

СОДЕРЖАНИЕ

2 Анкета "Электрика": итоги 2002 г.

ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

- 3 Усовершенствование сетевых адаптеров для питания радиоприемника Р.Н. Балинский
5 Дискретный фазовый регулятор мощности С.М. Абрамов
7 Повышение качества электросварочных работ: поиски, эксперименты, размышления Ю. Бородатый
8 Электропривод намоточного устройства для кромок В.Ф. Яковлев
8 Начинающим пользователям персонального компьютера . . . В. Самелюк

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 7 Изготовление и ремонт сетевых шнуров Ю. Бородатый
9 Ремонт преобразовательно-зарядных устройств типа "Вариом" и "Вариом-А" А.Г. Зызюк
11 Предупредительная звуковая сигнализация на РТД-12 . . . Н.П. Горейко
12 "Гаражный" ЭПСН-40 С.А. Елкин
13 Блоки питания Б5-43 - Б5-50. Устройство и ремонт. . . Л.Ф. Лясковский
19 Защита должна действовать и при пуске Н.П. Горейко

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 15 Выпрямительные диоды общего применения
16 Схема электрическая принципиальная вольтметра В7-26
18 Тиристоры для сварки фирмы International Rectifier

НЕСТАНДАРТНЫЕ ИДЕИ

- 20 Фишка-палец 2АА Ю.П. Саража

ЭНЕРГЕТИКА

- 21 Ветроэнергетические установки: шаг назад Д.А. Дуюнов

ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 22 Азбука полупроводниковой схемотехники А.Л. Кульский

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 23 Дайджест по автомобильной электронике
26 Дайджест по устройствам охранной сигнализации
28 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 12 О всеукраинском конкурсе-защите научно-исследовательских работ учеников - членов Малой Академии наук по технико-технологическому отделению
29 Козьма Кузьмич рассказывает. Л. Алешников
31 Джон Уильям Стрэтт (лорд Релей)
31 Визитные карточки
32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Давно я не касался «коммунальных» тем, да и желания такого не было. Но в последнее время произошло три события, которые «подтолкнули» меня.

Во-первых, мне случайно на глаза попала квитанция об оплате квартплаты за ноябрь 1998 г. Я посмотрел на нее и ахнул. За 4 с небольшим года квартплата удвоилась. Но больше всего выросла плата за так называемые «квадратные метры» - в 3,5 раза! В этот раздел входят услуги жилищной эксплуатационной конторы (ЖЭК). Буквально на следующий день я встретил знакомого сантехника из нашего ЖЭКа и спросил в шутку, увеличилась ли за эти 4 года его зарплата в 3,5 раза. Ответ был не для печати.

Во-вторых, в газете «Вечерние Вести» от 22 апреля была опубликована беседа с пенсионером-инвалидом, который жаловался, что его пенсия 142 грн., а за квартиру нужно платить 150 грн. Как вы знаете, до недавних пор должникам субсидия не полагалась. Государство искусственно создало ситуацию, при которой самая бедная часть населения погружалась в многотысячные долги. Сейчас пенсионеру пришло письмо из ЖЭКа, в котором требуют, чтобы он в 10-дневный срок рассчитался с долгами, иначе будут санкции. Таких должников по Украине сотни тысяч, если не миллионы. Видимо, скоро у них отберут квартиры и они превратятся в «бомжей». Как назвать такую политику государства?

В-третьих, в газете «Факты» от 18 апреля была опубликована беседа с Председателем Антимонопольного комитета Украины А. Костусевым, из которой я узнал несколько фактов, мне до сих пор не известных. Оказывается, за воду мы платим из расчета 350 л воды на человека в сутки. Я себе не смог представить, чтобы моя семья из 3 человек израсходовала тонну воды за один день. Но в этом есть свой резон. В той же газете «Вечерние Вести» от 22 апреля упоминалось письмо жильцов из Киева, которые писали, что полгода назад рядом с домом провело водопроводную магистраль и все это время вода льется потоком и никто не ремонтирует. А зачем? Мы все равно из своего кармана заплатим. Вот почему установка счетчиков не приветствуется.

Тот же А. Костусев упомянул об обязанностях ЖЭКа. ЖЭК обязана бесплатно ремонтировать подъезды, входные двери, бачки, краны, лифты, обеспечивать освещение, вывозить мусор, чистить снег и вообще убирать территорию. Полный перечень этих работ займет страницу текста. Более того, оказывается в квартплату входит накопление средств на капитальный ремонт жилья. В бывшем СССР это делалось, а сейчас?

Квартплата на территории среднего киевского ЖЭКа составляет от 2 до 4 млн. грн. в месяц. За такие деньги можно всем жильцам позолоченные унитазы поставить, а не то, что ремонт сделать. Дело в том, что квартплату получает государство, а не ЖЭКи, которым бросают какую-то мелочь на существование.

Таким образом, оказывается, что мы платим не 100% квартплаты, а все 500, а может и больше. А это значит, что так называемая квартплата является негласным налогом на нас, за счет которого пополняется бюджет. В нормальных странах основную часть налога составляют начисления на доходы предприятий. У нас промышленность «лежит на боку». Откуда брать деньги?

Это не единственный «негласный налог». Со временем я расскажу и о других.

**Главный редактор «Электрика»
О.Н. Партала**

ЭЛЕКТРИК

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.

№ 5 (41) травень 2003 р.

Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ № 3858, 10.12.99 р.

Засновник
ДП «Видавництво Радіоаматор»

Радіоаматор

Київ, «Радіоаматор»

Г.А. Ульченко, директор, ga@sea.com.ua

Редакційна колегія:

О.Н. Партала, гл.ред. elektrik@sea.com.ua
Н.П. Горейко, К.В. Коломойцев
А.В. Кравченко, В.А. Кучеренко
А.Ю. Саулов, В.С. Самелюк
Э.А. Салахов, П.Н. Федоров

Для листів:

а/я 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 230-66-61
факс (044) 248-91-62
elektrik@sea.com.ua
<http://www.ra-publish.com.ua>

Адреса редакції:

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

А.Н. Зиновьев, лит. ред.

А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua

Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62

С.В. Латыш, реклама,
т/ф 248-91-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел.: 230-66-61, 248-91-57, val@sea.com.ua

Підписано до друку 5.05.2003 р.

Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 3,72

Обл. вид. арк. 4,82

Тираж 2500 прим. Зам. 0161305

Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ-148,
вул. Героїв Космосу, 6

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2003

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

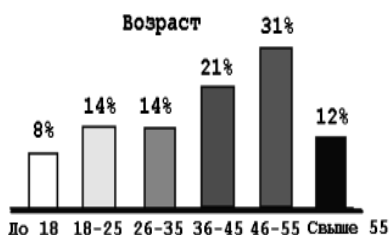
Члену редколлегии журнала "Электрик" Николаю Петровичу Горейко исполняется 50 лет! Николай Петрович родился 17 мая 1953 г. в с. Рыбичицы Винницкой обл. В 1975 г. окончил Винницкий пединститут по специальности "Учитель физики и электротехники". Работал в средней школе №2 г. Ладыжина Винницкой обл. С 1987 г. работал на Ладыжинском ферментном заводе, разработал ряд приборов автоматики и измерений. С 2000 г. работает на Ладыжинской ТЭС. Опубликовал более 60 статей в различных журналах, из них более 40 - в журналах издательства "Радиоаматор". По результатам анкетирования признан лучшим автором журнала "Электрик" в 2001 и 2002 гг. Желаем Николаю Петровичу крепкого здоровья, творческого вдохновения и больших успехов!



Анкета "Электрика": итоги 2002 г.

На вопросы анкеты ответил 141 читатель. Обработка результатов показала следующее.

По возрастному признаку изменений практически не произошло. По сравнению с 2001 г. отмечены колебания в 2...3%. По-прежнему две трети наших читателей старше 36 лет.



По уровню образования почти половина читателей имеют среднее специальное образование, а 37% - высшее (впервые "отметились" читатели с ученой степенью).

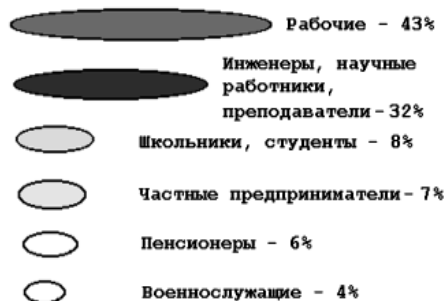
По месту жительства тоже не произошло особых изменений. Несколько увеличилась доля читателей из сельской местности.

По количеству читателей, читающих каждый номер нашего журнала, почти в 40% случаев читают двое, в 25% случаев - трое, 4 и более читателей отмечены в 18% анкет.

По профессиональной деятельности наибольший процент читателей составляют рабочие, затем идут инженеры, преподаватели, научные работники. Эти две категории составляют три четверти читателей. Состав остальных категорий изменился мало.

По отношению к электрике увеличилось ко-

Профессиональная деятельность



личество профессионалов и занимающихся любительскими конструкциями. Но совсем неожиданным оказалось отношение к ремонту - этим занимаются три четверти наших читателей. Для редакции это хорошая информация к размышлению.

Интерес к рубрикам претерпел некоторые изменения. Устойчиво сохраняется интерес к источникам питания. В 100% анкет указан справочный лист. Среди остальных рубрик наиболее интересными названы нетрадиционные источники и электроавтоматика.

Заметно усилилась компьютеризация общества. Компьютерами пользуется 21% читателей, ответивших на анкету (в прошлом году - 16%). Пользуются Интернетом 7% читателей (в прошлом году - 3%).

Наиболее популярным автором, как и в прошлом году, стал Н.П. Горейко (упомянут в 25% анкет). На втором месте - А.Г. Зызюк (21% анкет). Поровну (по 17%) набрали С.М. Абрамов и С.А. Елкин. Всего в анкетах упомянуто 46 статей 26 авторов.

Результаты анкетирования помогут нам более четко определять интересы читателей.



Отношение к электрике



Интерес к рубрикам



Усовершенствование сетевых адаптеров для питания радиоприемника

Р.Н. Балинский, г. Харьков

В магазинах, киосках подземных переходов, на радиорынках многих городов Украины можно купить различные сетевые адаптеры - "розеточные" блоки питания, которые применяются для питания радиоприемников и другой бытовой радиоаппаратуры, внешне оформленные в виде укрупненной сетевой вилки на мощность от 3 до 5 Вт. Независимо от наименования фирмы-изготовителя они, как правило, китайского производства. Характерной особенностью этих блоков является отсутствие у них элементов защиты: предохранителя, выключателя напряжения питания сети, системы сигнализации. В данной статье дается описание доработки

практически любого сетевого адаптера с целью исключения аварийной ситуации.

Внутри все они содержат простейший трансформатор с отводами, переключатель и разъем выходного напряжения, диодный мост и сглаживающий конденсатор. Несмотря на обнадешивающие надписи на шильдиках блоков, обещающие хорошие выходные параметры, практика показывает иное. Из-за неверного расчета этих блоков многие из них нагреваются, выходное напряжение занижено, рабочий ток меньше паспортного значения. Так, например, при выборочной проверке блока SLDMW108, паспортные данные которого были многообещающими, реальные выходные параметры соответствовали только в одном из семи положений - "12 В", но через корот-

кое время трансформатор разогрелся так, что оплавился пластмассовый корпус блока, и он задымил. Следующий этап этого разрушительного процесса - короткое замыкание и возгорание блока и, как следствие, пожар в квартире, поскольку эти блоки постоянно включены в розетку ~220 В.

Принципиальная схема защиты (рис.1) представляет собой электрический предохранитель, сетевой адаптер, отключающий от сети при коротком замыкании обмоток трансформатора Т1, а также при повышении температуры окружающей среды (например, при пожаре в комнате). Учитывая дефицит места внутри корпуса, часть схемы содержит бескорпусные радиокомпоненты. На рис.2 показана печатная плата адаптера. Элементы U1, VD1, C1, R9 расположены на дополнительной плате, которая соединяется с основной при помощи перемычек и крепится внутри корпуса сетевого адаптера. В схему дополнительно введены также выключатель SA1 и световая сигнализация. Для сигнализации включенного состояния адаптера служит светодиод HL1 зеленого цвета. При аварии адаптер автоматически отключается от сети и загорается индикатор HL2 красного цвета. Светодиоды располагают внутри сетевого адаптера под вентиляционной панелью.

Сетевое напряжение ~220 В через выключатель SA1 подается на первичную обмотку трансформатора Т1, к которому подключен диодный мост VD1, нагруженный на тиристорный оптрон U1, параллельно которому включены также емкость C1 и индикатор HL1, последовательно с первичной обмоткой Т1 включены резисторы R10 и R11.

В первый момент времени конденсатор C1 разряжен. При включении тумблера SA1 первый импульс тока проходит через конденсатор C1, мост VD1, первичную обмотку Т1, резисторы R10 и R11. При этом транзистор VT1 закрыт, в точках А-Б снимается напряжение, которое подается с соответствующей полярностью на выводы 2, 3 оптрона U1. Внутренний тиристор оптрона открывается (выводы 1, 4), шунтируя C1 и включая трансформатор Т1. Напряжение с делителя R10 и R11 (10 В) выпрямляется мостом VD2, пульсации сглаживаются конденсатором C2. При этом светится светодиод HL1.

