

Радиоаматор

Издается с января 1993 г.

№ 4 (255)

апрель 2015

Ежемесячный научно-популярный журнал

Свидетельства о регистрации:

Украина – КВ №1 8826-7626Р 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. Салохов

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

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: 20.04.2015 г.

Дата выхода номера: 29.04.2015 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

© Издательство «Радиоаматор», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Новости в мире аудиовидео
4 Узлы ламповых усилителей класса Hi-End А. Семёнов
8 Линейки «мигающих» светодиодов С. Петров
11 Новости в мире электронных компонентов
13 Комбинированный блок питания А. Молчанов
14 Стабилизатор напряжения для мобильного телефонного аппарата А. Бутов
16 Устройство и эксплуатация
импульсного источника питания фирмы MEAN WELL Л. Вербицкий, М. Вербицкий
20 Источники питания промышленных компьютеров формфактора ITX В. Рентюк
22 Ночник — зарядное устройство А. Бутов
24 О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров
импортного производства Р. Корниенко
27 Принципиальная схема телевизионного шасси TX807C/CS
31 Ремонт помпы EPB1 BEKABMAX® А. Сахненко
35 Об экономии электроэнергии при работе РЭА в дежурном режиме И. Безверхний
38 Простые способы восстановления нормальной работы ПК А. Кашкаров
42 Эксперименты с Android. Приложение 4 С. Рюмик
46 Назустріч операторам телекомунікацій і користувачам РЧР О. Федієнко
50 Светодиоды 5630 с эффективностью до 200 лм/Вт В. Черный
52 Акционные предложения на продукцию Sierra Wireless
53 Дипломы AWARDS
54 Визитные карточки
56 Техническая литература

Дорогие друзья!

Вы держите в руках апрельский номер журнала «Радиоаматор» (РА 4/2015).

В преддверии дачного сезона многие радиолюбители занимаются восстановлением завезенных на дачи стареньких кинескопных телевизоров импортного производства. Поэтому с нашими читателями своим опытом ремонта делится наш автор Руслан Корниенко (см. статью на стр. 24), а на вкладке номера (стр. 27–30) по просьбе Ивана Ивановича Кубейды из Полтавы опубликована схема распространенного телевизионного шасси TX807C/CS, которое использовалось в ряде европейских телевизоров.

В этом номере можно найти еще много интересного и полезного.

Началась подписная кампания. Подписаться на журналы нашего издательства («Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты») 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.

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



Портативный USB DAC/усилитель для наушников Apogee Groove

Apogee Electronics представила широкой публике Groove – новый портативный цифроаналоговый USB-преобразователь и усилитель наушников в одном корпусе, который будет поддерживаться как на MAC-устройствах, так и на ПК. Groove впитал в себя 30-летний опыт компании и обещает предоставить слушателю звучание неповторимого качества.



Устройство обладает функцией вывода с поддержкой постоянного напряжения, которое способно справиться с широким спектром импеданса современных наушников, с напряжением выходного каскада, который динамически подстраивается под этот спектр.

Quad Sum DAC устроен так, чтобы на один канал приходилось четыре цифроаналоговых конвертора, что даст продукту большое преимущество перед конкурентами в широте динамического диапазона и чистоте звука.

Groove поддерживает аудиофайлы с высоким разрешением до 24 бит/192 кГц. Его также можно присоединить к компьютеру через обычный порт USB 2.0. Максимальный выходной уровень Groove 225 мВт при нагрузке в 30 Ом.

Что касается внешнего вида модели, корпус Groove сделан из алюминия, и его размеры составляют 95x30x17 мм. Groove появится в продаже уже этой весной, однако цены на него все еще не известны.

Телевизоры Sony Android: подробности о новинке 2015 года

Источники утверждают, что особенностью новых телевизоров станет встроенный сервис стриминга PlayStation Now (по крайней мере, в США), позволяющий владельцам Sony TV наслаждаться играми PlayStation без обычной консоли. Достаточно будет просто подключить контроллер PlayStation к TV через Bluetooth, чтобы погрузить-

ся в мир PS2 и PS3 игр. К сожалению, игры PS4 PlayStation Now пока не качает. Сообщается также, что PlayStation Now будет связан с Google Games, но каков будет результат покажет будущее.

Кроме того, телевизоры Android будут поддерживать режим «Удалённой игры» PS4, позволяющий вам, к примеру, качать игры с PlayStation 4 в гостиную на телевизор в спальне по сети Wi-Fi.

Телевизоры Android имеют отдельный Google Play store-сервис для скачивания с других Android устройств. С его помощью вы можете загрузить приложения Netflix, Hulu Plus, не говоря уже про остальное. Телевизоры Sony также будут оснащаться системой дистанционного управления с микрофоном для голосового поиска и технологией NFC(коммуникации ближнего поля).

Компания Sony обнародовала всю информацию о своей новинке в январе 2015 года в Лас-Вегасе на Международной конференции потребительской электроники. Все подробности можно найти на сайте FlatpanelsHD.

Также Sony уже подтвердила, что будет интегрировать Android TV платформу с Google, и недавно стали известны некоторые детали. Первые телевизоры Sony Android с сервисами PlayStation Now и Remote Play («Удалённая игра») будут выпущены в феврале следующего года.



Кроме Sony, корпорации Sharp и Philips также подтвердили, что выступят партнёрами в создании Android TV наряду с несколькими медиаплеерами. С 2015 года изготовители телевизоров массово начнут использовать новую платформу от Google.

Почем телевизор на квантовых точках?

Южнокорейская корпорация Samsung в этом году озвучила цены на некоторые модели изогнутых телевизоров SUHD на квантовых точках, поставки которых начнутся в США в ближайшее время.

В США Samsung планирует поставлять телевизоры с диагональю от 40 до 88 дюймов. Уже в ап-

реле можно будет приобрести телевизор модели JS9500 Curved SUHD с 65-дюймовым экраном стоимостью 6500 USD, а с мая – телевизор серии JS9100 Curved SUHD с 78-дюймовым экраном по цене 10000 USD.



Серия JS9000 Curved SUHD будет предложена в трех вариантах диагонали экрана: 48, 55 и 65 дюймов по цене 3500, 4000 и 5000 USD соответственно.



Уже поступившие в продажу телевизоры серии JS8500 SUHD с плоским экраном обойдутся по 3000 USD за 55-дюймовый экран и 4000 USD за 65-дюймовый.

Телевизоры Samsung UHD 4K без технологии квантовых точек с изогнутым экраном можно купить значительно дешевле. Поступление телевизоров серии JU6700 планируется этой весной в четырех вариантах: 40 (950 USD), 48 (1150 USD), 55 (1500 USD) и 65 дюймов (2700 USD).

SnapJet: моментальная печать фотографий с любого смартфона

Времена моментальных фотографий с помощью Polaroid возвращаются, но с некоторыми изменениями. Вы можете теперь распечатать любое изображение с экрана вашего смартфона. В этом вам поможет устройство SnapJet.

SnapJet представляет собой портативный принтер-сканер со встроенным аккумулятором, который легко зарядить через USB-порт. Устройство сканирует экран, а после выводит на печать

цветное изображение высокого разрешения с помощью Instax Mini или Polaroid 300PI. В использовании все очень просто, не нужен ни Wi-Fi и Bluetooth, ни кабеля для подключения. Достаточно положить смартфон экраном вниз на устройство, нажать на кнопку и через мгновение любоваться напечатанным фото (и не обязательно теперь засовывать свою голову в копировальный



аппарат Xerox, чтобы получить неотразимую копию себя любимого).

Мини-принтер работает с любыми смартфонами на Androide и iOS и старыми телефонами. Позиция создателей однозначна: раз вы это видите, значит, можете напечатать.



Помимо всего, программное обеспечение на SnapJet с открытым исходным кодом, и при желании можно изменить настройки.



Для запуска производства идет сбор средств на сайте Kickstarter, в случае удачных сборов запуск производства планируется начать в первом квартале следующего года, а к концу 2015 года – поступление в продажу по ориентировочной цене 149 USD.





Узлы ламповых усилителей класса Hi-End

Андрей Семёнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 1-3/2015)

В то же время, для катодного резистора номиналом 240 Ом шунтирующий конденсатор номиналом 66 мкФ является совершенно недостаточным – использование этого конденсатора с номиналом 470 мкФ более целесообразно.

В подменю «Options» в пункте «Resolution» можно задать высокую точность расчёта «Fine» или грубую – «Coarse».

В левой части вкладки «Schematic» (рис.22) можно задавать тип используемой лампы (Tube), количество ламп, включенных параллельно (PSE), тип используемого трансформатора (Output Transformer) и величину амплитуды входного сигнала (V_{in}).

На вкладке «Wave form» можно увидеть форму выходного сигнала на выходе УМЗЧ при заданном V_{in} . На рис.23 показан выходной сигнал УМЗЧ, при подаче на его вход треугольного сигнала амплитудой 30 В. Как видим, выходной сигнал УМЗЧ, в этом случае, сильно искажен, что также видно на рис.24, который моделирует подачу на вход УМЗЧ синусоидального сигнала с амплитудой 30 В.

Программа позволяет рассчитывать уровень второй и третьей гармоники выходного сигнала.



Для этого надо перейти на вкладку «Results», и в подразделе «Load» будут указаны значения этих гармоник, как в абсолютном (Dist. 2nd; Dist. 3rd), так и в относительном (2nd dB; 3rd dB) выражении (рис.25).

На вкладке «Results» (рис.25) программы SE Amp CAD в подразделе «IV Dinamic» приведены также следующие параметры, рассчитанные при заданной величине входного сигнала:

$V_{p \max}$, $V_{p \text{ avg}}$, $V_{p \text{ min}}$ – максимальное, среднее и минимальное напряжение на аноде лампы;

АУДИО-ВИДЕО

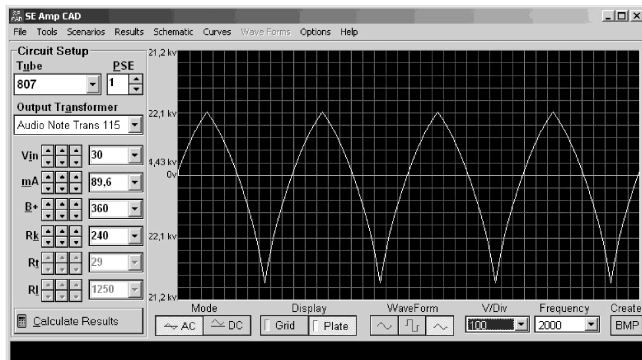


Рис.23

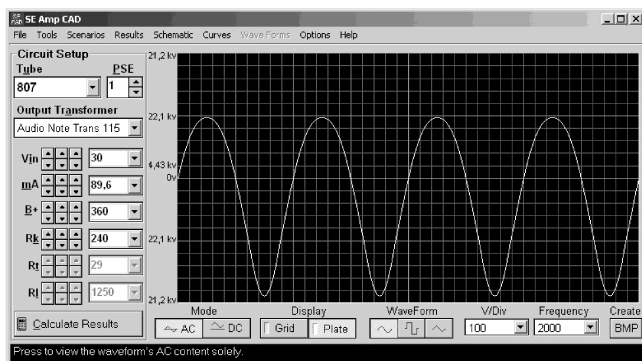


Рис.24

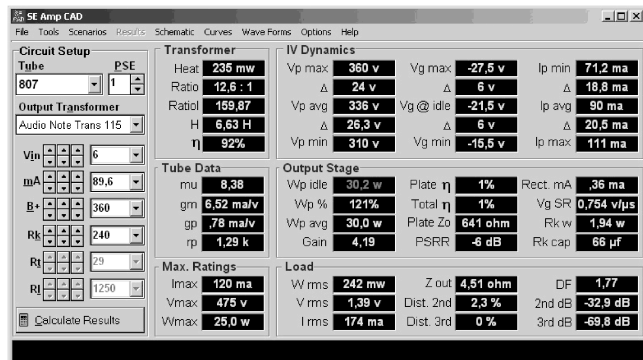


Рис.25

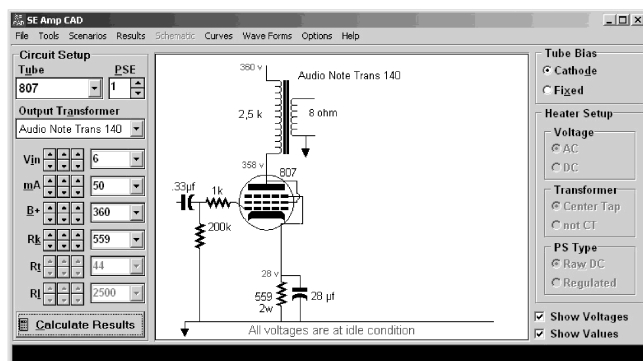


Рис.26

$V_{g\max}$, $V_{g@idle}$, $V_{g\min}$ – максимальное, среднее и минимальное отрицательное напряжение на сетке лампы;

$I_{p\max}$, $I_{p\text{avg}}$, $I_{p\min}$ – максимальное, среднее и минимальное значение тока катода лампы;

В подразделе «Output Stage»:

$W_{p\text{idle}}$ – мощность, рассеиваемая лампой при отсутствии входного сигнала;

$W_{p\%}$ – мощность, рассеиваемая лампой в процентном отношении к максимально допустимой мощности рассеивания данным типом лампы;

$W_{p\text{avg}}$ – средняя мощность, рассеиваемая лампой.

Gain – коэффициент усиления каскада.

Plate η – КПД лампы;

Total η – общий КПД каскада, включая КПД трансформатора, потери мощности на катодном резисторе и т.д.;

Plate Z_o – выходное сопротивление каскада;

PSRR – коэффициент подавления помех по питающему напряжению;

$R_{\text{ect.mA}}$ – максимальное пиковое значение тока управляющей сетки;

R_{kw} – скорость нарастания выходного напряжения для драйвера, работающего с данным выходным каскадом. Это минимальное значение, необходимое для обеспечения полосы пропускания каскада 20 кГц;

$R_{k\text{cap}}$ – минимальное значение катодного конденсатора в мкФ обеспечивающего нижнюю рабочую частоту 20 Гц.

В подразделе «Load»:

W_{rms} – среднеквадратичное значение мощность в нагрузке;

V_{rms} – среднеквадратичное значение напряжения нагрузки;

I_{rms} – среднеквадратичное значение напряжения нагрузки;

Z_{out} – выходное сопротивление усилителя с учетом трансформатора;

DF – коэффициент демпфирования усилителя.

На **рис.25** показаны общие результаты расчета выходного каскада УМЗЧ, из которых следует, что при использовании выбранного трансформатора и заданного режима лампы мощность рассеивания 32 Вт (выделено на вкладке красным цветом) превышает предельно допустимую мощность рассеивания на аноде данной лампы. Для того чтобы при заданном напряжении источника питания исправить ситуацию, надо уменьшить ток анода в рабочей точке или выбрать другой тип трансформатора, что показано на **рис.26** и **рис.27**.

На **рис.27** хорошо видно, что после уменьшения тока анода в рабочей точке до 50 мА и выбора другого типа выходного трансформатора, динамическая характеристика каскада не пересекает параболу предельно допустимой мощности лампы.

Для ламп с прямым подогревом катода программа позволяет также рассчитывать цепь пита-

ния накала. При этом на вкладке «Schematic» в правой стороне в подразделе «Heater Setup» можно выбирать нагрев накала постоянным или переменным током, стабилизированное или нет напряжение накала и тип накального трансформатора. Схема питания накала триода типа 300B CE стаби-

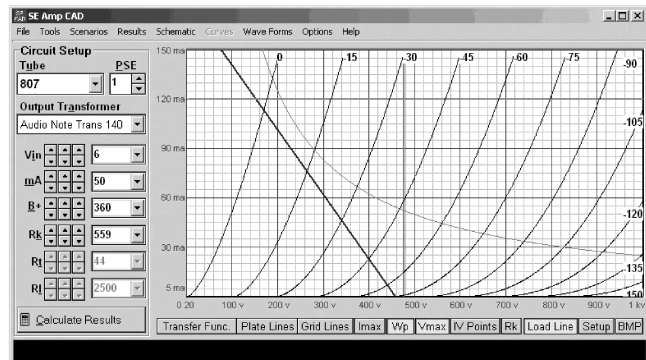


Рис.27

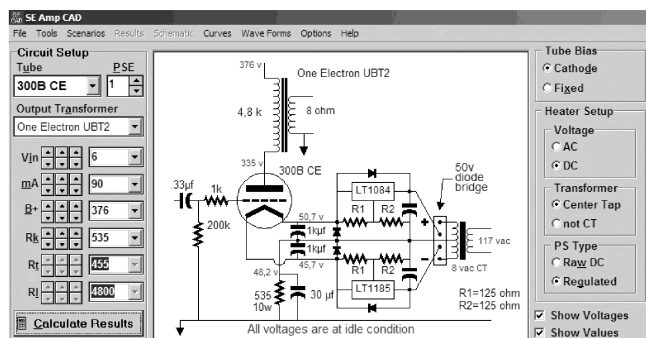


Рис.28

лизированным напряжением при использовании накального трансформатора со средним выводом понижающей обмотки показана на **рис.28**.

Для сохранения или распечатки полученных графиков следует воспользоваться кнопкой «BMP». Отчет о произведенном расчете можно создать, используя вкладку «Tools» и выбрав на ней пункт «Reports...».

Выходной трансформатор лампового УМЗЧ

Как уже отмечалось ранее, выходное сопротивление однотактного лампового каскада УМЗЧ составляет единицы - десятки кОм. В то же время, сопротивление современных акустических систем, на которые должен работать ламповый УМЗЧ, как правило, на частоте 1 кГц колеблется в диапазоне 4-16 Ом. Поэтому для согласования выходного сопротивления УМЗЧ с сопротивлением нагрузки используется звуковой трансформатор.

В литературе и сети Интернет имеется большое количество материалов и методик по расчету и конструированию выходного звукового трансформатора. В основном их можно разделить на две категории:

- пособия для инженеров проектировщиков трансформаторов;
- упрощенные методики расчета ориентированные на радиолюбителей.



Расчёт, описанный в пособиях, рассчитанных на инженеров, требует серьезной математической подготовки и содержит сложные формулы. Более того, для его использования надо знать множество параметров магнитопроводов. Расчеты для радиолюбителей базируются на приближенных формулах и усреднённых параметрах магнитопроводов.

Но самым существенным недостатком обоих этих подходов к расчёту трансформатора является критерий получения его минимальной стоимости. Дело в том, что все эти методики расчёта разрабатывались в 1950-60-х годах и ориентировались на массовое производство недорогих УМЗЧ. Поэтому диапазон рабочих частот 60 Гц – 16 кГц при неравномерности 3 дБ, в таких методиках, считается от-

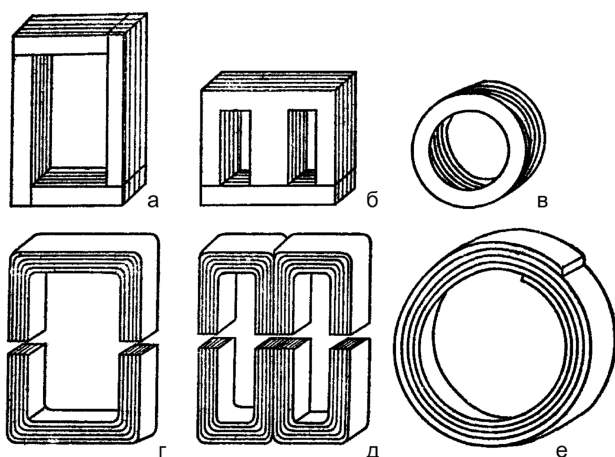


Рис.29

личным результатом. Разумеется, рассчитать трансформатор обеспечивающий неравномерность АЧХ 1 дБ в полосе частот 20 Гц – 20 кГц по таким методикам просто невозможно.

Эмпирическая методика расчёта выходного трансформатора

В связи с вышесказанным, ниже будет приведена эмпирическая методика расчёта высококачественного выходного звукового трансформатора.

При этом будут использоваться такие предположения:

- выходная мощность УМЗЧ не превышает 50 Вт;
- параметры и марка стали сердечника трансформатора неизвестны, т.к. свойства стали одной и той же марки, но в разных партиях, заметно отличаются даже у одного и того же производителя и поэтому параметры сердечника будут определяться экспериментально;
- нагрузка трансформатора чисто активная, т.е. её индуктивность и емкость не учитываются.

Важно учесть также следующее:

- обмотки трансформатора должны наматываться виток к витку, а не «в навал».
- обязательно использовать межслойную и межсекционную изоляцию с толщиной выдерживающей разность напряжений между слоями и секциями трансформатора.

Снижение паразитных параметров трансформатора, таких как индуктивность рассеивания и межобмоточные емкости (а это крайне важно для расширения полосы рабочих частот) достигается путем секционирования его обмоток. При этом:

- общее число секций каждой обмотки должно быть нечетным и не превышать 9;
- крайние (внутренняя и наружная) секция трансформатора должны принадлежать одной обмотке и содержать в два раза меньше витков, чем во внутренних секциях этой же обмотки.

В приведенных выше расчетах трансформатор присутствовал в качестве нагрузки лампы в виде R_a которое для триода (или триодного включения пентода или тетрода) выбирается на уровне $3...5 R_i$. Разумеется, первичная обмотка трансформатора имеет кроме реактивного сопротивления также и активное сопротивление r_1 . Для того чтобы получить приемлемый КПД трансформатора, а значит и всего УМЗЧ, необходимо чтобы r_1 не превышало 10-15% от R_a . Особенно это важно для воспроизведения НЧ, поскольку на них величина r_1 и реактивного сопротивления первичной обмотки могут оказаться сопоставимыми, что приведет к значительному «завалу» НЧ.

Для изготовления трансформаторов используются стальные сердечники нескольких типов. На **рис.29** показаны:

- **рис.29,а** – стержневой сердечник;
- **рис.29,б** – броневой сердечник;
- **рис.29,в** – тороидальный сердечник;
- **рис.29,г** – витой стержневой сердечник;
- **рис.29,д** – витой броневой сердечник;
- **рис.29,е** – витой тороидальный сердечник.

Нижняя рабочая частота

Реактивное сопротивление обмотки трансформатора:

$$X_L = 2 \pi f L.$$

Поскольку R_a (нагрузка) и R_i лампы включены параллельно, то при расчётах надо использовать $R_э$:

$$R_э = R_a R_i / (R_a + R_i).$$

В предположении, что r_1 намного меньше $R_э$, получаем что X_L равно $R_э$, откуда легко определить индуктивность трансформатора:

$$L = R_э / (2 \pi f).$$

Если нам необходима неравномерность АЧХ на нижней рабочей частоте трансформатора -3 дБ, то в дальнейших расчетах используется именно эта формула, в которой f заменяется f_n , т.е. нижней рабочей частотой УМЗЧ.



Для получения спада на нижней рабочей частоте -1 дБ формула преобразится:

$$L_1 = R_э / (\pi f_n).$$

Т.е. для обеспечения хороших «басов» нужна вдвое большая индуктивность первичной обмотки трансформатора и он будет стоить гораздо дороже.

Верхняя рабочая частота

Здесь основное значение играет индуктивность рассеяния L_s вызванная взаимодействием магнитных полей обмоток вне магнитопровода трансформатора. Для удобства её оценки обычно используют коэффициент рассеивания $d = L_s / L_1$. Значение d обычно находится в интервале 0,003...0,008, поскольку получить d меньше 0,003 при использовании стального сердечника очень сложно, а d более 0,008 приводит к значительному «срезанию» ВЧ.

Используя полученное ранее значение L_1 можно определить активный объем стали сердечника используя эмпирическое соотношение — 1 Вт выходной мощности требует 1-3 кубических дюймов активного объема стали, т.е.:

$$V_{ст} > 20 \sqrt{(Pa / f_n)}.$$

При этом $V_{ст} = S l_c$, где S – площадь сердечника, [см²], l_c – средняя длина магнитной силовой линии [см]. Средняя силовая линия составит (рис.30):

- для бронзового сердечника $l_c = 2h + 2b + 0,5 \pi y_1$;
- для стержневого сердечника $l_c = 2h + 2b + \pi y_1$, (размер в сантиметрах).

Определение числа витков и диаметра провода обмоток трансформатора

Напряжение на первичной обмотке трансформатора составит:

$$U_1 = \sqrt{(Pa Ra)},$$

где Pa – мощность рассеиваемая анодом лампы в рабочей точке. Это напряжение необходимо знать, чтобы можно было определить коэффициент трансформации трансформатора.

Поскольку параметры магнитопровода (кроме его сечения) неизвестны, то необходимое количество первичной обмотки определяется экспериментально. Для этого на каркас наматывается 100 витков провода диаметром не менее 0,7 мм (лучше 1...1,5 мм, при этом надо обеспечить чтобы все витки поместились на катушке). После этого трансформатор собирается и при помощи любого метода, например, с использованием мультиметра с функцией L-метра, измеряется его индуктивность L_{100} .

Поскольку в выходном однотактном каскаде УМЗЧ трансформатор работает с подмагничиванием, то при измерении L_{100} в его магнитопровод

следует ввести немагнитный зазор, который зависит от тока анода лампы I_a в рабочей точке, и составляет: при токе анода 0-50 мА – 0,1 мм; при 50-100 мА – 0,15 мм; при 100-150 мА – 0,2 мм; при 150-200 мА – 0,25 мм. На рис.31 показан трансформатор со стержневым витым магнитопроводом в разобранном виде.

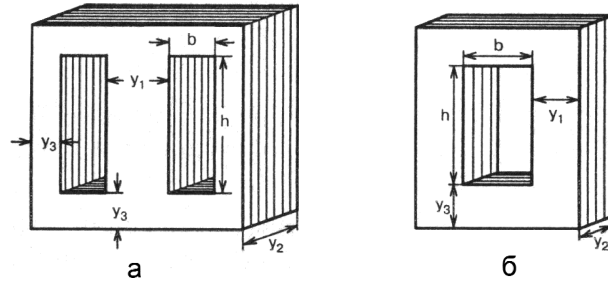


Рис.30

Для получения рассчитанной ранее индуктивности L_1 количество витков должно составлять:

$$N_1 = 100 \sqrt{(L_1 / L_{100})}.$$

Активное сопротивление обмоток:

$$r_1 = 0,5 Ra (1 - \eta_{тр}),$$

где $\eta_{тр}$ – это КПД трансформатора, которое для трансформаторов мощностью до 30 Вт принимается равным 0,85.

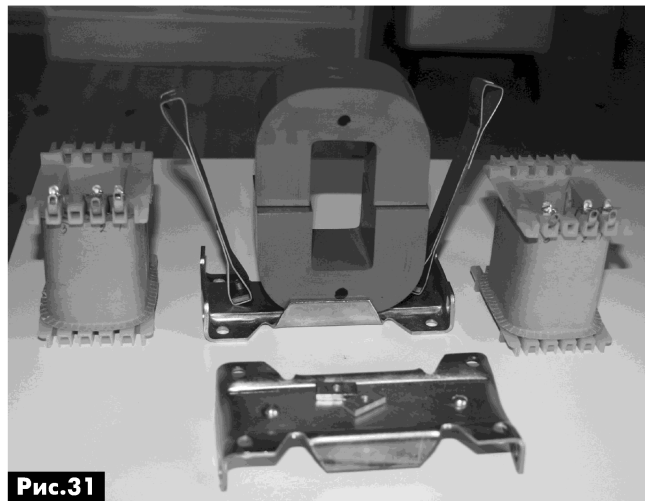


Рис.31

Активное сопротивление вторичной обмотки:

$$r_2 = r_1 n^2,$$

где n – коэффициент трансформации, определяемый по формуле:

$$n = N_2 / N_1 = \sqrt{[R_n / (Ra \eta_{тр})]}.$$

Отсюда число витков вторичной обмотки $N_2 = n N_1$.

(Продолжение следует)



Линейки «мигающих» светодиодов

Сергей Петров, г. Киев

В статье предлагается способ усовершенствования устройства содержащего несколько линеек мигающих светодиодов, что повысит его эксплуатационные характеристики.

Основная ошибка часто используемой схемы, показанной на **рис. 1**, состоит в том, что все светодиоды в ней были указаны как однотипные «мигающие». «Мигающий» светодиод по себестоимости дороже стандартного «немигающего», поэтому использовать последовательное соединение пяти мигающих светодиодов в каждой из четырех линеек своего изделия (**рис. 1**) нецелесообразно и экономически, и технически. Кроме того, все радиокомпоненты, особенно полупроводниковые, имеют достаточно большой разброс параметров. Различаются и частоты автоколебаний мигающих светодиодов. При этом ток потребления такого светодиода во время его погашенного состояния весьма мал. Соответственно, если мигающие светодиоды были бы включены последовательно, то их моменты включения не могли совпадать. Т.е. ни линейки светодиодов, ни отдельные светодиоды в изделии не светились бы и не мигали.

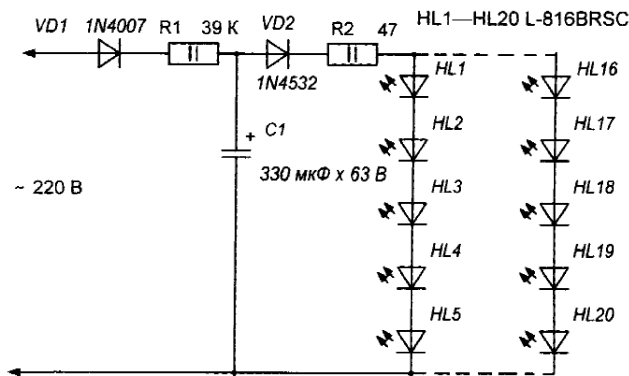
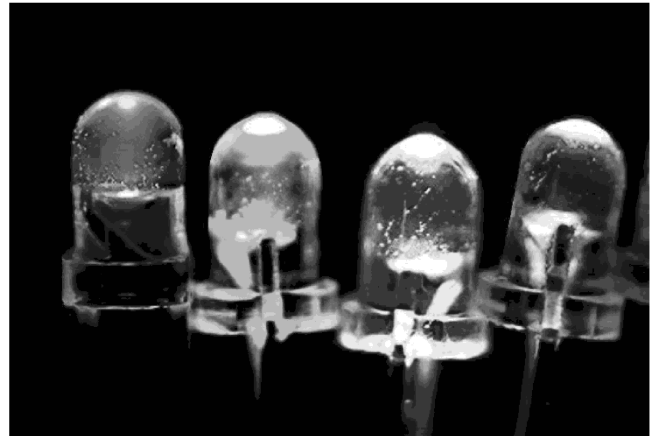


Рис. 1

Линейка из нескольких последовательно соединенных светодиодов может мигать в том случае, если только один светодиод в линейке «мигающий». Линеек четыре, значит, в изделии надо использовать четыре мигающих светодиода, и каждая из четырех линеек должна иметь свой балластный резистор, а не один «для всех» R2.

