033 VU4CB	OC-188 DX8DX	S.AMERICA
AS-064 RI0X	OC-208 YB8RW/p	SA-001 XR0YJ
AS-072 9M2SE	OC-209 YC8UTI	SA-003 PY0F/PP1CZ
AS-143 BA7CK	OC-213 YB8RW/p	SA-006 PJ4B
AS-143 BA7NQ	OC-224 YB4IR/8	SA-027 PQ5M
AS-146 BY4IB	OC-236 YB8K	SA-061 CE5/LU7CAW
AS-166 EP6T	OC-236 YB8RW/p	SA-088 ZW5W
AS-200 JA4GXS/5		SA-099 PJ2/HK4CM
	N.AMERICA	SA-099 PJ2/HK4RB
AFRICA	NA-001 C6APX	
AF-005 D44TWO	NA-001 C6ATT	ANTARCTICA
AF-006 VQ9XR	NA-001 AF1G/C6A	AN-001 VP8DOU
AF-014 CR3L	NA-002 VP5/VE3OC	AN-001 VP8ROT
AF-024 S79AC	NA-016 ZF2PG	AN-010 RI44ANT
AF-028 7O2A	NA-048 C6ATS	AN-010 XR9H2O
	NA-076 KG4JSZ/p	AN-011 KC4USV
OCEANIA	NA-076 K14GMR/p	AN-016 RI1ANZ
OC-002 VK9EX	NA-076 N2MFT/p	
OC-003 VK9EC	NA-080 C6A/AF6WU	

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

Март

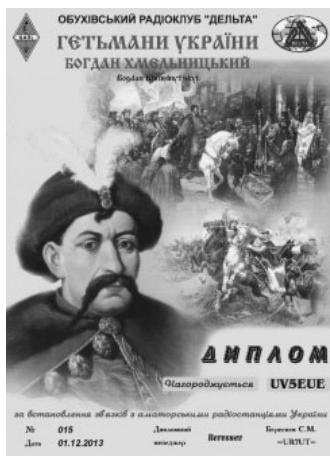
ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1-31	0000 - 2359	CQ DX Marathon	All
1-2	1500 - 1500	JLRS Hina 3.3 Contest	All
2	2000 - 2130	RSGB 80 m Club Championship	PSK/RTTY
3	2000 - 2230	RSGB 144 MHz UKAC	CW/SSB
4	1900 - 2100	MOON Contest 144 MHz	CW/Digital/SSB
5	1800 - 2200	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digital
7	1900 - 2100	AGCWYL CW Party	CW
7	2000 - 2159	Open Ukraine RTTY CS Low band (1)	RTTY
7	2200 - 2359	Open Ukraine RTTY CS Low band (2)	RTTY
7-8	1000 - 1000	RSGB Commonwealth Contest	CW
7-8	0000 - 2400	ARRL International DX Contest	SSB
7-8	0000 - 2400	VERON SWL SLP Contest (2)	SSB
8	0700 - 1100	UBA Spring Contest	CW
8	0800 - 1159	Open Ukraine RTTY CS High band (3)	RTTY
8	1100 - 1700	DARC 10 m Digital Contest «Corona»	Digital
8	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprint	CW
10	2000 - 2230	RSGB 432 MHz UKAC	CW/SSB
11	1900 - 2100	MOON Contest 432 MHz	CW/Digital/SSB
14	1200 - 1700	DIG QSO Party (10 - 20 m)	SSB
14	1400 - 2000	AGCW QRP Contest	CW
14	1500 - 1800	QRP ARCI HF Grid Square Sprint	CW
14	2000 - 2400	Чемпионат Украины на KB	CW
14-15	1600 - 1600	EA PSK31 Contest	BPSK31
14-15	1900 - 1900	Idaho QSO Party	All
14-16	1800 - 0100	Virginia QSO Party	CW/Digital/SSB
15-16	1800 - 0800	TESLA Memorial HF CW Contest	CW
15	0000 - 0400	North American Sprint Contest	RTTY
15	0700 - 0900	DIG QSO Party (80 m)	SSB
15	0700 - 1100	UBA Spring Contest 2 m	CW/SSB
15	0900 - 1100	DIG QSO Party (40 m)	SSB
15-16	1800 - 0100	Wisconsin QSO Party	CW/SSB
16	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
16	1800 - 2059	HF Bucuresti Contest	CW/SSB
17	2000 - 2230	RSGB 1,3 GHz UKAC	CW/SSB
18	1900 - 2100	MOON Contest 3,5 MHz	CW/Digital/SSB
19	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
21	1700 - 1900	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
21-23	0200 - 0200	BARTG HF RTTY Contest	RTTY
21-22	1200 - 1200	DARC HF-SSTV Contest	SSTV
21-22	1300 - 0100	Oklahoma QSO Party (1)	All
21-22	1200 - 1200	Russian DX Contest	CW/SSB
22	0000 - 0400	North American Sprint Contest	SSB
22	0700 - 1100	UBA Spring Contest 80 m	SSB
22	1300 - 1900	Oklahoma QSO Party (2)	All
23	2000 - 2130	RSGB 80 m Club Championship	RTTY
24	2000 - 2230	RSGB 50 MHz UKAC	CW/SSB
28-29	0000 - 2359	CQ VVV WPX Contest	SSB
28-29	0000 - 2400	VERON SWL SLP Contest (3)	SSB



ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

ДИПЛОМ «БОГДАН ХМЕЛЬНИЦКИЙ»



Серия дипломов «Гетьмани України»: «Іван Мазепа», «Іван Сірко», «Богдан Хмельницький», «Петро Сагайдачний», «Пилип Орлик» учреждена Обуховским РК «Дельта» и выдается за проведение связей с любительскими радиостанциями Украины.

Для выполнения диплома «Богдан Хмельницький» необходимо в течении года, с 14 октября одного года, по 14 октября следующего года (14.10. – Покров Пресвятой Богородицы, День украинского казачества) провести определенное количество QSO с радиолюбителями Украины, набрав из последних букв суффикса позывного имя и фамилию гетьмана Украины: **Bohdan Khmelnytskyi**

Связи на дипломную серию «Гетьмани України» засчитываются с 14 октября 2013 года.

Повторы разрешаются на разных диапазонах.

Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях.

Радиостанции со спецпозывными, коллективные радиостанции и их операторы, работающие .../р, в честь знаменательных событий, связанных с украинским казачеством; работающие с мест боев, битв украинских казаков, возле музеев, памятников украинским казакам, гетьманам, имеют право на получение диплома из серии «Гетьмани України». Всем радиолюбителям, преведшим одну радиосвязь с мемориальной станцией, выдаётся памятный диплом этой серии. Название диплома оговаривается заранее с участниками радиоэкспедиций.

Радиолюбители Украины, за выполнение условий трех (и более) дипломов серии «Гетьмани України», могут подать заявку и получить сувенир-булаву (выполнена из дерева, изготовлена закарпатскими мастерами, высота 30 см). Стоимость булавы 50 грн., пересылка Новой почтой за счет заявителя.

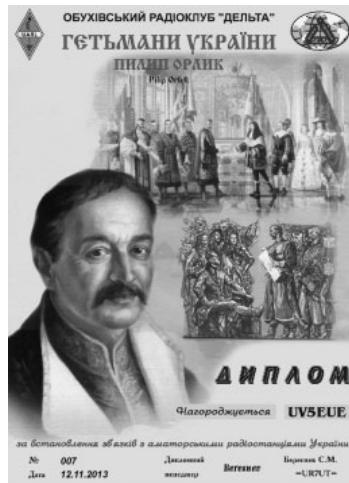
Дипломы из серии «Гетьмани України» в электронном виде выдаются бесплатно.

В бумажном виде наблюдателям, школьникам, школьным р/ст., СЮТ, ветеранам и участникам ВОВ, инвалидам (всех степеней), диплом выдается бесплатно. Оплачивается только пересылка диплома по тарифам Укрпочты на день подачи заявки.

Заявку, в виде выписки из аппаратного журнала, высылают дипломному менеджю по E-mail: ur7ut@mail.ru

Оплату (для р/л Украины – 10 грн., для остальных экв. 3 у.е.) и заявку письмом высылают по адресу: Береснев Сергей Михайлович, а/я 73, г.Обухов-2, Киевская область, Украина, 08702.