При возникновении КЗ на вторичной обмотке Т1 ток на первичной обмотке резко возрастает, на резисторах R10, R11 увеличивается падение напряжения. При этом стабилитрон VD3 пробивается и открывает транзистор VT1, переход коллектор-эмиттер VT1 закорачивается, на оптрон U1 (выводы 2-3) подается напряжение противоположной полярности и светодиод оптрона гаснет.

При прохождении через нуль очередной полуволны выпрямленного напряжения тиристор внутри оптрона закрывается, транс-

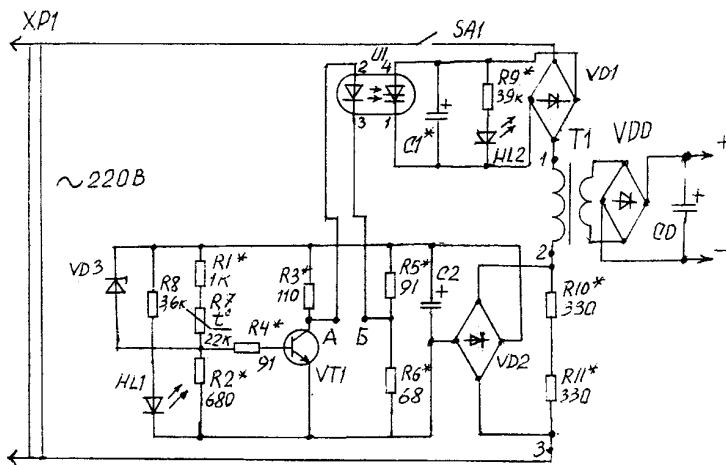


рис.1

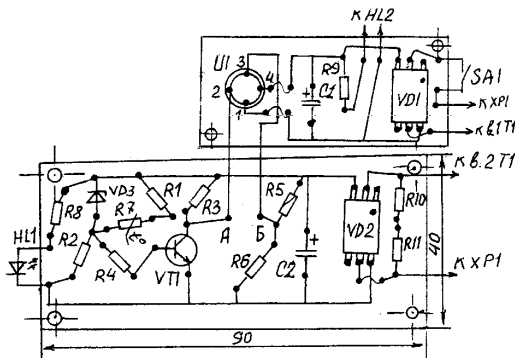


рис.2

форматор Т1 отключается, светодиод HL1 гаснет, а HL2 светится. После этого переключателем SA1 следует выключить сетевой адаптер из сети и выяснить причину аварии. После устранения ее сетевой адаптер вновь включают в сеть.

При перегреве обмоток Т1 (под нагрузкой или при нагреве адаптера от высокой внешней температуры) сопротивление терморезистора R7 падает, открывается транзистор VT1 и отключает сетевой адаптер от сети ~220 В. Когда тиристор внутри оптрона U1 закрыт, происходит "обрыв" первичной обмотки трансформатора Т1. При этом важно подобрать емкость C1 так, чтобы длительность импульса включения по времени была достаточна для зажигания светодиода оптрона U1 (30Y103Г) в первый момент времени (примерно 10 мкс), а время выключения оптрона составляло порядка 35 мкс. При этом следует выбрать емкость C2 такой величины, чтобы бросок напряжения на R10 и R11 при КЗ на вторичной обмотке не вносил существенного влияния на срабатывание защиты (за счет перезарядки C2).

Как отмечалось выше, сетевые адаптеры имеют мощность 3...5 Вт, поэтому подбор номиналов резисторов R10 и R11 производится индивидуально. Точно так же проводится и настройка схемы при КЗ и перегреве. Нормальной температурой Т1 можно считать +30°C, т.е. при температуре окружающей среды +20°C трансформатор Т1 будет иметь температуру +50°C. Длительная перегрузка по напряжению (на R10, R11) приводит к возрастанию тока через терморезистор R7, уменьшению его сопротивления, переключению VT1 и отключению Т1 от сети.

Практика показывает, что сетевые адаптеры часто выходят из строя из-за обрыва первичной обмотки трансформатора, выполненной тонким проводом (0,05...0,08 мм). В домашних условиях перемотать ее проблематично, поэтому на рис.3 показан вариант бестрансформаторной схемы включения. Она содержит быстросрабатывающий предохранитель FU1 (типа ВП1-1) и выключатель SA1.

Такая схема работает следующим образом. При подаче сетевого напряжения положительная полуволна проходит через конденсатор C1, предохранитель FU1, стабилитроны VD3, VD4, резистор R3, диод VD2. Резистор R3 в первый момент ограничивает бросок тока через разряженные конденсаторы C1 и C2. Отрицательная полуволна проходит через элементы VD1, FU1, VD3, VD4, R3, C2. Использование стабилитронов улучшает фильтрацию выпрямленного напряжения, позволяет применить фильтрующий конденсатор меньшей емкости, что снижает габариты изделия в целом.

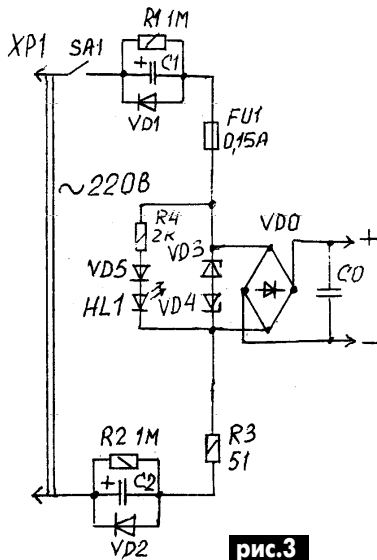


рис.3

Параллельно мосту VD0 и конденсатору C0 подключают диоды VD3, VD4. Для получения более высокой стабильности выходного напряжения можно дополнительно поставить параметрический или компенсационный стабилизатор напряжения. Данная схема значительно лучше фильтрует сетевые помехи, и при питании от нее радиоприемника они в нем практически не прослушиваются. Объясняется это тем, что в данной схеме отсутствует паразитная индуктивность (например, первичная обмотка трансформатора) и использованы гасящие конденсаторы C1 и C2. Другой особенностью этой схемы является то, что через диоды VD3, VD4 проходит ток, равный максимальному току, потребляемому радиоприемником. Поэтому эти диоды, а также гасящие конденсаторы C1 и C2 должны быть правильно выбраны. Так, при токе нагрузки до 90 мА в качестве VD3, VD4 подойдут стабилитроны типа КС4820, а диоды VD1, VD2 - типа 2Д102Б. Если необходима большая мощность, то следует применить диоды VD1, VD2 типа КД105Б, а VD3, VD4 - типа Д815.

Детали. Резисторы R1-R6 бескорпусные, R8-R11 типа ОМЛТ-0,25, терморезистор R7 типа СТ1-17 или типа КМТ. Конденсаторы C1 типа К50-35 10 мкФх315 В, C2 типа К50-35 47 мкФх16 В. Оптоин типа 30Y103Г, стабилитрон VD3 типа КС191А, светодиод HL1 типа ЗЛ102В, HL2 типа АЛ336К, транзистор VT1 типа 2Т377Б1-2, выключатель SA1 подборный, мосты VD1, VD2 малогабаритные типа КУ407А. На рис.3 применены следующие детали: резисторы R1-R4 типа ОМЛТ-0,25, конденсаторы C1, C2 подборные, полярные импортного производства, светодиод HL1 типа АЛ336К, диод VD5 типа КД102Б. Поскольку трансформатор здесь отсутствует, места свободного много, весь монтаж можно вести проводом МГФФ-0,07 мм или МГШВ-0,2 мм. Под соответствующий ток подбирают предохранитель FU1. Конден-

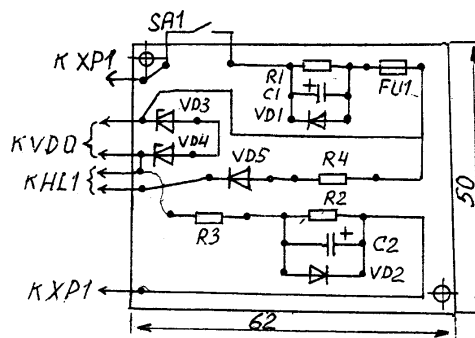


рис.4

саторы C1 и C2 рассчитывают, исходя из того, что при питающей сети ~220 В/50 Гц конденсатор емкостью 1 мкФ пропускает ток порядка 70 мА. Так как в схеме последовательно включены два конденсатора, то этот ток уменьшается в два раза. Следует иметь также в виду, что в процессе формовки (через 50...100 часов) ток через эти конденсаторы возрастает на 20...30%. Для надежности эти конденсаторы должны быть на рабочее напряжение не ниже 315 В, так как в соответствии с действующим ГОСТ сеть ~220 В может достигать 242 В действующего значения. Однако конденсаторы заряжаются до амплитудного значения, которое выше действующего в 1,41 раза, т.е. порядка 350 В. Следует также учесть броски напряжения, не оговоренные ГОСТ. Поэтому, придерживаясь этих правил, можно быть уверенным в надежной работе изделия.

Настройка. Для настройки схемы по рис.1 нужны следующие приборы: ЛАТР, тестер, ламповый вольтметр, осциллограф. Вначале вместо R10, R11 впасть потенциометр на 1 кОм и поставить его движок в среднее положение, вместо R6 - потенциометр на 330 Ом, вместо R1 и R7 - потенциометр на 22 кОм с ограничительным резистором на 1 кОм (поставить на максимум), вместо R4 - потенциометр на 1 кОм (поставить на максимум). С помощью ЛАТРа в точки 1-3 ~220 В, в рассечке замерить ток потребления, его величину будет определять мощность используемого трансформатора Т1. Отпаять выводы 2-3 оптрона U1. Плавно увеличивая сопротивление потенциометра R10-R11, добиться на нем напряжения порядка 10 В (по П.В.), при этом горит светодиод HL1. Осциллографом на C2 проверить уровень пульсаций, он должен быть не более 1 мВ, в противном случае увеличить емкость C2. Подстраивая R6, следует добиться в точках А-Б напряжения 2 В, после чего в схему впасть выводы 2-3 оптрона. Теперь, если на выводы 2-3 подать 2 В, а к выводам 1-4 подключить омметр, то он покажет малое сопротивление. Затем следует проверить работу платы с полной схемой. Теперь на первичной обмотке Т1 будет ~210 В, а на R10-R11 остальные ~10 В. Включить SA1. Если на первичной обмотке Т1 напряжение появилось кратковременно, а затем ис-

чезло, то следует увеличить емкость С1. Если увеличение емкости не дает нужного эффекта, то следует заменить оптрон U1.

Следующий этап - проверка величины напряжения на R10 и R11 при КЗ на вторичной обмотке Т1. Для этого к R10 и R11 подключить ЛВ (осциллограф), кратковременно (на 2...3 с) замкнуть вторичную обмотку трансформатора Т1, записать напряжение на R10, R11. Записать значение сопротивления R10, R11, а затем их величину увеличить настолько, чтобы на них было значение напряжения при отсутствии КЗ на вторичной обмотке. Это будет соответствовать эквиваленту режима КЗ трансформатора Т1. После этого к точкам А-Б подключить ЛВ. Подстраивая резисторы R2, R4, следует добиться срабатывания транзистора VT1, о чем свидетельствует изменение полярности напряжения в точках А-Б и загорание HL2. Резистор R2 не должен быть меньше 300 Ом. При восстановлении на R10, R11 прежнего напряжения схема должна переключиться назад. Если это не происходит, то следует подобрать стабилитрон VD3 на другое напряжение.

Следующий этап - проверка схемы от перегрузки. Для этого вторичную обмотку нагрузить резистором, при котором ток вторичной обмотки должен возрасти в 1,5-2 раза по сравнению с номинальным током реальной нагрузки. Заметить напряжение на R10, R11. Раскоротить вторичную обмотку, увеличить значение R10, R11, добиваясь значения на них напряжения, имитирующего нагрузку. Для настройки используется резистор R1 и терморезистор R7. За счет возросшего напряжения возрастает ток через R7, уменьшается его сопротивление, срабатывает VT1 и выключает Т1. Эти же резисторы используют при настройке схемы при перегреве обмотки Т1 и от жаркого воздуха. При этом находят усредненное значение R1 и R7 при настройке на три вида аварии. Аварийной температурой следует считать +80°C, нормальной - +20°C. При этом перепаде температур (от +20 до +80°C) R7 меняет свое сопротивление примерно в 10 раз, вследствие чего и срабатывает схема. Жаркий климат создает фером или калофером. При достижении температуры +80°C сле-

дует уменьшением величины R1 и R7 добиться срабатывания VT1. Записать значение R1 и R7, подобрать подходящий номинал терморезистора R7 и впаять его в схему. С учетом инерции срабатывания схема должна переключаться через 1...2 мин от начала прогрева (зависит от расстояния терморезистора до струн). Терморезистор закрепляют на обмотке Т1 с помощью капли клея "Момент" ("Суперцемент", ПВА и др.), а с платой соединяют двумя проводами МГТФ-0,07 мм. Взамен потенциометров следует впаять резисторы близкого значения и проверить плату в собранном виде, после чего ее необходимо закрепить.

По схеме рис.3 следует правильно подобрать все элементы. Так, при использовании стабилитронов VD3, VD4 типа КС482А напряжение в схеме будет 9 В. При других типах оно будет другим. Правильно собранная плата в настройке практически не нуждается. Ее следует жестко закрепить внутри адаптера. Размещение элементов на плате показано на рис.4.

