

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

International radio amateur magazine

РАДИОАМАТОР

Международный радиолюбительский журнал

№ 5 (256) май 2015

Узлы ламповых усилителей класса Hi-End

Новые светодиодные панельные светильники Quadra от LEDsvit

Особенности УМЗЧ для переносной РЗА

Для чего нужна коррекция коэффициента мощности в импульсном источнике питания?

Зарядное устройство для аккумуляторов различных типоразмеров

О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства

Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung

Старый мобильный телефон - ваш автосторож

Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой

Устройство управления двигателем постоянного тока

Светодиодный индикатор уровня выходной мощности связной радиостанции



Издается с января 1993 г.
№ 5 (256)
апрель 2015

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

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

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

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

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
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: 19.05.2015 г.
Дата выхода номера: 29.05.2015 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 ВИНИТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Киев.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

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

Новостная информация взята из открытых
интернет-источников

| | |
|---|-----------------------------------|
| 2 Узлы ламповых усилителей класса Hi-End | А. Семёнов |
| 6 Сенсорные регуляторы яркости | А. Одинец |
| 8 Новые светодиодные панельные светильники Quadra от LEDsvit | О. Панасюк |
| 10 Особенности УМЗЧ для переносной РЭА. | И. Безверхний |
| 14 Восстановление настольного компьютера после сбоя. | В. Сергеев |
| 18 Для чего нужна коррекция коэффициента мощности импульсном источнике питания? | А. Феклистов |
| 22 Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора | А. Бутов |
| 24 Экономный индикатор наличия напряжения сети 220 В / 50Гц | А. Бутов |
| 26 Зарядное устройство для аккумуляторов различных типоразмеров | И. Рашитов |
| 27 Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung | |
| 31 Устройство управления двигателем постоянного тока | Н. Заец |
| 34 О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства, | Р. Корниенко |
| 37 Старый мобильный телефон – ваш автосторож | С. Бутрименко |
| 40 Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой | Г. Спица, В. Ткаченко |
| 42 ВСОРТА2015 – традиционная олимпиада по радиотехнике с нетрадиционным подходом проведения соревнования | С. Барабан, К. Коваль, А. Семенов |
| 45 БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ | А. Перевертайло |
| 48 Светодиодный индикатор уровня выходной мощности связной радиостанции | В. Мельничук |
| 50 Новости науки и техники | |
| 54 Визитные карточки | |
| 56 Техническая литература | |

Дорогие друзья!

За окном последний месяц весны, и вы держите в руках майский номер журнала «Радиоаматор» (РА 5/2015).

В преддверии дачного сезона для радиолюбителей, занимающихся восстановлением и ремонтом кинескопных телевизоров импортного производства, множество которых зимовало на дачах, мы публикуем принципиальную схему телевизионного шасси KSCA компании Samsung (стр. 27–30). Кроме того, своим опытом ремонта этого и других аппаратов продолжает делиться харьковчанин Руслан Корниенко (см. статью на стр. 34). Мы продолжаем публиковать статью Андрея Семенова по высококачественным ламповым усилителям низкой частоты (стр. 2) и много другого интересного и полезного.

Продолжается подписная кампания на журналы нашего издательства («Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты»). Подписаться на них можно с любого месяца 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.

Напомним, что победители конкурса будут награждены призами.

Очередную статью на конкурс под названием «Старый мобильный телефон – ваш автосторож» прислал Сергей Бутрименко (стр.37).

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



Узлы ламповых усилителей класса Hi-End

Андрей Семёнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 1-4/2015)

Диаметр провода для первичной обмотки без учета толщины изоляции (здесь и далее все диаметры и толщины в мм):

$$d_1 = 0,015 \sqrt{[(N_1 I_0) / r_1]}, \text{ мм}$$

где I_0 – это средняя длина витка обмотки (см. **рис.30**):

• для бронированного магнитопровода $I_0 = 2y_1 + 2y_2 + 8dk + 2,5b$;

• для стержневого магнитопровода $I_0 = 2y_1 + 2y_2 + 8dk + 1,1b$,

где dk – толщина материала каркаса катушки трансформатора [мм].

Диаметр провода вторичной обмотки без учёта изоляции:

$$d_2 = d_1 / \sqrt{n}.$$

В случае, если применяется секционированная вторичная обмотка, состоящая из K параллельных секций, диаметр провода в каждой секции составит:

$$d_{2\text{секц}} = d_2 / \sqrt{K}$$

На **рис.32** показаны 2 варианта конструкции каркаса катушки для трансформатора с броневым или стержневым магнитопроводом. Такие каркасы можно изготовить самостоятельно или из электротехнического картона, или из другого изоляционного материала (гетинакса, текстолита и т.п.).

Проверка размещения обмоток в окне магнитопровода

Итак, теперь определены количество витков и диаметр провода в каждой из обмоток трансформатора. Проверим, разместятся ли они в окне трансформатора (см. **рис.30**).

Число витков в одном слое обмотки $m = (h - 2dk) / d_{\text{изол}}$, где $d_{\text{изол}}$ – диаметр провода в изоляции.

Число слоев обмотки:

$$p = N / m.$$

Толщина обмотки:

$$a = 1,2 [p d_{\text{изол}} + \delta (p - 1)]$$

где δ - толщина межслойной изоляции, как правило, 0,05...0,15 мм



Суммарная толщина всех обмоток и каркаса катушки:

$$a_{\Sigma} = a_1 + a_2 + 2\delta k + \delta_{\text{межобм}}$$

где $\delta_{\text{межобм}}$ – толщина межобмоточной изоляции.

Оптимальным считается такое размещение обмоток, при котором первичная и вторичная обмотки почти полностью заполняют окно трансформатора. Поэтому, если a_{Σ} составляет 0,35...0,47 b (см. **рис.30**), для стержневого трансформатора содержащего 2 катушки, или 0,7...0,95 b для бронированного трансформатора, то обмотки поместятся в окне магнитопровода. Если обмотки не поместились, то допустимо изменять число витков в них и/или диаметр провода на 7...10%.

Следует отметить, что такая методика расчёта не позволяет неопытному радиолюбителю с первой попытки создать очень хороший выходной трансформатор. Дело в том, что важно не только правильно произвести расчёт, но и верно выбрать число секций каждой обмотки, и качественно выполнить обмотки, а это вопрос опыта. К тому же важнейший элемент трансформатора – это его сердечник. Поэтому, если будет использоваться сердечник из толстых пластин, которые изготовлены из низкокачественной стали, имеющей большие вихревые потери, то высококачественный звуковой трансформатор из него точно не получится.

Однако рассчитанный по приведенной выше методике трансформатор всё равно будет работать, и порой УМЗЧ с ним будет звучать лучше, чем с хваленными фирменными трансформаторами параметры которых, в рекламных целях, практически всегда завышают.

Табличная методика расчёта выходного трансформатора

В случае когда ко вторичной обмотке трансформатора подключена АС с сопротивлением R_n

и трансформатор имеет коэффициент трансформации n (т.е. отношение числа витков вторичной обмотки к числу витков первичной обмотки), то сопротивление первичной обмотки трансформатора переменному току можно определить из соотношения:

$$R_a = R_n / (n^2 \eta),$$

где η - это КПД трансформатора.

Эту величину также называют сопротивлением нагрузки приведенным к цепи первичной обмотки, либо приведенным сопротивлением нагрузки. Как уже отмечалось ранее, для лампы работающей в определенном режиме, оптимальное сопротивление нагрузки приводится в её справочных данных. В случае если величина сопротивления нагрузки неизвестна, а так часто бывает, когда лампа используется в режиме, отличающемся от рекомендованного, то эту величину можно определить приблизительно в зависимости от параметров лампы в заданном режиме.

Для расчёта трансформатора по приводимой ниже методике должен быть задан ряд параметров:

R_n – мощность отдаваемая каскадом в нагрузку;

I_0 – величина тока покоя лампы;

f_n – нижняя рабочая частота;

M_n – коэффициент частотных искажений на нижней рабочей частоте;

R_n – сопротивление нагрузки каскада, или R_a (оптимальное приведенное сопротивление каскада), или R_i (внутренне сопротивление лампы в данном режиме).

Трансформатор для однотактного каскада

Однотактные ламповые УМЗЧ работают в классе А. При этом через первичную обмотку трансформатора протекает ток покоя лампы, что вызывает постоянное подмагничивание сердечника трансформатора, которое приводит к уменьшению магнитной проницаемости сердечника и уменьшению индуктивности обмотки. Оптимальное сопротивление нагрузки лампы составляет:

$$R_a = a \cdot R_i.$$

При этом коэффициент a составляет 2...5 для триодов и 0,07...0,15 для пентодов и лучевых тетродов.

Коэффициент трансформации составит:

$$N = w_2 / w_1 = \sqrt{[R_n / (R_a \cdot \eta)]}.$$

КПД выходных трансформаторов малой мощности обычно принимают равным 0,55...0,8. Причём, чем меньше мощность трансформатора, тем ниже его КПД.

Минимально допустимую индуктивность первичной обмотки трансформатора, при которой коэффициент частотных искажений не превышает M_n , на нижней рабочей частоте, определяется как:

$$L_1 = 159 R_a / [f_n \sqrt{(M_n)^2 - 1}].$$

Если задана неравномерность АЧХ –3 дБ (что соответствует коэффициенту частотных искажений M_n равному 1,41) то:

$$L_1 = 159 R_a / f_n.$$

Габариты сердечника трансформатора выбирают в зависимости от выходной мощности каскада:

$$Q_c \cdot Q_o = A \cdot P_n \text{ [в см}^3\text{]},$$

где:

Q_c – площадь сечения керна сердечника, см²;

Q_o – площадь окна сердечника, см²

A – принимается равным 10 для триода, и 20 – для пентодов и лучевых тетродов.

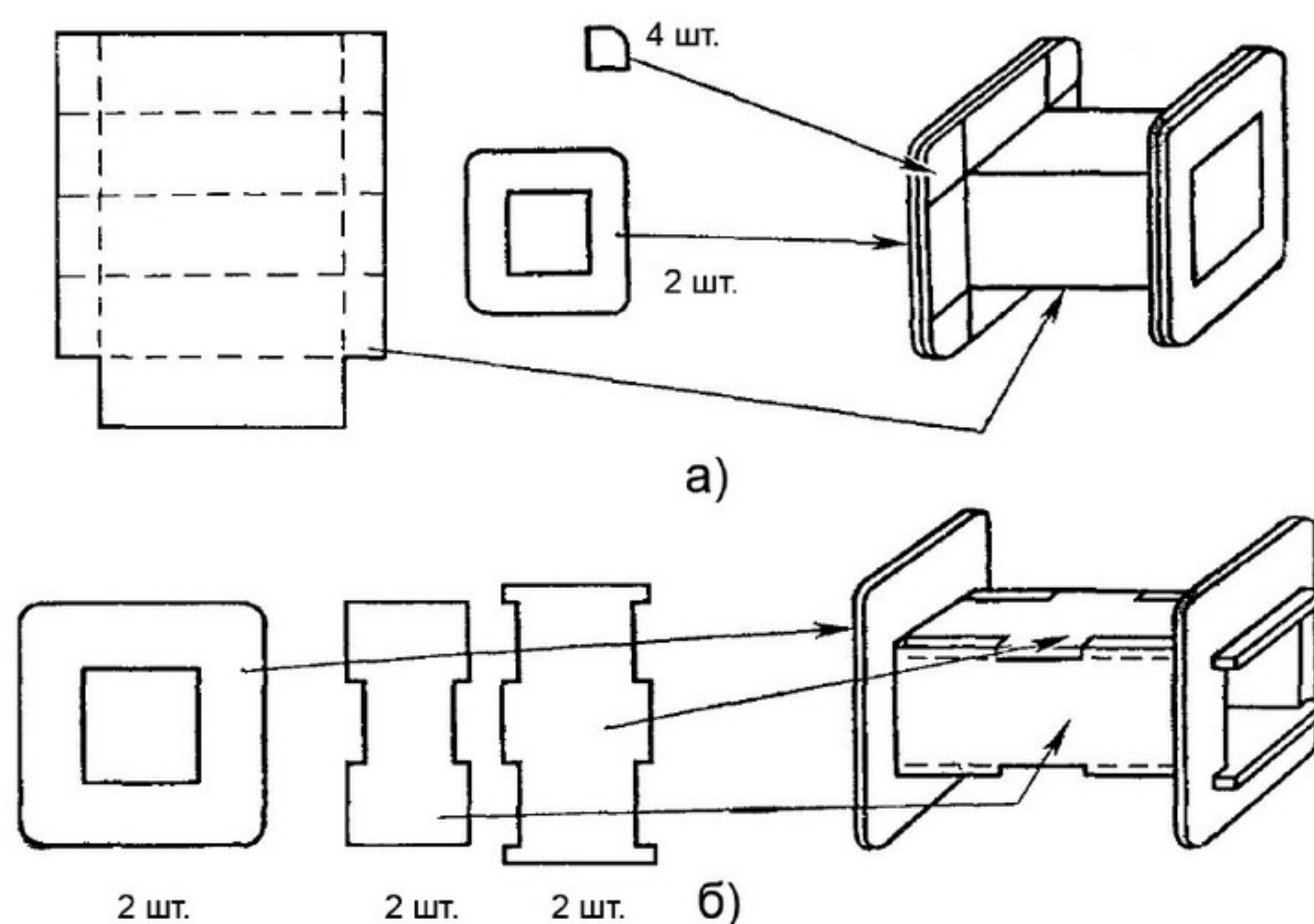


Рис.32

Применение в выходном каскаде отрицательной обратной связи позволяет уменьшить значение коэффициента A в 1,5...2 раза.

Для удешевления трансформатора рекомендуется использовать сердечники у которых Q_c и Q_o примерно одинаковые. В этом случае:

$$Q_c = \sqrt{(A \cdot P_n)} \text{ [в см}^2\text{]}.$$

Для получения необходимой индуктивности





первичной обмотки трансформатора число её витков должно составлять:

$$W_1 = D \sqrt{(L_1 \cdot I_c / Q_c)}$$

Значение коэффициента D , в зависимости от тока подмагничивания трансформатора и требуемой величины индуктивности первичной обмотки приведены в **табл. 1**.

Таблица 1

| $L_1 \cdot (I_c)^2$ [Гн·мА ²] | D |
|---|-----|
| 10^2 | 480 |
| 10^3 | 530 |
| 10^4 | 600 |
| 10^5 | 685 |

Амплитуда переменного напряжения на первичной обмотке трансформатора:

$$U_{M1} = \sqrt{(2 P_n R_a)}$$

Среднеквадратичное значение напряжения на обмотке будет в $\sqrt{2}$ раз меньше.

Максимальная индукция в сердечнике составит:

$$B_{\max} = 2,25 \cdot 10^7 U_{M1} / (f_n Q_c W_1).$$

В случае если B_{\max} превышает величину в 7000 Гс (что бывает практически всегда), то число витков первичной обмотки составит:

$$w_1 = 3,2 \cdot 10^3 U_{M1} / (f_n Q_c).$$

Диаметр провода первичной обмотки:

$$d_1 = 0,025 \sqrt{I_c} \text{ [мм]}.$$

Число витков вторичной обмотки:

$$d_2 = 0,8 d_1 / \sqrt{n}.$$

Для уменьшения влияния постоянного подмагничивания в сердечник трансформатора вводится немагнитная прокладка. Величину зазора, создаваемого такой прокладкой, определяют для стального сердечника:

$$d_3 = 0,62 \cdot 10^{-6} w_1 I_c \text{ [мм]},$$

для сердечника из пермаллоя:

$$d_3 = 1,16 \cdot 10^{-6} w_1 I_c \text{ [мм]}.$$

Расчёт конструкции каркаса трансформатора и размещения на нём обмоток производят по методике описанной выше.

Трансформатор для двухтактного каскада

Ламповые двухтактные выходные УМЗЧ могут работать или в режиме А или в режиме АВ. Режим В не применяется из-за больших нелинейных искажений. При расчёте полагаем, что в УМЗЧ используются две выходные лампы одинакового типа и с одинаковыми параметрами.

При работе в режиме А оптимальное приведенное сопротивление нагрузки между анодами ламп составит $R_{aa} = 2 \cdot R_a$. При этом R_a определяется также как для одноконтного каскада.

При работе к классе АВ величину R_{aa} можно определить по характеристикам лампы, либо взять из справочника.

Мощность в нагрузке усилителя будет равна удвоенной мощности, отдаваемой каждой из ламп.

Расчёт выполняется по приведенным выше формулам для одноконтного каскада, в которых R_a заменяется на R_{aa} . Отличие состоит лишь в определении числа витков первичной обмотки. Для сердечника выполнен из стали:

$$w_1 = 450 \sqrt{(L_1 \cdot I_c / Q_c)}.$$

Для сердечника выполнен из пермаллоя:

$$w_1 = 200 \sqrt{(L_1 \cdot I_c / Q_c)}.$$

Отвод делается от середины первичной обмотки. Пластины сердечника собирают без зазора вперекрышку. При использовании витого сердечника немагнитная прокладка не используется.

Трансформатор для ультралинейного каскада

Такой трансформатор может использоваться как в одноконтном, так и в двухтактном УМЗЧ. Расчёт трансформатора производится по приведенным выше формулам для одноконтного или двухтактного трансформатора. В трансформаторе делается дополнительный отвод от первичной обмотки. При этом коэффициент $p = w_2/w_1$ (он по-

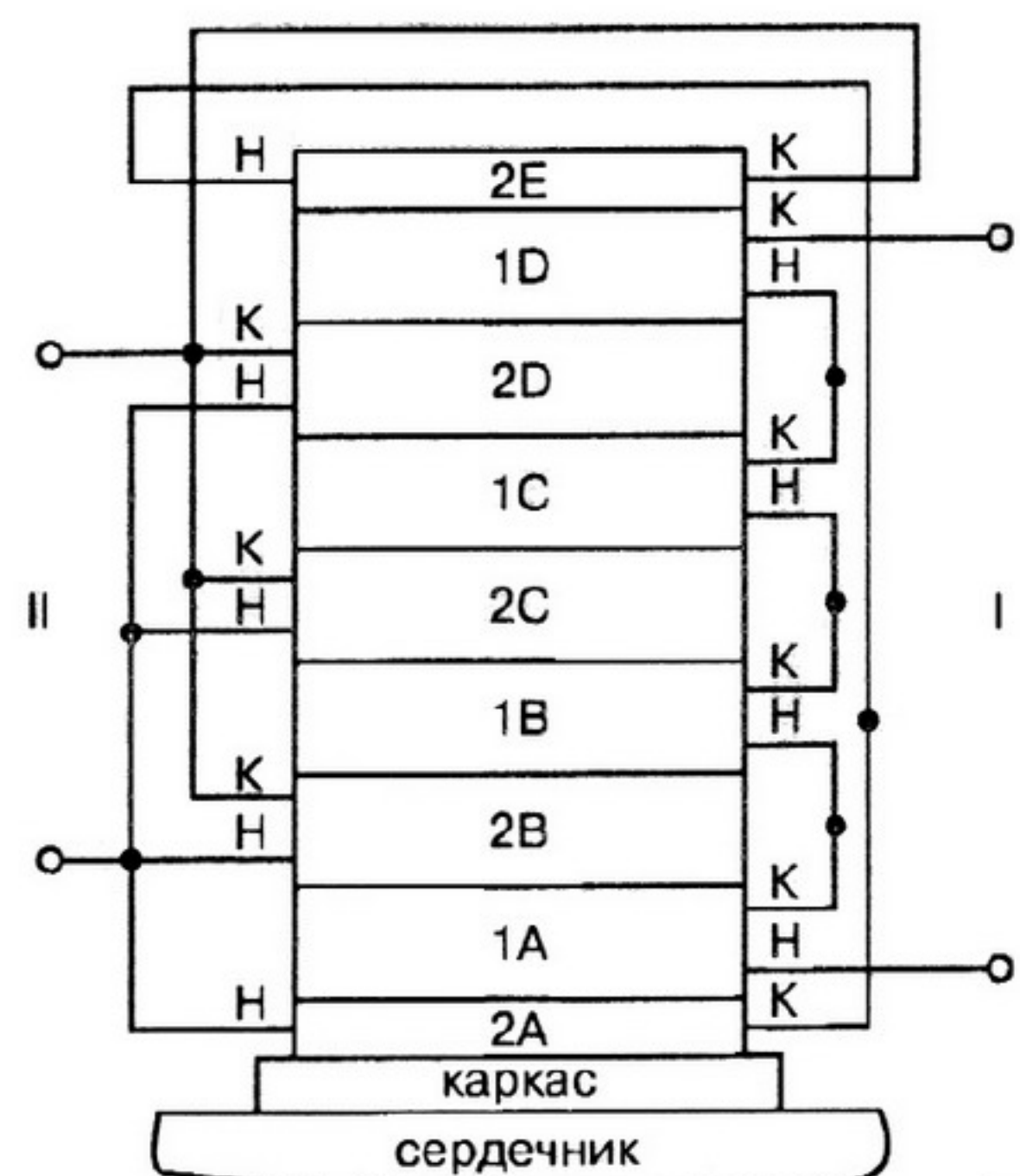


Рис.33

казывает соотношение витков обмотки экранной сетки к виткам анодной обмотки) выбирается 0,22...0,25 для ламп типа 6П6С и 0,43...0,45 для ламп типа 6П3С и 6П14П. В данном случае необходим подбор оптимального значения этого соотношения витков. Для этого в трансформаторе делается несколько отводов в первичной обмотке.

Практические конструкции выходных трансформаторов

Однотактный выходной каскад на лампе 300В

Трансформатор для УМЗЧ на триоде с прямым накалом типа 300В (показан на **рис.28**), можно изготовить самостоятельно. Для этого необходим магнитопровод ШЛ50х40 (например, от трансформатора типа ОСМ). Такой трансформатор имеет следующие основные параметры:

- площадь сечения сердечника 20см²;
- окно без каркаса 35х90мм;
- окно с каркасом 31х85 мм;
- средняя длина магнитной линии 330 мм;
- средняя длина витка 320 мм.

Для УМЗЧ, показанного на **рис.28**, такой трансформатор рассчитывается, по приведенной выше методике, на ток I_a равный 90 мА. При этом индуктивность его первичной обмотки должна составлять 20 Гн. Количество витков первичной обмотки – 3200, количество витков вторичной обмотки – 150. Толщина немагнитной прокладки – 0,18 мм.

Схема выполнения обмотки трансформатора приведена на **рис.33**. Первичная обмотка трансформатора включает в себя 4 одинаковых секции: 1А, 1В, 1С и 1D. Каждая такая секция содержит по 800 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм. Таким образом, в сумме первичная обмотка содержит 3200 витков.

Вторичная обмотка состоит 5 секций. При этом секции 2В, 2С и 2D содержат по 150 витков, а секции 2А и 2Е – по 75 витков каждая.

Конструктивно секции 2А и 2Е включены последовательно, и затем параллельно так же параллельно включенным секциям 2В, 2С и 2D. Таким образом, 150 витков вторичной обмотки получаются включением параллельно 4 секций каждая из которых содержит по 150 витков. Вторичная обмотка намотана проводом ПЭВ-2 диаметром 0,9 мм.

УМЗЧ с таким трансформатором имеет следующие основные характеристики:

1. Выходная мощность 3 Вт.
2. КНИ 1...1,1%.
3. Диапазон рабочих частот от 40 Гц до 19 кГц.
4. Неравномерность АЧХ 1 дБ.

Казалось бы, выходная мощность 2,5...3 Вт - это мало. Однако, при использовании такого УМЗЧ с акустической системой с чувствительностью 90...96 дБ такой мощности вполне достаточно для озвучивания комнаты с площадью 16...20 м².

Использование серийных трансформаторов

Возможно использование готовых трансформаторов от старой ламповой техники. Так неплохие результаты дает использование модернизированного трансформатора типа ТВЗ 1-9 от лампового телевизора УНТ-47/59/61. Для модернизации трансфор-



матор разбирается, перебирается для получения минимальных зазоров между пластинами. Затем его немагнитная прокладка заменяется тонкой чертежной калькой. Заключительная операция — трансформатор погружается в жидкий парафин и немно-



го «проваривается» в нём. Достоинство такой методики доработки это то, что исключается наиболее трудоемкий процесс при изготовлении трансформатора – трансформатор не надо перематывать

В итоге такой трансформатор, при использовании в УМЗЧ, показанном на **рис. 16**, позволяет получить следующие характеристики УМЗЧ:

1. Выходная мощность 2,2...2,5 Вт.
2. КНИ 0,8...1%.
3. Диапазон рабочих частот от 35...40 Гц до 18...19,5 кГц.
4. Неравномерность АЧХ 1,5...2,5 дБ.

Диапазон рабочих частот и КНИ зависит от качества изготовления ТВЗ 1-9.

Надо отметить, что при использовании в таком УМЗЧ трансформатора TW6SE (который указан на **рис. 16**) он обеспечивает лучшие показатели, в частности более широкую полосу пропускания.

(Продолжение следует)





Сенсорные регуляторы яркости

Александр Одинец, г. Минск

В первой части статьи был рассмотрен регулятор яркости с фазоимпульсным управлением, а в заключительной части статьи автор привел описание регулятора яркости с широтно-импульсным (ШИМ) управлением, который работает как с лампами накаливания, так и с некоторыми светодиодными лампами.

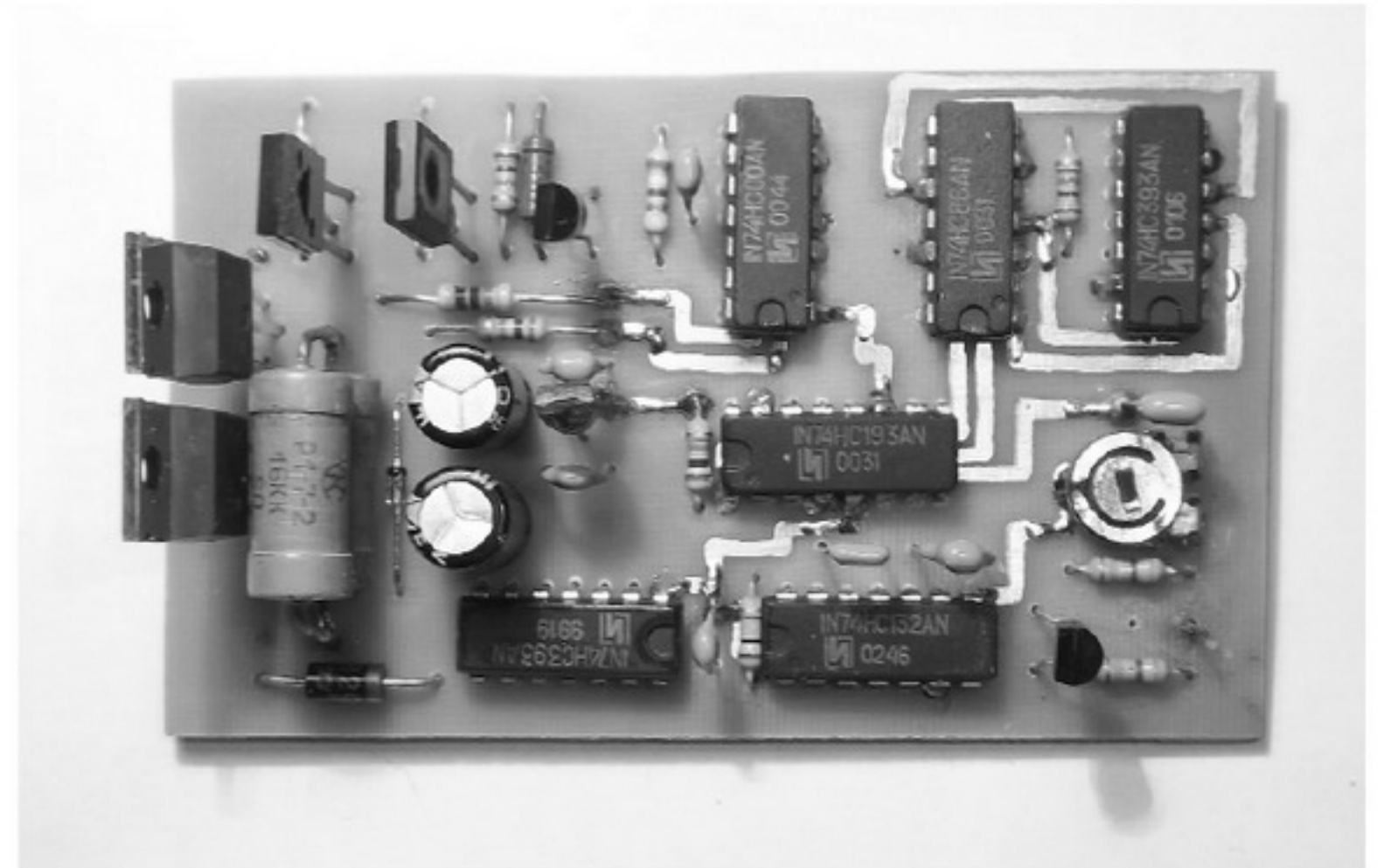
Схема электрическая второго более совершенного варианта устройства с широтно-импульсным управлением показана на **рис. 3**. В данном устройстве яркость лампы зависит от среднего времени нахождения мощных ключевых MOSFET-транзисторов в открытом состоянии, которое зависит от скважности импульсов.

Нижняя часть схемы по своему функциональному назначению аналогична предыдущей (**рис. 1**). Выходные кодовые комбинации элементов DD5.1–DD5.4 обеспечивают переключение коэффициентов деления счетчика DD6. Схема (**рис. 3**) входят также:

- генератор опорных импульсов с частотой следования около 32 кГц на элементах DD1.1, DD1.2;
- счётчик-делитель импульсов на 16 на DD2.1;
- одновибратор-формирователь коротких импульсов на элементах DD3.1, DD3.2;
- счётчик с переменным коэффициентом деления DD6 и RS-триггер на элементах DD3.3, DD3.4.

В начальный момент времени при подключении автомата к сети, интегрирующая цепочка C10R15 формирует короткий положительный импульс, обнуляющий счётчики DD3.1, DD3.2. Такая же нулевая двоичная комбинация формируется на выходах элементов DD5.1–DD5.4, которая, поступая на входы разрядов счетчика DD6, определяет режим его работы как режим с максимальным коэффициентом пересчета, что соответствует максимальной яркости лампы накаливания.

При этом одновибратор на элементах DD3.1, DD3.2, срабатывает каждый раз по отрицательному перепаду импульса на выходе счётчика DD2.1, формирует на выходе (вывод 8 элемента DD3.2) короткий отрицательный импульс, который производит запись управляющей двоичной комбинации с выходов элементов DD5.1–DD5.4 во внутренние разряды счётчика DD6. Одновременно этот отрицательный импульс устанавливает RS-триггер DD3.3–DD3.4 в исходное единичное состояние. При этом транзисторы VT2, VT3 открыты, а VT4 закрыт. Оба одновременно открытые мощные ключевые MOSFET-транзисторы VT5, VT6 обеспечивают подключение лампы накаливания EL1 к сети, как при положительной, так и при отрицательной полуволнах



сетевого напряжения. Импульсы задающего генератора, поступающие на суммирующий счетный вход DD6 (вывод 5), обеспечивают увеличение состояний счетчика на единицу с приходом каждого нового импульса. Когда счетчик достигнет переполнения, на его выходе переноса «+CR» (вывод 12) сформируется короткий отрицательный импульс, который перебросит RS-триггер DD3.3–DD3.4 в противоположное нулевое состояние, что приведёт к открыванию транзистора VT4, закрыванию VT2 и VT3 и выключению лампы. Данный процесс повторяется с частотой около 2 кГц, что соответствует частоте задающего генератора 32 кГц, деленной на 16. Таким образом, осуществляется ШИМ-модуляция яркости и свечения лампы накаливания.

Следует заметить, что питание затворов мощных MOSFET-транзисторов осуществляется напряжением 10 В непосредственно с выхода параметрического стабилизатора VD2, R9, R10, VD1, а для питания цифровой части схемы применён пятивольтовый интегральный стабилизатор DA1.

Конструкция и детали. Оба варианта устройств собраны на печатных платах из двустороннего фольгированного стеклотекстолита одинаковых размеров 90x55 мм. В устройствах применены постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,5 (R3, R4 – **рис. 1**), МЛТ-2 (R1, R2 – **рис. 1**, R9, R10 – **рис. 3**), конденсаторы неполярные типа К10-17, электролитические – К50-35 или импортные. Интегральный стабилизатор применен типа КР1181ЕН5А (78L05). Стабилитроны на напряжение стабилизации 9...12 В могут быть типа Д809, Д814Б, В, Г или импортные ВZХ55С10 или ВZХ55С12, диод VD2 (**рис. 3**) – кремниевый средней мощности с минимально допустимым обратным напряжением не менее 400 В. Диодный мост (**рис. 1**) должен быть в вертикальном исполнении типа КВР210 или аналогичный.

Симистор в первом варианте устройства может быть из серий ВТ137, ВТ138, ВТ139 с минималь-

но допустимым рабочим напряжением не менее 400 В. Транзисторы MOSFET типа IRF840 заменимы IRF740 и другими с минимально допустимым рабочим напряжением сток-исток не менее 400 В и минимально возможным сопротивлением канала в открытом состоянии. Максимальная мощ-

менения яркости подстроечным резистором R14 и частоты задающего генератора резистором R5 около 1600 Гц. Сделать это можно визуально прикосновением к сенсору и наблюдением изменения яркости от нуля до максимума. Если частота генератора будет слишком низкой, то перекрытие ди-

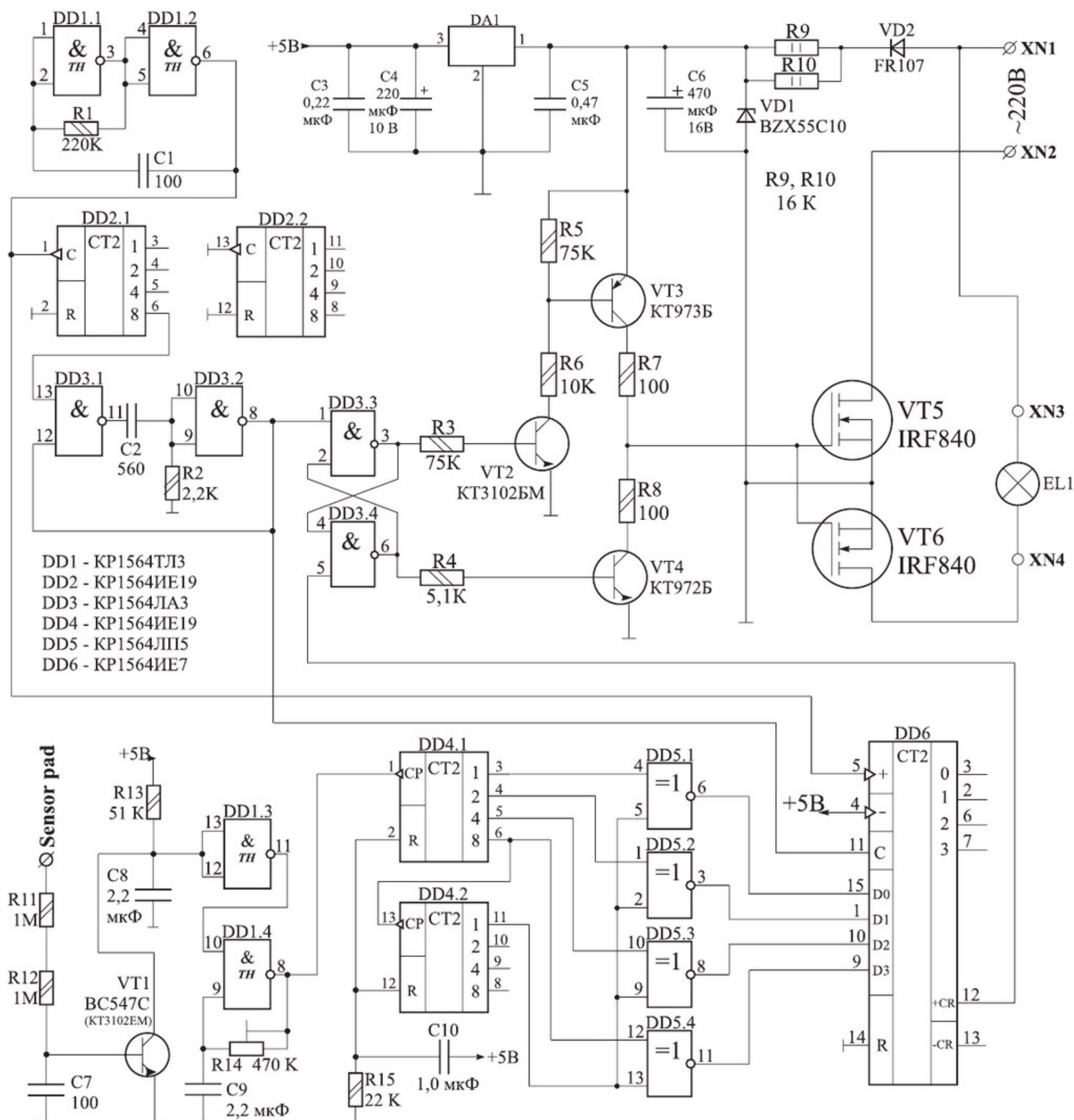


Рис.3

ность нагрузки при эксплуатации устройств без радиатора не должна превышать в первом варианте 100 Вт, а во втором – 150 Вт. Автор проверены также транзисторы КП7173А отечественного производства. Их параметры: максимальный ток стока I_{c4} = 4 А, максимально допустимое напряжение сток-исток $U_{c-и}$ = 600 В. Сопротивление канала в открытом состоянии не более 2 Ом. Максимальная мощность лампы накаливания в случае применения транзисторов типа КП7173А без радиатора не должна превышать 100 Вт.

Все ИМС серии KP1564 (74НСxx) заменимы на соответствующие аналоги серии KP1554 (74АСxx).

Настройка первого варианта регулятора заключается в установке необходимой скорости из-

апазона яркости будет неполным, и наоборот, если частота будет слишком большой, то снижение яркости до нуля будет преждевременным. Частоту генератора устанавливают таким образом, чтобы изменение яркости точно соответствовало перекрытию диапазона от нуля до максимума.

Второй вариант регулятора нуждается в минимальной настройке для установки скорости изменения яркости подстроечным резистором R14.

В заключение хочется напомнить о правилах электробезопасности при работе с сетью напряжением 220 В. Следует избегать прикосновения к элементам включенного устройства, а при настройке использовать отвёртку с ручкой из изоляционного материала.



Новые светодиодные панельные светильники Quadra от LEDsvit

Ольга Панасюк, г. Киев

Панельные LED-светильники – это первоклассное экономичное освещение и стильный современный дизайн.

Крепкая конструкция из стали, светлые тона и ультрасовременное оформление корпуса делает светодиодные панельные светильники стильным элементом любого интерьера. В этой статье автор приводит краткое описание светильников Quadra торговой марки LEDsvit.

LEDsvit предлагает светодиодные светильники собственного производства для проектирования экономичных и комфортных систем освещения в офисах и торговых помещениях, складских помещениях, больницах, клиниках, госпиталях, поликлиниках и других медицинских учреждениях.



Фото 1

Светодиодные панельные светильники идеально вписываются в интерьер строгого офисного помещения и просторной квартиры в стиле минимализма, или hi-tech. Идеально ровные линии, классический белый цвет и приятное рассеянное свечение – панели на светодиодах создают гармонию в каждом уголке комнаты. LED-светильники не только отлично освещают каждый уголок больших зданий, но вдобавок к этому совершенно не нуждаются в обслуживании после установки. Их не нужно менять и утилизировать через каждые пару лет в отличие от люминесцентных ламп.

LEDsvit предлагает элегантную и более эффективную замену люминесцентным потолочным светильникам с лампами T8 – серию светильников QUADRA. Использование в светильниках светоди-

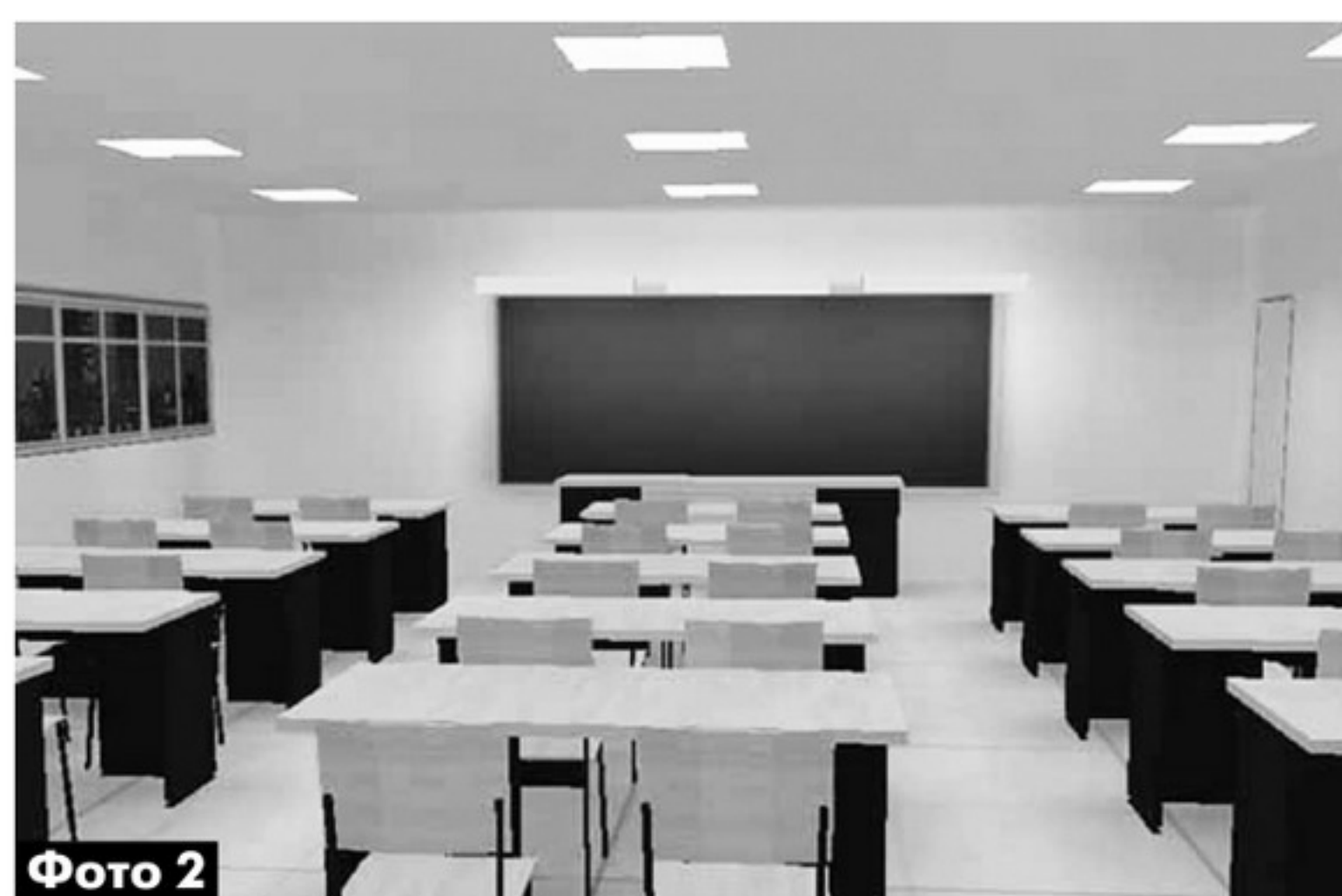


Фото 2

LED-светильники серии Quadra отлично подойдут для организации не только комфортного и здорового освещения, но и экономного в игровых комнатах дошкольных заведений, школьных классах, библиотеках, актовых залах, аудиториях и др. помещениях учебных заведений (**фото 1** и **фото 2**).

Яркий приятный свет и низкое энергопотребление – это уникальное сочетание делает эксплуатацию таких светильников не только эстетически приятной, но и финансово выгодной. Данные осветительные приборы служат до 10 лет или 50000 ч бесперебойной работы.

Приобрести такие LED-светильники сегодня – значит обеспечить на ближайшие 8...12 лет свой дом или офис качественным и недорогим освещением, поскольку они потребляют в 2 раза меньше электричества по сравнению с люминесцентными лампами, а светят также ярко.

одных модулей обеспечивает не только экономию электроэнергии и увеличение срока службы светильника, но и мгновенное зажигание.

Светильники QUADRA от LEDsvit не будут раздражать мерцанием и «гудением», как люминесцентные лампы, поскольку не содержат дорогостоя-

| Основные технические характеристики светильников QUADRA | |
|---|-----------------------------|
| Мощность светильника | 30 Вт |
| Напряжение питания | 90...264 В |
| Частота | 50...60 Гц |
| Световой поток источников света* | 3600 лм |
| Световая отдача источников света | 120 лм/Вт |
| КПД светильника | 90% |
| Кoeffициент мощности | 0,98 |
| Температурный режим | -10...+50 °С |
| Цветовая температура | 4000 К (NW) или 5000 К (CW) |
| Индекс цветопередачи | 80 Ra (CRI) |
| Тип кривой силы света | равномерная, круговая |
| Степень защиты | IP 20 |
| Габариты Д x Ш x В | 595x595x40 мм |
| Масса | 3,5 кг |

ящих или токсичных материалов и комплектующих деталей, требующих специальной утилизации. Утилизацию этих светильников проводят обычным способом.

Светильники серии Quadra – улучшенный вариант растровых светильников с люминесцентными лампами T8. Эти светильники более качественный и менее дорогой аналог панельных светильников типа Armstrong. Светильники Quadra не содержат ядовитых (токсичных) веществ.

В модельный ряд светодиодных светильников серии QUADRA входят:

- LS-Q25W-CW-PP-LED;
- LS-Q25W-NW-PP-LED;
- LS-Q25W-NW-CP-LED;
- LS-Q25W-CW-CP-LED.

В **таблице** приведены основные технические характеристики светильников QUADRA.

Возможны следующие варианты размещения источников света в светодиодных потолочных светильниках QUADRA (**фото 3**):

- светодиодные линейки размещены параллельно – полный аналог светильников с люминесцентными лампами T8;
- светодиодные линейки размещены в форме квадрата;
- в любой форме по желанию заказчика.

Светодиодные панельные светильники QUADRA совершенно безопасны для здоровья человека и окружающей среды, как в процессе использования, так и после эксплуатации. Конструкция све-



Фото 3

тильников не содержит ртути и других вредных веществ, потому их не нужно утилизировать особым образом (как люминесцентные лампы).

За более подробной информацией по светодиодной продукции, а также по вопросу приобретения встраиваемых светодиодных светильников QUADRA от LEDsvit обращайтесь по тел. в Киеве +38 (093) 699-88-49, в Харькове +38 (057) 766-73-59 или по e-mail: info@ledsvit.com.ua.



Встраиваемые панельные светильники QUADRA

Украинский производитель
светодиодной продукции



Технические характеристики потолочных встраиваемых светодиодных светильников LS-Q25W-CW-PP:

- Потребление: 25 Вт
- Световой поток: 3600 Лм
- Цветовая температура: 5000К (естественный дневной свет)
- Степень защиты: IP 20
- Габаритные размеры (не более): 595 x 595 x 45 мм
- Стальной корпус
- Рассеиватель полистирол «Призма»
- Яркие корейские светодиоды
- Блок питания с широким диапазоном входного напряжения
- Диммирование выключателем (100%, 40%, 5% от номинальной яркости) - опционально



LED SVIT



+38 (093) 699-88-49
+38 (057) 766-73-59



www.ledsvit.com.ua
info@ledsvit.com.ua



Особенности УМЗЧ для переносной РЭА

Игорь Безверхний, г. Киев

Современные усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ), даже очень мощные и качественные, уже давно превратились в простые конструкции. Они состоят из микросхемы, которая, как правило, устанавливается на радиаторе, и около десятка деталей внешней обвязки. Правда, микросхем этих очень много. Каковы их особенности и отличия? На этот вопрос нельзя полноценно ответить в одной публикации. Поэтому настоящая статья посвящена только нескольким микросхемам, маломощным и малогабаритным, от фирм Analog Devices и Maxim для переносной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

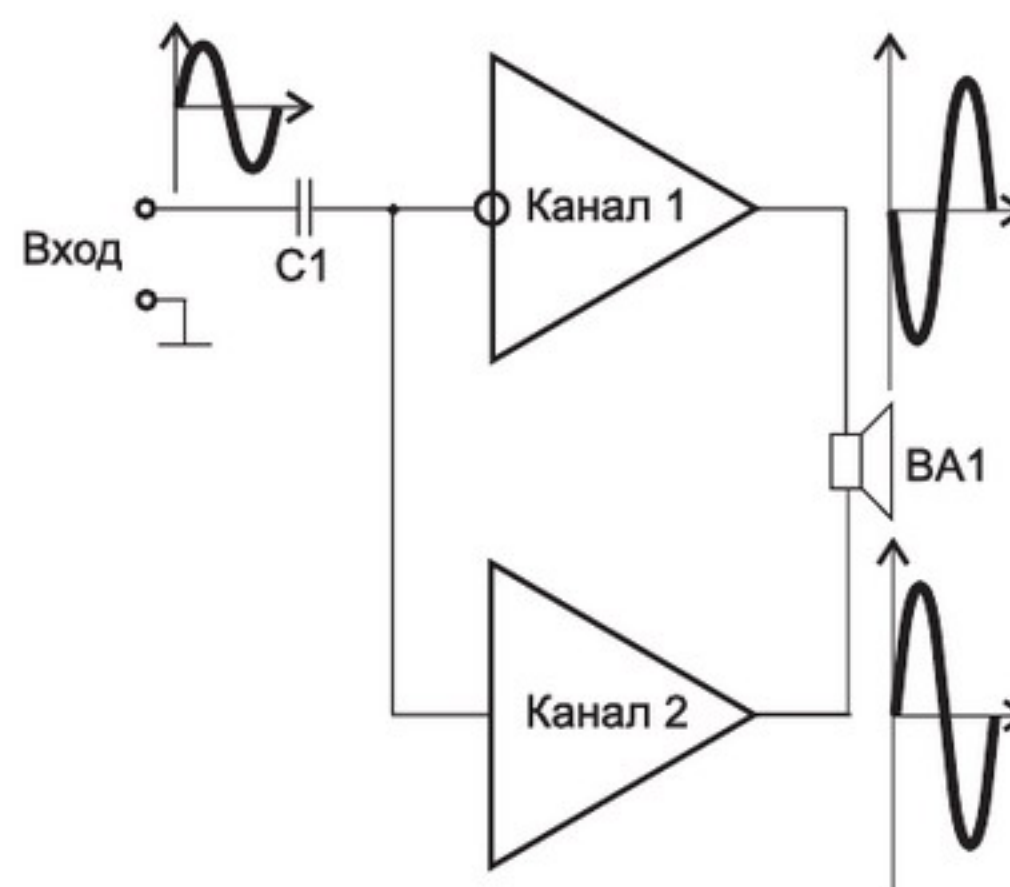
Одна из особенностей рассматриваемых микросхем – это малые размеры. К аппаратуре, в которой применяются подобные УМЗЧ, можно отнести: переносные компьютеры (Desktop, Portable, Palmtop), коммуникаторы, радиотелефоны, планшеты, электронные словари и органайзеры, музыкальные, говорящие игрушки и игры (в том числе карманные) и др. Этот перечень можно продолжать до бесконечности. Используют эти МС в своих конструкциях и радиолюбители. В этой статье рассмотрены четыре микросхемы УМЗЧ, разработанные и произведенные компаниями Analog Devices и Maxim.