При работе четырех независимых друг от друга линеек светодиодов возможна ситуация, когда в конкретный момент времени все светодиоды будут погашены. Это приведет к превышению напряжения на конденсаторе C1 (330 мкФ 63 В) и выходу его из строя. Для предотвращения этой



опасной ситуации достаточно зашунтировать конденсатор C1 стабилитроном.

На схеме **рис. 1** мощность рассеивания резистора R2 указана явно завышенной (2 Вт), а мощность R1 (39 кОм 2 Вт) – заниженной. Резистор R1 типа МЛТ-2, при работе схемы будет сильно перегреваться – его допустимая мощность рассеивания должна быть не менее 5 Вт.

В схеме **рис. 2** учтены указанные замечания. В качестве балластного сопротивления используется емкостное сопротивление конденсатора C1. Естественно, конденсатор не рассеивает активной энергии и не нагревается в процессе работы. Емкость конденсатора C1 выбирают исходя из суммарного потребления тока светодиодами. Последовательно с этим конденсатором включены резистор R2 и диодный мост VD1–VD4. Резистор R2 ограничивает бросок тока через диодный мост при первоначальном включении схемы в сеть.

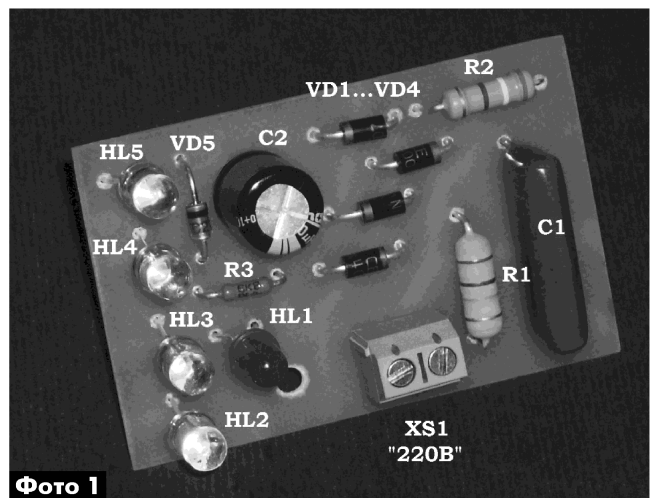


Фото 1

В диагональ постоянного тока моста VD1–VD4 включен стабилитрон VD5. Он защищает конденсатор C2 от перенапряжения в те моменты, когда все светодиоды погашены.

На **рис.3** показан рисунок печатной платы макета, на **рис.4** – расположение радиокомпонентов на плате, а **фото 1** иллюстрирует внешний вид макета. Для ускорения изготовления макета на нем была расположена только одна из четырех линеек светодиодов.

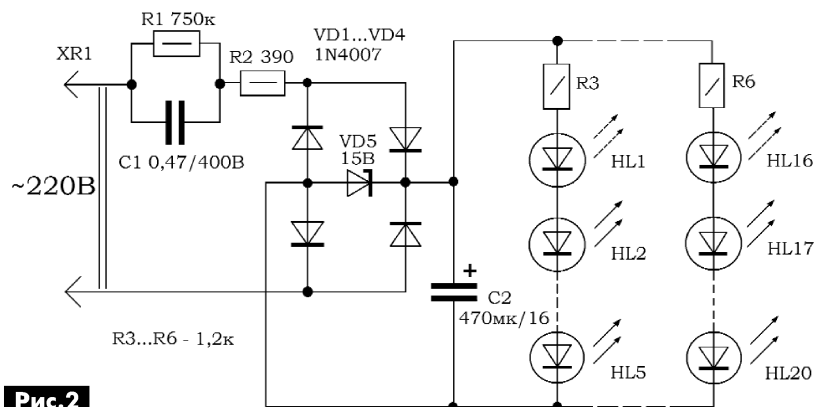


Рис.2

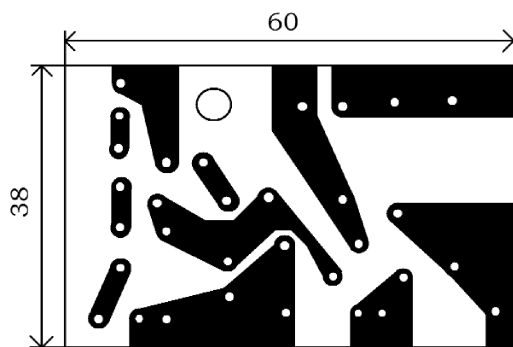


Рис.3

Резисторы R3–R6 выбирают исходя из необходимого для оптимального свечения светодиодов тока. В схеме **рис.2** предполагалось использовать шестнадцать («немигающих») светодиодов и четыре «мигающих», как и в схеме **рис.1**. Практически, использовать такое большое количество светодиодов в одной простой конструкции светильника нецелесообразно.

Следующим моментом, на который хотелось бы обратить внимание читателей, является то, что практически все мигающие светодиоды, имеющиеся у автора этих строк, обеспечивают достаточную яркость вспышек при относительно небольшом токе. Из этого следует, что и все остальные «немигающие» светодиоды должны обладать хорошей светоотдачей при малых токах, поскольку светодиоды обоих типов включены последовательно. Выполнить это условие будет, как минимум, экономически сложно, поэтому и схема **рис.2** должна быть подвергнута дальнейшему совершенствованию.

Ток мигающего светодиода HL1 на схеме **рис.5** определяется в основном сопротивлением резистора R1 и напряжением питания +U2 (5...10В). Подбором этого резистора задают минимальный ток светодиода HL1. В данном случае использо-

вался резистор на 4,7 кОм. При этом ток через этот светодиод составлял не более 2...3 мА.

Транзистор VT1 представляет собой усилитель тока. За счет использования резистора R2 сопротивлением 820 Ом...1,2 кОм, если светодиод HL1 погашен, то и транзистор находится в закрытом состоянии.

При отпирании транзистора VT1 будут вспыхивать светодиоды в его коллекторной цепи HL2–HLn. Яркость их вспышек определяется напряжением в точке +Uнд и сопротивлением балластного резистора Rопр. Номинал балластного резистора может быть выбран достаточно малым, соответственно, ток через светодиоды HL2–HLn будет достаточно большим. Номинал Rопр был выбран всего 470 Ом. Все резисторы на схеме **рис.5** могут иметь

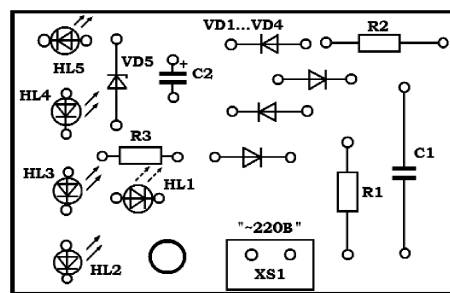


Рис.4

мощность рассеивания 0,125...0,25 Вт. При этом они практически не нагреваются.

Если напряжение +U1 на входе схемы **рис.5** превышает 10 В, то необходимо использовать стабилизатор напряжения. Это может быть как микросхема DA1 (78L05–78L09), так и параметрический стабилизатор на стабилитроне, например, KC156A.

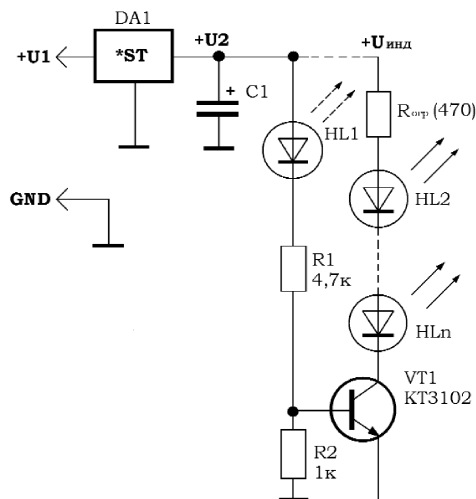


Рис.5



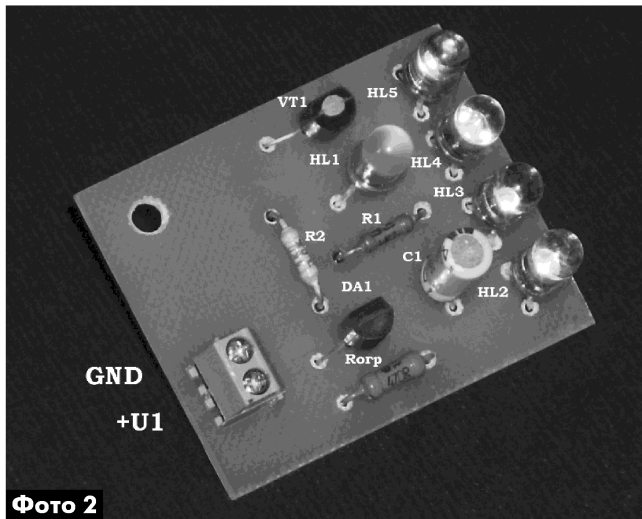


Фото 2

Если в цепочке светодиодов используется достаточно много светодиодов, то целесообразно в качестве напряжения питания светодиодов (+Uинд) использовать входное напряжение +U1, т.е. брать его до стабилизатора.

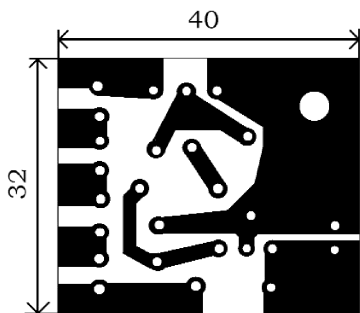


Рис. 6

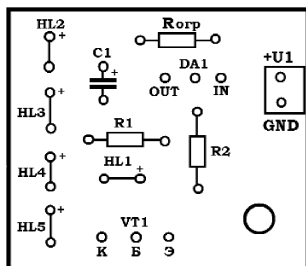


Рис. 7

Внешний вид макета схемы рис. 5 показан на фото 2. На рис. 6 показан рисунок печатной платы, а на рис. 7 – расположение радиокомпонентов на ней.

В то время, когда мигающий светодиод находится в погашенном состоянии, его сопротивление

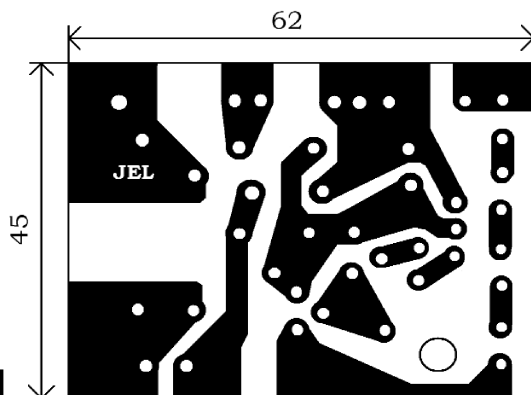


Рис. 9

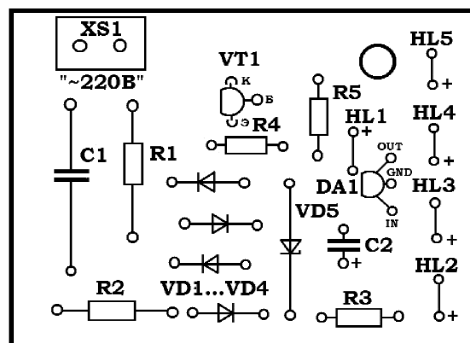


Рис. 10

При необходимости использования в схеме нескольких независимых цепочек светодиодов их можно включить параллельно обозначенной

ниже значительно возрастает. При этом значительно увеличивается падение напряжения на нем. К сожалению, нигде не удалось найти информацию о максимально допустимом напряжении, прикладываемом в этот момент к мигающему светодиоду.

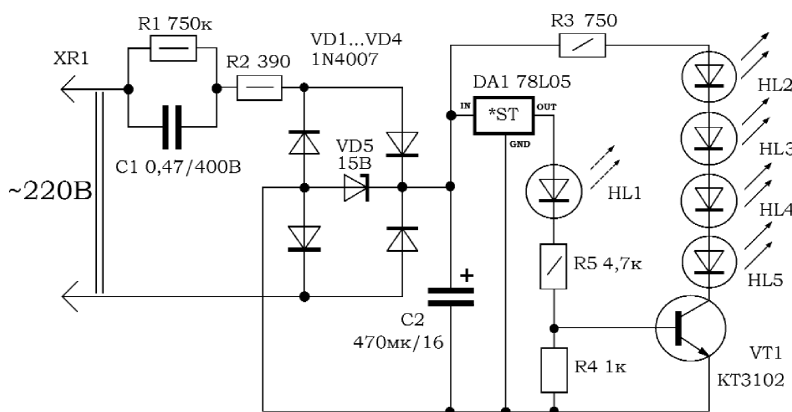


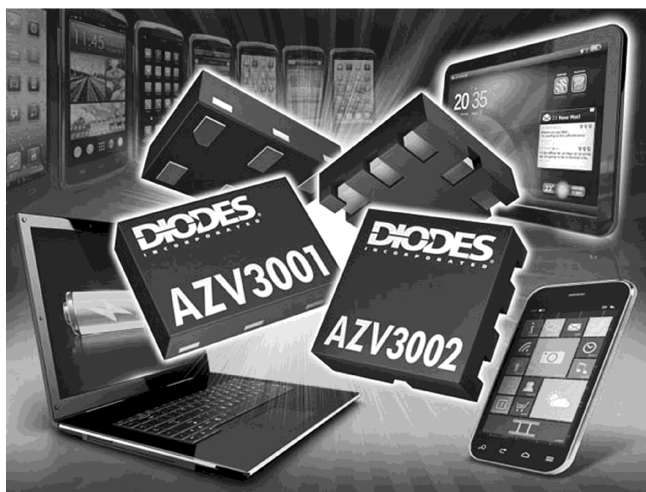
Рис. 8

на рис. 5 цепочке Rorp HL2–HLn. Каждая цепочка светодиодов, естественно, должна иметь свое балластное сопротивление, аналогичное Rorp. Мигающий светодиод HL1 будет в этой схеме общим управляющим элементом для всех светодиодов.

В некоторых справочных данных иностранных источников указывается, что максимальное напряжение такого светодиода находится в пределах 5...9 В в зависимости от его типа. В большинстве случаев типы светодиодов, продаваемых на радиорынках, неизвестны, поэтому целесообразно ограничить напряжение, подаваемое на мигающий светодиод, до 5 В. Это сделано, например, в схеме рис. 8, где DA1 – малогабаритный интегральный стабилизатор напряжения типа 78L05. Сопротивление резистора R5 уменьшено до 1 кОм. На рис. 9 показан рисунок печатной платы макета, на рис. 10 – расположение радиокомпонентов на ней.

Новые компараторы фирмы Diodes продлевают время автономной работы устройств с батарейным питанием

Компания Diodes представила одноканальный компаратор нового поколения AZV3001, разработанный специально для использования в оборудовании с низковольтным батарейным питанием. Существует и двухканальная версия этого компаратора: AZV3002.



Один канал компаратора потребляет всего 6 мкА при гарантированном рабочем напряжении 1,6 В...5,5 В, что хорошо подходит для систем с питанием от источников 1,8, 3,0 или 5,0 В, таких, например, как мобильные телефоны, планшеты и ноутбуки, увеличивая время их автономной работы от батарей.

Внутренний гистерезис компаратора обеспечивает устойчивость к небольшим паразитным флуктуациям малых напряжений, а выходной каскад на комплементарной паре MOSFET позволяет формировать выходной сигнал, полностью использующий весь диапазон напряжений питания. AZV3001 выпускается в 6-выводном корпусе X2-DFN1410-6, а двухканальная версия AZV3002 появится несколько позже в 8-выводном корпусе U-FLGA1616-8.

Благодаря задержке распространения 0,8 мкс, низкому току смещения 1 пА и гарантированному отсутствию возможности переворота фазы, разработчики встраиваемых систем получают универсальное решение, удовлетворяющее требованиям практически любых низковольтных устройств.

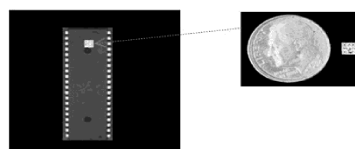
Новые QR-коды смогут защитить от поддельных микросхем

Двухмерные аналоги штрих-кода, QR (Quick Response), о котором была информация в нашем журнале, широко используются для оперативного предоставления информации о продуктах или ме-

роприятиях. Но, как показали исследователи из Университета Коннектикута (UConn), применив технологии 3D-визуализации и счета фотонов, такой код можно трансформировать в средство высокоуровневой кибербезопасности, пригодное, например, для подтверждения целостности микрочипов.

Проблема некондиционных или поддельных микросхем приобрела особенную остроту в последние годы из-за распространения оффшорной модели производства. Чипы с ненадежной начинкой и неизвестной функциональностью все чаще проникают не только в потребительскую, но и в военную технику. В 2012 г. сенатский комитет сообщил о том, что более ста контейнеров с подозрительными чипами китайского производства попали в сеть поставок Министерства Обороны США и были использованы, например, в системе противоракетной обороны. На ликвидацию проблемы правительству пришлось потратить 2,7 млн. долл.

«Оптический код, или QR, можно изготовить так, что его будет очень сложно воспроизвести, – заявил профессор Байрам Джавиди (Bahram Javidi), руководитель группы и автор публикации в IEEE Photonics Journal, – но при наличии правильных ключей можно не только идентифицировать чип, но и получить подробную информацию о нем и его спецификациях».



В отличие от традиционных коммерческих QR-кодов, черно-белые квадратики профессора Джавиди можно уменьшить до нескольких миллиметров или микрон и нанести на микросхему вместо серийного номера. При этом вся информация «упакована» в сам код, то есть для доступа к ней считывающему устройству не нужно выходить в Интернет, подвергаясь риску взлома и повреждения данных.

Для еще большей безопасности Джавиди с помощью оптической маски перемешивал QR-код в кажущуюся беспорядочной массу черных и белых пикселей, выглядящую как «снег» на экране сломанного телевизора. Следующий уровень защиты обеспечило шифрование фотонами в случайной фазе – оно превращает «снег» в черное небо с разбросанными по нему немногими светлыми точками.

В результате ученые получили самодостаточное, защищенное, информативное микроизображение, которое практически невозможно скопировать или взломать.



Новые бесшумные предварительные драйверы электродвигателей от компании Toshiba

Компания Toshiba Electronics Europe объявила о выходе серии из восьми однофазных предварительных драйверов для бесщеточных электродвигателей, используемых в вентиляторах систем охлаждения, установленных как в серверах, так и в домашних электроприборах, например холодильниках.

Микросхемы серии TC78B006 снижают уровень вибрации и шума за счет цифрового управления гармоническими колебаниями.



Интегрированная блок-схем предварительных драйверов позволяет устройствам управлять внешним р- и n-каналами МОП-транзистора, сокращая количество

внешних компонентов, необходимых для запуска двигателя.

Дежурный режим (функция standby) снижает энергопотребление, ограничивая электропитание элемента Галла, магнитного датчика, определяющего положение ротора и скорость вращения, независимо оттого, находится двигатель в положении standby или нет.

В серию TC78B006 входят следующие микросхемы:

- TC78B006FNG;
- TC78B006FTG;
- TC78B006AFNG;
- TC78B006AFTG;
- TC78B006BFNG;
- TC78B006BFTG;
- TC78B006CFNG;
- TC78B006CFTG.

Микросхемы с последними тремя буквами FNG в маркировке изготавливаются в корпусе SSOP-16 размерами 5,5x6,4x1,6 мм, а FTG – в корпусе QFN-16 размерами 3x3x0,7 мм.

Микросхемы TC78B006FNG, TC78B006AFNG, TC78B006FTG и TC78B006AFTG имеют входной ШИМ-контроллер, в то время как микросхемы TC78B006BFNG, TC78B006CFNG, TC78B006BFTG и TC78B006CFTG оснащены аналоговым контроллером входного напряжения.

Выход управлением направления скорости вращения – характерная черта MC типа FNG, BFNG, FTG и BFTG, а модели AFNG, CFNG, AFTG и CFTG имеют выход блока обнаружения.

Рабочее напряжение данной серии – 3,5 ~30 В, также предусмотрены быстрый старт устройства, защита от перегрева, блокировки и автоматического перезапуска.

Новые микросхемы датчиков тока с подавлением синфазных магнитных помех от компании Allegro

Allegro Microsystems объявила о выпуске двух новых микросхем датчиков тока, которые позволят со-

здавать экономичные и точные решения для измерения переменного и постоянного токов в промышленных, автомобильных, коммерческих и коммуникационных системах. Компактные высокоточные микросхемы ACS724 и ACS725 с напряжениями питания 5 и 3,3 В соответственно идеально подходят для приложений с ограниченным свободным пространством и за счет сокращения площади печатной платы позволяют снизить общие затраты.



Типичные области применения микросхем включают системы управления электродвигателями в автомобильных приводах тормозов, топливных насосах и насосах коробки передач, а также зарядные устройства для гибридных электромобилей. Устройства могут использоваться также для управления нагрузками, в импульсных источниках питания и в системах защиты от перегрузок промышленных, компьютерных и потребительских приложений, работающих от сети переменного тока.

Новые микросхемы состоят из прецизионной схемы линейного датчика Холла с малым смещением и медного проводника, расположенного вблизи поверхности кристалла. Протекающий через этот проводник ток создает магнитное поле, которое воспринимается встроенным датчиком Холла и преобразуется в пропорциональное напряжение. Для устранения влияния синфазных магнитных полей и повышения точности измерений в условиях магнитных помех ток считывается дифференциальной парой чувствительных элементов микросхемы. Собственная погрешность устройства оптимизирована за счет размещения датчика Холла в непосредственной близости от источника магнитного поля. Точная пропорциональность напряжения обеспечивается путем импульсной стабилизации ViCMOS микросхемы датчика Холла, специально программируемой для повышения точности после ее корпусирования. Зависимость выходного напряжения устройства от тока имеет положительный наклон, если нарастающий ток протекает через внутренний медный проводник от выводов 1 и 2 в направлении выводов 3 и 4. Типовое сопротивление этого внутреннего проводника равно 1,2 мОм, что обеспечивает малые потери мощности. Выводы внутреннего проводника электрически изолированы от остальных его выводов (контактов с 5 по 8). Это позволяет включать датчики ACS724 и ACS725 в токнесущий провод без использования высоковольтных дифференциальных усилителей или каких-либо иных дорогостоящих средств изоляции.

Комбинированный блок питания

Александр Молчанов, г. Ровно



В связи с периодическим апгрейдом компьютерной техники накапливаются вполне работоспособные, но морально устаревшие узлы. Выбрасывать рука не поднимается, а как их использовать?

Недавно мне понадобился универсальный регулируемый блок питания с выходным напряжением 0...20 В небольшой мощности. Появилась идея использовать БП от старого компьютера. Нашел в Интернете несколько схем переделки компьютерного БП в регулируемый. К сожалению, моя попытка изменить заводскую схему закончилась тем, что БП вышел из строя. Поэтому, махнув рукой на советчиков из Интернета, я сделал по-своему. Схема того, что получилось, показана на рисунке.

Комбинированный БП имеет такие выходы:

- фиксированные 5 В, 12 В;
- регулируемый 0...20 В.

Фиксированные напряжения обеспечивает БП от устаревшего компьютера. Металлический корпус с этого БП снят, вентилятор закреплен над платой на кронштейнах и включается отдельным тумблером. При малых токах нагрузки он не используется.

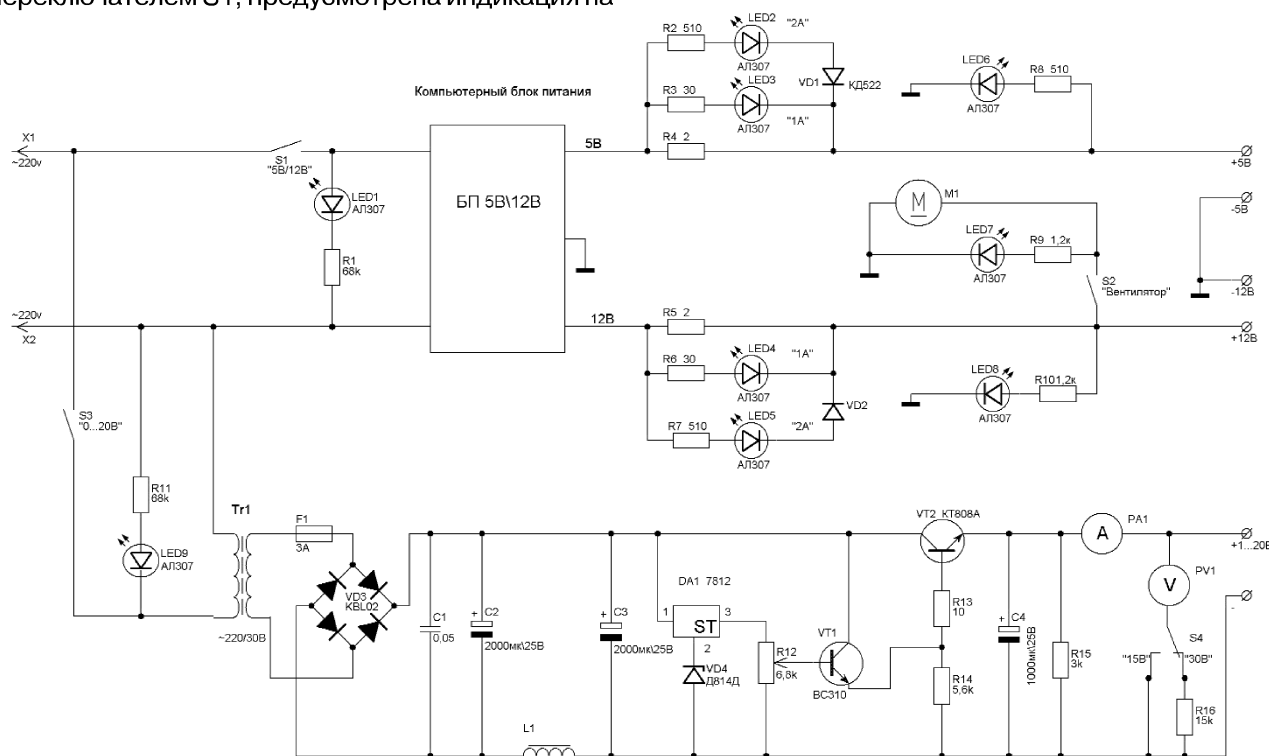
Регулируемое выходное напряжение обеспечивает собранный по стандартной схеме параметрический стабилизатор.

Работа устройства

Блок фиксированных напряжений включается переключателем S1, предусмотрена индикация на-



личия как напряжения 5 В, так и напряжения 12 В. Кроме того, на каждом выходе имеются индикаторы силы тока, датчиками которых являются проволочные резисторы R4 и R5 соответственно. При потреблении нагрузкой тока силой 1 А и более от источника 5 В светится светодиод LED3, а при увеличении потребляемого тока до 2 А и выше – LED2.





Аналогично при потреблении нагрузкой тока 1 А от источника 12 В светится LED4, а более 2 А – LED5.

Вентилятор блока фиксированных напряжений включается тумблером S2. Работа вентилятора индицируется светодиодом LED7.

Регулируемый блок питания включается переключателем S3. О его работе свидетельствует свечение LED9. С вторичной обмотки трансформатора Tr1 выпрямленное диодным мостом VD3 напряжение подается на регулирующий транзистор VT2. Опорное стабилизированное напряжение на его базу поступает со стабилизатора DA1 через переменный резистор R12, которым и устанавливают выходное напряжение этого БП. Ток и напряжение на нагрузке покажут измерительные приборы PA1 и PV1, причем вольтметр автор нашел с полным отклонением стрелки 15 В, поэтому пришлось ввести переключатель диапазонов S4, в одном положении которого шкала вольтметра 15 В, а в другом – 30 В.

Детали

Детали комбинированного БП абсолютно не критичны и выбираются из того, что есть под рукой. Резисторы мощностью 0,25 Вт и более, кроме проволочных R4, R5. В моем случае эти два ре-

зистора были изготовлены самостоятельно из высокоомного провода.

Трансформатор можно использовать любой подходящий по мощности, с выходным переменным напряжением 25...30 В. Диодный мост рассчитан на ток 4 А. Дроссель L1 взят из компьютерного блока питания. Стабилизатор DA1 – любой с выходным напряжением 12 В. Приборы PA1, PV1 типа M42100, на пределы 3 А и 15 В соответственно.



Тип компьютерного блока питания не указываю – он может быть любым из доступных нашим читателям.

Стабилизатор напряжения для мобильного телефонного аппарата

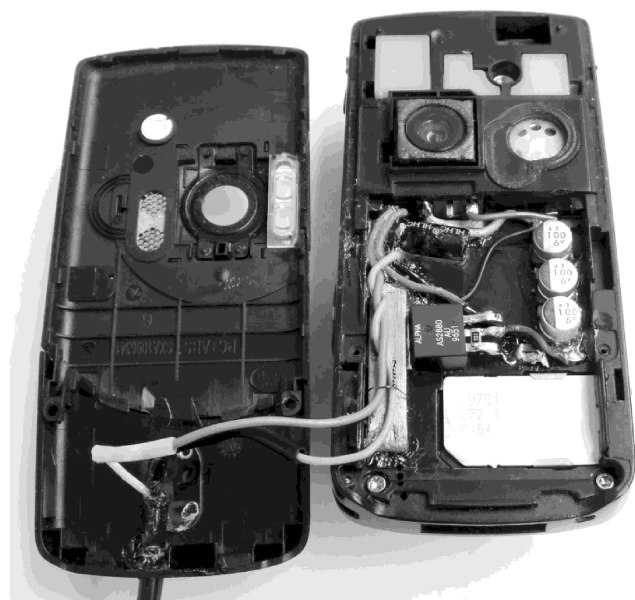
Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В статье описывается, как обеспечить электропитание мобильного телефона с неисправным аккумулятором.