ДИСКРЕТНЫЙ ФАЗОВЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

Для изменения мощности на нагрузке создано не мало схем, тем не менее, радиолюбители продолжают эксперименты. Существующие схемы фазовой регулировки мощности хоть и привлекают своей простотой изготовления, но обладают одним существенным недостатком: с уходом амплитуды напряжения приходится заново подбирать элементы управления симистором. К тому же, регули-

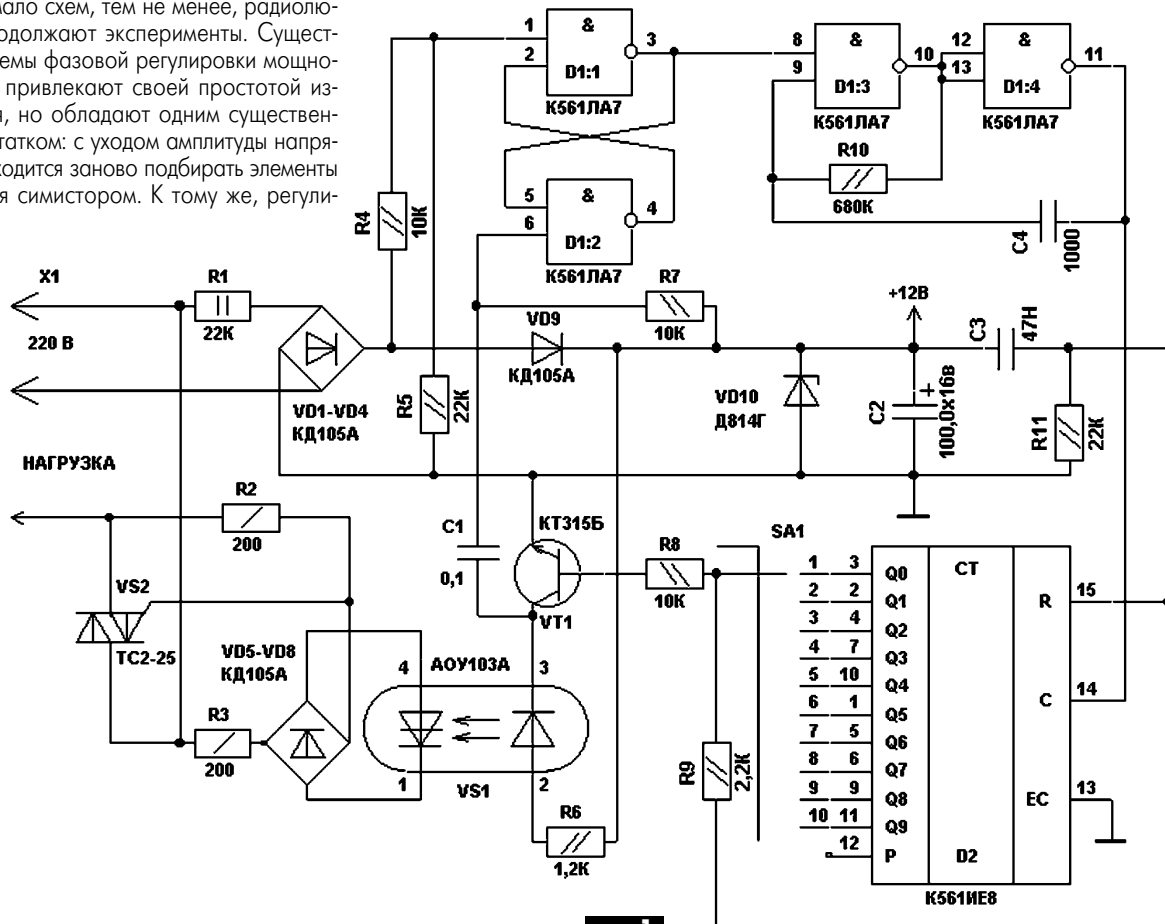


рис.1

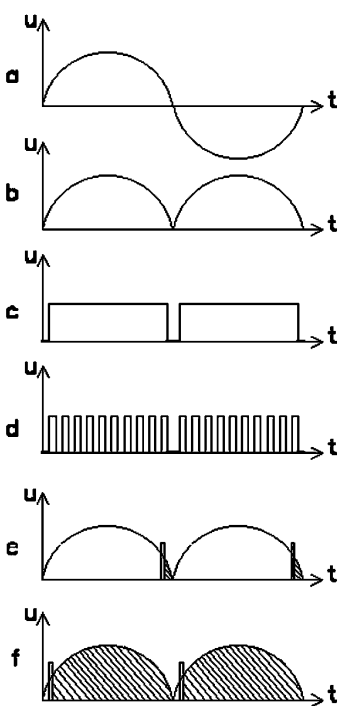


рис.2

ровать мощность потенциометром не так удобно, если понадобится вернуться к ранее заданному режиму, то необходимо подключать вольтметр. Существующие схемы дискретного регулирования основаны на принципе деления частоты, и использовать такой регулятор для ламп накаливания не представляется возможным. Их применяют в основном для регулирования мощности нагревательных элементов.

Предлагаемая схема (рис.1) основана на принципе фазовой регулировки мощности на нагрузке дискретным способом.

Рассмотрим работу схемы при установленном переключателе в положение 10. Синусоидальное сетевое напряжение (рис.2,а) 50 Гц ограничивается по току резистором R1 и выпрямляется диодным мостом VD1-VD4 (рис.2,б), частота импульсов удваивается, амплитуда на выходе моста примерно на 1,4 больше напряжения стабилизации стабилитрона VD10, а следовательно, и напряжения питания микросхем. Синхроимпульсы, ограниченные резисторами R4, R5, поступают на 1 ножку D1.1. В начальный момент времени на выводе 1 микросхемы D1.1 - логический ноль, вследствие этого на выводе 3 D1.1 RS-триггера - логическая единица (рис.2,с), которая запустит генератор на элементах D1.3, D1.4. Генератор настроен на частоту 1000 Гц. В момент подключения к сети импульсы 100 Гц, пройдя через диод VD9, будут отфильтрованы емкостью C2 и стабилизированы VD10, емкость C3 начнет заряжаться, и произойдет сброс счетчика D2. Импульсы с генератора начнут заполнять счетчик D2, после 10 импульса (рис.2,д) на выводе 11 D2 появится

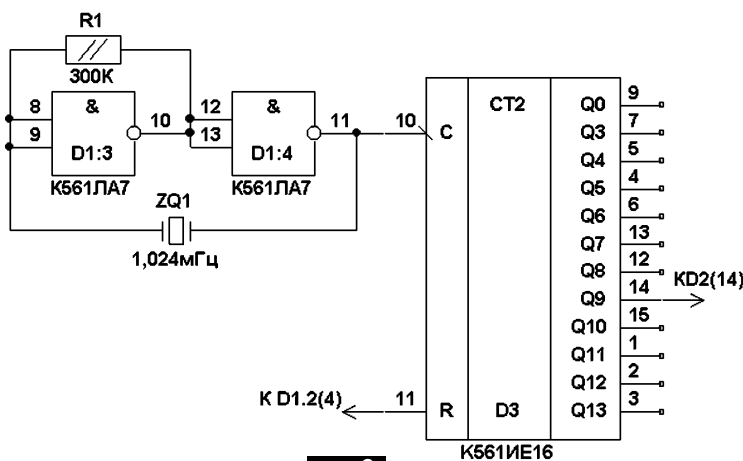


рис.3

лог."1", которая через резистор R8 открывает транзистор VT1, вследствие чего будет открыт оптодинистор VS1 и через диодный мост VD5-VD8 - симистор VS2. Мощность на нагрузке будет минимальной вследствие открытия симистора в конце периода (рис.2,е). Одновременно с открытием транзистора VT1 через конденсатор C1 произойдет сброс RS-триггера D1.1, D1.2, а через резистор R9 - сброс счетчика D2. Длительность импульса сброса, а также открывания симистора зависят от номиналов R9, R11, C3.

Если же переключатель SA1 установить в положение 1, то сброс счетчика произойдет при первом же пришедшем импульсе (рис.2,ф). В этом случае мощность на нагрузке будет максимальной.

Данная схема приведена с одним переключателем и одним счетчиком, поэтому дискретность переключения мощности равна примерно 10%. Для более плавного изменения мощности необходимо установить дополнительные счетчики и переключатели. Все входы сброса объединяются, с выхода первого переключателя сигнал заводится на вход "С" второго счетчика и т.д., с выхода последнего переключателя - к резисторам R8, R9. Также необходимо увеличить частоту заполнения счетчиков 2, 3, 4 кГц и т.д. Возможно применение данной схемы для работы на низком напряжении 12...36 В, необходимо только изменить номинал резистора R1.

Точность установки мощности зависит в основном от дрейфа частоты генератора. Если необходима большая точность, то можно порекомендовать схему кварцевого генератора (рис.3), если, конечно, не учитывать нестабильность сетевого напряжения как по напряжению, так и по частоте.

Устройство собрано на печатной плате (рис.4) размерами 55x80 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Все детали, кроме переключателя, размещены на печатной плате. SA1 монтируют на передней панели устройства. Шлейф, соединяющий переключатель с

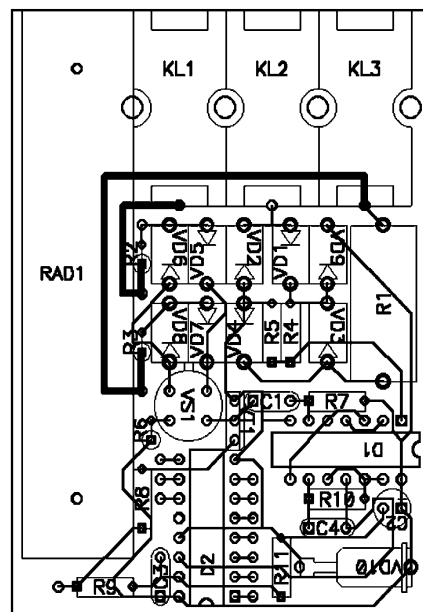


рис.4

платой, должен быть не длиннее 25 см.

Детали. Симистор в данном устройстве можно применить любой, так как это зависит только от необходимой регулируемой мощности. Конструкция была опробована с применением оптоэмиттеров ТО125-12,5. Для этого светодиоды оптоэмиттеров были соединены последовательно, а выходные тиристоры - встречно-параллельно, резистор R6 был заменен резистором сопротивлением 220 Ом. Стабилитрон VD10 любой на напряжение стабилизации 9...15 В. Возможно заменить микросхемы 561 серии микросхемами 176 серии, надо только установить стабилитрон на напряжение стабилизации 9 В. С4 желательно применить с наименьшим температурным дрейфом. VT1 любой из серий КТ315, КТ3102. Диоды VD1-VD4, VD9 на напряжение 50...300 В и ток 100...300 мА. Диоды VD5-VD8 на напряжение не менее 300 В. SA1 любой 1 группы на 10 положений.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТ: ПОИСКИ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ, РАЗМЫШЛЕНИЯ

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Мы знаем, как трудно добиться высококачественного сварочного шва, даже опытные сварщики время от времени нарекают то на электроды, то на свариваемый металл, то на сам сварочный аппарат. Если необходимо красивое и прочное соединение, то прибегают к газосварке - процессу дорогостоящему, но очень качественному. Было время, когда газосварка успешно конкурировала с электрической. Для производства кислорода использовали электролизеры, разлагающие воду. Образующийся в процессе электролиза водород ускорял горение углеводородного газа, повышал температуру горения пламени газосварочной горелки.

В 70-х гг. прошлого века кружковцы одного из домов пионеров додумались не разделять газы, образующиеся при электролизе. Их упрощенный 6-камерный электролизер питался с помощью зарядного устройства для автомобильных аккумуляторов. Повысить продуктивность такого электролизера удалось С. Серову (г. Таллинн), который увеличил площадь электродов, число камер (до 31) и запитал свое устройство постоянным током электросварочного аппарата. Еще дальше удалось пойти автору: число камер было увели-

чено до 110, а само устройство обходилось без всяких трансформаторов, питаясь от сети 220 В через диодный мост [1]. Опытные газосварщики испытали электролизер и пришли от него в бурный восторг. Правда, нарекали сначала на избыток кислорода и малую газопродуктивность, но при добавлении в водород-кислородную смесь пропана все нарекания поутихли.

По сути, и газо- и электросварка - родные сестры: обе работают с помощью плазмы. Очень интересно экспериментировать с чистой водород-кислородной плазмой. При разогреве металлической поверхности пламя горелки постепенно переходит в локальное каление металла с образованием ослепительно яркой точки. При нагреве графита он светится точно так же, как и при образовании электрической дуги. Можно с большой уверенностью заявить, что если электричество вызывает образование плазмы (дуги), то газовая плазма (горение водородно-кислородной смеси) сопровождается электрическими явлениями на атомарном уровне. Интересно было пробовать на прочность камень. Песчаник и гранит плавилась и расплывались в соответственно желтую и черную стеклопо-

добные массы. Дерево под пламенем горелки просто взрывалось ярким и обильным пламенем. Вдыхание газа приводило к смешному изменению голоса. Пробовал также выжигать доброкачественные новообразования (без наркоза!) - рубцы заживали и исчезали на третий день!

Газосварочные работы с помощью электролизера не требуют больших практических навыков, но очень требовательны к соблюдению правил пожаро-, взрыво- и электробезопасности.