Часть из перечисленных выше устройств питается низким напряжением 3...5 В и менее. Кроме того, в большинстве из этих устройств используются химические источники питания. Поэтому к УМЗЧ, применяемых в этих устройствах, предъявляются повышенные требования к экономичности. Для полноценного использования низковольтного источника питания в микросхемах УМЗЧ для перечисленных применений очень часто используются выходные каскады с мостовым выходом.

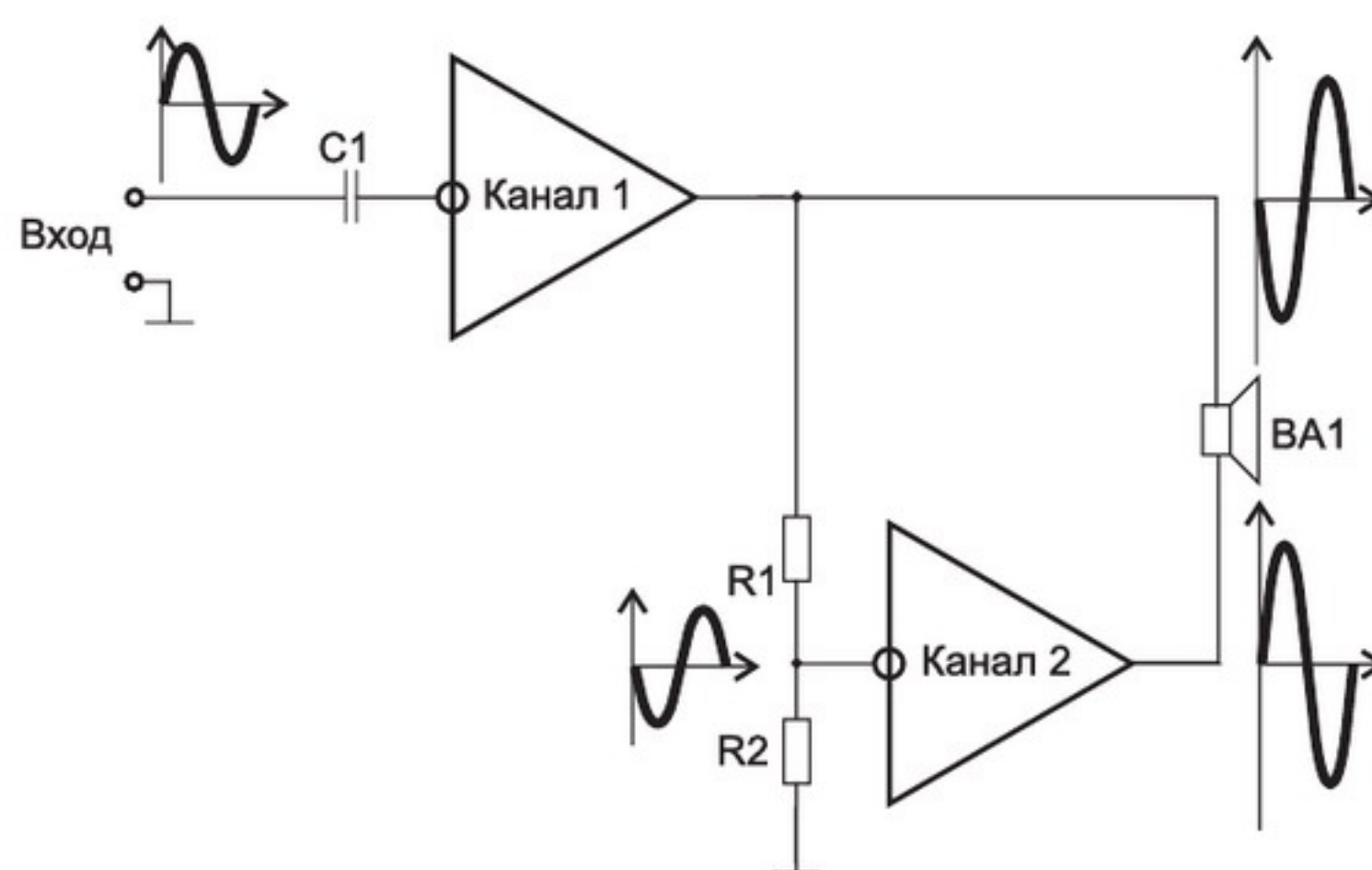
Основные принципы работы УМЗЧ с мостовым выходом

Такой усилитель содержит два выходных усилителя (канала), сигналы на выходах которых имеют одинаковый размах, но противоположные фазы. Громкоговоритель включается между выходами этих каналов. На **рис. 1** показаны две наиболее распространенные схемы управления мостового УМЗЧ: параллельная (**рис. 1, а**) и последовательная (**рис. 1, б**).

Одним из достоинств мостового УМЗЧ является отсутствие разделительного конденсатора на выходе. Еще одна особенность, которая называется «rail-to-rail» («от шины до шины»). Смысл ее в том, что при напряжении питания U , максималь-



а) с параллельным управлением



б) с последовательным управлением (метод "Master-Slave")

Рис. 1

ный размах выходного сигнала на каждом из выходов может достигать U (от шины «земля» до шины напряжения питания), а на мостовом выходе – $2U$, без учета небольших падений напряжения на выходных транзисторах в режиме насыщения. Для уменьшения этих падений напряжения, в выходных каскадах микросхем УМЗЧ применяют МДП-транзисторы с очень малым сопротивлением канала при открытии таких транзисторов до насыщения.

При параллельном управлении (**рис. 1, а**) один канал представляет собой инвертирующий усилитель, а другой – неинвертирующий. В мостовом УМЗЧ с последовательным (**рис. 1, б**) управлением оба канала – это инвертирующие усилители. Такие усилители в англоязычной технической документации иногда называют «Master-Slave» (дословный перевод «хозяин-раб»). Этот термин на русский язык переводится как «ведущий-ведомый». В этой схеме (**рис. 1, б**) сигнал на второй канал поступает с выхода первого через делитель $R1R2$, с помощью которого выравнивается размах инверсного сигнала на входе канала 2 с размахом сигнала на входе канала 1, а значит, обеспечива-

ется равенство размахов противофазных сигналов на выходах УМЗЧ, между которыми подключен громкоговоритель.

Микросхема УМЗЧ SSM2211 фирмы Analog Devices

Микросхема SSM2211 фирмы Analog Devices – это высококачественный УМЗЧ с мостовым выходом и плавным (без щелчка) включением и выключением. Микросхема способна развивать мощность 1 Вт на нагрузке сопротивлением 8 Ом или 1,5 Вт на нагрузке в 4 Ом. Диапазон рабочих температур –20...+85°С. Эта микросхема питается от одиночного источника питания +2,7...+5,5 В, но при этом сохраняет работоспособность при сни-

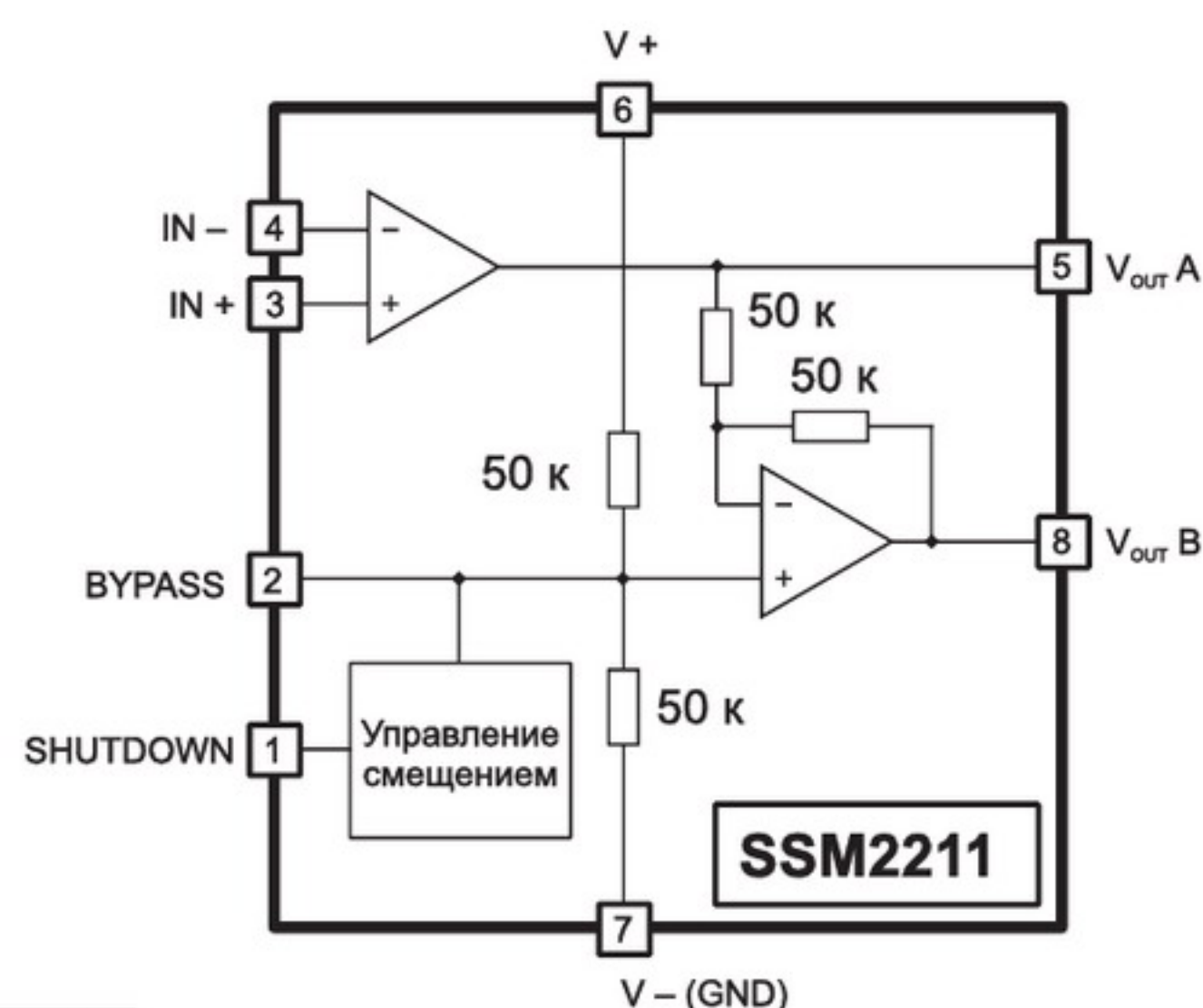


Рис.2

жении напряжения до 1,75 В. При выходной мощности 1 Вт коэффициент нелинейных искажений

(THD) не превышает 0,2%, а полоса рабочих частот составляет 4 МГц. Микросхема изготавливается в одном из двух 8-выводных корпусов SOIC (SSM2211S) для поверхностного монтажа или PDIP (SSM2211P). Максимальные размеры микросхемы SSM2211S 4x5x1,75 мм, а SSM2211P – 7,11x10,92x4,95 мм. Функциональная схема микросхемы SSM2211 показана на рис.2, а расположение выводов – на рис.3 (масштаб здесь и ниже не соблюдается). Назначение выводов микросхемы SSM2211 приведено в табл.1.

Из рис.2 видно, что в микросхеме используется последовательное управление каналами. Микросхема SSM2211 имеет дифференциальный вход (выводы 3 и 4) и мостовой выход (выводы 5 и 8). К выводу 2 подключается внешний конденсатор, которым заземляется по переменной составляющей неинвертирующий вход второго канала. Внутренние резисторы, подключенные к этим выводам, – это делитель начального смещения неинвертирующего входа второго канала. Два других внутренних резистора – это цепь OOC, определяющая коэффициент усиления канала 2, а значит, выравнивает размах выходного сигнала на выводе 8 с размахом сигнала на выводе 5. При подаче низкого потенциала (до 1 В) на вывод 1 (SHUTDOWN), выходные каскады канала 2 плавно запираются, и потребление микросхемы значительно снижается. При высоком уровне уп-

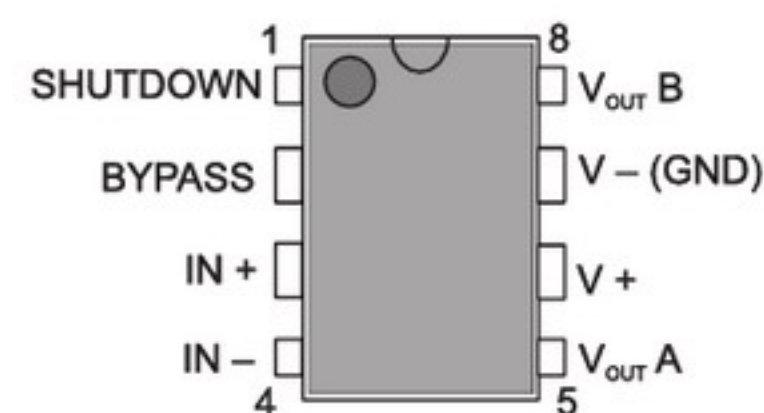


Рис.3

Таблица 1

| Выводы ТРА2000D1 | | Обозначение | Назначение |
|------------------|--------------------------|-------------|--|
| PW | GQC | | |
| 1 | A2 | INP | Неинвертирующий вход |
| 2 | A1 | INN | Инвертирующий вход |
| 3 | B1 | SHUTDOWN | Вход плавного выключения (активный уровень низкий) |
| 4 | C1 | GAIN0 | Вход Bit 0 установки усиления (логические уровни TTL) |
| 5 | D1 | GAIN1 | Вход Bit 1 установки усиления (логические уровни TTL) |
| 6, 11 | E1, E7, F1, F7 | PVDD | Напряжение питания выходного каскада |
| 7 | G1 | OUTP | Неинвертирующий выход моста (Positive BTL) |
| 8, 9 | D5, D6 E2-E6 F2-F6 G2-G6 | PGND | Корпус выходного каскада |
| 10 | G7 | OUTN | Инвертирующий выход моста (Negative BTL) |
| 12 | D7 | VDD | Напряжение питания аналоговой части |
| 13 | C7 | ROSC | Резистор времязадающей цепи внутреннего генератора |
| 14 | B7 | COSC | Конденсатор времязадающей цепи внутреннего генератора |
| 15 | A3-A5 B2-B6 C2-C6 D2-D4 | AGND | Корпус |
| 16 | A6 | BYPASS | Вывод подключения внешнего развязывающего конденсатора |





равляющего напряжения (более 1,7 В) на этом выводе схема управления напряжением смещения на работу микросхемы не влияет. Типовая схема включения микросхемы SSM2211 показана на **рис.4**.

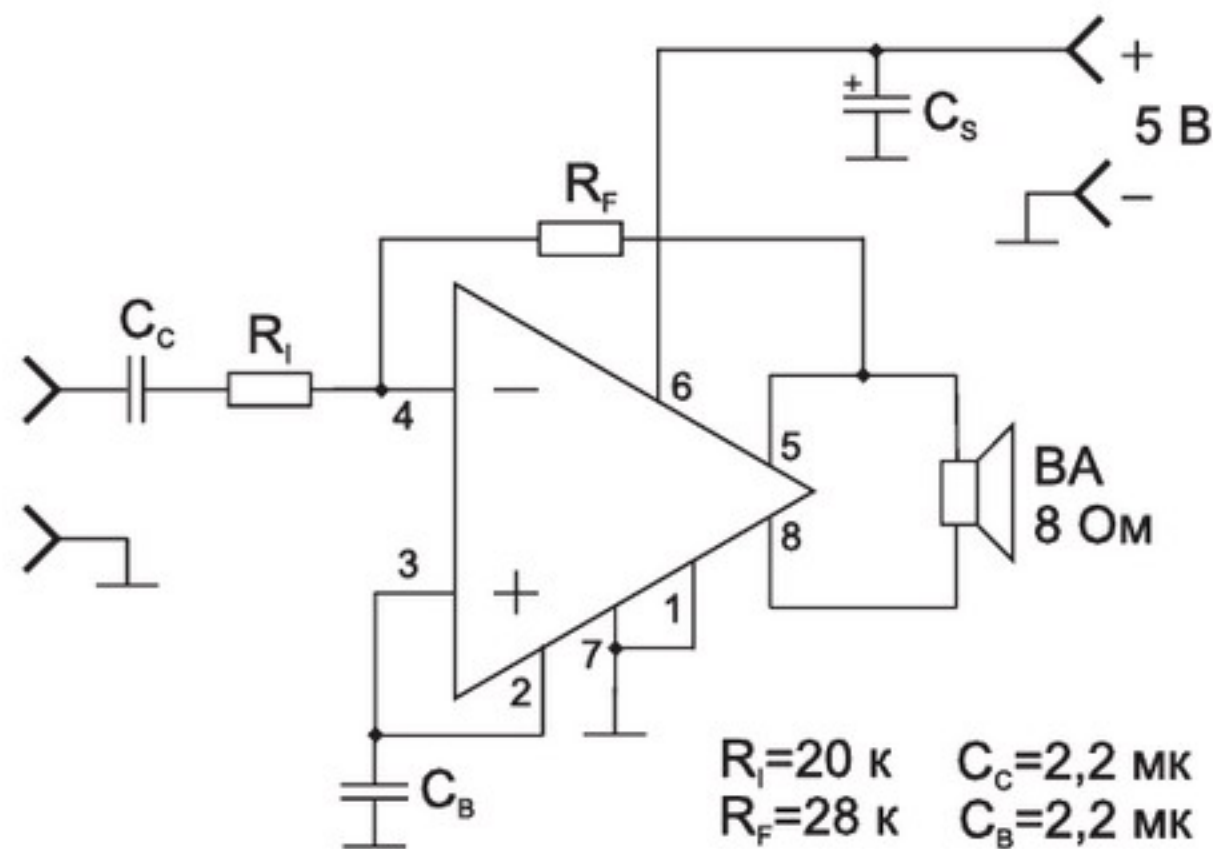


Рис.4

Конденсатор C_s блокирует источник питания по переменной составляющей тока микросхемы. В качестве этого конденсатора, как правило, используется конденсатор фильтра питания всего устройства. Конденсатор C_c – разделительный, а C_b – блокирует неинвертирующие входы обоих каналов мостового усилителя. Благодаря внешнему соединению неинвертирующих входов (выводы 2 и 3) схема управления смещением управляет включением и выключением обоих каналов. Обратная связь через R_f и ограничивающий резистор R_1 задают коэффициент усиления УМЗЧ по напряжению, определить который можно по формуле:

$$K_U = 2R_f/R_1.$$

На **рис.5** показано, как можно подключить два громкоговорителя к микросхеме SSM2211. В этой схеме каждый канал нагружен на свой громкоговоритель. Такое подключение громкоговорителей (один провод и шина корпус), в отличие от мосто-

вого (двухпроводного) включения, называют однопроводным и сокращенно обозначают SE (Single-Ended).

Если из схемы **рис.5** изъять один громкоговоритель, например, BA1, что вполне допустимо, то коэффициент усиления УМЗЧ по напряжению будет вдвое меньше, чем при типовом включении, и определить его можно по формуле:

$$K_U = R_f/R_1.$$

Микросхема УМЗЧ SSM2250 фирмы Analog Devices

Микросхема SSM2250 фирмы Analog Devices представляет собой стереофонический УМЗЧ, основное применение которого – это звуковые карты и различные компьютеры, включая настольные. Главная особенность этой микросхемы – это наличие двух режимов работы: СТЕРЕО (при работе на головные телефоны) и МОНО (при работе на внутренний громкоговоритель компьютера). В ре-

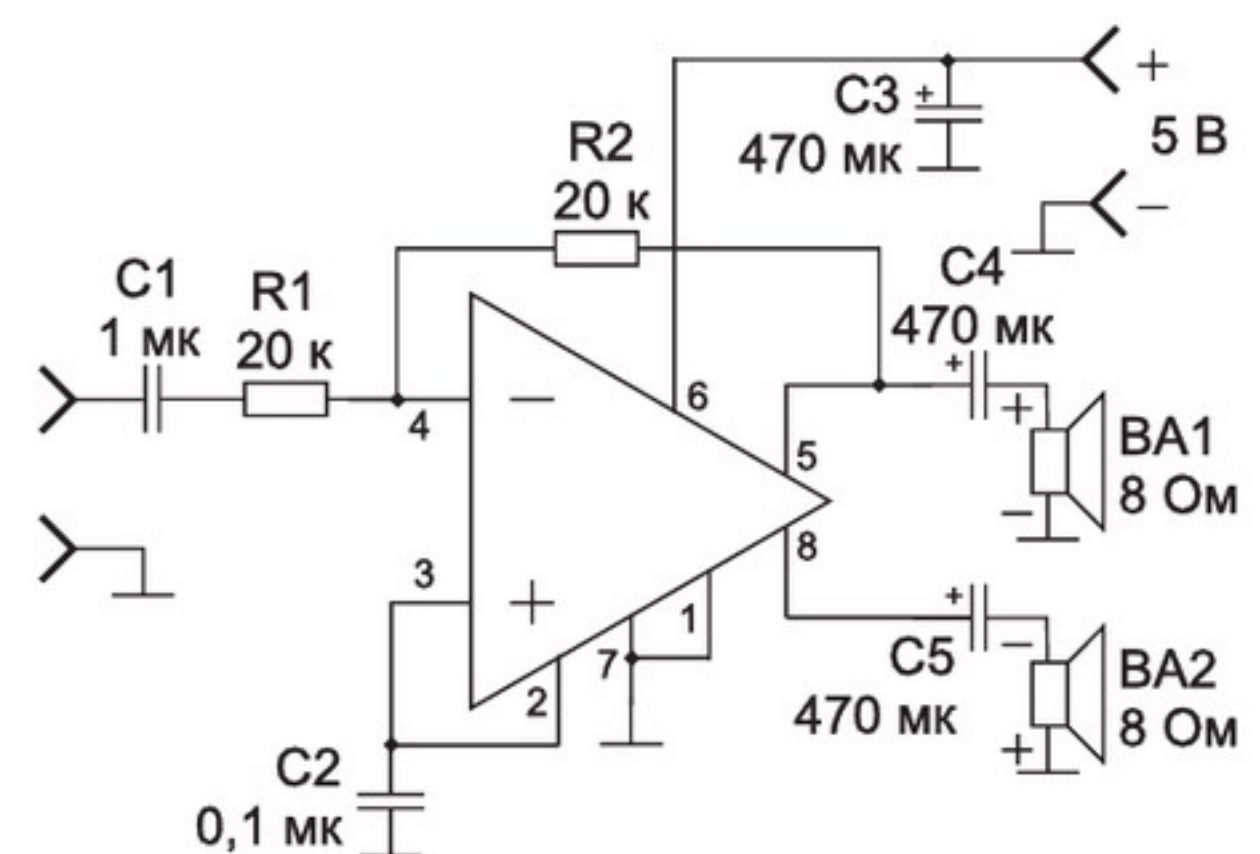


Рис.5

жиме МОНО микросхема развивает мощность до 1,5 Вт на нагрузке в 4 Ом, в режиме СТЕРЕО до 250 мВт на головные телефоны (на нагрузке 32 Ом номинальная мощность 2x90 мВт). Сопротивление

Таблица 2

| Выводы | | Обозначение | Назначение |
|-----------|-----------|-----------------|--|
| SSM2250RM | SSM2250RU | | |
| — | 1 | NC | Свободный |
| 1 | 2 | LEFT IN | Вход левого канала |
| 2 | 3 | SHUTDOWN | Вход плавного выключения (активный уровень низкий) |
| 3 | 4 | SE/BTL | Вход переключения моно (мост)/стерео тлф. |
| 4 | 5 | GND | Корпус |
| 5 | 6 | RIGHT IN | Вход правого канала |
| — | 7 | NC | Свободный |
| — | 8 | NC | Свободный |
| 6 | 9 | LEFT OUT/BTL- | Выход левого канала на тлф./инверсный выход моста |
| 7 | 10 | V _{DD} | Напряжение питания выходного каскада |
| 8 | 11 | BTL+ | Прямой выход моста |
| 9 | 12 | BYPASS | Вывод подключения внешнего развязывающего конденсатора |
| 10 | 13 | RIGHT OUT | Выход правого канала на тлф. |
| — | 14 | NC | Свободный |

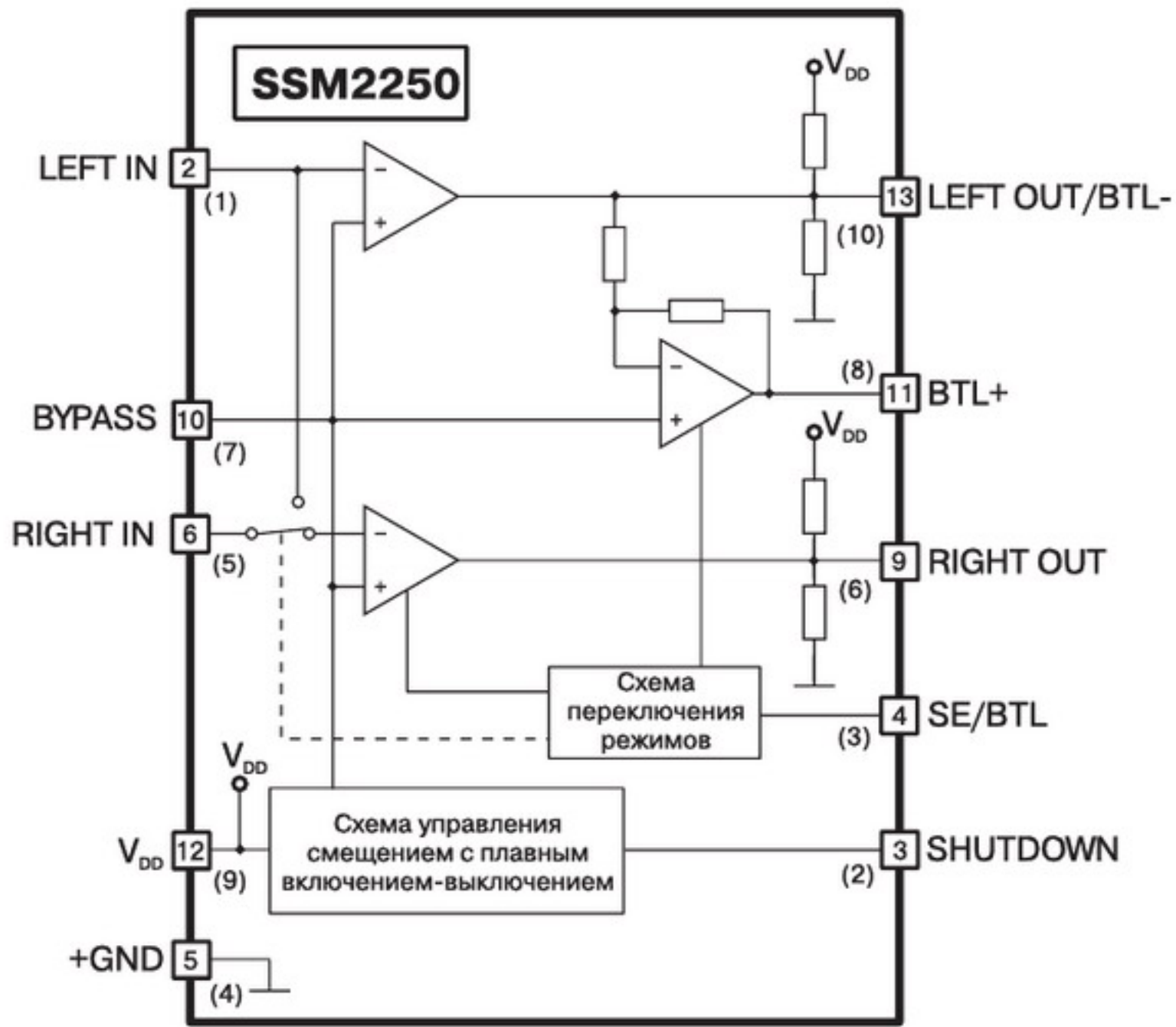


Рис.6

применяемых в схеме головных телефонов лежит в пределах от 32 до 600 Ом (оптимальное сопротивление 80 Ом). Диапазон рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

Функциональная схема микросхемы SSM2250 показана на **рис.6**.

Внимательный читатель легко заметит, что включение двух верхних усилителей (каналов мостовой схемы) и схемы управления смещением совпадает с функциональной схемой микросхемы SSM2211 (**рис.2**). В микросхему добавлены схема переключения режимов МОНО/СТЕРЕО (тлф.) и еще один усилитель, который используется в качестве усилителя правого канала для головных телефонов. В режиме МОНО входы LEFT IN и RIGHT IN соединены внутренним ключом микросхемы, и ее работа не отличается от работы микросхемы SSM2211. В режиме СТЕРЕО (тлф.) этот ключ разомкнут, а усилитель с выходом BTL+ заперт, и в качестве стереоусилителя для головных телефонов используются верхний и нижний, по функциональной схеме, усилители.

Микросхема выполнена в одном из двух корпусов: MSOP, который имеет 10 выводов (SSM2250RM), или TSSOP с 14-ю выводами для поверхностного монтажа (SSM2250RU). Расположение выводов этих микросхем показано на **рис.7**, а назначение приведено в **табл.2**.

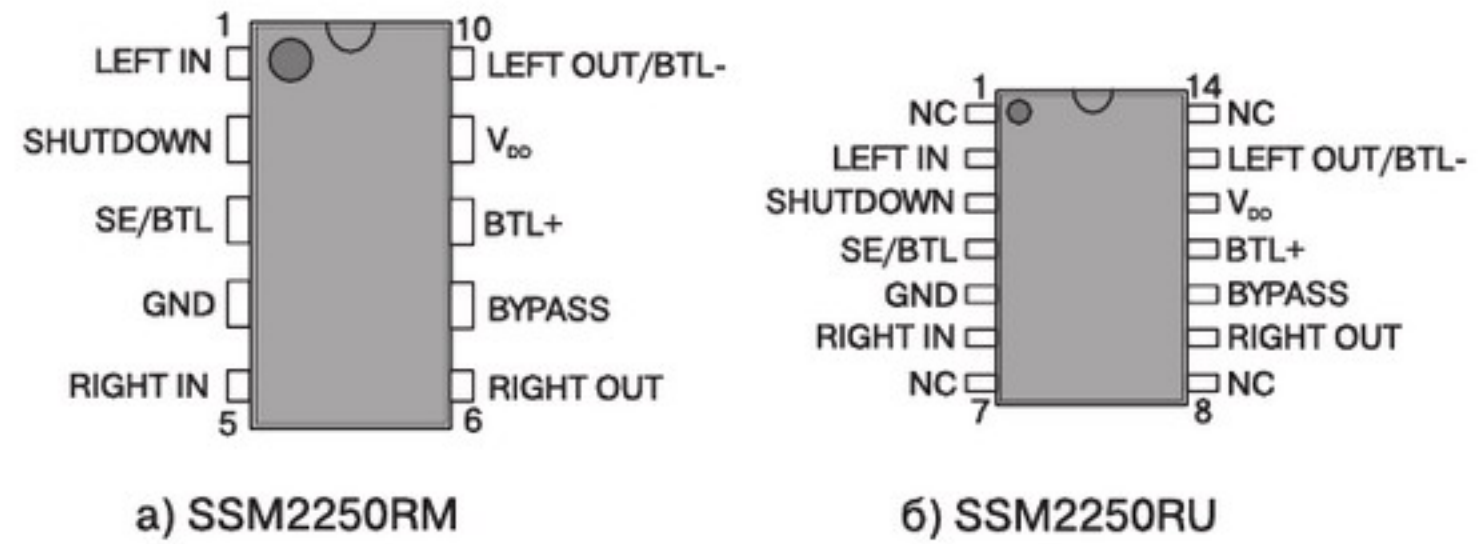


Рис.7

Типовое включение микросхемы SSM2250RU показано на схеме **рис.8**. На этой схеме так же, как и на функциональной схеме (**рис.6**), в скобках указаны номера выводов микросхемы SSM2250RM.

Назначение деталей: C1, C2, C4, C5 – разделительные конденсаторы; C3 блокирует неинвертирующие входы обоих каналов мостового усилителя; R1, R2 – ограничивающие резисторы; R3, R4 – резисторы ООС; резисторы R5, R6 работают в режиме МОНО в качестве эквивалентов нагрузки при отключенных головных телефонах; R7 – подтягивающий резистор, задает высокий уровень на выводе SE/BTL.

Переключение режимов МОНО/СТЕРЕО (тлф.) осуществляется выключателем, который совмещен с гнездом подключения головных телефонов X1. В режиме контакты этого выключателя разомкнуты и через резистор R7 на вывод SE/BTL подается высокий потенциал. При этом схема переключения режимов обеспечивает включение среднего усилителя (по функциональной схеме **рис.6**), и, если на выводе SHUTDOWN будет высокий потенциал, усилитель работает на громкоговоритель, как усилитель с мостовым выходом. В режиме СТЕРЕО в гнездо X1 (**рис.6**) вставлен штекер головных телефонов, и телефон левого канала шунтирует малым сопротивлением вывод SHUTDOWN

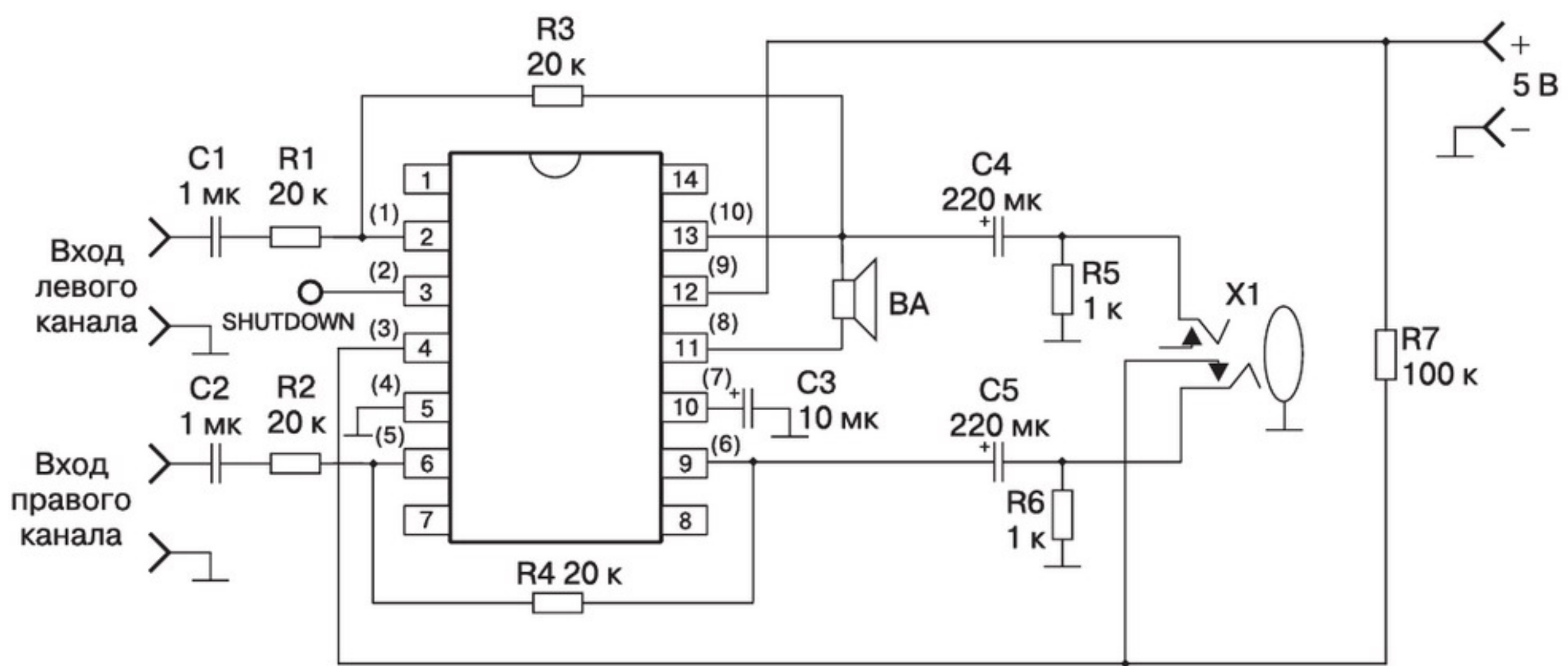


Рис.8

на корпус, уменьшая напряжение на этом выводе. При этом средний усилитель (по функциональной схеме) запирается, а верхний и нижний будут работать на головные телефоны.

(Окончание следует)



Восстановление настольного компьютера после сбоя

Валерий Сергеев, г. Киев

Многие стационарные персональные компьютеры (ПК) находятся в эксплуатации уже много лет, поэтому подвержены сбоям. В статье рассказывается об одном из способов восстановления компьютера после сбоя операционной системы (ОС).

Из-за сбоя ОС Windows XP компьютер перестал загружаться. Компьютер содержит такие основные устройства:

- центральный процессор Pentium-4, 3 ГГц;
- материнскую плату ASUS P5L-MX (2008 г. выпуска);
- DDR2 объемом 1 Гб;
- DVD-ROM типа ASUS DRW-22B2S;
- жесткий диск 1 – Hitachi HDS721680PLA380 объемом 80 Гб (2004 года выпуска), подключенный к шине SATA;
- жесткий диск 2 – Samsung SPO411N объемом 40 Гб (2002 года выпуска), подключенный к шине IDE.
- видеокарта ATI Radeon X1050 384 Мб.

Подключение к сети Интернет осуществляется через внешний модем типа Iskratel, провайдер «Укртелеком».

В исходной конфигурации системы жесткий диск 1 был разбит на два логических диска С и D с объемами 29 Гб и 45 Гб соответственно. Система была установлена на логическом диске С.

Жесткий диск 2 использовался как вспомогательный для хранения различной информации. В целом компьютер использовался преимущественно для работы с Интернет-сервисами. На компьютере был установлен стандартный набор программного обеспечения (ПО):

- ОС Windows XP;
- Microsoft office;
- Adobe Acrobat;
- Adobe Photoshop;
- Mozilla Firefox;
- Kaspersky Internet Security;
- Nero Smart Start и др.

Перед тем как компьютер перестал загружаться, он периодически «зависал». Для устранения этого использовались программы:

- очистки диска - Ccleaner;
- дефрагментации с глубокой оптимизацией диска – Defrag;
- чистки регистров ОС – Argente Registry Cleaner.

В течение некоторого времени (около 6 месяцев) это приносило эффект. Однако однажды при загрузке файла из Интернета ОС «зависла», потухла экран, и компьютер перестал реагировать на



кнопки клавиатуры и мышь. После повторного включения ПК можно было только войти в BIOS.

Особенности BIOS

На материнской плате microATX типа ASUS P5L-MX установлен специфический BIOS – у него приоритетом пользуются устройства, подключенные по шине IDE. При этом устройства, подключенные по шине SATA (на плате имеется 4 разъема SATA), рассматриваются как вспомогательные. Таким образом, подключенный в первый разъем по шине SATA HDD рассматривается BIOS как «Third IDE master», в то время как подключенные по шине IDE HDD и DVD-ROM определяются как «Primary master» и «Primary slave» соответственно (**рис. 1**).

Поэтому для использования в качестве загрузочного жесткого диска 1 типа Hitachi HDS721680-PLA380 недостаточно просто указать в разделе Boot BIOS загрузку с HDD, а надо ещё войти в подраздел HDD BIOS, где указать приоритет HDD подключенного по шине SATA. Только после этого HDD «Third IDE Master» станет рассматриваться BIOS как загрузочный диск.

После отказа загрузки ОС первое подозрение пало на видеокарту. Она была извлечена из разъема на материнской плате, и её позолоченные контакты были прочищены мягкой резинкой, а затем промыты спиртом. После установки видеокарты обратно в ПК ситуация не изменилась. Поскольку материнская плата ASUS P5L-MX имеет интегрированную видеокарту (с довольно слабыми характеристиками), монитор компьютера был переключён на неё, а видеокарта Radeon удалена из ПК,

чтобы исключить неисправность этой видеокарты. Это также не дало никакого эффекта.

Стало очевидно, что произошел сбой ОС из-за потери или искажения информации на загрузочном HDD. Т.е. этот диск нуждался в проверке на наличие «битых» секторов.

Чтобы не повредить информацию на загрузочном «системном» HDD Hitachi, в итоге было решено переустановить ОС на HDD Samsung, подключенный по шине IDE. При этом в BIOS был изменен приоритет загрузочных устройств, так как показано на **рис. 2**.

Установка Windows

Для этого использовался лицензионный установочный DVD диск Windows XP Professional SP2. Разумеется, можно было бы использовать и установочный диск с любой другой версией Windows XP. Перед установкой в BIOS первым загрузочным устройством был указан DVD-ROM, а устройства, подключенные по шине SATA, обозначены как «Disable» (**рис. 1**). После этого HDD Hitachi был физически отключен от шлейфа питания и разъема SATA материнской платы.

Установка Windows XP Professional SP2 прошла удачно. Однако после этого видеокарта поддерживала только 3 режима разрешения монитора, интегрированная звуковая карта вообще не распознавалась, а соединение с Интернетом отсутствовало.

Т.е. ОС не установила нужные драйверы для различных устройств ПК, так как в этой её версии их просто не могло быть. Дело в том, что была установлена версия Windows XP 2002 г., а материнская плата ASUS P5L-MX производилась примерно с 2006 г.

После этого компьютер был выключен. Разъемы данных и питания HDD Hitachi были подключены к ПК, и было произведено копирование всей находившейся на нём ценной информации на HDD Samsung. Из-за отсутствия нужных драйверов перезапись информации (около 30 Гб) шла на небольшой скорости (менее 1 Мб/с) и заняла более 1,5 часа.

После этого было проведено форматирование обоих логических дисков HDD Hitachi средствами ОС Windows XP. Также оба эти диска были проверены с помощью утилиты CHKDSK/F.

Поскольку найти драйверы к материнской плате не удалось, было принято решение поставить на чистый HDD Hitachi Windows XP SP3 (предполагалось, что в SP3 будут нужные для работы видеокарты, сетевой карты и звуковой карты драйверы). Для установки ОС использовался DVD диск-сборка Xtreme DVD v7.8 2008 г. выпуска, т.е. содержащий разнообразное ПО – **рис. 3** (более подробно о данной сборке можно узнать на <http://meos.sysbin.com>).

До какого-то момента установка шла успешно, однако затем ПК «ушел» в перезагрузку, после че-

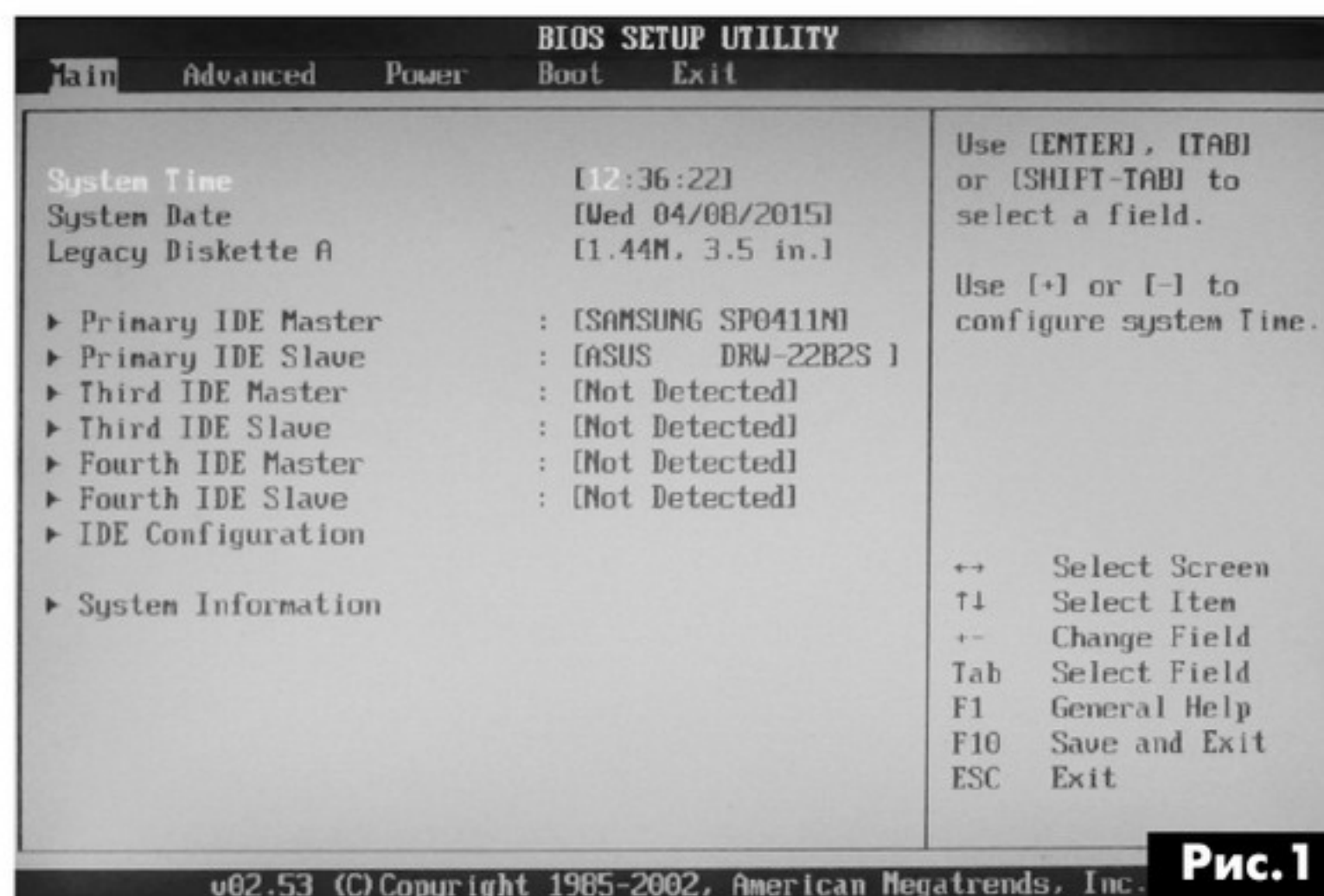


Рис. 1

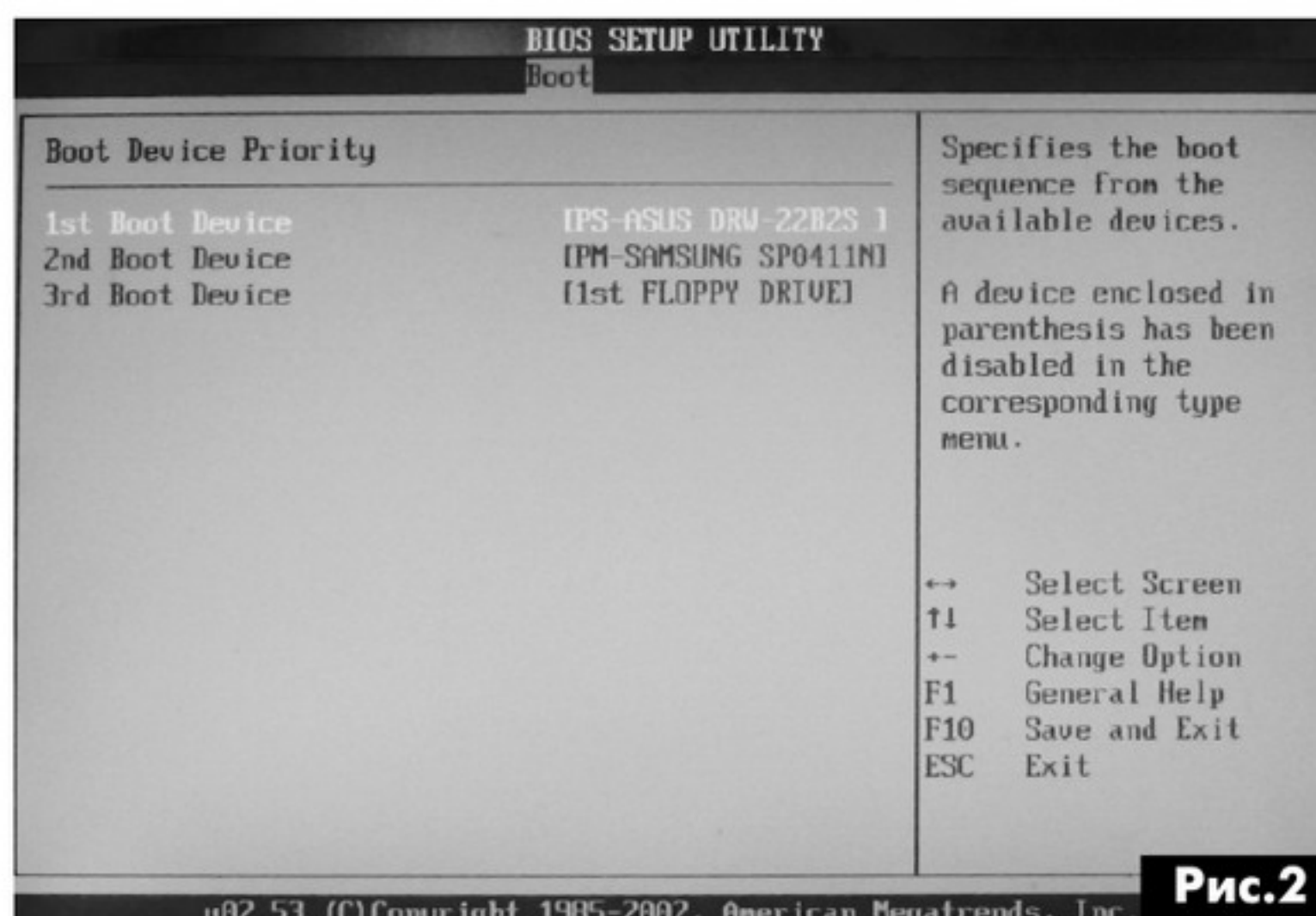


Рис. 2

го выдал на экран оформленное в стиле установки лицензионной Windows XP сообщение:

«Выберите загрузку:

С диска C (т.е. с HDD Samsung).

С дисководом A (т.е. с дискеты)

или произведите установку Windows XP SP3 в автоматическом режиме».