Обычно срок службы мобильных телефонных аппаратов для сотовой связи относительно невелик по причине морального старения или появления неисправностей, или из-за затруднений приобретения нового аккумулятора к устаревшим моделям, или из-за ухудшения внешнего вида. Если старый телефонный аппарат хотя бы частично работоспособен, то ему можно найти какое-либо применение. Нередко ненужные телефонные аппараты используют в охранных системах, но можно их использовать и в другом качестве.

В распоряжении автора оказался мобильный телефонный аппарат выпуска 2006 г. Sony Ericsson W810i с неисправным GSM радиомодулем, неисправной фотокамерой и поврежденным аккумулятором. Его некоторые характеристики:

- размеры телефонного аппарата – 100x46x19,5 мм;
- масса – 0,1 кг;
- цветной дисплей с разрешением 176x220 пикселей;



- ток потребления при работе Java-3D игр – около 130 мА.

Было решено новый аккумулятор не покупать, а использовать этот телефон со стационарным блоком питания для запуска Java-игр, прослушивания музыки и УКВ радиостанций и для дистанционного управления DVD приводом персонально-



го компьютера. Для этих целей в телефон был встроены стабилизатор напряжения, который позволяет его подключать к большинству лабораторных блоков питания, сетевых адаптеров или к USB порту компьютера. Желательно, чтобы такой источник питания мог хотя бы кратковременно выдавать ток более 1 А без существенной «просадки» выходного напряжения.

Принципиальная схема стабилизатора напряжения показана на **рис. 1**. Он построен на интегральной микросхеме AS2880AU-adj, представляющей собой линейный регулируемый стабилизатор напряжения с малым падением напряжения, максимальным выходным током 8 А и максимальным входным напряжением 10 В.

Напряжение 5...10 В от источника питания поступает на вход устройства – гнездо XS1. Диод VD1 защищает стабилизатор напряжения от переплюсовки полярности входного напряжения. Выходное напряжение стабилизатора задаётся резисторами R1, R2. Чем меньше сопротивление резистора R1, тем меньше выходное напряжение. Конденсаторы C1, C3–C5 блокировочные. Минимальное падение напряжения между входом и выходом DA1 около 1 В при токе нагрузки 150 мА. Если устройство требуется подключить к источнику питания с напряжением 12 В, то можно использовать простой переходник, собранный на диодах VD2–VD5. Если устройство будет ошибочно подключено к источнику напряжения 12 В без переходника, то микросхема DA1 не выйдет по этой причине из строя, но такой режим работы для неё нештатный и вызывает её повышенный нагрев.

Конструкция и детали

Стабилизатор напряжения был смонтирован в аккумуляторном отсеке телефона. Детали приклеены к корпусу телефона клеем БФ. Перед приклеиванием деталей удаляют все наклейки из аккумуляторного отсека, а склеиваемые поверхности обезжиривают ацетоном. Если в телефоне есть работающая фотокамера, её объектив на время монтажных работ прикрывают защитной плёнкой. Резисторы – SMD типа. Резистор R2 припаян к соответствующим выводам DA1. Конденсатор C1 оксидный малогабаритный диаметром 6 мм. Конденсатор C2 керамический многослойный SMD, можно применить оксидный алюминиевый или танталовый. Конденсаторы C3–C5 танталовые высотой 4 мм. При их монтаже надо добавить ещё 1 мм свободного места на пластмассовые прокладки и соединительные проводные линии.

При отсутствии малогабаритных конденсаторов, их можно найти в старом компьютерном

оборудовании, неисправных мобильных телефонных аппаратах, видеокамерах, фотоаппаратах. В этих же устройствах можно встретить и компактные керамические конденсаторы ёмкостью 100 мкФ. К теплоотводящему фланцу микросхемы AS2880AU-adj обязательно припаивают медный теплоотвод размерами 35x6x1 мм. Теплоотвод можно изготовить из отечественных держателей крупных оксидных конденсаторов. Если есть возможность увеличить размеры теплоотвода, то это стоит сделать. Микросхему DA1 можно заменить AS2830YU-adj, AS2830YT-adj (максимальный ток нагрузки 3 А) или аналогичными из серии AS2850 (максимальный ток нагрузки 5 А).

Для монтажа удобнее применить микросхему в корпусе TO-220. Теплоотводящий фланец электрически связан с выводом 2 микросхемы. Общий вид

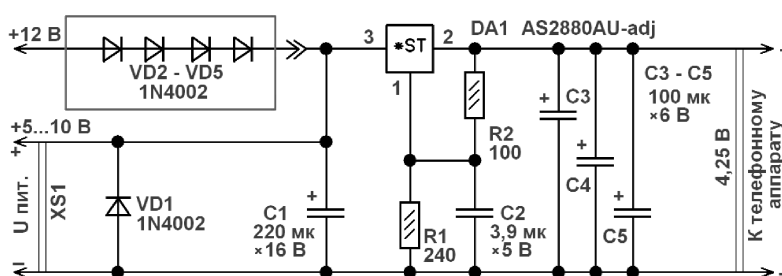


Рис. 1

конструкции показан на **фото**. Гнездо XS1 смонтировано на соединительном двухжильном проводе, сечение каждого провода по меди не менее 0,5 мм². Диоды VD2–VD5 монтируются в отдельном переходнике, который при необходимости подключается к гнезду XS1.

Если модернизированный телефон не будет использоваться для совершения звонков, очень желательно отключить его GSM радиомодуль, используя режим «Не в сети», «Авиа» и т.п. Если нет такой функции в меню настроек, можно отсоединить GSM антенну, что затруднит нежелательный выход приложений в сеть и отправку сообщений на платные номера. Если телефонный аппарат может работать в мультимедийном режиме без SIM карты, то её можно не устанавливать. Также можно воспользоваться заблокированной SIM картой.

Обязательно проверяйте любые приложения для мобильных устройств несколькими антивирусными программами. Среди компьютерных антивирусов лучшим в поиске мобильных зловредных программ оказался антивирус DrWeb.

При отсутствии интерфейсного USB кабеля соединить телефонный аппарат с компьютером можно по радиointерфейсу Bluetooth. Работать по Bluetooth с файловой системой телефона удобно с помощью условно бесплатной программы «BlueSoleil», которую можно скачать по адресу: <http://www.bluesoleil.com>.



Устройство и эксплуатация импульсного источника питания фирмы MEAN WELL

Леонид Вербицкий (UR5LAK), Максим Вербицкий (US4LP), г. Балаклея, Харьковской обл.

Поделится своим опытом по эксплуатации импульсного источника питания (ИП) типа S-350-13.5V. В работе он более трех лет совместно с трансивером YAESU FT-950. Надеемся, что статья будет полезна всем, кто применяет подобные и иные источники питания фирмы MEAN WELL.

Источники питания производства фирмы MEAN WELL очень популярны. Объясняется это, прежде всего, высоким качеством и действительно низкими ценами (средняя цена источников питания в открытом исполнении 0,3 USD / Вт). Ничего лучшего за такие деньги мы не встречали.

Удивляет отсутствие необходимой информации и схем по импульсным источникам питания фирмы Mean Well как в литературе, так и в Интернете.

Источник питания S-350-13.5V – это AC/DC-преобразователь мощностью 350 Вт в корпусе для монтажа на шасси.

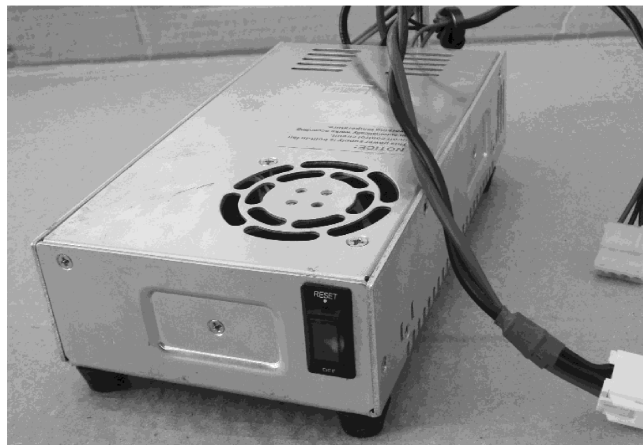
Основные технические характеристики ИП:

1. Мощность – 350 Вт.
2. Количество выходов – 1.
3. Выходное напряжение – 13,5 В.
4. Максимальный выходной ток – 25,8 А.
5. Механическая подстройка выходного напряжения – $\pm 10\%$.
6. КПД – 79%.
7. Размах пульсаций – не более 150 мВ.
8. Электрическая прочность изоляции: вход-выход и вход-земля – 1500 ВАС.
9. Встроенный вентилятор.
10. Комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева.
11. Ограничение пускового тока, мягкий старт.
12. Габариты – 215x115x50 мм.
13. Масса – 1,07 кг.
14. Диапазон рабочих температур – $-10...+60^{\circ}\text{C}$ (со снижением мощности при температуре выше 50°C).

Источник работает от однофазной питающей сети. При этом необходимое значение входного напряжения выбирается с помощью специального переключателя. Входное напряжение AC переключается: 90...132 или 180...264 В (номинальное – 230 В).

Если входное напряжение выходит за указанные пределы, то ИП может выйти из строя. Обычно номинал входного напряжения написан на корпусе или на видном месте одного из компонентов (при открытой конструкции).

Необходимо помнить, что если форма переменного входного напряжения в питающей сети не



соответствует нормальной синусоиде, источник питания может работать неправильно.

Структура ИП

Структурная схема импульсного ИП S-350-13.5V показана на **рис. 1**.

Основная задача ИП сводится к получению безопасного стабильного постоянного напряжения для питания аппаратуры. Они должны защитить как аппаратуру, так и пользователей от воздействия высокого напряжения. Поэтому они должны соответствовать определенным требованиям безопасности.

При неправильной работе ИП иногда возникает электрический пробой. В этом случае на выходе ИП будет высокое напряжение, возникшее внутри ИП или проникшее со стороны входных цепей, которое может превысить номинальное выходное напряжение в несколько раз. Это опасно для жизни, при этом повреждаются устройства, запитанные от ИП.

Механизм повреждения полупроводниковых приборов, если у ИП нет заземления

Механизм таков: на антенне и на подключенных к ней устройствах накапливается статический заряд, когда он достигает нескольких десятков или сотен киловольт, то этот заряд находит наиболее слабое место, где можно разрядиться на провода сети. Слабое место находится в ИП. Довольно большая емкость, накопившая заряд, мгновенно разряжается, при этом импульс тока достигает десятков, а то и сотен ампер, на проводниках платы появляются импульсы напряжения, выводящие из строя полупроводники, микросхемы. Замкнутая антенна, не соединенная с землей, представляет собой конденсатор достаточной емкости и накапливает заряд, который при разряде легко выводит из строя различные устройства.

Если корпус источника, который изолирован от выходных клемм, заземлить, то обязательно следует произвести эту процедуру и с корпусом трансивера, иначе будут происходить описанные выше неприятности. Это еще полбеды, хуже, когда трансивер выйдет из строя – примеров этого более чем достаточно. Поэтому при установке ИП убедитесь, что корпус ИП надежно и правильно заземлен.

Схема ИП

Принципиальная схема ИП S-350-13.5V показана на **рис.2**.

ИП имеет на входе фильтр импульсных помех LF1, C1–C4, выпрямитель DB1, сглаживающий фильтр C5, C6, а далее – стандартный DC/DC-конвертор. Величина и форма входного тока определяется зарядными емкостями, выходной нагрузкой, КПД источника и корректором мощности. Типовой коэффициент мощности ($\cos\phi$) для импульсных ИП без корректора мощности составляет 0,4...0,6. В данном ИП он выше благодаря использованию корректора мощности.

Основы ИП – это ИМС U1 двухтактного ШИМ контроллера типа TL494CN. Ее функциональная схема показана на **рис.3**.

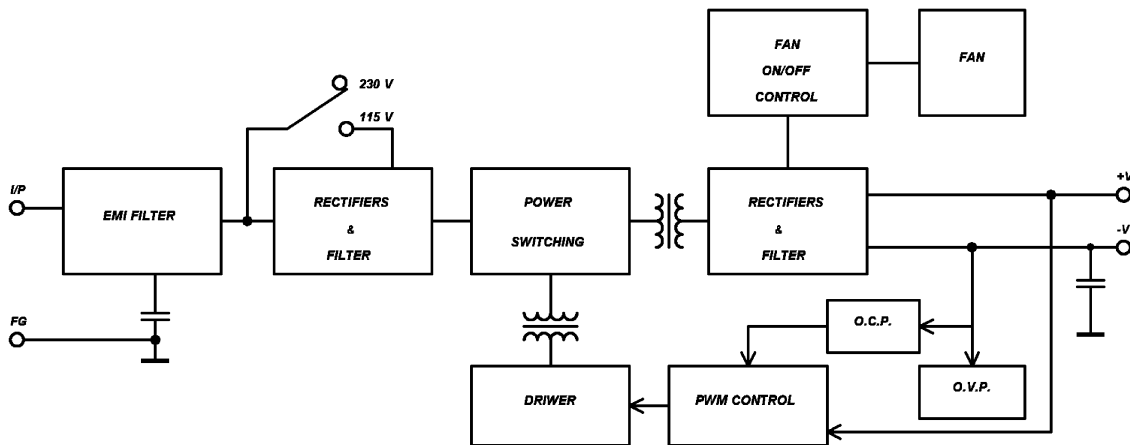


Рис.1

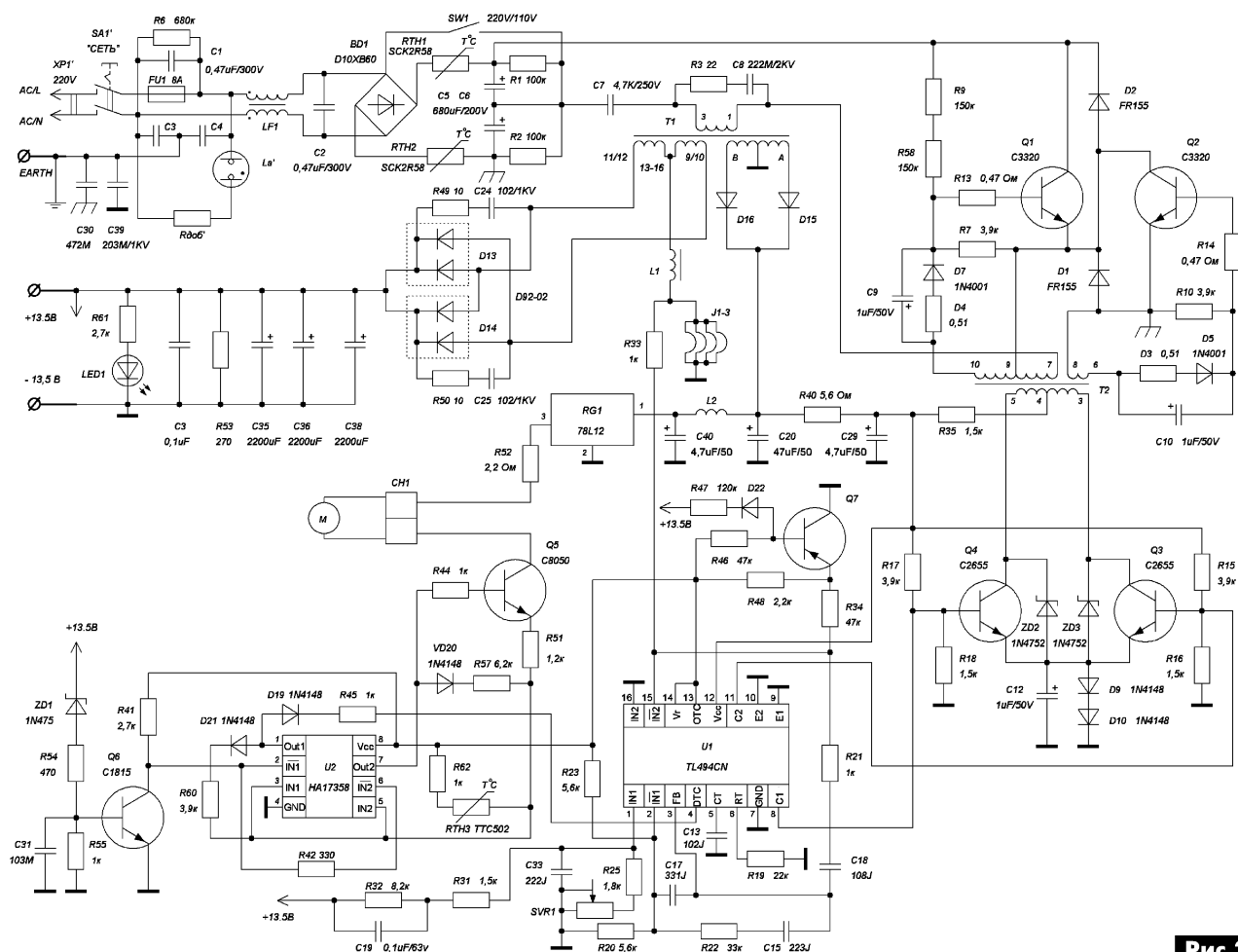


Рис.2



Пусковой ток ИП возникает при включении ИП в сеть, когда происходит зарядка входных емкостей сглаживающих фильтров и проходит переходной процесс включения силовых ключей. Ток имеет форму выброса, в десятки раз превышающего рабочий входной ток ИП.

Величина пускового тока зависит от времени переходного процесса включения, от нагрузки и от того, присутствует или отсутствует схема ограничения входного тока в источнике питания. Схема ограничения пускового тока выполнена на термисторах RTH1 и RTH2 типа SCK2R58 с отрицательным температурным коэффициентом, включенных последовательно с выходом мостового выпрямителя VD1.

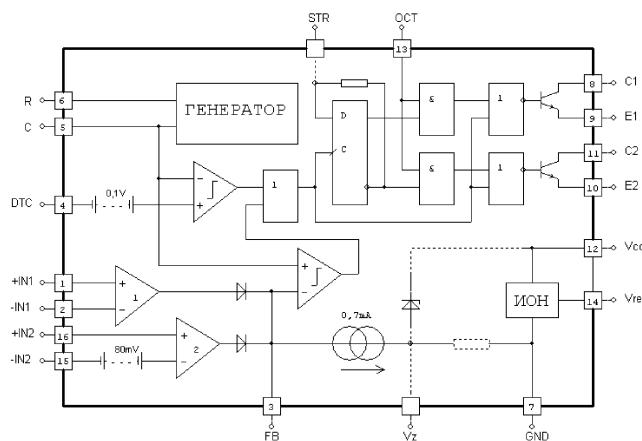


Рис. 3

Рассматриваемый ИП имеет достаточно высокую степень защищенности и редко выходят из строя при соблюдении правил эксплуатации.

Ограничение выходного тока

Для источников питания паспортная мощность является величиной постоянной, поэтому при подстройке выходного напряжения в обратной зависимости изменяется и максимальный выходной ток. Использовать режим работы ИП, когда постоянная расчетная нагрузка соответствует максимальной паспортной мощности, не рекомендуется.

ИП S-350-13.5V снабжены цепями защиты, которые отключают ИП при превышении мощности и/или превышении выходного тока на 10...25%.

Имеется интересная зависимость между крайними точками диапазона подстройки выходного напряжения и выходной мощностью, при которой срабатывает защита. Диапазон регулировки выходного напряжения составляет $\pm 10\%$. Следовательно, если при максимальном выходном напряжении ИП выдает паспортную мощность, то при минимальном значении выходного напряжения защита по току может отключить источник при меньшей выходной мощности, чем паспортная. Это необходимо учитывать при подборе ИП и расчете максимальной нагрузки.

Ограничение выходного тока происходит по его постоянной составляющей, то есть ограничивает-

ся максимальное усредненное значение выходного тока. Функция понижает выходное напряжение, стабилизирует выходной ток и позволяет сохранить работоспособность ИП.

Выключение источника обратной связью по току вызывает полное выключение выходного напряжения. Это отключение происходит в два этапа:

- сначала выходное напряжение понижается на некоторое значение (приблизительно на 15...25%);
- потом, примерно через минуту, если выходной ток не нормализуется, происходит полное отключение ИП.

Если произошло полное отключение ИП, то перед повторным включением ИП необходимо убедиться, что условия перегрузки, вызвавшие отключение, устранены. Необходимо помнить, что условия перезапуска требуют выдержать паузу несколько секунд между включением и выключением ИП.

Термозащита

ИП имеет схему защиты от температурных перегрузок, включая активное охлаждение. Однако при нарушении температурного режима источники отключаются.

Эта схема (датчиком служит RTH3 типа ТТС502) отключает выход ИП, когда температура внутри его корпуса выше допустимой. Перегрев источников вызывается обычно перегрузкой по току или мощности, или при выходе из строя вентилятора охлаждения. Возврат ИП к нормальной работе происходит при нормализации температуры, в том числе благодаря включению вентилятора.

Установка ИП

При установке ИП убедитесь, что ИП правильно вентилируется. Установите источник питания в правильное положение. Внизу корпуса ИП есть резьба под ножки.

Необходимо проверять длину крепежных винтов – она должна соответствовать спецификациям. В противном случае, возможны повреждения внутренних цепей ИП или аварийные замыкания.

Импульсный ИП подключается к сети и к нагрузке соответствующими клеммными соединениями с помощью винтов, без пайки.

Размещение входных и выходных цепей ИП с разных сторон корпуса обуславливает снижение электромагнитной связи между входом и выходом, а также повышение прочности гальванической изоляции между ними. При этом дополнительно снижается уровень шумов на выходе.

Сетевой провод ИП должен быть как можно короче. Нужно правильно подключить к сети 220 В / 50 Гц выводы N (ноль) и L (фаза). Заземление надо подключить к клемме с соответствующим значком.

При этом заземление ИП производится посредством соединения как можно более коротким и толстым проводом. Это соединение влияет на безопасность и шумовые характеристики ИП.



Уменьшения уровня шумов

Как известно, уровень шумов ИП определяется как максимальное значение напряжения полного размаха шумов (пик-пик) в диапазоне частот от 0 до 20 МГц. Источники питания фирмы MEAN WELL, как правило, имеют на выходе уровень шумов (Ripple & Noise) в диапазоне от 75 до 200 мВ. Для большинства случаев это достаточно низкий показатель. Однако иногда возникает необходимость дополнительно снизить уровень шумов. Снижение пульсаций и шумов на выходе ИП достигается с помощью внешних импульсных фильтров (**рис.4**).

Импульсные фильтры MEAN WELL предоставляет дополнительно. Приводим данные элементов фильтров:

- конденсаторы C1 и C5 – 47...100 мкФ;
- конденсаторы C2, C4 и C3, C6 – 0,01...0,1 мкФ;
- индуктивность L1 – 0,5...5 мкГн.

К сожалению, в рассматриваемом ИП не предусмотрены необходимые меры по фильтрации ВЧ помех по выходным цепям. Эффективность выходных электролитических конденсаторов ИП на частоте работы прибора (около 25 кГц) очень мала.

Проверенное решение – это установка прямо на ножки выходных конденсаторов ИП (C35, C36 и C38) керамических SMD конденсаторов – два по 10 мкФ и два по 0,1 мкФ. Помехи как рукой снимает.

Наш ИП с прогревом давал наводку на DSP трансивера в режиме LSB. Пришлось немного увеличить частоту ШИМа, подобрав резистор R19 22 кОм, который подключен к выводу 6 ИМС U1 TL494. Достаточно параллельно ему включить резистор номиналом 100...220 кОм.

Доработка ИП

Сразу после приобретения есть смысл установить кнопку вкл./выкл. ИП с подсветкой. Установлена она на стенке (теперь она будет передней) ИП (см. **фото** в начале статьи).

Очень удобно наличие 3-х выходных клемм: плюс (+) и минус (-). Благодаря этому можно подключать к ИП 3 устройства одновременно.

Из ИП удалили переключатель входного напряжения ~110/220 В. Было несколько случаев ошибочного его переключения на 110 В. При этом выходил из строя электролитический конденсатор C6, и приходилось его заменять.

Алюминиевый корпус ИП является радиатором. При работе ИП корпус греется, но осенью, зимой и весной до включения вентилятора дело, как правило, не доходит. Летом вентилятор почти всегда в работе.

Переключку J1-3 в ИП нужно рассматривать как датчик тока, т.е. как резистор. На нем отслеживается ток нагрузки. Можно вывести пару проводов от шунта J1-3 (он выполнен в виде четырех U-образных переключек), к ним можно подключить микроамперметр, чтобы контролировать ток потребления от ИП.

Рассматриваемый ИП дает небольшую сетку помех по приему на НЧ диапазонах трансивера.

При близко расположенных антеннах от трансивера и ИП слышны помехи в виде «рычащих» столбов с шагом 27...30 кГц, медленно перемещающихся по диапазону. Хорошее и короткое заземление блока питания, плюс дополнительный фильтр снижает уровень помехи от S-350-13.5V на несколько баллов на диапазонах 160 м, 80 м и 40 м.

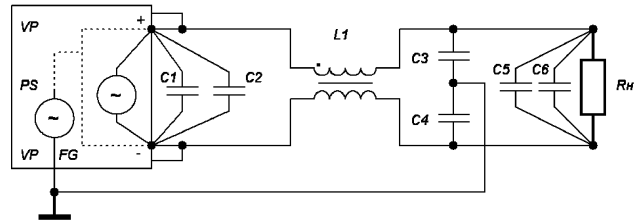


Рис.4

При использовании антенн, находящихся на значительном расстоянии от трансивера и запитанных коаксиальным кабелем, помехи от ИП практически не слышны.

Ремонт ИП

Если импульсный ИП S-350-13.5V вышел из строя, предлагается следующая последовательность диагностики неисправности:

1. Включить без нагрузки ИП в питающую сеть последовательно с лампой 60...100 Вт / 220 В.
2. Измерить напряжение между (+) конденсатора C5 и (-) конденсатора C6 – должно быть примерно 310 В.
3. Измерить напряжение между выводом 14 ИМС U1 и GND – должно быть +5 В.
4. Нагрузить ИП током примерно 1 А (на мощный резистор номиналом 10...15 Ом) и снова измерить напряжение C5–C6, как описано в п.2. Если напряжение существенно уменьшилось – проверяем сетевой выпрямитель и конденсаторы C5 и C6.
5. Выпаять диод D19 или резистор R45, тем самым выключив защиту от повышенного выходного напряжения и температуры. Нагрузку включаем, как в пункте 4. Если работа восстановилась, то проверяем и при необходимости заменяем U2, Q6 и ZD1.
6. Проверяем D13. Измеряем напряжение на выводе 12 ИМС U1 – должно быть 18...24 В.
7. Проверяем транзисторы Q3, Q4 – возможно работает только одно плечо преобразователя.
8. Проверяем транзисторы Q1 и Q2 и все компоненты в их окружении. Обычно в этом узле даже резисторы отказывают без видимых внешних дефектов, но при этом они неисправны.

При ремонте операционный усилитель U2 типа HA17358 можно заменить LM358 или KA358, а диодную сборку BD1 типа D10XB60 можно заменить BVV72EW.



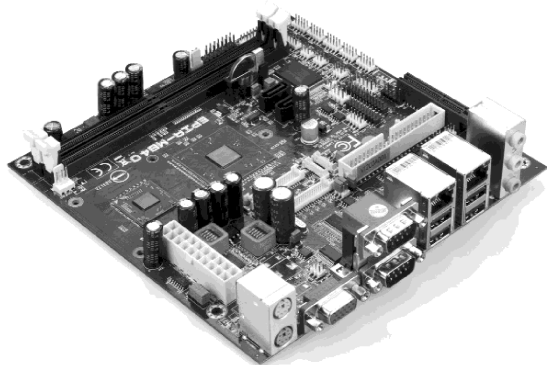
Источники питания промышленных компьютеров форм-фактора ITX

Владимир Рентюк, г. Запорожье

(Окончание. Начало см. РА 3/2015)

Устройство с одним входным напряжением

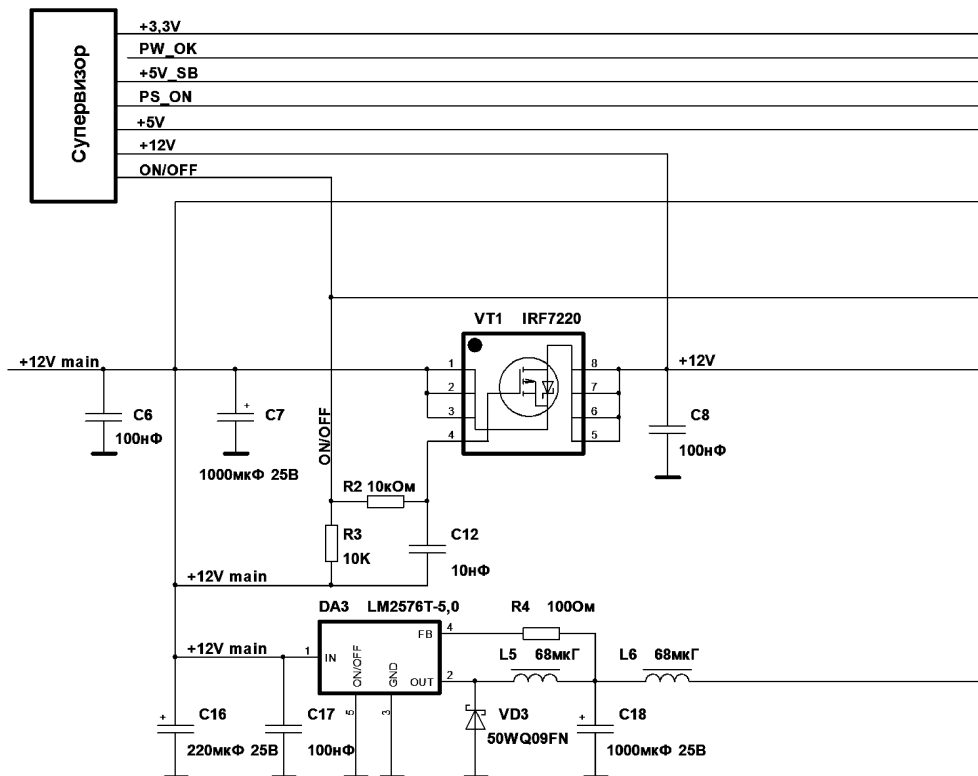
Если в изделии нет развитых шин напряжений постоянного тока, а есть одна достаточно мощная



шина DC, например, +12 В. В таком случае для преобразования этого напряжения в напряжения, соответствующие спецификации ATX, лучше всего использовать импульсные DC/DC-преобразователи. Их расчет можно провести в системе WEBENCH Design Center от Texas Instruments [4]. При проектировании нужно учитывать весь диапазон возможных изменений токов при работе компьютера в реальном изделии. В противном случае преобразователь может в некоторых ситуациях выйти из режима стабилизации, и супервизор сбросит питающие напряжения по сигналу аварии. Важен также правильный выбор ИМС, они должны быть с опцией дистанционного включения. Это обеспечит необходимую очередность включения напряжений без дополнительных мощных ключей и позволит исключить недопустимую работу преобразователя в режиме «холодного хода». Схема такого варианта источника питания показана на **рис.3**. Такая схема использовалась автором в робототехническом оборудовании с непрерывным длительным циклом работы.