Обращает на себя внимание почти полное отсутствие капель разбрызгиваемого металла, антикоррозионная стойкость шва, сравнительная "бездымность" процесса газосварки с помощью электролизера. Если к усовершенствованию этого способа приложить старания, то можно получить удобную и качественную электрогазосварку.

Возможно, использование электролизерной газосварки и есть новый виток в развитии сварочных технологий?

Литература

1. Бородатый Ю. Электролизер// Радиоматор-Конструктор. - 2000. - №9-10. - С.43-45.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И РЕМОНТ СЕТЕВЫХ ШНУРОВ

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

У жителей дальнего зарубежья есть одна плохая привычка: выбрасывая бытовые электроприборы, они заботливо отрезают сетевые шнуры. Этому их научили коммерсанты, для того чтобы выброшенной техникой нельзя было пользоваться, потому что так выгоднее для торговли и производителей. Но наши умельцы - настоящие могильщики коммерции, в их руках любая вещь оживает и становится вечной. Как изготавливать надежные и безопасные шнуры?

Вилки, находящиеся в нашем распоряжении, бывают разборные и неразборные (оторвавшиеся от шнуров). Рекомендую провода к вилкам обоих типов припаять паяльником. В разборной вилке припаивание провода (рис.1) дает ряд преимуществ: устраняется ненадежный контакт "штырь - винт - проводник", при массовом производстве экономится время на сборку шнура, при пожароопасном искрении в ненадежной розетке шнур автоматически отпаивается, обесточивая цепь.

Неразборные вилки следует распилить или разрезать (рис.2),

извлечь остатки провода и припаять новый, замотав все изоляцией.

Шнур лучше брать черного цвета с плотной изоляцией и толстыми медными жилами. Он реже перегревается и почти никогда не выходит из строя. Шнур белого цвета с изоляцией из вспененной резины и тонкими жилами-паутинками - самый настоящий бикфордов шнур для поджигания вашего дома (см. вступительную статью главного редактора в Э 6/2002).

Если в вашем распоряжении нет двухпроводного шнура, то его можно свить из одинарных проводов так, как это показано на рис.3. Только не скручивайте провода дрелью, иначе они раскрутятся, как резиномотор в детской модели.

Профилактика обходится дешевле ремонта - это начинаешь понимать, ремонтируя шнуры кипятильников. Хозяйки заботливо наматывают шнуры на кипятильники и в результате обламывают их. Надо постараться уговорить женщин вешать кипятильник на вешалку для кухонных инструментов (рис.4), и проблем со шнурами больше не будет.

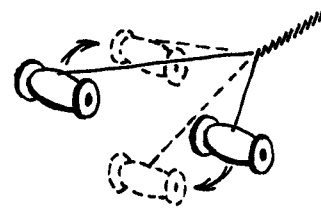


рис.3

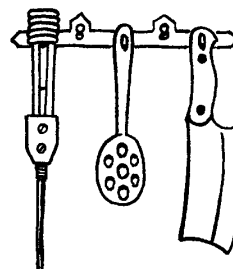


рис.4

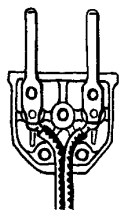


рис.1

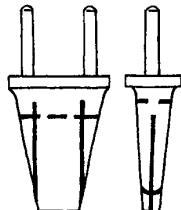


рис.2

ЭЛЕКТРОПРИВОД НАМОТОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ КРОМОК

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

При изготовлении или обработке пленочных материалов, бумаги, резины и текстиля от полотна отрезают кромки. Кромки должны быть складированы по возможности в компактном виде. Для этого необходимо наматывать их в рулон с помощью намоточного устройства. Намоточное устройство вращает электродвигатель (ЭД) с регулируемым числом оборотов. Ниже предлагается электропривод на базе 3-фазного ЭД. Электрическая схема электропривода показана на **рисунке**.

Электропривод содержит два симисторных регулятора напряжения, включенных в две фазы из трех, подаваемых на 3-фазный ЭД. Регулирование напряжения осуществляется двоя-

ным резистором R5-R9, при этом изменяется число оборотов и крутящий момент. Симисторные регуляторы напряжения имеют фазоимпульсное управление. Используются тиристорные переключатели VS4, VS5 типа KP1135KP3Б [1]. ЭД для привода необходим мощностью 1...1,5 кВт и с малым числом оборотов (700 об/мин). Для использования ЭД в таком режиме необходимо на него установить вентилятор, который вращается однофазным двигателем мощностью 50 Вт с числом оборотов 1000 об/мин.

Электропривод имеет защитное устройство на случай обрыва кромки. ЭД M2 защищен автоматическим выключателем SF2, и если он не

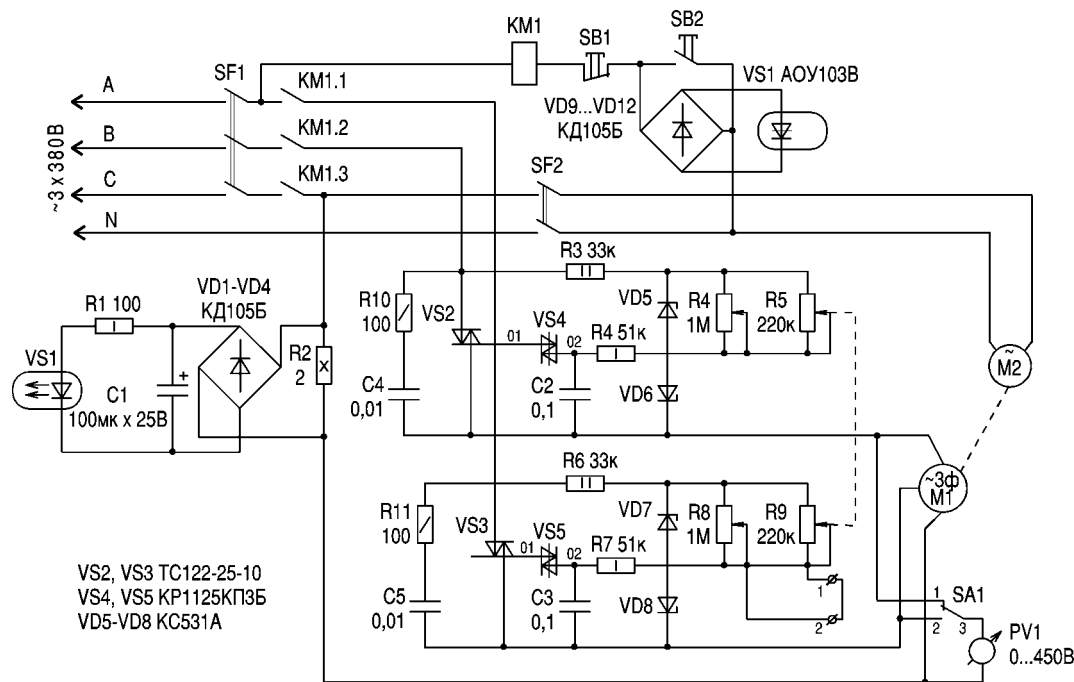
включен, то не запустится и ЭД M1.

Детали. Автоматический выключатель SF1 любого типа на ток 10 А, а SF2 на ток 1,6 А. Тиристоры TC122-25-10 устанавливают на радиаторы площадью не менее 50 см². Конденсаторы C2-C5 типа К73-17. Резисторы типа МЛТ. Оптрон VS1 АОУ103В или АОУ115Д.

Наладка. Нажав кнопку SB2 и не отпуская ее, устанавливают угол поворота резистора R5-R9 10° и резисторами R4 и R8 добиваются запуска ЭД M1. Затем, отпустив кнопку SB2, резисторами R4 и R8, контролируя напряжение вольтметром PV1, добиваются одинаковых показаний вольтметра в положении переключателя SA1 1 и 2. ЭД запускается, когда

есть нагрузка.
Электропривод можно использовать и в намоточных устройствах, если установить качающийся валик, ось которого соединена с переменным резистором 100 кОм, включенным так же, как и R9, и подключить его к клеммам 1 и 2, удалив переключатель SA1 поставить в положение 2 и резистором R8 добиться одинаковых показаний вольтметра PV1 в положении переключателя SA1 1 и 2.

Литература
1. Тиристорные переключатели серий KP1125KP2 и KP1125KP3// Радио. - 1998. - №5. - С.59-61.



VS2, VS3 TC122-25-10
VS4, VS5 KP1125KP3Б
VD5-VD8 KC531А

НАЧИНАЮЩИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

В. Самелюк, г. Киев

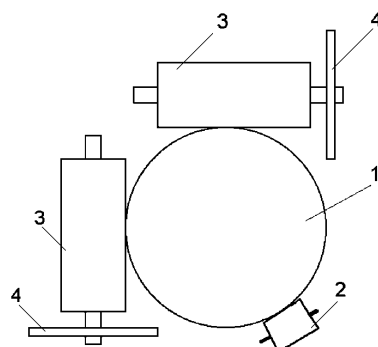
Компьютерная техника все больше вторгается в нашу жизнь, все больше людей становятся пользователями персональных компьютеров (ПК).

Начинающих пользователей ПК часто подстерегает множество ситуаций, о которых не всегда пишут в учебной литературе. Например, текстовым редактором Word 6.0/95 нельзя прочесть файлы, названия которых содержат шрифты кириллицы.

Подводит иногда и "железо". Подавляющее большинство ПК оснащено простыми манипуляторами "мышь". Считывание координат курсора на экране монитора в таких манипуляторах осуществляется при помощи перемещения (см. **рисунок**) обрезиненного шарика 1 по коврику. Этот шарик под действием пружинного паразитного ролика 2 прижимается к двум взаимно перпендикулярным осям 3. На каждой оси укреплены диски 4 с прорезями, ко-

торые являются частями оптико-механических датчиков перемещения.

Периодически, через несколько месяцев, на



осях и паразитном ролике, в местах соприкосновения этих деталей с обрезиненным шариком, образуются липкие наросты из мельчайших частиц пыли. Пользователи ПК начинают вдруг замечать, что изображение курсора теряет былую плавность перемещения: иногда перемещается скачками, а иногда курсор и вовсе отказывается перемещаться по одной из ординат.

Выход из этого положения простой. Доступ к этим фрикционным передачам предусмотрен конструкцией манипулятора. Сначала необходимо вынуть из манипулятора обрезиненный шарик. Для этого, чаще всего, необходимо повернуть против часовой стрелки крышку, которая не дает выпасть шарик. Затем деревянной скалкой соскрести и удалить грязь на осях и паразитном ролике, после чего места скопления грязи обезжирить спиртом, применяя при этом чистую ветошь.

РЕМОНТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ ТИПА "ВАРИОМ" И "ВАРИОМ-А"

А.Г. Зызыук, г. Луцк

Преобразовательно-зарядные устройства (ПЗУ) типа "Вариом" и "Вариом-А" простые схематехнически, не содержат дефицитных деталей и неприхотливы в эксплуатации. Схема ПЗУ "Вариом" показана на **рис.1**, "Вариом-А" - на **рис.2**. Последняя дополнительно содержит амперметр - измеритель зарядного тока и переключатель В2, который позволяет производить зарядку аккумуляторных батарей (АБ) не только на 12 В, но и на 6 В. Для этого в трансформаторе Тр1 имеется дополнительная пара отводов (5 и 7).

Оба ПЗУ могут работать в двух режимах: преобразование постоянно-го напряжения в переменное 220 В, 50 Гц и зарядка АБ от сети 220 В. У обеих модификаций ПЗУ использован двухполупериодный выпрямитель, выполненный на двух диодах Д1 и Д2 типа Д242Б. Как известно, такой вариант выпрямителя (по сравнению с диодным мостиком) требует удвоенного числа витков и наличия отвода от середины обмотки (вывод 5 в "Вариом" и вывод 6 в "Вариом-А"). Этот вывод является плюсовой шиной выпрямителя. Тумблер В1 служит для выбора режима работы ПЗУ, показанное на схемах положение соответствует режиму преобразования напряжения АБ в переменное напряжение 220 В. Мощность в нагрузке не должна превышать 20 Вт (это может быть электродрель или небольшая

лампочка накаливания, можно включить также и ЛДС, если предусмотреть цепи запуска).

Достоинствами этих ПЗУ является также невысокая чувствительность к коротким замыканиям (КЗ) зажимов выпрямителя и невысокий риск перезарядки заряжаемой АБ, поскольку ток зарядки небольшой. От КЗ на практике вряд ли удастся избавиться. Поэтому можно установить проволочный предохранитель в разрыв одного из проводов. На ток 10 А применялся медный провод Ø0,25 мм.

Если диод выпрямителя все же вышел из строя, то его лучше заменить диодом Д242А (с индексом "А", а не "Б"). Причем, если дефектным оказался лишь один из диодов, то лучше заменить оба. Они обязательно должны быть однотипными. Кстати, если обмотки трансформатора Тр1 действительно одинаковы, то диоды при больших токах легко сравнить по степени нагрева (чем лучше диод, тем меньше он греется). Что касается замены Д242 другими типами диодов, то подойдут практически любые типы диодов с напряжением более 100 В и током более 5 А.

Особо стоит сказать об установке "жучков" вместо предохранителя Пр1. Бывает часто, что ПЗУ сгорает, а "жучок" остается целым. В одном из экземпляров ПЗУ мне пришлось менять мощные транзисторы только по вине "жучка".