После выбора «Установка Windows XP SP3 в автоматическом режиме» компьютер ещё какое-то

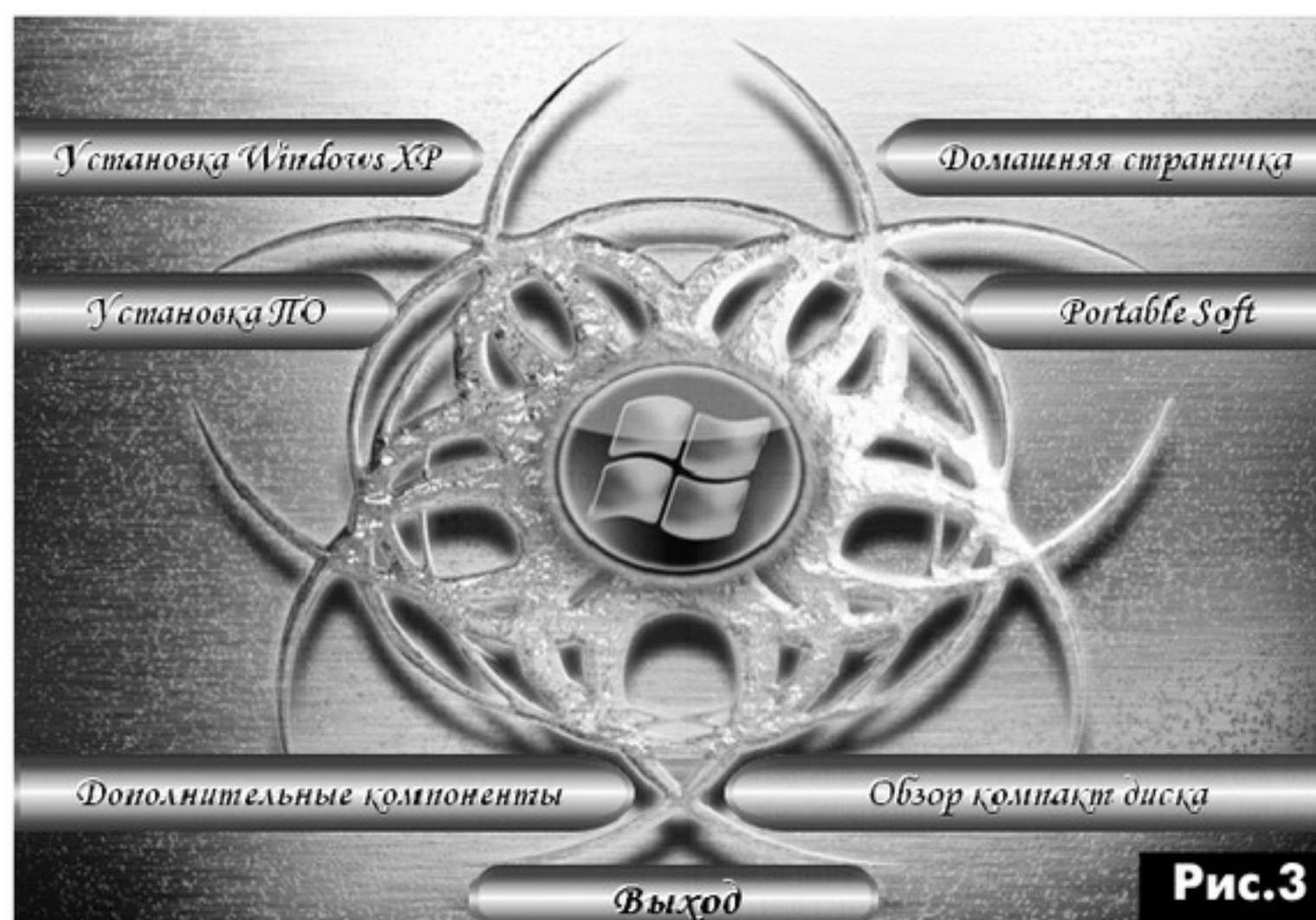


Рис. 3

время продолжал её устанавливать, однако через 15 мин процесс установки прекратился – экран просто потух, и ПК перестал выполнять какие-либо действия. После этого было предпринято ещё две попытки установить Windows XP SP3 на HDD Hitachi. Причем во всех случаях установка производилась на второй логический диск этого HDD, так как предполагалось, что на первом логическом диске могут быть «битые» сектора HDD.





Затем было предпринято ещё две безрезультатные попытки установить Windows XP SP3. Сложилось впечатление, что установленная лицензионная ОС Windows XP препятствует установке Windows XP SP3. В итоге при загрузке компьютера на экран стало выдаваться сообщение, показанное на **рис.4**.

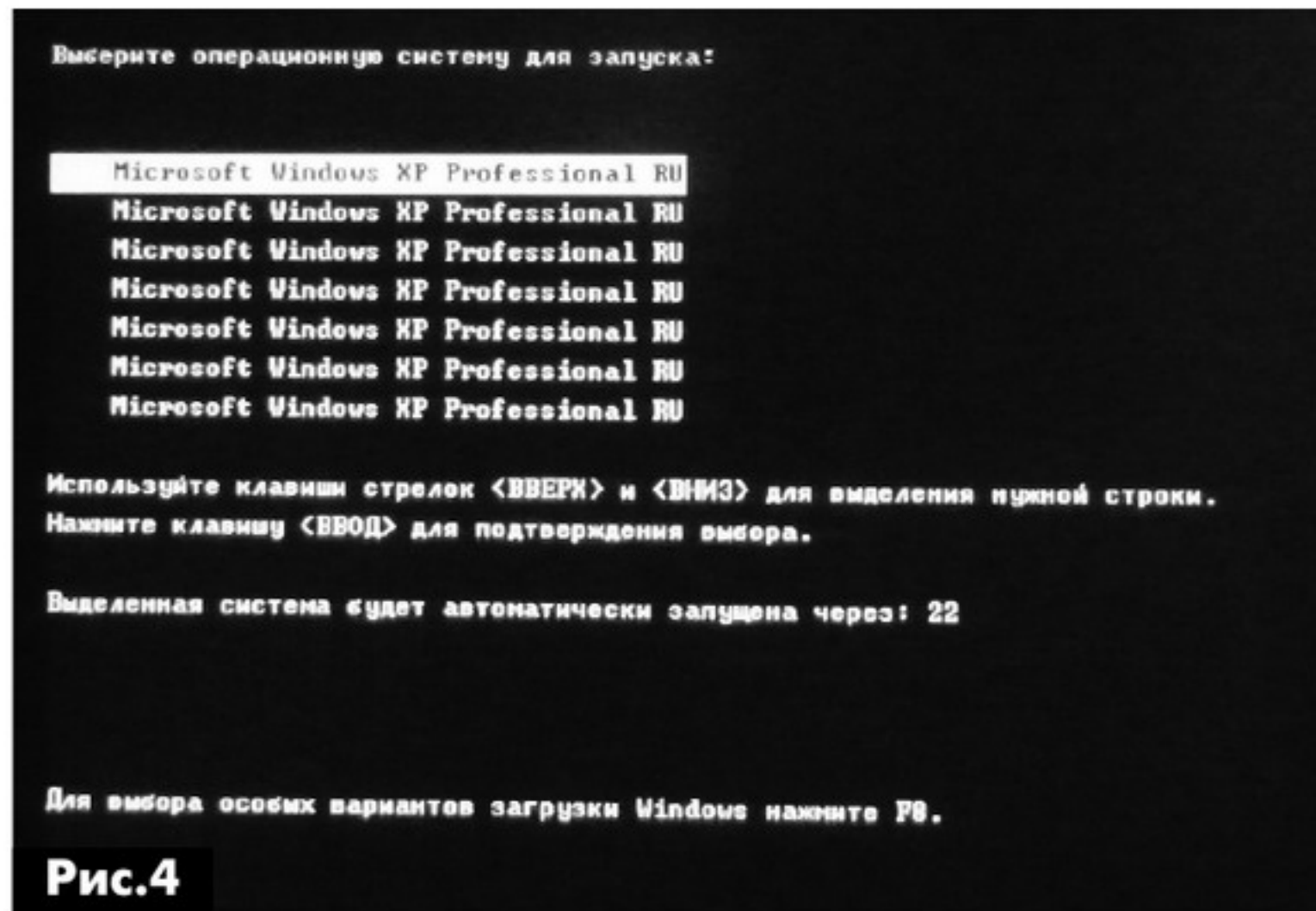


Рис.4

При выборе первого варианта загрузки (**рис.4**) загружалась установленная на HDD Samsung лицензионная ОС Windows XP. При выборе 2 и последующих вариантов загрузки из показанных на **рис.4** компьютер совершал обращение к HDD, происходил обмен какими-то данными, и в итоге на монитор выдавалось зеленое поле с большой стрелкой курсора посередине. После этого ничего не происходило.



Рис.5

Компьютер был выключен, и в его BIOS HDD Hitachi был помечен как «Not detected». После включения на следующий день был выбран 2 вариант загрузки, и компьютер выдал на монитор вначале зеленое поле с большой стрелкой курсора посередине, а затем заставку загрузки Windows XP SP3 с диска XTreme DVD v7.8. Этот диск был установлен в DVD-ROM, и через примерно 40 мин Windows XP SP3 была установлена на HDD Hitachi компьютера.

После этого оказалось, что у компьютера по-прежнему не работает звуковая карта и не установлены драйверы видеокарты, т.е. нужных для данной материнской платы драйверов в установленной ОС Windows XP SP3 не оказалось.

После установки Windows XP SP3 при её работе изменился порядок нумерации HDD в системе: HDD Hitachi – диски C и D, а HDD Samsung – диск E.

При запуске лицензионной Windows XP: HDD Hitachi – диски D и E, а HDD Samsung – диск C.

Установка драйверов

Для неё использовался диск X-TEAM Group 2011-1 (<http://www.sendspace.com>), содержащий разнообразное ПО, в том числе и утилиту установки драйверов материнской платы (**рис.5**). В итоге работы данной утилиты большинство драйверов были установлены или обновлены, однако драйверов звуковой карты для материнской платы ASUS P5L-MX на диске X-TEAM Group 2011-1 не оказалось.

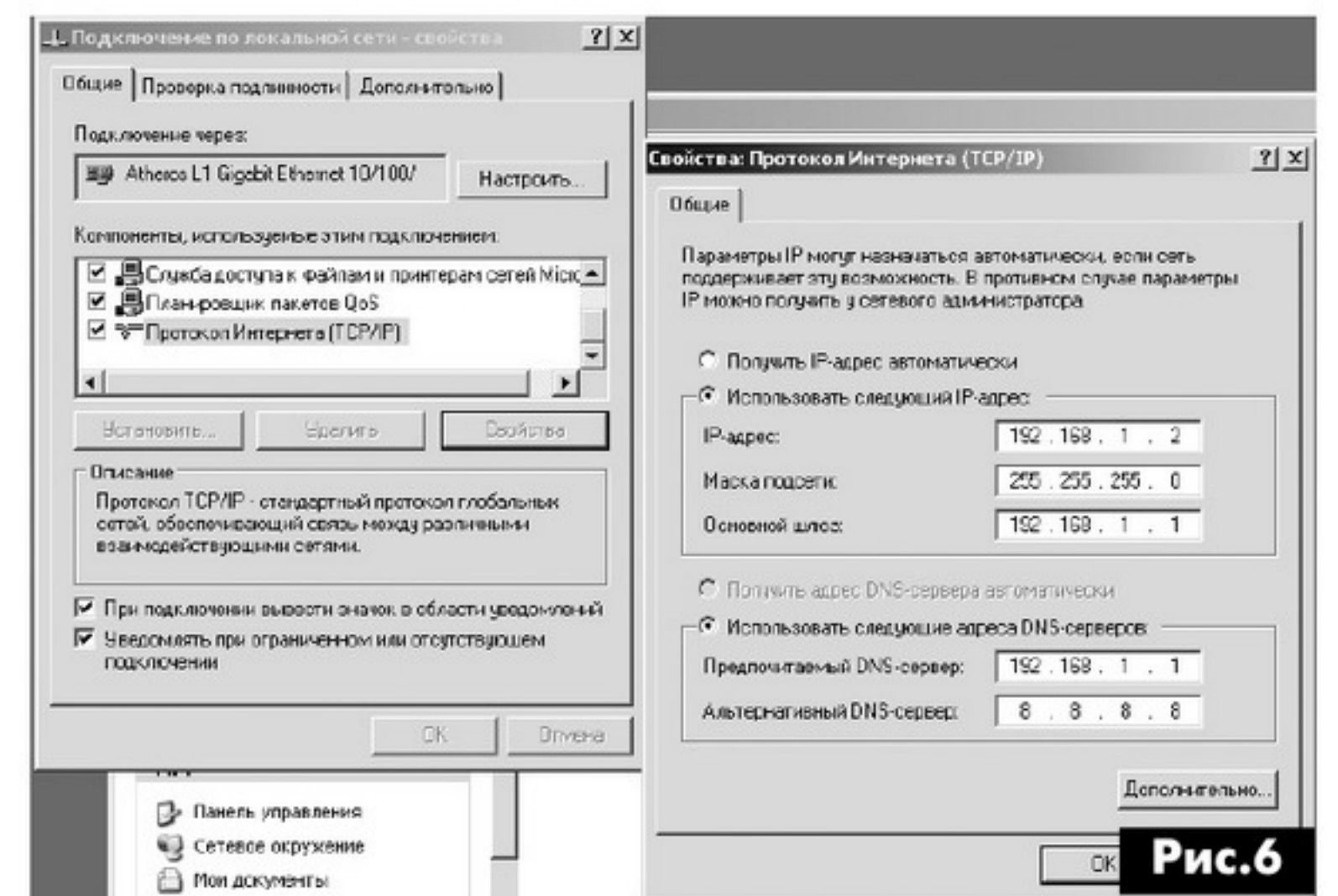


Рис.6

Поскольку драйвер сетевой карты был установлен, то следующей задачей было восстановление подключения компьютера к Интернет. Как уже отмечалось, данный компьютер подключен к Интернет через провайдера «Укртелеком» и внешний модем Iskratel.

В центре техподдержки «Укртелекома» автоответчик рекомендует при повторном подключении для получения IP адреса и DNS сервера через «Панель управления» зайти в раздел «Сетевые подключения», правой кнопкой мыши кликнуть «Подключение по локальной сети» и выбрать «Свойства». На этой вкладке найти «Протокол Интернета TCP/IP», нажать его свойства и на открывшейся вкладке выбрать «Получить IP адрес автоматически» и «Получить адрес DNS сервера автоматически». Однако в данном случае это не сработало, и пришлось звонить оператору техподдержки «Укртелеком» с тем, чтобы ввести IP адрес и адреса серверов вручную (**рис.6**).

После этого на компьютер для работы под ОС Windows XP SP3 была установлена лицензионная версия антивирусного ПО Kaspersky Internet Security. Для этого с сервера лаборатории Касперского по адресу www.kaspersky.ru/producr/update надо загрузить последнюю версию его антивируса (в апреле 2015 г. это была kts15.0.1.415 abuk_ru_7566.exe). Надо запустить полученный файл, который затем сам обновится от уровня

«Total security» до уровня «Internet Security». Затем надо ввести код активации и получить подтверждение о том, что ваша копия Kaspersky Internet Security активирована.

После этого можно начать поиск драйверов к материнской плате (МП) ASUS P5L-MX в Интернете. Найти набор драйверов именно к указанной

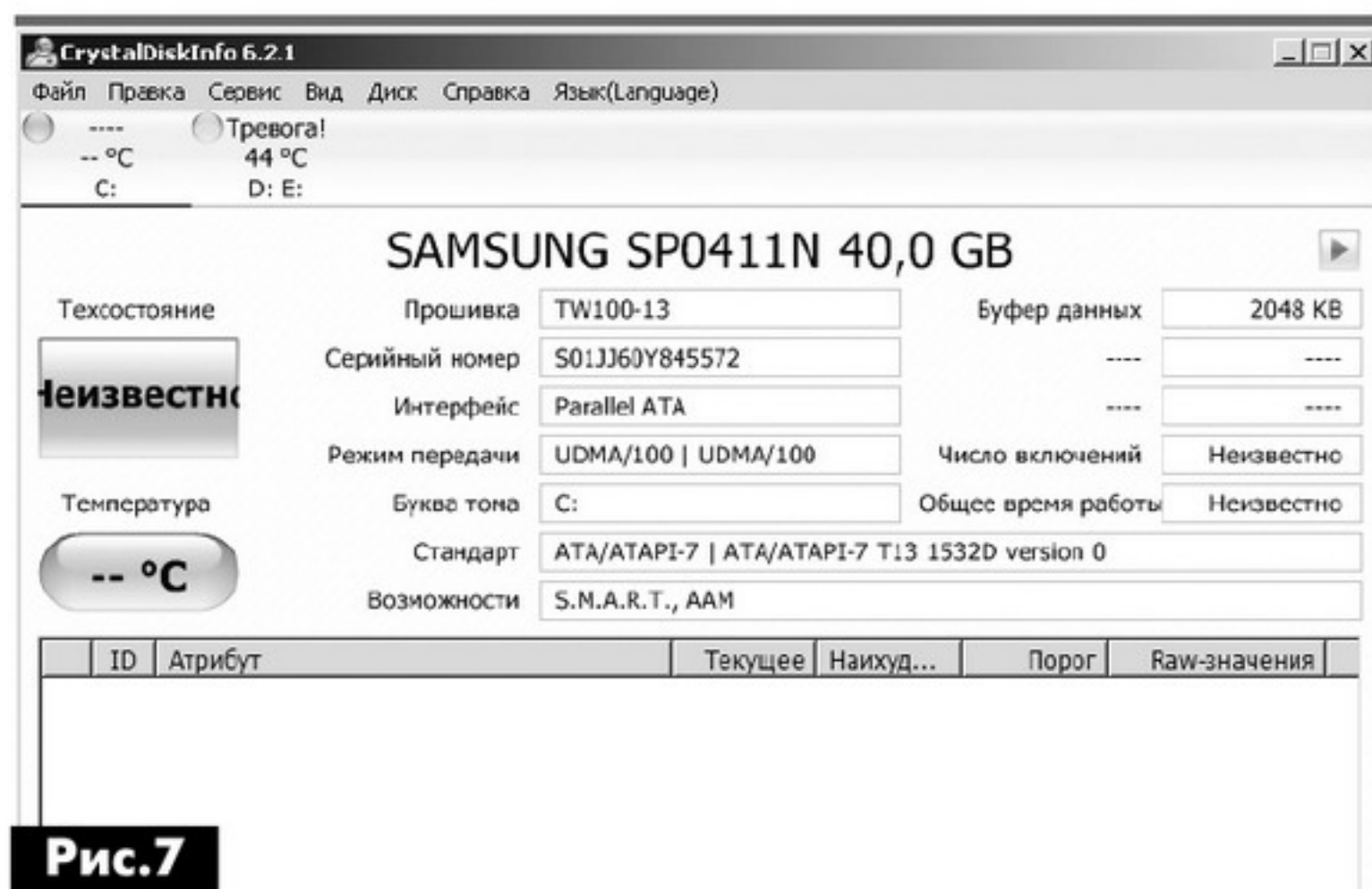


Рис.7

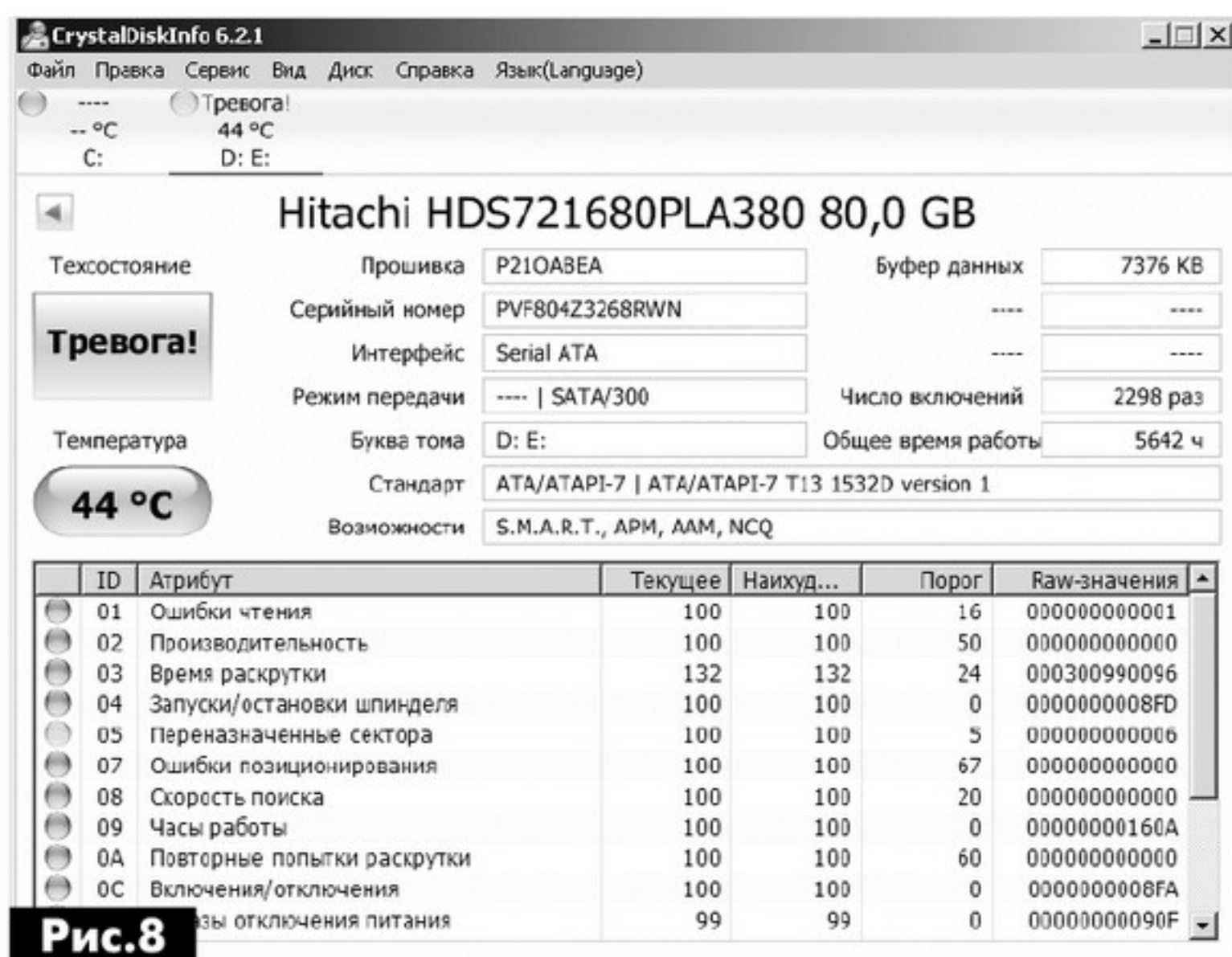


Рис.8

МП не удалось, но был найден набор драйверов для целой серии МП компании ASUS, а именно пакет dDriver.com. ASUS_P5L_P5B_Series. Этот пакет имеет объем 557 Мб и содержит драйверы как для ОС Windows, так и для ОС Linux. В пакете имеются папки с драйверами:

- Audio – для звуковых карт;
- Chipset – для чипсета МП;
- Lan – для сетевой карты;
- VGA – для видеокарты;
- Wireless – для настройки Wi-Fi.

Для установки звуковой карты надо войти в папку Audio указанного выше пакета, затем в папку Realtek и запустить файл AsusSetup.exe, который устанавливает на компьютер утилиту SoundMax. После этого звуковая карта компьютера стала функционировать нормально.

Для установки драйверов чипсета МП надо войти в папку Chipset, затем в папку Inf и запустить файл AsusSetup.exe. После этого скорость обмена информацией, как между жесткими дисками компьютера, так и компьютера с USB устройствами, резко возросла.

Дублирование системы

На компьютер была установлена утилита оценки состояния HDD дисков CrystalDiskInfo6_2_1-en.exe, которая рекламируется как универсальная для HDD всех фирм производителей. При проверке HDD Samsung она выдала информацию, показанную на рис.7, а при проверке HDD Hitachi – на рис.8. Т.е. состояние HDD Samsung данная утилита протестировать не смогла (для этого надо скачать специализированную утилиту с сайта компании Samsung), а состояние HDD Hitachi определено ею как вызывающее тревогу из-за большого числа переназначенных секторов.

Так как состояние обоих HDD вызывало опасения, то для облегчения устранения последующих возможных сбоев было решено иметь на компьютере две ОС с полным набором ПО, т.е. одна ОС, запускаемая с HDD Samsung, в другая ОС – с HDD Hitachi.

При этом первым делом под лицензионную ОС была сделана попытка установить Kaspersky Internet Security. Однако скачанная с сайта лаборатории Касперского и успешно установленная

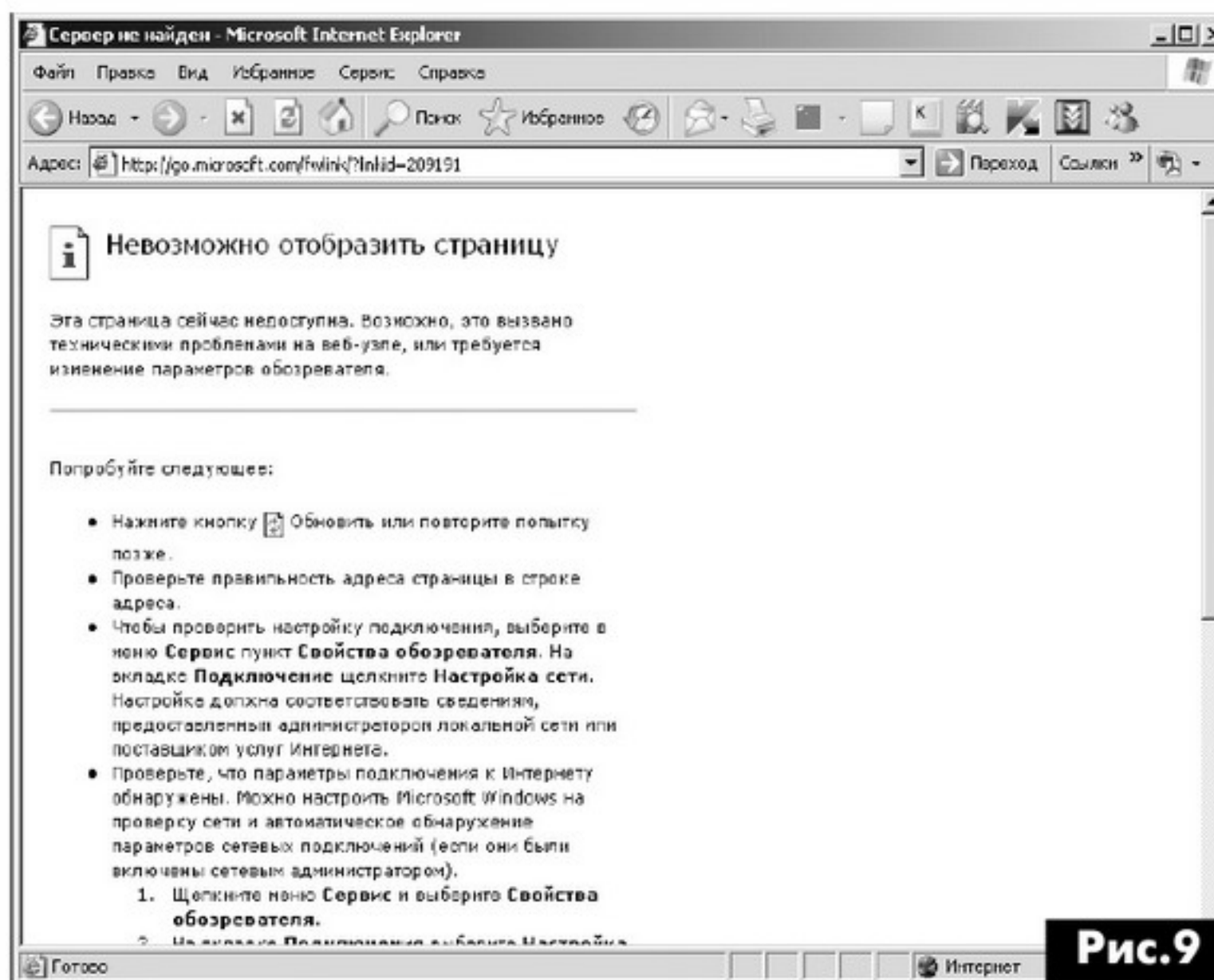


Рис.9

для работы под ОС Windows XP SP3 утилита kts15.0.1.415abuk_ru_7566.exe устанавливаться под лицензионной ОС Windows XP отказалась, выдав сообщение, что для установки ей необходима именно Windows XP SP3.

После этого была предпринята попытка обновить лицензионную Windows XP до уровня SP3 через сайт производителя через меню «Пуск» компьютера по команде «Windows update». Было получено сообщение, показанное на рис.9, т.е. в обновлении было отказано.

В итоге Kaspersky Internet Security был установлен для работы под лицензионной Windows XP с лицензионного диска Kaspersky Internet Security 2013, выпущенного в 2012 г., после чего антивирус был успешно активирован тем же кодом активации, и его были обновлены.

После этого под лицензионную Windows XP были установлены перечисленные выше драйверы и необходимое ПО, и компьютер теперь совершенно одинаково работает под каждой из двух ОС.





Для чего нужна коррекция коэффициента мощности в импульсном источнике питания?

Андрей Феклистов, г. Запорожье

Широкое распространение бытовых устройств оснащенных импульсным источником питания приводит к заметному увеличению доли реактивной мощности в полной мощности питающей сети.

Рост реактивной мощности значительно увеличивает нагрузку на генерирующие и распределительные устройства и на соединительные электрические кабели. Для преодоления этого недостатка предлагаются устройства повышающие коэффициент мощности импульсного источника питания.

Что такое коэффициент мощности?

Коэффициент мощности (КМ) определяется как отношение между активной (полезной) и полной (активной и реактивной) мощностью потребляемой нагрузкой, которая, например, питается от преобразователя напряжения (ИИП). Значение полезной мощности вычисляется как произведение тока и напряжения на косинус угла между ними. Полная мощность определяется перемножением среднеквадратичных величин. Таким образом, коэффициент мощности:

$$PF = P / V_{rms} * I_{rms}$$

где P – полезная мощность.

Для двух синусоидальных сигналов с одинаковой частотой КМ может быть определен через косинус угла между сигналами тока и напряжения:

$$PF = \cos \varphi$$

Значение КМ теоретически может изменяться от менее чем 1% до 100%, в зависимости от соотношения между активной и реактивной мощностями. При этом КМ может быть опережающим (при емкостном характере нагрузки), или отстающим (при индуктивном характере нагрузки).

Таким образом, задачей корректора КМ является сведение к нулю сдвига фаз между током и напряжением или, иными словами, нейтрализация емкостной и индуктивной составляющих нагрузки преобразователя напряжения.

Результатом активной коррекции КМ является следование кривой входного тока ИП входному питающему напряжению. При этом, возможно получить КМ порядка 99,9%. ИП с высоким КМ позволяют снизить энергопотребление, а точнее говоря, более рационально использовать внешние энергоресурсы.



Кроме того, использование микросхем коррекции КМ в импульсном источнике питания дает экономию на:

- использовании входных фильтрующих конденсаторов меньшей емкости;
- более простой конструкции трансформатора;
- меньших потерях на переключающем транзисторе;
- уменьшении размера печатной платы.

Активная мощность (Ватты) производит реальную работу. Это компонент передачи энергии (по аналогии превращения электроэнергии в обороты двигателя).

Реактивная мощность — это мощность, требующаяся для создания магнитных полей (потерянная мощность), чтобы могла выполняться реальная работа.

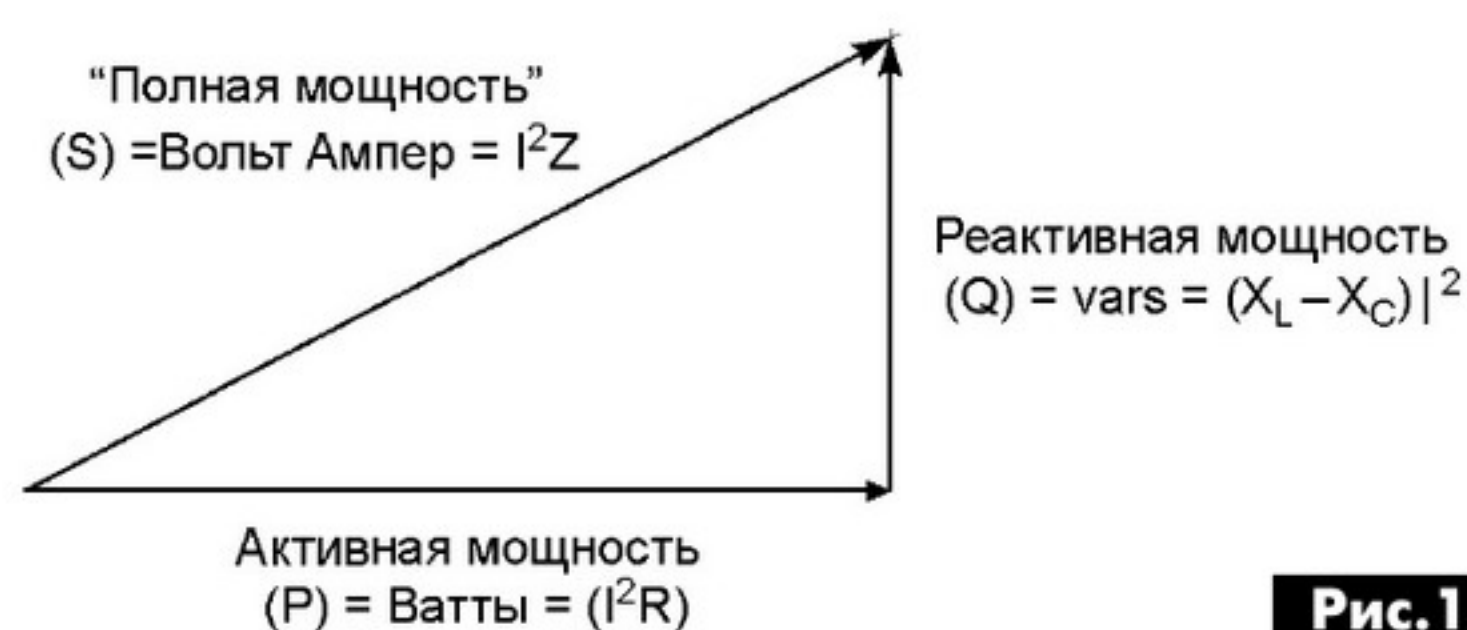


Рис. 1

«Полная мощность» — это мощность, которую поставляют энергетические компании, как показано на рис. 1. Таким образом, «полная мощность» — это мощность, поставляемая по электрической сети, чтобы произвести требуемое количество активной мощности.

Ранее приведенное определение КМ, через угол сдвига между током и напряжением, действительно при рассмотрении сигналов идеальной синусоидальной формы, как для тока, так и напряжения. Однако, большинство ИП потребляют не синусоидальный ток. Когда ток не является синусоидальным, то коэффициент мощности определяется по формуле $PF = P / V_{rms} * I_{rms}$.



соидальным, а напряжение является, КМ состоит из двух коэффициентов:

- коэффициента сдвига фаз (между током и напряжением), относящегося к фазовому углу;
- коэффициента нелинейных искажений, относящегося к форме волны.

Уравнение 1 представляет соотношение между коэффициентом сдвига фаз и коэффициентом нелинейных искажений и как они соотносятся с КМ:

$$PF = [I_{rms}(1)/I_{rms}] \cdot \cos\phi \quad (1),$$

где:

$I_{rms}(1)$ — это общий ток потребляемый системой;

I_{rms} — среднеквадратичная величина тока.

Поэтому, цель схемы коррекции КМ — минимизировать искажения входного тока и привести в соответствие фазы тока и напряжения.

Когда КМ не равен 1, форма волны тока не следует за формой волны напряжения. Это приводит не только к потере мощности, но и к генерации гармоник, которые, распространяясь по питающей линии, нарушают работу других устройств, подключенных к линии. Чем ближе КМ к 1, тем меньше амплитуда токовых гармоник, поскольку вся мощность будет содержаться в первой гармонике, т.е. на основной частоте питающей сети.

Нормативные документы ЕС

В 2001 г. Европейский Союз привел в действие документ EN61000-3-2, устанавливающий ограничения на гармоники входного переменного тока вплоть до 40-й гармоники. Прежде, чем EN61000-3-2 вступил в силу, существовала норма, принятая в октябре 2000 года, которая определяла соответствие устройств ограничениям эмиссии строгого Класса D. На **рис.2** приведены форма тока и напряжения в одной фазе с КМ=1. Это такие устройства, как персональные компьютеры, компьютерные мониторы, и телевизионные приемники.

Что касается других устройств, то они должны были соответствовать требованиям пределов излучения облегченного Класса А, при котором достигается КМ=0,9. На **рис.3** показана квази-коррекция КМ

Причины неэффективности ИИП

Проблемой импульсных источников питания (ИИП) является то, что они не используют коррекцию КМ, и то, что входной конденсатор C_{IN} (показанный на **рис.4**) будет заряжаться только тогда, когда V_{IN} близко к V_{PEAK} или когда V_{IN} больше, чем напряжение на конденсаторе V_{CIN} . При проектировании ИИП, время удержания для напряжения на C_{IN} задается больше, чем частота V_{IN} , поэтому, если происходит сбой V_{IN} , и несколько циклов пропускаются, C_{IN} будет иметь достаточно сохраненной энергии, чтобы питать нагрузку.

На **рис.5** представлен теоретический результат $V_{CIN}(t)$ (для схемы на **рис.4**) с очень маленькой нагрузкой, и, следовательно, с очень небольшим разрядом C_{IN} . Как только ток потребления нагрузки возрастает, $V_{CIN}(t)$ будет падать больше между двумя пиками, но это падение невелики в процентном соотношении к общему V_{IN} (к примеру, при напряжении 120 В, падение может быть всего лишь 3...5 В). Как отмечалось ранее, C_{IN} будет заряжаться только тогда, когда V_{IN} больше, чем напряжение, до которого заряжен конденсатор. Это означает, что схема, не имеющая КМ, будет заряжать C_{IN} только в течение малой части всего времени цикла.

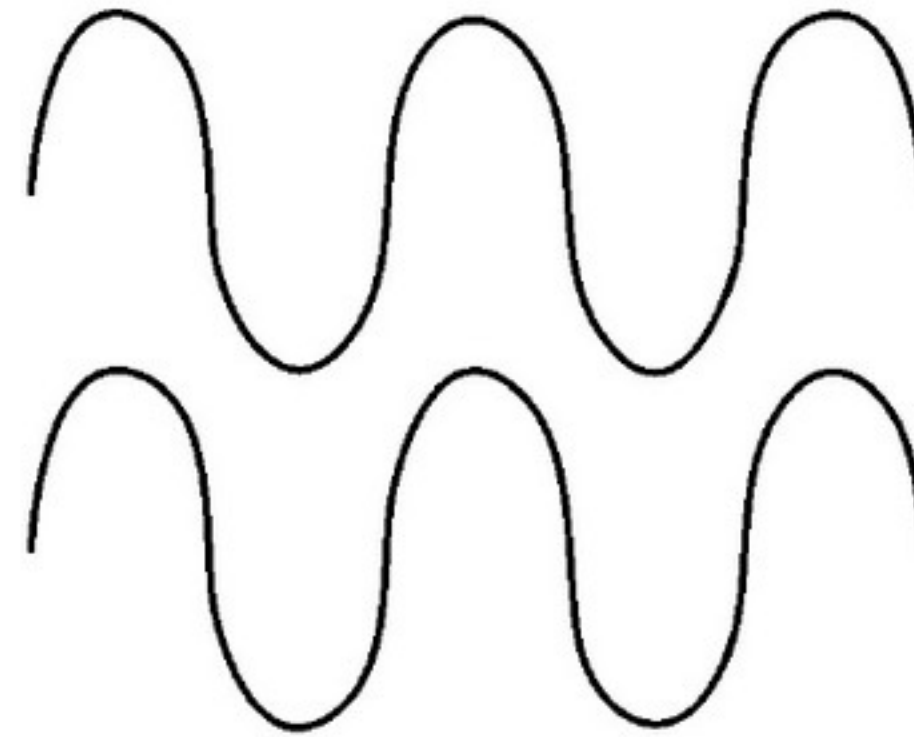


Рис.2

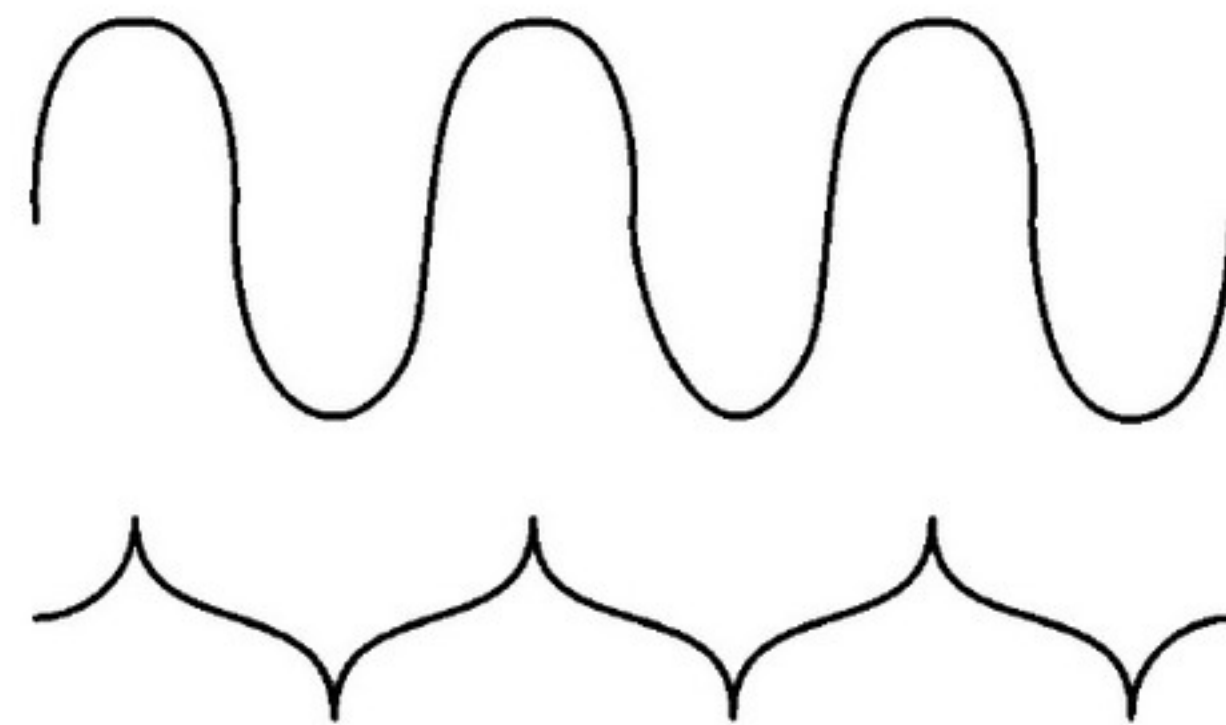


Рис.3

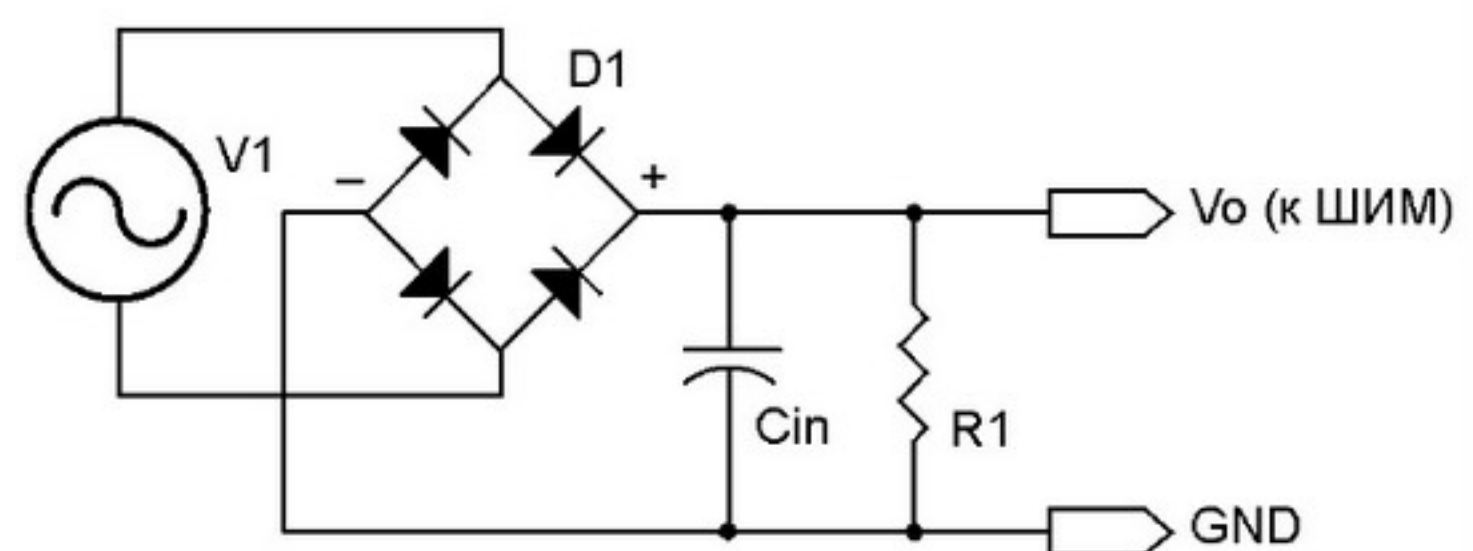


Рис.4

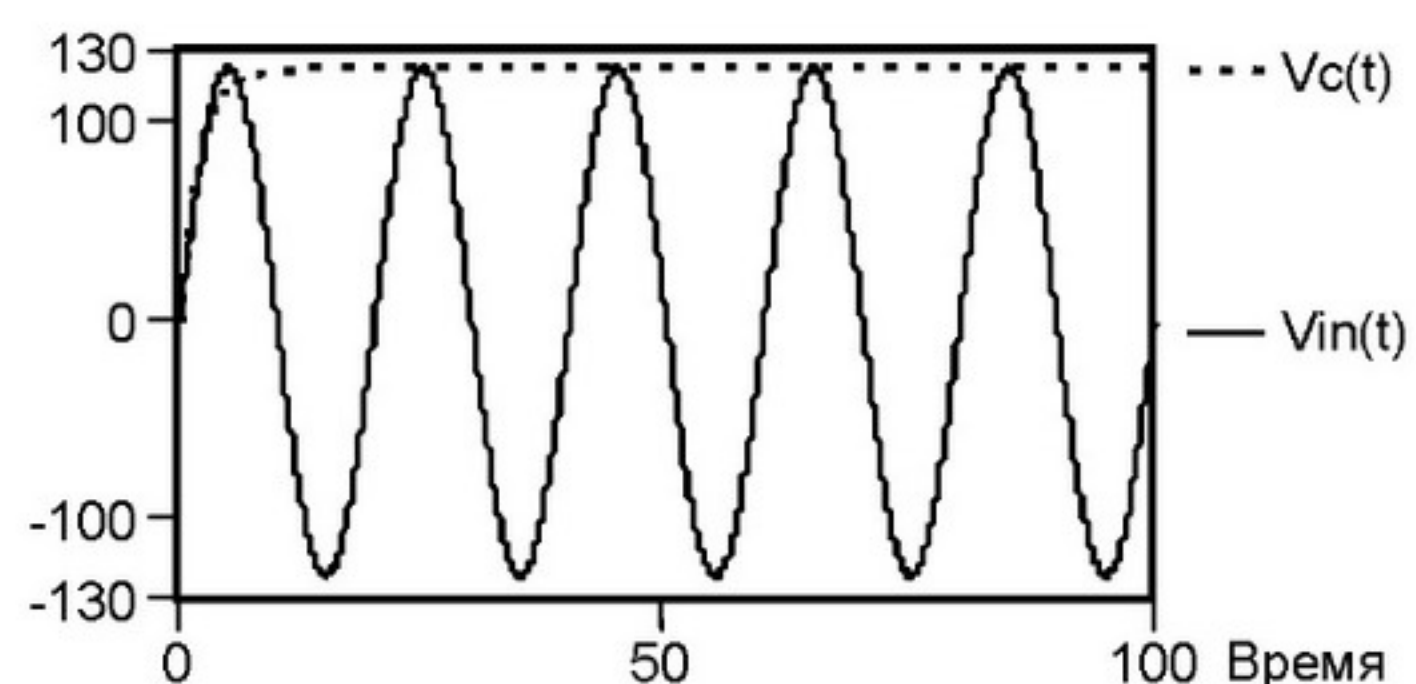
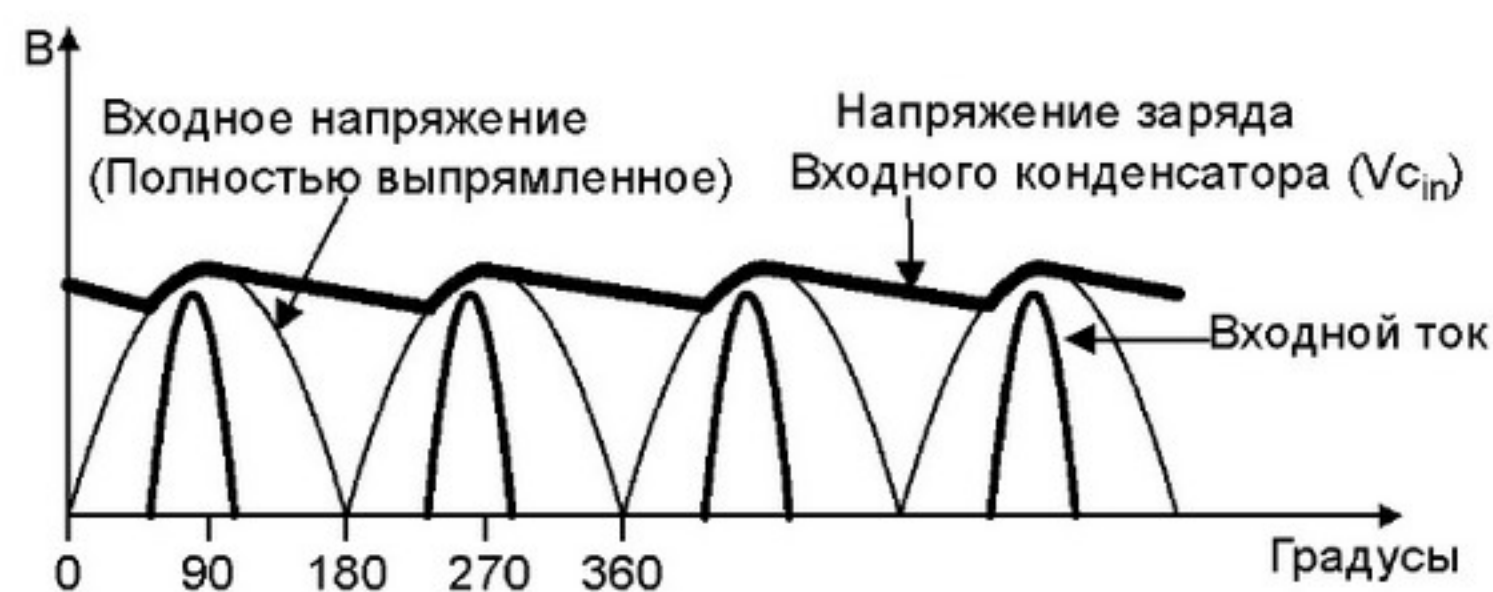


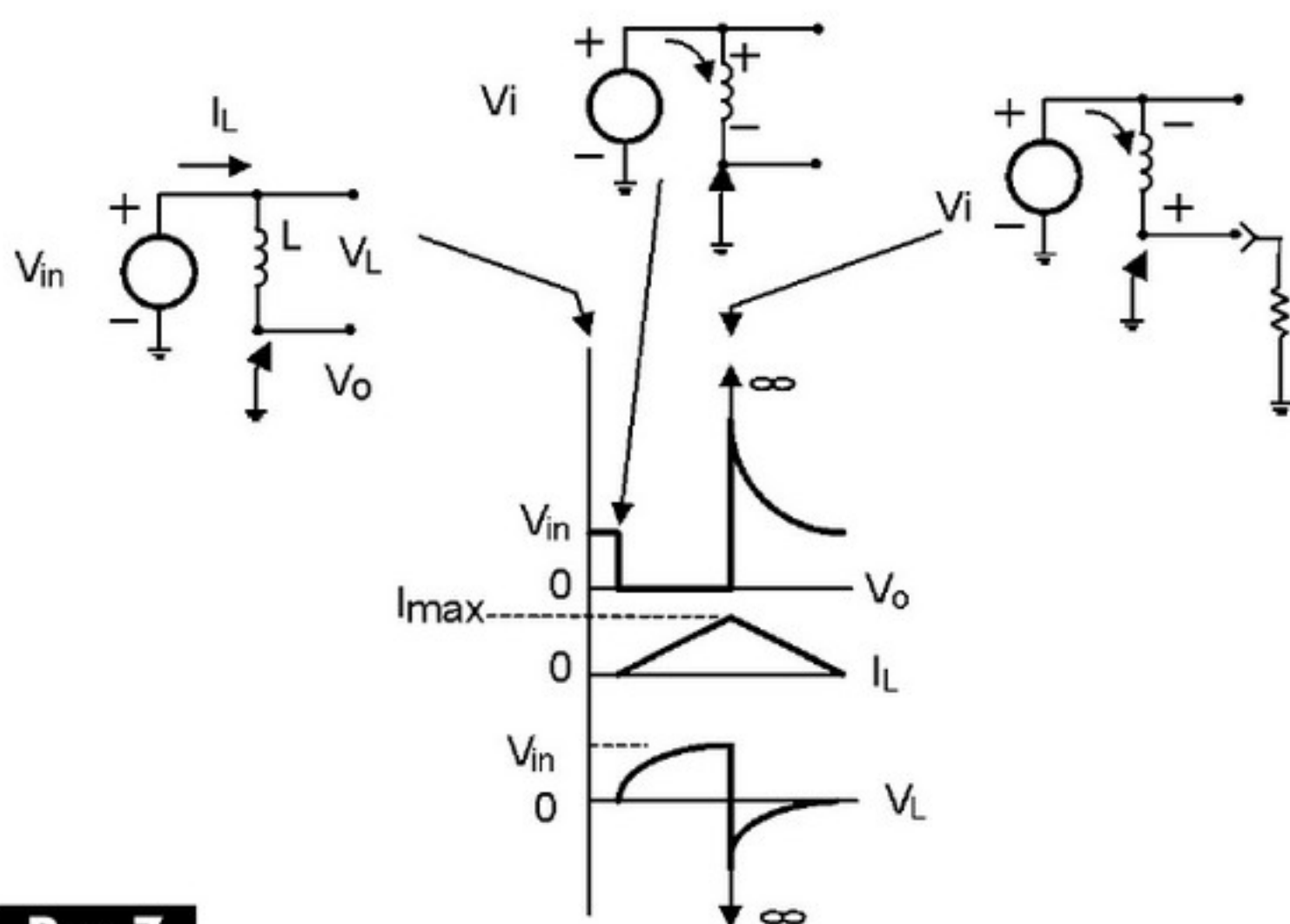
Рис.5



На **рис.6** приведены форма сигналов тока и напряжения в схеме по **рис.4**. Как видно из **рис.6**, после отметки 90 градусов первой половины цикла, выходное напряжение выпрямительного моста падает ниже напряжения конденсатора (C_{IN}), и зарядка конденсатора прекращается. Следует заметить, насколько велик входной токовый пик заряда конденсатора. Все части схемы в блоке питания (провода, диоды моста, переключатели) должны быть способны выдержать этот большой токовый пик. В течение этих коротких периодов C_{IN} должен быть полностью заряжен. Таким образом, от V_{IN} потребляются большие импульсы тока малой продолжительности. Существует способ усреднить этот токовый пик, таким образом, чтобы остальная часть цикла использовалась для аккумуляции энергии, по сути, сглаживая большой токовый пик, с использованием коррекции КМ.