Как видно из **рис.3**, все необходимые напряжения формируются от одной входной ши-

ны постоянного тока напряжением +12V main. Это же напряжение используется и для формирования напряжения +12V для компьютера. Дежурное напряжение +5V_SB формирует понижающий DC/DC-преобразователь DA3 непосредственно от входной шины постоянного тока. Оно поддерживает в дежурном состоянии супервизор (**рис.1**). После команды на включение компьютера PS_ON супервизор дает команду ON/OFF на подачу напряжения +12 В. Открывается ключ на транзисторе VT1, и запускаются два DC/DC-преобразователя. Понижающий преобразователь на ИМС DA1 формирует напряжение +3,3V, а инвертирующий преобразователь на DA2 – напряжение -12 В (-12V). Это же напряжение (+12 В) открывает с задержкой (определяется элементами R5, C15) ключ на транзисторе VT3. На материнскую плату компьютера подается основное напряжение +5V. В качестве DC/DC-преобразователей используются хорошо себя зарекомендовавшие ИМС типа LM2576T-3,3, LM2576T-5,0 и LM2574M-12. Преобразователи типа LM2576T удобны тем, что имеют достаточно высокий КПД, мощность и могут, при необходимости, устанавливаться на шасси без изолирующих прокладок, чтобы использовать его в качестве теплоотвода.





Для понижения уровня пульсаций использованы дополнительные LC-фильтры по выходу DC/DC-преобразователей. Добавочные резисторы R1, R4 нужны для коррекции выходных напряжений преобразователей DA1, DA3. Они повышают уровни выходных напряжений преобразователей примерно на 0,15 В. Разъем X2, как и в предыдущем примере, используется для включения источника питания при проверке платы. Однако плату по схеме **рис.3** проверять на «холостом ходу» нельзя, она не включится. Супервизор сбросит включение и защелкнется. При проверке схемы **рис.3** необходимо обеспечить минимальную токовую на-

входных емкостей источника питания через внешние цепи изделия.

Если в оборудовании нет достаточно мощной шины напряжения постоянного тока +12 В, а есть, например, шина +24 В, то достаточно добавить в схему еще один DC/DC-преобразователь с выходным напряжением +12 В и с соответствующим управлением.

Если у вас еще остались сомнения в целесообразности использования предложенного подхода к организации питания промышленных компьютеров или предложенные решения кажутся слишком сложными для их практической реализации, то посмотрите на схемы стандартных ATX источников питания [5].

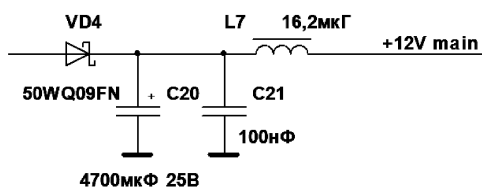


Рис.4

грузку для преобразователей. Как видно, и такой вариант исполнения источника питания для промышленного компьютера не является сложным.

Если есть угроза просадок напряжения по входной шине +12 В, то эта проблема может быть устранена добавкой каскада, показанного на **рис.4**. При этом номинал резистора R2 в схеме супервизора (**рис.1**) должен быть уменьшен до 8,2 кОм. Это позволило учесть падение напряжения на диоде VD4 (**рис.4**), который предотвращает разряд

Литература

1. ATX Specification, Version 2.2, 2003–2004 Intel Corporation. – http://www.formfactors.org/developer%5Cspecs%5Catx2_2.pdf
2. TPS3510, TPS3511 PC Power Supply Supervisors, 2012, Texas Instruments Inc. – <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tps3510.pdf>
3. 150 Watts LPQ150 Series, Emerson Network Power, rev 12.10.03.
4. Рентюк В. Проектирование импульсных DC/DC-преобразователей в системе WEBENCH Design Center // Электрик. – 2013. – №10.
5. <http://bp.xsp.ru/circuit.php>
6. LM1084 5A Low Dropout Positive Regulators, Texas Instruments Inc., March 2013. – <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm1084.pdf>

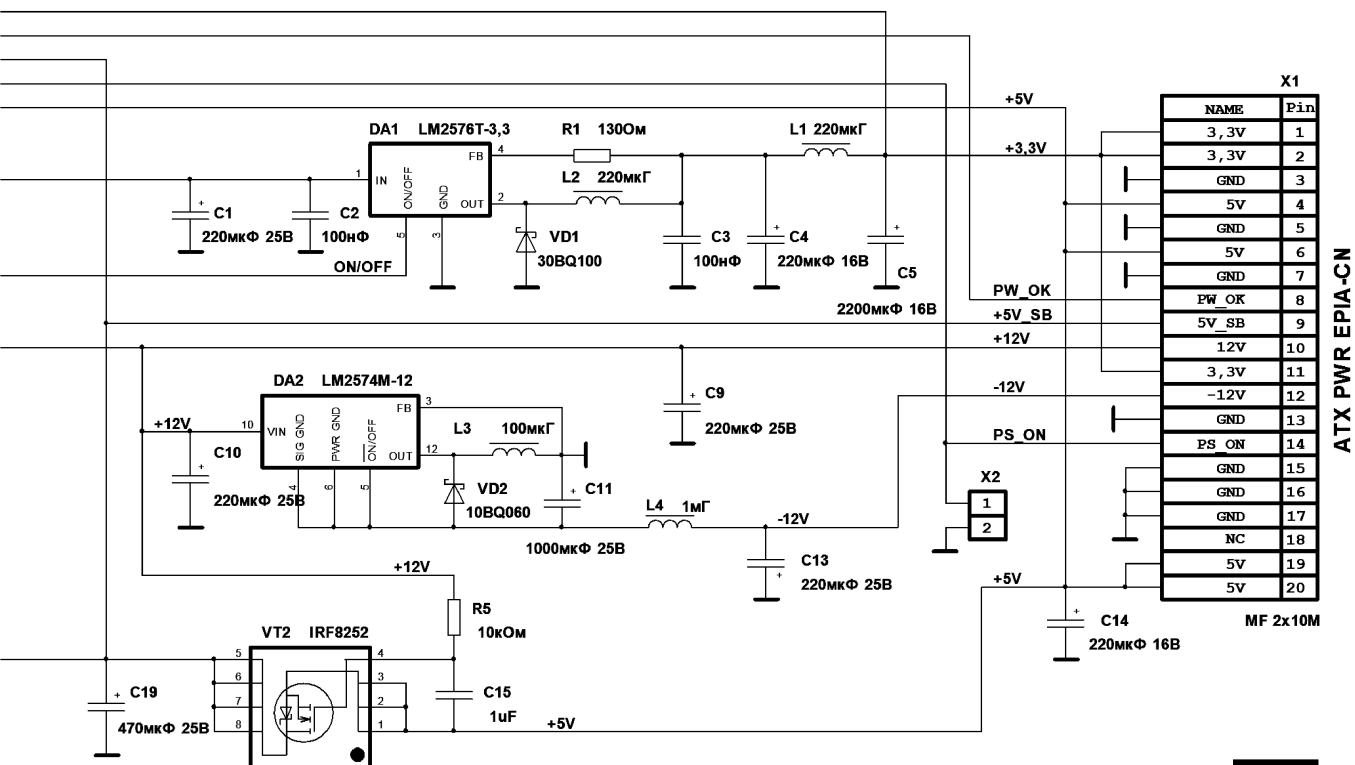


Рис.3



Ночник — зарядное устройство

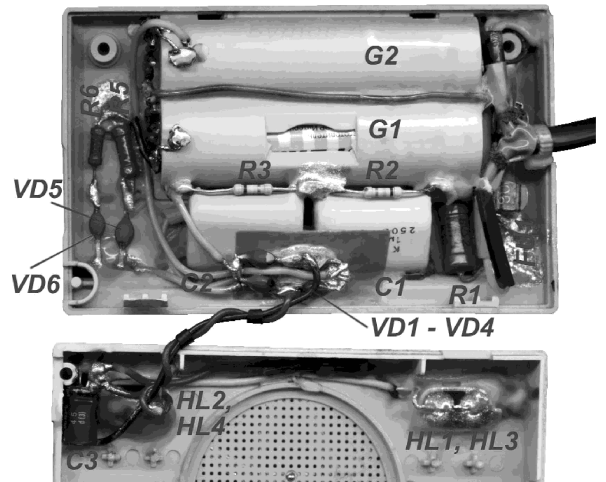
Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В XXI электронный «нановек» увеличивается не только общая масса живущего на планете человечества, но и количество электронных «безделушек», приходящихся на одну «среднестатистическую» семью. Бытовые электронные устройства не только упрощают нашу жизнь, но и занимают определенный объем в наших небольших жилищах, заполняя собой отверстия в розетках, всевозможные полочки, ящички, подставки, стены и потолки. Поэтому целесообразно создавать комбинированные устройства, способные выполнять несколько функций одновременно или поочередно, что сэкономит вам жизненное пространство.

Промышленные гиганты разрабатывают холодильники со встроенными в них ЖК-телевизорами, пылесосы уже давно научились красить потолки, машины и мыть пол, мобильные телефонные аппараты вбирают в себя возможности десятка других электронных устройств, например часов и электронного калькулятора.

На рис. 1 показана принципиальная схема несложного зарядного устройства, которое по совместительству выполняет функцию светодиодного ночника. Устройство предназначено для зарядки и подзарядки гальванических элементов типоразмера AAA (R03, LR03) и AA (R06, RL06) и аккумуляторов такого же типоразмера. Зарядка производится в режиме чередования циклов заряд/разряд с частотой сети 50 Гц. Зарядный ток примерно в 10 раз больше разрядного. Средний ток заряда относительно мал, составляет около 35 мА, что позволяет обойтись без встроенных узлов контроля степени зарядки гальванических элементов или аккумуляторов, а также исключает их перегрев и разрушение даже при значительном превышении времени заряда. Малый ток зарядки ощутимо увеличивает необходимое для полной зарядки время, но и значительно увеличивает срок службы аккумуляторов.

Современные качественные щелочные гальванические элементы, даже миниатюрных размеров AAA, AA, в розничной торговле относительно дороги (0,5–1 USD), поэтому для экономии расходов есть смысл не выбрасывать их после использования, например, в энергоемких детской самоходной игрушке, фотоаппарате, а попробовать хотя бы частично регенерировать их. Поскольку повторно заряженные гальванические алкалайновые и солевые элементы обычно не способны отдавать в нагрузку большой ток, то такие восстановленные элементы пи-



тания можно применять в электронных часах, MP-3 плеерах, карманных радиоприемниках, бытовых медицинских приборах и другой бытовой технике с питанием от автономных источников энергии, потребляющей ток до 50 мА.

С помощью этого зарядного устройства можно заряжать два аккумулятора или гальванических элемента одновременно или только один. Устанавливаемые химические источники электрической энергии могут иметь разную степень разряда, также можно одновременно установить в батарейный отсек один аккумулятор и один гальванический элемент. При включении устройства в сеть установленные «батарейки» начинают заряжаться пульсирующим с частотой 50 Гц током. Последовательно включенные конденсаторы C1, C2 гасят избыток сетевого напряжения. Средний ток заряда зависит от емкости этих конденсаторов и сопротивлений токоограничительных резисторов R5, R6. Протекающий через эти резисторы ток за-

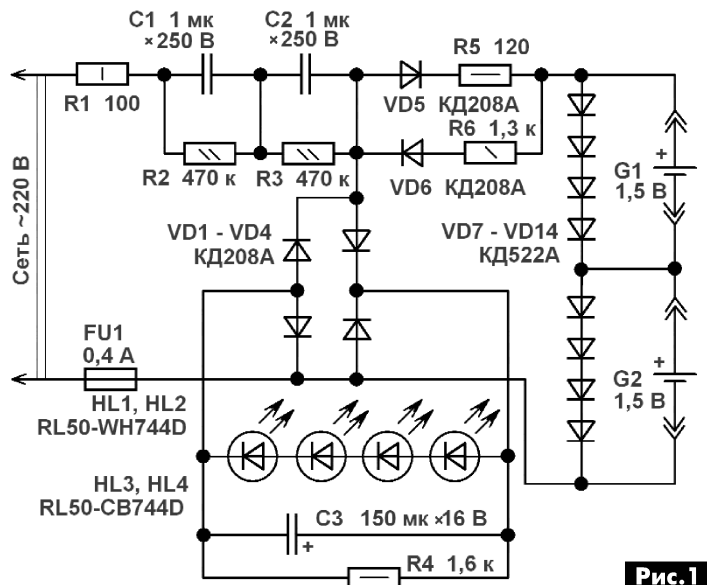


Рис. 1



ряда/разряда стабилизирован общим напряжением стабилизации последовательно включенных светодиодов HL1–HL4 – около 12... 13 В. Поскольку эти светодиоды сверхъяркие, то устройство может одновременно не только заряжать «батареи», но и освещать комнату. При установленных в отсек «батареях» светодиоды светят немного слабее. Светодиоды включены в диагональ диодного выпрямительного моста VD1–VD4, питаются напряжением постоянного тока. Резистор R4 уменьшает ток через светодиоды. Конденсатор C3 защищает светодиоды от экстратока, например, при включении устройства в сеть, а также уменьшает их мерцание.

Резистор R1 уменьшает бросок тока через конденсаторы C1, C2 и выпрямительные диоды VD1–VD4 при включении устройства в сеть. Плавкий предохранитель FU1 срабатывает при пробое конденсаторов C1, C2. Цепочки из последовательно включенных диодов VD7–VD10 и VD11–VD14 работают как стабилитроны с напряжением стабилизации 2x2,4 В, необходимы для того, чтобы была возможность произвести зарядку, если в батарейный отсек установлен только один аккумулятор или гальванический элемент. Резисторы R2, R3 разряжают конденсаторы C1, C2 после отключения устройства от сети.

Конструкция и детали

Все элементы зарядного устройства были смонтированы в миниатюрном корпусе из полистирола от карманного радиоприемника Pa-28 размерами 90x55x25 мм (см. **фото** в начале статьи). Для фиксации деталей к внутренним стенкам корпуса применен термоклей и полихлоропропеновый клей «Момент».

Резисторы можно применить типа С1-4, С2-23, МЛТ и другие аналогичные общего применения. Конденсаторы С1, С2 типа К73-17, К73-24, К73-39. В случае установки вместо двух последовательно включенных пленочных конденсаторов С1, С2 одного, необходимо применять конденсатор на рабочее напряжение 630 В постоянного тока. Конденсатор на 250 или 400 В устанавливать нельзя. Можно применить один импортный конденсатор емкостью 0,5 мкФ или 0,47 мкФ, рассчитанный на рабочее напряжение переменного тока 250...285 В. На корпусе такого конденсатора всегда имеются соответствующие отметки. Конденсатор С3 – оксидный К50-68 или импортный аналог на рабочее напряжение не ниже 16 В и емкостью 100...1000 мкФ. Диоды КД208А можно заменить любыми из серий КД209, КД243, КД105, 1N4001–1N4007. Вместо диодов КД522А можно установить 1N4148. Светодиоды RL50-WH744D (белый, 8000 мКд) и RL50-CB744D (синий, 6000 мКд) можно заменить любыми аналогичными непрерывного свечения без встроенных резисторов, например, RL80-WH744D, RL80-CB744D.

При эксплуатации этого зарядного устройства следует помнить, что все его детали находятся под напряжением сети, в том числе и заряжаемые «батареи». Их установку в отсек и изъятие из него следует выполнять только после отключения устройства от сети 220 В, а чтобы не забыть об этом, на съемную крышку батарейного отсека следует приклеить соответствующий символ, например красную молнию.

При использовании этого зарядного устройства для зарядки гальванических элементов следует учитывать то, что не все экземпляры «батареек» способны воспринимать какой-либо заряд. Обычно, чем меньше был разряжен гальванический элемент, тем больше шансов регенерировать израсходованную им энергию.

Для радиолюбителей, скептически относящихся к возможности и необходимости подзарядки гальванических элементов, приведу такой факт: ус-



тановленная в доработанные электронные настольные часы «Электроника 6.03» батарея «Крона» работает уже более 15 лет, обеспечивая сохранность «хода» часов при почти еженедельных многочасовых отключениях электроэнергии. В аналогичных условиях много лет работает комплект из трех подзаряжаемых микротоком гальванических элементов типоразмера АА, обеспечивающих резервное питание телефонного аппарата с АОН «Русь-25».

От редакции.

Автор статьи предлагает использовать в ночнике светодиоды белого и синего цвета свечения. Такой ночник гарантированно обеспечит вам бессонницу и может стать причиной ухудшения зрения.

Дело в том, что, даже непродолжительное попадание в глаз человека синего или холодного белого цвета, в ночное время приводит к разрушению гормона сна мелатонина. После этого человек очень долго не может уснуть. В связи с этим в описываемом устройстве следует применять сверхъяркие светодиоды красного свечения, например, типа LED 1W Red BIN1 (стоимость около 0,7 USD) либо 1CL-R (стоимость около 0,8 USD) и т.п. или оранжевого свечения 1CL-O (стоимость около 1 USD). В крайнем случае, можно использовать светодиоды желтого свечения, например, типа 1CL-R (стоимость около 0,8 USD) и др. подобные.



О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2015, РА 2/2015)

Телевизор Thomson 20ML110R (шасси TX807C/CS) (см. схему на стр. 27-30)

Поступил с заявленной владельцем неисправностью: «Неуверенно переводится из дежурного режима (ДР) в рабочий (РР). Это происходит либо сразу после включения сети, либо после нескольких попыток перевода телевизора из ДР в РР. Если выключить аппарат из сети на час, то он иногда может включиться сразу».

При проверке в мастерской установлено следующее проявление неисправности. Если перевести телевизор в ДР из РР после первого включения, то потом аппарат не выходит из ДР, и напряжение питания строчной развертки (В+) при этом составляет приблизительно 150 В.

Состав шасси TX807C/CS (основные элементы): TDA9554PC/N1/1/0674, 24C04W, TDA9302H, STV8130A, ТДКС – 40337-38 (10654690), S2055.

Блок питания собран на STP3NB90 и TCET1103. Он был проверен следующим образом: отключена строчная развертка и ИБП был нагружен на лампу 25 Вт, 220 В. После включения ИБП не запускается, но если включить его на «холостом ходу», например, отключив вывод 1 ТДКС, а потом подключить лампу, напряжение питания строчной развертки в ДР составит 78 В, а при переводе в РР оно равно 125 В. При восстановленном монтаже и подключенном кинескопе, напряжение В+ в ДР равно 112 В, а при переводе в РР – 115 В. Следовательно блок питания полностью исправен. Замечу, что приведенная выше информация будет полезна при любом ремонте ИБП телевизоров, собранных на этом шасси.

Дальнейшая проверка была уделена узлу строчной развертки телевизора. При включении его на выводе 33 УОС-процессора импульсы запуска строчной развертки кратковременно появляются, но при этом на базе выходного строчного транзистора (НОТ) они отсутствовали. Возможно, сработала схема защиты.

При выпаивании вывода коллектора и/или эмиттера, так называемого, цифрового транзистора TL061 типа RN1409 (см. фрагмент схемы шасси TX807C/CS **рис. 7**), защита была отключена, импульсы запуска на базе НОТ появились, и телевизор заработал нормально.



Причиной срабатывания защиты стала утечка между выводами К-Э транзистора TL060.

В процессе ремонта был дополнительно устранен практически невидимый непропай выводов 11-12 ТДКС (остальные выводы были пропаяны для профилактики).

Телевизор Panasonic TC-2170EE (шасси M14EC). Нет запуска строчной развертки

Телевизор поступил в ремонт, после некачественной попытки заменить «севший» кинескоп, со словами: «Мы его поменяли, и телевизор перестал включаться и гудит».

Информации по данному телевизору в Интернете практически нет. Аппарат в деревянном корпусе и входит сейчас, пожалуй, в категорию «антиквариата» и «раритета» (см. **фото**).

Состав шасси (основные элементы): BM5060, M58655, 2SD1577, AN5632K, AN5600K, AN5138K-R, AN5521, AN5265, AN5071, AN5862K, ТДКС – TLF14676B, 2SD1541.

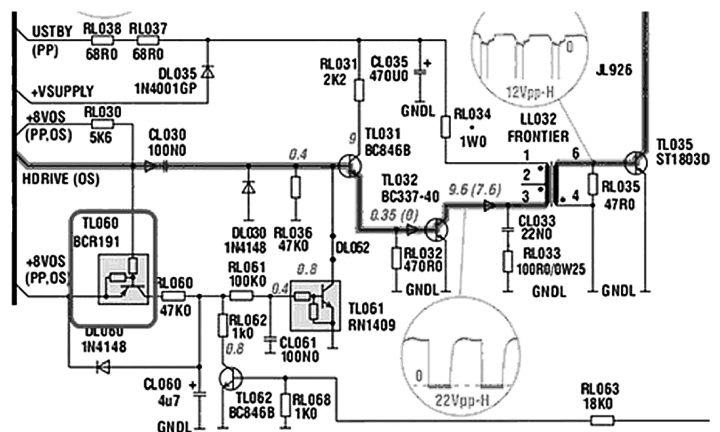


Рис.7

Для работы в сети Интернет доступна схема телевизора Panasonic TC-2160EE на аналогичном шасси.

При замене владельцем был установлен «узкогорлый» кинескоп с диагональю экрана 21". При включении телевизора слышен характерный гул в районе ТДКС, запуска строчной развертки нет, напряжение питания В+ составляет 111...113 В, что является нормой. В аппарате отсутствовали напряжения питания 5 и 8,5 В (занижено до 2,3 В), а также 12 В на микросхеме AN5600K.

При поиске, описанной выше неисправности, телевизор самопроизвольно запустился, но размер изображения по вертикали сильно увеличен. Попытки его уменьшить дают визуально характерное «возбуждение» кадровой развертки. Нормализация размера была получена увеличением номинала датчика тока R415, который установлен на холодном конце кадровых отклоняющих катушек (КОК), с 2,2 до 4,7 Ом, и установкой параллельно КОК резистора сопротивления 330 Ом, что устранило «возбуждение» КР.

При обкатке телевизора в рабочем режиме, он опять отключился (вернулся в исходное неисправное состояние).

Напряжение на выводе 42 AN5600K вместо 8,5 В около 2,3 В. СР не работает.

Для отключения защиты необходимо выпаять вывод R536 от эмиттера транзистора Q503 (рис.8). При этом напряжение на выводе 42 AN5600K пришло в норму, появились импульсы ЗГ СР на выводе 39 и соответственно импульсы на выводе 41 AN5600K. Проследим их прохождение. На базе транзистора драйвера HOT (Q500 типа 2SC1573A) импульсы есть, а на коллекторе они отсутствуют. При проверке этого транзистора омметром его переходы периодически восстанавливались. Транзистор был заменен первым попавшимся подходящим для этих каскадов типа KT940A. После восстановления защиты телевизор заработал нормально.

Дополнительная проверка электролитических конденсаторов ESR-метром показала их великолепное состояние, и это при возрасте телевизора около 25 лет.

Телевизор SANYO CEP2872 (шасси ED1-28). «Горит» выходной транзистор строчной развертки (HOT)

Поступил в ремонт с неисправным HOT, причем пробой носит явно «тепловой характер», ввиду остаточного «сопротивления» между выводами К-Э этого транзистора.

Состав шасси (основные элементы): SAB8032A; DPU2553; TPU2735; MCU2600; TMS4556; VCU2136;

VPU2204; DTI2223; ADC2301E; APU2471; TDA8172; TDA1521; 2SD1555; TEA2260; ТДКС – L4FD8001 (аналоги – L4FDB001; HR7712; L4FD8001; L4FDB001; L4FD8001; L4FDB001).

Информации по этому телевизору и шасси в сети Интернет практически нет. При поиске следует искать информацию о ИМС по названиям телевизоров с аналогичным комплектом ИМС, в числе которых телевизоры SCHNEIDER, LOEWE, NOKIA и т.п. и шасси: DIGITAL 2000, DTV2 и др.

При просмотре осциллографом формы импульсов запуска строчной развертки на базе HOT

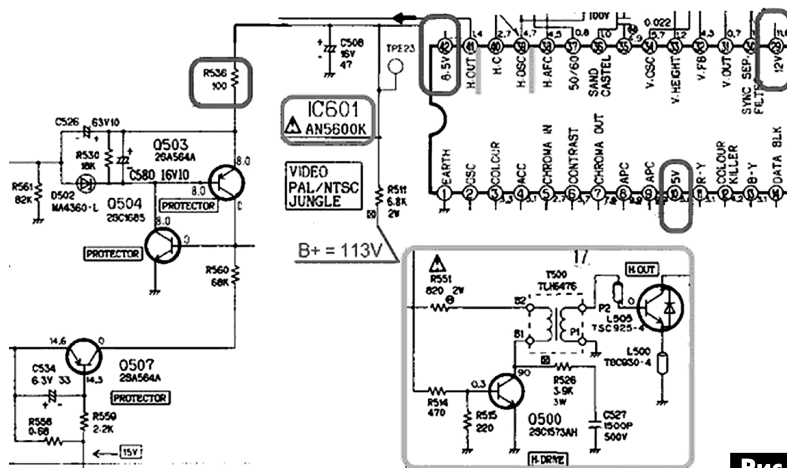


Рис.8

наблюдается их несоответствие норме – отсутствуют характерные выбросы «вниз». Их амплитуда занижена, а форма импульсов СР близка к «сглаженному прямоугольнику».

Причина неисправности – межвитковое замыкание в ТМС. Заметим, что питание каскада, который нагружен на ТМС, 35 В. Коэффициент трансформации ТМС 1:40. Данные для намотки ТМС:

- вторичную обмотку мотают первой против часовой стрелки. Она содержит 20 витков провода диаметром 0,44 мм²;
- первичная обмотка содержит 792 витка провода диаметром 0,12 мм², ее наматывают поверх вторичной по часовой стрелке.

Расположение выводов начала и конца обмоток ТМС (вид снизу), что важно для фазировки, показано на рис.9.

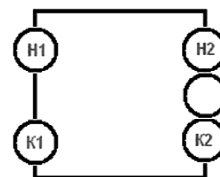


Рис.9

Вместо «родного» HOT был установлен транзистор 2SC5149 (можно использовать любой другой подходящий по параметрам).

Нагрев строчного транзистора в исправном телевизоре составляет порядка 50°С.

Замечу, что в процессе ремонта в качестве HOT использовался отечественный транзистор KT838 с радиатором и дополнительно подключенными демпферными диодами между выводами коллектора и эмиттера, что позволяет комфортно рабо-



тать с шасси, просматривая строчные импульс осциллографом, нагрузив источник В+ лампой, и подпаяв только выводы база и эмиттер НОТ. При последующем «прогоне» его не жалко вывести из строя, ввиду низкой стоимости и наличия КТ838 у мастеров в значительных количествах после разборки старых телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ.

Если утерян штатный пульт ДУ этого телевизора, то можно использовать универсальный ПДУ типа МАК. Код этого аппарата 1167.

Особенности вхождения в сервисный режим телевизора SANYO CEP2872 (ED1-28)

Вход в сервис осуществляется только штатным ПДУ. Для этого необходимо нажать одновременно кнопки «SERVICE» ПДУ и «MEMORY» на передней панели телевизора и удерживать их. Кнопка SERVICE спрятана в ПДУ. Достать до нее можно чем-то тонким, например, вязальной спицей. Первое нажатие – это вход в меню опций, второе – в меню регулировок. В опциях запоминать настройки кнопкой MEMORY. Регулировки запоминаются автоматически. Выход из сервисного режима – кнопка TV/AV.

Дополнительная информация из Интернет по устранению подобных неисправностей телевизора SANYO CEP2872 (ED1-28)

1. Телевизор мог работать сутки, а мог и 5 мин.

Два раза возвращался в мастерскую по одной и той же причине: пробит НОТ. Причем первый раз он вернулся через неделю, а второй – через два месяца. После долгих «мучений» (пропайка, замеры) заменил MCU2600 (тактовый генератор). Телевизор заработал нормально и работает уже второй год...»

2. Пробит НОТ типа SD1555. Третий возврат. Похоже, что происходит тепловой пробой (сопротивление К-Э не равно 0 Ом). Перед выдачей аппарат прошел 2-недельный прогон, НОТ еле теплый. Все равно возврат приблизительно через 2 мес. После очередного возврата перемотал ТМС. Напряжение питания ВКРР В+=155 В. Напряжение питания каскада с ТМС пульсаций не имеют. Импульс ОХ нормальной длительности и формы. В рекомендациях производитель советует заменить DPU2553.

3. Сужался растр по вертикали и горел НОТ. Заменял НОТ, пропаял цифровой блок и кадровую развертку, после чего телевизор заработал.

Подобный дефект в другом аппарате наблюдался из-за непропайки цепей кадровой развертки. Когда КР пропадает, сильно увеличивается высокое напряжение на кинескопе. Слышен треск, и выходит из строя НОТ. Пропайка КР привела к нормальной работе.

(Продолжение следует)

Юридическая компания Стратег - многопрофильная организация, основными направлениями деятельности которой являются услуги в сфере юридического консалтинга.
Компания Стратег существует на рынке юридических услуг с 2009 года

Профессиональная защита Ваших интересов

СТРАТЕГ

юридическая компания

Перечень юридических услуг:

- * Абонентское юридическое обслуживание
- * Государственная регистрация субъектов хозяйственной деятельности
- * Договорные отношения
- * Процессуальное представительство в судах:
 - Хозяйственных
 - Административных
 - Судах общей юрисдикции
- * Устные и письменные консультации
- * Анализ изменений в законодательстве и подготовка юридических выводов
- * Временное управление субъектами хозяйственной деятельности
- * Семейное право
- * Юридическая помощь при ДТП
- * Регистрация компаний в офшорах
- * Проверка надежности контрагентов
- * Разрешение на ПМЖ в Австрии

Мы поможем Вам решить также другие юридические задачи.