ДИПЛОМ «ПИЛИП ОРЛИК»



Для выполнения диплома «ПИЛИП ОРЛИК» необходимо в течении года, с 14 октября одного года, по 14 октября следующего года (14.10. – Покров Пресвятой Богородицы, День украинского казачества) провести определенное количество QSO с радиолюбителями Украины, набрав из последних букв суффикса позывного имя и фамилию гетьмана Украины: **Pilyp Orlyk**.

Связи на дипломную серию «Гетьмани України» засчитываются с 14 октября 2013 года.

Повторы разрешаются на разных диапазонах.

Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях.

Радиостанции со спецпозывными, коллективные радиостанции и их операторы, работающие .../р, в честь знаменательных событий, связанных с украинским казачеством; работающие с мест боев, битв украинских казаков, возле музеев, памятников украинским казакам, гетьманам, имеют право на получение диплома из серии «Гетьмани України». Всем радиолюбителям, преведшим одну радиосвязь с мемориальной станцией, выдаётся памятный диплом этой серии. Название диплома оговаривается заранее с участниками радиоэкспедиций.

Радиолюбители Украины, за выполнение условий трех (и более) дипломов серии «Гетьмани України», могут подать заявку и получить сувенир-булаву (выполнена из дерева, изготовлена закарпатскими мастерами, высота 30 см). Стоимость булавы 50 грн., пересылка Новой почтой за счет заявителя.

Дипломы из серии «Гетьмани України» в электронном виде выдаются бесплатно.

В бумажном виде наблюдателям, школьникам, школьным р/ст., СЮТ, ветеранам и участникам ВОВ, инвалидам (всех степеней), диплом выдается бесплатно. Оплачивается только пересылка диплома по тарифам Укрпочты на день подачи заявки.

Заявку, в виде выписки из аппаратного журнала, высылают дипломному менеджю по E-mail: ur7ut@mail.ru

Оплату (для р/л Украины – 10 грн., для остальных экв. 3 у.е.) и заявку письмом высылают по адресу: Береснев Сергей Михайлович, а/я 73, г. Обухов-2, Киевской области, Украина, 08702.

ДИПЛОМ «ПЕТРО САГАЙДАЧНИЙ»

Для выполнения диплома «ПЕТРО САГАЙДАЧНИЙ» необходимо в течении года, с 14 октября одного года, по 14 октября следующего года (14.10. – Покров Пресвятой Богородицы, День украинского казачества) провести определенное количество QSO с радиолюбителями Украины, набрав из последних букв суффикса позывного имя и фамилию гетьмана Украины: **Petro Sagaidachnyi**.

Связи на дипломную серию «Гетьмани України» засчитываются с 14 октября 2013 года.

Повторы разрешаются на разных диапазонах. Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях.

Радиостанции со спецпозывными, коллективные радиостанции и их операторы, работающие .../р, в честь знаменательных событий, связанных с украинским казачеством; работающие с мест боев, битв украинских казаков, возле музеев, памятников украинским казакам, гетьманам, имеют право на получение диплома из серии «Гетьмани України». Всем радиолюбителям, преведшим одну радиосвязь с мемориальной станцией, выдаётся памятный диплом этой серии. Название диплома оговаривается заранее с участниками радиоэкспедиций.

Радиолюбители Украины, за выполнение условий трех (и более) дипломов серии «Гетьмани України», могут подать заявку и получить сувенир-булаву (выполнена из дерева, изготовлена закарпатскими мастерами, высота 30 см). Стоимость булавы 50 грн., пересылка Новой почтой за счет заявителя.

Дипломы из серии «Гетьмани України» в электронном виде выдаются бесплатно.

В бумажном виде наблюдателям, школьникам, школьным р/ст., СЮТ, ветеранам и участникам ВОВ, инвалидам (всех степеней), диплом выдается бесплатно. Оплачивается только пересылка диплома по тарифам Укрпочты на день подачи заявки.

Заявку, в виде выписки из аппаратного журнала, высылают дипломному менеджю по E-mail: ur7ut@mail.ru

Оплату (для р/л Украины – 10 грн., для остальных экв. 3 у.е.) и заявку письмом высылают по адресу: Береснев Сергей Михайлович, а/я 73, г. Обухов-2, Киевской области, Украина, 08702.

Национальная разведка США заказала суперкомпьютер на сверхпроводниках



Подразделение управления национальной разведки США (ODIN) запустило программу по созданию компьютера на сверхпроводниках. Об этом сообщается на сайте агентства по перспективным исследованиям разведывательного ведомства США (IARPA).