**Рис.6**

Для того чтобы ток потребления более точно следовал за величиной V_{IN} и не допускать появления токовых импульсов большой амплитуды, C_{IN} должен заряжаться в течение всего цикла, а не в течение его малой части. При сегодняшних нели-

**Рис.7**

нейных нагрузках ИИП невозможно точно знать, когда потребуется большая амплитуда тока, поэтому поддержание входного тока конденсатора постоянным в течение всего цикла является наиболее целесообразным, и позволяет использовать конденсатор C_{IN} намного меньшего номинала. Этот метод работы и называется коррекцией коэффициента мощности.

Повышающий преобразователь — сердце схемы коррекции КМ

Схема повышающего преобразователя используется для получения активной коррекции КМ во многих прерывистых и непрерывных режимах. Повышающий преобразователь используется потому, что его легко реализовать, и он работает хорошо. Простая схема на **рис.7** — это краткое напоминание о том, как катушки индуктивности (далее — индукторы) могут производить очень большие напряжения. Изначально предполагается, что индуктор обесточен, поэтому напряжение V_o равно V_{IN} . Когда ключ замыкается, ток (I_L) через индуктор постепенно линейно возрастает, поскольку:

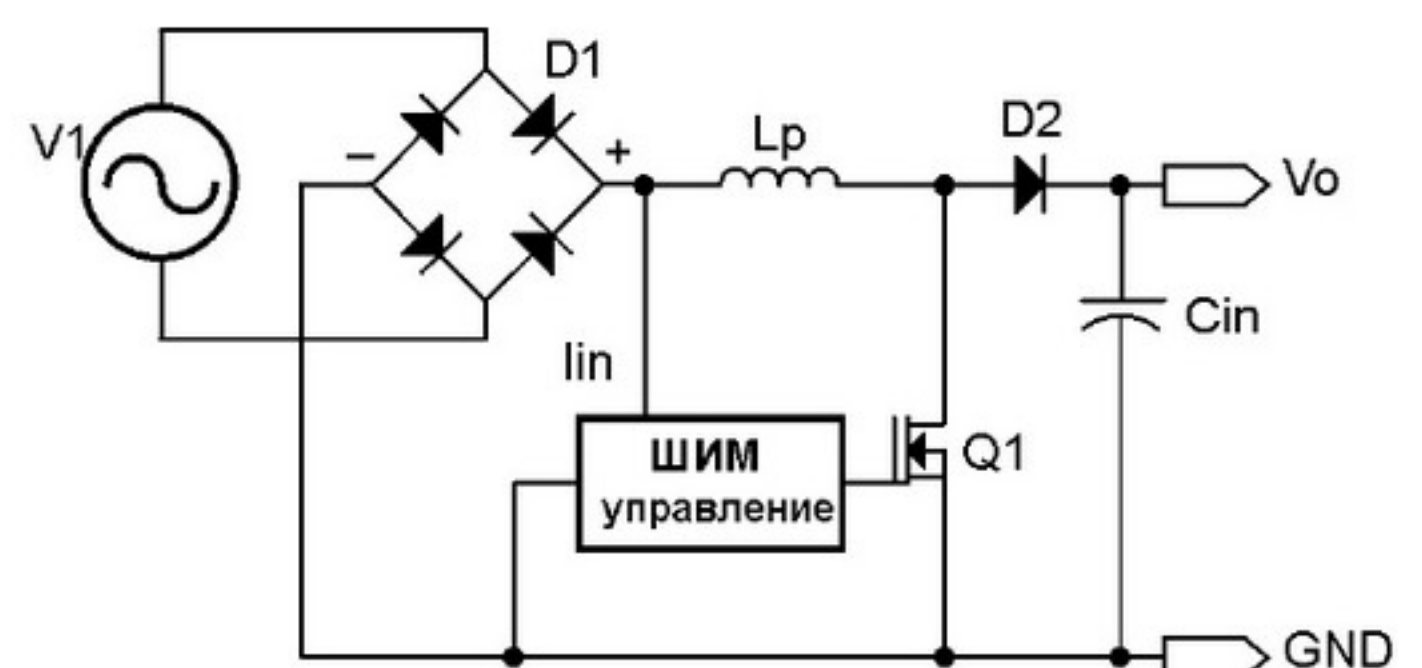
$$I_L = 1/L \cdot \int V_L dt$$

Напряжение (V_L) на нем возрастает экспоненциально, пока не стабилизируется на уровне V_{IN} . Следует отметить полярность напряжения вдоль индуктора, которая определяется направлением тока (сторона втекания — положительная). Когда ключ размыкается, это приводит к изменению тока от I_{MAX} до нуля (что является уменьшением или отрицательным спадом). Математически это выглядит так:

$$V_L = L di/dt \approx L \cdot \Delta i / \Delta t,$$

или величина индуктивности (L) умноженная на изменение тока за единицу времени, т.е. напряжение на индуктивности приближается к отрицательной бесконечности (индуктор изменяет его полярность). Индуктор не идеален и имеет небольшую величину последовательного сопротивления, которое ограничивает это «бесконечное» напряжение конечной величиной. Когда ключ будет разомкнут, напряжение на индукторе меняет полярность и суммируется с напряжением источника V_{IN} . Если бы последовательно соединенные диод и конденсатор были бы подключены к выходу этой схемы, то конденсатор через диод зарядился бы до этого высокого напряжения (возможно, после множества циклов переключения).

Таким образом, повышающий преобразователь увеличивает напряжение, как показано на **рис.8**. На вход преобразователя поступает выпрямленное напряжение с моста D1. После мостового выпрямителя нет никаких фильтрующих конденсато-

**Рис.8**



ров, поэтому входное напряжение повышающего преобразователя изменяется (на удвоенной частоте питающей сети) от нуля до V_{PEAK} входного переменного напряжения и обратно до нуля. Повышающий преобразователь должен удовлетворять двум одновременным условиям:

1) выходное напряжение повышающего преобразователя должно быть установлено больше, чем пиковое значение (отсюда слово «повышающий») напряжения сети (часто используемое значение 385 В постоянного напряжения для сети с переменным среднеквадратичным значением 220 В);

2) ток, потребляемый от сети в любой момент, должен быть пропорционален напряжению линии.

Без использования коррекции КМ, типичный ИИП имеет КМ порядка 0,6, что приводит к значительным гармоническим искажениям нечетного порядка (иногда с третьей гармоникой такой же по амплитуде, как и основная). КМ менее чем 1 вместе с гармониками от «пикастных» нагрузок, это увеличивает активную мощность, необходимую для работы устройства. Для того чтобы работало такое неэффективное устройство, энергетическая компания должна поставлять дополнительную ре-

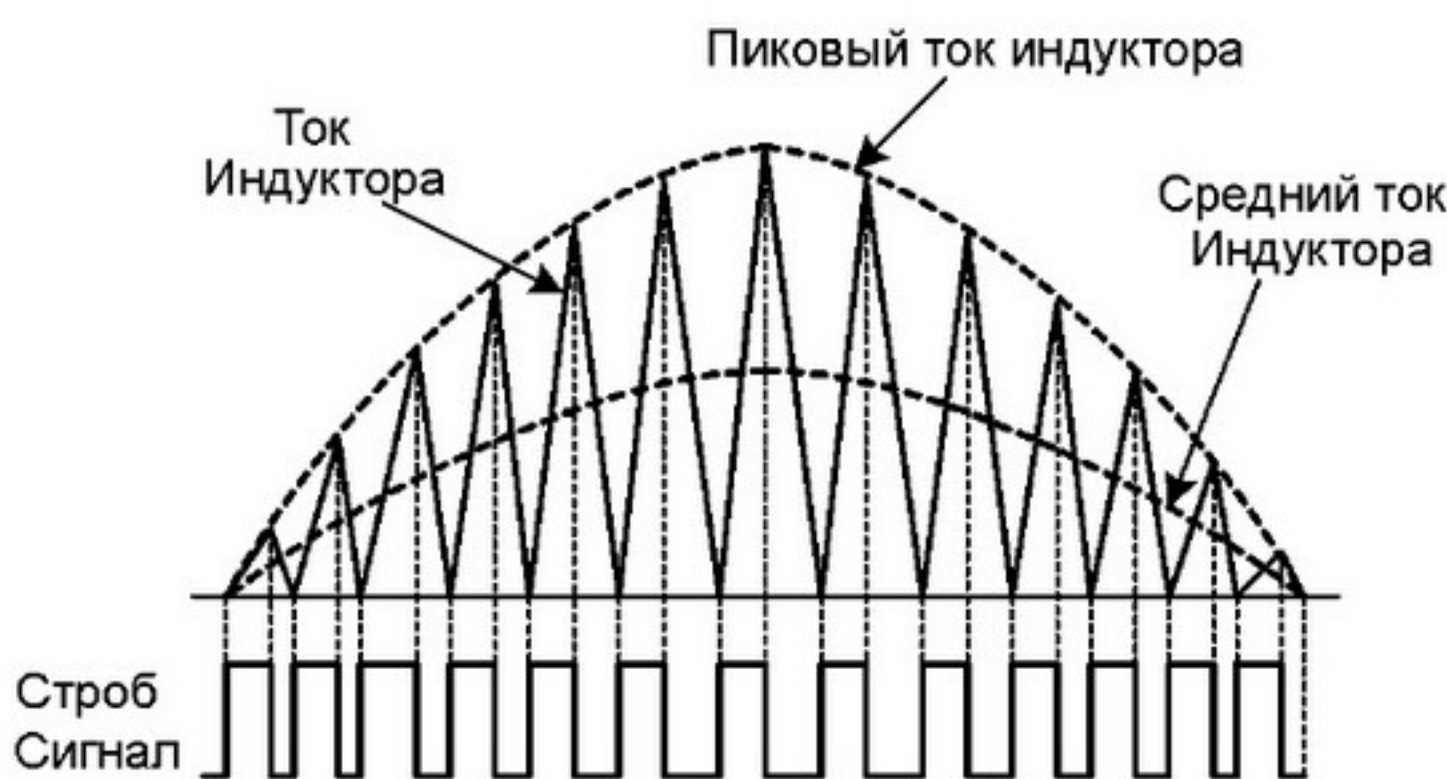


Рис.9

активную мощность, чтобы компенсировать эти потери. Это увеличение мощности вынуждает энергетические компании использовать более мощные линии передачи электроэнергии, иначе их саморазогрев может вызвать выгорание нейтрального проводника линии. Гармонические искажения могут вызвать увеличение рабочей температуры генераторной установки, что сокращает срок службы оборудования, в том числе: кабелей, трансформаторов, конденсаторов, предохранителей, переключателей и подавителей выбросов.

Проблемы вызывают гармоники, создающие дополнительные потери и электростатические напряжения в конденсаторах и кабелях, увеличивая токи в обмотках вращающегося машинного оборудования и трансформаторов, а также шумовое излучение во многих устройствах, и вызывая ранний выход из строя предохранителей и других компонентов безопасности. Они также могут вызвать поверхностный эффект протекания тока, который создает проблемы в кабелях, трансформаторах и вращающемся машинном оборудовании. Вот по-

чему компании-производители электроэнергии озабочены ростом ИИП, электронных регуляторов напряжения и преобразователей, которые приводят к росту коэффициента нелинейных искажений до неприемлемых значений.

Делая напряжение входного преобразователя больше, чем входное напряжение, мы вынуждаем нагрузку потреблять ток синфазно с напряжением сети, что, в свою очередь, избавляет от гармонических излучений.

Режимы работы

Существует два режима работы схемы коррекции КМ: прерывистый и непрерывный. Прерывистый режим устанавливается, когда MOSFET транзистор повышающего преобразователя включается,

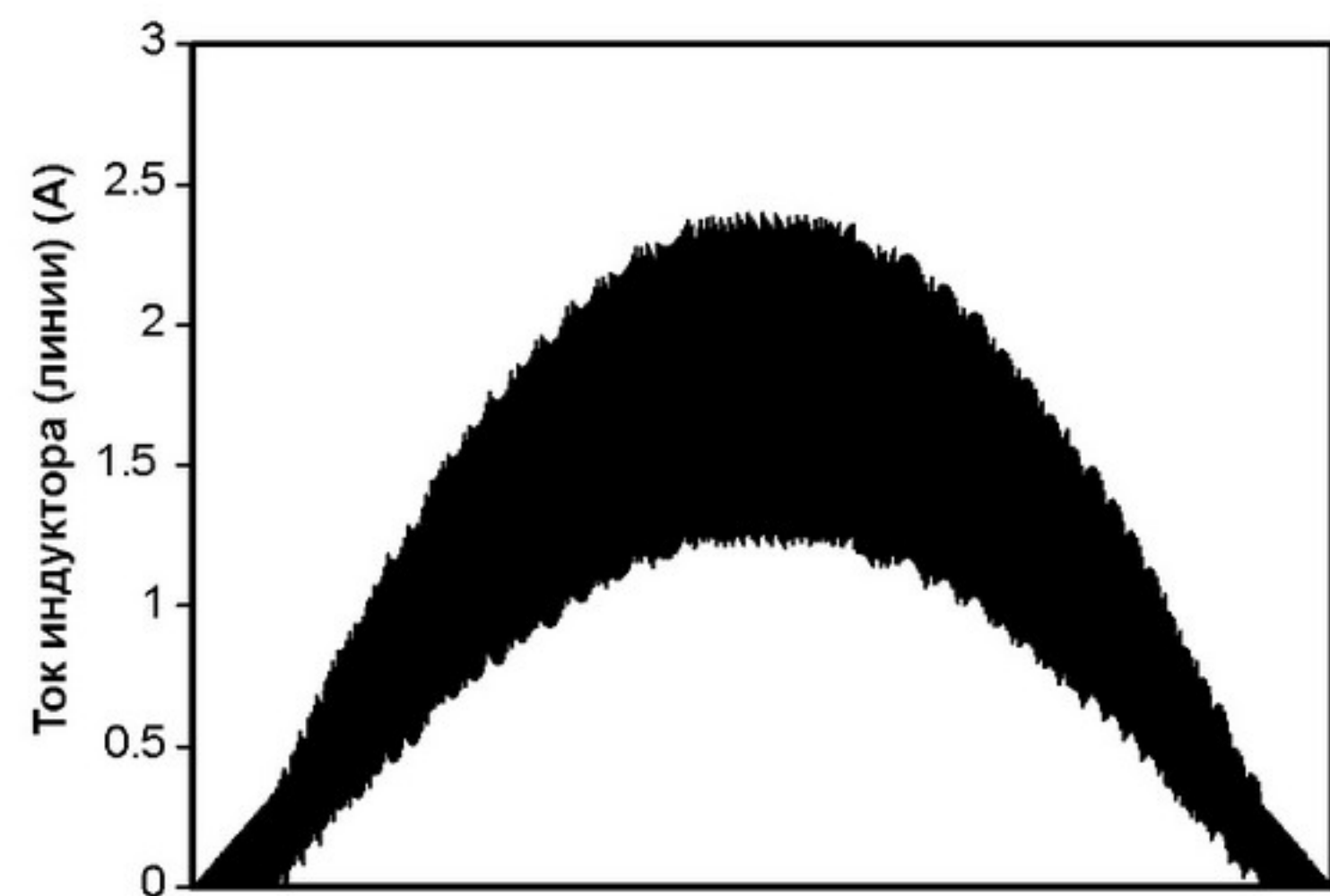


Рис.10

и когда ток индуктора достигает нуля, и он выключается, когда ток индуктора достигает желаемого входного опорного напряжения, как показано на **рис.9**. Таким образом, форма входного тока следует за формой входного напряжения, что обеспечивает КМ близкий к 1.

Прерывистый режим работы может использоваться в ИИП мощностью 300 Вт или менее. По сравнению с устройствами непрерывного режима, прерывистый режим используется с сердечниками большего размера, и имеет большие потери на активное сопротивление и поверхностный эффект из-за большего размаха тока в индукторе. С увеличением размаха требуется больший входной фильтр. Положительная сторона в том, что поскольку устройства прерывистого режима включают MOSFET-транзистор, когда ток индуктора равен нулю, не возникает обратного тока восстановления (I_{RR}) на диоде вольдобавки. Это означает, что может быть использован более дешевый диод.

Непрерывный режим используется в ИИП мощностью более 300 Вт. В этом режиме MOSFET-транзистор повышающего преобразователя не включается, когда ток повышающего индуктора равен нулю, поскольку, ток в индукторе никогда не достигает нуля во время цикла переключения (**рис.10**).

(Продолжение следует)



Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

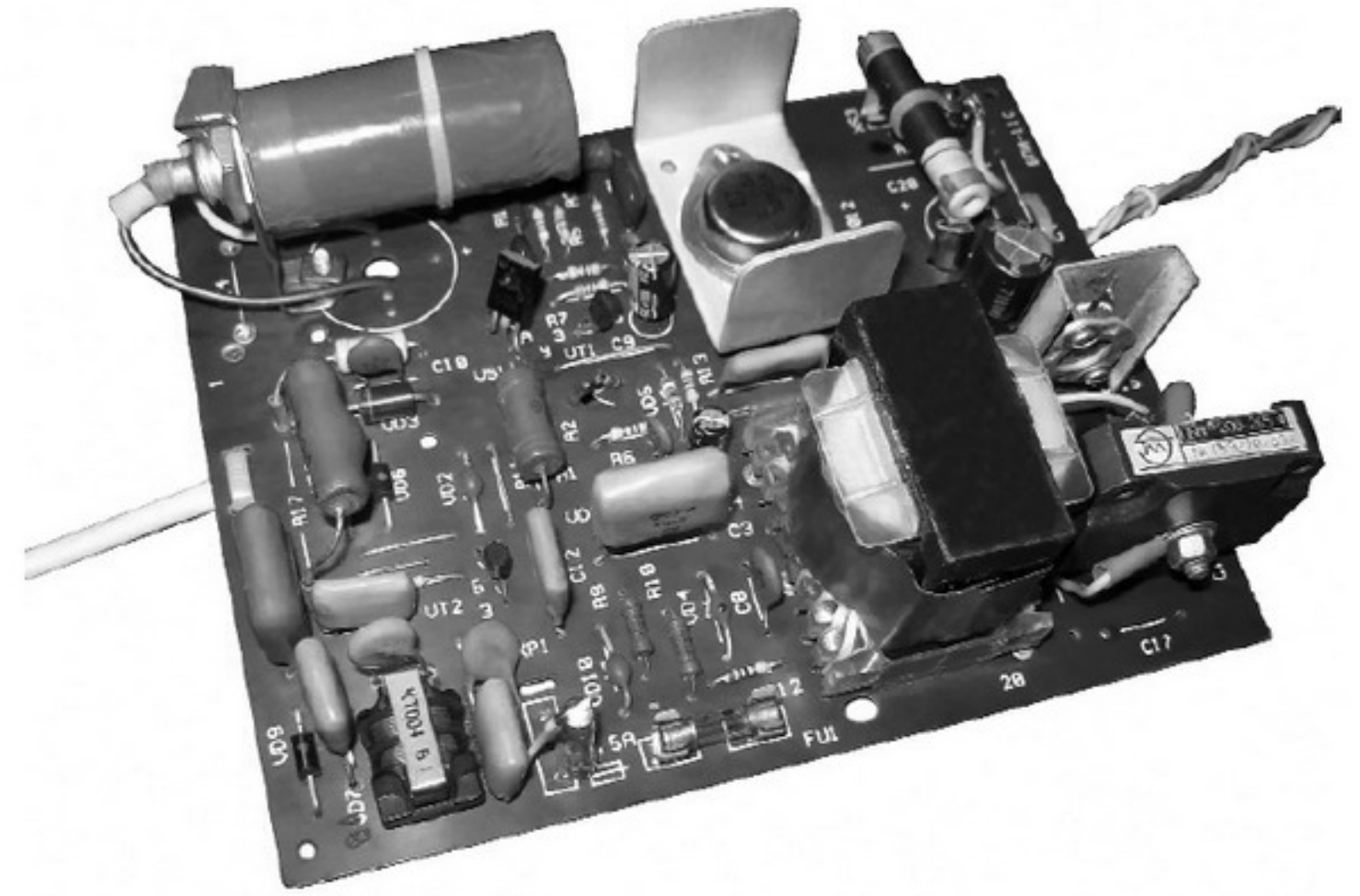
Импульсные источники питания БПИ-11, БПИ-13 применялись в отечественных полупроводниковых черно-белых телевизорах ЗУПТ-40, ЗУСТ-40, ЗУСТ-50, ЗУСТ-61. В настоящее время большинство таких телевизоров уже полностью выработали свой ресурс и из-за «севшего» кинескопа или бесконечных замен крайне ненадежного строчного трансформатора ТДКС-9 выведены из эксплуатации. Поскольку такие источники питания как источники радиодеталей не представляют интереса, целесообразно переделать и доработать их для других применений.

Как дать вторую жизнь старому БПИ, рассмотрим на примере импульсного источника питания БПИ-11С, который отличается от БПИ-13 отсутствием входного LC-фильтра. БПИ-11С имеет на выходе следующие напряжения [1]:

- 180 В при токе нагрузки 12 мА;
- 96 В при токе нагрузки 220 мА;
- 16 В при токе нагрузки 430 мА;
- 15 В при токе нагрузки 350 мА.

Таким образом, суммарная мощность, отдаваемая в нагрузку, может достигать 35 Вт. Этот источник питания отличается от большинства других аналогичных импульсных телевизионных БП хорошей устойчивостью при малом токе, потребляемым нагрузкой, он не требует принудительного охлаждения, но, к сожалению, имеет относительно большие габариты, недостаточную по современным меркам надежность и плохое качество стабилизации выходных напряжений.

Поскольку такой источник питания, даже в модифицированном виде нецелесообразно использовать как БП, например, для питания УМЗЧ из-за нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки, то на его основе можно изготовить зарядное устройство, где этот недостаток становится достоинством. Это зарядное устройство предназначено для зарядки 12-вольтовых аккумуляторов начальным током около 2 А, который постепенно уменьшается по мере зарядки аккумулятора до 0,4 А. Такой режим заряда не позволяет быстро зарядить полностью разряженный аккумулятор, но зато им можно регулярно заряжать и подзаряжать свинцово-кислотные аккумуляторы, при длительных простоях автомобильной и бытовой техники, без опасения повреждения аккумуляторов, поскольку в конце зарядки ток заряда становится небольшим.



Доработка устройства

Принципиальная схема зарядного устройства для автомобильных и мотоциклетных аккумуляторных батарей из переделанного источника питания БПИ-11 показана на **рис. 1**. Удаленные элементы на схеме не показаны. Позиционные обозначения заводских элементов, которые были заменены другими, начинаются с префикса «1». Обозначения добавленных элементов, которые изначально отсутствовали в БП, начинаются с префикса «2». Порядковые обозначения замененных элементов соответствуют заводским, например, конденсатор 1С23 – это «обновленный» конденсатор С23.

Поскольку выходные напряжения +96 В и +180 В не нужны, с монтажной платы были демонтированы следующие элементы: VD12, VD13, С17–С20, R20, R21. Чтобы освободить место для монтажа новых элементов, были удалены соответствующие этим цепям печатные дорожки. Также удален дроссель L4, который был установлен на выходе выпрямителя напряжения +16 В.

Установлен LC-фильтр питания 2С1, 2L1. В качестве двухмоточного дросселя применен дроссель промышленного изготовления от источника питания телевизора Funai. Конденсатор 2С1 типа К73-17 на рабочее напряжение 630 В. Установлен защитный дисковый варистор RU1 типа MYG10-471. Для уменьшения пускового тока установлен ИП терморезистор RT1 с отрицательным ТКС. Аналогичную функцию выполняет проволочный резистор R17, который был оставлен на плате ИП, что повышает надежность БП.

Все керамические конденсаторы К10-7в были заменены более надежными импортными аналогами. Все оксидные конденсаторы К50-35 были заменены импортными аналогами. Конденсаторы 1С21 и 1С24 были заменены импортными керами-

ческими номиналом 470 пФ 500 В. Керамические конденсаторы 1С5 и 1С6 заменены пленочными К73-17 0,1 мкФ 400 В. Керамический конденсатор 1С7 заменен К73-17 0,47 мкФ 400 В. Параллельно оксидным конденсаторам С4 и С9 установлены керамические конденсаторы 2С2 и 2С3 0,1 мкФ 25 В. Следует заметить, что при неисправности конденсатора С4 мощный высоковольтный биполярный транзистор VT3 либо выходит из строя мгновенно, либо перегревается с последующим выходом из строя.

Оксидный конденсатор С22 заменен пленочным К73-9 номиналом 0,1 мкФ. Конденсатор 1С23 установлен 1000 мкФ 25 В.

Дополнительно установлены:

- проволочный токоограничительный резистор 2R3;
- узел на диоде 2VD1, мощном стабилитроне 2VD2, резисторах 2R4, 2R5 и светодиоде 2HL1.

Этот узел предназначен для нагрузки выхода ИП при отключенной нагрузке, а также снижает рост напряжения на конденсаторе С23 при отключенной нагрузке.

Напряжение на выходе зарядного устройства при отключенной нагрузке будет около 18 В, что нормально. Наличие последовательно включенных стабилитрона 2VD2 и кремниевого диода 2VD1 с общим напряжением стабилизации около 11 В пре-

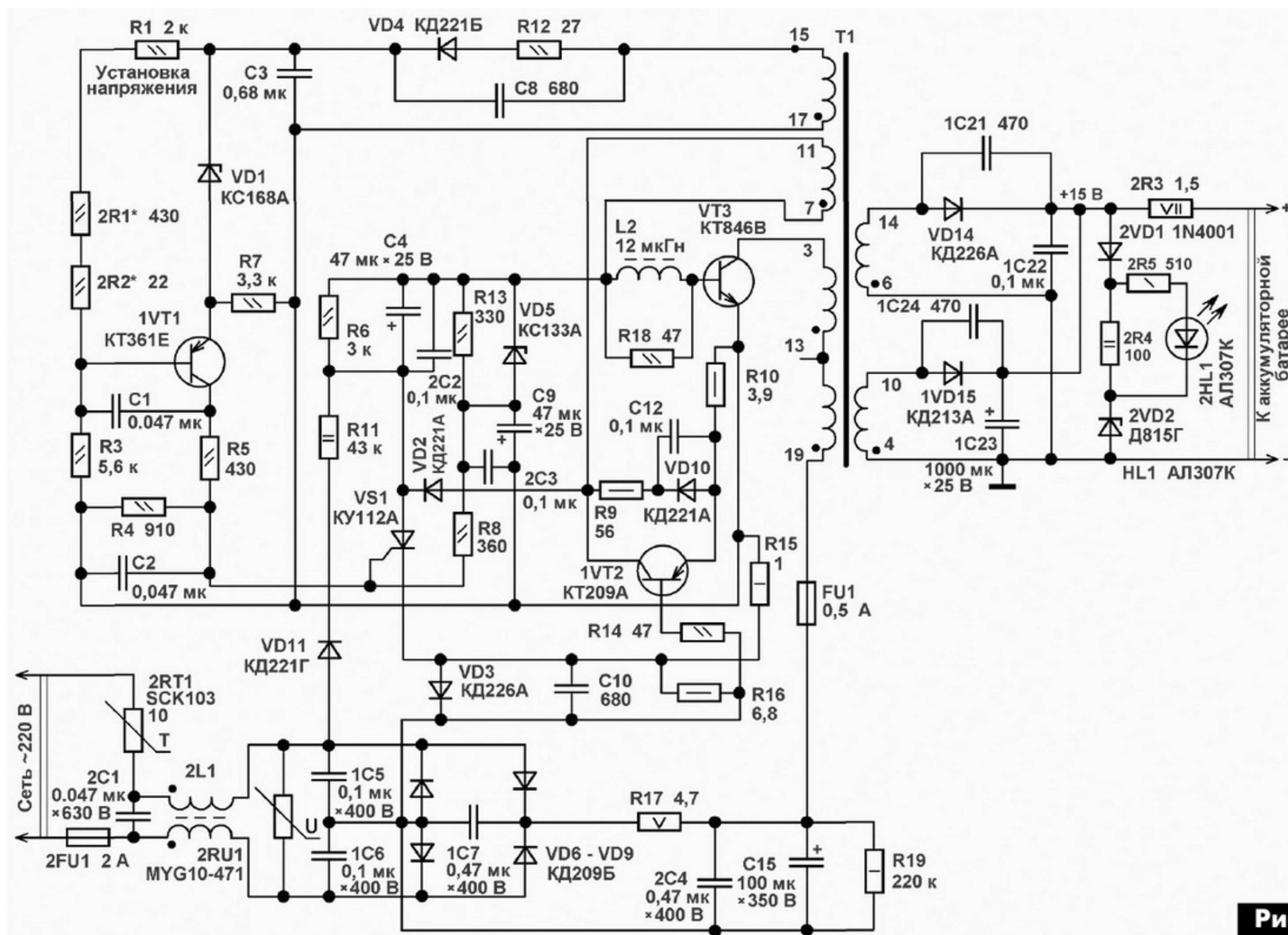


Рис. 1

Для уменьшения занимаемых устройством габаритов, оксидный конденсатор С15 установлен в горизонтальное положение, а чтобы соблазняться за этот конденсатор руками при включенном в сеть устройстве не причинил неприятных ощущений, корпус конденсатора обернут двумя слоями липкой ленты, а оставшиеся неизолированными места покрыты защитным лаком. Если в вашей местности отмечается большая нестабильность сетевого напряжения 220 В переменного тока, то на место конденсатора С15 желательно установить импортный 150 мкФ 450 В.

Подстроечный резистор RP2 был заменен включенными последовательно двумя постоянными 2R1 и 2R2, сопротивление которых подобрано так, чтобы напряжение на обкладках конденсатора 1С23 было 15 В при токе нагрузки 0,6 А.

дотвращает глубокий разряд аккумулятора через нагрузочный резистор в случае, если при подключенном аккумуляторе пропадет напряжение питающей сети 220 В / 50 Гц. Защитный диод, включенный в цепь зарядки аккумулятора, который бы предотвратил в такой ситуации его разряд, было решено не устанавливать из-за снижения КПД зарядного устройства. Светящийся светодиод свидетельствует о наличии выходного напряжения БП или о том, что к выходу БП подключен заряженный аккумулятор. Стабилитрон 2VD2 установлен на дюралюминиевый теплоотвод площадью 50 см².

Замена элементов

Ненадежные маломощные транзисторы 1VT1 и 1VT2 типов КТ361Е и КТ209А были заменены более надежными типа КТ6115Б. Можно также уста-



новить транзисторы типа КТ6127, КТ639, 2SB1116 с любым буквенным индексом. При замене транзисторов следует проявить максимум внимания, ошибка с определением цоколевки транзисторов может привести к фатальному повреждению импульсного БП. В качестве диода 1VD15 вместо КД226А установлен более мощный быстродействующий диод КД213А, смонтированный на небольшом теплоотводе. Катоды диодов 1VD15 и VD14 соединяют вместе. Токовыравнивающие резисторы не требуются, они выполняют функцию сопротивления обмоток 4–10, 6–14 импульсного трансформатора Т1 и ВАХ диодов VD14, 1VD15. При малом токе нагрузки будет работать выпрямитель на диоде VD14, при большом токе нагрузки большую его часть возьмет на себя выпрямитель на диоде 1VD15. Следует проверить плотность прилегания транзистора VT3 к теплоотводу и, при необходимости, подтянуть крепежные винты. Если производитель ИП установил мощный транзистор без теплоотвода, то теплоотвод для VT3 обязательно нужно добавить.

Настройка

Если устройство при подключенной нагрузке будет плохо запускаться (импульсный трансформатор издает тихий звук, похожий на низкочастотный рокот), необходимо заменить тиристор VS1 новым экземпляром. Также следует проверить

транзистор VT3, а если ИП ремонтировался из-за «пробитого» VT3, то и все остальные радиодетали, установленные в модуле. Для предварительной отладки переделанного БПИ к его выходу в качестве нагрузки можно подключить лампу накаливания 36 В мощностью 40 Вт. Если у вас нет опыта работы с импульсными телевизионными БП, то первое включение переделанного или отремонтированного ИП необходимо производить с лампой накаливания на 220 В мощностью 150 Вт, включенной последовательно с предохранителем 2FU1. Яркое или весьма заметное ее свечение свидетельствует о неисправности ИП. При токе нагрузки 1,2 А устройство потребляет от сети ток около 0,09 А при напряжении сети 230 В.

Внешний вид переделанного в ЗУ импульсного ИП показан на **фото**. После успешного завершения испытаний зарядного устройства, собранного на основе БПИ от старого телевизора, его надо защитить от влаги. Для этого весь монтаж, как со стороны печатных проводников, так и со стороны установки радиодеталей, желательно покрыть толстым слоем цапонлака или эпоксидным лаком.

Литература

1. Гедзберг Ю.М. Блоки питания отечественных и зарубежных телевизоров. – М.: Радио и связь, 1985. – С.64–66.

Экономный индикатор наличия напряжения сети 220 В / 50 Гц

Не все аппараты с питанием от электросети оснащаются индикаторами (световыми или иными) их рабочего состояния, а это нередко приводит к тому, что такие аппараты по недосмотру могут длительное время находиться в рабочем состоянии без присмотра и без надобности. Чтобы избежать неприятностей, каждое устройство с питанием от сети 220 В / 50 Гц должно иметь световой индикатор включения.

Светодиодный мигающий индикатор наличия напряжения сети, собранный по схеме **рис. 1**, можно встроить, например, в выключатель освещения, сетевой адаптер, жаровой шкаф, удлинитель сети и другие устройства, где отсутствует встроенный индикатор включения. Этот индикатор потребляет от сети мощность менее 0,035 Вт, допускает круглосуточную работу, пожаробезопасен при возникновении неисправностей или при повышении напряжения сети.

Индикатор работает в мигающем режиме, причем не совсем обычном. При включении напряже-



ния питания через резисторы R1 и R2 и выпрямительный диод VD1 начинает заряжаться оксидный конденсатор C1. Когда его напряжение приблизится к суммарному напряжению обратимого лавинного пробоя транзисторов VT1–VT3 и падению напряжения на HL1, сверхъяркий светодиод HL1 начнет слабо светиться. Затем, примерно через

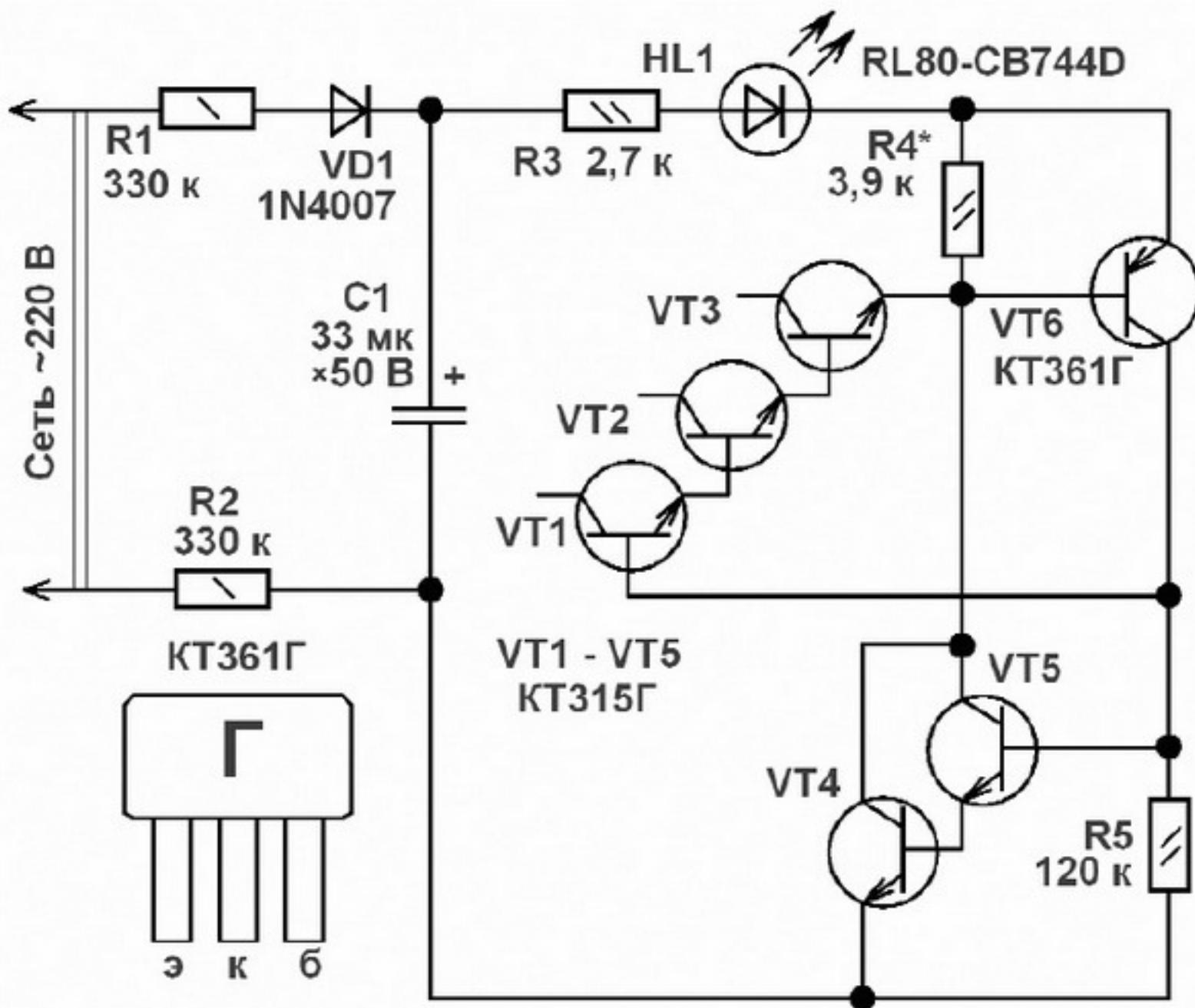


Рис. 1

0,7 с, транзисторы VT4–VT6 лавинообразно открываются, светодиод ярко вспыхивает. После вспышки светодиод слабо светит еще около секунды, после чего VT4–VT6 полностью закрываются. Яркости свечения светодиода перед вспышкой и после вспышки достаточно для его наблюдения в освещенной комнате. Период следования вспышек составляет около 8 с.

Устройство было собрано с применением самых распространенных радиодеталей – «мусорных», которые у электриков-ремонтников имеют тенденцию скапливаться в значительных количествах и долго лежать без дела. В первую очередь, это транзисторы серий КТ315 и КТ361. На транзисторах VT1–VT3 реализован аналог микромощного стабилитрона с напряжением стабилизации около 23 В. На транзисторах VT4–VT6 собран аналог запираемого маломощного тринистора с малым током управления.

Конструкция и детали

Устройство можно смонтировать на печатной плате размерами 50x45 мм, конфигурация дорожек и размещение деталей на которой показано на рис.2. Резисторы можно применить МЛТ, С1-4, С1-10, С1-14 и другие общего применения. Конденсатор С1 – импортный аналог К50-68 с малым током утечки. Диод 1N4007 можно заменить HER106, КД209Б, КД209В, КД243Д и другими аналогичными высоковольтными с малым обратным током. Светодиод RL80-CB744D синего цвета свечения, диаметр линзы 8 мм, яркость 7000 мкд можно заменить RL80-GH744D (зеленый, 7000 мкд), RL80-WH744D (белый, 8000 мкд) и другим аналогичным сверхъярким. При замене следует учитывать, что чем больше диаметр линзы светодиода, тем больше КПД его оптической системы, соответственно, яркость вспышек будет больше. Транзисторы КТ315Г можно заменить любыми из серий КТ315, КТ3102, SS9014. Вместо КТ361Г подойдет любой из серий

КТ361, КТ3107, SS9015. Следует заметить, что на место VT1–VT3 подходят не любые типы маломощных кремниевых транзисторов по той причине, что некоторые транзисторы имеют повышенное допустимое обратное напряжение эмиттер-база, например, транзисторы структуры р-п-р серии КТ501. Цоколевка транзисторов серий КТ315 и КТ361 показана в нижнем левом углу рис. 1. Маркировка транзисторов серии КТ361 отличается от маркировки транзисторов серии КТ315 тем, что у первых буквенный индекс расположен посередине корпуса или справа, а буквенный индекс у транзисторов серии КТ315 всегда расположен рядом с выводом эмиттера. Вид на монтаж конструкции показан на фото.

Для настройки устройства к выводам С1 подключают высокоомный вольтметр с входным сопротивлением не менее 10 МОм. Популярными у радиолюбителей цифровые мультиметры серий х830–х838, для настройки этого и многих других устройств с высокоомными цепями, не подходят.

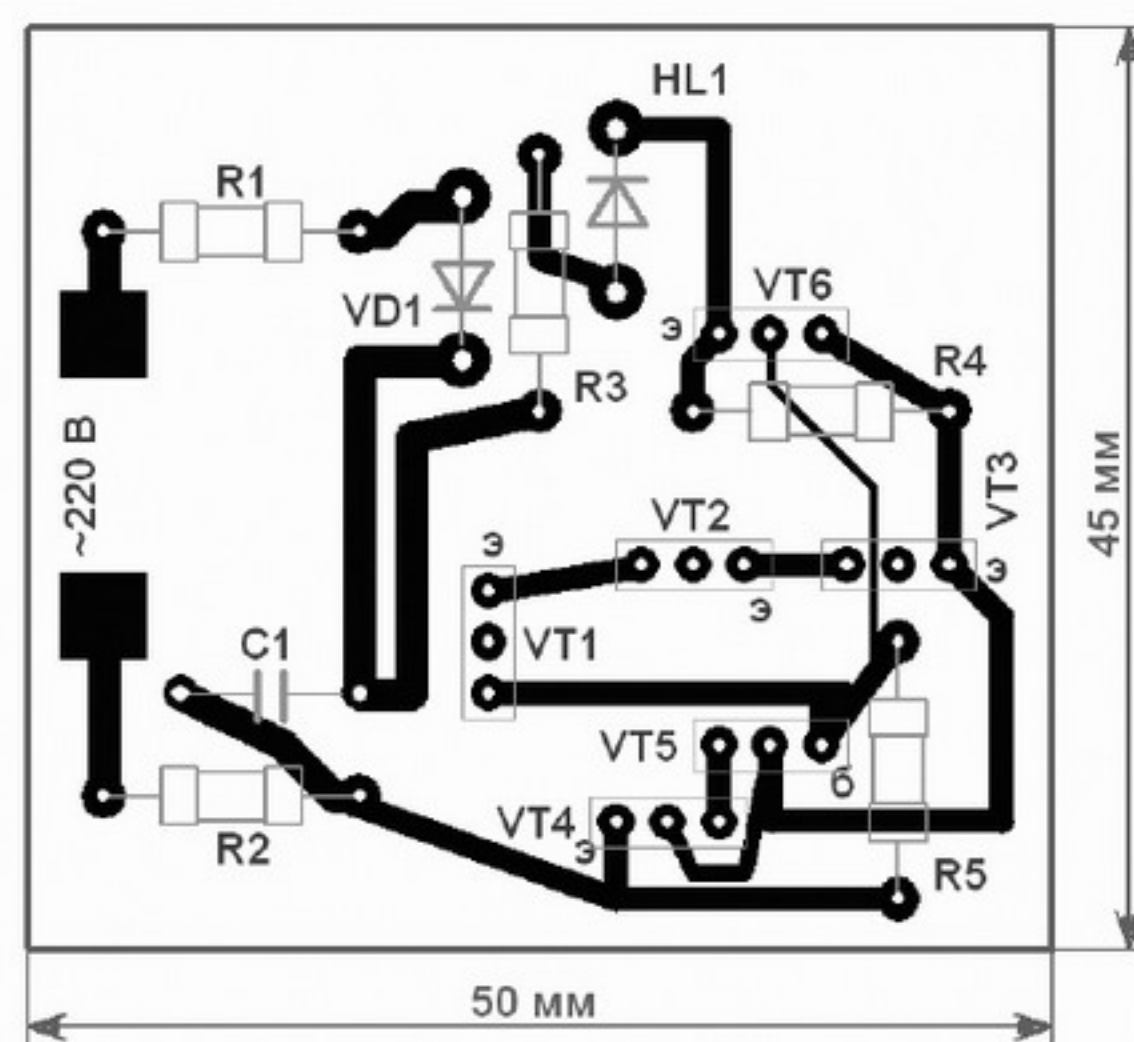


Рис. 2

Если после вспышки светодиода напряжение на обкладках С1 не начнет расти, то нужно установить резистор R4 меньшего сопротивления. Если же рост напряжения на С1 остановился на отметке 25...35 В, а вспышки HL1 нет, то R4 устанавливают большего сопротивления. Для упрощения настройки можно на место R4 установить подстроечный резистор. Если при монтаже светодиода вы перепутаете его полярность, то светодиод может выйти из строя. Частоту и длительность вспышек можно изменить, установив С1 другого номинала – от 22 до 100 мкФ. При изменении сопротивления резисторов R1, R2 может потребоваться повторная подборка сопротивления резистора R4. С другими вариантами экономичных светодиодных индикаторов можно ознакомиться в [1].

Литература

1. Бутов А.Л. Экономичный светодиодный индикатор // Радиоаматор. – 2004. – №6. – С.22.



Зарядное устройство для аккумуляторов различных типоразмеров

Игорь Рашитов, г. Смоленск

Одно из основных требований, предъявляемых к зарядному устройству (ЗУ), – это отсутствие перезаряда аккумуляторов, если ЗУ забыли вовремя выключить. Важно также, чтобы при отключении питающего сетевого напряжения 220 В / 50 Гц, что не редкость у нас, аккумулятор не разрядился через элементы ЗУ. Предлагаемое устройство удовлетворяет этим требованиям.

Автоматическое зарядное устройство (ЗУ) позволяет заряжать от одного до четырех аккумуляторов. При подключении ЗУ к сети 220 В / 50 Гц с одним до четырех аккумуляторов потребляемый им от сети ток не изменяется. Принципиальная схема устройства показана на рисунке.

ЗУ содержит балластный конденсатор С1, мостовой выпрямитель VD1 и четыре светодиода VD2–VD5. Ток заряда конденсатора С1 в момент включения ЗУ в сеть ограничивается резистором R1. Резистор R2 разряжает конденсатор С1 после отключения ЗУ от сети. Ток заряда определяется реактивным сопротивлением конденсатора С1.