Рассмотрим некоторые неисправности ПЗУ. Резкое снижение мощности, отдаваемой в нагрузку, может иметь несколько причин. Разумеется, прежде всего нужно проверить саму нагрузку.

Если с ней все в порядке, то отпаиваем конденсатор С1. Наилучшая его проверка - установка вместо него заведомо исправного конденсатора емкостью 0,1...0,2 мкФх630 В, так как проверка омметром сопротивления обычно ничего не дает. А данный конденсатор при пробое диэлектрика способен вывести из строя не только транзисторы, но и трансформатор. Ведь ограничителя тока по цепи АБ заводом-изготовителем не предусмотрено. Вот почему в этой цепи нужно установить свой предохранитель.

Если отключение конденсатора С1 восстановило работу схемы, то вам повезло. Если нет, то, не подключая пока С1, проверяем транзисторы Т1 и Т2. Не исключено, что замена транзисторов исправными при дефектном конденсаторе С1 может снова вывести их из строя. Вот почему С1 пусть "повисит в воздухе".

У германиевых транзисторов есть свои нюансы, связанные с их повышенными (по сравнению с кремниевыми) токами утечки. Если проверять мощный германиевый транзистор типа П216 (П201-203, П210, ПТ806, П213-П217 и т.д.) стрелочным измерителем сопротив-

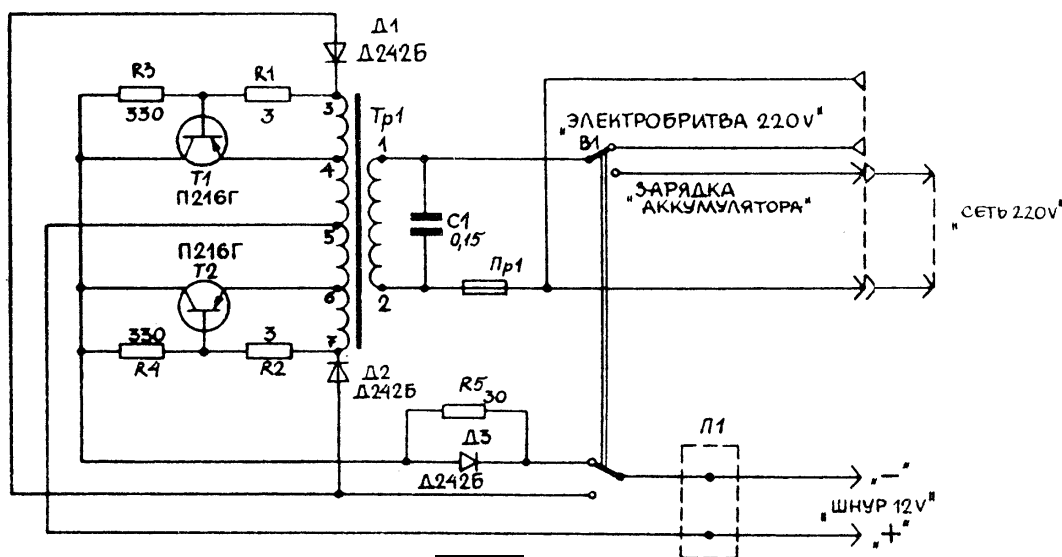


рис.1

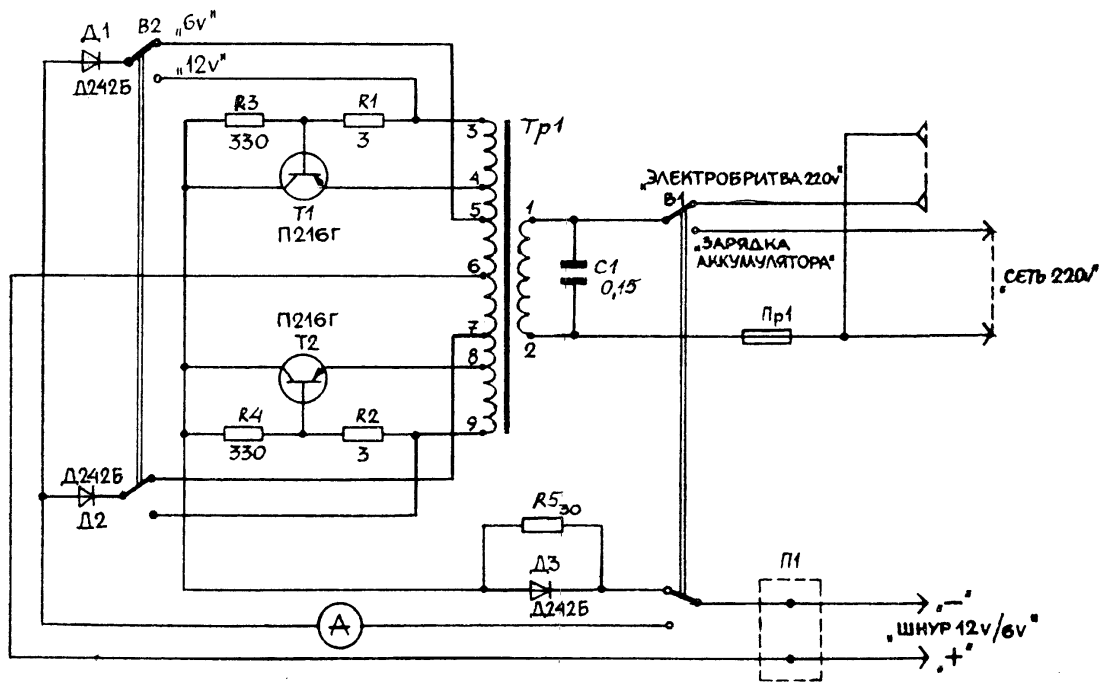


рис.2

ления (например, M41070/1), то обнаружим, что омметр зафиксирует наличие сопротивления у всех переходов при обратном смещении даже на пределе 3 кОм, а то и на пределе 300 Ом! Для тех, кто привык к кремниевым транзисторам, нелегко привыкнуть к германиевым. Ведь в кремниевых транзисторах наличие сопротивления обнаруживается только в прямо смещенных переходах, а если это не так, то транзистор явно некондиционный.

Чтобы не запутаться в измерениях, лучше всего иметь под рукой заведомо исправный (идентичный) германиевый транзистор. При сравнении измеренных сопротивлений можно узнать о многом.

Пример. Проверяемый транзистор П216 имел сопротивление участка коллектор-эмиттер менее 200 Ом (измерения проводились омметром M41070/1 [1]). При включении этого участка в обратном направлении (щупы прибора поменяли местами) сопротивление оказалось 700 Ом. У заведомо исправного транзистора эти данные оказались 500 Ом и 3000 Ом.

Для подобных измерений категорически не рекомендую пользоваться цифровыми омметрами. В указанном выше случае прибор M830В показывал почти одинаковые данные как для исправного, так и для неисправного транзисторов.

В ремонте преобразовательных схем очень удобно иметь двухлучевой (мож-

но и двухканальный) осциллограф. Его входы подключают к эмиттерам ключевых транзисторов Т1 и Т2 (см. рис.1, 2). На эмиттерах должно наблюдаться примерное равенство амплитуд. Если это не так, то меняем местами транзисторы (С1 отпаян, нагрузка подключена). Если ситуация не изменилась, то имеем дело с дефектом в трансформаторе Tr1, значит, нам определенно не повезло. Мне не доводилось заменять или перематывать эти изделия (а они залиты специальными красками, что, естественно, не способствует их быстрому восстановлению).

Еще раз о германиевых транзисторах. Многие любители считают их хламом. Но у них есть определенные преимущества. Сравним напряжение насыщения коллектор-эмиттер: 0,6 В при токе 20 А для ПТ806 и 2 В при том же токе для КТ825 [5]. Чем больше это напряжение, тем больше греется транзистор, тем хуже КПД. В низковольтной технике подобное падение напряжения - недопустимое расточительство.

В рассматриваемых ПЗУ транзисторы должны быть подобраны по параметрам h_{213} и $U_{кз\text{нас}}$ с точностью не хуже 20%. Если один из транзисторов теряет свои усилительные свойства, то мощность ПЗУ падает и усиливается нагрев другого транзистора. Поэтому заменять нужно оба транзистора, подобрав их, как указано выше.

О подборе конденсатора С1. Очень хорошо об этом рассказано в [2]. Но-

минальным напряжением конденсатора называют наибольшее постоянное напряжение, при котором конденсатор работает надежно [3]. При работе в цепях переменного тока его амплитуда не должна превышать номинального, хотя все зависит еще и от типа конденсатора. Для конденсаторов типа МБМ, согласно [3], при номинальном напряжении 1000 В допустимая амплитуда переменного напряжения составляет всего 250 В. Амплитудное напряжение на выходе ПЗУ составляет 310 В. В порядке ухудшения надежности список конденсаторов такой: К73-16, К73-17, МБГО, МБМ. Наилучшими являются К78-4, К78-6, К77-1, К75-24, поскольку на них можно подавать переменное напряжение, равное номинальному.

Литература

1. Зысюк А.Г. Модернизация омметра M41070/1 и не только// Электрик. - 2001. - №12. - С.20.
2. Трифонов А. Выбор балластного конденсатора// Радио. - 1999. - №4. - С.44.
3. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Справочник по электрическим конденсаторам. - М.: Радио и связь, 1983.
5. Справочник. Мощные полупроводниковые приборы. Транзисторы. - М.: Радио и связь, 1985.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА РТД-12

Н.П. Горейко, г. Ладыжин, Винницкая обл.

Штатная (проектная) схема звуковой предупредительной сигнализации на котельной Ладыжинского ферментного завода работала "не очень хорошо". Блок РТД-12 - полупроводниковое двухстабильное реле тока, срабатывающее от пусковых импульсов тока сигнальных ламп переменного тока (другие модели РТД работают на постоянном токе). Электронная схема "запоминает" при помощи конденсаторов информацию о силе тока во входной цепи. При этом уменьшение силы тока не нарушает работу реле, а вот увеличение тока вызывает "сработку" реле. С учетом того факта, что "пусковой" ток лампы накаливания раз в десять больше ее номинального тока, схема РТД, запитанная по входу током 20-30-щитовых сигнальных ламп, реагирует "сработкой" на включение одной дополнительной лампы! В то же время при отключении 5-10 ламп схема не срабатывает, "приспосабливается" к новой силе входного тока и через небольшой интервал времени готова сработать при зажигании дополнительной щитовой сигнальной лампы.

Сброс реле по проектной схеме производился замыканием контактов низковольтной транзисторной части блока, возможно, в этом и крылся "секрет" нестабильной работы реле. Ведь монтаж щитов автоматики котельной был выполнен на переменное напряжение 220 В. Проложенные по тем же жгутам проводники к входу транзисторной схемы испытывали наводки переменного напряжения.

Пришлось более подробно изучить работу токового реле. Выяснилось, что после срабатывания выходной каскад РТД не отпускает выходное электромагнитное реле до замыкания контактов "сброс", а замыкание этих контактов должно было длиться некоторое время (кратковременные замыкания "сброс" не гарантировали отключение реле).

Попробовали снимать питающее напряжение с блока РТД, и произошло чудо: "сброс" реле происходил за меньшее время, чем при "штатном" замыкании входа транзисторной схемы и более надежно! Убедившись, что снятием питания реле "выключается" более эффективно и надежно, при множестве повторных испытаний (и с заменой фазы и ноля местами) не происходят сбои, мы приняли решение - упростить штатную схему сигнализации.

В схеме (см. **рисунок**) к шести из одиннадцати клемм РТД-12 подходят всего четыре провода. Клеммы питания от сети с напряжением ниже 220 В, а также входы транзисторной схемы "сброса" мы исключили (изолировали). Поскольку клеммы расположены вдоль корпуса в порядке возрастания номеров, произвели монтаж так, чтобы провода не перекрещивать. Решено было кнопкой SB1 не просто снимать питание с блока РТД, а также обесточивать и реле-повторитель К1, и цепь питания звонка переменного тока. Мы применили такую логику: если "прихватятся" контакты реле либо произойдет его механическая поломка, то нажатие SB1 все равно должно снять звуковой сигнал (дежурному персоналу нужно иметь возможность снятия сигнала звонка путем удержания кнопки, пусть даже на время звонка по телефону о факте поломки). Такой подход к построению схемы не

раз себя оправдывал - наши "смежники" ясно понимали ситуацию, а техника вела себя надежно.

Рассмотрим назначение клемм блока РТД-12, задействованных в нашей схеме. 1, 3 - контакты выходного электромагнитного реле, которые замыкаются при "сработке" схемы; 11, 13 - питание блока от сети переменного тока 220 В; 19, 21 - токовый вход (обмотка провода большого сечения на стальном сердечнике).

На токовый вход реле заведен общий провод всех щитовых ламп, сигнализирующих о нарушении параметров работы котла. В рабочем (горячем) состоянии вольфрамовая спираль щитовой лампы накаливания потребляет ток около 50 мА. В момент зажигания одной лампы ее бросок тока равен примерно 500 мА! Схема реле содержит потенциометр-регулятор чувствительности, и можно так настроить реле, что номинальный ток 10-ти сигнальных ламп не приводит к "срабатыванию" электронной схемы, а зажигание одной новой лампы включает реле (оператору важно знать об изменении ситуации). После срабатывания электроники выходное реле блока становится "на подхват". В это время реле К1 срабатывает и своими контактами становится на "подхват" (в нашей схеме контактная пара выходного реле РТД нагружена током кратковременно - только на период времени "подхвата" реле К1). Одна из контактных пар реле К1 подводит переменное напряжение 220 В к звонку громкого боя НА1.