Суперкомпьютер будет создаваться в рамках многолетней программы «Криогенные компьютерные структуры». IARPA полагает, что использование сверхпроводимости повысит энергоэффективность компьютеров: они будут потреблять меньше энергии при большей производительности.

«Вычислительные системы на сверхпроводниковых логических элементах, включающих новые типы памяти, позволят улучшить возможности суперкомпьютеров, сохраняя их размеры и энергопотребление в приемлемых рамках. Возможно, они смогут показать производительность более 1 эксафлопса», – заявил Марк Мангеймер (Marc Manheimer), менеджер программы СЗ в IARPA.

Задача-максимум программы СЗ – создать новое решение, которое станет преемником существующих КМОП-технологий и избавит от текущих проблем охлаждения высокопроизводительных систем. Современные суперкомпьютеры требуют мегаваттных затрат энергии. Также они занимают большую площадь. В случае успешной реализации проекта СЗ значительно снизятся требования к энергозатратам и площади, необходимой для суперкомпьютеров.

На начальном этапе программы СЗ, планируется разработать компоненты для памяти и вычислительные блоки, спланировать архитектуру компьютера, а в последующем интегрировать их в работающую вычислительную систему и измерить производительность с помощью стандартных тестовых программ.

Контракт на осуществление программы СЗ выиграли компании IBM, Raytheon-BBN и Northrop Grumman Corporation.

IARPA – это агентство, которое специализируется на высокорискованных инвестициях в потенциально высокодоходные исследования, результаты которых должны в будущем обеспечить решающее преимущество над потенциальным противником.

Эксафлопс – это единица производительности, соответствующая миллиарду миллиардов операций с плавающей запятой за секунду. Современные суперкомпьютеры показывают примерно в 30 раз меньшее быстродействие.

Сверхпроводимость – состояние, в котором материалы почти полностью теряют электрическое сопротивление. При прохождении тока через сверхпроводник, он практически не нагревается, а значит не тратит энергию, уходящую в пространство в виде тепла. В современных системах на тепловыделение элементов электрической цепи уходит значительная часть энергии. Однако, для достижения сверхпроводимости большинство веществ надо охладить до температуры примерно в – 200 градусов по шкале Цельсия, что является большой инженерной проблемой. Существующие высокотемпературные сверхпроводники требуют охлаждения «всего» до – 109 градусов по шкале Цельсия, однако из них трудно конструировать сложные системы.

LG выпустит 4K-телевизор с использованием квантовых технологий в 2015 году



LG представит на выставке CES-2015 телевизор с использованием квантовых точек. В продажу он поступит до конца 2015 года, разрешение его экрана составит 4K (3640 на 2160 точек). Об этом говорится в релизе компании.

Использование квантовых точек позволяет создавать телевизоры с

цветопередачей точнее, чем у OLED-дисплеев, считающихся лучшими по этому параметру на данный момент. Квантовые точки представляют собой крошечные кристаллы размером от 2 до 10 нанометров, их толщина составляет всего около 20 слоев атомов. Они излучают цвет, зависящий от их размеров, но в любом случае более узкого диапазона, чем существующие источники света. Это дает возможность увеличить точность цветопередачи, по данным производителя.

«LG планирует использовать квантовые точки для улучшения работы подсветки жидкокристаллической матрицы, фактически заменяя ими люминофоры, которые сейчас используются совместно с синими светодиодами. Это действительно позволит улучшить цветопередачу», – объяснил «Ленте.ру» смысл применения квантовых точек в телевизорах Руслан Юнусов, генеральный директор Российского квантового центра. Он отметил, что ранее подобный подход применила Sony в 2013 году. Однако пока не создан более интересный, с точки зрения Юнусова аппарат, где квантовые точки играли бы роль отдельных пикселей. Такой прототип размером 4 дюйма был представлен Samsung еще в 2011 году. Однако технология пока достаточно сложна, чтобы выйти на массовый рынок.

«В целом технология квантовых точек может стать лидирующей, опередив OLED-технологию, особенно в больших экранах, т.к. химический состав точек разного цвета абсолютно одинаков. Здорово, что квантовые технологии постепенно выходят на рынок, превращаясь из фантастики в мейнстрим, и этот процесс будет только нарастать», – заключил он.