Достоинства ЗУ:

1. ЗУ позволяет заряжать аккумуляторы, не опасаясь перезаряда (владелец не определяет длительность времени заряда).
2. ЗУ позволяет одновременно заряжать разнотипные или отличающиеся по параметрам аккумуляторы (емкость аккумуляторов не должна быть меньше той, на которую рассчитывался зарядный ток). Аккумуляторы с большей емкостью просто будут заряжаться более длительное время, но никогда не перезарядятся.

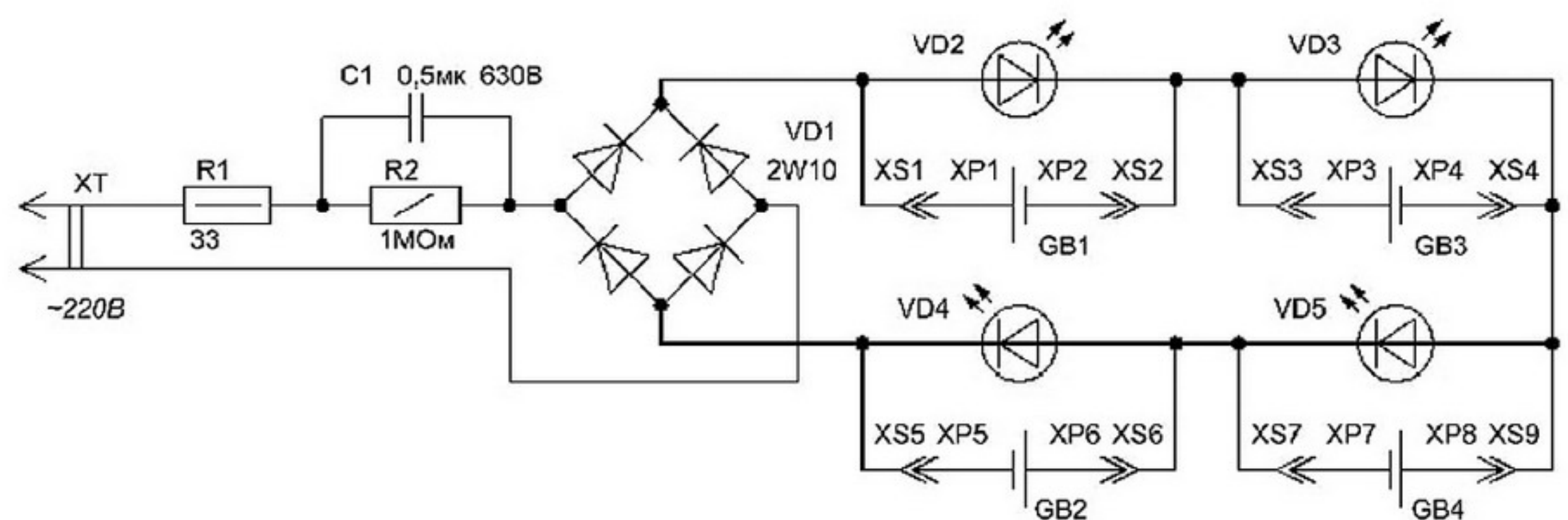
Светодиоды VD2–VD5 включены в схеме ЗУ в прямом направлении и, следовательно, излучают свет, если параллельно им не вставлены аккумуляторы. Падение напряжения на светодиоде красного цвета свечения (например, АЛ307Б) в прямом направлении составляет 1,6 В, а у полностью заряженного аккумулятора – 1,5 В. Проведенный опыт показал, что при отключенном сетевом напряжении ток разряда аккумулятора через светодиод равен 1 мкА, поэтому нет необходимости устанавливать развязывающий диод последовательно с аккумулятором.

Таким образом, в случае пропадания напряжения сети аккумулятор не будет разряжаться на светодиод, так как его напряжение ниже напряжения зажигания светодиода.

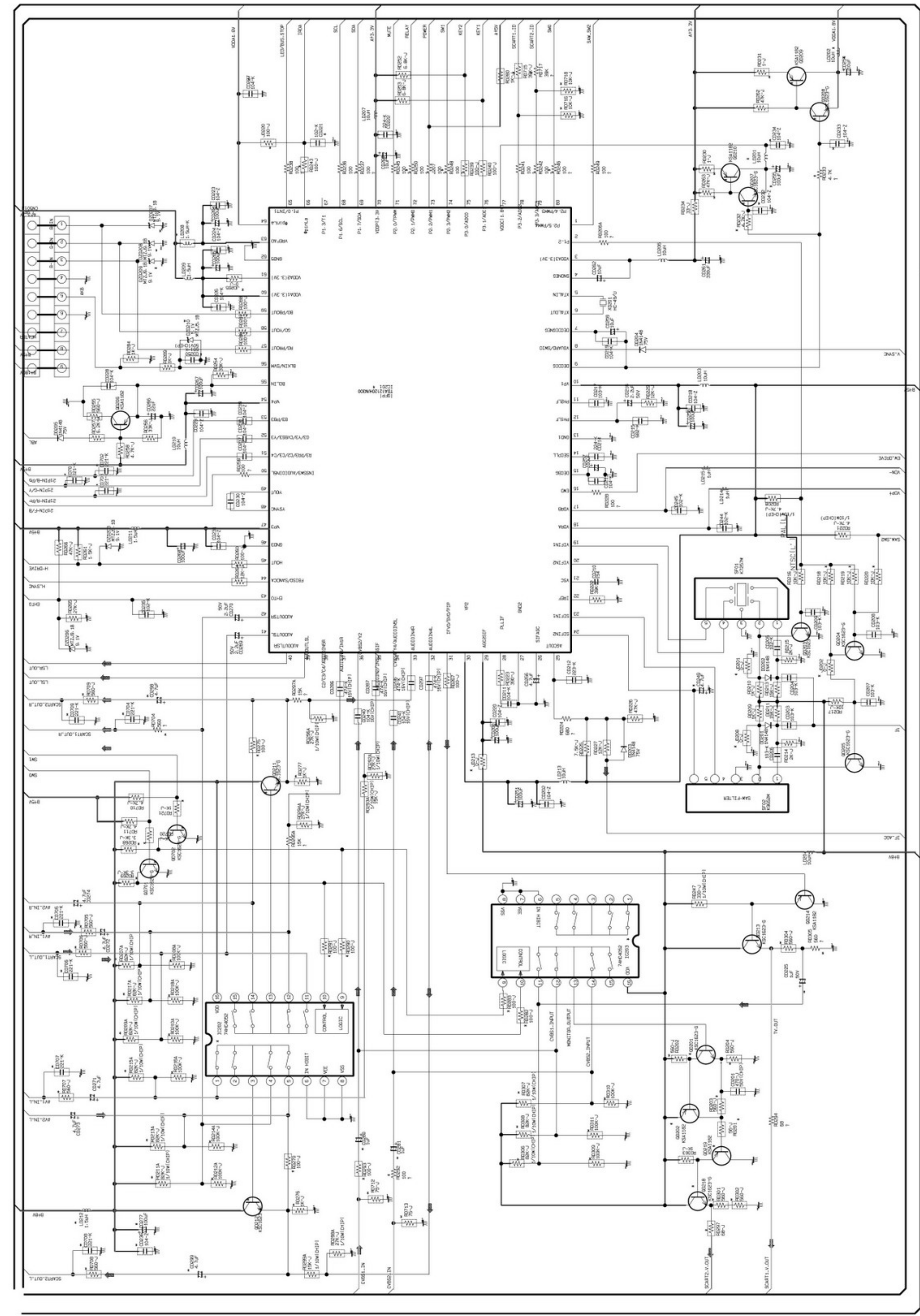
При включении напряжения питающей сети, аккумулятор имеет меньшее внутреннее сопротивление, чем светодиод, поэтому ток пойдет через аккумулятор. Таким образом, аккумулятор шунтирует светодиод, и он не светится. При емкости конденсатора С1 равной 0,5 мкФ величина зарядного тока составляет 35 мА.

Светодиоды необходимо выбрать такими, чтобы предельный прямой ток у них был больше величины максимального зарядного тока, определяемого величиной емкостного сопротивления конденсатора С1 при максимально допустимом сетевом напряжении равном 265 В. Например, использованные в данном ЗУ светодиоды АЛ106А-В имеют предельный постоянный ток 120 мА, а прямое напряжение не более 1,7 В. Так как вольт-амперные характеристики имеют большой разброс, то необходимо выбрать из нескольких светодиодов тот, который имеет меньшее прямое падение напряжения. Этот светодиод излучает инфракрасный свет, и, когда он работает, внутри виден слабый красный огонек.

При необходимости величину зарядного тока можно изменить, для чего требуется пересчитать емкость конденсатора С1. Если нет светодиодов с подходящим прямым током, то можно поставить параллельно несколько однотипных, набрав необходимую величину прямого тока. Так как аккумуляторы имеют различную конструк-



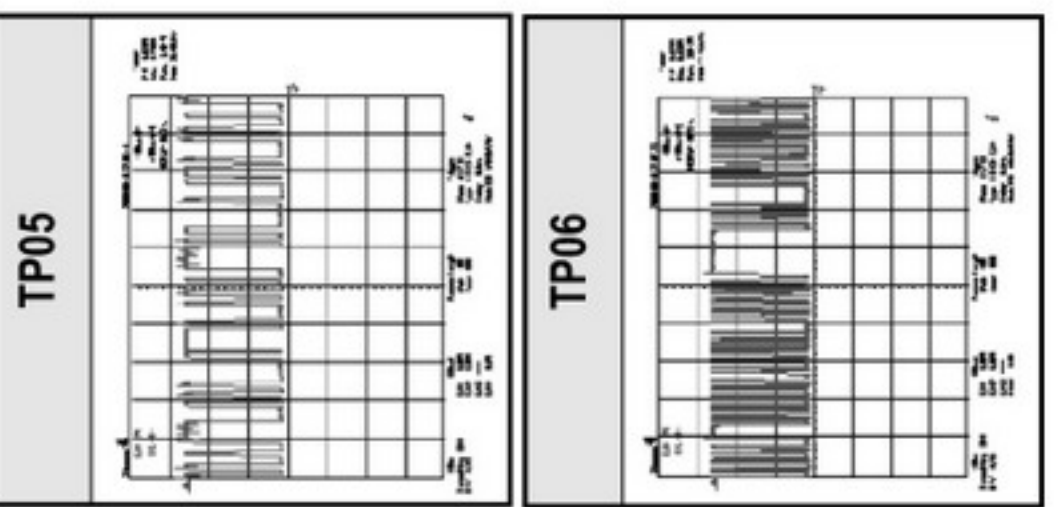
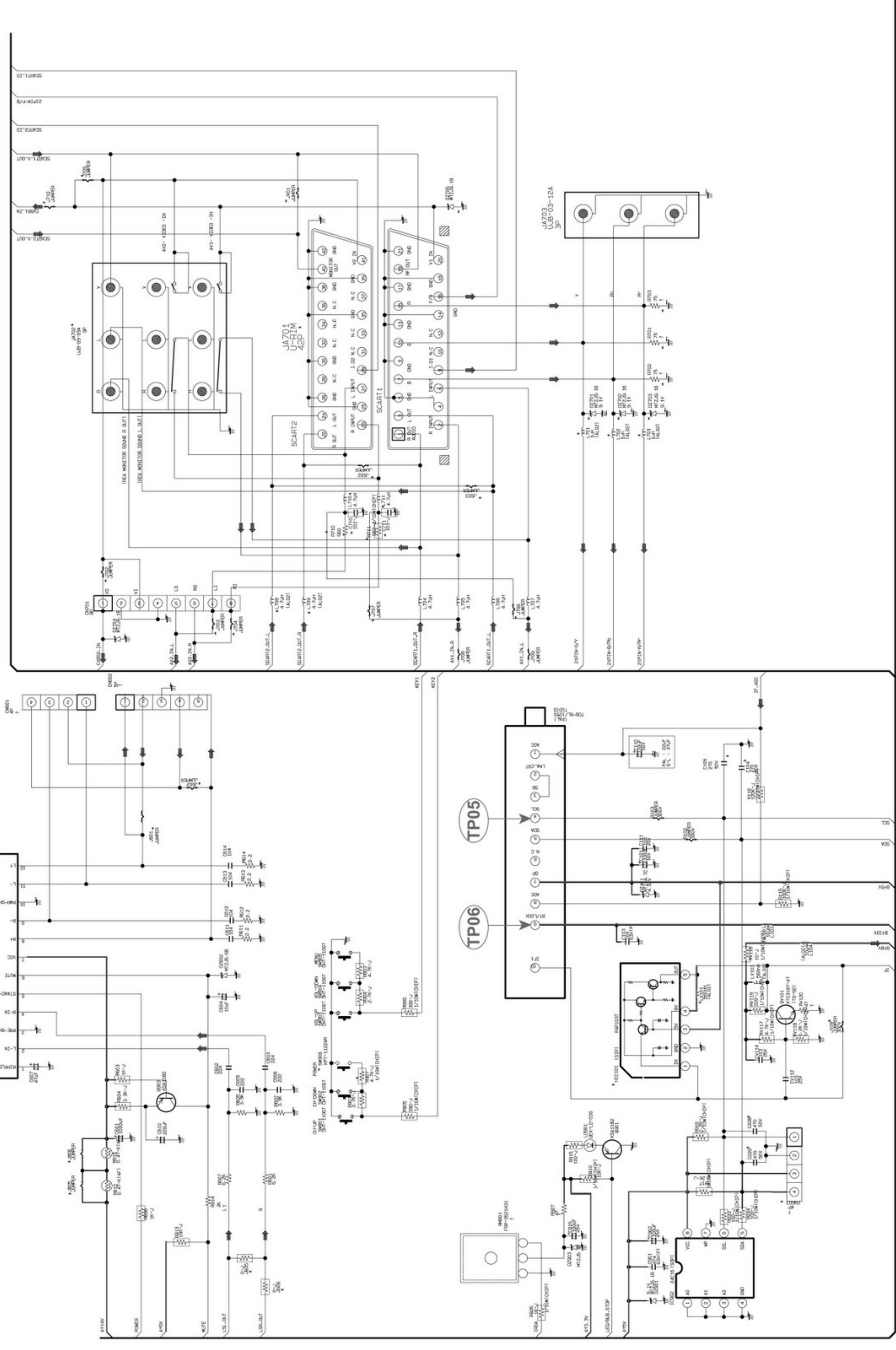
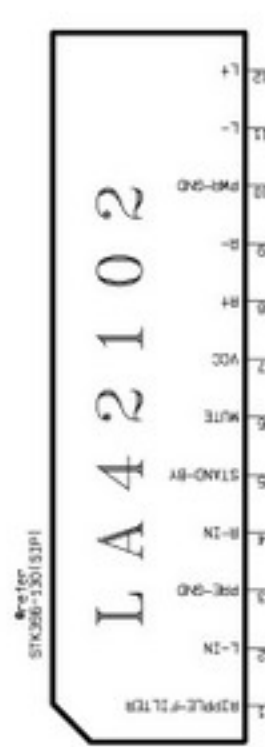
цию (цилиндрические, дисковые), то в каждом конкретном случае необходимо разработать конструкцию ЗУ применительно к своим аккумуляторам.



| | | |
|-------|-------|-------|
| Power | Video | Audio |
| | | |

Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung (см. статью на стр.34).
Узел процессора UOC

| | |
|-------|--|
| Power | |
| Video | |
| Audio | |






Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung (см. статью на стр.34).
Канал звука

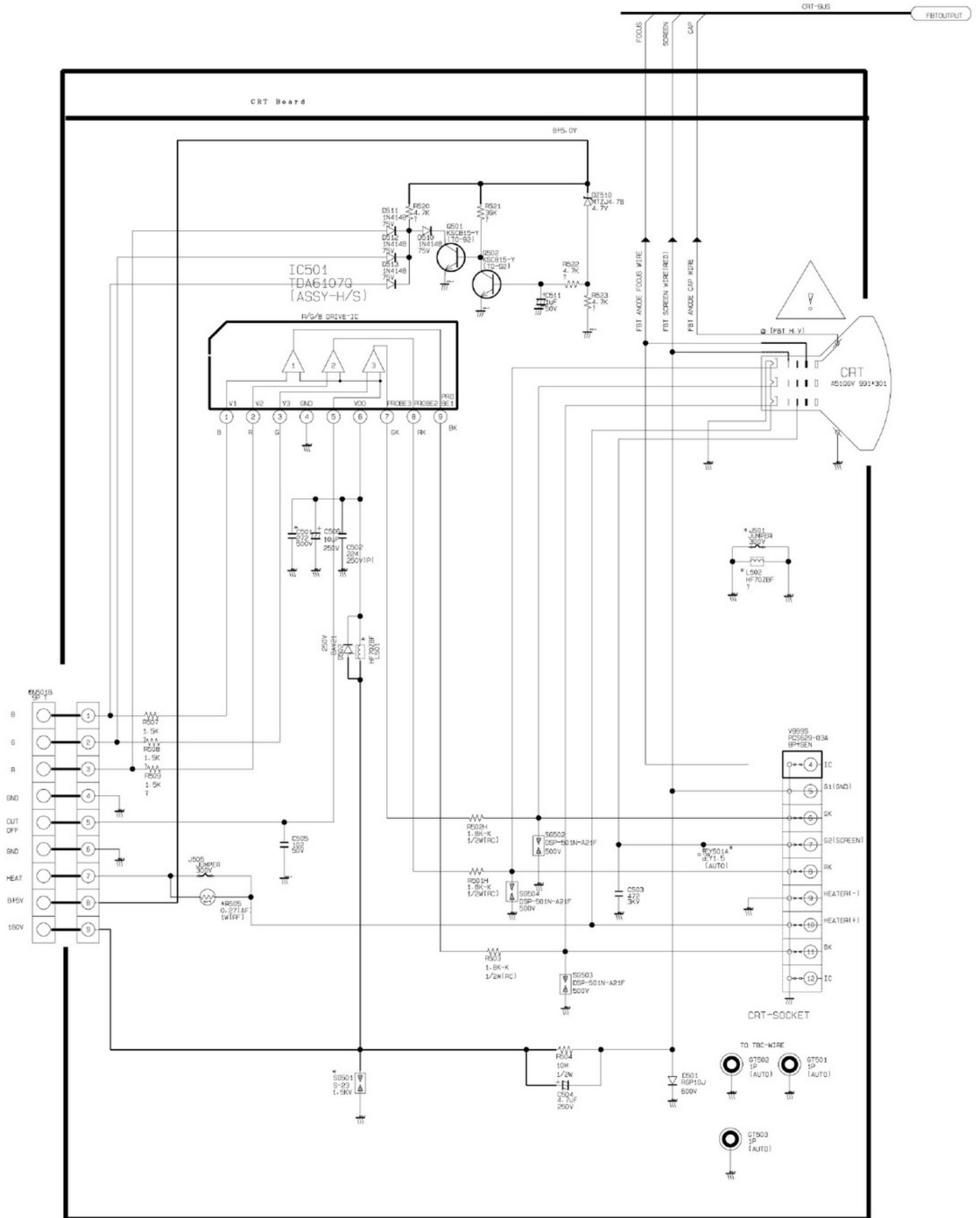
| |
|-------|
| Power |
| Video |
| Audio |

TP02

The schematic diagram illustrates the power supply and control sections of a Samsung KSCA television chassis. It features a power transformer with primary windings for 220V and 230V AC, and secondary windings providing 400V, 250V, 150V, 100V, and 50V. The power supply section includes a full-wave bridge rectifier, a PFC stage, and a power filter. The control section includes a vertical sync separator, a vertical amplifier, and various timing and control ICs. Key components include electrolytic capacitors, resistors, and diodes. The diagram is labeled with various component values and part numbers.

Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung (см. статью на стр.34).
 Блок питания и развертки

| | |
|--|-------|
|  | Power |
|  | Video |
|  | Audio |



Принципиальная схема телевизионного шасси KSCA фирмы Samsung (см. статью на стр.34).
Плата кинескопа

Устройство управления двигателем постоянного тока

Николай Заец, г. Азов, Ростовской обл.

При включении и выключении двигателей постоянного тока (ДПТ), работающих в паре с пластмассовыми редукторами, возникает удар, который постепенно разрушает редуктор. Предлагаемое устройство позволяет плавно подавать и снимать нагрузку с редуктора, и может быть использовано для регулировки скорости в ДПТ, плавного пуска и остановки ДПТ, например, при закрытии / открытии жалюзи, подъема / опускания ролетов и в других т.п. устройствах.

Устройство разработано для детских электрических автомобилей с питанием от аккумуляторной батареи 6 В 10 А*ч. Автомобиль управляется по радиоканалу с пульта управления, находящимся в руках родителя, идущего рядом с автомобилем. Для того чтобы маленькие дети не пугались при движении с большой скоростью, устройство снабжено переключателем скоростей. Поскольку в устройстве применено питание двигателя импульсами ШИМ, то скорости переключаются подачей на ДПТ импульсов с заполнением 50%, 60%, 80% и 100%.

Алгоритм работы

Предлагаемое устройство разрабатывалось с условием минимального изменения в электрической схеме автомобиля.

Устройство разработано на микроконтроллере PIC16F676. Алгоритм работы программы микроконтроллера показан на **рис. 1**. После пуска и инициализации микроконтроллера определяется установленная скорость и включается флаг выбранной скорости. Далее определяется направление движения: прямой ход, реверсивный ход, либо отсутствие движения – стоп, и устанавливаются соответствующие флаги направления.

Если направление движения не выбрано, то сигнала «Пуск» нет, и программа переходит на ожидание прерывания. Если «Пуск» включен, то по флагу определяется направление движения и отработывается прямой ход или обратный.

Длительность управляющего импульса пуска при прямом и обратном ходе формируется одинаково, но на разные выходы. Один выход, который включает «земляной» провод двигателя, включается сразу, а на втором выходе длительность импульса включения увеличивается после каждого прерывания. Чем большее число прерываний произошло с момента начала пуска, тем на большее значение увеличивается длительность импульса.



Реализовано это с помощью подпрограммы задержки 37 мкс, умноженное на число регистра «сек», имеющего переменное значение, и изменяющееся после каждого прерывания. Прерывание по переполнению таймера TMR0 происходит через

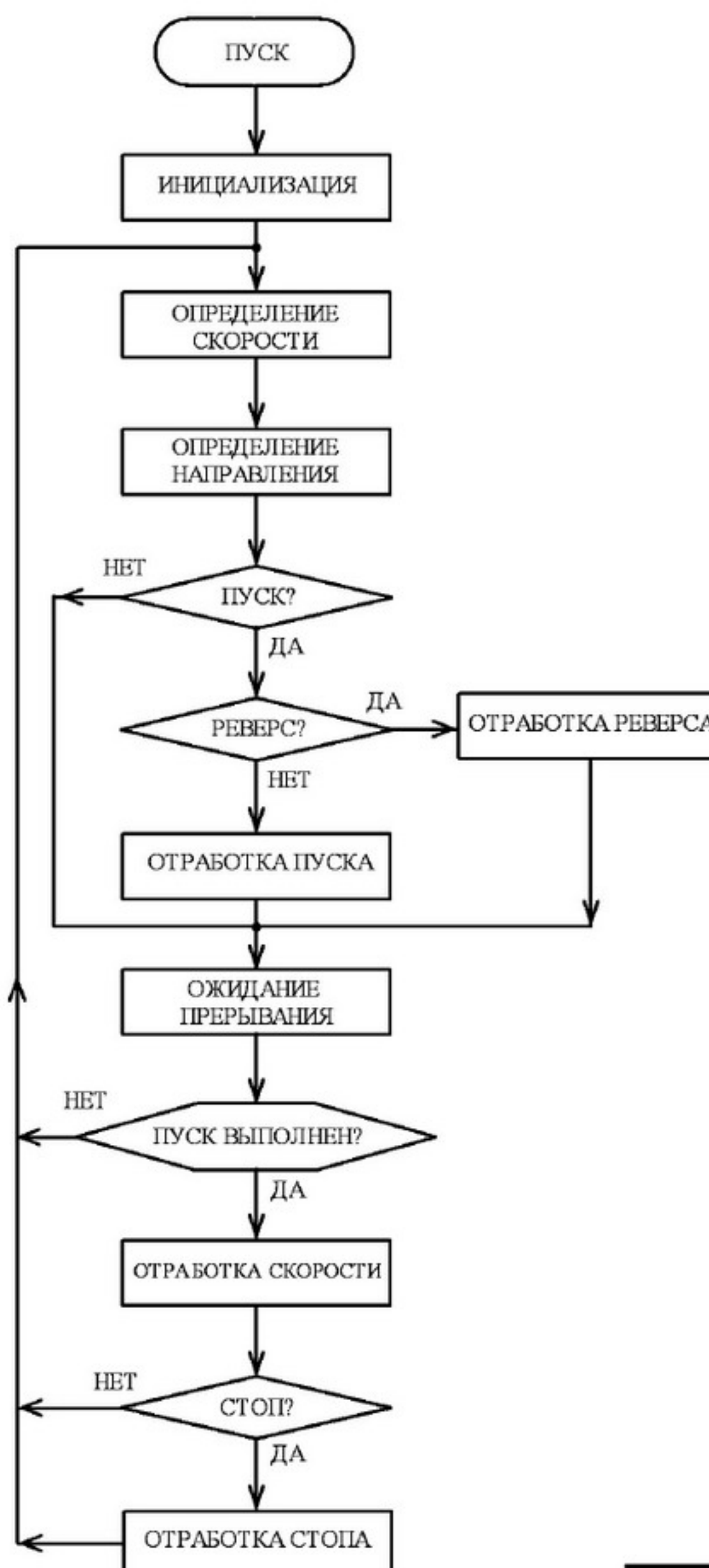
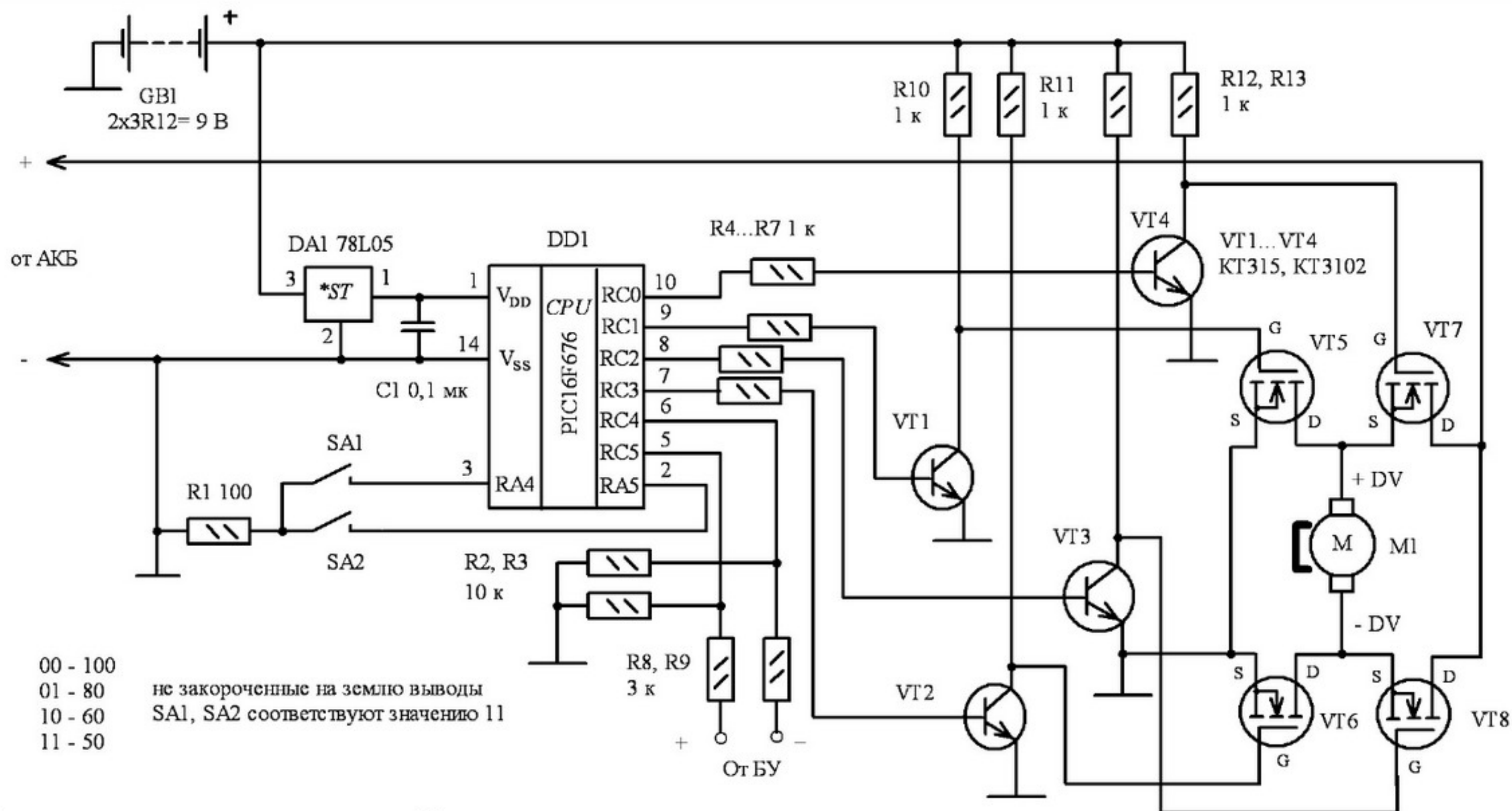


Рис. 1



4 мс, делится делителем на 10 и увеличивает счетчик «сек». Таким образом, счетчик «сек» увеличивается на единицу через 40 мс. Значение этого счетчика при пуске выбрано равным 55, но может быть изменено пользователем в любую сторону. При данном значении счетчика «сек» время пуска равно 2,25 с, а длительность импульса плавно увеличивается до 75% полной мощности двигателя.

После отработки части пуска ожидается прерывание, и, если пуск еще не завершен, программа возвращается на определение скорости и направления. Если пуск выполнен, то программа обрабатывает выбранную скорость с частотой ШИМ, равной 125 Гц. Обработка скорости выполняется аналогично обработке пуска, но с постоянным временем задержки. Но если при пуске время задержки увеличивает длительность выходного импульса, то при работе время задержки определяет длительность паузы. Это необходимо для того, чтобы при отработке «стопа» еще больше увеличивать время паузы, сокращая таким образом длительность выходного импульса.

Если включен флаг «стопа», то при прерывании изменяются значения делителей. Делитель на 10 становится делителем на 1, а значение регистра «сек» может принимать значение либо 50, либо 70. Это зависит от включенного флага скорости. При скорости 50% регистр «сек» принимает значение 50, так как при больших значениях происходит перерегулировка и длительность паузы становится больше длительности импульса работы. При этом вместо того, чтобы уменьшать значение длительности импульса, она начинает возрастать. При таких значениях регистра «сек» время остановки двигателя равно 0,2 с (оно может быть изменено пользователем в любую сторону уменьшением или увеличением до 255 значения регистра «сек»), а длительность выходного импульса плавно уменьшается до нуля.

После отработки длительности импульса скорости или стопа программа повторяется с определения скорости.

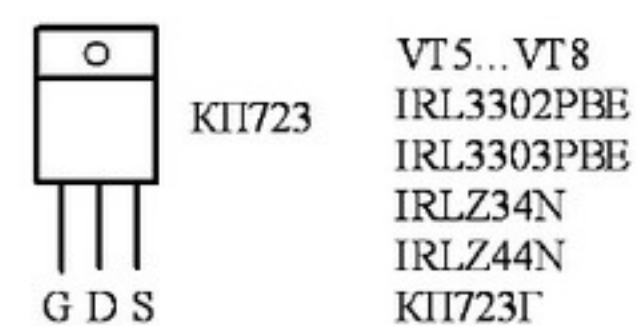


Рис.2

Работа устройства

Принципиальная электрическая схема устройства показана на **рис.2**. Выходы микроконтроллера DD1 RC0–RC3 управляют ключами VT1–VT4, которые открывают полевые транзисторы VT5–VT8, подающие напряжение в необходимой полярности на двигатель постоянного тока M1. На входы RA4, RA5 ИМС DD1 через переключатели SA1, SA2 подается лог. «0», определяя выбранную скорость. Программно входы RA4, RA5 подтянуты внутренними резисторами микроконтроллера к плюсу питания. Значения выбранных скоростей в зависимости от состояния входов приведены слева внизу на **рис.2**.

На входы RC4, RC5 также подается напряжение от БУ автомобиля, определяя выбранное направление движения. Поскольку при полностью заряженной аккумуляторной батарее (АКБ) автомобиля напряжение на ней превышает максимально допустимое для входов микроконтроллера, то установлены делители напряжения R2, R9 и R3, R8.

Вначале был изготовлен вариант устройства с питанием от АКБ автомобиля, но при уменьшении напряжения на АКБ вследствие ее разряда полевые транзисторы открывались не полностью, и их внутреннее сопротивление увеличивалось. Увеличивалось и падение напряжения на транзисторах, и они грелись. Поэтому для питания микроконтроллера и ключевых транзисторов была установлена дополнительная батарея GB1 с напряжением 9 В. Стабилизатор напряжения DA1 необходим только для питания ИМС микроконтроллера DD1. Потребляемый ток от батареи GB1 составляет

15...25 мА. Меньшее потребление тока будет при максимальной скорости вращения двигателя.

Конструкция и детали

Схема подключения устройства в сеть автомобиля показана на **рис.3**. Пунктиром показано штатное соединение. Под сиденьем автомобиля

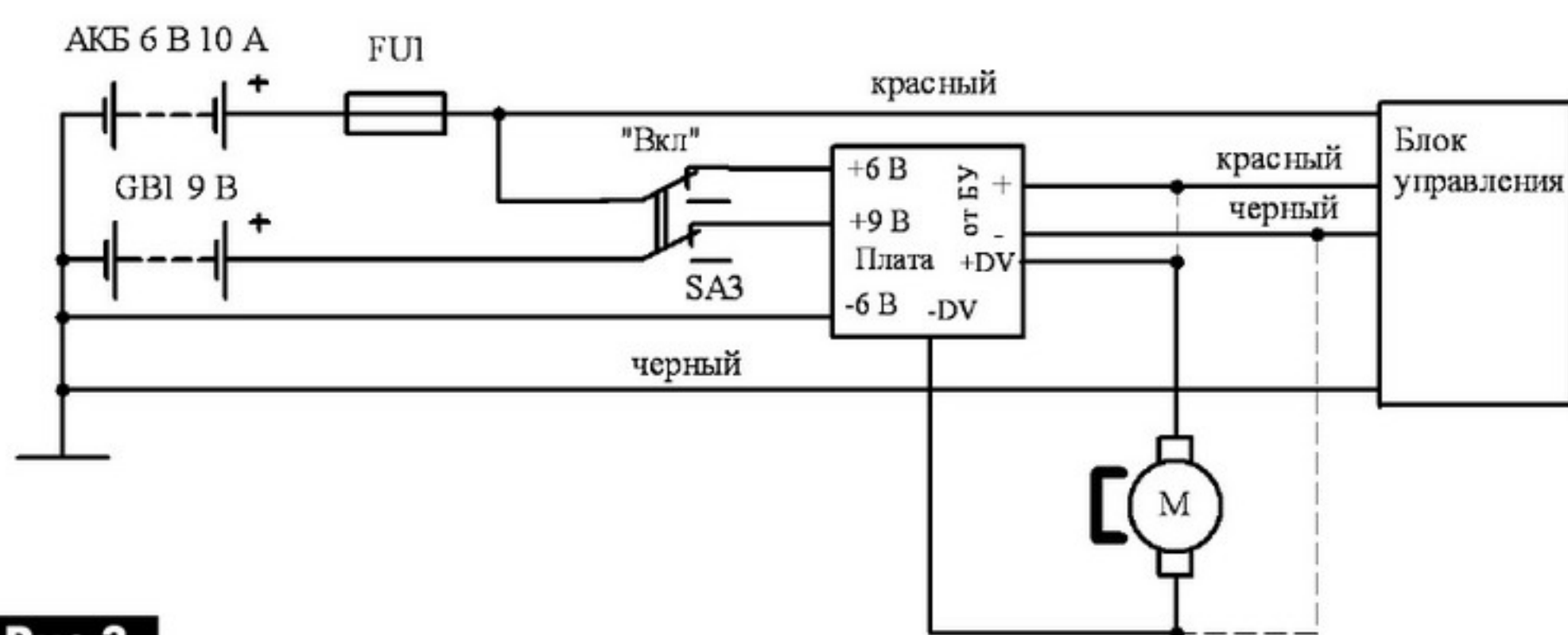


Рис.3

имеется ниша для второго АКБ и много свободного места. Сняв сиденье и крышку ниши АКБ, уви-

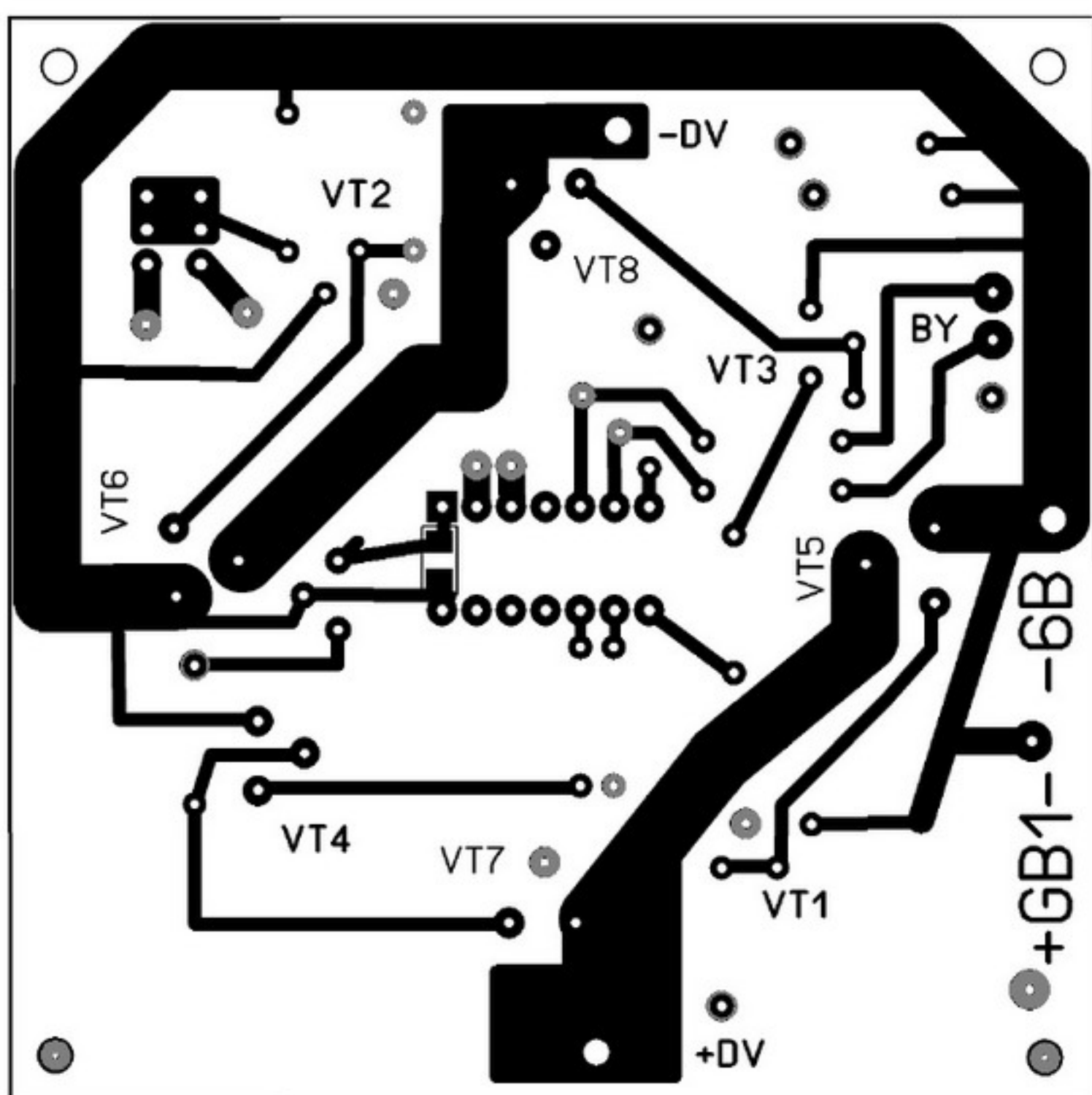


Рис.4

дите пару проводов, идущих от АКБ, и пару проводов, идущих к двигателю. Один провод, как правило, черный – «минусовой», а второй провод – красный (может быть и желтым, белым) – «плюсовой». В назначении проводов можно убедиться, посмотрев на клеммы АКБ. Провод, идущий от БУ к двигателю, необходимо отпаять от двигателя и припаять к плате. Поскольку провод толстый, то лучше предварительно припаять к нему тонкие провода, которые легко паять к плате. Провода питания, идущие от АКБ к плате и от платы на двигатель, необходимо брать сечением не менее 1 мм². Выключатель напряжения SA3 лучше установить на крышке ниши АКБ под сиденьем или сзади корпуса автомобиля. Разводку 9 В питания можно выполнить любым монтажным проводом. Батарею GB1 и плату можно закрепить в любом удобном месте.

Печатная плата устройства и схема расположения элементов показаны на **рис.4** и **рис.5** соответственно.

MOSFET-транзисторы VT5–VT8 могут быть любыми импортными с буквенным индексом L, с током стока не менее 10 А или отечественные с аналогичными параметрами. Чем больше допустимый ток стока, тем меньших размеров нужен радиатор для транзистора. При 10-кратном запасе по току, радиатор может вообще не понадобиться. Конечно, это при условии, что транзистор открывается полностью. Большую нагрузку испытывают транзисторы, работающие в ключевом режиме, т.е. VT7, VT8.

Транзисторы VT1–VT4 могут быть любыми структуры п-р-п.

Переключатели скоростей SA1, SA2 лучше заменить одним движковым и установить его на перед-

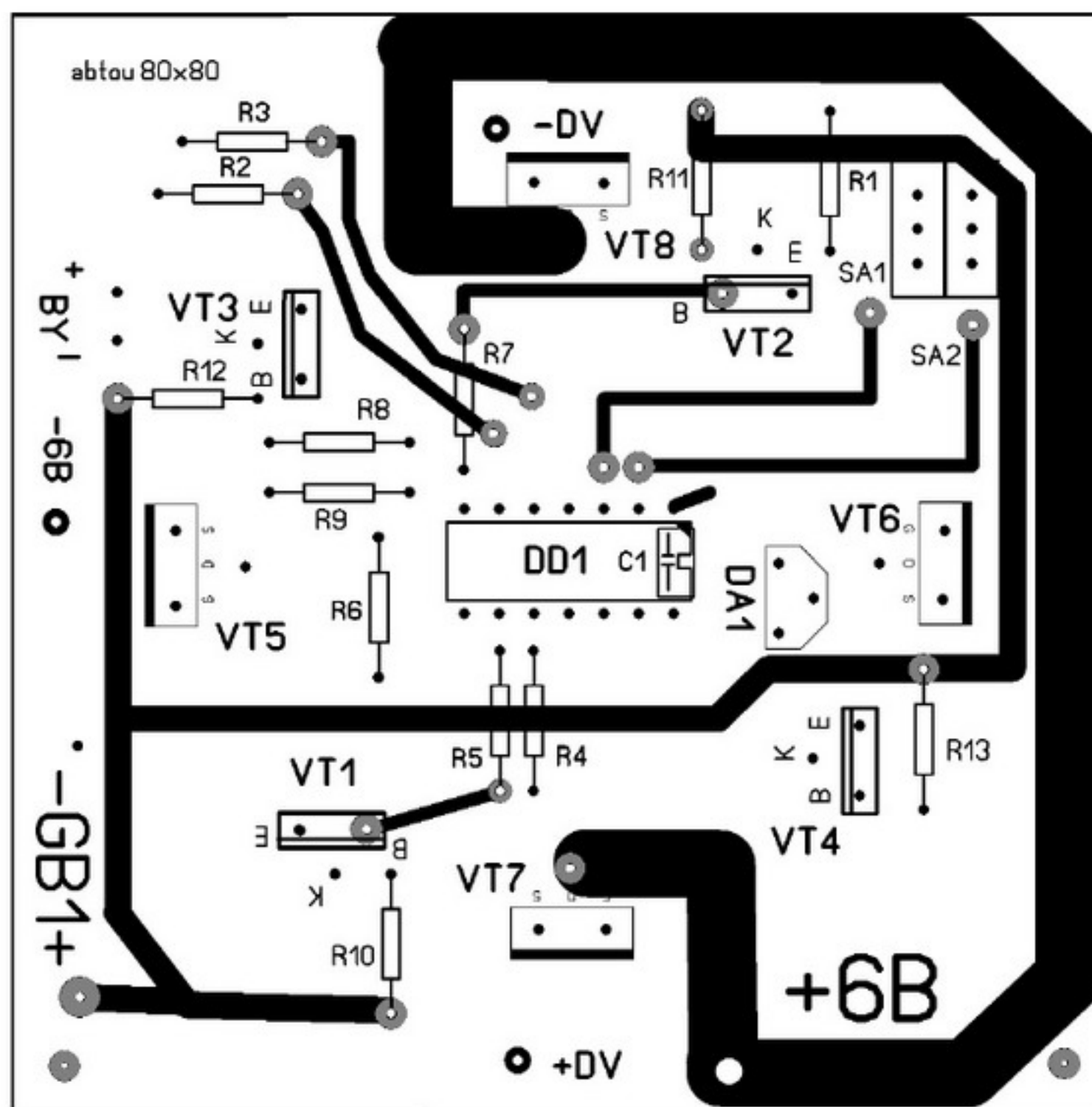


Рис.5

ней панели автомобиля. В качестве батареи GB1 лучше применить 2 батареи типа 3R12, которых хватит на весь сезон.

Работа с устройством

Перед подачей напряжения на БУ автомобиля, необходимо подать напряжение на плату устройства. Напряжение питания 6 В и 9 В на плату должно подаваться одновременно. При движении вперед и переключении назад сначала обрабатывается время стопа, затем время пуска в выбранном направлении. При выключении движения обрабатывается время стопа, а при включении – время пуска.

Файлы abtou.asm и abtou.hex, а также печатная плата в формате .lay размещены на сайте издательства «Радиоаматор» (<http://www.ra-publish.com.ua>).





О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2015, РА 2/2015, РА 4/2015)

В этой части статьи автор приводит еще несколько характерных неисправностей кинескопных телевизоров и технологию (методику) их поиска и устранения. Схемы этих аппаратов опубликованы в разных номерах журнала «Радиоаматор».

В телевизоре SAMSUNG CK-568BSXR (шасси S51A) отсутствует растр

Схема принципиальная этого аппарата была опубликована в РА 2/2015.

Основные радиокомпоненты, входящие в состав шасси: SAA5291PS/135, 24C04, TDA8844, LA7845, KA3S1265R.

При включении телевизора сетевым выключателем светодиод на передней панели загорается оранжевым цветом, потом цвет свечения изменяется на красный. При попытке перевода в рабочий режим он просто гаснет, и, судя по отсутствию характерного звука запуска, строчной развертки не происходит. Все напряжения на шасси в норме. Причина неисправности – отсутствие импульсов запуска строчной развертки на базе выходного строчного транзистора из-за обрыва провода первичной обмотки ТМС. После восстановления ТМС наблюдался уменьшенный размер по горизонтали (потребовалась регулировка в сервисном меню) и отсутствие перестройки каналов при автопоиске по причине обрыва в цепи +31 В на тюнер (трещина печатного проводника).

Вход в сервисный режим этого шасси. Нажать в дежурном режиме на пульте ДУ последовательно кнопки DISPLAY – MENU – MUTE – POWER ON, или в некоторых случаях: INFO – MENU – MUTE – POWER ON, выход из сервиса – кнопкой POWER OFF.

Полезная информация. Блок питания телевизора, работая автономно (без подключенной СР), на лампу 60 Вт, обычно не запускается, однако если лампу подключить после включения ИБП, когда он уже работает на «холостом ходу» (XX), он работает устойчиво, выдавая на выходе $U_{др/рр}=131/128$ В.

Телевизор Samsung CS-21Z45Z3Q (шасси KSCA) отключается

В телевизоре Samsung CS-21Z45Z3Q используется, так называемый, кинескоп типа Slim (тонкий) с диагональю 21».

Схема принципиальная этого аппарата была опубликована на вкладке (стр. 27–30) этого номера.

Основные радиокомпоненты, входящие в состав шасси: 5Q12656, LA78141, LA42102, TT2222, BSC25-0217G, тюнер – TDQ-6L/125S (AA40-10007A).

Телевизор поступил с заявленным дефектом: «отключается и не включается». Реально при проверке первое время телевизор включался, наблюдалось очень яркое изображение с присутствием линий обратного хода (ЛОХ). После нескольких включений перестало появляться изображение. После установки ускоряющего напряжения (Screen) почти на максимум, появлялось изображение в «пелене». При уменьшении ускоряющего напряжения до нормального, телевизор отлично работал до момента первого выключения. После чего картина повторялась.

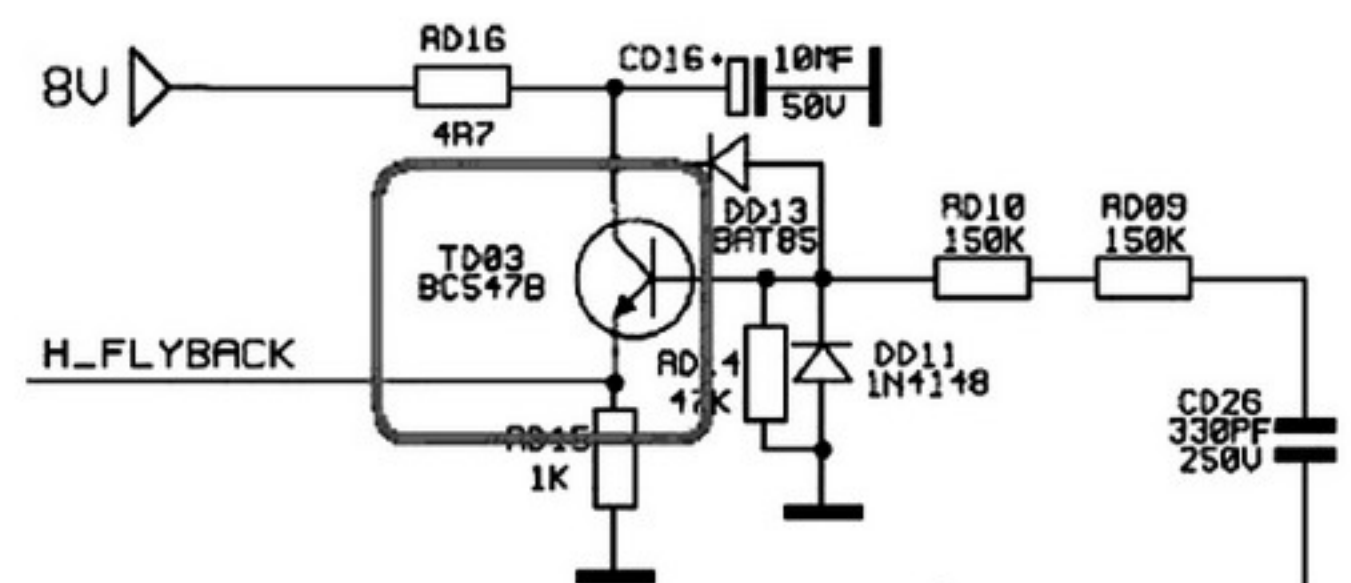


Рис. 10

Все напряжения питания на шасси в норме. На выводе 5 микросхемы видеоусилителя TDA6107AJF/N1 при наличии изображения напряжение не превышает +2,8...3,3 В.