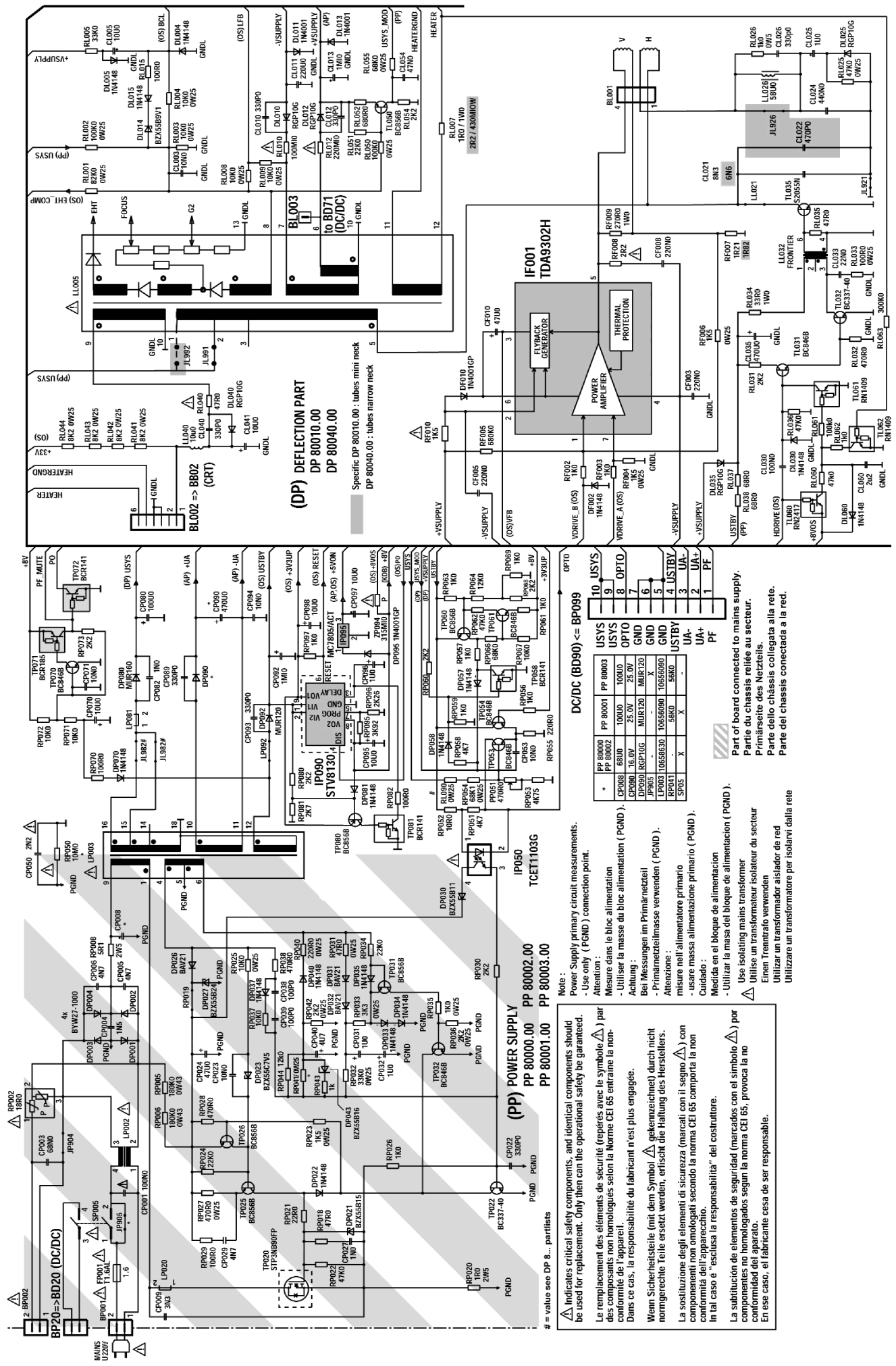
Skype: strateg-llc.com

www.strateg-llc.com

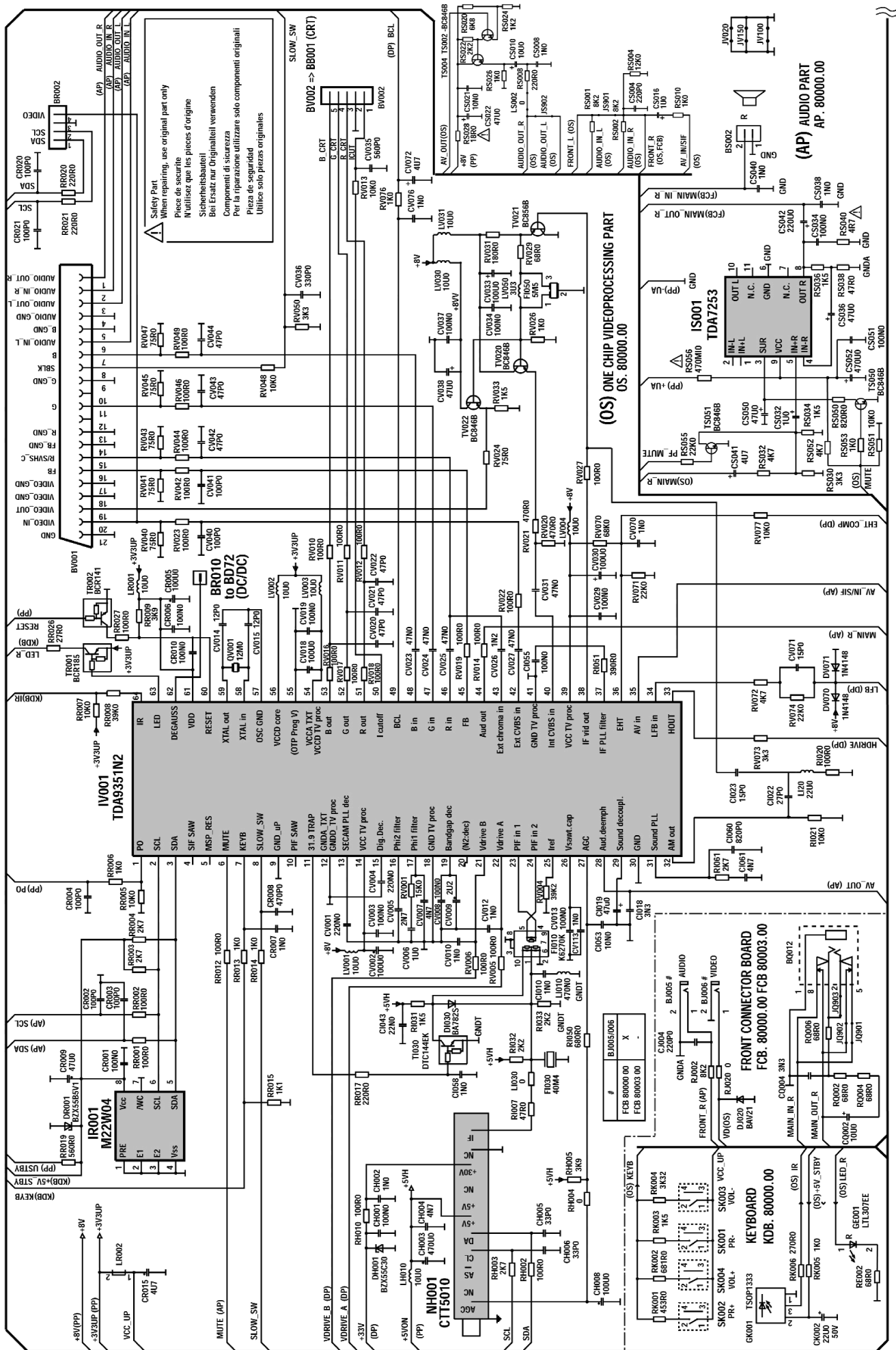
Украина, 01103, г. Киев, ул. Киквидзе, д. 18-А

+38(044) 227-93-91

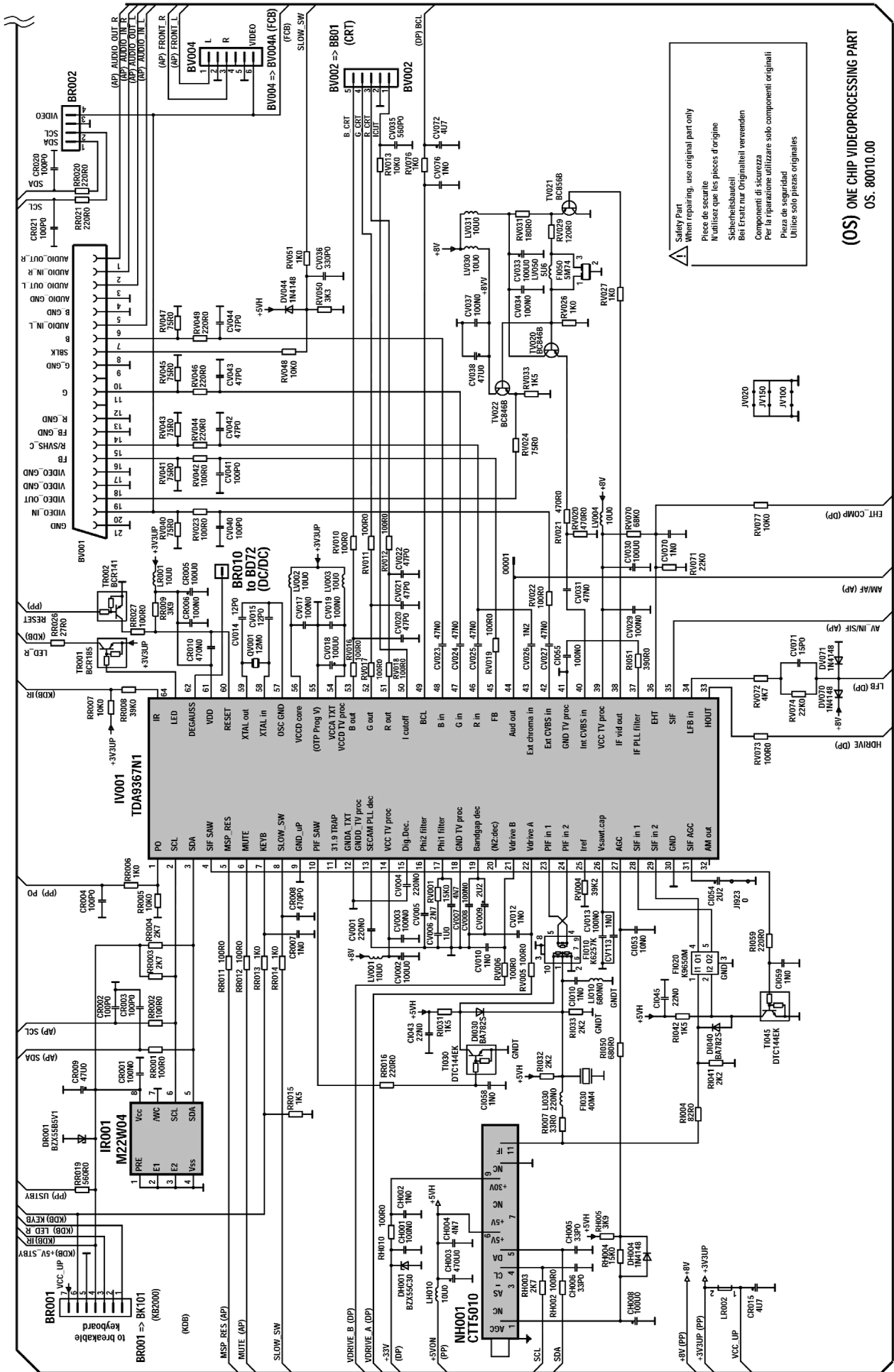
e-mail: info@strateg-llc.com



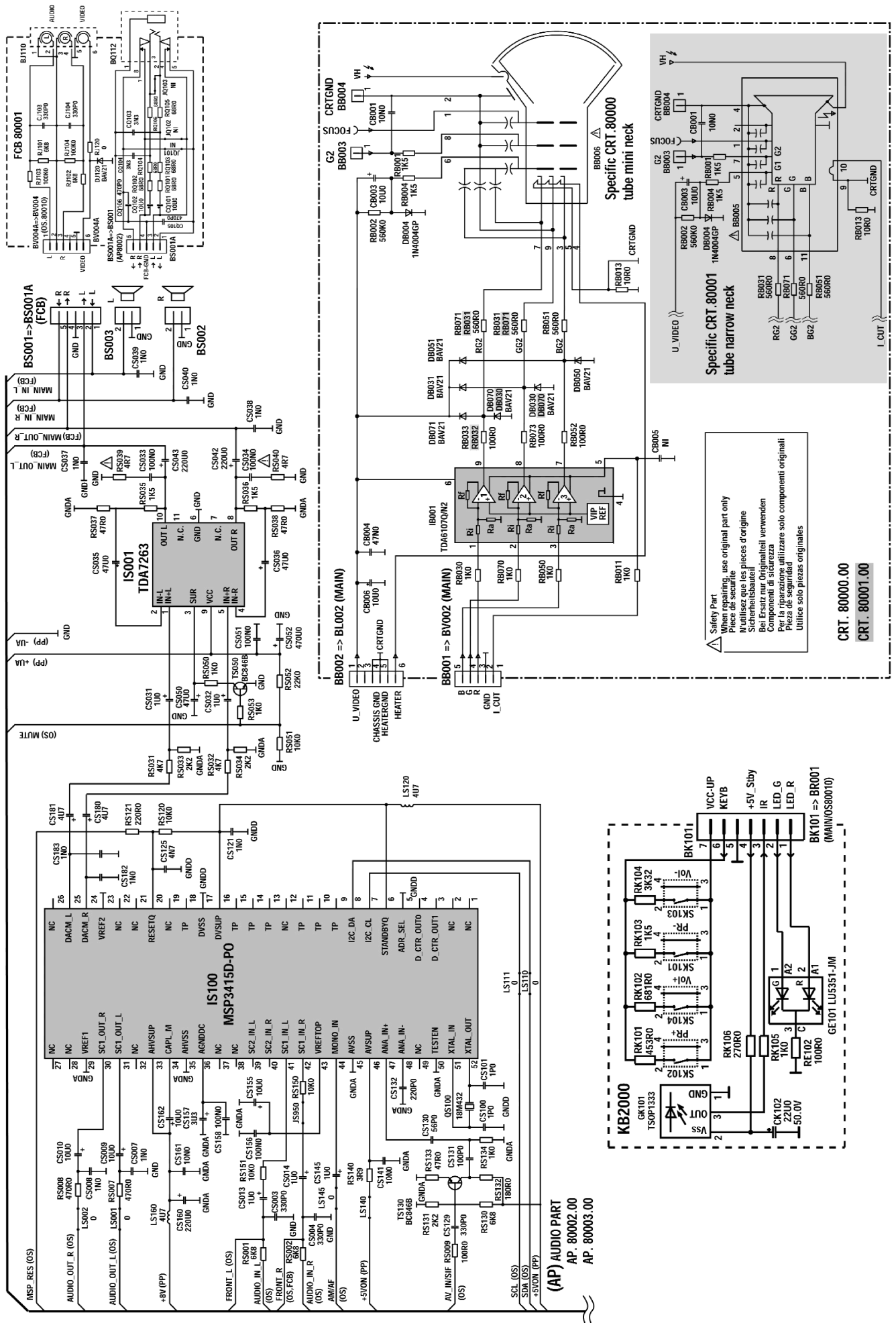
Принципиальная схема телевизионного шасси TX807C/CS (см. статью на стр.24).
 Блок питания и развертка



Принципиальная схема телевизионного шасси TX807C/CS (см. статью на стр.24).
 Тунер, процессор УОС и УМЗЧ (моно)



Принципиальная схема телевизионной шасси TX807C/CS (см. статью на стр.24).
Тюнер, процессор UOC (стерео)



Принципиальная схема телевизионного шасси TX807C/CS (см. статью на стр.24).
 Процессор звука, УМЗЧ (стерео) и плата кинескопа

Ремонт помпы EP-1 ВЕКА-MAX®

Андрей Сахненко, г. Одесса

Помпы EP-1 торговой марки ВЕКА-MAX® используются для централизованной смазки различных механизмов и узлов техники. Поломка заключалась в отсутствии «признаков жизни» у специализированного микроконтроллера IMS 559.392 той же торговой марки ВЕКА-MAX®. Соответственно, отсутствовало управление двигателем помпы. Как была решена эта проблема, рассказано в этой статье.

Заменить неисправную плату управления помпы (фото 1) или микроконтроллер (МК) на этой плате новыми не представлялось возможным ввиду их отсутствия. Поэтому для работы в цепь питания двигателя помпы был поставлен простой выключатель, и проблема казалась решенной, если бы не человеческий фактор – забывчивость. Бывает, забудут выключить или включить после паузы. Хуже когда забыть выключить, так как излишки смазки потом приходится убирать. Лень выполнять эту неквалифицированную работу стала, как всегда, стимулом для разработки и изготовления новой платы управления на доступном и недорогом микроконтроллере (МК) PIC16F628A.

При разработке платы управления помпой автор поставил себе и выполнил следующие два условия:

- сохранить функциональность, все приемы и особенности работы с помпой;
- использовать в новой схеме максимум схемных решений и деталей старой (неисправной) платы управления.

Устройство управления имеет следующие значения уставок времени для работы помпы:

- время работы (смазка): 1...16 мин, с шагом 1 мин;
- время паузы: 0,5...8 ч, с шагом 0,5 ч.

При отключении питания помпы обеспечивается запись режима работы и значения текущего времени в энергонезависимую память МК.

При включении помпы обеспечивается восстановление времени и режима работы, светодиод индикация режима смазки загорается с интервалом 1 с. Для индикации режима «Пауза» светодиод в заводском устройстве гас, что крайне неудобно, так как не понятно, подано ли напряжение 24 В на помпу или нет. Поэтому автор «заставил» в переделанной схеме светиться светодиод в режиме «Пауза» непрерывно.

При снижении питания ниже 15 В происходит выключение мотора помпы, сохранение текущего времени и режима работы в память МК. При этом светодиод светится прерывисто с периодом 0,2 с.

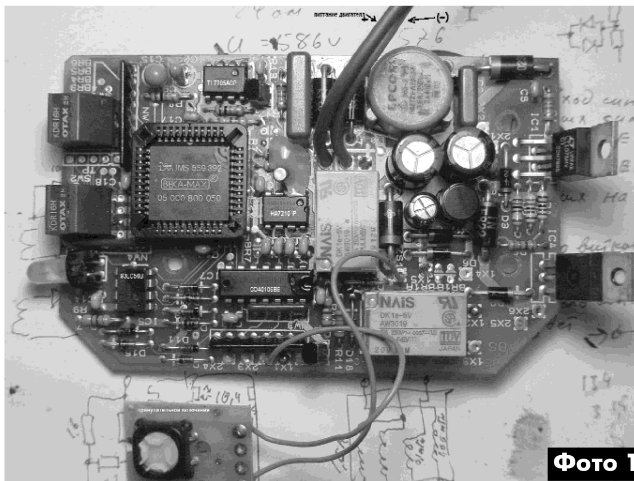
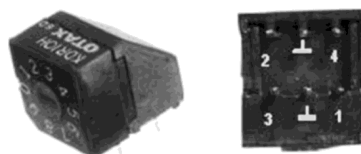


Фото 1

При доработке устройства управления была отброшена мысль сделать защиту двигателя (24 В, 12 Вт) по перегрузке. При проведенных испытаниях маслопровод был заглушен, и помпа без особой нагрузки продавливала подрывной клапан в 400 кг/см², потребляя при этом ток 0,4 А. Да и случаев с выходом двигателя из строя пока не происходило.

Кроме МК с маркировкой ВЕКА-MAX® IMS 559.392 на фирменной плате управления помпы расположены МДП-транзистор с N-каналом BTS113, два шестнадцатеричных переключателя типа KDR16H, которые используются как уставки времени работы и времени паузы (фото 2), реле типа DK1a-5V включения электродвигателя, индуктивности фильтра питания и импульсного стабилизатора, несколько диодов, супрессоров, резисторов и конденсаторов, а также 5 микросхем:

- TL7705ASP – монитор напряжения питания МК со схемой сброса (SVS – Supply Voltage Supervisor);
- HA7210IP – генератор тактовых импульсов;



Hexadecimal (Real code)

Состояние	POSITION															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2																
3																
4																

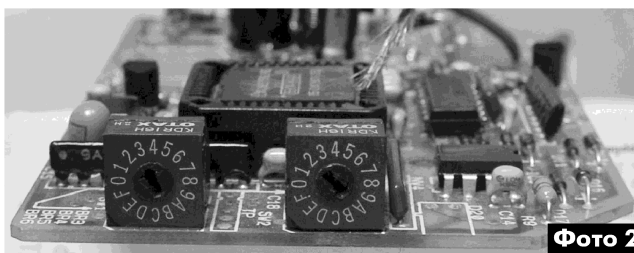


Фото 2



- 93LC56B – энергонезависимая память (EEPROM);
- LT1076HV – понижающий импульсный стабилизатор;
- CD40106BF – 6 триггеров Шмитта.

На **рис. 1** показана принципиальная схема изготовленного устройства управления.

Автору удалось сохранить в этой схеме почти без изменений блок питания, цепи помехозащиты и включения помпы.

тор на микросхеме LT1076HV, вынутой из старой платы, но в некоторых режимах работы помпы он выдавал повышенный (до 1 В) уровень пульсаций. С введением в схему второго стабилизатора этот недостаток был устранен.

Назначение деталей стабилизаторов:

- C3, C4, C6, C7, C8 – конденсаторы фильтров напряжений питания;
- диод Шоттки D5 – коммутирующий диод понижающего импульсного стабилизатора;

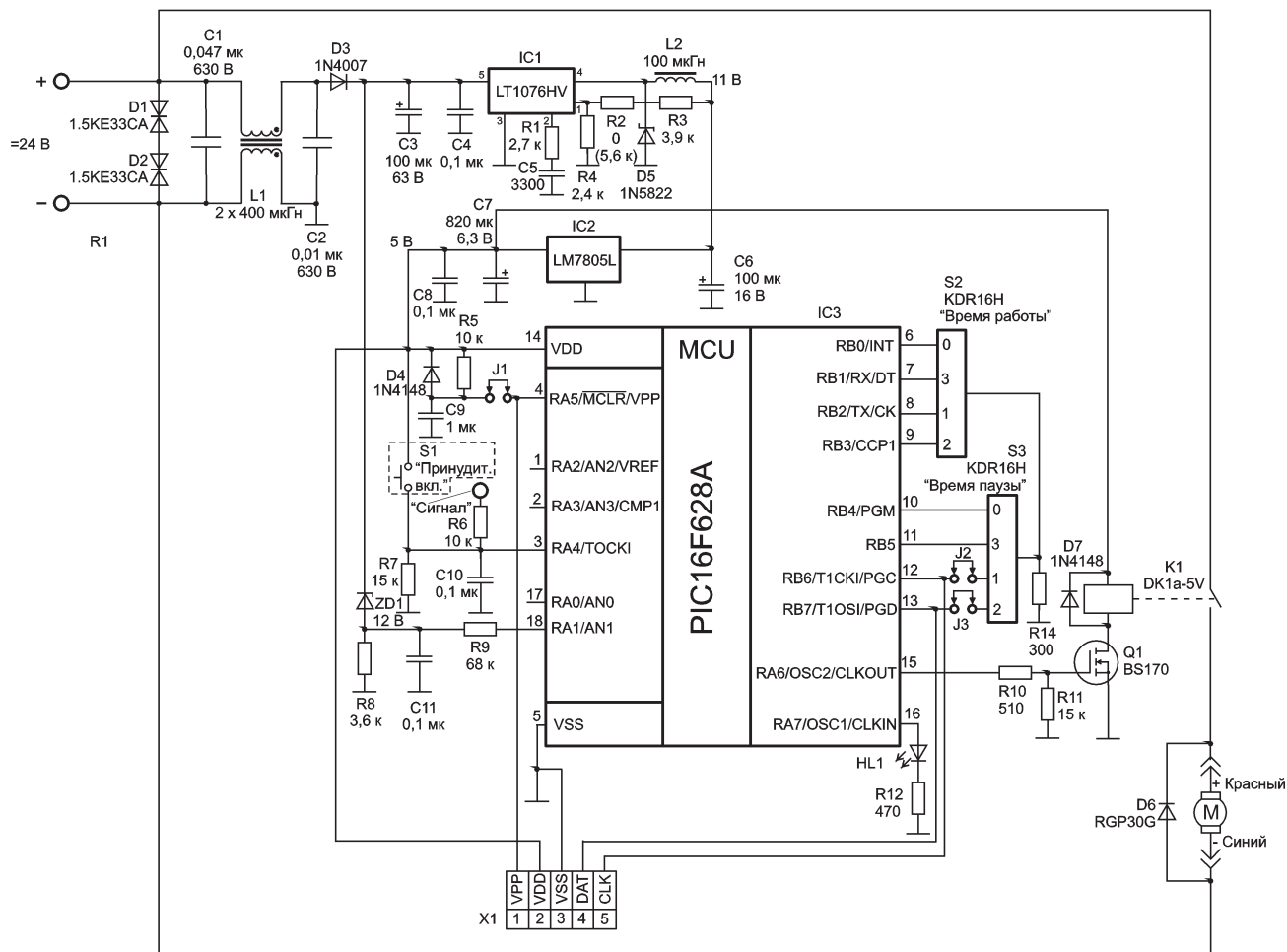


Рис. 1

Помпа питается постоянным напряжением 24 В. Для защиты помпы при подаче завышенного напряжения питания используются два последовательно включенных супрессора D1 и D2 типа 1.5KE33CA. Эти супрессоры срабатывают при суммарном напряжении на них 66 В.

L1C1C2 – фильтр помехозащиты. Диод D3 – разделительный (не позволяет конденсатору фильтра C3 разряжаться через двигатель). Для получения напряжения 5 В для питания МК IC3 из 24 В на входе применены два последовательно (один за другим) включенных стабилизатора: импульсный на микросхеме IC1 типа LT1076HV и линейный на IC2 на LM7805L. Первый из них обеспечивает получение напряжения приблизительно +11 В, а второй – +5 В.

Изначально автор хотел использовать для получения напряжения +5 В только один стабилиза-

- L1 – накопительная индуктивность понижающего импульсного стабилизатора;
- R3R2R4 – делитель цепи ООС по постоянно-му напряжению импульсного стабилизатора;
- R1C5 – фильтр напряжения ошибки компаратора импульсного стабилизатора.

Меняя коэффициент деления делителя цепи ООС можно изменять выходное напряжения импульсного стабилизатора. Когда для получения напряжения 5 В использовался только один импульсный стабилизатор, то номинальное сопротивление R2 было 5,6 кОм, в окончательном варианте R2=0 Ом, что обеспечивает на выходе импульсного стабилизатора 11 В (величина этого напряжения не критична).

Конденсатор большой емкости C7, установленный на выходе стабилизатора IC2 LM7805L, сохра-



няет работоспособность МК после выключение помпы около одной секунды, что необходимо для сохранения содержимого регистров таймера в энергонезависимую память МК.

Основой устройства был выбран МК PIC16F628A компании Microchip, имеющий на схеме **рис. 1** позиционный номер IC3. Назначение выводов этого МК с учетом записанной в него программы приведено в **таблице**.

Назначение основных деталей обвязки МК:

- D4, R5, C9 – схема сброса МК при включении;
- ZD1, R8, R9, C11 – пороговое устройство на входе контроля наличия напряжения питания помпы;
- S1R7C10R6 – цепь принудительного включения помпы;
- S2 KDR16H – шестнадцатеричный переключатель (уставка) «Время работы»;
- S3 KDR16H – шестнадцатеричный переключатель (уставка) «Время паузы»;
- R14 – ограничивающий резистор;
- HL1 – светодиод-индикатор режимов работы помпы.

Включение-выключение двигателя помпы осуществляет реле типа DK1а-5V, которое управляется ключом на полевом транзисторе Q1 BS170. Этот полевой транзистор управляется микроконтроллером с вывода 15 через резистор R10.

Диоды D6 и D7 ограничивают броски ЭДС самоиндукции на обмотках электродвигателя и реле (соответственно) в момент выключения.

Заметим, что кнопка S1 установлена в исходной конструкции на отдельной плате (см. **фото 1**), которая оставлена без переделок. В устройстве предусмотрено централизованное принудительное включение помпы внешним сигналом, который подается на вывод 3 МК через ограничивающий резистор R6. Если нет необходимости

включения помпы внешним сигналом, R6 можно не устанавливать.

Для внутрисхемного программирования МК предусмотрен разъем X1. При подключении программатора для «заливки» в МК HEX-файла необходимо отключить перемычки J1, J2 и J3.

Устройство управления собрано на печатной плате (105x66 мм с двумя срезанными углами) из односторонне фольгированного стеклотекстолита (**фото 3** и **фото 4**), размеры и форма которой

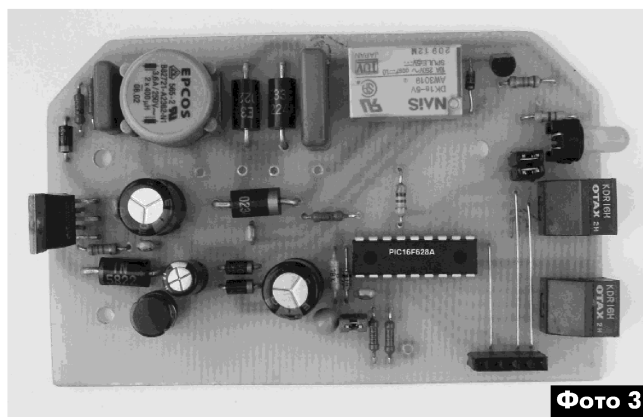


Фото 3

совпадают с исходной. Светодиод HL1 и переключатели-уставки S2, S3 уставлены так же, как они были установлены на неисправной плате. Это позволило установить новую плату управления в штатный корпус.

Чертеж печатной платы устройства показан на **рис.2**, а расположение деталей на ней – на **рис.3**.

Некоторые особенности программы МК

Программа написана на языке ассемблера.

Сторожевой таймер (WDT) МК автор применять не стал. В случае если помпа начнет «глючить», это сразу будет видно по количеству излишков смазки, выдавливаемых из смазываемых узлов. Если же при этом WDT будет постоянно сбрасывать МК в начало программы, то это так же увеличит количество лишней смазки.