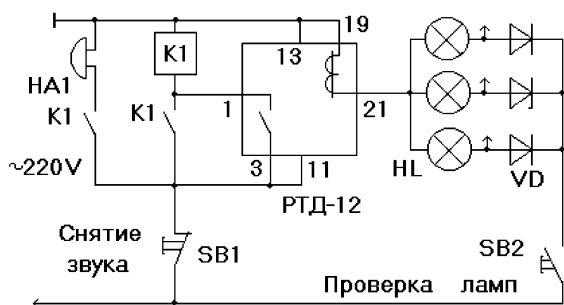
В схему сигнализации входят также две щитовые кнопки SB1, SB2. Кнопка SB1 предназначена для разрыва провода сетевого питания, при этом мгновенно выключается звонок, реле К1 и блок РТД (если кнопку подержать с полсекунды, то РТД "забудет" о сработке). После отпускания кнопки SB1 реле РТД не срабатывает сразу, а сработает в момент зажигания новой сигнальной лампы. Кнопка SB2 предназначена для полной проверки сигнализации. При нажатии SB2 сетевое напряжение (вернее одна его полуволна) подводится через диоды VD к каждой из сигнальных ламп HL. В этот момент можно визуально проверить все ли сигнальные лампы работают. При свечении ламп ток от нулевого провода подводится к лампам через трансформатор тока (вход РТД) и срабатывает звуковая сигнализация. Снятием звука при помощи SB1 проверка завершается.

"Стрелки" на схеме, соединенные с сигнальными лампами, идут к контактам реле, подающим напряжение на соответствующие лампы в момент нарушения определенного параметра работы котла. Подавать при испытании ламп напряжение через диоды необходимо потому, что диоды проводят ток от кнопки SB2 к каждой лампе, но между цепями различных ламп находятся два встречно включенных диода, поэтому нет электрической связи! Полярность диодов выбрана так, что корпуса диодов Д226Б находятся под одним потенциалом (их прикосновение безвредно), а тонкие противоположные выводы соседних диодов не могут замкнуться (между ними большое расстояние). Этот факт мы упоминаем в связи с тем, что человеческому мозгу нелегко думать. Сегодня на многих предприятиях в подобных схемах "общей" точкой служат маленькие выводы диодов, а широкие корпуса диодов электрики аккуратно отодвигают друг от друга (а как раздвинуть два десятка подряд смонтированных диодов?). После монтажа данного варианта схемы в котельной ЛЗФП проблема с нечеткой работой предупредительной звуковой сигнализации отпала.

Два замечания:

1. Несколько лет Ладыжинский ферментный завод лихорадочно "болеет".
2. На многих предприятиях Украины продолжается эксплуатация "старых" реле.

Мы одновременно и обогнали и отстали - вот такой парадокс.



Один из основных инструментов каждого радиолюбителя - паяльник. Стоит он весьма недешево (у нас в Житомире 13-15 грн.) Причем его приходится доводить до работоспособности в связи с полной безответственностью производителей. В статье изложен полезный практический вариант восстановления паяльника.

Одно из основных правил ремонтника гласит, что "не стоит ремонтировать исправную вещь". Однако, как известно из другой народной мудрости, правила на то и существуют, чтобы их нарушали.

Как-то в связи с выходом из строя паяльника пришлось приобрести новый. В магазине он был проверен на нагрев, что говорило о том, что он вроде бы исправен. Но не тут-то было! Паяльник имел сопротивление в холодном состоянии около 1,4 кОм, ощутимо нагревался, однако расплавлять припой ПОС-60 диаметром 2 мм, с чем его предшественник в течение 3 лет справлялся, как моряки с пылью, упорно не хотел! Деваться некуда - пришлось нарушать правило и разбирать паяльник.

Внешний вид паяльника внушал полное доверие: запаян в полиэтиленовый пакет, в руководстве по эксплуатации есть (хвала демократии!) название завода-изготовителя: ЗАО "Продмаш", г. Донецк и даже штамп ОТК.

После аккуратного извлечения нагревательного элемента из корпуса (рисунок, поз.1) выяснилось, что элементы паяльника сделаны по новой технологии: сплюснутые трубочки (тепло- и электроизоляторы для подводящего провода) имеют достаточную длину, что не приводит к подгоранию основной изоляции, нагревательный элемент из-

"ГАРАЖНЫЙ" ЭПСН-40

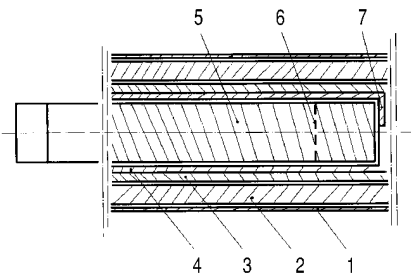
С.А. Елкин, г. Житомир

готовлен аккуратно, также со сплюснутой изоляцией.

При внимательном изучении конструктивных элементов было замечено, что медный стержень (поз.5) хорошо удерживается гильзой-обоймой (поз.4), однако входит в нее не полностью (пунктир, поз.6), чему мешает чеканка на стержне (изменение геометрии цилиндрического стержня при помощи штамповки), которая, по-видимому, в другой конструкции паяльника была предназначена для фиксации стержня в гильзе, не имеющей концевой упора. В реальной конструкции паяльника упор, ограничивающий перемещение медного стержня внутрь паяльника (поз.7), имелся. Металлическая гильза (поз.4), в которую вставляется медный стержень, имела люфт с нагревательным элементом (поз.3), т.е. ее наружный диаметр был на 0,5...0,6 мм мень-

ше, чем внутренний диаметр нагревательного элемента. Таким образом, между ними находился слой воздуха, который, как известно, плохо передает тепло. Вот и причина неработоспособности!

Анализ вышеперечисленного привел к двум вполне логичным выводам: 1) не я нарушил правила, разобрав вроде бы работоспособный паяльник, а их нарушали до меня; 2) паяльник мог быть собран и не на заводе (там все-таки должна быть какая-то система проверки качества, заложенная в технологии), а умельцем в гараже из вполне исправных (но имеющих всего лишь несоответствие в допусках на основной размер) покупных узлов, которые, каждый по-немногу, суммируясь, нарушили общую размерную сборочную цепь, что и привело к его полной неработоспособности. Для исправления создавшегося положения чеканка на стержне была спилена напильником, в результате он был перемещен внутрь гильзы-обоймы до упора в фиксатор. Наружный диаметр гильзы был увеличен плотным наматыванием на него около 10 витков ленты из алюминиевой (поз.3) фольги толщиной около 0,03 мм (продается в хозяйственных магазинах для выпечки) и шириной, равной длине гильзы-обоймы, до полного устранения люфта. Таким образом работоспособность паяльника была полностью восстановлена.



О ВСЕУКРАИНСКОМ КОНКУРСЕ-ЗАЩИТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧЕНИКОВ-ЧЛЕНОВ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ ПО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ

Со 2 по 5 апреля 2003 г. был проведен III этап конкурса защиты научно-исследовательских работ школьников - членов Малой Академии Наук Украины.

Защита работ проходила по пяти секциям:

1. Секция целевых разработок по заказам научных учреждений и промышленных предприятий.
2. Секция электроники и приборостроения.
3. Секция промышленного, технологического оборудования и технологий.
4. Секция транспорта.
5. Секция связи.

По результатам защиты победителями конкурса объявлены следующие участники.

По секции 1 - "Секция целевых разработок по заказам научных учреждений и промышленных предприятий" были присуждены два первых места - С. Мухлынину (г. Киев) и П. Давиденко (Черниговская обл.), три вторых места - А. Артюшову (Ровенская обл.), В. Кавригину (Харьковская обл.), О. Мацко (Тернопольская обл.) и два третьих места - С. Дурову (Херсонская обл.) и Ю. Слюсар (Полтавская обл.).

По секции 2 - "Секция электроники и приборостроения" первое место присуждено Д. Руденко (Хмельницкая обл.), два вторых места получили М. Радионов (Запорожская обл.), А. Ткачук (Черкасская обл.), три третьих места получили М. Краснокутский (Лу-

ганская обл.), А. Поляков (г. Киев) и П. Транюк (Тернопольская обл.).

По секции 3 - "Секция промышленного, технологического оборудования и технологий" первое место получила Е. Пьянкова (Запорожская обл.), два вторых места получили В. Шаповал (г. Киев) и О. Гвоздецкий (Тернопольская обл.), три третьих места достались Р. Аблякимову (АР Крым), Е. Гуляевой (Харьковская обл.) и В. Шлюхарчуку (Херсонская обл.).

По секции 4 - "Секция транспорта" первое место получила И. Олийник (Тернопольская обл.), два вторых места получили А. Кораблев (АР Крым) и Р. Егоров (г. Киев), три третьих места получили Д. Давидчук (Ровенская обл.), А. Борун (Хмельницкая обл.), И. Лейрих (Запорожская обл.).

По секции 5 - "Секция связи" участников было мало и поэтому присуждены только первое место И. Воробьеву (Харьковская обл.) и второе место А. Литвинову (АР Крым).

В конкурсе участвовали не все регионы Украины, в частности среди 58 участников не было видно представителей Днепропетровской, Винницкой, Львовской, Житомирской и Сумской областей. А лучшими по сумме мест оказались представители г. Киева (1 первое, 2 вторых и 1 третье), Тернопольской обл. (такой же показатель), Запорожской и Харьковской областей (по 1 первому, 1 второму и 1 третьему месту). Вот и выяснилось, где у нас больше всего думают о детях.

БЛОКИ ПИТАНИЯ Б5-43 - Б5-50. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

(Окончание. Начало см. в Э 1-4/2003)

Л.Ф. Лясковский, г. Киев

Предремонтная подготовка блоков питания этих моделей не отличается от приведенной ранее. Учитывая, что теперь придется иметь дело с сетевым преобразователем напряжения, желательно в целях собственной безопасности обзавестись развязывающим трансформатором мощностью примерно на 200 Вт. Еще необходимо приобрести или самостоятельно изготовить выносную плату, иначе к элементам на плате просто не добраться.

Поиск неисправностей в блоках питания с импульсным преобразователем более труден, чем у традиционных линейных. Это связано с тем, что в процессе формирования выходного напряжения или тока принимает участие больше элементов и узлов, имеющих взаимное влияние. Чтобы при повторном включении вновь не произошел отказ, важно попытаться определить

причину выхода блока питания из строя. Для этого при поиске неисправности следует придерживаться определенной последовательности.

Возьмем самый сложный случай. Блок питания "молчи", сетевой предохранитель перегорел. После снятия крышек, очистки от пыли и маркировки мест установки плат необходимо внимательно осмотреть платы на предмет сгоревших элементов. Часто при отказах модуляторов или при пробое регулирующих транзисторов на выходе блока питания появляется напряжение, превышающее верхний предел установки. Попытка понизить напряжение на выходе при помощи переключателя напряжения приводит только к одному результату: на плате блока реле обугливаются резисторы нижних плеч регулируемых делителей напряжения R1-R6, а на плате УПТ - резисторы опорного напряжения

R13 и защитный R22. Сгоревшие элементы необходимо заменить, руководствуясь технической документацией на каждый конкретный тип блока питания. Ввиду того, что модификаций блоков питания достаточно много, в рамках журнальной статьи нет возможности привести весь объем технической документации с указанием конкретных величин всех номиналов. Однако, учитывая печальную статистику отказов, показывающую, что наиболее часто выгорают эти резисторы в блоках питания Б5-50, нелишним будет привести данные номиналов именно для него.

Для блока реле: R1-R3 - C2-14-0,25-1 кОм ±0,1%-Б; R4-R6 - C2-14-0,25-2 кОм ±0,1%-Б.

Для УПТ: R13 - C2-14-0,25-1 кОм ±1%-Б; R22 - ОМЛТ-1-3,3 кОм ±5%.

При заменах точных резисторов нужный номинал можно получить комбинацией из нескольких. От точности подгонки будет зависеть, насколько точно выходной параметр будет соответствовать установленному значению. Желательно, конечно, чтобы резисторы были термостабильные, т.к. в процессе работы температура внутри блока питания весьма существенно повышается.

Желательно проверить емкости всех электролитических конденсаторов.