Ранее экраны с использованием квантовых точек представила Sony в телевизоре KD-65X9000A, а также Amazon в планшете Kindle Fire HDX, позднее китайская TCL в сентябре анонсировала свое устройство на базе этой технологии. LG поставляет 17 процентов телевизоров в мире, по мнению ресурса Mashable, это означает широкое внедрение технологии в массовую продукцию, хотя первые устройства корейская компания представит в верхнем ценовом диапазоне.

Компания использует квантовые точки в качестве добавления к обычной светодиодной подсветке, таким образом конструкция мониторов будет близка к обычным моделям на



жидкокристаллической матрице. Это дает надежду на относительно невысокую цену новых дисплеев по сравнению с OLED-матрицами. Например, по данным агентства Reuters, 65-дюймовые телевизоры компании Sony, использующие квантовые точки, втрое дешевле моделей корейской компании того же размера на базе органических светодиодов (OLED): 3800 долларов против 11 тысяч долларов.

Также компания LG сообщает, что избавилась от главного недостатка квантовых точек – использования кадмия, который загрязняет окружающую среду.

Lenovo готовит к выпуску долгоиграющий смартфон



Компания Lenovo уже не раз доказывала, что умеет создавать смартфоны, которые не разряжаются к вечеру. Продолжая свою линейку «долгоиграющих» устройств, китайская компания готовит смартфон P70t, который должен стать достойным наследником P780 и S860.

Как сообщает ресурс phonearena, новинка будет также оснащена аккумулятором емкостью 4000 мА·ч, который позволит смартфону работать с включенным экраном на протяжении 15 часов, а в режиме ожидания устройство проживет до 46 дней.

Сам P70t можно отнести к устройствам среднего класса. Экран в смартфоне с диагональю 5 дюймов и разрешением 1280 на 720 точек будет оснащен специальной технологией энергосбережения. За производительность гаджета будет отвечать 64-битный процессор от MediaTek.

Кроме того, смартфон будет оснащен 1 гигабайтом оперативной и 8 гигабайтами постоянной памяти, которую можно расширить за счет установки карты памяти microSD. Задняя камера в P70t будет иметь разрешение 13 мегапикселей, а фронтальная – 5 мегапикселей.

Также источник сообщает, что толщина P70t будет достигать 8,9 миллиметра, а задняя крышка будет выполнена из пластика, имитирующего кожу.

LG выпустила гнущийся смартфон с флагманскими характеристиками



LG выпустила гнущийся смартфон второго поколения. Характеристики G Flex 2 сравнимы с показателями флагманской модели компании LG G3. Об этом сообщает ресурс The Verge.

Архитектор компании LG по мобильным устройствам доктор Рамчан Ву (Ramchan Woo) объяснил ресурсу, что при разработке нового телефона компания учла ошибки с первым Flex G. Например, уменьшен размер дисплея с 6 до 5,5 дюймов по диагонали, чтобы его легче было держать. При этом увеличено разрешение экрана с HD (1280 на 720 точек) до Full HD (1920 на 1080 точек).

Модель сохранила возможность небольшого изгиба в поперечном направлении. Как и предыдущая, она покрыта пластиком, способным затягивать неглубокие царапины. При этом модель получила 13-мегапиксельную камеру с оптической стабилизацией, яркий OLED-экран, новейший процессор Snapdragon 810 компании Qualcomm. Кнопки управления смартфоном были перенесены на заднюю панель, как в LG G3.

По данным Ву, в Южной Корее смартфон поступит в продажу до конца этого месяца и будет стоить дороже текущей флагманской модели LG G3. Корреспондент The Verge проверил слова Ву о прочности нового смартфона и попробовал наступить на него, а также подбросил на шесть метров. Устройство продолжило работать, но корреспондент отметил, что ронял его на мягкое ковровое покрытие.

На данный момент LG – единственная компания, предлагающая на рынке гнущийся смартфон. Тем не менее до конца года подобное устройство планирует представить Samsung и отвоевать лидерство на этом рынке за счет массового производства соответствующих дисплеев. Однако на данный момент конкурент LG имеет в своем ассортименте только модели с изогнутым, но не гибким экраном: Galaxy Round и Galaxy Edge.