Подпрограмма с функцией очистки рабочих регистров, работающая сразу после инициализации МК, полезна также тем, что дает время для завершения переходных процессов в модулях МК после подачи напряжения питания.

Для тактирования МК используется внутренний генератор тактовых импульсов частотой 4 МГц. Его стабильности вполне хватает для нормальной работы помпы.

№	Обозначение	Назначение	
1	RA2/AN2/VREF	Свободный	
2	RA3/AN3/CMP1	Свободный	
3	RA4/TOCKI	Вход сигнала принудительного включения от кнопки	
4	RA5/-MCLR/VPP	Вход сброса	
5	VSS	Корпус	
6	RB0/INT	Разряд 0 (младший)	Входы от шестнадцатеричного переключателя (уставки) «время работы»
7	RB1/RX/DT	Разряд 3	
8	RB2/TX/СК	Разряд 2	
9	RB3/CCP1	Разряд 4 (старший)	Входы от шестнадцатеричного переключателя (уставки) «время паузы»
10	RB4/PGM	Разряд 0 (младший)	
11	RB5	Разряд 3	
12	RB6/T1CKI/PGC	Разряд 2	Входы от шестнадцатеричного переключателя (уставки) «время паузы»
13	RB7/T10SI/PGD	Разряд 4 (старший)	
14	VDD	Напряжение питания 5 В	
15	OSC2	Выход управления светодиодом	
16	OSC1	Выход управления электромотором	
17	RA0/ANO	Свободный	
18	RA1/AN1	Вход контроля наличия напряжения питания помпы (24 В)	

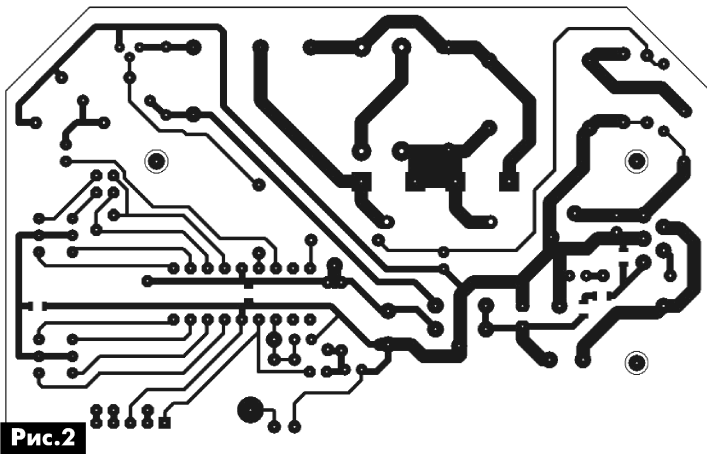


Рис. 2

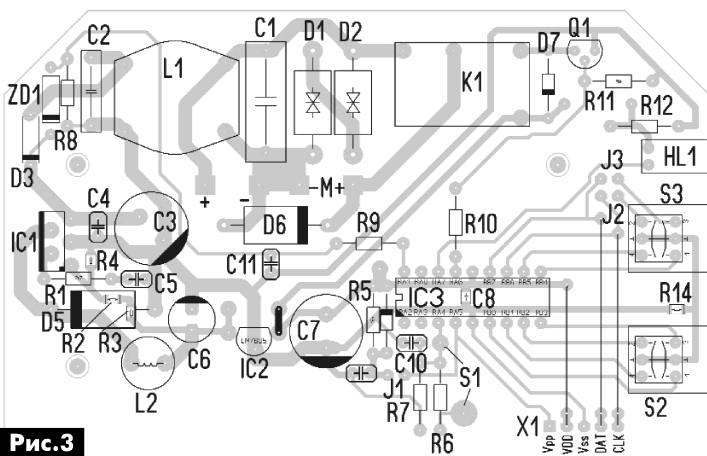


Рис. 3

Опрос кнопки S1 происходит в цикле основной программы и составляет около 20 мс.

В программе использовано только прерывание по переполнению TMR1. На этом прерывании построено формирование эталона времени в 0,5 с. Точный подбор значений предустановки TMR1 проводился с секундомером.

После снижения напряжения 24 В введена пауза 1 мин на перезагрузку МК. Сделано это для того, чтобы не было лишних записей в память EEPROM. По сценарию, когда напряжение 24 В снижается до 15 В, это считается снятием питания с помпы. МК сохраняет регистры таймера. После сохранения, срабатывает таймер приблизительно на 1 мин. За это время конденсатор, питающий МК, должен полностью разрядиться. Если же в питании был просто провал, то по прошествии этого времени программа перейдет на вектор «старта».

Программа делалась на скорую руку и, на мой взгляд, очень сырая. Несмотря на это, помпа исправно работает уже несколько лет.

Чертеж печатной платы, файлы исходного текста программы на ассемблере и прошивки (HEX-файл) размещены для скачивания на сайте издательства «Радиоаматор» (<http://www.ra-publish.com.ua>).

ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Weller®

Паяльные станции



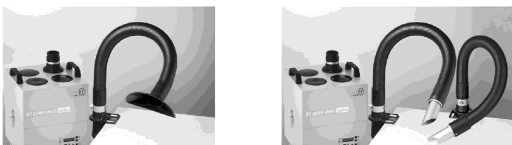
Термовоздушные станции



Ремонтные станции



Системы дымоудаления



Компания СЭА – авторизованный дистрибьютор Weller на территории Украины

SEA

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

Об экономии электроэнергии при работе РЭА в дежурном режиме

Игорь Безверхний, г. Киев

В последние годы в связи с удорожанием электроэнергии мы становимся более экономными, используя для освещения вместо ламп накаливания люминесцентные лампы («экономки»), светодиодные лампы, LED-ленты и LED-светильники. Оказывается, можно немножко сэкономить при использовании РЭА, которая включена в сеть и находится в дежурном режиме. Существует даже специально разработанное для этих целей семейство микросхем CAPZero фирмы Power Integrations, которые обеспечивают значительное снижение потерь электроэнергии в фильтрах помехозащиты в дежурном режиме при соблюдении довольно противоречивых современных требований стандартов электробезопасности.

Неотъемлемой частью сетевых импульсных источников питания (ИИП), без которых не обходится в настоящее время ни один телевизор, компьютер и прочая РЭА, питающаяся от сети, являются фильтры помехозащиты (защиты от электромагнитных помех), так называемые, фильтры EMI (Electromagnetic Interference). Схема простейшего сетевого EMI-фильтра показана на **рис. 1**.

Схема очень проста и знакома каждому радиолюбителю. Поэтому не будем утомлять читателя ее объяснением. Единственное, на что хочу обратить внимание, – это помехоподавляющие конденсаторы C1 и C2. В процессе работы эти конденсаторы многократно перезаряжаются и к моменту выключения сети, а значит, и после выключения могут оставаться заряженными напряжением от 0 приблизительно до 300 В. Если выключение устройства производилось не сетевым выключателем, а выдергиванием сетевой вилки из розетки, то это напряжение будет приложено к штыревым контактам вилки. Если пользователь устройства случайно или умышленно прикоснется к этим контактам, то он может получить весьма неприятный и болезненный электрический удар. Это чревато негативными последствиями, как для детей, так и взрослых-«сердечников». Поэтому, в соответствии с требованиями современных стандартов безопасности, помехоподавляющие конденсаторы источников питания нужно разряжать после выключения аппарата в течение времени не более одной секунды. С этой целью в



помехоподавляющие цепи вводят разрядные резисторы (см. R2 на **рис. 2**).

Если устройство с таким фильтром имеет дежурный режим, то за счет тока через разрядный резистор потребление электроэнергии в этом режиме возрастает. Если устройство (например,

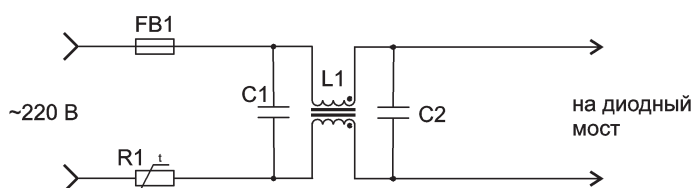


Рис. 1

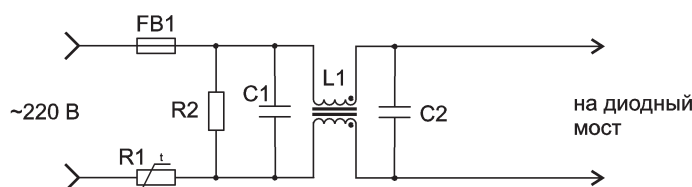


Рис. 2

телевизор, тюнер или DVD-проигрыватель) находится в дежурном режиме длительное время, то потери электроэнергии на разрядном резисторе будут заметными. Для уменьшения этих потерь не-

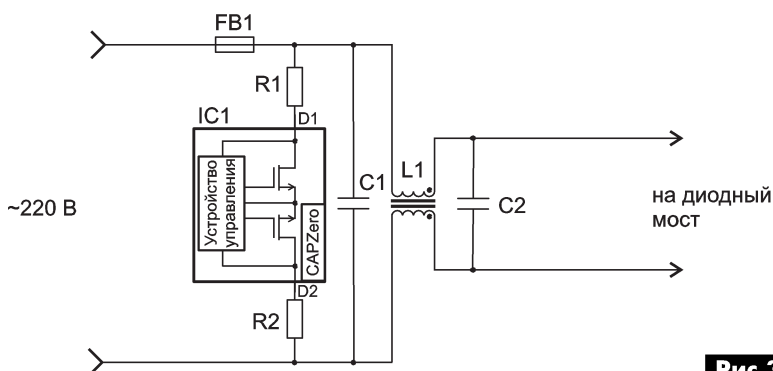


Рис. 3



обходимо отключать разрядные резисторы в дежурном режиме, да и в рабочем режиме тоже, и включать их для разряда помехозащищающих конденсаторов, когда напряжение сети выключено.

Автор этих строк еще в 2000 году создавал и экспериментировал с устройствами, которые обеспечивали разряд конденсаторов EMI-фильтра сначала с использованием реле, а позднее на полевых транзисторах. Они более-менее нормально проработали приблизительно до 2005 года.

Восстанавливать их для старой и изготавливать для новой РЭА автор не стал: хлопотно это, да и цена электроэнергии до последнего времени не требовала столь строгой ее экономии.

Несколько лет назад появились в продаже микросхемы семейства CAPZero компании Power Integrations, которые обеспечивают подключение разрядных резисторов конденсаторов EMI-фильтров только в момент выключения. Не приобрести

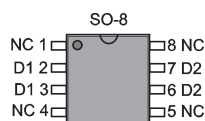


Рис. 4

парочку таких микросхем для экспериментов, после поиска решения той же проблемы на дискретных элементах, было бы неестественно.

Типовая схема включения микросхем семейства CAPZero показана на **рис. 3**.

Микросхемы этого семейства содержат два встречно-последовательно включенных полевых транзистора (MOSFET) и устройство управления. Из их корпуса выведены только выводы стоков (drains) полевых транзисторов D1 и D2. Кроме того, к стокам полевых транзисторов внутри микросхемы подключены входы устройства управления. При наличии переменного напряжения на выводах микросхемы полевые транзисторы закрыты устройством управления, и цепь разрядных резисторов разомкнута. При выключении переменного напряжения сети на выводы D1 и D2 с заряженных помехозащищающих конденсаторов C1 и C2 поступит однополярное напряжение, и устройство управления микросхемы откроет полевые транзисторы, сопротивление каналов этих транзисторов значительно уменьшится. Этим обеспечивается разряд C1 и C2 через резисторы R1 и R2.

Микросхемы семейства микросхем CAPZero изготавливаются в корпусе SO-8 и имеют одинаковое для всех микросхем семейства расположение выводов, которое показано на **рис. 4**.

Это семейство в настоящее время состоит из 16-ти микро-

схем. Восемь из них имеют встроенные MOSFET-транзисторы с максимальным рабочим напряжением между выводами D1 и D2 равным 825 В (это MC CAP002DG–CAP009DG), а остальные восемь (CAP012DG–CAP029DG) содержат транзисторы с максимальным рабочим напряжением 1000 В между D1 и D2.

Как известно, для защиты устройств от перегрузок при скачках напряжения сети на входе некоторых ИИП перед EMI-фильтром очень часто устанавливают варисторы (MOV – Metal Oxide Varistor). Допустима их установка и в ИИП, на входе которых присутствуют микросхемы семейства CAPZero (**рис. 5**).

При этом следует помнить, микросхему CAPZero необходимо располагать как можно ближе к варистору. Если варистор стоит после EMI-фильтра, то необходимо использовать микросхему CAPZero с максимальным рабочим напряжением полевых транзисторов (1000 В). Причем производитель рекомендует расположить ее после дросселя поближе к варистору (**рис. 6**).

Защиту микросхем семейства CAPZero от перегрузки при выбросах напряжения можно осуществлять также, подключив между выводами D1 и D2 конденсатор небольшой емкости (22...47 пФ). Если ИИП работает при температуре окружающей среды более 85°C, емкость этого конденсатора не должна достигать 47 пФ. Использовать внешний конденсатор емкостью более 47 пФ не допустимо.

Подбор микросхем семейства CAPZero и определение суммарного сопротивления разрядных резисторов R1 и R2 можно осуществлять с помо-

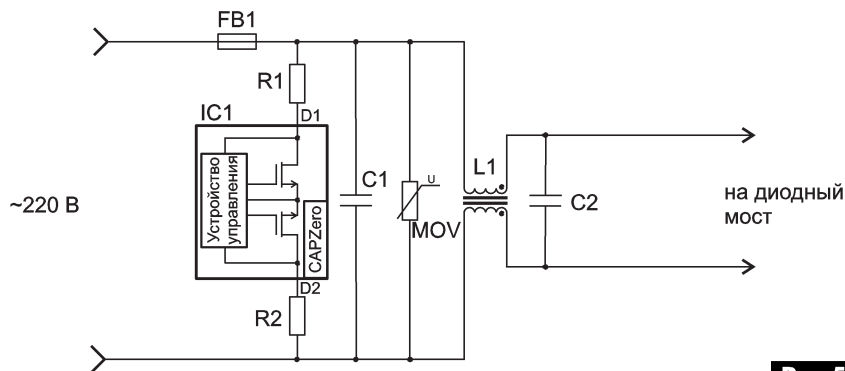


Рис. 5

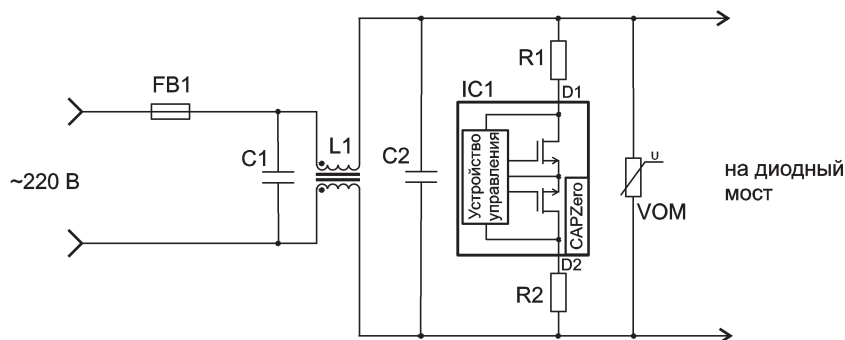


Рис. 6



щью **таблицы** по суммарной емкости помехозащитного фильтра. При этом следует учитывать, что допуск для номиналов разрядных резисторов составляет 5%, а для номинальных емкостей – 20%. Кроме того, постоянная времени разрядной цепи должна быть приблизительно равна 0,75 с

Параметры для подбора микросхем семейства CAPZero и определение суммарного сопротивления разрядных резисторов по суммарной емкости конденсаторов помехозащитного фильтра приведено в **таблице**.

сколько снизить оплату за электроэнергию. Это обусловлено случайным стечением обстоятельств. Так, до установки микросхемы CAP005DG в современный ЖК-телевизор SAMSUNG с диагональю экрана 42", при работе в дежурном режиме и при выключенных остальных потребителей в доме, диск счетчика медленно вращается. После установки этой МС в этот аппарат, диск замер. Обусловлено это свойством индукционного счетчика электроэнергии не «чувствовать» мощность потребления менее 3 Вт. Тех сотых долей ватта, на которые уменьшилось потребление, случайно оказалось достаточ-

№	Тип МС	U _{МАХ} между D1 и D2	Суммарная емкость фильтра	Суммарное сопротивление разрядных резисторов
1	CAP002DG	825 В	0,5 мкФ	1,5 МОм
2	CAP012DG	1000 В		
3	CAP003DG	825 В		
4	CAP013DG	1000 В	0,75 мкФ	1,02 МОм
5	CAP004DG	825 В		
6	CAP014DG	1000 В	1 мкФ	780 кОм
7	CAP005DG	825 В	1,5 мкФ	480 кОм
8	CAP015DG	1000 В		
9	CAP006DG	825 В	2 мкФ	360 кОм
10	CAP016DG	1000 В		
11	CAP007DG	825 В	2,5 мкФ	300 кОм
12	CAP017DG	1000 В		
13	CAP008DG	825 В	3,5 мкФ	200 кОм
14	CAP018DG	1000 В		
15	CAP009DG	825 В	5 мкФ	150 кОм
16	CAP019DG	1000 В		

Огромное достоинство микросхем семейства CAPZero – это небольшие размеры. Корпус SO-8 с выводами занимает место на плате всего 5x6 мм. Поэтому для этих микросхем всегда найдется место на печатной плате ИИП.

Если радиоэлектронное устройство используется в сутки 4...5 ч, а остальное время находится в дежурном режиме, то экономия электроэнергии в год в зависимости от использования микросхемы семейства CAPZero составит от 0,5 до 3 кВт·ч.



Случайно была замечена еще одна особенность, которая иногда также может вполне законно не-

но, чтобы счетчик остановился. В квартирах, оснащенных современными электронными счетчиками, подобное явление не наблюдается.

Более подробную информацию по микросхемам семейства CAPZero можно найти на сайте производителя [1] в англоязычной технической документации [2, 3].

Экономия электроэнергии в одном аппарате, при использовании CAPZero, крайне невелика, но присутствует. Она может быть заметней при использовании микросхем семейства CAPZero в нескольких устройствах. Например, в гостинице, в компьютерном клубе или классе.

В заключение замечу, что микросхемы семейства CAPZero целесообразно использовать также в, так называемых, сетевых фильтрах-удлинителях, которые постоянно включены в сеть.

Ссылки

1. <http://www.powerint.com/> – сайт фирмы Power Integrations.
2. Power Integrations. CAPZero Family. Datasheet – TO («даташит») микросхем семейства CAPZero.
3. Power Integrations. Application Note AN-48 – инструкция по применению.



Простые способы восстановления нормальной работы ПК

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

Предлагаю читателям анализ наиболее часто встречающихся неисправностей, которые, впрочем, можно устранить, не выходя из дома и не обращаясь к «специалистам-ремонтникам». Это поможет вам попросту сэкономить и сберечь ваш личный бюджет.

Компьютер «зависает»

Внезапно ПК перестает реагировать на нажатие клавиш клавиатуры и перемещение мыши. При этом экран монитора «показывает», работа Wi-Fi, сетевой карты, модема (общение с Интернетом) не останавливается, приводы DVD и CD при нажатии на соответствующие кнопки, открывают/закрывают свои дисководы. А на дисплее картина такова: курсор перестает мигать и «замер» на месте.

При принудительной перезагрузке кнопкой на панели системного блока Reset после обычной проверки сканирования секторов HDD и работоспособности ОЗУ (ПК исправен) происходит нормальная установка операционной системы Windows. Создается впечатление нормальной работы, но уже через несколько минут (или десятков минут непрерывной работы, независимо от воздействия на клавиатуру или манипулятор-мышь) состояние «зависания» ПК повторяется. На данном этапе важно правильно диагностировать систему.

Диагностика

Необходимо провести диагностику методом «от простого к сложному». Самое первое и простое, чем рекомендую заняться, – это обратить внимание на «часы» в правом нижнем углу экрана. Если время на них сбито – это, как правило, неисправность устройства CMOS, в основе которой значительное падение напряжения на батарейке CMOS с номинальным напряжением 3 В. Такая батарейка установлена в специальном слоте прямо на материнской плате ПК, и ее хорошо видно (рис. 1).

На относительно старых ПК (с версиями BIOS ранее 2005 г.) в этом можно было удостовериться дополнительно, подтвердив версию: внимательно взглянув на экран монитора при перезагрузке компьютера. В первые моменты тестирования системы (тест ОЗУ) внизу экрана на 3–4-х строках отображались фактические напряжения питания и температуры некоторых важных систем ПК. Здесь, в частности, демонстрировалось напряжение питания батарейки CMOS – оно должно быть 3,3...2,75 В.

Если этот параметр ниже минимального значения или данное напряжение заметно колеблется, то батарейку следует заменить. Контролировать этот и

иные параметры (напряжение и температуру процессора) рекомендуется регулярно. Батарея типа CR2032 является автономным элементом питания микросхемы CMOS, которая отвечает за внутреннюю организацию работы ПК (система и настройки BIOS). Средний срок службы заведомо новой и исправной батареи в системе ПК – 3 года, после чего вероятность данной неисправности высока.

В более новых версиях BIOS, включая последние, при перезагрузке ПК нет информации о таких подробностях, как напряжения питания различных систем. В этом случае надо «вручную» проверить батарейку CMOS, вынув ее из слота на материнской плате и замерив напряжение мультиметром.

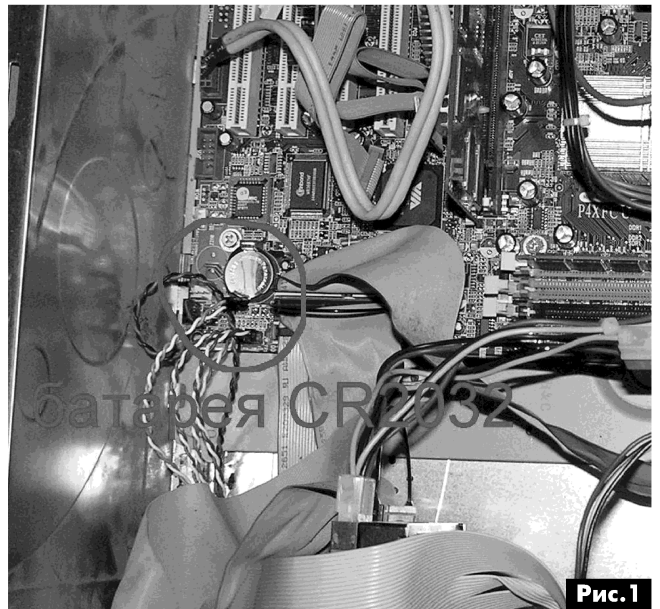


Рис. 1

Устранение неисправности

Выключите питание ПК. Подождите 2...3 мин, пока разрядятся конденсаторы по питанию в источнике импульсного питания и на материнской плате. Откройте корпус системного блока ПК и пинцетом, либо отверткой с плоским жалом, удалите плоскую батарейку типа CR2032 на материнской плате. Замените батарейку аналогичной.

Итак, мы рассмотрели самую простую неисправность. Если это не помогло, то неисправность имеет другие причины.

Цепи питания ПК

Из-за увеличения пульсаций или выхода за пределы номинальных значений напряжений источника питания +5 В, +12 В и других, CPU (процессор ПК) перегревается, т.е. выходит из нормального температурного режима и перестает адекватно воспринимать сигналы. Подтверждением этому



может служить заниженное (или завышенное) напряжение, которое мы кратковременно увидим на дисплее при перезагрузке ПК в режиме самотестирования. Далее подтверждение неисправности находят визуально. Как правило, на материнской плате оксидные конденсаторы по питанию выходят из строя, и это заметно «невооруженным глазом». Выявленный внешним осмотром оксидный конденсатор заменяют.

Диагностика

Выключите питание. Подождите 2...3 мин, чтобы остаточное напряжение «ушло» с обкладок оксидных конденсаторов по питанию. Аккуратно вскройте корпус системного блока. Если на материнской плате (или в других местах материнской платы) внешним осмотром выявлены вздутые «бочонки» конденсаторов (или сверху их корпусов видны выделения серо-коричневой массы) или оксидные конденсаторы имеют нарушение геометрии корпуса – это прямо указывает на их неисправность.

Случается, что внешним осмотром неисправные элементы выявить не удастся, а ПК, тем не менее, неисправен или работает с нестабильной «плавающей неисправностью», которая, как известно, хуже всего. Если с конденсаторами при внешнем осмотре все в порядке, рекомендую перейти по логике ремонта к другим электронным узлам.

Все компоненты материнской платы связаны друг с другом системой проводников (линий), по которым происходит обмен информацией. Эту совокупность линий называют шиной (Bus).

Основной обязанностью системной шины является передача информации между процессором (или процессорами) и остальными электронными компонентами компьютера. По этой шине осуществляется не только передача информации, но и адресация устройств, а также происходит обмен специальными служебными сигналами. Используемые в настоящее время шины отличаются по разрядности, способу передачи сигнала (последовательные или параллельные), пропускной способности, количеству и типу поддерживаемых устройств, а также протоколу работы. Шины используют различные схемы арбитража (способа совместного использования шины несколькими устройствами).

В моей практике бывали случаи, когда системный блок хорошо работал в течение 5...6 лет, а затем стал периодически «давать сбой». Причем внешне все элементы выглядели исправными. Если же срок эксплуатации компьютера составил 9...10 лет и более, я вообще не рекомендую заниматься ремонтом ПК, ибо такая модель уже является анахронизмом. Т.е. ремонт будет уже невыгодным по нескольким причинам: каждые 2...3 года изменяется конфигурация материнских плат и некоторых плат периферии (видеокарта, контроллер Wi-Fi и др.).

Так, за последние 5 лет, конфигурация материнских плат изменилась следующим образом. Разъем подключения источника питания на материнской плате теперь имеет 24 контакта, вместо 20. Оперативная память (линейки ОП) теперь применяется типа 3DDR (не так давно было 2DDR). Чипсет для установки процессора (CPU) также видоизменился, как и сами процессоры. Теперь актуальны колодки-слоты Socket 1155 (версия чипсета H61), а не AM3 (как раньше), то есть установить старый процессор на новую материнскую плату подчас невозможно.

Устранение неисправности

При замене материнской платы или замене оксидных конденсаторов по питанию необходимо снять все винты (5–6 шт.) крепления материнской платы к корпусу системного блока, отсоединить все проводники и кабеля, идущие к материнской плате от других устройств ПК, в том числе от ис-

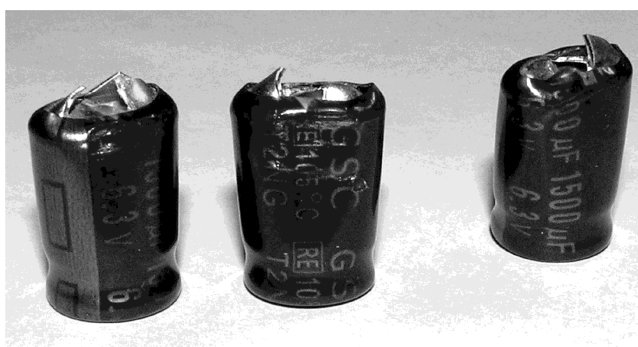


Рис.2

точника питания. Ослабить крепления и вынуть все устройства, вставляемые в материнскую плату с помощью разъемов (оперативную память, видеокарту, сетевой адаптер, модем и другие). После этого материнскую плату аккуратно (стараясь не трогать руками микросхемы), удерживая плату пальцами только по краям, вынимают и переносят на рабочий стол. Здесь потребуются паяльная станция (паяльник с тонким жалом и регулировкой температуры нагрева жала), к примеру, фирмы Pasi. К сожалению, другими средствами или паяльником с напряжением 220 В здесь действовать нельзя, так как материнская плата имеет сложную конфигурацию печатного монтажа, содержит БИС – даже незначительный перегрев может привести основную плату ПК в негодность.

Если менять оксидные конденсаторы, то надо действовать следующим образом. Выбрав на паяльной станции нагрев жала в диапазоне 220...240°C и дождавшись, пока миниатюрный паяльник наберет заданную температуру, неисправные (по внешнему виду) оксидные конденсаторы выпаивают из платы (держа корпус конденсатора с другой стороны печатной платы пинцетом или миниатюрными плоскогубцами, утконосами). Как правило, емкость этих конденсаторов составляет 2200...4700 мкФ, и они рассчитаны на максимальное напряжение 6,3 В (в цепи питания +5 В). Эти



конденсаторы включены в схеме питания ПК параллельно, что эквивалентно увеличивает их емкость. Вместо них в печатную плату на штатные места впаивают аналогичные (или большей емкости) оксидные конденсаторы.

Это могут быть оксидные конденсаторы фирм Murata, EPS, Tesla или аналогичные. Рекомендую вместо неисправных установить оксидные конденсаторы большей емкости от 4700 мкФ и более каждый, рассчитанные на большее рабочее напряжение 25 В (хотя они и больше по высоте). Это увеличит надежность ПК в дальнейшем.

На **рис. 2** показаны вышедшие из строя оксидные конденсаторы по питанию, выпаянные из материнской платы ПК.

Для надежности работы оксидных конденсаторов важной является как можно большая рабочая температура, указанная на его корпусе. Т.е. оксидные конденсаторы в данном конкретном случае следует использовать с запасом – с рабочей температурой 105°C, и только в крайнем случае 85°C.

Экономические выкладки

Автор уточнил в сервис-центрах г. Санкт-Петербурга цены на услуги по диагностике и ремонту ПК (с данной неисправностью) и выяснил, что они со-



Рис. 3

ставили бы сегодня не менее 20 USD за диагностику и минимум 90 USD за работу, плюс стоимость деталей. Цена оксидных конденсаторов фирмы EPS 10000 мкФ 16 В в том же регионе составляет 1 USD за 1 шт. Выводы напращиваются сами.

Проверка питающих напряжений

На **рис. 3** показан контрольный замер питающих напряжений с помощью мультиметра. В данном случае контакты (щупы) тестера подключаются к свободному разъему от источника питания (как показано на **рис. 3**) и по очереди проверяют цепи по питанию +5 В, +12 В, -5 В (относительно общего провода). Если напряжение источника питания (ИП) при включенном ПК не отклоняется свыше $\pm 10\%$ от номинальных параметров, то можно сделать вывод об исправности ИП.

Внимание, важно!