Причина неисправности – значительная «утечка» в стабилитроне DZD210 (5,1 В) на 56 выводе UOC (BLKIN/SVM), после замены которого все пришло в норму, напряжение на выводе 5 TDA6107AJF/N1 стало равным приблизительно 5 В (при наличии изображения на экране).

Особенности входа в сервисный режим этого шасси. Выключить телевизор сетевой кнопкой. После включения он переходит из дежурного (ДР) в рабочий режим (РР). При этом светодиод мигает 3 раза. Его следует перевести в ДР кнопкой POWER OFF на ПДУ, а затем в течение не более 5 секунд последовательно нажать следующие кнопки ПДУ: Info – Menu – Mute – Power On. Если все выполнено правильно, на экран будет выведено главное меню сервисного режима.

В телевизоре HANSEATIC 497/945 нет изображения

Основные радиокомпоненты, входящие в состав этого аппарата: PCA84C640P/023, PCF8581P, TDA4504A, TDA8147, TDA1524A, TDA3856, TDA3562A, TDA3654, TDA4601, SAA5231 + SAA5243P/E +

FCB61C65-70P (телетекст), кинескоп NOKIA A59EAF00X01.

В ремонт поступил с «не родным» ТДКС типа 1182.0057 (аналог HR6201) после неудачной попытки «приживания» его в это шасси.

Основную сложность при ремонте вызвал поиск схемы шасси и определение типа оригинального ТДКС.

В процессе поиска информации было установлено, что Hanseatic – это торговая марка «посылторга» ОТТО.

В качестве ТДКС на этом аппарате может устанавливаться 40154800С (для кинескопа 25»). Его можно заменить HR7296, 003381102, 0079921, 1132.0167, 1192.0307, 1192.0417, 2100041932А, 401548.00, 401548.00С, 581.327, 473175.56, 473175.56С, 8700402098, 88700402098, 700402080, 700402086, 700402092, 700402098, FAT30103, FBT40103, HR7187, HR7335, PET-32-B4, TR1146, устанавливаемые на шасси F9 и F11.

Сам же ремонт свелся к устранению непропая выводов дросселя в цепи накала кинескопа, а также к корректной установке поступившего с телевизором ТДКС типа 1182.0057 (HR6201) вместо оригинального ТДКС типа 40154800С. Соответствие выводов этих ТДКС приведено в **табл. 1**.

Полезная информация. Напряжения на выходах вторичных выпрямителей источника питания: 18 В, 9 В, 25 В, напряжение питания выходного каскада строчной развертки В+ = 142 В.

В телевизоре multiTEC CROMA 2000S (шасси PT92-90) нет изображения

Схема принципиальная шасси PT92 была опубликована в РА 7/2013 и РА 7/2013. Там же приведено техническое описание этого шасси.

Основные радиокомпоненты, входящие в состав этого шасси: UOC TDA9350PS/N1/2L0223 (CZ8900 – K0B749 – TELRA TDA9350S2), 24C08, TDA7056A, TDA8356, S2055N, TDA16846, тюнер – CTF5510 (опции – TBL-03, TBM-06, ТВН-85).

| Соответствие выводов ТДКС при замене | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 40154800С (HR7296) | 1182.0057 (HR6201) |
| 2 | 9 |
| 3 | 4 |
| 4 | 7 |
| 5 | 10 |
| 6 | 5 |
| 7 | 8 |
| 8 | 3, 6, 13 |
| 10 | 2 |

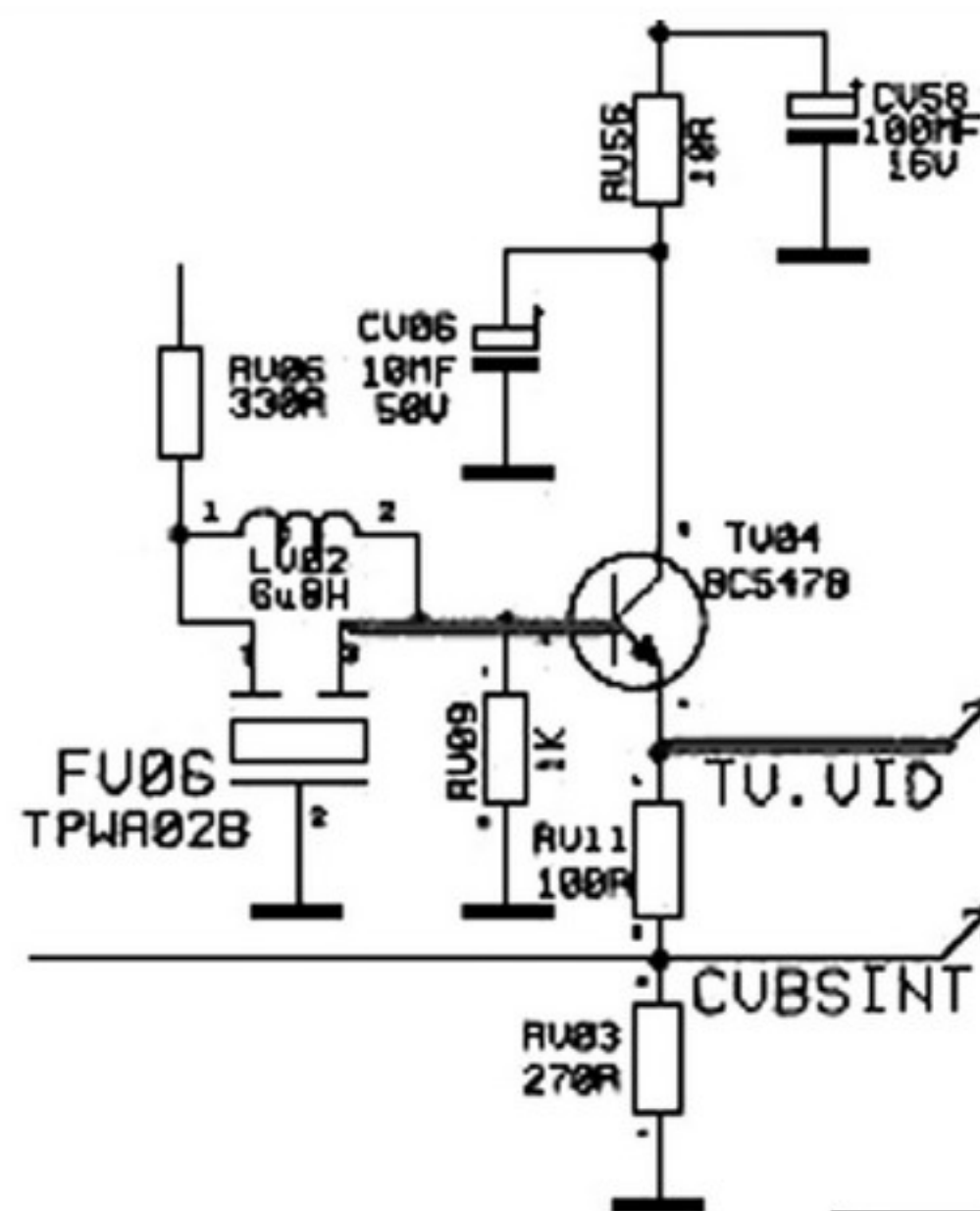
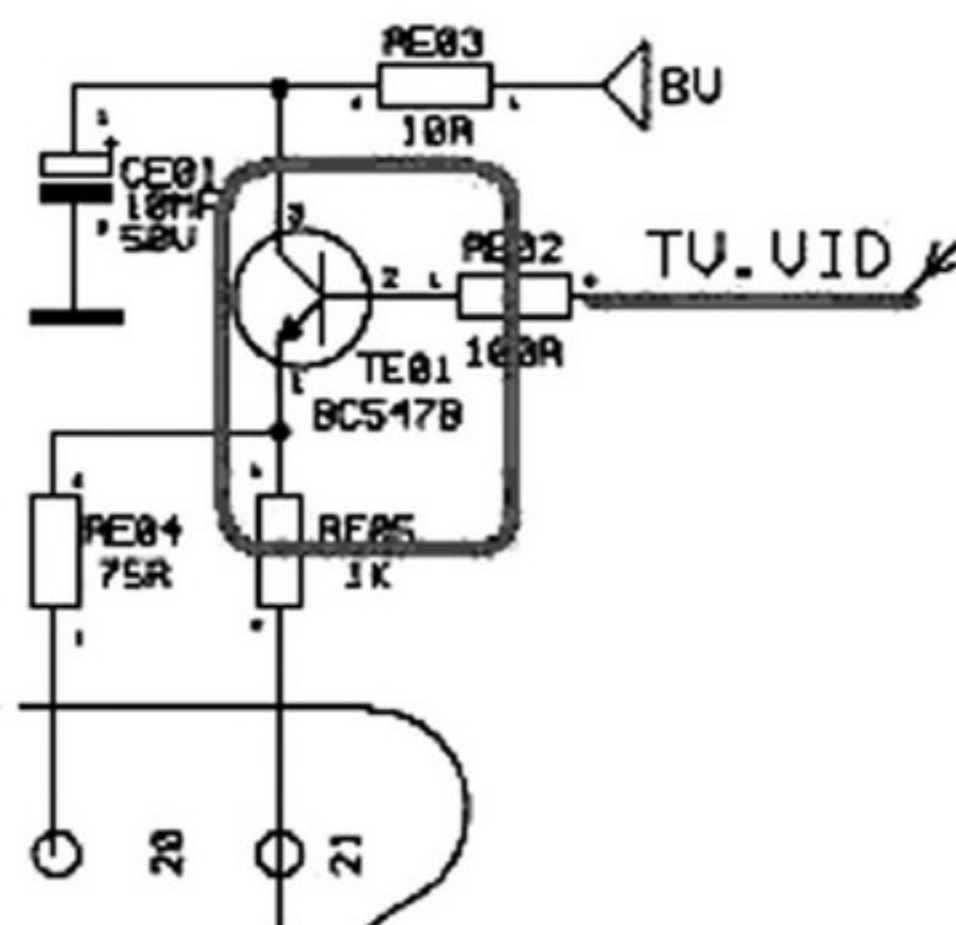


Рис. 11

Аппарат поступил как подарок («на кинескоп»), после попытки «предшествующего ремонта» с диагнозом-приговором – UOC (микроконтроллер).

При включении в рабочий режим изображения и OSD на растре нет. Иногда при регулировке ускоряющего напряжения (Screen) и при повторных выключениях-включениях аппарата, индикация OSD появлялась (при этом – смещенная на растре вправо). При увеличении ускоряющего напряжения наблюдался серый растр с ЛОХ.

Причиной неисправности был транзистор TD03 типа BC547B в цепи формирования СИОХ для UOC (обрыв переходов Б-Э, Б-К) – **рис. 10**.

После его замены с видеовхода (AV) телевизор работает нормально, а при работе с «эфира» изображения нет, темный растр. При подаче внешнего сигнала ПЧ на выводе 38 UOC и вплоть до базы транзистора TV04 – все в норме, но на его эмиттере этого транзистора сигнала уже нет. При отпаивании перемычки J061 – сигнал на эмиттере появился, и стал наблюдаться характерный «снег» на растре. Причина этой неисправности – транзистор ЭП TE01 типа BC547B (возле разъема Scart) – обрыв перехода БЭ, «утечка» около 200 Ом перехода БК, из-за чего изменялся режим работы транзистора TV04 (**рис. 11**). Кроме того, при пропайке SMD-компонентов около UOC был обнаружен расколотый конденсатор CV05 (4700 пФ) в цепи вывода 31 UOC (SNDPLL/SIFAGC).

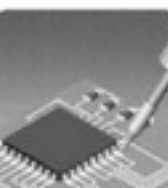
Вход в сервисный режим этого телевизора. Установить в меню английский язык, на телевизоре нажать кнопку «Vol-» и на пульте ДУ кнопку «>>DEC».

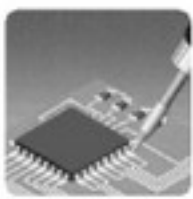
Код для универсального пульта МАК: 1264.

Полезная информация:

1. SECAM в этих процессорах есть (несмотря на маркировку TDA9350xxxx), кроме того на шасси предусмотрено место под блок SECAM L BOARD.

2. Вход в меню настройки каналов производится нажатием и удержанием несколько секунд кнопки «MENU» на универсальном пульте ДУ (МАК).





Телевизор RAINFORD TV-7250T (PT92-110) самопроизвольно переключается в дежурный режим (STAND-BY)

Основные радиокомпоненты, входящие в состав шасси PT92-110: UOC – TDA9353PS/N2/2I0852 (CB4283 – K2J821 – TELRA_T4_B).



Сначала в ремонт принесли только отдельно шасси, сказали, что отключается через 20...25 мин. Прогон блока питания (ИБП с оптопарой) с отключенной строчной разверткой, нагруженного на лампу 75 Вт, версию о ИБП отклонил, напряжения были стабильны (напряжение питания выходного каскада CP B+ составляет 145 В). Проверка электролитических конденсаторов на ESR-параметр, паек на шасси подозрений не вызвала.

На выводе 8 ТДКС (ABL) – на обратной стороне печатной платы установлен конденсатор 0,033 мкФ (либо на заводе, либо при предшествующем ремонте) – CD17 (по схеме – 0,047 мкФ), номинал резистора RD06 не 10 кОм, а 2x47 кОм, включенные параллельно, т.е. 23,5 кОм, но выяснить, должно ли быть так для этого шасси и не выпускался ли бюллетень по этому случаю, так и не удалось.

После чего привезли сам корпус телевизора с кинескопом. Состояние кинескопа (визуально по изображению) и по прибору, аналогичному ППВК, – на уверенную «4». Кинескоп, судя по пайкам на отклоняющей системе (ОС), не менялся. Производитель ОС – Франция. Видимо, кинескоп компании Thomson. Версия о кинескопе (и работе системы АББ) дополнительно проверялась переключением резистора по накалу.

В ходе проверки было установлено, что первые 15...20 мин работы все нормально, потом при переключении канала наблюдается переход в дежурный режим (STAND-BY).

При изменении ускоряющего выше и ниже нормы – сразу уход в STAND-BY. В одном из положений при переключении каналов уход в STAND-BY прекратился, но при переключении – изображения нет (черный растр, вверху просматриваются «линии работы АББ»), дальнейшее изменение но-

мера канала (через одно-два нажатия) – изображение появляется. Иногда просто исчезает «картинка» (подмигивает).

Изменение опции CL в сервисе (как рекомендовано в одном из сервисных бюллетеней) с 8 до 0...12 (4) – не влияет на дефект. Версия ПО процессора – T4B V2.07. В сервисном меню телевизор, естественно, работает без отключений. На выводе 5 TDA 6107 напряжение 5,6...5,8 В, что соответствует норме. В самом сервисном меню опций отключения АББ и опций для регулировки Screen нет.

Также было проверено содержимое ЕЕПРОМ, и сделана процедура инициализации.

Судя по информации из Интернет, дефект встречался мастерам не один раз, но однозначного решения нигде не приведено. Существует также информация, что подстановка ID50 (кадровой микросхемы), деталей в цепи ABL, 6107(8) и самой TDA93xx не решает проблему.

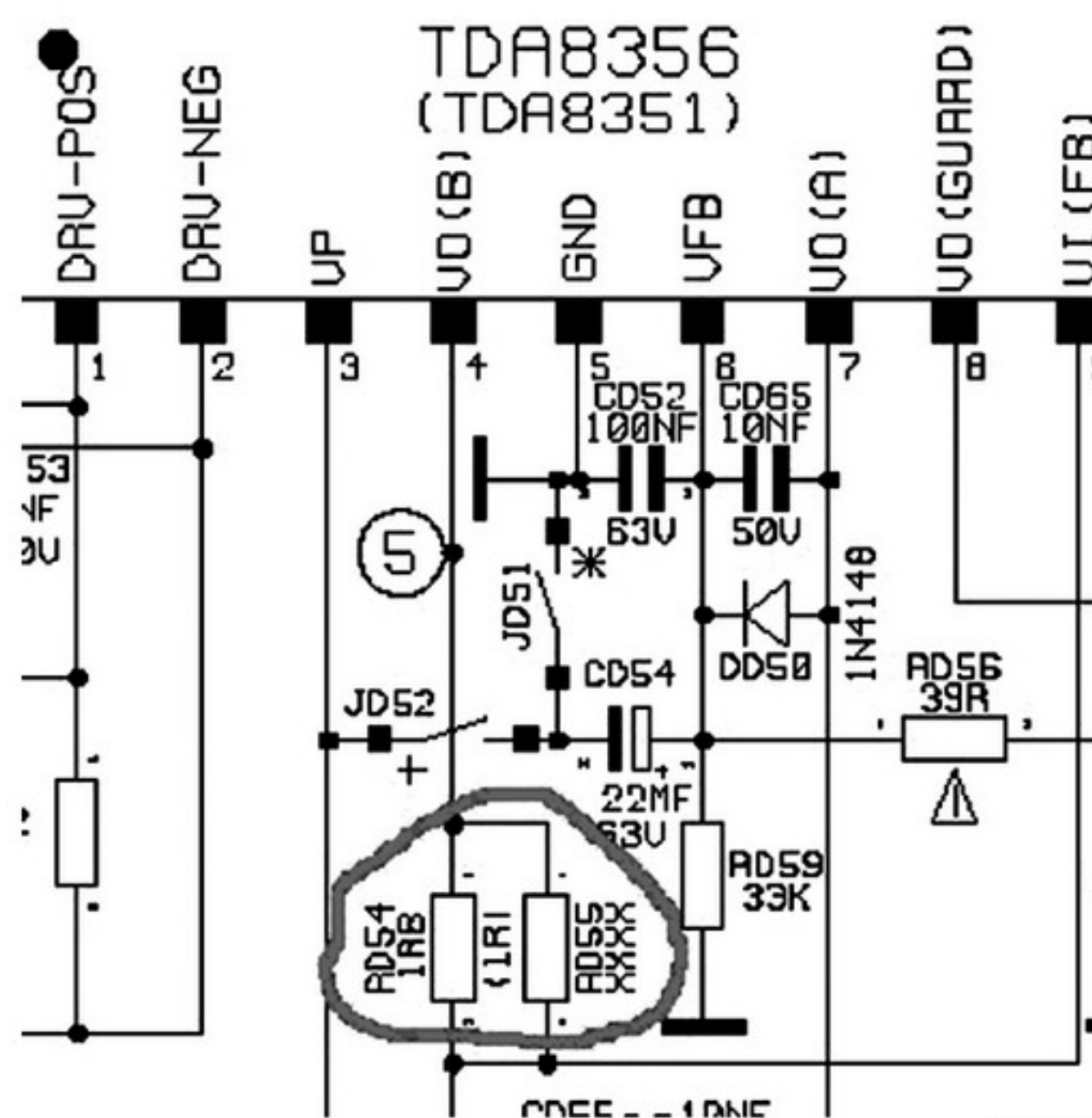


Рис. 12

Участниками форума «МОНИТОР» также выдвигались версии о неисправном кинескопе, снижение эмиссионной способности которого приводило к подобным неисправностям. Однако это было характерно для телевизоров с диагональю 21". В телевизорах RAINFORD с диагональю 29" применялись качественные кинескопы THOMSON, VIDEOCOLOR, SAMSUNG, PHILIPS, и проблемы возникали только с кинескопами последних двух производителей. Кроме того, эта версия была сразу проверена.

Заслуживали внимания практические версии периодического обрыва (либо качества паек) резисторов «подтяжки» шины I²C номиналом 100 Ом, но это приводило у ее автора к спонтанным отключениям (у меня же – только при переключении каналов), и версия исправности кварцевого резонатора, но при этом и включался телевизор с неисправным резонатором через раз, чего в дан-

ном случае не наблюдалось. Однако проверка всех этих версий не принесла результата.

Косвенно в поиске решения проблемы помогла одна из прошивок микросхемы ЕЕПРОМ, при записи которой телевизор заработал нормально. Прошивка была считана с ТВ под малый кинескоп с углом отклонения 90° и, кроме того, содержала «замок» на локальную клавиатуру. Но стоило установить требуемые переписанные ранее с этого шасси опции – история повторилась. Путем перебора было установлено, что все определяется значением параметра “Va” (размер по вертикали). В прошивке стояло значение 37, и как только его значение устанавливалось 43 и более (что соответствовало номинальному размеру по вертикали для данного телевизора) – проявлялась вышеописанная неисправность: сначала изображение становилось чуть ярче, а потом оно исчезало вовсе, либо сразу наблюдался переход телевизора в ДР.

Таким образом, это шасси оказалось очень критично к параметрам кадровых отклоняющих катушек (КОК) и длительности КГИ. Так, при величине резистора RD54 (рис. 12) менее 1,1 Ом, даже при уменьшении параметра “Va”, шасси при переводе в рабочий режим (PP) тут же переходит в дежурный (ДР), либо делает циклические попытки перезапуска.

На заводе при сборке шасси в обвязке микросхемы кадровой развертки TDA8351 (ID50) был изна-

чально установлен резистор RD54 номиналом 1 Ом. Позднее шасси было доработано – последовательно с ним включен резистор 0,22 Ом. Я же удалил эти два резистора и установил один номиналом 1,5 Ом. При этом была возможна установка максимального значения параметра “Va” в сервисном меню, что соответствовало практически номинальному размеру по вертикали (меньше всего на 2 мм).

Практически аналогичная ситуация встречалась в дальнейшем мастерам в шасси MC-019 (LG).

У читателей может возникнуть резонный вопрос: «Почему же дефект явно наблюдался только при переключении номера канала»? Ответ на него в последующем оказался довольно прост – например, в момент переключения каналов в шасси CW (JVC) явно видно увеличение размера по кадрам на величину около 20% от номинального. Это и происходило в данном телевизоре, но визуально невозможно было отследить, зато это «с успехом» делала микросхема кадровой развертки совместно с UOC-процессором.

Вход в сервис этого телевизора:

- установить в меню английский язык,
- на ТВ нажать кнопку «Vol-», а на пульте ДУ кнопку «>>DEC».

Код для универсального пульта МАК2002: 1220.

(Продолжение следует)

Статья на конкурс

Старый мобильный телефон – ваш автосторож

Сергей Бутрименко, г Киев

Название статьи выбрано неслучайно, поскольку у каждого из нас накопилось по несколько штук старых, морально устаревших мобильных телефонов, а выбросить жалко. Так почему бы не использовать их для хорошего дела, например, для охраны автомобиля. Тем более что нам очень часто приходится его оставлять возле универсамов, во дворе дома и ещё где придётся. Схем по этой тематике в Интернете и журналах накопилось не мало, но все они, как правило, либо достаточно сложны, либо содержат микроконтроллер, запрограммировать который не у всех есть возможность. Отличительной особенностью этой конструкции является простота и использование широко распространённых, недефицитных деталей по копеечной цене, что в наше нелёгкое время является немаловажным фактором. Повторить эту конструкцию может даже начинающий.

Внешний вид устройства показан на **фото 1**. Его схема (рис. 1) построена всего на двух микро-



схемах К561ЛА7, каждая из которых содержит по четыре логических элемента 2И-НЕ.

Цифровая часть устройства и цепи подзарядки аккумулятора мобильного телефона питаются от аккумулятора автомобиля через стабилизатор 4,1 В, который выполнен на транзисторе VT2 и регулируемом стабилитроне DA2. Напряжение 4,1 В

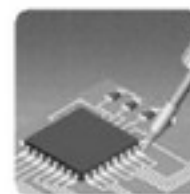


Фото 1

оптимально для подзарядки аккумулятора телефона. Это значение питающего напряжения устанавливается подстроечным резистором R8.

Резистор R1 подключен к лампе салонной подсветки или дверной кнопке. В принципе его можно подключить к кнопке багажника или любой лампе, которая зажигается при открывании двери. Для согласования уровней сигнала, поступающего на верхний по схеме вывод R1, с логическими уровнями микросхемы использован элемент DA1.1 этой микросхемы. Кроме того, устройство содержит:

- генератор импульсов (ГИ) на DA2.1 и DA2.2;
- формирователь импульса команды разрешения работы ГИ со схемой подавления случайных срабатываний;
- ключ управления реле (оптотранзистором) VT1.

Работа устройства

В момент закрывания двери (S1 размыкается) на входах 5 DA1.2 и 8,9 DA1.3 устанавливается уровень лог. «0». На выходах 10 DA1.3 и 4 DA1.2 – уровень лог. «1». При этом заряжается конденсатор C2 и поддерживается в заряженном состоянии, пока дверь закрыта. Уровень лог. «1» с выхода 4 DA1.2 инвертируется элементом DA1.4, и лог. «0» с его выхода поступает на генератор импульсов (на вывод 1 DA2.1), запрещая его работу.

Уровень сигнала на выходе 11 DA2.2 – низкий. Транзистор VT1 закрыт, а реле Rel1 выключено, и его контакты не оказывают на телефон никакого воздействия.

Если открыть дверь (кнопка S1 замкнется), уровень лог. «1», присутствовавший на входах 1 и 2 DA1.1, сменится уровнем лог. «0», а на выходе этого элемента (3 DA1.1) появится лог. «1», конденсатор C1 зарядится через VD1 и будет поддерживать уровень лог. «1» на входах 5 DA1.2 и 8, 9 DA1.3.

Для чего нужен VD1? Дело в том, что логический уровень на выходе 3 DA1.1 зависит от того, открыта дверь или закрыта. И если ее закрыть достаточно быстро, то C1 разрядится через открытый выход DA1.1 (вывод 3). Диод VD1 препятствует этому.

Когда дверь открылась, на входах 5 DA1.2 и 8, 9 DA1.3 уровень лог. «1», на выходе 10 DA1.3 – лог. «0». При этом в момент открытия двери ранее заряженный C2 будет разряжаться через R4 и выход элемента DA1.3, поддерживая некоторое время лог. «1» на выводе 6 DA1.2, так как на выводе 5 этого элемента также присутствует лог. «1», то на выводе 4 DA1.2 появится лог. «0», который инвертируется элементом DA1.4, и лог. «1» с выхода 11 DA1.4 поступает на вход генератора импульсов (вывод 1 DA2.1), разрешая работу ГИ.

Конденсатор C3 и резистор R5 задают частоту работу ГИ около 1 Гц, и на выходе 11 DA2.2 появляются импульсы с периодом около 1 с. Транзистор VT1, открываясь с этой частотой и замыкая своими контактами кнопку «Вызов» телефона, и после нескольких «нажатий» (достаточно трёх) сигнал поступит на ваш мобильный телефон. Количество «нажатий» (срабатываний реле) зависит от времязадающей цепочки из резистора R4 и конденсатора C2. Когда напряжение на C2 уменьшится до уровня лог. «0», который поступает на вход 6 DA1.2, работа генератора прекратится. При номиналах, указанных на схеме, это произойдет через 5...7 с. Сформированный таким образом положительный импульс с вывода 11 DA2.2 открывает ключ VT1. Реле срабатывает, замыкая кнопку «Вызов» мобильного телефона.

Если после этого дверь закрыть, то устройство возвращается к исходному состоянию. Время возврата зависит от емкости конденсатора C1 и со-

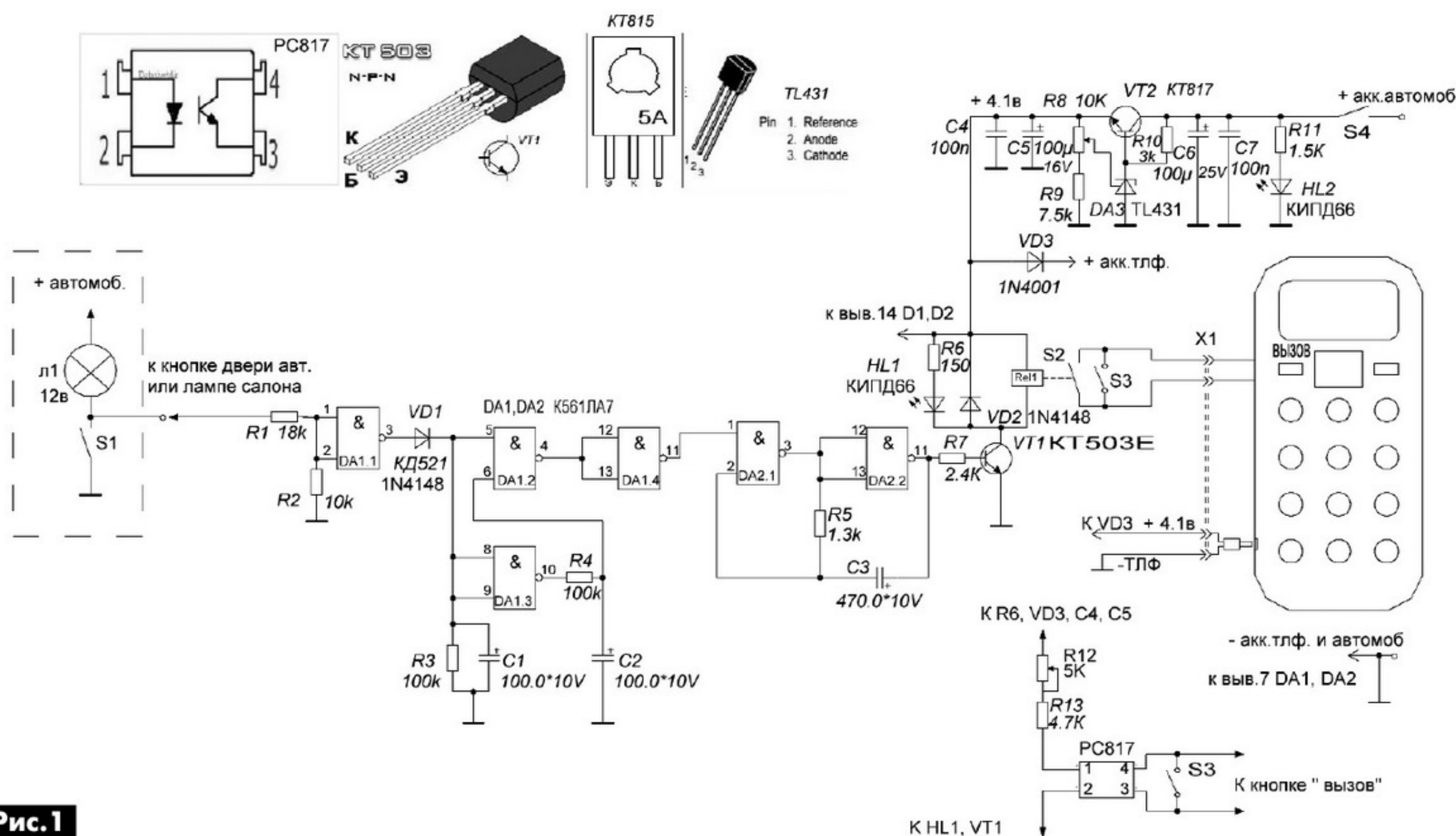


Рис. 1

ставляет 10...15 с, в течение этого времени можно ещё открывать дверь. Сигнализация не срабатывает.

Конструкция и детали

Первое, что надо сделать, – это вывести два тонких провода от кнопки «Вызов» телефона. Для этого разбираем телефон и напротив соответствующей кнопки обойным ножом по кругу срезаем защитную плёнку вместе с пружинящим контактом под ней. На оголившейся плате мы увидим контакты, к которым и подпаиваем два тонких провода, выведя их к выводам разъёма X1. Если есть возможность отогнуть защитную плёнку (она самоклеющаяся) и подпаять провода, а потом приклеить плёнку на место, то можно полностью сохранить телефон работоспособным. Далее берём ЗУ телефона и отрезаем разъём, который будем использовать для заряда мобильного. Соблюдая полярность, подключаем его тоже к разъёму X1.

Второе – это низковольтное реле. Не пытайтесь его искать в магазинах, вряд ли найдёте, да в этом и нет необходимости. Изготовить такое реле – дело одного часа. Всё, что для этого нужно, показано на **фото 2**. Берём маленький геркон (использовались в кнопках старых счётных машин, первых калькуляторах и т.д.), надеваем две щёчки диаметром 10 мм из картона от пачки чая, промазываем клеем БФ 2 или другим для скрепления. После высыхания клея проводом диаметром 0,1...0,12 мм с помощью шуруповёрта наматы-

обоих вариантов. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней показаны на **рис. 2**. При установке R12, R13, PC817 герконовое реле и диод VD2 не устанавливаются.

Следует также отметить, что при использовании PC817, если при работе HL1 мигает, а на телефоне не срабатывает кнопка «Вызов», то выводы 3 и 4 PC817 нужно поменять местами.

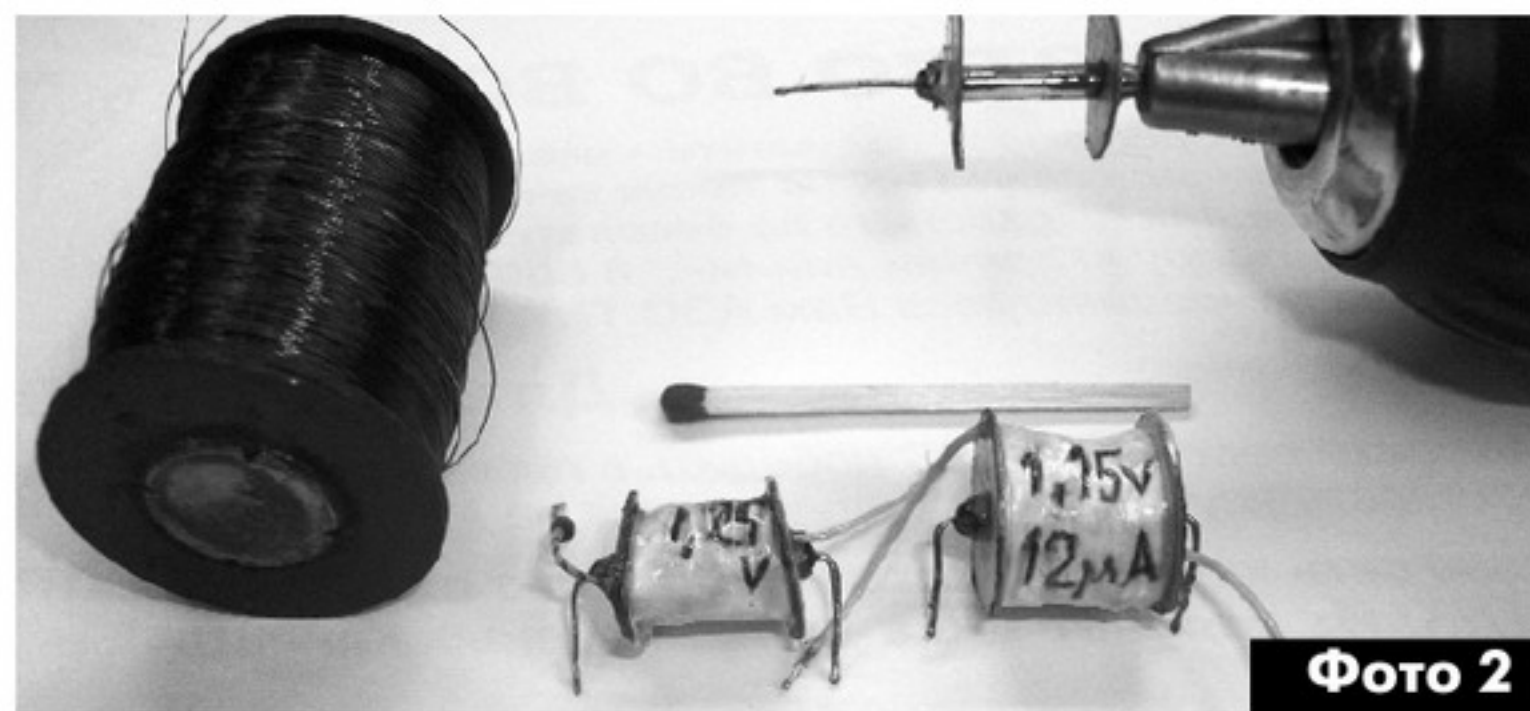


Фото 2

Напряжение на светодиоде оптоэлектронного транзистора около 1 В устанавливается R12. Кнопка S3 дублирует кнопку «Вызов» на телефоне, она нам понадобится при настройках. Тумблер S4 выносной. Он устанавливается в потайном месте, а само устройство прячется подальше. Все диоды, кроме VD3, могут быть практически любыми малогабаритными. Диод VD3 должен выдерживать зарядный ток аккумулятора, поэтому 1N4001–1N4007 самые подходящие. Вместо KT503 можно применить KT315 или другие N-P-N транзисторы с током коллектора от 100 мА. Микросхему K561ЛА7 можно заменить импортным аналогом CD4011A, а KT817 на TIP31A, TIP31B, TIP31C, 2N5192.

Остальные резисторы и конденсаторы любые. Светодиоды использованы 5-миллиметровые, но это тоже не критично. Перед монтажом DA2 следует не забыть поставить перемычку под этой микросхемой.

Настройка сводится к установке напряжения 4,1 В на катоде VD3 без подключенного разъёма X1. В памяти телефона нужно убрать все номера, кроме своего, а оператора связи попросить отключить все входящие СМС, рекламы и т.д. Данная система не требует затрат по сотовой связи, поскольку после

прихода сигнала «Тревога», видно откуда звонок, а значит, сразу можно нажать кнопку «Сброс» своего телефона – соединение не происходит, абонплата не расходуется. Если в корпусе охранного устройства сделать отверстие, достаточное для того, чтобы звук свободно проникал к микрофону, то при нажатии кнопки «соединение» своего мобильного, можно прослушать что происходит возле телефона охранного устройства в автомобиле.

Чертеж печатной платы в формате программы Spint Layout для самостоятельного изготовления устройства размещен на сайте издательства «Радиоаматор» (<http://www.ra-publish.com.ua>).

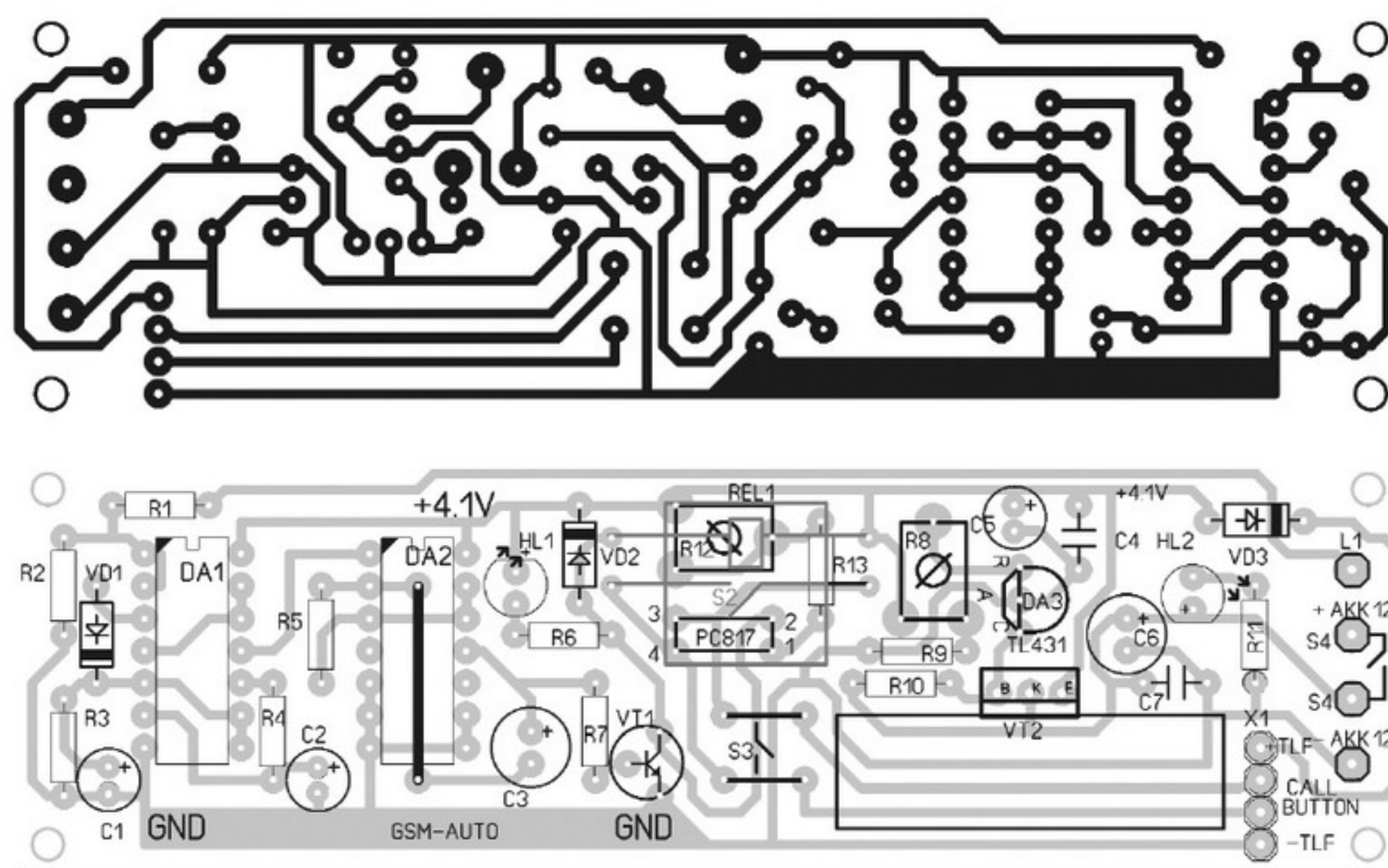


Рис. 2

ваем обмотку до заполнения каркаса. Желательно при намотке периодически промазывать слои обмотки клеем, что улучшит изоляционные свойства и придаст реле некоторую жёсткость. Сделанное таким образом маленькое реле имеет следующие параметры: рабочее напряжение 1,15...1,25 В, ток 12...16 мА.

Для тех, кто не хочет заниматься изготовлением реле, есть другой вариант схемного решения: заменить реле транзисторным оптроном PC817 (см. **рис. 1** внизу).

Плата устройства имеет размеры 105x33 мм, разработана с учётом возможности использования

Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой

Григорий Спица, Валерий Ткаченко, г. Запорожье

В настоящее время осциллографическая техника шагнула далеко вперед. Однако радиолюбители ограничиваются более скромными запросами, да и купить приличный осциллограф многим не по карману. В то же время можно значительно улучшить параметры осциллографов старых типов путем модернизации их основных узлов. В статье описан генератор пилообразного напряжения (ГПН) для развертки осциллографа. Его работоспособность проверена в нескольких различных типах осциллографов. Один из них С1-94, схема которого опубликована в РА 3/2015. В основу этого генератора положено техническое решение, защищенное авторским свидетельством [1], которое обеспечивает приемлемую синхронизацию в ждущем режиме. Авторами расширены возможности этого ГПН путем введения автоколебательного режима. Вместе с тем авторы предлагают данную схему как базовую для ее дальнейшего усовершенствования.

Принцип работы

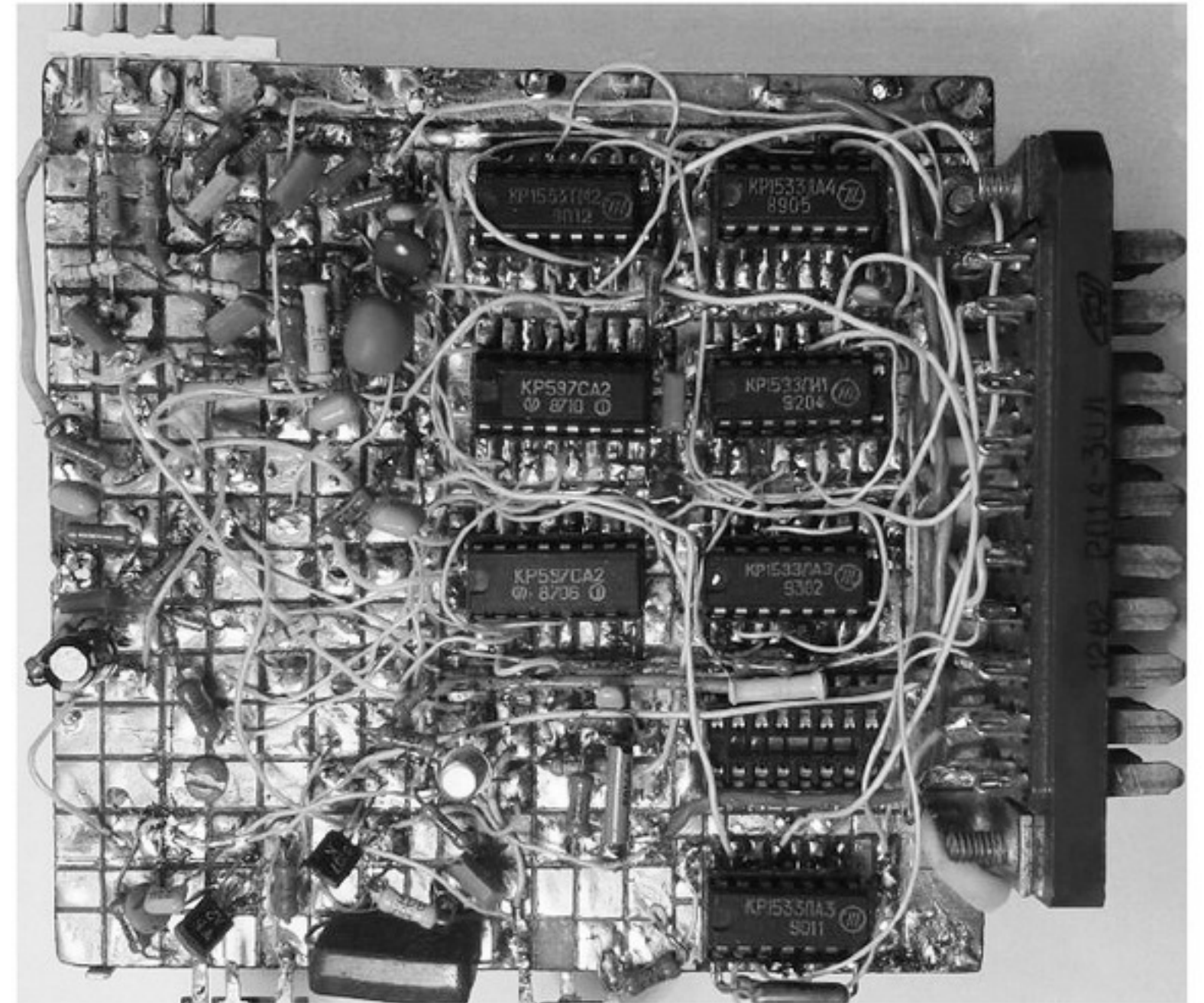
Принцип работы предлагаемого устройства можно уяснить из **рис. 1**. Устройство содержит схему управления (1), формирователь пилы (3), схему блокировки (4), блок формирователей импульсов (5), обеспечивающий автоколебательный режим, и формирователь синхроимпульсов (2). На **рис. 1,б** показаны диаграммы работы устройства в частном случае в ждущем режиме. Исходное состояние схемы – момент времени t_1 .

Формирование пилы не происходит, так как положительный фронт синхроимпульса, которым записывается информация со входа D на выход Q триггера, уже прошел, а ключ K в формирователе пилы (ФП) замкнут уровнем лог. «1» на инверсном выходе \bar{Q} (не Q) триггера 1.

И только в момент времени t_2 , когда синхроимпульс положительным фронтом запишет лог. «1» с входа D триггера (диаграмма б) на выход Q, а на выходе \bar{Q} триггера установится одновременно лог. «0» (момент t_3), ключ K в ФП разомкнется, и начнется процесс формирования пилы (момент t_4).

После достижения напряжением пилы заданного уровня (момент t_5) срабатывает схема блокировки (СБ) (момент t_6). Лог. «0» с выхода этой схемы, поступая на объединенные входы D и R, устанавливает на выходе \bar{Q} триггера лог. «1» (момент t_7). Ключ K замыкается, и начинается разряд времязадающей емкости C.

После достижения пилой нижнего уровня (момент t_8) на выходе схемы блокировки установит-



ся лог. «1» (момент t_9). Она не меняет состояния триггера 1. Схема устанавливается в исходный ждущий режим и готова к приему следующего синхроимпульса.