Хакеры научились воспроизводить отпечатки пальцев с фотографий



Участник европейского клуба хакеров Chaos Computer Club заявил, что смог воспроизвести отпечаток пальца министра обороны Германии Урсулы фон дер Ляйен, используя лишь ее фотографии с пресс-конференции и доступное любому пользователю приложение. Об этом сообщает техноблог Venture Beat.

В ходе ежегодной конвенции хакерского клуба Ян Крисслер, известный под псевдонимом Starbug, описал способ копирования отпечатков пальцев. Ранее специалисты по инфобезопасности уже обращали внимание, что отпечаток пальца можно воспроизвести с любого объекта с полированной поверхностью, которого коснулся человек. Однако Крисслер продемонстрировал, как можно получить биометрические данные удаленно, без физического контакта человека с объектом.

По словам хакера, он использовал фотографии с пресс-конференции фон дер Ляйен, на которых виден ее большой палец с разных ракурсов. Приблизив фотографию он проанализировал при помощи коммерческой программы VeriFinger, которая доступна любому пользователю. Если метод действительно работает, это ставит под угрозу системы безопасности ряда пользовательских устройств. Например, сканер отпечатка пальцев используется для разблокировки некоторых моделей смартфонов от Apple и Samsung. Кроме того, в iPhone 6 и iPhone 6 Plus пользователи могут верифицировать платежи в Apple Pay также через отпечаток пальца. Аналогичные системы проверки идентичности пользователя применяются в защите ноутбуков, корпоративных серверов и сейфов.

По словам экспертов, опрошенных Би-би-си, биометрические данные уже не являются абсолютно точным способом идентификации человека. «Биометрика, которая основана на статической информации – распознавании лица или отпечатков пальцев – может быть подделана. Специалисты начинают присматриваться к динамичным биометрическим данным – распознаванию вен в пальцах, анализу специфики движения тела», – отмечает эксперт по инфобезопасности Алан Вудворд из университета Суррея.

Осенью-зимой 2014 года и в начале этого года заметно активизировалась наша почта. Очень много писем с просьбой найти и опубликовать схему того или иного промышленного телевизора, монитора тюнера, DVD-проигрывателя и т.п. Причем преобладают просьбы опубликовать схемы именно кинескопных (ЭЛТ) телевизоров. Заметим, что, по утверждению специалистов, занимающихся ремонтом РЭА, в последние полгода резко увеличились заявки на ремонт именно ЭЛТ-телевизоров. Наш постоянный автор Руслан Валериевич Корниенко объясняет это подорожанием доллара, а значит, и новой аппаратуры. Если раньше, при выходе из строя старого ЭЛТ-телевизора, покупали новый жидкокристаллический, то теперь несут в ремонт старенький.

В декабре прошлого года в редакцию пришло письмо из г. Ровно от **Николая Иосифовича Корнелюка** с просьбой опубликовать схему телевизора CF29C60 фирмы LG и посоветовать как отремонтировать его. В этом телевизоре отсутствует цвет, но он присутствует в окне PIP.

Телевизор CF29C60 собран на шасси MC-51A. Мы разыскали схему этого телевизионного шасси, но ее объем велик, для публикации в одном и даже в двух номерах. Отсутствие цвета – это неисправность, находящаяся в блоке обработки сигналов (БОС). Поэтому мы опубликовали схему данного блока на стр. 26-31 этого номера. Файл схемы телевизионного шасси MC-51A (в полном объеме) в формате PDF можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [1]. Заметим, что ремонту этого шасси посвящена очередная часть статьи «О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства», опубликованная в этом номере (стр. 24).

Много писем посвящено вопросам экономии электроэнергии. **Алексей Куренко** из г. Изюм, Харьковской обл., **Иван Иванович Старостенко** из г. Иршава, Закарпатской обл., и многие другие наши читатели интересуются: «Стоит ли приобретать различные «энергосберегатели» типа Intel-iworks, ELECTRICITY – SAVING BOX, SmartBoy и прочие», рекламой которых в последнее время опять «пестрит» Интернет.