Предлагаю время от времени удалять пыль из корпуса системного блока ПК. Это удобно делать бытовым пылесосом с хорошей тягой и специальным наконечником с маленьким раструбом для удаления пыли в труднодоступных местах. Для такой профилактики, периодичность которой прямо зависит от условий эксплуатации системного блока ПК, рекомендую очищать от пыли не только труднодоступные уголки материнской платы, но и вентиляторы охлаждения на корпусе системного блока, на материнской плате и в ИП. Если проводить такую несложную профилактику один раз в полгода, то ПК будет длительное время служить вам исправно.

Перегрев CPU

Итак, посредством описанных выше и последовательно проведенных простых мероприятий мы выяснили, что ИП ПК в рабочем состоянии, конденсаторы по питанию на материнской плате внешне исправны, но «ползучая неисправность ПК» все равно продолжает преследовать пользователя.

Следующим шагом рекомендую последовательно отключать из разъемов (при выключенном питании ПК) системные платы, видеокарту, модули оперативной памяти (ОЗУ), приводы DVD-ROM, HDD и другие устройства в разъемах). К слову, при отключении DVD-ROM и вспомогательного HDD компьютер также загружается, как и в обычном режиме. Оперативную память можно менять по очереди, оставляя в слоте (разъеме) один модуль из нескольких. И таким образом последовательной замены выявить неисправную плату. Это еще один шаг, который поможет сначала установить причину неисправного блока (части) ПК, а не покупать все эти блоки или не тратить ее в сервис-центре.

Но бывает, что не помогает ничто из перечисленного. Тогда обращаем внимание на процессор, точнее, его слот и вентилятор охлаждения. Все устройства с повышенным тепловыделением и энергопотреблением установлены на слотах, а также снабжены «собственными» кулерами (вентиляторами). Более того, рабочая температура CPU контролируется программно, и если она превышает допустимый уровень, то подается команда на ИП, и он обесточивает все узлы ПК. Это защитная функция важна для ПК, так как в нем самый главный и дорогостоящий элемент – это CPU.

Внутренняя механическая поверхность кулера не просто касается корпуса CPU (металлической платине), а жестко фиксируется с ним (специальные винты придавливают кулер к процессору, слоту и материнской плате), чем обеспечена стабильность работы ПК.

Но главное, между пластиной корпуса процессора и кулером нанесен слой термопасты. Как бы

это не показалось странным, термопаста – важнейший элемент теплообменных процессов в ПК. Попробуйте, ради эксперимента, подключить питание к материнской плате с установленным в слот процессором и кулером над ним (но без прослойки термопасты), и вы убедитесь в пагубнос-

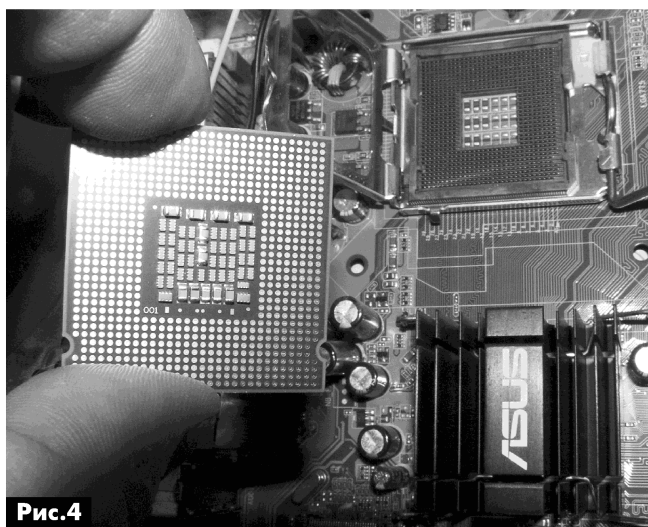


Рис.4

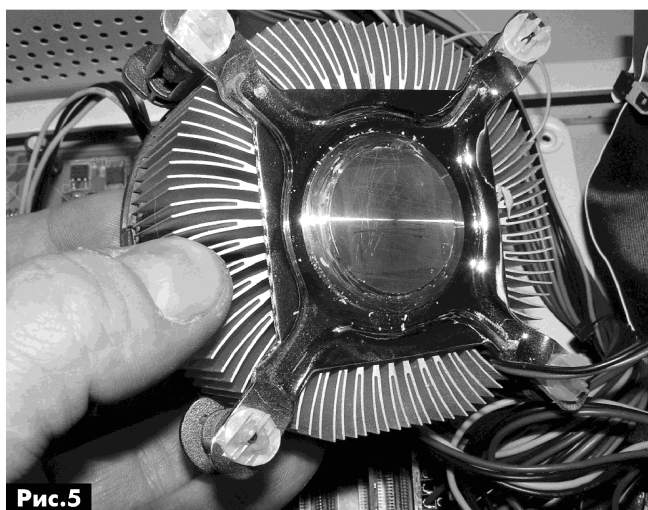


Рис.5

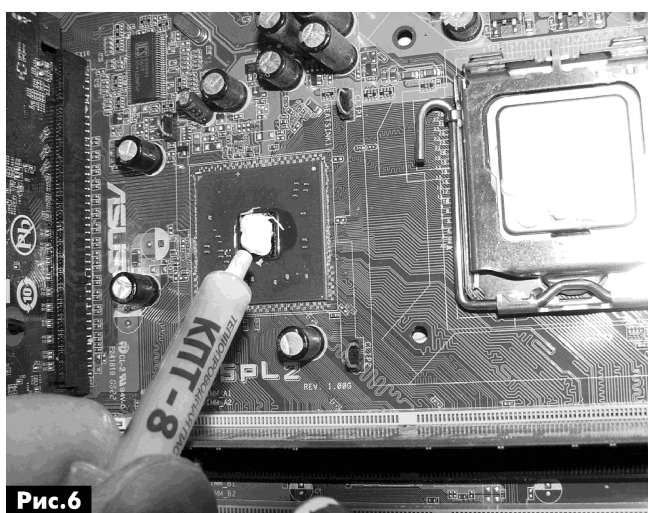


Рис.6

ти такого режима работы CPU. CPU перегреется через несколько минут после такого включения, и сработает температурная защита, о которой шла речь выше.

Таким образом, термопастой пренебрегать нельзя. С другой стороны, теплопроводная термопаста со временем, особенно если ПК длительное время эксплуатировали в сухом климате и при низких температурах окружающего воздуха, теряет свои свойства, подсыхает. Температурный рабочий режим CPU нарушается, и компьютер начинает давать сбои, хотя все вокруг (на его платах) может выглядеть вполне исправным. Тем не менее, эта причина возникновения неисправности по своей частоте в старых ПК и ноутбуках занимает одно из первых мест.

Устранение неисправности

Для локализации этой неисправности необходимо отжать винты крепления кулера, освободить вентилятор кулера от процессора и вынуть CPU из чипсета (многоконтактного слота). Этот шаг показан на **рис.4** (вид на чипсет и освобожденный от кулера процессор) и **рис.5** (вид на теплоотвод кулера, освобожденный от старого слоя термопасты).

Старая термопаста (в отличие от новой) похожа на затвердевший цемент или сухую зубную пасту, и, разумеется, уже не дает того эффекта теплопроводности, на который ее рассчитали. Поэтому осторожно избавляемся от старого слоя с помощью отвертки или небольшой металлической пластины. Применять наждачную бумагу нельзя, из-за пыли, которая может попасть в слот или на материнскую плату.

Удалив крупный слой старой пасты, затем протираем поверхности с помощью ватного тампона, смоченного в растворителе или ацетоне; таким образом, поверхности оказываются гладкими и обезжиренными. Затем с помощью шприца или тубика наносим новый свежий слой термопасты, как это показано на **рис.6**.

В данном случае применена термопаста отечественного производства КТП-8. Для поверхности CPU вполне достаточно 3 г, или 1 мл термопасты. На **рис.6** показано также нанесение термопасты и на микросхему видеоконтроллера на материнской плате (слева от процессора); таким образом, автор, чтобы дважды не ремонтировать ПК, обновил термопасту везде, где возможно. И это принесло результат – «плавающая» или «ползучая» неисправность была устранена.

После нанесения термопасты (наносите обильно, не экономьте, но и не позволяйте ей растекаться вне границ теплоотвода) надо выждать 3...4 мин, затем прижать кулер или теплоотвод к поверхности корпуса процессора (или другой микросхемы) и жестко зафиксировать его к материнской плате штатными креплениями.

Таким же способом можно заменить термопасту, а значит улучшить рабочий терморегим для других микросхемах, на корпусе которых установлен теплоотвод или охлаждающий кулер.



Сергей Рюмик, г. Чернигов

(Продолжение. Начало см. в РА1...3/2015)

В двух предыдущих статьях цикла (РА2, 3/2015) рассматривались способы приема и передачи сообщений через ВТ-канал планшета. Сообщения формировались произвольно, любым текстом, «аля вообще». Но на практике информация передается и принимается избирательно. Например, приложение должно уметь генерировать вполне определенный набор команд, а на приеме должно уметь выделять из общего потока данных лишь нужную часть. О том, как организовать двухстороннюю связь через «синий зуб», пойдет речь дальше.

Дизайн (англ. «design» — проект, план, рисунок) —

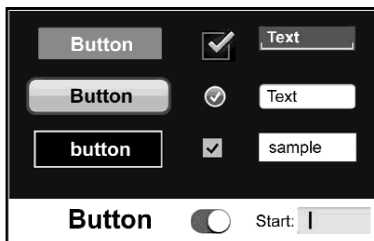


Рис.28

это художественное конструирование эстетических свойств изделия. Применительно к программированию, под «изделием» подразумевается программный продукт, внешний вид которого на экране монитора должен быть привлекательным, эргономичным, стильным и презентабельным.

Дизайнер, он же художник-конструктор, — это человек, занимающийся художественно-технической деятельностью в разных отраслях хозяйства, например, в строительстве, в издательском деле, в интернет-разработках и др.

Для ОС Android в простейшем случае приложение может иметь абсолютно спартанский вид, без каких-либо «архитектурных» излишеств. Цвет фона — черный или белый, кнопки и надписи — однотипные, шрифт и размеры — по умолчанию.

Такой вариант годится на предварительном этапе при отработке функциональных возможностей программы. В дальнейшем ничто не мешает разработчику навести внешний лоск, снабдить приложение красивыми картинками, добавить оригинальное управление и мультимедийные элементы. Однако делать это рекомендуется не спонтанно, а придерживаясь стандартов, принятых в сообществе Андроидов.

Эти стандарты по-другому называются гайдлайнами. В них содержатся рекомендации по выбору размеров элементов, оттенков цвета, шрифтов, формы кнопок, таскбаров и много другое.

Базовым гайдлайном для профессиональных дизайнеров андроидных приложений считается <http://developer.android.com/design/>. К сожа-

лению, сайт англоязычный, правда, с достаточно понятными картинками. На русском языке дополнительную информацию можно почерпнуть из ресурсов: <http://zaisl.com/tagged/android>, <http://stfalcon.com/blog/post/android-material-design>.

Дизайн: равнение на лучших

В течение многих лет продукты Apple iOS устанавливали высокую планку в дизайнерских идеях, наделяя свои приложения изысканным и привлекательным внешним видом. Если отвлечься от проблем авторского права, то здесь Андроиду есть что позаимствовать.

Первые два года Android сильно уступал iOS по дизайну, но после версии 3.0 положение дел стало улучшаться. Более того, в свежей версии ОС Android-5.0 Lollipop применяется оригинальная концепция интерфейса под названием «Material Design». Новый «материальный дизайн» подразумевает поддержку как плоских, так и 3D-элементов с тенями. В облике платформы преобладают белые и яркие тона, а также контрастная графика. Характерны скругленные системные иконки и плавная анимация с накладывающимися друг на друга слоями.

С другой стороны, желание создать особую «экосистему», приводит к тому, что андроидные гурь не рекомендуют слепо копировать кнопки, поля ввода и другие элементы от Apple (iOS) и Microsoft (Windows Mobile). Например, на **рис.28** показаны стандартные для Андроида элементы дизайна, которые отличаются от iOS отсутствием характерной окантовки [5].

Дизайн: общие рекомендации

Полезные заметки по организации пользовательского интерфейса даны в трех частях вольного перевода статьи Якуба Линовски «A Good User Interface» <http://habrahabr.ru/company/adv/blog/186846/>, <http://www.uxfox.ru/goodui1/>, <http://habrahabr.ru/company/UXDepot/blog/217455/>.

Некоторые из тезисов:

- не пытайтесь адресовать сообщение всем подряд;
- попробуйте отмену действия вместо запросов на подтверждение;
- больше контраста вместо однородности;
- делайте кнопки максимально полезными;
- используйте открывающиеся формы вместо новых страниц и т.д.

Классика жанра — перевод статьи Ника Карсона «50 советов для разработки безупречного дизайна iOS приложения» <http://habrahabr.ru/post/137342/>.

Один из советов: «...Палец менее точен, чем мышь, поэтому область нажатия на сенсорном экране имеет значительную погрешность. Чтобы упростить задачу, никогда не располагайте слишком много элементов управления в одной области экрана или слишком близко друг к другу, и убедитесь,

надо помнить, что речь идет об одном линейном дюйме, но только в одном случае на него приходится 120 точек, а в другом — 480.

Дизайн: разбивка на мелкие изображения

Опытные разработчики предпочитают рисовать не массу макетов для всех типов экранов, а один головной макет для самого популярного из больших разрешений, например, 720x1280 пикселей. Затем по мере надобности оптимизируют картинку под разрешения поменьше.

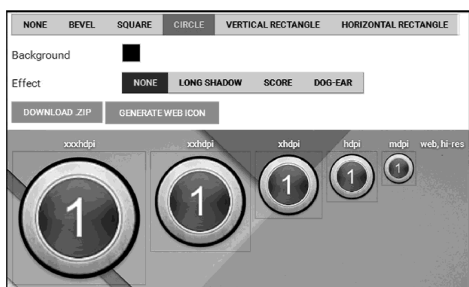


Рис.29

тес, что кнопки достаточно велики для точного нажатия. Apple рекомендует размер не менее 44x44 пиксела».

Дизайн: стандартизация размеров

Пиксельных разрешений у Android-экранов огромное множество. Здесь имеется в виду, что под ОС пишутся программы, как для мелких мобильных телефонов, так и для 7...11-дюймовых планшетов. Для каждого из них при разработке дизайна составляется предварительный макет экрана, на котором размещаются органы управления, индикации, фоновый рисунок. Разумеется, между ними должны соблюдаться определенные геометрические пропорции.

Чтобы элементы интерфейса имели одинаковый физический размер на экранах с разной диагональю, фирма Google ввела в обиход абстрактную единицу измерения «DP» или более конкретно «dpi» (**D**ots **P**er **I**nch) — это количество точек на дюйм в экране. Для справки, в мире Androidов существуют 4 основных диапазона размеров экрана: small, normal, large, xlarge, а также несколько вариантов плотностей: от ldpi (**L**ow density) до xxxhdpi (**3***e**X**tra **H**igh density).

В табл.3 показана статистика за март 2015 года — процент количества устройств, которые имеют определенную конфигурацию экрана в сочетании с размером и плотностью «dpi» <<http://developer.android.com/about/dashboards/index.html#Screens>>.

Как видно, для планшетов чаще используется размер xlarge и плотность mdpi, для мобильных телефонов, соответственно, normal и hdpi. При этом



Рис.30

Если радиоловитель пишет приложение под конкретно имеющееся у него мобильное устройство, то размер экрана в пикселях известен, следовательно, можно подобрать фоновую картинку, которая идеально впишется в пропорции 16:9 или 4:3. Объем файла в байтах не критичен, поскольку конструктор AI2 самостоятельно адаптирует фоновое изображение к нужному размеру.

При создании небольших картинок, которые «наклеиваются» сверху на сенсорные кнопки и таскбары, пользуются способом, применяемым при создании иконок. Главное, чтобы формат рисунка был PNG. Задача облегчается, если воспользоваться онлайн-сервисом «Android Asset Studio» <<http://romannurik.github.io/AndroidAssetStudio/>>.

Технология следующая. Зайти на сайт сервиса, выбрать раздел «Launcher icons», загрузить с компьютера кнопкой «Image» приготовленный заранее

Таблица 3

= 2015 год =	ldpi, %	mdpi, %	hdpi, %	xhdpi, %	xxxhdpi, %
Small (2"-3,5")	4,6	—	—	—	—
Normal (3"-4")	—	8,4	38,7	18,9	15,8
Large (4"-7")	0,5	5,1	0,6	0,6	—
Xlarge (7"-11")	—	3,5	0,3	0,6	—
	120 dpi	160 dpi	240 dpi	320 dpi	480 dpi

PNG-рисунок, при необходимости увеличить прозрачность окантовки (Trim), закруглить края (Shape—Square или Circle), указать цвет фона (Background), добавить градиент или трансформировать квадрат в «собачье ухо» (Effect—Score или Dog-Ear).

После этого скачать архив из облака в память компьютера (Download.ZIP) и наблюдать несколько папок с масштабированными PNG-картинками разного разрешения от 48x48 до 192x192 пикселей (рис.29). Далее выбрать нужную картинку, оптимизировать ее по объему на сайте <<https://tiny-png.com/>> и использовать для компоновки в конструкторе AI2.

Практическая часть

Полученные теоретические знания важно закрепить на практике. В качестве примера предлагается разработать «секретное» приложение «KeypadBT», содержащую головоломку, как элемент дизайна.

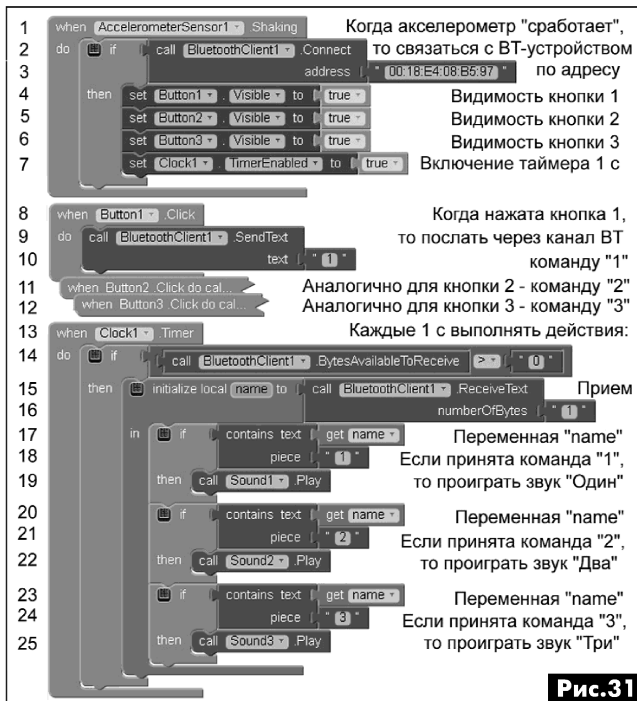


Рис.31

Начинается программа с показа фоновой заставки произвольного вида. На экране специально нет никаких подсказок и кнопок, текстовых пояснений тоже не видно. И лишь посвященный человек догадается, что для запуска приложения надо потрясти планшет в руках!

Во время тряски сработает датчик акселерометра планшета, после чего установится BT-соединение и на экране появится изображение клавиатуры круглых управляющих кнопок, созданных сервисом «Android Asset Studio» (рис.30).

Далее программа в бесконечном цикле опрашивает кнопки. При нажатии на любую из них будет передаваться на удаленное BT-устройство (компьютер) команда «1»...«3». В компьютере запускается терминальная программа TeraTerm-4.86, которая через COM-порт общается с BT-адаптером. Она автоматически «отбивает» входящие сообщения, возвращая их в том же виде обратно в планшет.

Чтобы это происходило, надо в меню программы «Настройка—Терминал» отключить локальное эхо, а в меню «Управление—Макросы» запустить макрос «LoopBT.ttl» согласно листингу 1 (подробнее о макросах см. [6]). Редактировать и запускать макросы удобно специальной утилитой TTLEditor-1.5.1 <<http://ttleditor.software.informer.com/>>.

Планшет после получения от компьютера сигнала «1»...«3» проводит его опознание и «живым» голосом сообщает порядковый номер цифры. То есть, если при нажатии на кнопку голосовое подтверждение имеется, значит, заворот данных прошел успешно, и наоборот.

На рис.31 показан внешний вид редактора блоков приложения «KeypadBT», в табл.4 — изменения в свойствах компонентов AI2.

Пояснения к мозаикам.

Строка 1. Акселерометр имеется практически в каждом планшете. Чтобы узнать, активирован ли он, надо повернуть корпус на 180 градусов, при этом должна соответствующим образом повернуться и картинка на экране. Если не получается, то следует поставить галочку в настройках Android в меню: «Система—Специальные возможности—Автоповорот экрана».

Строки 2, 3. Сопряжение с удаленным BT-устройством выполняется упрощенным методом, по прямому идентификатору, состоящему из 12 цифр, разделенных двоеточиями. Этот MAC-адрес будет уникальным для разных BT-адаптеров. Он указывается в закладке свойств Bluetooth Suite.

Строки 11, 12. В каждой из двух строк «спрятаны» три строки, аналогичные 8-10, но для кнопок 2 и 3. Это стандартный прием сокращения места и повышения читабельности программы. Активируется/деактивируется правой кнопкой мыши «Collapse Block» или «Expand Block».

Таблица 4

Компонент	Функция	Изменяемые свойства (остальное по умолчанию)
Screen1	Активность	AlignHorizontal "Center", AppName и Title "KeypadBT", BackgroundImage "файл фона", Icon "файл иконки"
TableArrangement1	Контейнер	Columns "3", Rows "1"
Button1...3	Кнопки	Text "удалить", Visible "удалить", Image "файлы кнопок"
Clock1	Таймер	TimerEnable "удалить"
Sound1...3	Звуки	Source "файлы звуков 1, 2, 3"

Строка 15. В переменную «name» помещается принятый байт информации. Имя переменной выбирается произвольно. Главное, чтобы оно было одинаковым при проверке содержимого переменной в строках 17, 20, 23.

Строки 19, 22, 25. Звуки «живых» голосов Sound1...Sound3 хранятся в MP3-файлах. Синтезировать их можно несколькими способами — подробности ниже.

Компьютерные голоса

Озвучивание андроидных приложений через A12 не вызывает особых затруднений. Действительно, любое действие в программе можно сопровождать проигрыванием звукового файла с расширением *.mp3 средствами ОС Android. Именно такой подход применяется в «Приложении 1» (PA1/2015), когда нажатие на кнопку сопровождалось мяуканьем кота.



Рис.32

В эпоху облачных технологий к озвучиванию программ логично привлекать средства Интернета. Имеются в виду сайты, которые наделены функцией голосового проговаривания текста:

- <<http://imtranslator.net/translate-and-speak/speak/russian/>>;
- <http://www.oddcast.com/home/demos/tts/tts_example.php> (рис.32);
- <<https://voicefabric.ru/>>;
- <<http://translate.google.com/>>.

Качество синтезированной речи получается довольно высокое, но, чтобы слова и предложения звучали безупречно, надо экспериментально подобрать лучший голосовой движок, темп, женский или мужской голос. Интересные эффекты получаются при выборе опций: «Pitch», «Echo», «Bullhorn» в сервисе Text-To-Speech и т.д.

Прослушать фразу — это полдела. Чтобы получить реальный mp3-файл, нужно осуществить захват звукового потока из Интернета. Сделать это можно, например, бесплатной программой «Free Audio Recorder-6.6.0» <<http://www.freeaudiorecorder.net/>> (рис.33), которая сохраняет на диск все аудиоданные, воспроизводимые звуковой картой компьютера.

Далее придется немного поработать с аудиоредактором, чтобы «нарезать» нужные звуковые треки и освободить их от лишнего шума. Из свободно распространяемых программ хорошие результаты получаются с Audacity-2.0.6 <<http://audacity.sourceforge.net/>>.

Авторские права

Несмотря на доступность и бесплатность сервисов синтеза речи, надо внимательно относиться к тем случаям, когда приложение под Android делается не только для себя, но и для широкой публики с ожиданием коммерческого эффекта.

```

1 ;Шлейф связи по каналу Bluetooth
2 ;Радиоаматор-4/2015 (TeraTerm-4.86, "LoopBT.ttl")
3 ;=====
4 messagebox 'LoopBT' 'Start' ;Начальная заставка
5 clearscreen 0 ;Очистка экрана "Tera Term"
6 :retry ;Точка зацикливания
7 ;Анализ ответа не более 1 с
8 timeout = 1 ;Анализ ответа не более 1 с
9 if result=1 send '1' ;Прием символов <1>-<3>
10 if result=2 send '2' ;Передача символа <1>
11 if result=3 send '3' ;Передача символа <3>
12 goto retry ;Следующий цикл приема
13 end ;Завершение программы
    
```

Например, на сайте <<https://voicefabric.ru/>> четко указано: «Созданные в демо-режиме звуковые файлы нельзя использовать в публичных целях».

Следовательно, в щекотливых ситуациях лучше вернуться к старому дедовскому способу записи своего (или родственников) голоса с микрофона в компьютер или планшет. Особое внимание следует уделить качеству микрофона и соединительных проводов (экранированных!). При начитке текста надо выдерживать ровную интонацию и следить за разборчивостью речи. Окончательную

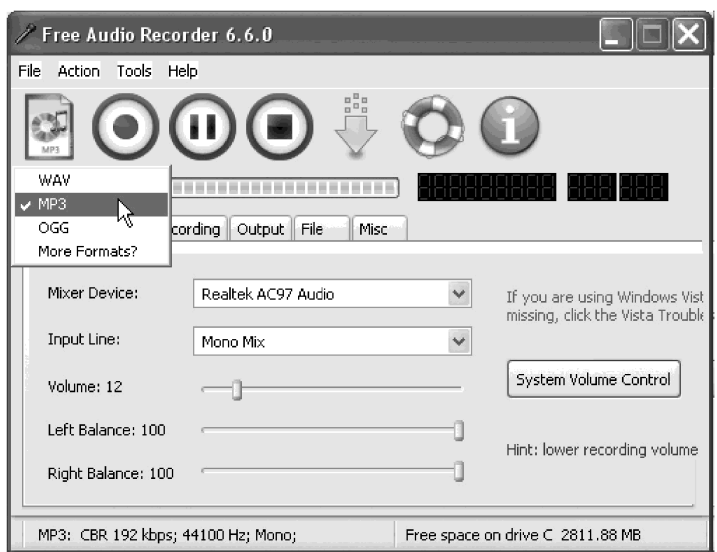


Рис.33

фильтрацию помех и шумоподавление провести аудиоредактором.

Литература

5. Ларин, А. Ошибки в дизайне Android приложений с примерами из России / <<http://www.cms-magazine.ru/library/items/mobile/oshibki-v-dizaine-android-prilozhenii/>>.
6. Рюмик, С. SIM900-EVB Kit, или GSM-модули четыре года спустя / Сергей Рюмик — Радиоаматор — 2013. — № 8. — С.42-45.

(Продолжение следует)



Назустріч операторам телекомунікацій і користувачам РЧР

Олександр Федієнко, м. Київ

Очікується, що найближчим часом на одному з чергових засідань Верховної Ради буде розглянуто питання про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту інтересів держави, споживачів телекомунікаційних послуг та удосконалення державного регулювання у сфері користування радіочастотним ресурсом України, зокрема щодо внесення змін до Закону України «Про радіочастотний ресурс України».

Що ж нового, у першу чергу для пересічних громадян, а також для операторів (провайдерів) телекомунікацій і користувачів радіочастотного ресурсу (РЧР) містять запропоновані зміни? І чому ж нас так турбує це питання?

Невже якісь питання стосовно «державного регулювання у сфері користування радіочастотним ресурсом» важливіші за побутові в умовах сьогодення?

Відповідь доволі проста: тому що нині телекомунікації є невід'ємною частиною всіх без виключення сфер життєдіяльності сучасного суспільства, навіть для проходження через турнікет в метро може бути використана безконтактна картка....

Кілька слів треба сказати безпосередньо про предмет розмови – радіочастотний ресурс.

З твердженням «Радіочастотний ресурс є стратегічним ресурсом держави» може бути незгоден хіба що сучасний «нігіліст». До використання цього стратегічного ресурсу було й відповідне ставлення. Але, на думку багатьох, процес його розподілу та надання у користування був надто зарегульованим.

З одного боку це забезпечувало практично повний контроль за його використанням, з іншого, певною мірою, гальмувало впровадження нових і розвиток наявних радіотехнологій і мереж радіозв'язку.

Треба мати на увазі, що, на відміну від багатьох інших видів стратегічних ресурсів, радіочастотному ресурсу (РЧР) притаманні унікальні, лише йому належні властивості.

По-перше, з одного боку радіочастотний ресурс є невичерпним ресурсом (на відміну від корисних копалин або енергії, які колись вичерпаються), з іншого – він є обмеженим ресурсом і відноситься до нього треба ощадливо: розподілені смуги частот мають використовуватися максимально ефективно.



Проведення радіомоніторингу мобільною (рухомою) групою

По-друге, РЧР фізично не може бути віддано у довічне володіння комусь. Користування РЧР є ексклюзивним правом здійснювати певну діяльність за певними умовами у цій сфері.

Треба визнати, що РЧР України насправді є обмеженим ресурсом і регулятор у своїй роботі повинен керуватися саме таким відношенням і відноситися до нього дуже охайно. Дійсно, реалії сьогодення диктують вимоги щодо необхідності наявності у регулятора надійного інструменту визначення ефективності використання РЧР для виявлення та позбавлення ліцензій тих компаній, які раніше купили частини спектра для подальшого перепродажу. Тут варто апелювати до Статуту Міжнародного союзу електрозв'язку, який ратифіковано Законом України №116/94-ВР від 15.07.1994, згідно статті 196.2 якого: «Під час використання смуг частот для радіозв'язку Члени Союзу повинні враховувати те, що радіочастоти і орбіта геостационарних супутників є обмеженими природними ресурсами, які належить використовувати раціонально, ефективно і економно відповідно до положень Регламенту радіозв'язку, щоб забезпечити справедливий доступ до цієї орбіти і до цих частот різними країнами чи групами країн з урахуванням особливих потреб країн, що розвиваються, і географічного положення деяких країн».

Таким чином, як це не дивно, з організаційної точки зору питання підвищення ефективності використання РЧР значною мірою базуються на позитивності взаємовідносин між регулятором у сфері користування РЧР і його (радіочастотного



ресурсу) споживачем. І тут я висловлю думку, яку підтримує переважна більшість, якщо не всі, оператори телекомунікацій і користувачі РЧР: ці взаємовідносини нині надто зарегульовані. Багатоступенева процедура отримання реального права користуватися радіочастотним ресурсом іноді призводить до зникнення будь-якого бажання цього.