Важное заключение – в течение времени формирования пилы синхроимпульс не может воздействовать на схему. В самом деле, в момент t_5 действует положительный фронт синхроимпульса, которым и записывается информация в триггер 1. В это же время на входах D и R присутствует лог. «1», которую синхроимпульс может записать в

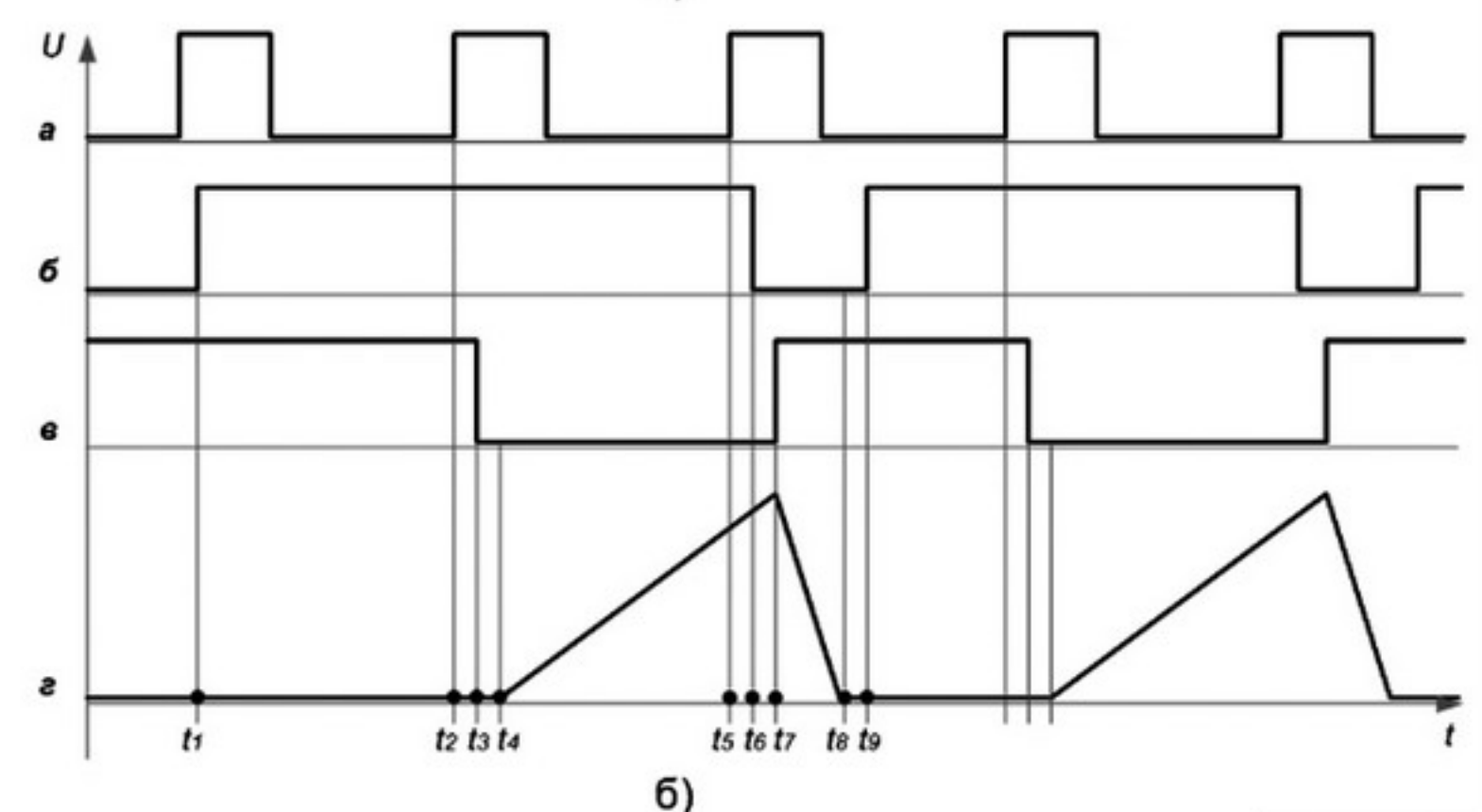
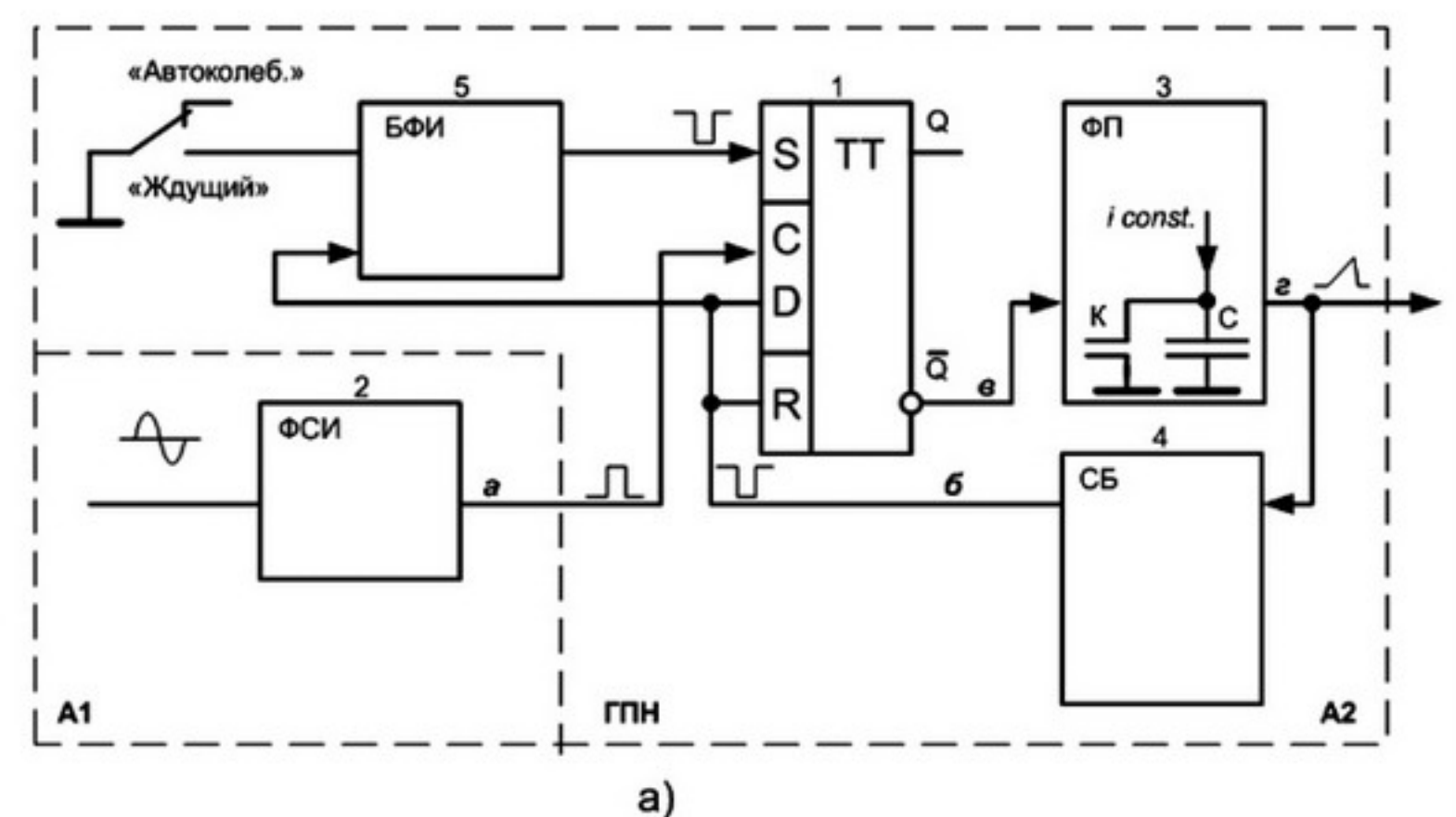


Рис. 1

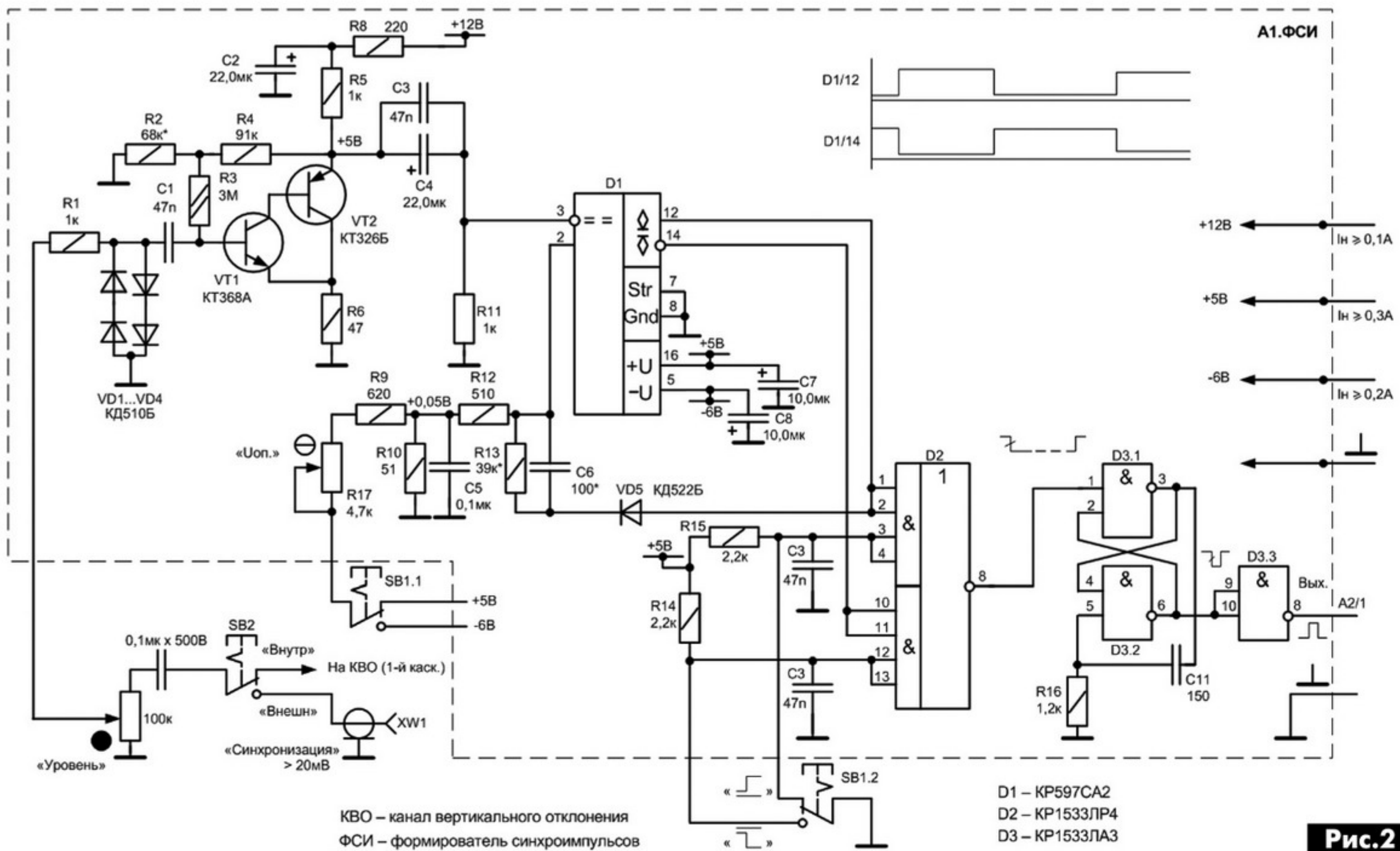


Рис.2

триггер (на выход Q), а значит, на выходе $-Q$ будет лог. «0». Но там уже есть лог. «0», который обеспечивает формирование пилы. Значит, синхроимпульс в течение формирования пилы только подтверждает это состояние.

Не может синхроимпульс изменить состояние схемы и когда на входах D и R лог. «0», так как в это время на выходе $-Q$ триггера лог. «1», то есть разряд времязадающей емкости C. И только когда емкость C разрядится, сработает схема блокировки (DA2), и на входах D и R установится лог. «1».

Таким образом, в данной схеме «неприятности», связанные с синхронизацией, могут возникнуть только при соизмерении фронтов синхроимпульса и импульса со схемы блокировки (DA1, DA2), что легко устраняется путем незначительного изменения длительности пилы резистором « t_n . плавно».

Генератор пилообразного напряжения, управляемый цифровой логикой, состоит из двух узлов: собственно из генератора пилообразного напряжения и формирователя синхроимпульсов, каждый из этих узлов выполнен на отдельной плате.

Генератор пилообразного напряжения (ГПН)

Принципиальная схема ГПН показана на рис.2. В работе ГПН для получения высокой линейности «пилы» использован принцип заряда емкости стабилизированным током. При этом длительность заряда емкости (длительность пилы) t_p можно определить по известной формуле:

$$t_p = C \cdot \frac{U_{п.верх} - U_{п.ниж}}{I_z},$$

где емкость конденсатора C указана в фарадах (Ф), $U_{п.верх} - U_{п.ниж}$ (В) – это разность между верхним и нижним значением пилы в вольтах (В), I_z – ток заряда в амперах (А).

Эксплуатационные характеристики выбраны по аналогии с сервисным осциллографом С1-94, описанном в [2]. Учитывая, что рабочая часть осциллографической трубки примерно равна 5 делений, то для выбранного значения «время/деление» длительность пилы t_p должна быть в 5 раз больше. Например, для значения «100 нс/дел» $t_p = 500$ нс.

В состав ФП (поз.3, рис.1) входят: стабилизатор тока VD3, VT2, VT4 (рис.2); времязадающие емкости C11, C12; разрядная цепь R15VT3; источник повторитель VT5.

Схема блокировки (поз.4, рис.1) состоит из двух одноступенчатых быстродействующих компараторов DA1, DA2 типа KP597CA2, триггера D5.2 KP1533TM2, который включен по схеме RS-триггера. Схема включения компараторов выбрана по рекомендациям, изложенным в [3].

Схема управления работой ГПН (поз.1, рис.1) выполнена на D-триггере D5.1 типа KP1533TM2 и буфере-усилителе D3.3 KP1533ЛИ1.

Работа ГПН в ждущем режиме

В исходном состоянии на выводе 8 D5.1 лог. «1», а на выводах 12 и 13 D5.1 – лог. «1».

При приходе синхроимпульса на вход 11 D5.1 на выводе 8 D5.1 устанавливается лог. «0». Транзистор VT3 запирается, и начинается заряд емкости C11 или C12. После достижения напряжения пилы значения $U_{п.верх} \approx 7$ В срабатывает компаратор DA1, и на выводах 6, 12, 13 триггеров D5.1 и D5.2 устанавливается лог. «0». Через определенное время, вызванное задержкой срабатывания узлов (рис.1,б), начинается разряд емкости C11 или C12. После уменьшения напряжения на емкости C11 или C12 до определенной величины $U_{п.ниж} \approx 0,8$ В сра-

батывает компаратор DA2 и устанавливает на выводах 6, 12, 13 триггера D5.1 и D5.2 лог. «1». Схема ждет следующего синхроимпульса.

Автоколебательный режим

Для обеспечения этого режима в схему введен блок формирователей импульсов БФИ (поз.5 на рис. 1). В него входит формирователь «окна». Он выполнен на элементах D1.3, D2.3, D2.4, VT1, VD2 и решает две задачи:

- ожидая прихода синхроимпульса, формирует временное окно;
- запускает ГПН для формирования пилы.

Запуск ГПН происходит коротким отрицательным импульсом с формирователя на элементах «2И-НЕ» D2.1, D2.2. Этот формирователь запускается в конце импульса «Окно» положительном фронтом.

При наличии синхроимпульса запускается процесс формирования «пилы». При этом если импульс «Окно» заканчивается во время формирования «пилы» от синхроимпульса, то импульс «Окно» на процесс не влияет.

Возможно, что импульс «Окно» заканчивается в момент переходных процессов действия синхроимпульса, а это может привести к нарушению синхронизации. Для устранения этого явления необходимо сдвинуть конец импульса «Окно» в ту или другую сторону от этого момента. Это достигает-

ся изменением длительности импульса «Окно» изменением сопротивления переменного резистора «Т окна», который должен быть выведен на переднюю панель осциллографа.

Как уже отмечалось выше, аналогичные проблемы могут возникнуть и в ждущем режиме. Они устраняются изменением длительности пилы резистором «тп.плавно». Очевидно, есть смысл компоновать резисторы «тп.плавно» и «Т окна» вместе с переключателем «Автоматический-Ждущий».

Схема содержит еще два формирователя. Один из них собран на D1.4. Он обеспечивает установку триггера D5.1 в исходное положение в момент включения питания. Формирователь на D1.1, D1.2 выполняет аналогичную задачу при переключении SB1 из положения «Ждущий» в положение «Автоколебательный».

Литература

1. Спица Г.Н, Ткаченко В.П. Авторское свидетельство № 1019340 «Управляемый генератор развертки», ГОИР 13/24, 1983.
2. Булычева Н., Кондратьев Ю. Универсальный сервисный осциллограф С1-94 // Радио. – 1983. – №1, 2.
3. Алексенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Советское радио, 1980.

(Окончание следует)

ВСОРТ-2015 – традиционная олимпиада по радиотехнике с нетрадиционным подходом проведения соревнования

Сергей Барабан, к.т.н., Константин Коваль, к.т.н., доцент, Андрей Семенов, к.т.н., доцент

В настоящее время все большее значение приобретают новые наукоемкие технологии, которые опираются на базовые технические дисциплины, поэтому инженерные специальности вновь выходят на ключевые позиции. Знания, приобретенные по специальности радиотехника, дают возможность молодежи реализовать себя в любом направлении, связанном с прогрессивными новейшими технологиями. В оценке этих знаний огромную помощь оказала олимпиада по радиотехнике ВСОРТ-2015, итогам которой посвящена эта статья.

С 7 по 10 апреля на базе Винницкого национального технического университета состоялся финальный этап Всеукраинской олимпиады по радиотехнике. Седьмой год подряд он проходит в живописном городе Винница. В этом году в оргкомитет поступило 49 анкет участников из 15 высших учебных заведений Украины.

Традиционный теоретический тур включал задания с основных базовых дисциплин для подготовки специалиста по направлению «Радиотехника», а именно:

- Основы теории цепей; сигналы и процессы в радиотехнике;
- Электродинамика и распространение радиоволн;
- Аналоговые электронные устройства;
- Цифровые устройства и микропроцессоры.

Победителями теоретического (основного) тура финального этапа Всеукраинской олимпиады по радиотехнике в личном первенстве стали:

- I место – Полуденко Дмитрий Сергеевич (Винницкий национальный технический университет);
- II место – Меметшаев Рустем Расимович (Национальный университет «Львовская политехника»), Султан Бекболат Оринбекули (Житомирский

7 - 10 КВІТНЯ 2015 р. ВСЕУКРАЇНСЬКА СТУДЕНТСЬКА ОЛІМПІАДА З РАДІОТЕХНІКИ VSCORT-2015

ГЕНЕРАЛЬНИЙ СПОНСОР



КИЇВСТАР
Єднає усіх

ГОЛОВНИЙ СПОНСОР



ГОЛОВНИЙ ПАРТНЕР



ІНФОРМАЦІЙНІ ПАРТНЕРИ



ЗА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ



<http://vsort.org.ua/>

воєнний інститут ім. С.П. Королева Государственного университета телекоммуникаций);

- III місце – Дубровка Роман Ростиславович (Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»), Демчина Юрий Александрович (Национальный университет «Львовская политехника»), Залюбивский Владислав Петрович (Винницкий национальный технический университет).

Победителями командного первенства стали:

- I місце – Винницкий национальный технический университет;

- II місце – Житомирский военный институт им. С.П. Королева Государственного университета телекоммуникаций, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»;

- III місце – Национальный университет «Львовская политехника», Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Черновицкий национальный технический университет им. Юрия Федьковича.

Все победители были отмечены ценными подарками от спонсоров. Перед вручением которых, важность и перспективность проведения таких интеллектуальных соревнований подчеркнула менеджер по связям с общественностью компании «Киевстар» Ирина Пацевка: «Современные технологии и инновации помогают развитию нашего общества. Поддерживая образовательные проекты для молодежи, такие, как Всеукраинская олимпиада по радиотехнике, «Киевстар» желает помочь студентам на их пути к профессиональным вершинам. Ведь те идеи, которые сегодня представляет наша талантливая молодежь, завтра могут стать реальными проектами, которые будут улучшать жизнь людей».

Впервые в этом году оргкомитет VSCORT-2015 провел внеконкурсное практическое командное соревнование в режиме выполнения вживую одного из пяти заблаговременно представленного задания участникам олимпиады.

Творческий конкурс практических разработок на платформе Arduino предусматривал использование на каждую команду аппаратную платформу Arduino UNO rev. 3, персональный компьютер с программным обеспечением Arduino IDE 1.6.0, макетную плату, а также электронные компоненты и проводники. Творческий конкурс проводился в формате командного соревнования, продолжительностью 100 мин. Во время соревнования командам необходимо было собрать устройство на макетной плате и запрограммировать микроконтроллер, входящий в состав платформы Arduino UNO rev. 3, при этом используя готовые программы. Среди вариантов задания были: генератор сигналов типа меандр, частотомер до 20 кГц, часы, омметр до 100 кОм, вольтметр до 5 В.

Устройство, которое необходимо было разработать, выбрали методом жеребьевки в день участия. Этим девайсом оказались часы с такими техническими характеристиками: формат отображения данных: четыре символа, часы и минуты (например, 11.09), отображение секунд, обеспечить миганием десятичной точки второго сегмента, настройка часов и минут реализовать с помощью двух кнопок.

Победителями практического соревнования стала команда Винницкого национального технического университета: Джевага Вадим, Олийник Иван, Залюбивский Владислав. Именно у этих ребят часы заработали, полностью соответствуя техническому заданию.



Фото 1

На фото 1 команда Житомирского военного института им. С.П. Королева над реализацией элек-

тронного устройства. Победителями практического соревнования стала команда Винницкого национального технического университета: Джевага Вадим, Олийник Иван, Залюбивский Владислав. Именно у этих ребят часы заработали, полностью соответствуя техническому заданию.

На фото 1 команда Житомирского военного института им. С.П. Королева над реализацией элек-



тронной разработки практического соревнования VSCOPT-2015.

Но на этом соревнования не закончились. Это был только экватор финального тура Всеукраинской олимпиады по радиотехнике VSCOPT-2015. Согласно инициативе кафедры радиотехники Винницкого национального технического университета и при поддержке Департамента образования и науки Винницкой облгосадминистрации состоялась дистанционная исследовательская олимпиада по радиотехнике (ДДОРТ-2015). В соревновании принимали участие выпускники профессионально-технических и общеобразовательных учебных заведений, а также высших учебных заведений I-II уровней аккредитации учебных заведений Винницкой области.

Эта олимпиада проводилась в формате удаленного выполнения задачи, которая складывалась из двух секций: теоретической и экспериментальной. Задача каждой секции оценивалась отдельно. Основными задачами олимпиады являются выявление и развитие у молодежи технических способностей, повышение интереса к углубленному изучению радиотехнических дисциплин, стимулирование развития исследовательских способностей, а также содействие в профориентации и выбора будущей профессии.

В олимпиаде зарегистрировалось 186 конкурсантов, ответ на конкурсные задания предоставили более двух десятков участников.

По результатам оценки ответов победителями стали: студент Винницкого межрегионального высшего профессионального училища Барицкий Богдан Русланович и студенты Винницкого высшего профессионального училища сферы услуг: Пшеничнюк Алексей Валерьевич, Стасенко Егор Геннадьевич и Зулунов Дмитрий Викторович. Победители получили почетные дипломы ДДОРТ и ценные призы от спонсоров олимпиады.

Но и на ДДОРТ-2015 энтузиазм членов оргкомитета не закончился. Возможно, кто-то другой на этом бы остановился и завершил финальный тур олимпиады VSCOPT-2015, но только не наш оргкомитет. Впереди участников и зрителей ждал настоящий праздник с реальными радиотехническими разработками – радиоловительская выставка-конкурс.

Второй год к ряду усилиями оргкомитета олимпиады была проведена выставка-конкурс студенческих радиоаматорских разработок, где все желающие – опытные и неопытные радиолубители – могли представить плоды собственных трудов в области радиотехники. В сравнении с прошлой годней, на этой выставке-конкурсе было больше разработок со стороны непосредственных участников олимпиады, а также большее количество именно научных технических разработок, защищенных патентами. Как и в прошлом году, выставка собрала много положительных отзывов со стороны уча-

стников и зрителей. Поэтому есть надежда, что эта выставка станет традиционной.

На **фото 2** показана выставка-конкурс студенческих радиотехнических та радиоловительских разработок.

В современном мире качественное образование – это самый ценный капитал, который человек приобретает в жизни. И если приложить достаточно сил к получению знаний, то это станет прочной



основой для дальнейшей карьеры и профессионального роста.

Ну вот, собственно говоря, и все. Пора подводить итоги. Проведение финального тура традиционной олимпиады VSCOPT стало нетрадиционным. Почему? На этот вопрос отвечает глава жюри VSCOPT-2015, заведующий кафедры радиотехники Винницкого национального технического университета, д.т.н., проф. Осадчук О.В.: «В течение олимпиады в этом году впервые была проведена дистанционная исследовательская олимпиада для учеников Винничины по радиотехническому направлению. Также в этом году впервые оргкомитет олимпиады провел практический тур соревнований среди участников для определения лучших практиков среди радиотехнической молодежи».

Оргкомитет VSCOPT-2015 высказывает слова благодарности за весомую поддержку в организации и проведении Всеукраинской студенческой олимпиады по радиотехнике представителям социально ответственного бизнеса: Генеральному спонсору – компании «Киевстар», Главному спонсору – компании Melexis, Главному партнеру – компании «ДАТАГРУП», а также информационным партнерам – журналам «Chip News Украина» и «Радиоаматор».

Детальная информация и видео про VSCOPT на сайте олимпиады: <http://vsort.org.ua/>.

На обложке: Представитель компании Киевстар Ирина Пацевко вручает приз Дмитрию Полуденко (ВНТУ).



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(**trx ON6DX, F6AJA, DJ6US, JI3DST, E21EIC, DL6KVA, I1JQJ, S57VW, LZ3FN, MM0DFV, NG3K, EA7FTR, G3XTT, SM0XBI, F5NQL, OH3JR, SP5UAF VU2CDP, GM0HCQ, SV1EJD, G3KMA, LA9JKA, VA3RJ**)

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

3W, VIETNAM - Jacek, SP5APW, будет активен позывным 3W2JK с острова Сон Сон (AS-130). Он будет работать SSB, PSK31 и RTTY на диапазонах 40-10 метров. QSL via SP5APW, direct или через бюро.

3X, GUINEA - Michael, PA5M, собирает-ся снова работать из Гвинеи позывным 3X5M в течение предстоящих двух месяцев. Он работает в эфире в свое свободное время, обычно в вечерние часы. QSL via PA7FM.

4U1ITU - Операторы International Amateur Radio Club'a при штаб-квартире Международного союза электросвязи (ITU) были активны позывным 4U0ITU по случаю Всемирного дня радио. Эта активация явилась также началом мероприятий в честь 150-летия Международного союза электросвязи. IARC будет использовать позывной 4U0ITU в течение 2015 г., до проведения Всемирной конференции по радио WRC-15 (2-27 ноября).

5H, TANZANIA - Stefano, IK6JRI, будет активен позывным 5H1JRI с острова Занзибар (AF-032). Он будет работать только SSB на диапазонах 40-10 метров и, возможно, на диапазоне 80 метров. QSL via IK7JWX.

5T, ZAMBIA - Jean, 5T0JL (ON8RA), снова будет активен позывным 5T0ITU. Этот специальный позывной выдан для участия в мероприятиях ITU, в данном случае в связи с проведением заседания Сектора по стандартизации ITU SG13RG-AFR, которое состоится в Замбии. QSL via ON8RA.

5X, UGANDA - Alan, G3XAAQ, будет активен позывным 5X1XA из Уганды. Он будет работать CW, в основном на ВЧ-диапазонах. QSL via G3SWH.

5Z, KENYA - Nick, G3RWF, будет активен позывным 5Z4LS из Найроби, Кения. Он будет работать в основном CW на диапазонах 80-10 метров. QSL via G3RWF (OQRS см. на Club Log'e) и LoTW.

7Q, MALAWI - Ken, LA7GIA, снова будет активен позывным 7Q7GIA из Малави. Он будет работать CW и RTTY на диапазонах 80-10 метров, в основном на диапазонах 80, 40, 30 и 12 метров. QSL via LA7GIA, direct или через бюро и LoTW.

9K, KUWAIT - Группа операторов будет активна позывным 9K2F с острова Faylakah (AS-118). QSL via 9K2HN (OQRS см. на Club Log'e).

C2, NAURU - Yuki, JH1NBN, снова будет активен позывным C21BN с Науру (OC-031). Он будет работать на диапазонах 60-10 метров SSB в свое свободное время. QSL via JH1NBN.

C5, GAMBIA - Alan, G4DJX, будет активен позывным C5DX из Vanjul и Farafenni, Гамбия. Работа будет вестись на диапазонах 40-10 метров CW и SSB. QSL via LoTW.

C5, GAMBIA - Dom, M1KTA, снова будет активен позывным C5/M1KTA или позыв-

ным с префиксом C5 из окрестностей Brufu, Гамбия. Он может работать также с островов Bijol (AF-060) позывным C5/M1KTA/p, это будет кратковременная активация на диапазонах 15, 17 или 20 метров SSB, в зависимости от прохождения. QSL via M1KTA, direct или через бюро и LoTW.

C6, BAHAMAS ISL. - Chris, NX4N, будет активен позывным C6AWW с острова Grand Bahama (NA-080). Он будет работать в основном на диапазонах 30, 17, 12 и 6 метров CW. QSL via LoTW или direct via NX4N.

C6, BAHAMAS ISL. - John, C6ATS, активен с острова Acklins (NA-113), Багамские острова. Он пробудет там в течение нескольких дней, а работа будет зависеть от погодных условий. QSL via NI5DX (direct) и LoTW, OQRS см. на Club Log'e (карточки через бюро следует запрашивать через OQRS).

C9, MOZAMBIQUE - Paulo, C91PM, будет активен позывным C91PM/p с острова Bazaruto (AF-072).

CT9, MADEIRA ISL. - Rosel, DL3KWR, и Hardy, DL3KWF, снова будут активны позывными CT9/DL3KWR и CT9/DL3KWF с Мадейры (AF-014). Они планируют работать в основном CW, уделяя главное внимание диапазонам 12, 17 и 30 метров. QSL via home calls.

D4, CAPE VERDE - Lukas, HB9EBT, будет активен позывным D44TEG из Sao Tiago (AF-005), Кабо-Верде. Он будет рабо-





тать CW на диапазонах 40-10 метров.
QSL via HB9EBT, direct или через бюро.

DL, GERMANY - Специальная станция DL1965WH будет активна с 1 марта по 29 февраля 2016 г. по случаю двойного золотого юбилея - 50-летия Amateur Radio Group Вооруженных сил Германии в Daun/Vulkaneifel и 50-летия лидера группы Volker 'aSchnitzius, DL1WH.
QSL via DL1WH.

DU, PHILIPPINES - Marc, ON5SM, снова будет активен позывным DU9/ON5SM с острова Минданао (OC-130), Филиппины, с 16 марта по 25 апреля.
QSL via ON5SM, direct или через бюро.

E3, ERITREA - Фонд SEISA/Foundation for Global Children сообщил, что после многих месяцев тщательного планирования и переговоров, составной частью его Eritrea Project 2015 станет DX-экспедиция в столицу Эритреи Асмару. Многонациональная группа в составе 9 операторов (JH1AJT, N6PSE, J9ZB, JA1TRC, JH1NBN, JH1OGX, NQ7R, RA9USU и WD5COV) будет работать четырьмя станциями с усилителями, бимами на ВЧ-диапазоны (10-20 м) и четырьмя вертикальными антеннами на НЧ-диапазоны (30-160 м). Позывной будет выдан по прибытии.
QSL via M0URX.

EI, IRELAND - Olivier, ON4EI, снова будет активен позывным EI8GQB из Fethard, Ирландия (EU-115), используя гибридную солнечно-ветровую энергоустановку своего трейлера. Он примет участие в contest'ах позывным EI1A.
QSL для обоих позывных via PA3249, direct или через бюро и LoTW.

FG, GUADELOUPE - Michel, F6GWV, и Gildas, F6HMQ, будут активны позывными FG/F6GWV и FG/F6HMQ с Гваделупы (NA-102). В соревнованиях они будут также использовать специальный позывной TO66R.
QSL via F6HMQ.

FM, MARTINIQUE - Rich, M5RIC, будет активен позывным TO4C с Мартиники (NA-107).

QSL via M0OXO, предпочтительно через OQRS.

FR, REUNION ISL. - Guy, F5MNW, будет работать, только CW, позывным FR/F5MNW с острова Реюньон (AF-016).
QSL via F5MNW, direct или через бюро.

FR, REUNION ISL. - Michel, F5PLC, будет активен позывным FR/F5PLC с острова Реюньон (AF-016) с 16 апреля по 16 июня. Он будет работать QRP CW в основном на диапазоне 20 метров и, возможно, также на диапазоне 30 метров.
QSL via F5PLC.

FY, FRENCH GUIANA - Christian, F5UII, будет активен как FY/F5UII из Французской Гвианы. Он будет работать SSB и RTTY на KB-диапазонах в свое свободное время, ориентировочно до 11 UTC, с 15 по 17 UTC и после 22 UTC.
QSL via F5UII, direct или через бюро.

HB0, LIECHTESTEIN - ON4MW, ON6OM, ON6ZV и ON7EG будут активны позывным HB0/OO6P из Лихтенштейна в течение 21-26 июня. Они будут работать SSB, RTTY и PSK63/PSK31 на всех диапазонах.
QSL via ON6ZV, direct или через бюро.

HK0_sa - Joe, LU1FM, будет активен позывным 5J0B с острова Сан-Андрес (NA-033). Он будет работать SSB и цифровыми видами на диапазонах 160-6 метров.
QSL direct via LU1FM (OQRS см. на Club Log'e) и LoTW.

HP, PANAMA - Члены Colon DX Group будут активны позывным H91T с острова Taboga (NA-072). Планируется работа на диапазонах 40, 20, 17, 15 и 10 метров.
QSL via HP2BWJ.

HR, HONDURAS - Will, AA4NC, будет активен позывным HR5/AA4NC из Гондураса. Он будет работать RTTY, CW и SSB на диапазонах 160-6 метров.
QSL via AI4U (direct) и LoTW.

HV, VATICAN - Станция HV0A будет активирована IK0FVC, IK0PRG, S53R и

S53T. Ожидается также работа CW с упором на НЧ-диапазоны.
QSL via LoTW или direct via IK0FVC.

J3, GRENADA - Bob, G3PJT, снова будет активен позывным J34G с Гренады (NA-024). Он будет работать в основном CW на диапазонах 80-10 метров и примет участие в RSGB Commonwealth (BERU) Contest.
QSL via G3PJT и LoTW.

J6, ST. LUCIA ISL. - Члены J6DX Group будут активны позывным J64SLI/36 (по случаю 36-й годовщины независимости острова Сент-Люсия). Они будут работать QRP CW, SSB, PSK-31 и RTTY.
QSL via WB5Q.

J7, DOMINICA - Jan, SM5DJZ, планирует работать позывным J75D с Доминики (NA-101). Он будет работать в основном CW на большинстве KB-диапазонах.
QSL via SM5DJZ (OQRS см. на Club Log'e) и LoTW.

JD1_mt - Take, JG8NQJ, вернется на метеостанцию на острове Minami Torishima (OC-073) и будет работать оттуда позывным JG8NQJ/JD1 с середины марта до середины июня. Он работает только CW в свое свободное время.
QSL via JA8CJY (direct) или JG8NQJ (через бюро).

JW, SVALBARD - Bodo, JW/DF8DX, Daniel, JW/DJ4MF, Rene, JW/DL2JRM, и Herman, JW/DL2NUD, будут активны из Longyearbyen, Шпицберген (EU-026). Они будут работать в основном CW на всех диапазонах с коллективной радиостанции JW5E.
QSL via home calls.

KP1, NAVASSA ISL. - DX-экспедиция K1N завершила работу 15 февраля в 11.27 UTC. Последний вертолет вылетел с острова Навасса в 15 UTC с тремя участниками экспедиции, оставшимися на острове ночью для того, чтобы вести работу в эфире до самого последнего момента.

Лог полностью загружен в Club Log. В нем 139 702 QSO (72 770/CW, 54 821/SSB и 12 111/RTTY) с 35 825 станци-



ями. Разбивка связей по континентам: 81 551 (58,4%) с Северной Америкой, 44 755 (32,0%) с Европой, 8105 с Азией, 3208 с Южной Америкой, 1204 с Океанией, 876 с Африкой и 3 с Антарктикой.
 QSL via N200, direct (Bob Schenck, P.O. Box 345, Tuckerton NJ 08087, USA) или через бюро.

KG4, GUANTANAMO BAY - Bill, W4WV (KG4WV) и Al, W6HGF (KG4HF), будут активны из Guantanamo Bay. Они будут работать SSB, PSK, RTTY и CW на всех диапазонах.
 QSL via home calls (KG4HF также via LoTW), лог см. на Club Log'e.

KH0, MARIANA ISL. - JA1NVF и OH7WV активны в настоящее время позывным N0J с острова Tinian, Северные Марианские острова (OC-086). JA1NVF будет работать SSB, а OH7WV - CW. Они работают на всех KB-диапазонах за исключением диапазона 160 метров.
 QSL via JQ2GYU.

KH8, AMERICAN SAMOA - Ethan, K8GU, будет активен позывным KH8/K8GU из Tutuila (OC-045), Американское Самоа. Он будет работать в эфире в свое свободное время, с наибольшей вероятностью в интервале с 16 по 2 UTC. Он собирается работать на Европу на диапазонах 80 и 40 метров на грейлайне, а также принять участие DX CW Contest, вероятно на диапазоне 15 метров.
 QSL via home call, direct или через бюро и LoTW.

LU, ARGENTINA - Carlos, LU8DCH, будет активен позывным LU8DCH/D с острова Martin Garcia (SA-055). Он будет работать SSB и PSK на различных KB-диапазонах.
 QSL direct LU8DCH.

OX, GREENLAND - Bo, OX3LX, снова будет активен с островов Коокерне (NA-220). Так же как и во время своей последней работы оттуда (6-11 февраля), он будет работать в эфире в свое свободное время.
 QSL via OZ1PIF.

OZ, DANMARK - Группа из семи операторов (DC7VS, DF8LS, DG2RON, DG3AZ, DO2MRC, DO9DCT и PP5/HB9CJX) будет активна позывным 5P7Z из Национального парка Vadehavet на острове Romo (EU-125). Они будут работать SSB, CW, PSK31, JT65 на диапазонах 160-6 метров. QSL via DG2RON, предпочтительно через OQRS на Club Log'e.

PA, NETHERLANDS - Marcel, PD5MVH, будет активен позывным PD38EU с острова Ameland (EU-038).
 QSL via PD5MVH, direct или через бюро.

PJ4, BONAIRE ISL. - Klaus, DG1SGW, будет активен позывным PJ4/DG1SGW с острова Бонайре (SA-006).
 QSL via DG1SGW, direct или через бюро.

PJ7, SINT MAARTEN ISL. - Dave, WJ20, будет активен позывным PJ7/WJ20 с острова Sint Maarten (NA-105). Он будет работать на диапазонах 40-10 метров, уделяя основное внимание диапазонам 30, 17 и 12 метров.
 QSL via N2ZN и LotW.

ЮТА-news (tnx UY5XE) ВЕСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

| EUROPE | N.AMERICA | OCEANIA |
|-------------------|---------------------|-------------------|
| EU-001 SW5CC | NA-001 C6ATT | OC-004 VK2IAY/9 |
| EU-002 OG0A | NA-001 AF1G/C6A | OC-004 VK9LC |
| EU-026 JW/DF8DX | NA-005 VP9/G3ZAY | OC-009 T88HZ |
| EU-026 JW/DJ4MF | NA-002 VP5/AC0W | OC-010 V63JYR |
| EU-026 JW/DL2JRM | NA-002 VP5/K0MD | OC-011 V6Z |
| EU-026 JW/DL2NUD | NA-002 VP5/K0PC | OC-012 V63CO |
| EU-026 JW5E | NA-002 VP5S | OC-031 C21BN |
| EU-038 PD38EU | NA-008 VE1RUS | OC-045 KH8/K8GU |
| EU-065 TM00 | NA-008 VY0/RK0BWW/p | OC-060 3D2AG/p |
| EU-068 F4HAU/p | NA-009 VY0/RK0BWW/p | OC-070 YB8RW/p |
| EU-087 SF3HF | NA-016 ZF2AH | OC-070 YB8XM/p |
| EU-092 MS0WRC | NA-016 ZF2BH | OC-073 JG8NQQ/JD1 |
| EU-107 F4HAU/p | NA-024 J34G | OC-076 YB4IR/8 |
| EU-115 EI8GQB | NA-033 5J0B | OC-076 YB8RW/p |
| EU-125 5P7Z | NA-043 VY0/RK0BWW/p | OC-078 V63CO |
| EU-172 OZ/PD7YY | NA-067 WB8YJF | OC-086 N0J |
| ASIA | NA-068 VX9MOSKVA | OC-106 YB4IR/5 |
| AS-001 VU4A | NA-072 H91T | OC-107 YB4IR/5 |
| AS-001 VU4I | NA-080 C6AWW | OC-109 YB4IR/5 |
| AS-006 VR2/IV3TAN | NA-101 J75D | OC-122 YB4IR/5 |
| AS-015 9M2TO | NA-102 FG/F6GWW | OC-130 DU9/ON5SM |
| AS-021 A63DI | NA-102 FG/F6HMQ | OC-132 V6T |
| AS-031 JD1BMH | NA-103 VP2MQT | OC-144 YF4KHZ |
| AS-033 VU4CB | NA-105 PJ7/WJ20 | OC-145 YB4IR/8 |
| AS-033 VU4CB | NA-105 PJ7C | OC-145 YB8RW/p |
| AS-062 RI0F | NA-107 TO4C | OC-146 YB8/DL3KZA |
| AS-108 OD5NJ/p | NA-112 KS4S/p | OC-148 4W/NB3MM |
| AS-118 9K2F | NA-113 C6ATS | OC-148 YB9NBR |
| AS-124 A63RI | NA-122 HI2DX | OC-157 YB4IR/8 |
| AS-130 3W2JK | NA-122 HI2DX | OC-157 YB8RW/p |
| AS-147 JA8COE/8 | NA-126 VC1S | OC-204 YB4IR/p |
| AS-173 AT5RP | NA-143 K5KUA/5 | OC-208 YB8RW/p |
| AFRICA | NA-220 OX3LX | OC-209 YB8RW/p |
| AF-005 D44TWO | NA-247 PJ7PK | OC-209 YB8RW/p |
| AF-005 D44TEG | S.AMERICA | OC-210 YB8RW/p |
| AF-006 VQ9XR | SA-002 VP8DBR | OC-210 YB8RW/p |
| AF-014 CT9/DL3KWF | SA-003 PW0F | OC-213 YB8RW/p |
| AF-014 CT9/DL3KWR | SA-006 PJ4/DG1SGW | OC-222 YB4IR/8 |
| AF-016 FR/F5MNV | SA-010 PQ0T | OC-222 YB8RW/p |
| AF-016 FR/F5PLC | SA-024 ZW2R | OC-224 YB4IR/8 |
| AF-016 TO2R | SA-029 ZV1M | OC-224 YB8RW/p |
| AF-032 5H1JRI | SA-055 LU8DCH/D | OC-252 YB4IR/7 |
| AF-060 C5/M1KTA/p | SA-086 XR2T | ANTARCTICA |
| AF-072 C91PM/p | | AN-007 VP8SGK |
| | | AN-007 VP8DOZ |

СОРЕВНОВАНИЯ Календарь соревнований по радиосвязи на KB Апрель

| ДАТА | ВРЕМЯ UTC | CONTEST | MODE |
|-------|-------------|--------------------------------------|----------------|
| 1 | 1300 - 1900 | AGCW QRP/QRP Party | CW |
| 2 | 1700 - 2100 | 10 meter NAC | CW/SSB/FM/Digi |
| 2 | 1900 - 2300 | QRPCC QRP-MAS | CW |
| 2-3 | 0000 - 1600 | Araucaria VHF Contest | CW/FM/SSB |
| 2-3 | 0000 - 2400 | MARAC QSO Party | CW/SSB |
| 2-3 | 1300 - 0700 | 7QP - 7th Call Area QSO Party | CW/SSB |
| 2-3 | 1500 - 1500 | Day of the Portuguese Navy | CW/SSB/PSK31 |
| 2-3 | 1600 - 0400 | Indiana QSO Party | CW/Phone |
| 2-3 | 2000 - 1959 | ARI Int. DX Contest | CW/SSB/RTTY |
| 2-3 | 2000 - 0500 | New England QSO Party (1) | All |
| 3 | 1300 - 2400 | New England QSO Party (2) | All |
| 4-8 | 1300 - 1900 | AGCW Activity Week | CW |
| 8-9 | 2300 - 2300 | Nevada Mustang Roundup (NEQP) | CW/SSB/RTTY |
| 9 | 1000 - 1200 | EUCW Fraternalizing CW QSO Party (1) | CW |
| 9 | 1700 - 2100 | FISTS Spring Sprint | CW |
| 9-10 | 1200 - 1200 | A. Volta RTTY DX Contest | RTTY |
| 9-10 | 1200 - 1159 | CQ-M Int. DX Contest | CW/SSB |
| 9-10 | 1200 - 1159 | HPC WW DX Contest | PSK63 |
| 10 | 1800 - 2000 | EUCW Fraternalizing CW QSO Party (2) | CW |
| 15-16 | 1200 - 1200 | UN DX Contest | CW/SSB |
| 16 | 2200 - 2400 | Feld-Hell Club Sprint | Feld-Hell |
| 16-17 | 1200 - 1200 | H. M. The King of Spain Contest | |
| 17-18 | 1200 - 1200 | Aegean RTTY DX Contest | RTTY |
| 17 | 0100 - 0300 | Run For The Bacon QRP Contest | CW |
| 20 | 1800 - 2000 | MOON Contest | CW/Digi/SSB |
| 21 | 0030 - 0230 | NAQCC Straight Key/Bug Sprint | CW |
| 23-24 | 1200 - 1200 | EU PSK DX Contest | BPSK31 |
| 23-24 | 2100 - 0200 | Baltic Contest | CW/SSB |
| 23-24 | 1200 - 1200 | EU PSK DX Contest | BPSK31 |
| 25 | 1600 - 1659 | OK1WC Memorial Activity (MWC) | CW |
| 25-26 | 2300 - 0300 | MI-QRP Club Mem. Day CW Sprint | CW |
| 25-26 | 0001 - 2359 | 10-10 Int. Spring Digital QSO Party | Digi |
| 30-31 | 0000 - 2359 | CQ WW WPX Contest | CW |



Светодиодный индикатор уровня выходной мощности связной радиостанции

Василий Мельничук, г. Черновцы

В статье описывается простой индикатор выходной мощности усилителя мощности связной радиостанции.

Светодиодный индикатор (не измеритель, а именно индикатор) выходного напряжения на нагрузке в КВ усилителе мощности (далее – УМ) был добавлен дополнительно к стрелочному индикатору, для удобства пользования. УМ находится рядом с рабочим местом оператора, на расстоянии 2 м, на соседнем столе. Поэтому в вечернее время, когда для освещения используется настольная лампа, показания его стрелочного индикатора плохо видно.

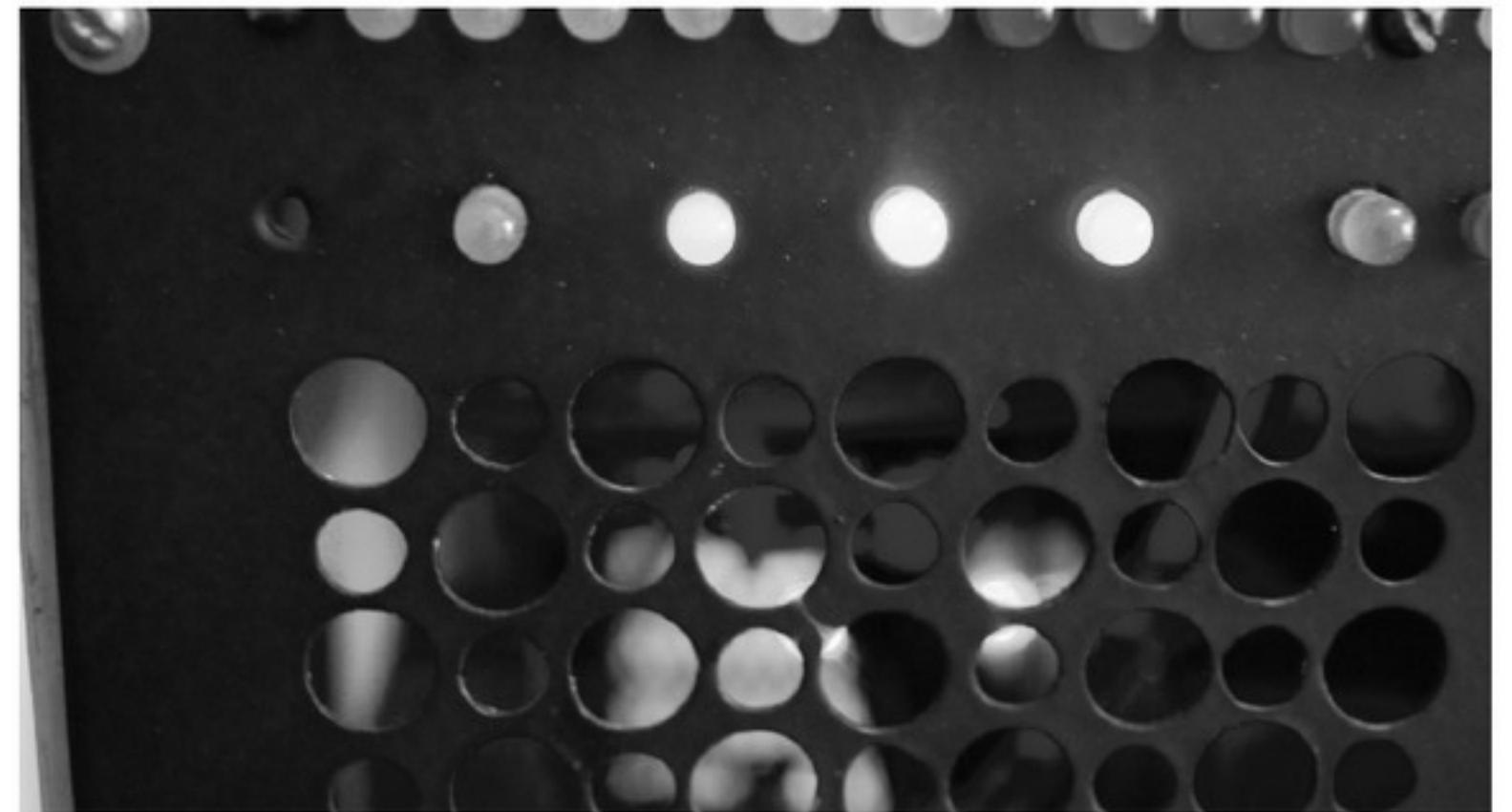
В этом случае контролировать выход КВ УМ позволяет светодиодный индикатор на микросхеме LM3914, схема которого показана на **рис. 1**.

В устройстве используется типовой вариант подключения микросхемы LM3914. Основу базовой микросхемы устройства типа LM3914 составляют десять компараторов, на инверсные входы которых через буферный ОУ подается входной сигнал, а прямые входы подключены к отводам резистивного делителя напряжения. Выходы компараторов являются генераторами втекающего тока, что позволяет подключать к ним светодиоды без ограничительных резисторов.

Индикация может производиться или одним светодиодом (режим «точка»), или линейкой из светящихся светодиодов, высота которой пропорциональна уровню входного сигнала (режим «столбик»). Переключение между режимами «точка» и «столбик» производится управлением по выводу 9 ИМС DA1. При подключении этого вывода к «плюсу» источника питания микросхемы (вывод 3) реализуется режим «столбик», если же вывод оставить свободным или подключить к общему проводу – «точка». Порог переключения между режимами примерно на 100 мВ ниже напряжения на выводе питания 3.

Входной сигнал $U_{вх}$ подают на вывод 5, а напряжения, определяющие диапазон индицируемых уровней, – на выводы 4 (нижний уровень U_n) и 6 (верхний уровень U_v). Эти напряжения должны быть в пределах от 0 до уровня, на 1,5 В меньше напряжения источника питания, подключаемого к выводу 3.

«Цена деления» индикатора, т.е. увеличение входного напряжения, вызывающее включение очередного светодиода, составляет 0,1 от разности $U_v - U_n$. Индикатор на микросхеме LM3914 работает следующим образом. Пока напряжение на



входе $U_{вх}$ меньше, чем на входе U_n плюс «цена деления», ни один светодиод не светится. Как только эти напряжения сравниваются, включается светодиод HL1, подключенный к выводу 1 ИМС DA1.