Ответ прост и однозначен: **«Не стоит!»**

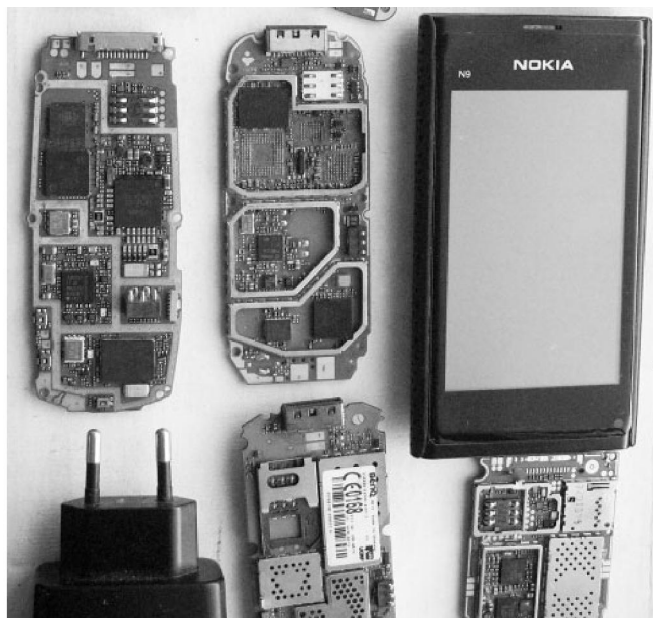
Несколько лет назад я исследовал один такой прибор – SmartBoy. Результатом этого исследования стала статья: «Стоит ли приобретать энергосберегающие устройства?», которая была опубликована в журнале «Радиоаматор» 12/2012 (стр. 35–37). Ознакомиться с этой статьей можно, скачав ее с сайта нашего издательства как приложение к РА 1/2015.

Наши читатели критикуют редколлегию потому, что мы уделяем мало внимания самодельным и промышленным (в том числе и экономным) осветительным приборам, печатая разные световые игрушки и статьи по ремонту фонариков. Поэтому мы решили посвятить этот номер осветительным приборам и добавить в этот и последующие номера журнала рубрику: «Осветительные приборы и устройства».

Юрий Павлович Москаленко из г. Краматорска, Донецкой обл., разыскивал схему электронного балласта YZ-140EAA T5-C. Зная, что один из наших авторов имеет (в чулане) неисправный светильник с таким балластом, мы попросили его ускорить ремонт этого аппарата, поделиться схемой балласта с читателями и написать статью, которая опубликована на стр. 14 этого номера.

Внимание! КОНКУРС

В 2014 году мы объявляем конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов. Конкурс продлен до 15 ноября 2015 года. Кроме того, расширена тематика статей. Теперь в своих конструкциях, описания которых принимаются на конкурс, можно использовать любые узлы мобильных телефонов, планшетов и электронных игрушек (игр): индикаторы, корпуса, узлы, двигатели вибраторов, клавиатуры и отдельные кнопки и т.д.



Свои статьи, вопросы и пожелания присылайте, как обычно, на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

От имени редакции на вопросы отвечал
главный редактор Игорь Безверхний

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148, г. Киев,
ул. Г. Космоса, 2Б
т/ф: (044) 407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел.: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115, г. Киев,
ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 458-56-68,
тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
www.vlad.com.ua

Оф. представитель фирм ABE Elektronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для тракты ТВ и FM, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Доставка оборудования из-за границы и таможенная очистка груза. Услуги таможенно-лицензионного склада. Монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк,
ул. Гаражная, 39,
т/ф. (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,
e-mail: office@betatvcom.dn.ua

Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых

и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРРС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к. 74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26
e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т. Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66
http://www.amel.com.ua
e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXР.Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

«РКС КОМПОНЕНТЫ»

Украина, 03087, г. Киев,
ул. Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.
тел./факс: (044) 220-01-72
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com
www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.
тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79
e-mail: chip@rainbow.com.ua
http://www.rainbow.com.ua
http://www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине ATMEЛ, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416
e-mail: info@RCmarket.ua
http://www.RCmarket.ua
Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

- Конденсаторы
 - Микросхемы
 - Транзисторы
 - SMD компоненты
- И многое другое!

Компанія СЕА

Україна, 02094, м. Київ,
вул. Краківська, 13Б.
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)
т/ф: 291-00-42
e-mail: info@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

Регіональні представництва:
Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;
Харків: kharkiv@sea.com.ua
Львів: lviv@sea.com.ua;
Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;
Одеса: odessa@sea.com.ua;
Донецьк: den@sea.com.ua.