Запропоновані зміни до основного закону у сфері використання РЧР можна звести до тези «Перехід від дозвільного принципу (дозвільної системи) користування РЧР до декларативного принципу (декларативної системи)».

Що ж при цьому зміниться?

Відповідно до запропонованих змін такий «перехід» планується реалізувати за кількома напрямками, які визначають окремі (частково – самостійні) етапи процесу отримання реального права на користування РЧР, і по суті справи відображають по-справжньому «революційні зміни» у взаємовідносинах між регулятором і споживачами радіочастотного ресурсу.

По-перше, це стосується отримання формального ексклюзивного права щодо можливості використання певної частоти (смуги частот, каналу). Раніше цей процес складався із:

- проведення Державним підприємством «Український державний центр радіочастот» (УДЦР) розрахунків електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів (РЕЗ) та випромінювальних пристроїв (ВП);
- надання висновку щодо ЕМС РЕЗ та ВП;
- отримання дозволу на експлуатацію РЕЗ (ВП).

За запропонованими змінами процедура отримання права на користування РЧР передбачає її суттєве спрощення. Схематично ця процедура проілюстрована на **рисунку**.

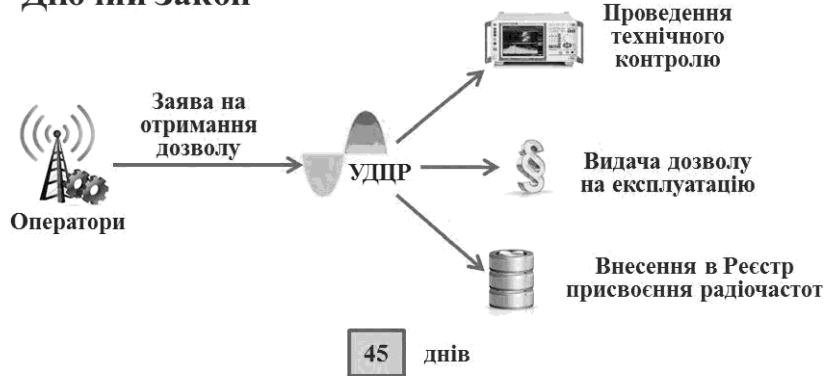
Згідно запропонованого декларативного принципу, процедура отримання права використання певної смуги частот буде здійснюватись наступним чином.

Крок 1. Потенційний користувач РЧР обирає тип РЕЗ із переліку РЕЗ, які наведено у Реєстрі РЕЗ (дозволених до застосування в Україні).

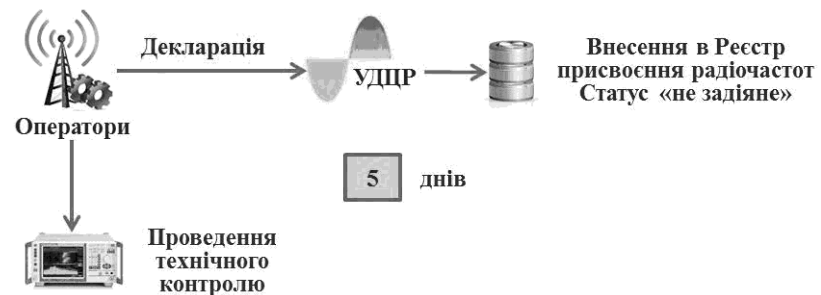
Крок 2. Заявник надсилає до УДЦР заявку на проведення розрахунків умов ЕМС. За отриманою заявкою УДЦР виконує розрахунки ЕМС щодо перевірки можливості використання РЕЗ за зазначеними в заявці параметрами.

У разі отримання позитивних результатів розрахунків дані щодо заявленого РЕЗ заносяться до Реєстру присвоєнь радіочастот зі статусом «заявлений».

Діючий Закон



Проект Закону № 1888



Крок 3. Отримавши позитивні розрахунки ЕМС оператор має право розгорнути заявлений РЕЗ, декларативно проінформувавши про це УДЦР. В наданій декларації заявник вказує технічні характеристики даного РЕЗ. Після перевірки відповідності задекларованих РЕЗ даним за якими проводився розрахунок умов ЕМС статус цього частотного присвоєння в Реєстрі присвоєнь радіочастот змінюється з «заявленого» на «задіяний».

Декілька слів стосовно останньої тези.

У деяких суб'єктів ринку існує думка, що розрахунки ЕМС повинні носити декларативний характер. Тобто, оператор купив спектр, а потім оператори самі мають домовитися між собою: де і який канал в спектрі використовувати.

Це велика помилка... По-перше, лише завдяки наявності та залученню незалежного технічного експерта та правильному регулюванню розподіленням й використанням спектра можна у подальшому уникнути конфліктних і спірних ситуацій між операторами. По-друге, і це головне, регулятор має постійно проводити



Проведення радіомоніторингу пішою групою



контроль за ефективністю використання спектра радіочастот.

За запропонованими змінами дещо спрощено умови застосування РЕЗ завдяки обмеженню вимог лише включенням конкретного типу РЕЗ, ВП до реєстру РЕЗ (ВП), що можуть застосовуватися на території України в смугах радіочастот загального користування. При цьому дійсними є також документи про підтвердження відповідності, що відповідають міжнародному законодавству, видані виробникам відповідних радіоелектронних засобів та випромінювальних пристроїв акредитованими в Україні європейськими органами сертифікації.



Позначення РЕЗ стікером під час Євро-2012

Дійсно, це велике досягнення! Україна – самодостатня держава. Ми маємо одну із найкращих лабораторій в Європі. Якщо на наш ринок надійшло радіообладнання, що пройшло технічні вимірювання в одній із європейських лабораторій, яку до того ж акредитовано в Україні, то документ, який видано такою лабораторією, безумовно повинен мати законну силу на території України. Сподіваємося, що Європа у цьому питанні буде також визнавати документи, видані українськими лабораторіями.

Запропоновані зміни до законодавчого акту також стосуються спрощення взаємовідносин між користувачами РЧР і регуляторним органом – Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ). Якщо раніше НКРЗІ повинно було проводити трудомістку роботу з пошуку заборонених до застосування та ввезення в Україну РЕЗ та ВП і вести відповідний Реєстр, то нині до реєстру включаються РЕЗ та ВП, що можуть застосовуватися на території України в смугах радіочастот загального користування, які вносяться до цього реєстру на підставі заяв юридичних або фізичних осіб.

Також слід звернути увагу ще на кілька показових змін відповідно до побажань заявників-користувачів РЧР.

По-перше, це стосується суттєвого скорочення (у чотири рази: з одного місяця до семи днів) термінів опрацювання документів, що надсилаються НКРЗІ до УДЦР для надання технічних обґрунтувань щодо можливості застосування заявленого РЕЗ або ВП на території України у смугах радіочастот загального користування.

Одночасно НКРЗІ скорочує з 30 до 20 днів терміни прийняття рішення щодо внесення заявленого РЕЗ (ВП) до зазначеного реєстру (або відмови у цьому).

По-друге, заявники-користувачі РЧР можуть надсилати декларації та отримувати результати



Контроль параметрів РЕЗ безпосередньо на стадіоні під час Євро-2012

розрахунків й інші документи як у паперовому, так і в електронному виді.

Суттєво спрощуються також вимоги щодо обов'язковості вимог державних (національних) стандартів та/або інших нормативних документів (НД) щодо РЕЗ (ВП). Ця вимога замінюється на застосування цих стандартів і НД на добровільній основі. Залишається лише сподіватися, що пом'якшення цих вимог знайде відгук у потенційних користувачів РЧР і сприятиме підвищенню їх відповідальності щодо застосування РЕЗ (ВП), параметри яких не погіршать електромагнітне середовище та EMC РЕЗ і телекомунікаційних мереж.

Стосовно останнього варто зауважити: якщо мова йде про спектр радіочастот операторського рівня, то з таким підходом цей спектр швидко засмічується дешевим і низькоякісним радіообладнанням, яке остаточно паралізує роботу операторів у цих смугах спектра.

Така норма вигідна лише імпортерам, але ніяк не користувачам РЧР – операторам (провайдерам) телекомунікацій, а також тим, хто безпосередньо працює у цих смугах частот. Можна погодитися, що впровадження декларації відповідності є дуже прогресивним кроком уперед, але залишається



лише сподіватися, що контроль за якістю РЕЗ все ж залишиться.

Однією із найважливіших умов початку експлуатації РЕЗ (ВП) є присвоєння радіочастот, тобто занесення до реєстру присвоєнь радіочастот технічних характеристик та параметрів випромінювання конкретного РЕЗ або ВП, а також умов їх використання, за яких забезпечується їх ЕМС з іншими РЕЗ, ВП. Для цього заявник має звернутися до УДЦР із заявою про присвоєння радіочастот.

Раніше обов'язковою умовою здійснення частотприсвоєння визначалося проведення первинного технічного контролю РЕЗ (ВП) на місці експлуатації. Відтепер у разі отримання позитивних результатів розрахунків ЕМС заявник сам (за наявності відповідного вимірювального обладнання та атестованих фахівців за участю УДЦР) або силами УДЦР проводить приймальні випробування.

Головне при такій «лібералізації» уявляти, що оператор, який використовує спектр радіочастот, повинен бути високотехнологічним підприємством та мати у своєму штаті фахівців належного рівня. Але, на жаль, в сегменті фіксованого радіодоступу багато операторських компаній не мають можливості відрізнити «мегагерц» від «гігагерца», не говорячи вже про такий параметр як «ізотропне випромінювання». Тому, у випадку коли компанія самостійно нама-

смугах радіочастот загального користування або анулювання присвоєння.

Але це якийсь нонсенс. З цим неможливо погодитися! Якщо РЕЗ вже введено в експлуатацію, то УДЦР в рамках закону здійснює виключно радіомоніторинг вже розгорнутого РЕЗ. Моніторинг передбачає ТЕХНІЧНЕ визначення (вимірювання) параметрів випромінювання радіопередавача. А це означає, що мають вимірюватися спектральна маска, центральна частота тощо. У разі якщо певний РЕЗ на момент проведення моніторингу не відповідає якимось заявленим технічним параметрам випромінювання, то фахівці УДЦР повинні повідомити про цей факт оператора (надіслати попередження) та визначити час щодо усунення цієї невідповідності. Наприклад, у системах фіксованого радіодоступу через неконтрольоване ввезення неякісних РЕЗ дуже часто в ефірі працюють передавачі з більш широким спектром випромінювання, порівняно з заявленим, або із значно більшою потужністю радіовипромінювання.

Що стосується такого органу, як Державне підприємство «Український державний центр радіочастот» то його керівництво й фахівці повинні добре зрозуміти, що скорочення видів робіт (послуг), які раніше складалі весь процес взаємодії



Фахівці департаменту РЕЗ та ВП УДЦР за виконання приймальних випробувань РЕЗ на місці експлуатації

гається виконати такі роботи, основною є вимога виконання цих робіт виключно в рамках закону про метрологію, з використанням повіреного вимірювального обладнання та із використанням затверджених методик вимірювань. Якщо ж компанія (оператор) не має такої можливості (не має у своєму штаті фахівців відповідного півня та фаху), вона повинна залучати акредитовані в рамках закону лабораторії або звертатись для виконання таких робіт до УДЦР.

Планується, що у подальшому відповідність характеристик РЕЗ (ВП) присвоєнню радіочастот встановлює УДЦР при проведенні першого планового радіочастотного моніторингу цього РЕЗ (ВП), результати якого можуть бути підставою для внесення змін до реєстру присвоєнь радіочастот у

між підприємством і операторами (провайдерами) телекомунікацій, користувачами РЧР безумовно буде зачіпати й обмежувати фінансові можливості підприємства щодо подальшої модернізації автоматизованих систем розрахунків ЕМС РЕЗ, планування використання РЧР та автоматизованої системи радіочастотного моніторингу тощо, які нині експлуатуються в УДЦР.

Але, зважаючи на умови сьогодення, УДЦР також повинно рухатися назустріч операторам (провайдерам) телекомунікацій, користувачам РЧР й всіляко сприяти розвитку галузі телекомунікацій і прискоренню впровадження нових радіотехнологій в Україні, забезпеченню населення новими сучасними видами зв'язку та послуг.



Светодиоды 5630 с эффективностью до 200 лм/Вт

Вадим Чёрный, г. Киев

Новые светодиоды Seoul Semiconductor серии STW8Q14D (рис. 1) в форм-факторе 5630 являются наилучшими в своем классе по световой эффективности с показателем до 200 лм/Вт. Они выполнены в стандартном форм-факторе с размерами 35x56x0,65 мм со встроенными рефлектором и линзой первичной оптики и залиты силиконом.



Рис. 1

Новые светодиоды отличаются высокой четкостью цветопередачи, CRI Min, 80 (R9?) и покрывают цветотемпературный диапазон от холодного до теплого белого 2600...7000 К. В каждом светодиоде

встроен ESD protection device – элемент дополнительной защиты от статических разрядов. Свето-

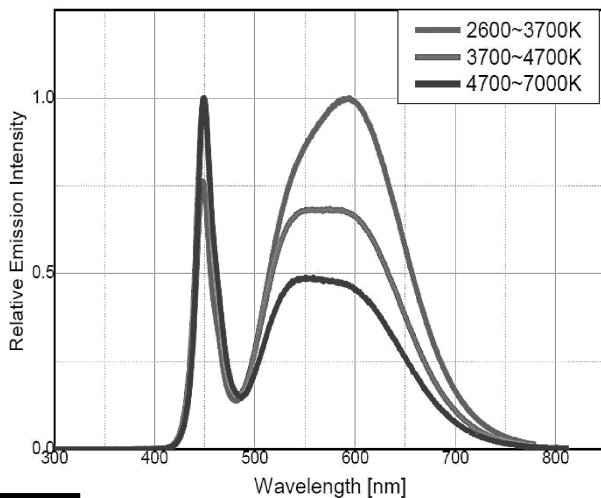


Рис. 2

диоды STW8Q14D применимы, прежде всего, в интерьерном и общем освещении, в подсветке вывесок внутри и вне помещений, в осветительных приборах архитектурной и декоративной подсветки.

Особенности светодиодов модельного ряда STW8Q14D приведены в табл. 1, характеристики при IF=65 мА, Tj=25°C и RH=30% – в табл. 2, а максимально допустимые параметры – в табл. 3.

Спектральные кривые теплых, нейтральных и холодных светодиодов при Tj=25°C, IF=65 мА показаны на рис. 2.

Таблица 1

Part Number	CCT			
	Color	Min.	Typ.	Max.
STW8Q14D	Cool White	4700K	5600K	7000K
STW8Q14D	Neutral White	3700K	4200K	4700K
STW8Q14D	Warm White	2600K	3000K	3700K

Габаритные размеры светодиодов STW8Q14D и чертеж установочного места для них показаны на рис. 3.

Светодиоды поставляются на ленте с шагом 4 мм в бобины, до 4500 штук на бобине. Бобины пакуются в алюминиевые пакеты и в картонные коробки.

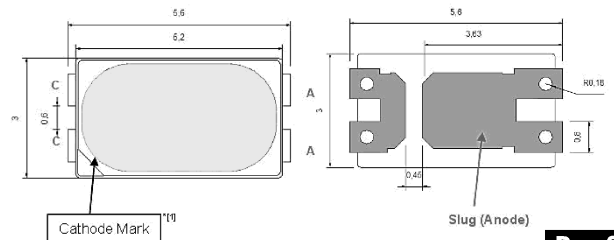


Рис. 3

Компания СЭА представляет на украинском рынке также и другие востребованные решения от Seoul Semiconductor.

Мощные светодиоды Z5-M1, Z5-M0 (рис. 4)

Основные параметры:

- диапазон цветовых температур: 2600...7000 К;
- световая отдача 150 лм/Вт для 6000 К при 350 мА, 85°C, CRI 70+;
- световая отдача 132 лм/Вт для 3000 К при 350 мА, 85°C, CRI 80+;
- SMD-корпус 3,5x3,5 мм;
- напряжение: 2,95 В;
- ток: до 1,5 А;
- мощность: до 5,2 Вт;

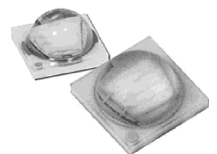


Рис. 4

Светодиоды средней мощности 3030 (рис. 5)

Основные параметры:

- диапазон цветовых температур: 2850...7000 К;
- световой поток: до 100 лм;
- SMD-корпус 3030;
- напряжение 3,2 (6,1) В; мощность: до 1,4 Вт.

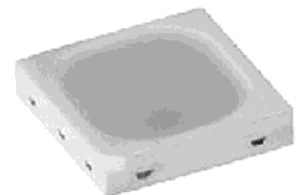


Рис. 5

Светодиодные матрицы ZC (Chip-On-Board) (рис.6)

Основные параметры:

- диапазон цветовых температур: 2700...7000 К;
- световая отдача до 140 лм/Вт;
- световой поток: 700 ~ 6000 лм;
- мощности: 4,5; 6,7; 13,0; 18,5; 25,9; 37,0 Вт.

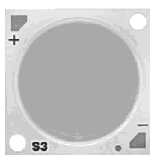


Рис.6

Светодиоды переменного тока Acrich (рис.7)

Основные параметры:

- прямое питание от сети переменного тока 110 или 220 В;
- диапазон цветовых температур: 2600...8200 К;
- световой поток: 700 6000 лм;
- токи: 10; 20; 40 мА.



Рис.7

Светодиоды средней мощности Acrich MJT (рис.8)

Основные параметры:

- технология множественных переходов Acrich MJT;
- высокая плотность светового потока: до 15 лм/мм²;
- питание переменным или постоянным током;
- SMD 5050, 2525, 4040, 3528, 5630;
- диапазон цветовых температур: 2600...7000 К;
- напряжения: 22(23); 31(32,5); 64 В; токи: 20; 40 мА.

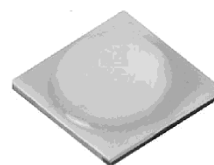


Рис.8

Светодиодные модули Acrich2 (рис.9)

Основные параметры:

- питание от сетей переменного тока 110 или 220 В;
- светодиоды Acrich MJT со светимостью до 15 лм/мм²;
- встроенный драйвер Acrich IC;

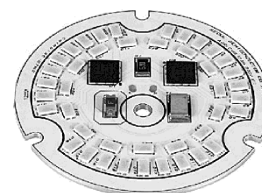


Рис.9

- мощности: 4,3; 8,7; 10; 13; 17 и 30 Вт;
- диапазон по световому потоку: 290...3100 лм;
- 4700...6000 К; 3700...4200 К; 2600...3200 К.

Компания СЭА является официальным дистрибьютором Seoul Semiconductor.

Таблица 2

Parameter	Symbol	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Forward Current	I_F	-	65	200	mA
Forward Voltage	V_F	2.7	-	3.0	V
Luminous Intensity (5,000K)	I_V	-	10.4	-	Cd
CRI	R_a	80	83	90	-
Viewing Angle	$2\theta_{1/2}$	-	120	-	Deg.
Storage Temperature	T_{stg}	-40	-	+100	°C
Thermal resistance (J to S)	RO_{j-s}	-	15	-	°C/W
ESD Sensitivity (HBM)	-	Class 3A JESD22-A114-E			

Таблица 3

Parameter	Symbol	Value	Unit
Forward Current	I_F	200	mA
Power Dissipation	P_D	0.64	W
Junction Temperature	T_j	125	°C
Operating Temperature	T_{opg}	-40~+85	°C
Storage Temperature	T_{stg}	-40~+100	°C

За более подробной информацией по светодиодной продукции, а также по вопросу приобретения светодиодного и оптоэлектронного оборудования обращайтесь в Компанию СЭА по телефону в Киеве (044) 291-00-41 или по электронной почте info@sea.com.ua.



Акционные предложения на продукцию Sierra Wireless

Компания СЭА проводит распродажу одного из самых удачных решений Sierra Wireless – мини-тюрного GSM/GPRS-модуля AirPrime WS6318 в форм-факторе LGA – со склада в Киеве.

Несмотря на скромные размеры, «малыш» является полнофункциональным двухдиапазонным модемом 900/1800 МГц, работающим со всеми доступными технологиями передачи данных (голос, SMS, CSD и GPRS 10 класса) и отвечающим всем требованиям M2M-индустрии.

Благодаря уникальной технологии создания защитного слоя, которым покрываются корпуса модулей, WS6318 устойчив к агрессивным условиям внешней среды. Модуль работает в широком температурном диапазоне –40...85°С, имеет низкое энергопотребление в активном режиме (от 1,3 мА) и широкий диапазон питающего напряжения (3,2...4,8 В). Устройство поддерживает обновление встроенного ПО (firmware) с помощью любой терминальной программы по протоколу X-Modem.

Отличительные особенности GSM/GPRS-модуля AirPrime® WS6318:

- миниатюрный размер 15x17,8x2,5 мм;
- простое управление AT-командами;
- декодирование DTMF;
- генерация DTMF и одиночных тонов;
- встроенный стек TCP/IP + FTP;
- подключение 2 динамиков;
- монитор сотовой сети (получение служебной информации);
- интерфейсы ввода-вывода:
UART для AT-команд и данных;
UART для отладки;
поддержка СИМ-карт 1,8 В и 3 В;
- индикация «Tx Burst», «Ready»;
- аудио: PCM, 1 микрофон, 2 динамика;
- цифровые: 8 GPIO, 2 PWM, Buzzer, On/Off, Flash LED;
- встроенный 10-разрядный АЦП (2 канала).

Распродажа процессорных модулей Q24 Classic

Компания СЭА предлагает Q24 classic со склада в Киеве по низким ценам. Процессор может быть использован для построения систем M2M-коммуникаций. Чрезвычайно низкая цена позволяет использовать устройства и для учебных целей.

Серия GSM-модулей Q24 была спроектирована с уче-

том требований, предъявляемых к промышленному оборудованию:

- Программные средства Wavocom OpenAT® представляют собой открытую среду разработки, позволяющую пользовательским приложениям на языке ANSI C выполняться внутри модуля с использованием его аппаратных ресурсов и во взаимодействии с операционной системой.
- Набор утилит для поддержки Интернет-приложений (TCP/IP/IDP/DNS, E-mail (POP3, SMTP), File Transfer Protocol (FTP)).
- Повышенная надежность, отвечающая требованиям автомобильных применений.
- Большой жизненный цикл изделия, превышающий 10 лет.
- Легкая интеграция и возможности обновления в широком спектре машинных применений.
- Производство по бессвинцовой технологии. Наличие сертификатов Lead-free (RoHS-совместимые).
- Пять вариантов подключения антенны для гибкой организации производства.
- Глобальная совместимость с GSM-сетями (850/900/1800/1900 МГц).

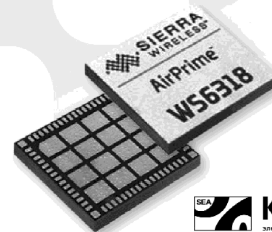
Основные характеристики Q24 classic:

- 32-разрядное процессорное ядро ARM 7, частота 52 МГц и в спящем режиме 32 КГц;
- Операционная система OpenAT®;
- Объем памяти 32 Мбайт Flash, 16 Мбайт PSRAM;
- Flash-память для приложений – 1,5 Мбайт;
- Размер памяти RAM – 128 Кбайт;
- Габариты: 58,4x32,2x3,9 мм;
- Промышленный рабочий диапазон температур: –20...+55°С (GSM 850/900), –10...+55°С (GSM 1800/1900);
- Поддержка всех стандартных интерфейсов и протоколов обмена данными: GPIO/GPI/GPO, SIM 1,8/3,0 В;
- АЦП, ЦАП, I2C, SPI, UART, USB, параллельный порт, аналоговый и цифровой аудиоинтерфейсы.

Акционные предложения на продукцию Sierra Wireless



Процессорные модули Q24 Classic



со склада в Киеве!

GSM/GPRS-модуль AirPrime® WS6318 в форм-факторе LGA

Компания СЭА

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

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ



WAU (WORKED ALL UKRAINE)

Диплом WAU выдается редакцией журнала «РадиоАматор» за QSO/SWL со всеми областями Украины, Автономной Республикой Крым, городами Севастополь и Киев (всего 27 QSO). Связи должны быть проведены на одном из любительских диапазонов одним видом работы. За выполнение условий диплома WAU на другом диапазоне или другим видом работы выдаются наклейки. Наклейка



«ONE DAY» не имеет ограничений по диапазонам и видам работы. Наклейка «VHF» выдается за связи на диапазонах 144MHz и выше любым видом работы. За QSO, проведенные на диапазоне 50 MHz, выдается специальная наклейка. Обладатель десяти наклеек получает специальный приз журнала, и его имя заносится в «Honour Roll List». Позывные обладателей диплома WAU и наклеек к нему публикуются в журнале «РадиоАматор» и газете «Патриот України». Засчитываются QSO, проведенные после 1 января 1993 года.

Стоимость диплома - 10 грн., наклейки - 3 грн. (для иностранных радиолюбителей - эквивалент 3 IRC и 1 IRC соответственно).

Заявку выслать по адресу: Украина, 02091, г.Киев-91, а/я 7, UT4UM, Перевертайло А.А.

201 год со дня рождения

Т.Г.Шевченко

Памятный выпел «201 год со дня рождения Т.Г.Шевченко» выдается обществом радиолюбителей-коротковолнников «Тикич» пгт. Лысянка Черкасской обл.. Для получения памятного выпела необходимо провести 20 QSO с радиостанциями Черкасской области, причем обязательно нужно провести по одной связи с районами CH-15, CH-11, CH-01, CH-02, CH-07. На выпел засчитываются радиосвязи, проведенные с 1 по 30 число любого месяца года, начиная с 1 января 2015 г., проведенные на лю-

бом диапазоне любым видом излучения. Стоимость пересылки выпела для радиолюбителей Украины составляет 19 грн., для радиолюбителей других стран - 5 IRC. Заверенную заявку не обходимо выслать по адресу: Любич Ф.И., UT4CF,



ул. Новая, 2, пгт. Лысянка, Лысянский район, Черкасская обл., 19300, Украина.

GREEN UKRAINE

В соответствии с Украинской Национальной программой UFF учредителями диплома Green Ukraine является «Общественный комитет по защите окружающей среды, экологии и использованию природных ресурсов» и Радиоклуб «Дельта».

Диплом Green Ukraine имеет два типа: **начальный** и **профессиональный**. **Начальный** тип состоит из I, II и III классов.

3 класс - за 5 QSO с экологическими радиоэкспедициями по программе «Украинская Флора Фауна» UFF с территории Украины.

2 класс - за 10 QSO с экологическими радиоэкспедициями по программе «Украинская Флора Фауна» UFF с территории Украины.

1 класс - за 15 QSO с экологическими радиоэкспедициями по программе «Украинская Флора Фауна» UFF с территории Украины.

Начиная с 21 ноября 2014 вводится новый тип дипломов - **профессиональный**.

Для получения дипломов этого типа, необходимо провести радиосвязи с 30, 50 или 100 экспедициями по дипломной программой «Украинский Флора Фауна» UFF. Радиосвязи засчитываются с 09.04.2006 г.

(Дата основания Украинской национальной программы «Украинская Флора Фауна UFF»).

Дипломы Green Ukraine выдаются в электронном виде БЕСПЛАТНО.

PUYO MEMORIAL AWARD

Диплом учрежден в память Пуо, столичном городе древней корейской династии Раекче.

Диплом выдается наблюдателям на тех же условиях, что и операторам. Для его получения необходимо провести 1 подтвержденную радиосвязь с г.Пуо (KDN F24) и 10 с любыми другими корейскими станциями, из последних букв суффиксов которых можно составить слова «РАЕКЧЕ ПУО». Диплом выдается в 5 классах:

Класс А - вместо KDN F24 провести QSO с HL3EYM и составить слова «РАЕКЧЕ ПУО» из позывных любых корейских станций.

Класс В - провести QSO с одной станцией из г.Пуо и составить слова, используя позывные из 6 радиолюбительских районов Кореи (1, 2, 3, 4, 5 и 0).

Класс С - провести QSO с одной станцией из г.Пуо и составить слова, используя позывные станций из любых KDN.

Класс D - провести QSO с одной станцией из г.Пуо и составить слова, исполь-



зую позывные станций из KDN «А», «С», «Е», «F», «G», «H», «N», «Q» и «R». (A - Seoul City, C - Kyonggido province, E - Chungbuk province, F - Chungnam province, G - Chonbuk province, H - Chonnang province, N - Incheon city, Q - Kwangju city и R - Taejon city.) **Класс Е** - провести QSO с одной станцией из г.Пуо и составить слова, используя позывные любых доугих станций. По желанию могут быть сделаны надписи за один диапазон и один вид модуляции. Стоимость диплома 10 IRC.

Заявку (GCR-List) и копию своей QSL-карточки направлять по адресу: Chang M. Cho HL3EYM, Award Manager, PO Box 2, Puyo, Chungnam 323-800 Korea.



«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 Elettronika-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, ЦРПС 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 (NXP,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 ATMEI, 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;
АС/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@vdmajs.kiev.ua
http://www.vdmajs.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPPK, 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@triod.kiev.ua
http://www.triod.kiev.ua

Радиодипы 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, видиконы, ФЭУ. Контактные 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 Ерсос (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 ТМ 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,
mapic@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.

ОЛЬВИЯ Электра

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,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 232-54-33, 232-54-36
т/ф: (032) 295-21-65
e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua
Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірвальна техніка. Паяльні 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: cerpan@cerpan.kiev.ua
www.cerpan.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.

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, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

Setron GmbH

Украина, 02232, г. Киев,
ул. М.Цветаевой, 16-В, оф. 190
тел. (067) 935 86 57
тел. (095) 941 18 18
e-mail: roman.vakulko@setron.de
http://www.setron.de
Поставка электронных компонентов ведущих мировых производителей: Linear Technology, Rafi, Samtec, Kingbright, JST, Jamicon, Aimtec, Finder, AOS, Мурга и др..
Активные, пассивные полупроводниковые компоненты, коннекторы, светодиоды, дисплеи, кабель, электромеханические компоненты, инструмент. Склад продукции в Германии. Гибкие цены и лояльные условия поставки. Поддержка проектов.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛИ»

WWW.RADIODETALI.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.