Далее необходимо проверить транзисторы Т3, Т4 полумостового преобразователя, шунтирующие их диоды Д9, Д10 и резистор R3 на обрыв. В случае пробоя вместо транзисторов КТ809А можно установить КТ840А, КТ845А, КТ847А. Транзисторы приведены в порядке улучшения параметров. При установке транзисторов КТ840А взамен КТ809А радиаторы можно доработать, не снимая их с блока. Сверловку нужно выполнять ручной дрелью с последующим тщательным удалением попавшей внутрь стружки. Новые транзисторы лучше всего изолировать от радиатора с помощью шайб из бериллиевой керамики с тремя отверстиями. Они хорошо устанавливаются на место старой фрезеровки, а новый транзистор достаточно точно попадает своими выводами в старые отверстия. На выводы, естественно, необходимо надеть кусочки трубки ПВХ. Заменяя транзисторы и восстановив монтаж, не торопитесь включать блок в

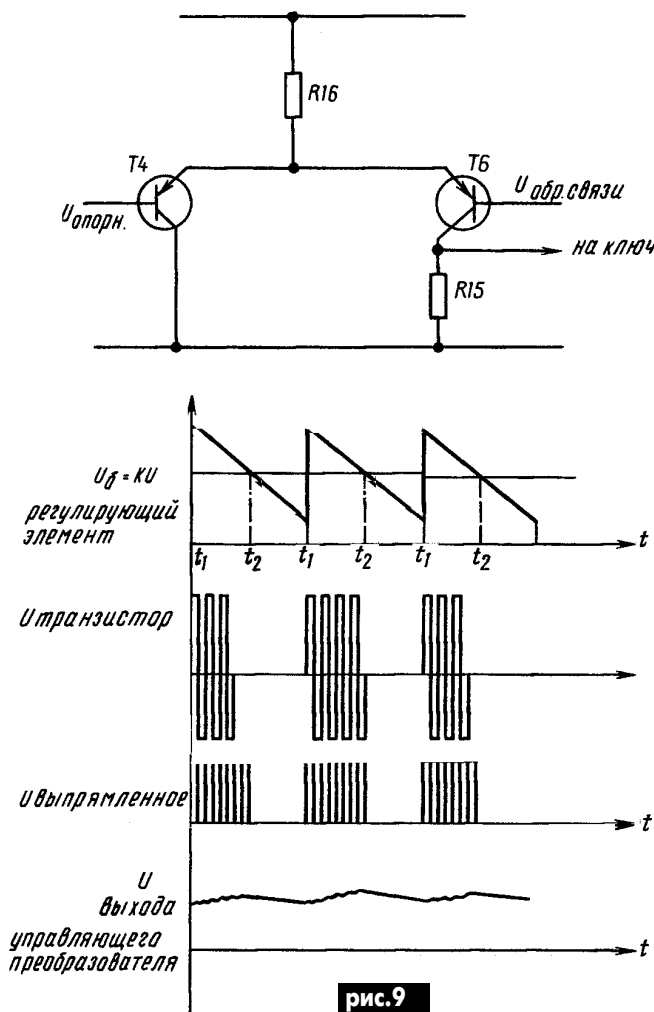


рис.9

сеть, ибо есть риск потерять пару дорогих транзисторов. Лучше всего поступить следующим образом.

Отсоедините один из двух проводников, подключенных к мосту на диодах Д5-Д8. Ту же процедуру проделайте и с выводом 4 или 9 трансформатора Тр2. Установите в ремонтируемый блок питания платы УПТ и блока реле. Плату модулятора пока не устанавливайте. Подайте на вход блока диодов 2.222.025 переменное напряжение 20...25 В. Установите на переключателях ремонтируемого блока питания напряжение 10...12 В и небольшое значение тока. Подключите свой блок питания к сети. Теперь есть полная возможность проверить работу стабилизаторов и регулирующего транзистора. Методика поиска неисправностей ничем не отличается от приведенной для блоков серии Б5-43. Основная цель этого приема - определить, исправен ли регулирующий транзистор. Обрыв выводов это не самый плохой случай. Хуже, когда транзистор пробит или полностью открыт неисправной схемой управления. В этом случае модулятор считает, что напряжения на регулирующем элементе не хватает, и закатывает работу без какой-либо мало-мальски заметной паузы на нуле. Тут и до сквозных токов дело доходит. Какой же транзистор может такое выдерживать? Вот и не выдерживают. Приходится ремонтировать. Короче, работоспособность нашего блока питания в таком режиме внешней подпитки надо полностью восстановить.

Этап следующий. На выходе уже частично отремонтированного блока питания необходимо установить такое напряжение, чтобы на регулирующем транзисторе можно было изменять напряжение приблизительно от 3 до 15 В. Небольшое пояснение. Поскольку на вход линейного стабилизатора мы подаем внешнее напряжение, которое регулировать не всегда удобно, то изменять мы будем выходное напряжение уже работающего, правда, не на все 100%, блока. Следовательно, на транзисторе будет падать какая-то, в данном случае выбранная нами 3...15 В, часть входного напряжения. Этот диапазон необходим для проверки эффективности работы модулятора.

Выключаем нашу собранную схему и устанавливаем в разъем плату модулятора. Напоминаю, что питающее напряжение на транзисторы преобразователя подавать еще рано. Включив собранную схему, проверяем работоспособность модулятора. Достоинство

такой проверки заключается в том, что модулятор работает на реальную нагрузку и все неполадки в нем можно устранить без риска выжечь транзисторы преобразователя.

Проверяя модулятор, прежде всего необходимо обратить внимание на величину пульсаций на конденсаторах С1, С2. Потеря емкости этими конденсаторами приводит в конечном результате к тому, что транзисторы полумостового преобразователя попадают в активный режим и рано или поздно выходят из строя. Естественно, пульсации проверяются при условии, что работает сам задающий генератор и выходной каскад. Если задающий генератор не запускается, то необходимо проверить напряжение питания каскада, полупроводники и наличие запускающих импульсов от генератора на однопереходном транзисторе. При неработающем генераторе запускающих импульсов необходимо проверить исправность стабилитронов Д15-Д18 и конденсаторов С10-С13. При необходимости замены транзисторов Т1-Т4 желательно устанавливать транзисторы того же типа - КТ646А. Незначительно уступают им транзисторы типа КТ630Б. Заменяемые диоды должны быть "быстрыми" - КД708А, 1N4935 и др. Однопереходный транзистор в случае необходимости можно заменить эквивалентом, желательно на комплиментарных парах транзисторов. Для этой цели вполне подойдут транзисторы КТ201, КТ203 или КТ502, КТ503. Итак, генератор и выходной каскад модулятора работают. Проверьте напряжения на коллекторах транзисторов Т3 и Т4. Порой при запуске наблюдается резкий скачок частоты генератора. В этом случае надо проверить качество пайки конденсатора С7. Если срыв не убирается, то надо параллельно конденсатору С7 припаять резистор сопротивлением 1 кОм, мощностью не менее 0,5 Вт. Идем дальше. Проверяем осциллографом наличие пакетов импульсов на выводах 4-5 трансформатора Тр2 платы модулятора. Если схема сравнения работает нормально, то при изменении выходного напряжения проверяемого блока питания, с помощью переключателей на передней панели, длительность пакетов импульсов должна в небольших пределах изменяться синхронно с изменением выходного напряжения: при увеличении выходного напряжения длительность пакетов должна увеличиваться и наоборот. Если изменения длительности управляющих пакетов не происходит, то надо проверить рабо-

ту каскада управления на транзисторах Т6-Т8. Так как запуск генератора происходит, то можно предположить, что однопереходный транзистор работает нормально. Осциллографом проверяем работу транзисторов Т8, Т7, Т6 и Т5 именно в этой последовательности. Чаще других выходят из строя транзисторы Т8 и Т5. Транзистор Т8 можно заменить транзистором типа КТ501, КТ502.

Если модулятор длительности заработал, то остается выполнить предварительную установку напряжения на регулирующем транзисторе. Установив на регулирующем транзисторе разницу напряжений в 10 В, подбираем такое положение резистора R12, при котором он начинает влиять на длительность управляющих пакетов при вращении его оси в одну и другую сторону. Если регулировка выполняется, то можно считать, что ремонт модулятора успешно завершен. Выключив блок питания, отключаем внешнее переменное напряжение и восстанавливаем все отключенные цепи.

При правильно и тщательно проведенных предварительных операциях блок питания начинает работать без всяких проблем. Необходимо включить блок питания на несколько минут и убедиться, что транзисторы преобразователя не перегреваются. Заключительным этапом будет установка напряжения на регулирующем транзисторе в режиме полной нагрузки. Эта операция необходима для предотвращения его перегрева. Установку напряжения производят резистором R12 платы модулятора. Рекомендуются устанавливать следующие значения напряжения коллектор-эмиттер: для Б5-46 - 3 В, Б5-47 - 5 В, Б5-48 - 7 В, Б5-49 - 8...10 В, Б5-50 - 10...12 В.

После проведенного ремонта необходимо провести технологическую приработку в течение 4 часов при полной нагрузке.

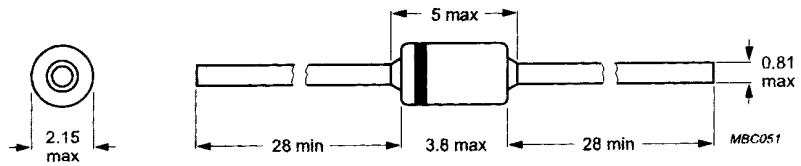
Небольшое послесловие. Все схемы и перечни элементов приведены в соответствии с технической документацией завода-изготовителя. Некоторые позиционные обозначения на схемах могут отсутствовать.

От редакции. В конце предыдущей статьи пропущен фрагмент "запускают генератор на транзисторах Т3, Т4. Без этой цепи генератор не смог бы достаточно устойчиво запускаться. Во всем остальном работа блока питания Б5-47 не отличается от работы рассмотренных ранее блоков Б5-43 - Б5-45".

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

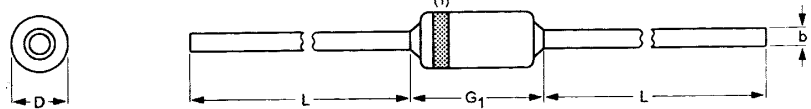
Серия 1N4001-1N4007

Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 1 А (в импульсе до 10 А) и на максимальные обратные напряжения: 1N4001 - 50 В; 1N4002 - 100 В; 1N4003 - 200 В; 1N4004 - 400 В; 1N4005 - 600 В; 1N4006 - 800 В; 1N4007 1000 В. Прямое падение напряжения при максимальном токе 1,1 В, ток утечки при максимальном обратном напряжении - 10 мкА. Диоды выпускаются в корпусе SOD81.



Диоды 1N4148, 1N4448

Высокоскоростные диоды (время восстановления 4 нс). Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 200 мА (в импульсе до 4 А при длительности импульса 1 мкс) и на максимальное обратное напряжение 75 В (в импульсе до 100 В). Диоды выпускаются в корпусе SOD27.

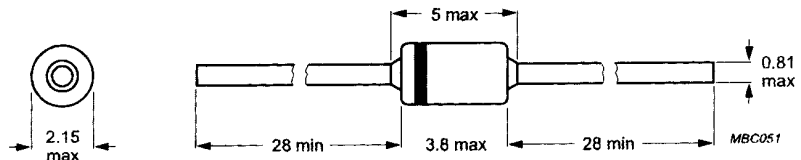


DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	b max.	D max.	G ₁ max.	L min.
mm	0.56	1.85	4.25	25.4

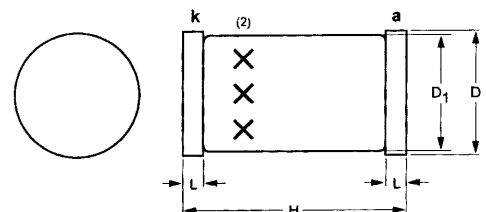
Диоды серии BYD33

Лавинные диоды с большим поглощением энергии в импульсе (от D до J - 10 мДж, от K до V - 7 мДж). Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 1,3 А (в импульсе от D до M - 12 А, U и V - 11 А). Максимальное обратное напряжение: BYD33D - 200 В; BYD33G - 400 В; BYD33J - 600 В; BYD33K - 800 В; BYD33M - 1000 В; BYD33U - 1200 В; BYD33V - 1400 В. Прямое падение напряжения при максимальном токе 1,1 В, ток утечки при максимальном обратном напряжении 1 мкА. Диоды выпускаются в корпусе SOD81.



Диоды серии BYD37

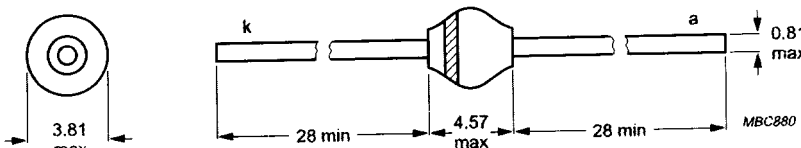
Лавинные диоды с большим поглощением энергии в импульсе (от D до J - 10 мДж, от K до M - 7 мДж). Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 1,5 А (в импульсе 13 А). Максимальное обратное напряжение: BYD33D - 200 В; BYD33G - 400 В; BYD33J - 600 В; BYD33K - 800 В; BYD33M - 1000 В. Прямое падение напряжения при максимальном токе 1,1 В, ток утечки при максимальном обратном напряжении 1 мкА. Диоды выпускаются в корпусе SOD87.



UNIT	D	D1	H	L
mm	2.1 2.0	2.0 1.8	3.7 3.3	0.3

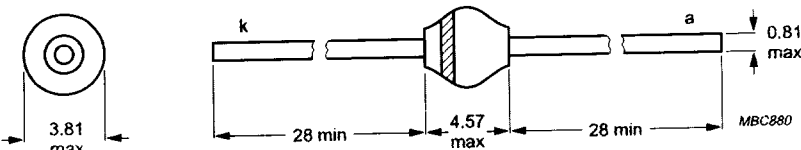
Диоды серии BYV26

Лавинные диоды с большим поглощением энергии в импульсе (до 10 мДж). Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 1,0 А (в импульсе 10 А). Максимальное обратное напряжение: BYV26A - 200 В; BYV26B - 400 В; BYV26C - 600 В; BYV26D - 800 В; BYV26E - 1000 В; BYV26F - 1200 В; BYV26G - 1400 В. Прямое падение напряжения при максимальном токе 1,3 В, ток утечки при максимальном обратном напряжении 5 мкА. Диоды выпускаются в корпусе SOD57.