Електронні компоненти;
електротехнічна продукція;
промислові комп'ютери;
бездротові компоненти;
світлотехнічна продукція;
AC/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;
вимірювальні пристрої;
лічильники електроенергії;
паяльне обладнання;
контрактне виробництво.

SPARE-PART

Украина, 03150, г. Киев,
ул. Большая Васильковская, 80
тел. (098) 561-8558, (066) 355-39-44
http://www.sparepart.com.ua
e-mail: support@sparepart.com.ua

Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

VD MAIS

Украина, г. Киев, 03061,
ул. М. Донца, 6
тел: (044) 492-88-52 (многокан),
220-0101, факс: 220-0202
e-mail: info@vdmis.kiev.ua
http://www.vdmis.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев-194,
ул. Зодчих, 24
т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triody.kiev.ua
http://www.triody.kiev.ua

Радиодлампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разряд-

ники. Электронно-лучевые трубки, видеоконцы, ФЭУ. Контактторы ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

Украина, 04073, г. Киев, ул. Семена Скляренко, 9
т/ф: (044) 359-05-04, (096) 783-26-37
e-mail: sales@discon.ua
http://www.discon.ua

Электронные компоненты. Самый большой склад вентиляторов и аксессуаров от компаний SUNON SAS (Тайвань). Компоненты для компенсации реактивной мощности Epcos (Германия). Элементы для индустриальной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Светодиодная продукция TM Voltex (офисное, уличное и промышленное освещение). Автоматические выключатели и контакторы SEZ и Voltex. Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). Алюминиевый профиль Eural (Италия). В наличии на складе. Прямые поставки.

ООО «ПАРИС»

г. Киев, пр-кт Победы, 30, кв. 72
тел.: (044) 286-25-24, 527-99-54,
т/ф: 285-17-33

e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, короба, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ФИРМА ТКД

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел./факс: (044) 497-72-89,
454-11-31, 408-70-45
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua
http://www.tkd.com.ua

Электронные компоненты стран СНГ и импортные: конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, трансформаторы, ферриты, резисторы и другие необходимые Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно
тел.: (097) 48-13-665
http://www.gsm-storozh.com.ua
e-mail: info@gsm-storozh.com,
maric@mail.ru

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье, пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф: (061) 220-94-11,
тел.: 220-94-22
e-mail: elcom@elcom.zp.ua
http://www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи. электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ «Бриз ЛТД»

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
тел.: (044) 599-32-32, 599-46-01
e-mail: briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, рядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

ОЛВІВІЯ Електра

Украина, 03113, г. Киев, ул. Дружковская, 10, оф. 711
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50
e-mail: korpus.kiev@gmail.com
http://www.korpus.kiev.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03168, г. Киев, ул. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
http://www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Корпорация «ТЕХЕКСПО»

Украина, 79015, м. Львів, ул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 232-54-33, 232-54-36
т/ф: (032) 295-21-65
e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua

Прямые поставки зі складів ТМЕ (Польша). Электронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «Серпан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua

Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы. Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
http://www.imrad.kiev.ua

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

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев, пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87
e-mail: gold_s2004@ukr.net
http://www.komis.kiev.ua

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

МОНТАЖНИК

Украина, 02068 м. Київ, вул. О.Пчілки 5, оф.252
тел./факс (044) 5697822, (067) 5086593
e-mail: montazhnik@ukr.net

Повний комплекс радіомонтажних робіт, друковані плати, електронні компоненти. Виготовлення джгутів, кабелів, металевих корпусів. Кваліфіковані консультації.

eMarkt.com.ua

Интернет-магазин электроники
тел.: (063) 975-71-61,
(067) 173-96-00,
(050) 816-80-24.

http://eMarkt.com.ua/

- Солнечные батареи;
- Ветрогенераторы;
- Светодиодное освещение.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков, (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
факс: (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

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

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница, ул. Келецкая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00,
65 72 01, (050) 523-62-62,
(050) 440-79-88,
(068) 599-62-62

e-mail: radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com

Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы, супрессоры, рядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛІ»

WWW.RADIODETALE.COM.UA
Павильон 9В «Радиодетали»
Киевский радиорынок
«Караваевы дачи»
тел.: (044) 362-04-24,
(044) 242-20-79,
(067) 445-77-72, (095) 438-82-08

Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.