В режиме «точка» при увеличении входного напряжения ток по выводу 1 прекращается, и появляется ток выхода 2, при этом выключение первого светодиода и включение второго происходит одновременно, свечение как бы «перетекает» из одного светодиода в другой, и не возникает ситуации, когда оба светодиода погашены. В режиме «столбик» включение очередного светодиода, естественно, не вызывает выключения предыдущего.

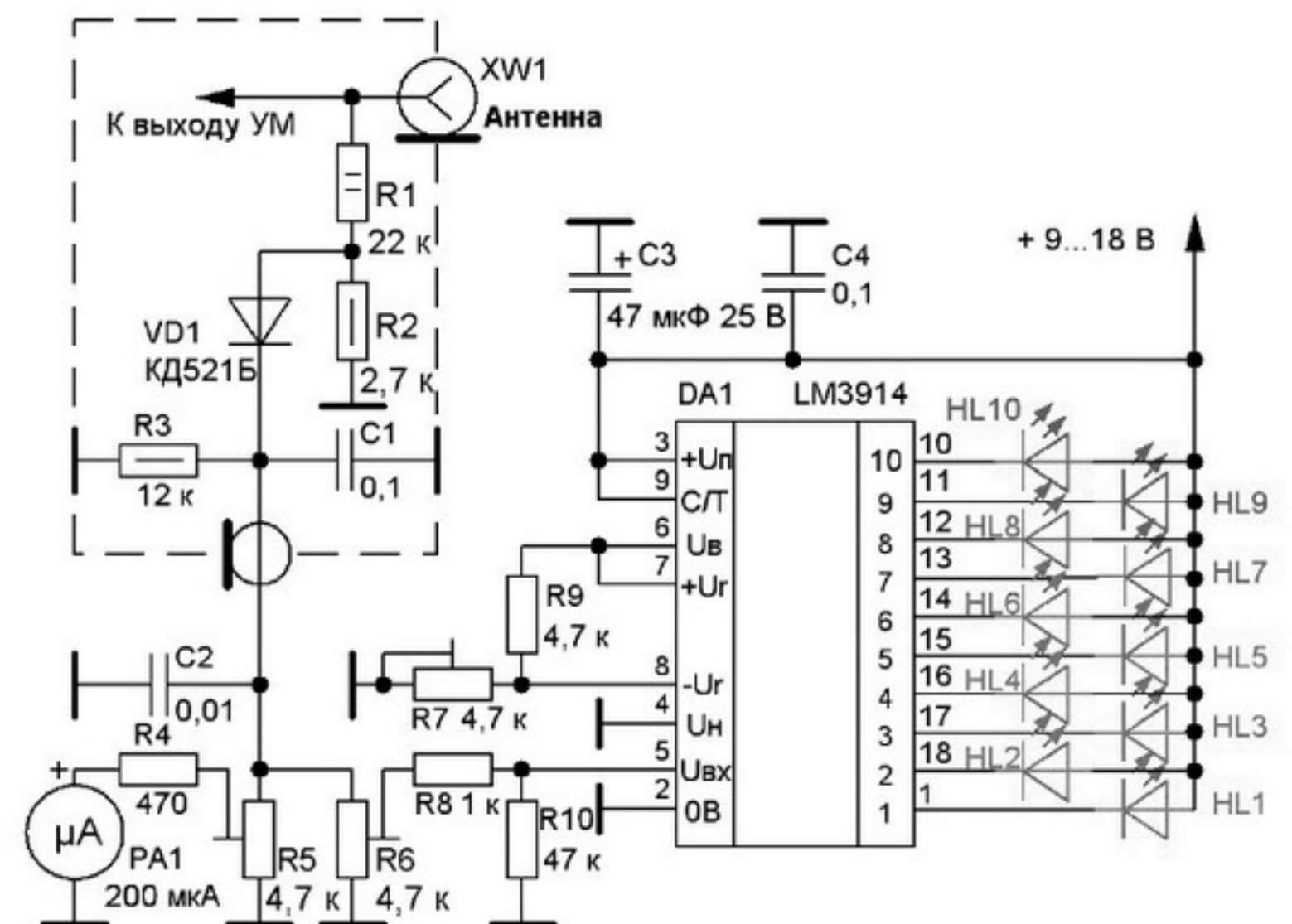


Рис. 1

Микросхема LM3914 предназначена для построения индикаторов с линейной шкалой, и все резисторы ее делителя имеют одинаковое сопротивление. Микросхема содержит источник опорного напряжения с номинальным значением 1,25 В. Путем подключения двух внешних резисторов R7 и R9, напряжение может быть установлено любой большей величины (до $E_{пит} - 2$ В), но не более 12 В. Подключение резисторов R7, R9 и расчет опорного напряжения осуществляется так же, как для хо-

рошо известной микросхемы типа LM317. Интересна функция резистора R9 – его сопротивление определяет ток через светодиоды.

Напряжение питания микросхемы должно по крайней мере на 2 В превышать напряжение опорного источника. Если напряжение на выводе 4 микросхемы (U_H) установить отличным от нуля, можно получить растянутую линейную шкалу – от U_H до U_B . Напряжение питания микросхемы должно находиться в пределах 3...25 В. Напряжение пи-

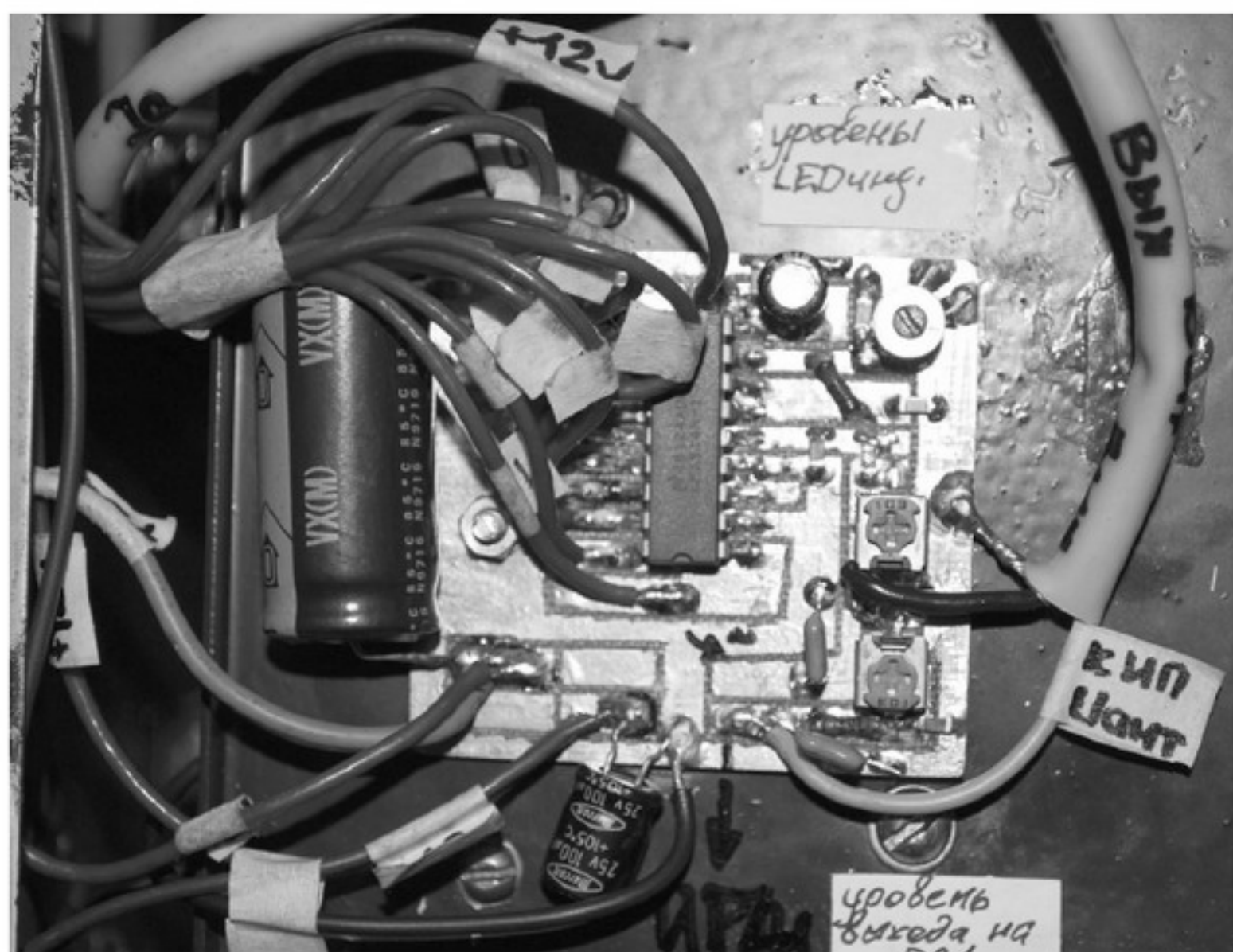


Рис.2

тания светодиодов должно быть не менее 3 В и не более напряжения питания микросхемы. Источник питания микросхемы в непосредственной близости от нее должен быть зашунтирован оксидным танталовым конденсатором С3 емкостью не менее 2,2 мкФ или алюминиевым 10 мкФ. Возможно питание цепи светодиодов выпрямленным неотфильтрованным напряжением частотой 50 Гц (полученным с помощью однополупериодного выпрямителя), однако необходимо наличие к этой цепи такого же блокировочного конденсатора — 10 мкФ 16 В.

Часть ВЧ напряжения от выходного (антенного) разъема XW1 УМ с делителя напряжения на резисторах R1 и R2 выпрямляется диодом VD1. Выпрямленное напряжение через резисторы R5 и R4 приложено к стрелочному измерительному прибору PA1. Подстроечный резистор R5 предназначен для установки необходимого уровня напряжения на измерительном приборе PA1 при калибровке.

Так же выпрямленное напряжение через резисторы R6 и R8 подается непосредственно на сигнальный вход $U_{вх}$ (вывод 5) микросхемы DA1. Подстроечный резистор R6 предназначен для установки необходимого уровня напряжения на сигнальном входе $U_{вх}$ микросхемы DA1 при калибровке. Вывод 9 микросхемы DA1 подключен к «плюсу» источника питания (вывод 3), согласно сказанному выше, реализован режим «столбик». Регулируя движок подстроечного резистора R7, можно установить «цену деления» индикатора из

расчета $0,1 U_B$ (U_B – это напряжение на выводе 6 микросхемы DA1).

Детали и конструкция

Стрелочный измерительный прибор PA1 типа M2001-40 с током полного отклонения стрелки 200 мкА. Диод VD1 – кремниевый, высокочастотный, рассчитанный на прямой ток не менее 30 мА и обратное напряжение не менее 50 В, например, ВАТ41, КД522, КД510, КД521 с любым буквенным индексом. Детали ВЧ детектора R1–R3, VD1, С1 смонтированы на небольшой двусторонней печатной плате, рядом с антенным разъемом XW1. Детали индикатора смонтированы на односторонней печатной плате размерами 40x50 мм, рядом с линейкой светодиодов HL1–HL10 (рис.2).

Линейка светодиодов HL1–HL10 установлена на передней панели УМ (рис.3).

Настройка

После проверки правильности монтажа, подключаем индикатор к источнику питания +9...18 В. К антенному разъему XW1 УМ подключаем эквивалент нагрузки сопротивлением 50 Ом. Подаем с УМ в нагрузку номинальную мощность, например, 400 Вт, это примерно напряжение величиной 140 В на нагрузку 50 Ом. Вращая движок построечного резистора R5, устанавливаем стрелку измерительного прибора PA1 на деление 140 мкА. Вращая движок построечного резистора R6, устанавлива-

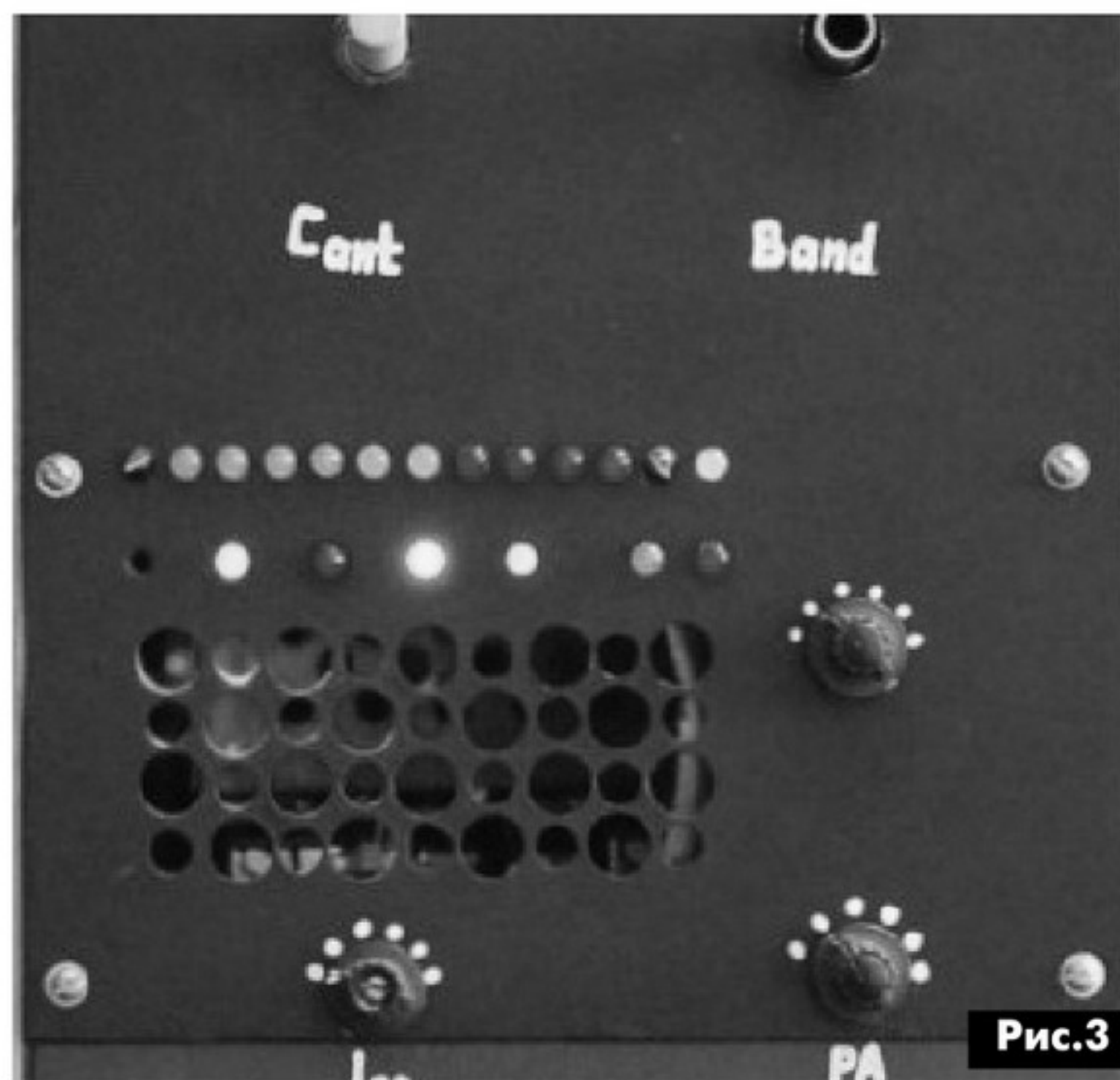


Рис.3

ем уровень напряжения на сигнальном входе $U_{вх}$ микросхемы DA1 так, чтобы зажегся светодиод HL7, то есть получается примерно по 20 В выходного напряжения на каждый светодиод, HL1=20 В, HL2=40 В, HL3=60 В, HL4=80 В и т.д.

Сразу оговоримся, что УМ работает на нагрузку примерно 50 Ом, то есть на резонансные антенны с низким КСВ. При подключении индикатора к УМ, с использованием случайных «веревочек», у индикатора будут совсем другие показания.



Смартфон с вечной батареей

Компания Viro готовится показать широкой публике свой смартфон, который должен произвести фурор на рынке гаджетов. Главная его особенность – отсутствие надобности подзарядки батареи.



О том, что новинка от Viro будет использовать «вечную» батарею, было сообщено на официальной странице компании в сети Facebook. Разработчики утверждают, что их мобильное устройство будет работать под управлением двух ОС. Одну из них они рассекретили – ей стала популярная ныне система Android, а про вторую информацию пока не поступало.

Гаджет получит 5,2 дюймовый дисплей, процессор Qualcomm Snapdragon 810, а также 20,7-мегапиксельную камеру от компании Sony. Также, для любителей «селфи», устанавливается 8-мегапиксельная камера на передней панели.

Компания не раскрыла секрет «вечной» батареи, однако эксперты полагают, что в устройстве могут использоваться возобновляемые источники энергии. Однако несмотря на все разработки ученых, пока не найден способ выделения достаточного количества энергии для работы смартфона.

Lenovo готовит к выпуску «долгоиграющий» смартфон

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



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

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

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

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

Samsung начал производство процессоров Apple A9 для iPhone 7 на фабрике в США

Samsung начал производство процессоров Apple A9 для следующего поколения смартфонов Apple. Об этом сообщает корейское издание ET News.

Чипы создаются на фабрике Samsung в Остине (США), оборудование которой позволяет создавать трехзатворные (технология FinFET) транзисторы с топологическими размерами 14 нанометров. Это одна из самых передовых фабрик по производству полупроводников. При удачном опыте производства процессоров, Samsung имеет возможность расширить производство на фабрике с аналогичным техпроцессом в Йонгине (Южная Корея).



Apple и ее поставщики традиционно не комментируют вопросы сотрудничества, поэтому вся информация в этой области поступает от источников в индустрии. Samsung подтвердил изданию только планы начала производства по 14-нанометровому техпроцессу FinFET в конце этого года, но не уточнил, получен ли заказ на создание A9.

По данным источников, фабрика в Остине стала первой, на которой чипы для Apple производятся в США, а не Корею. Американская фабрика была выбрана, чтобы облегчить решение вопросов по безопасности и логистике производства.

Ранее Samsung производил процессоры и память для нескольких поколений устройств Apple, однако американская компания постаралась найти другого производителя после начала судебных разбирательств из-за патентов на смартфоны и планшеты в 2012 году. В качестве поставщика чипов Apple рассматривала тайваньскую TSMC. Компания TSMC занимается исключительно производством микросхем по заказу других производителей, в отличие от Samsung, которая конкури-

рует с Apple на рынках смартфонов и планшетов. Однако более высокотехнологичный процесс и производство в США помогло Samsung Electronics Company (SEC) вернуть себе столь значимого партнера.

Однако соперничество SEC и TSMC еще не закончено. Тайваньская компания использует 16-нанометровый техпроцесс FinFET, который дает чипы с характеристиками, незначительно отличающимися от предлагаемых Samsung. Кроме того, ей удалось начать производство по этому техпроцессу в июле, ранее запланированных сроков. Поэтому Apple потенциально может разделить производство между SEC и TSMC, так как тайваньская компания уже наладила стабильный выпуск продукции.

Sony начала разработку умных часов из электронной бумаги

Японская корпорация Sony планирует выпустить в 2015 году умные часы, изготовленные из электронной бумаги. Об этом сообщает Bloomberg со ссылкой на анонимные источники.



Лицевая сторона и ремешок часов будут выполнены из инновационного материала, который Sony запатентовала специально для изготовления этого устройства.

Он позволит всей поверхности гаджета функционировать в качестве дисплея, рассказали источники агентству. На этот раз компания сфокусировалась на дизайне часов, а не на обилии функционала.

Гендиректор Sony Казуо Хираи в этом году создал под своим руководством подразделение, отвечающее за инновационные продукты. Как ожидается, умные часы станут одним из результатов работы нового департамента. В подразделении также реализуется программа Seed Acceleration, которая позволяет сотрудникам компании, имеющим инновационные разработки, привлекать инвесторов для своих проектов.

На рынке сейчас представлена одна модель умных часов от Sony – SmartWatch 3 SWR50, которая поступила в продажу в России в ноябре. SmartWatch 3 SWR50 – первый гаджет от Sony под управлением операционной системы Google Android Wear, созданной для носимых устройств.

Израильский стартап создаст аккумулятор смартфона с зарядкой за 30 секунд

Израильская компания StoreDot заявила о разработке технологии, которая потенциально позволит заряжать смартфон за несколько секунд, а электромобиль – за несколько минут. Об этом сообщает агентство Reuters.

Прототип батареи, которая может аккумулировать большой объем энергии за меньшее время,

построен на базе нанотехнологий. По словам разработчиков, инновационная технология подразумевает использование, так называемых, nanodots – биоорганических молекул семейства пептидов. Эти элементы положительно влияют на скорость накопления энергии и время ее сохранения в аккумуляторе.

Прототип пока далек от массового производства, однако разработчики хотят уже в 2016 году вывести на рынок аккумулятор для смартфонов, который сможет заряжаться за 30 секунд и работать без подзарядки в течение дня. На сегодняшний день компания привлекла 48 млн. дол. от инвесторов, в число которых входит азиатский производитель мобильных устройств. Также среди инвесторов проекта – российский бизнесмен Роман Абрамович.



Если технология дойдет до реального воплощения, то она потенциально сможет изменить два динамично растущих сегмента – рынок мобильных устройств и электромобилей. Последние сейчас, как правило, заряжаются в течение ночи, но потенциально время подзарядки может снизиться до 2...3 мин.

Создана самая быстрая фотокамера в мире

Ученые из Японии и США создали самую быструю фотокамеру в мире. Результаты своего исследования авторы опубликовали в журнале Nature Photonics.

Новая камера способна, по словам специалистов, делать до 4,4 триллиона кадров в секунду, что в тысячу раз больше, чем у существующих аналогов. Разрешение получаемых при этом фотографий составляет 450x450 пикселей.

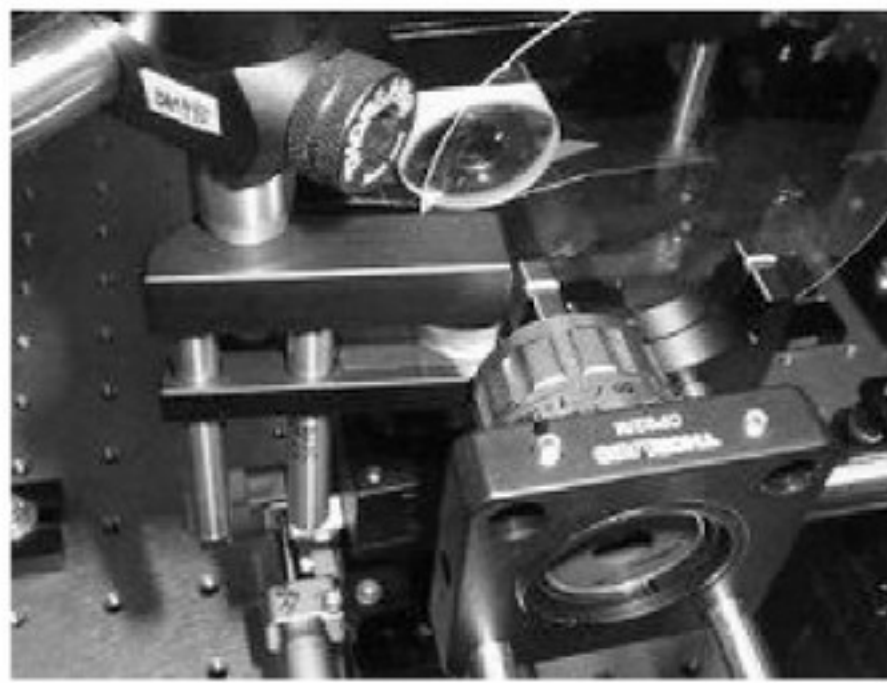
В новой камере ученые использовали метод фемтофотографии, который в последнее время набирает большую популярность. Фемтосекундная фотокамера позволяет использовать конечность скорости распространения света, чтобы получить много фотографий за небольшой промежуток времени.

Для съемок используется фемтосекундный лазер, испускающий короткие импульсы с длительностью менее ста пикосекунд, которые после отражения от



предметов поступают в камеру, где подвергаются обработке по специальному алгоритму.

Размеры площади, которую занимает камера, созданная учеными, достигает нескольких квадратных метров.



С целью массового использования фемтосекундных технологий специалисты планируют ее уменьшить.

Ожидается, что новая камера может найти применение при изучении динамики плазмы, распространения колебаний различного типа, а также в медицине и автомобилестроении.

В Лондоне будет мобильная 5G сеть уже к 2020 году

Столица Великобритании станет одним из первых больших городов, в котором жители смогут пользоваться мобильными сетями 5G. Развитие мобильных сетей нового поколения является лишь частью масштабного плана лондонских властей по развитию в городе телекоммуникаций и связи.

В своем интервью известному изданию Telegraph мэр Лондона Борис Джонсон сообщил, что сейчас власти города ведут работы по разработке инвестиционной программы развития инфраструктуры города, которая сделает возможным переход на мобильную связь стандарта 5G уже к 2020 году.

Разработка проводится совместными усилиями местных властей и исследователями Университета Суррея.

«Лондон должен стать самой технологической столицей Европы, поэтому нужно создать все условия для доступа населения к передовым цифровым каналам связи. Ключевым пунктом плана по улучшению инфраструктуры Лондона является быстрое развитие коммуникационных возможностей», – отмечает Борис Джонсон.

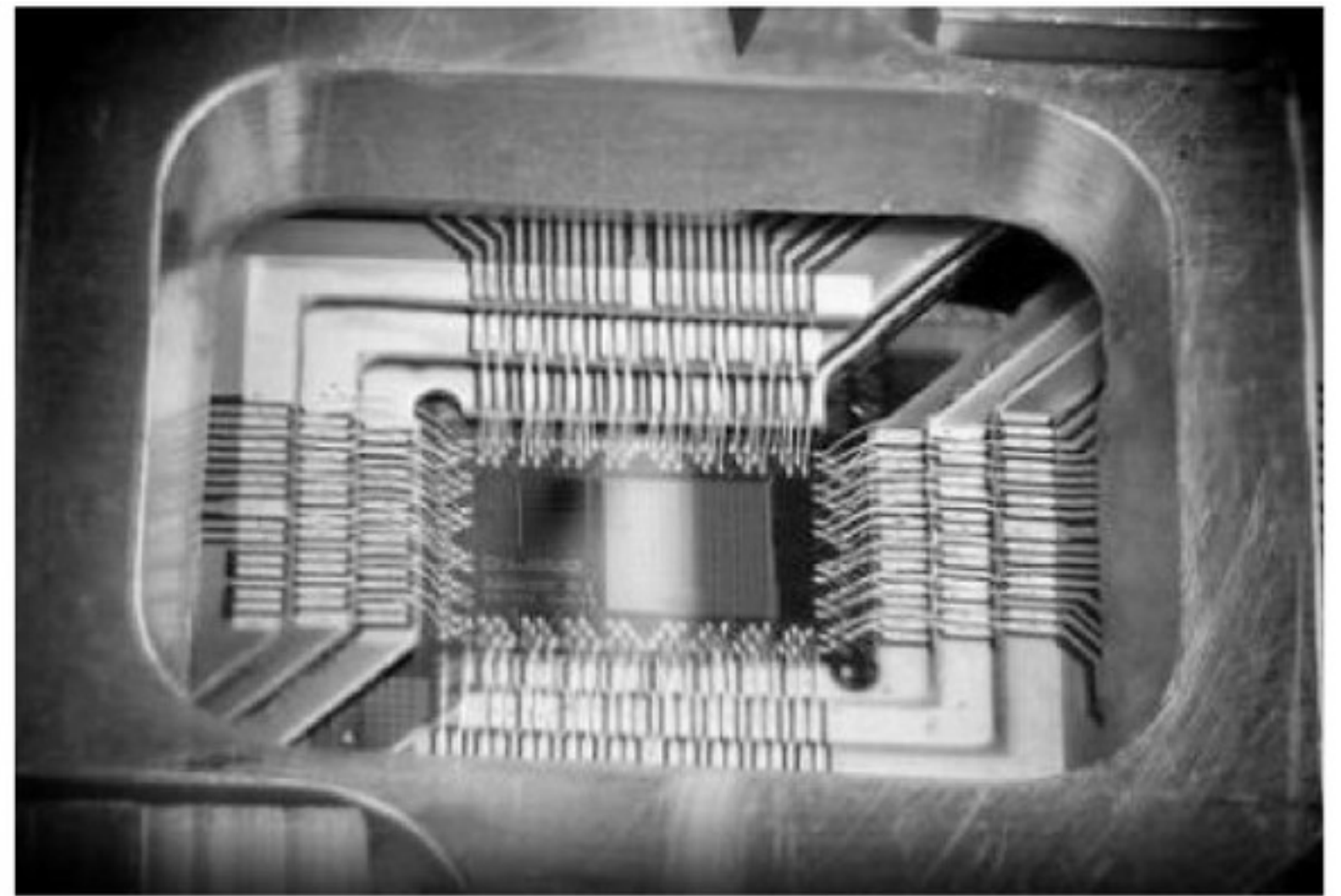
Мэр Лондона также пообещал оперативно делиться новыми деталями и возможными вариантами подключения к сети Интернет с теми, кто в будущем планирует перебраться на временное или постоянное место жительства в город. Потенциальная скорость Интернета будет указана в специально разработанной карте, которая отвечает всем действующим стандартам телекоммуникационной индустрии. Такая карта позволит указать компаниям по предоставлению телекоммуникационных услуг регионы, в которых есть возможность улучшить интернет-соединение.

Обращаем ваше внимание на то, что Лондон уже имеет некоторые успехи в продвижении во-

проса предоставления повсеместного доступа в сеть Интернет своим жителям. Хотя метрополитен столицы является одним из самых крупных в мире, но построенная там сеть Wi-Fi охватывает порядка 120 станций.

Ионы заморозят для повышения производительности компьютеров

Ученые с помощью лазера научились останавливать движение иона. По словам экспертов, их открытие найдет применение при создании будущих производительных компьютеров. Результаты своих исследований авторы опубликовали в журнале Nature Communications.



В своем опыте ученые научились с помощью лазера замораживать ион так, что он прекращает свое вращение. Для этого специалисты использовали специальную настройку лазера, в результате чего он избирательно действует на энергетические уровни частицы, и последняя останавливает свое движение.

Широкополосный лазер, применяемый физиками и способный генерировать волны нескольких длин, испускал только такие, которые подавляют вращение иона. В своем исследовании ученые собрали в ловушке вращающиеся заряженные соединения алюминия, которые с помощью излучения за доли секунды охладили от комнатной температуры до 4 K (-269,15°C).

Метод, предложенный физиками, позволяет управлять вращательными и колебательными степенями свободы иона. Как отмечают специалисты, предложенная ими процедура в несколько раз эффективнее, чем существующие аналоги (которые используют охлаждение жидким гелием). Также специалисты ожидают, что их способ можно использовать для измерения значений постоянных статистической физики.

Nokia вернулась на рынок гаджетов

Nokia анонсировала свой первый Android-планшет N1. Об этом сообщается на сайте финской компании.

Планшет N1 выйдет с фирменной графической оболочкой, он начнет продаваться в Китае в пер-

вом квартале 2015 года по цене 229 дол. без учета налогов. Он будет работать под управлением операционной системы Google Android.

N1 стал первым устройством, анонсированным компанией после продажи мобильного подразделения Microsoft за 7 млрд. дол. полгода назад. Производством и распространением планшета будет заниматься тайваньская компания Foxconn.

Глава подразделения Nokia Technologies Себастьян Нистром (Sebastian Nystrom) заявил, что



компания планирует увеличить количество устройств в будущем. Ранее исполнительный директор Раджив Сури (Rajeev Suri) заявил, что компа-

ния рассматривает возможность вернуть свой бренд на рынок потребительской электроники, предоставляя лицензию на использование своего логотипа другим производителям.

Nokia продала за 5,6 млрд. евро мобильное подразделение компании Microsoft. После этого в ее структуре остались подразделения по созданию и обслуживанию сетевого оборудования, небольшой департамент навигационного программного обеспечения HERE и технологическое подразделение, которое занимается лицензированием имеющихся у компании патентов.

Модульный гаджет Google Project Ara – новая эпоха смартфонов

Новый модульный смартфон Google Project Ara был представлен на специальном мероприятии ресурса Engadget в Нью-Йорке.



Новый проект Google, представленный на выставке в Нью-Йорке, призван обеспечить покупателей доступными смартфонами, которые они будут собирать собственноручно с помощью специальных частей-модулей,

сообщает Engadget.

Зрители увидели, как смартфон справляется с Angry Birds, проигрывает мультфильм Красавица и чудовище, а также лицезрели процесс смены модулей на ходу. Устройства Project Ara получают специальное приложение, с помощью которого пользователи смогут отключать магнитные крепления тех или иных модулей.

Ведущий проекта также представил одно из самых интересных направлений, которые могут выполнять модульные смартфоны: настраиваемые датчики здоровья. Он вытащил пульсоксиметр,

способный измерять кислород в крови с помощью света. По задумке создателей, телефон сможет стать гаджетом, помогающим следить за здоровьем без регулярного обращения к врачам.

Google надеется, что появление данного смартфона будет означать, во-первых, помощь не очень богатым странам, что позволит их гражданам без больших затрат быть приобщенными к технологическому прогрессу, во-вторых, данный смартфон, в действительности, а не на словах станет гаджетом для здоровья, в-третьих, его массовое производство сможет привести к концу эры, когда человек, который интересуется технологическими новинками, вынужден каждые два года менять телефон.

Google также проведет собственные презентации, посвященные Project Ara, 14 января в США и 21 января в Сингапуре, где будет представлена вторая версия модульного смартфона с переработанной и улучшенной конструкцией. Компания планирует начать продажи модульных телефонов в январе следующего года по цене 50 дол. Тогда же состоится запуск специального онлайн-магазина по продаже сменных модулей.

Китай построит квантовую сеть длиной 2000 км

Китай еще раз доказал свое технологическое превосходство. На этот раз это проявилось в планах страны построить первую в мире длинную квантовую сеть. Пока стало известно, что ее стоимость составит порядка 100 млн. дол.

Ожидается, что протяженность новой сети составит 2000 км, и она будет соединять между собой два крупнейших города Китая – Пекин и Шанхай. Ее постройка должна завершиться уже в 2016 году, после чего планируется ее постепенное разрастание.



Сам принцип квантового шифрования был изобретен уже давно, и если не вдаваться во все технические подробности, то он позволит надежно защитить передаваемые данные. Дело в том, что у хакера не получится взломать сеть физически, так как при присоединении и прослушивании даже защищенной информации она будет постоянно меняться. При этом отправляющая и принимающая стороны незамедлительно узнают о прослушке.

До недавнего времени существовала лишь одна проблема в построении квантовой сети – невозможность постройки достаточно длинной сети для практического использования. Благодаря последним открытиям в этой сфере стала доступной возможность прокладывать соединения длиной несколько тысяч километров, а первой страной, которая решилась на такой важный шаг, стал Китай.



«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, ЦРРС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

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

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

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ООО НПП «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. Чокаловский 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 ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416
e-mail: info@RCmarket.ua
http://www.RCmarket.ua

Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

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

Компанія СЕА

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

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

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

SPARE-PART

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

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

VD MAIS

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

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

«ТРИОД»

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

Радиолампы 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. Контакторы ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

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

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

ООО «ПАРИС»

г. Киев, пр-кт Победы, 30, кв. 72
тел.: (044) 286-25-24, 527-99-54,
т/ф: 285-17-33
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua

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

ФИРМА ТКД

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

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

GSM СТОРОЖ

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

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

«ЭлКом»

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

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

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-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «СерПан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: 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. Шугова, 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. Стабилитроны, 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, Murra 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.



| | | | |
|--|----------|---|--------|
| Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. Германович, Нит, 2014г., 320с. | 149.00 | Компьютер на флешке. Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в кармане! 2009г, 252с.+DVD | 95.00 |
| Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий., Нит, 2014г., 592с. | 198.00 | Компьютерные сети и сетевые технологии. Кузьменко А., 2014г., 368 с. | 155.00 |
| Профессиональные советы домашнему электрику. Шмаков В., Нит, 2014г., 592с. | 154.00 | Лучшие программы для вашего планшета на Android. Ульянов А., 2014г., 320с. | 169.00 |
| Силовая электроника. Теория и конструирование. Москатов Е.А. МК-Пресс, 256с., 2013г. | 120.00 | Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 368с. | 69.00 |
| Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века., Нит, 2013г., 576с. | 195.00 | Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 352с. | 95.00 |
| Современная электросеть. Книга + видеокурс. Михайлов, Нит, 2013г., 256с. | 98.00 | Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин., Нит, 2013г., 288с. | 100.00 |
| Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет. | 65.00 | Ноутбук для ваших родителей с Windows 8. Вяземский А., Нит, 2014г., 336с. | 119.00 |
| Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD., Паргала О.Н., 2010г., 416с.+CD | 130.00 | Планшет. Самоучитель работы на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон А., Нит, 2013г., 336с. | 115.00 |
| Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередачи напряж. 35-800 кВ., 200с. | 49.00 | Планшетник на ANDROID. Миникурс. Аркачев А., Нит, 2014г., 240с. | 109.00 |
| Теория и практика проведения электротехнич расчетов в среде MATHCAD и MULTISIM., 400с.+DVD Нит, 2012г. | 195.00 | Планшет на ANDROID для ваших родителей. Темирязов А., Нит, 2015г., 320 с. | 119.00 |
| Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., Нит, 2010г., 384с. | 85.00 | Полезный компьютер для ваших родителей. Нит, 2012, 336с. | 85.00 |
| Краткий справочник домашнего электрика. Шмаков, Нит, 2015г., 288с. | 145.00 | Полезный интернет для ваших родителей. Нит, 2012, 272с. | 75.00 |
| Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только. Нит, 352с. | 98.00 | Регистр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Нит, 2011г., 224с. | 85.00 |
| Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра | 25.00 | Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практич. руков.-во. Расторгуев, 2012г | 100.00 |
| Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпионские штучки, освещение, сварка и не только. 2009г., 320с. | 55.00 | Самоучитель. Планшет: работа на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон, Нит, 2014г., 352с. | 145.00 |
| Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолюбителя. Брошюра | 25.00 | Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд. Нит, Юдин, 2012г., 512с. | 145.00 |
| GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра | 25.00 | Самоучитель С+. Начало программирования. 2-е изд. Нит, 2013г., 496с. | 152.00 |
| Трехфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра | 25.00 | Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование., Тихомиров, Нит, 2010, 304с. | 80.00 |
| Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра | 25.00 | Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 8. Юдин А., Нит, 2014г., 512 стр. | 139.00 |
| Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолюбителя. Брошюра -схемы, конструкции | 25.00 | Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колисниченко Д.Н. Нит., 368с. | 89.00 |
| Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 29.00 | Тайны BIOS. Якусевич В., МК, 336с. | 50.00 |
| Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра -практич. руководство 2010г. | 25.00 | Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Нит, 2013г., 560с. | 115.00 |
| Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 | Толстый самоучитель работы на компьютере , 6-е изд., Антоненко, Нит, 2012г., 560с. | 110.00 |
| Электрощокеры. Брошюра -схемы, конструкции., 2011г. | 29.00 | «Тонкая» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лукьянович, Нит, 2013г., 320с. | 89.00 |
| Самодеятельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 | Фотошопчик. Самоучитель. Adobe Photoshop на практике. Обраб. фотомонтаж и фотоприколы. Нит., 224с. | 49.00 |
| Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 29.00 | Хакинг Windows 7. Практическое Руководство. Книга + CD. Матвеев, Нит, 2013г., 320с.+CD | 115.00 |
| Самодельный электростатический воздухоочиститель. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 | Хакинг Windows 8. Практическое Руководство. Книга + CD + виртуальный CD. Альтер, Нит, 2014г., 304с. | 195.00 |
| Самодельные установки для промывки инжекторных систем. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 | Bios. Настройка. Описание, рекомендации по выбору значений, разгон ПК, решение проблем. 5-е изд. 2013г. | 85.00 |
| Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 | Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Сергоровский, Нит, 2014г., 400с. | 125.00 |
| Самодельная установка системы бенинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г. | 29.00 | Excel 2013. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Сергоровский, Нит, 2014г., 400с. | 145.00 |
| Самодельная электростатическая копильня. Брошюра, конструкция, 2010г. | 25.00 | MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Нит, 2012г., 448с. | 175.00 |
| Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г. | 25.00 | Windows 8. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, 2013г, Нит, 656с. | 149.00 |
| Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра | 25.00 | Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы. 2013г., 304с. | 89.00 |
| Системы совместного отопления. Теплогенераторы, газовые камини, печи-каминки. Брошюра | 25.00 | Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 Гб) с обновлениями Windows 8, видеороликами... 2013г. | 169.00 |
| Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра. | 25.00 | Windows 8.1. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, Нит, 2015г., 656с. | 235.00 |
| Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра. | 25.00 | Windows 8.1. Полное руководство. Самоучитель. Матвеев, Нит, 2015г., 656с. | 275.00 |
| Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра. | 25.00 | Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс., 2013г., 224с. | 65.00 |
| Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра. | 25.00 | Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Нит, 2011г., 256с.+DVD | 125.00 |
| Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра -схема-конструкция, 2010г. | 20.00 | Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., Нит, 234с. | 25.00 |
| Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра -схемы, конструкции, 2008г. | 35.00 | Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл. 2012, видеур., гаджетами и прогр., 2012г. | 145.00 |
| Краткий справочник сварщика. Корякин-Черняк, Нит, 2010г., 288с. | 65.00 | Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото- и видео слайшоу. КАРАОКЕ. 256с. + DVD | 68.00 |
| Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Нит, 384с | 48.00 | ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Нит, 448с., 2012г. | 149.00 |
| Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник., 208с. | 35.00 | Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. Нит, 448с.+диск., 2012г. | 179.00 |
| Справочник по современным автосигнализациям том 1 и том 2. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с. | по 49.00 | Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с. | 75.00 |
| Вся радиоэлектроника Украины 2015. Каталог. К.: Радиоаматор, 2014г., 92 с. А4 | 30.00 | AutoCAD 2014. Книга+DVD с библиотекami, шрифтами по ГОСТ, модулем СГДС от Autodesk, видеоролики | 195.00 |
| Источники питания. Москатов Е., МК, 2014г., 208с. | 78.00 | AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2014г., 624с. | 165.00 |
| Как создать источники питания своими руками. Шмаков С.Б., 2013г., 288с. | 125.00 | Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холл, 2013г., 368с. | 185.00 |
| Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Нит, 2007г., 346с.+CD | 69.00 | Скьюр. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Нит, 112с., 2011г. | 32.00 |
| Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + цв. вклейки. 2010г, 320с. | 98.00 | SEO-копирайтинг. Практическое руководство по созданию «правильных» текстов». Нит, 2013г., 304с. | 165.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1. (А...М), изд 4 доп. 816с. | 110.00 | Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с. | 25.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2. (N...Z), изд 4 доп. 816с. | 110.00 | Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Нит, 2011г., 560с. | 125.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с. | 110.00 | Новичок. Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., Нит, 192с. | 30.00 |
| Транзисторы. Справочник. Том 1, 2. Турута Е.Ф., Нит, по 538с. | по 98.00 | Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов., 2010г., Нит, 192с. | 30.00 |
| Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, 2 МК-Пресс., 544с.+640с. | по 65.00 | Новичок. Работа в WINDOWS 7. Ехновский А., Нит, 2-е изд-е, 2011г., 240с. | 49.00 |
| Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., Нит, 144с. | 30.00 | Новичок. Переустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем. | 40.00 |
| Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервиссистемы. Справочник. Нит, 268с. | 39.00 | Ноутбук с Windows 8. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 2014г., 272с. | 105.00 |
| 5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Турута Е. Ф., Нит, 560с. | 115.00 | Ноутбук с Windows 8. Полное руководство 2014. Книга + DVD, 512с.+DVD с 5-ю видеокурсами | 165.00 |
| Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролла. В. Трамперт, 2006г., 208с.+CD | 69.00 | Ноутбук с Windows 8. Мини-курс. Юдин Н., 2014г., 256 с. | 75.00 |
| Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Коцх, МК, 2006г., 302с.+CD | 69.00 | DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS XP» | 55.00 |
| Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD | 79.00 | DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS 7» | 55.00 |
| Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и С для PIC18. МК., 2010г. 752с. | 175.00 | DVD-R «РАДИОАМАТОР за 20 лет» «РА»-1999-2012г.г.+«Эл»-2000-2012г.г.+ПК+ПП+К.(425 номеров на 1 диске) | 65.00 |
| Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин., М.: Додак., 240с.+CD | 60.00 | DVD-R «Радиолюбитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске | 55.00 |
| Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.: СКИДМЕН, 336с. А4 | 55.00 | DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2012г.г., Все номера на 1 диске | 55.00 |
| Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шаг за шагом от «чайника» до профи. Книга+видеокурс, 2014г. | 245.00 | DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008г.г. Все журналы на 1 диске | 55.00 |
| Программирование микроконтр. для начинающих. Визуальное проектир., язык С, ассемблер + CD., МК, 2010г. | 56.00 | DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске | 55.00 |
| Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, Нит, 2015г., 320с.+CD | 130.00 | DVD-R «В помощь радиолюбителю» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске | 55.00 |
| Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD | 95.00 | DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г. Все номера. | 65.00 |
| Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тим Джонс., М.: ДМК, 312с. | 69.00 | DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г. Весь архив на 1 диске | 55.00 |
| Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microsoft dsPIC. К. Хадлстон, МК, 2008г. 320с.+CD | 58.00 | DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске | 55.00 |
| Ремонт. Современные копируемые аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с. А4 | 89.00 | DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990г.г. Весь архив на 1 диске | 55.00 |
| 10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Кравченко А., МК, 2011г., 416с. | 69.00 | DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г. | 55.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...R), Рязанов М.Г., 2007г., 288с. | 55.00 | DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г. Все номера | 55.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S...3), Рязанов М.Г., 2007г., 208с. | 55.00 | DVD-R «Антикита Elektronika@Konstrukcni Elektronika@Amatorske Radio» Все номера 2007-2013г.г. | 55.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новое мод. Рязанов М.Г., 2007г. | 55.00 | DVD-R «Практика от А до Я». КВ-УКВ, Си-Би, городские, спутниковые. Более 500 конструкций. | 55.00 |
| ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Гапличук Л.С., 160с. | 20.00 | DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Даташиты на 3200 позиций | 55.00 |
| Зарубежные резидентные радиотелефоны. (SONY, SANYO, BELL, HITACHI, FUNAI и пр.), 176с. А4+сх. | 25.00 | DVD-R «Отечественные диоды и их зарубежные аналоги.» | 55.00 |
| Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишев О., МК, 2010г., 400с. | 110.00 | DVD-R «Почтовый справочник по транзисторам, диодам, микросхемам на 2012г. (0-9, A-Z, ADC, DAC)» | 65.00 |
| Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Корякин-Черняк | 58.00 | DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов | 65.00 |
| Как собрать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.Л., Нит, 2010г., 256с. | 69.00 | DVD-R «Электродвигатели от А до Я». | 55.00 |
| Шпионские и антишпионские штучки. Яковлев, Нит, 2015г., 320с. | 220.00 | DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» | 55.00 |
| Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Нит, 2011г., 304с. | 75.00 | DVD-R «Радиодизайн-любительская схемотехника. Журнал» 1996-2009г.г.+ подборка книг по схемотехн.» | 55.00 |
| Как создать ламповый усилитель своими руками. Торолкин, Нит, 2012г., 288с. | 125.00 | DVD-R «Радиозлектроника и схемотехника от А до Я» | 55.00 |
| Как собрать антенны для связи, телевидения, WI-FI своими руками. Массорин, Нит, 2010г., 320с. | 75.00 | DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и литературы для радиолюбителя» | 55.00 |
| Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Нит, 2012г., 480с. | 140.00 | DVD-R «Шпионские устройства, и способы борьбы с ними». Около 200 схем, конструкции, инструкции | 55.00 |
| Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Нит, 2010г., 240с.+CD | 89.00 | DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции | 55.00 |
| Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, устан., настройка, работа, схемот., ремонт., 2010г., 416с.+CD | 130.00 | DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции | 55.00 |
| Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов., Нит, 2013г., 352с. | 135.00 | DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория | 55.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Нит, 2-е издание, 2008г., 264с. | 54.00 | DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.» | 55.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики. (1,8-430 МГц - ДВ, СВ, УКВ, FM) Семьян А., 2008г., 352с. | 48.00 | DVD-R «Собрание схем телефонов Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем) | 65.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Нит, 2008г., 320с.+CD | 89.00 | DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| Настольная книга радиолюбителя коротковолновика. Вербицкий А., Нит, 2012г., 400с. | 125.00 | DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., Нит., 2011г., 352с. | 110.00 | DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Нит, 2012г., 304с. | 130.00 | DVD-R «Мастерская радиолюбителя.» Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ» | 55.00 |
| Акустические системы своими руками. Гапоненко, Нит, 2013г., 240с. | 98.00 | DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко., Нит, 2012г., 352с. | 135.00 | DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.в. | 55.00 |
| Радиолюбительские конструкции усилителей и сабвуфферов своими руками. Сухов Н., Нит, 2012г., 272с. | 125.00 | DVD-R «Телевизоры AMSTRAD, ITT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.в. | 55.00 |
| Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD | 139.00 | DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISSON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.в. | 55.00 |
| Основы цифровой схемотехники. Бабищ, МК, 2007г., 480с. | 40.00 | DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.г. | 55.00 |
| Монтер связи станционного оборудования. Баранов В.П., 166с. | 55.00 | DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Технологии измерений первичной сети. (Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.: Эко-Трендз., 150с. А4 | 30.00 | DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| 25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Нит | 37.00 | DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пульта управления на все ТВ» | 55.00 |
| 150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Будрин А., Нит, 2012г., 256с. | 60.00 | DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANIO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. | 55.00 |
| Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров., Нит, 2013г., 304с. | 70.00 | DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG» Схемотехника, более 200 моделей | 55.00 |
| Администрирование Windows 7. Практич. руководство и справочник администратора. Нит, 2013г., 400с. | 95.00 | DVD-R «Телевизоры «BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. Нит, 2010г., 192с.+CD | 59.00 | DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolsen, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Беспроводная компьютерная сеть WI-FI своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель | 118.00 | DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руков. + DVD. Нит, 416с.+DVD | 85.00 | DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISSON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. Нит, 2013г., 240с. | 57.00 | DVD-R «Телевизоры «AKAI, AIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. | 55.00 |
| Цифровая реставрация фотографий. Методики восстан. старых и поврежд. снимков. МК, 2012г., 416с.+DVD | 105.00 | DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.в. более 200 моделей | 55.00 |
| Цифровое фото, видео, аудио. Практич. самоучитель от Computer Life. Нит, 2009г., 384с.+DVD | 75.00 | DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olimpus и др.» схемы и сервис | 55.00 |
| Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г, Нит, 400с. | 100.00 | DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника. | 55.00 |
| Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вулф, Нит, 160с.+ DVD | 58.00 | DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г. | 55.00 |
| Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD | 115.00 | DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника. | 55.00 |
| ИНТЕРНЕТ. Полное руков. Книга + DVD. Антоненко, Нит, 2013г., 560с.+DVD | 125.00 | DVD | |