Диоды серии BYV27

Сверхбыстрые диоды (время восстановления 25 нс). Диоды рассчитаны на максимальный постоянный выпрямленный ток 2,0 А (в импульсе 15 А). Максимальное обратное напряжение: BYV27/50 - 50 В; BYV27/100 - 100 В; BYV27/150 - 150 В; BYV27/200 - 200 В. Диоды выпускаются в корпусе SOD57.



Двойной диод BAS31

Максимальный выпрямленный ток 250 мА для одного диода и 150 мА на каждый диод при их одновременном включении, импульсный ток до 10 А при длительности импульса 1 мкс. Максимальное обратное напряжение 90 В (в импульсе до 110 В). Диоды выпускаются в корпусе ТО-236.

Двойной диод BAV70

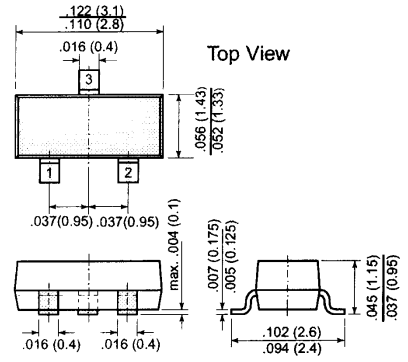
Максимальный выпрямленный ток 250 мА, импульсный ток до 2 А при длительности импульса 1 мкс. Максимальное обратное напряжение 70 В. Диоды выпускаются в корпусе ТО-236.

Диод BAV99 (одинарный), BAV99 (двойной)

Максимальный выпрямленный ток 250 мА, импульсный ток до 2 А при длительности импульса 1 мкс. Максимальное обратное напряжение 70 В. Диоды выпускаются в корпусе ТО-236.

Двойной диод BAV199

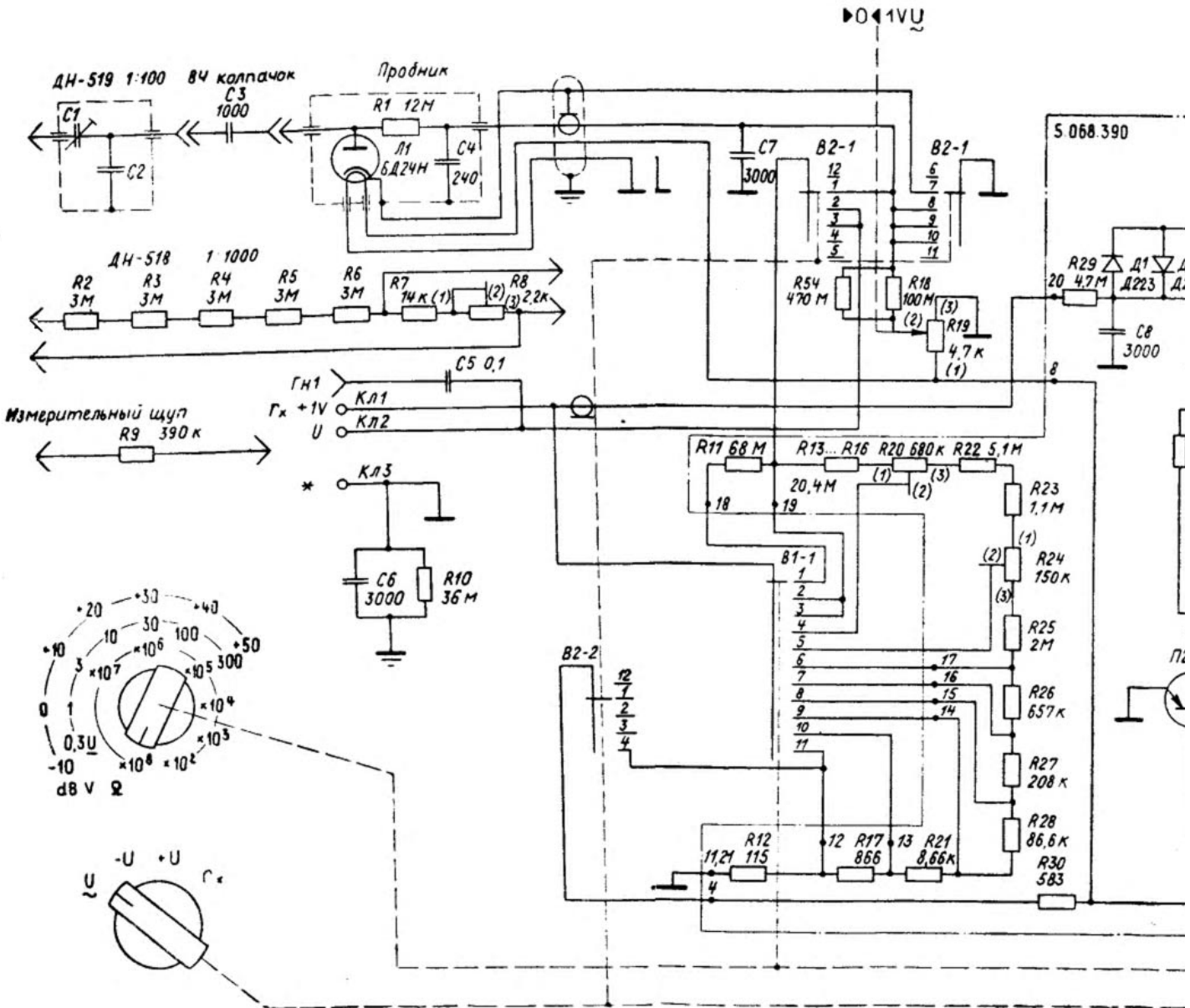
Максимальный выпрямленный ток 160 мА, импульсный ток до 4 А при длительности импульса 1 мкс. Максимальное обратное напряжение 75 В (в импульсе до 85 В). Диоды выпускаются в корпусе ТО-236.



Двойной диод BAW56

Максимальный выпрямленный ток 250 мА, импульсный ток до 2 А при длительности импульса 1 мкс. Максимальное обратное напряжение 70 В. Диоды выпускаются в корпусе ТО-236.

Схема электрическая принципиальная вольтметра В7-26

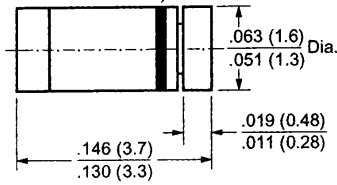


Диоды серии BAV100-BAV103

Максимальный выпрямленный ток 250 мА, импульсный ток до 1 А. Максимальные обратные напряжения: BAV100 - 50 В; BAV101 - 100 В; BAV102 - 50 В; BAV103 - 100 В. Диоды выпускаются в корпусе SOD80C.

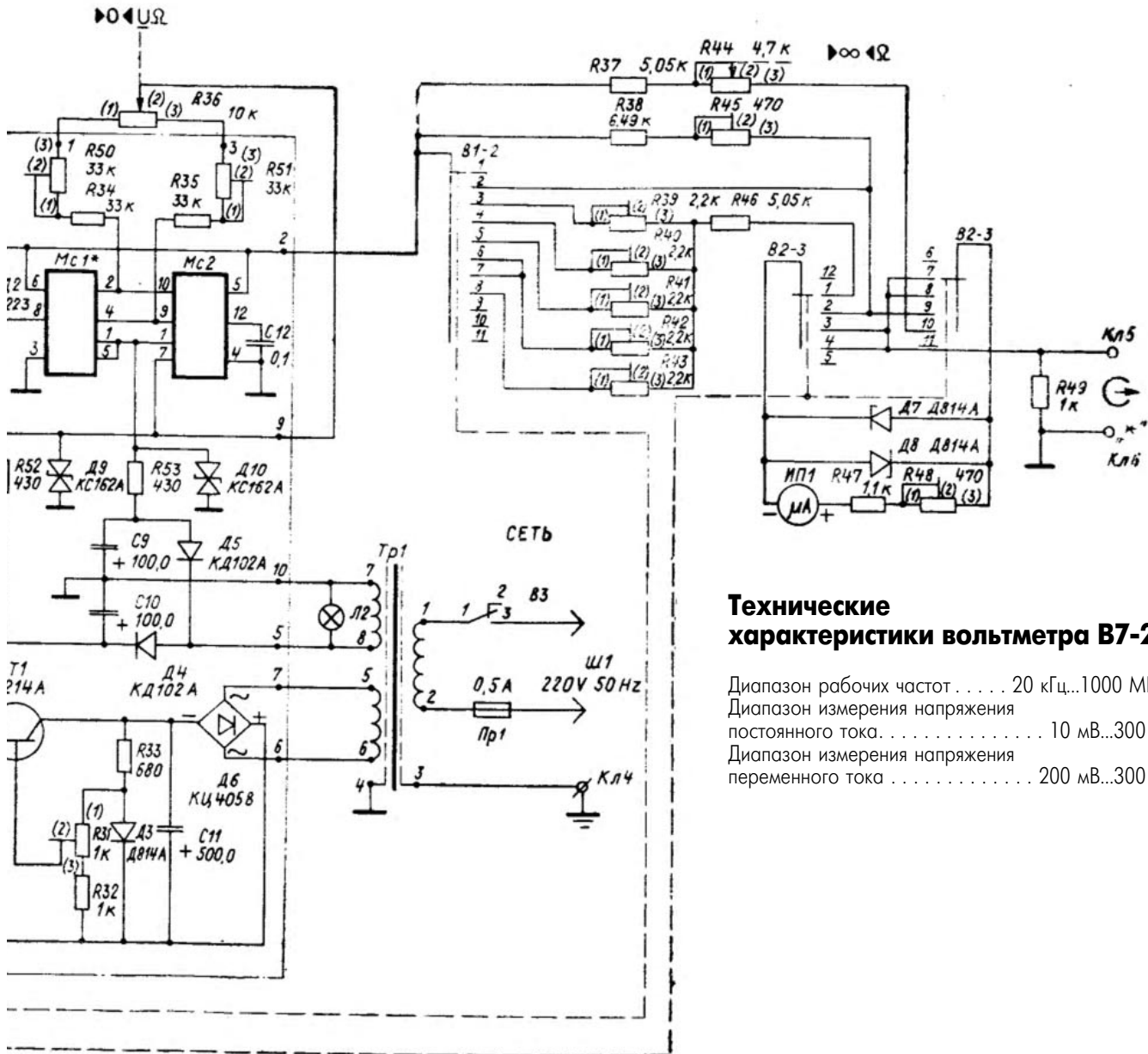
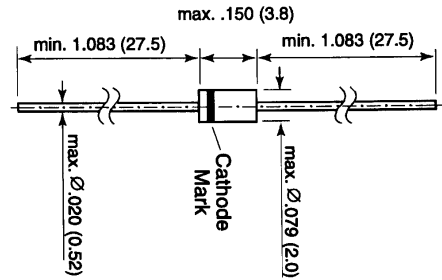
Диоды 1N5408 и UF5408

Максимальный выпрямленный ток 3 А, импульсный ток 200 А для 1N5408 и 150 А для UF5408. Максимальное обратное напряжение 1000 В. Диоды выпускаются в корпусе DO-201AD - 1N5408 и в корпусе DO-27 UF5408.



Диоды серии BAV19-BAV21

Максимальный выпрямленный ток 250 мА, импульсный ток до 1 А. Максимальное обратное напряжение: BAV19 - 100 В, BAV20 - 150 В, BAV21 - 200 В. Диоды выпускаются в корпусе DO-204.



Технические характеристики вольтметра В7-26

- Диазон рабочих частот 20 кГц...1000 МГц
- Диазон измерения напряжения постоянного тока 10 мВ...300 В
- Диазон измерения напряжения переменного тока 200 мВ...300 В

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ СВАРКИ ФИРМЫ INTERNATIONAL RECTIFIER

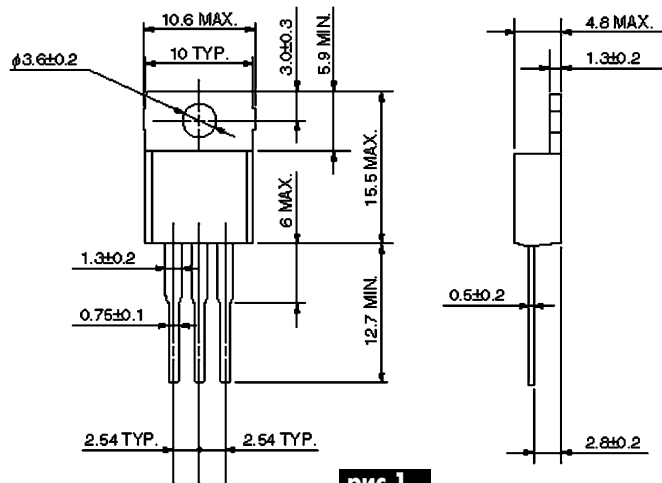


рис. 1

В приведенной ниже таблице даны следующие обозначения параметров: V_o - максимальное обратное напряжение; I_t - максимальный среднеквадратичный ток; I_c - максимальный ток при синусоидальном напряжении; I_m - максимальный импульсный ток; $V_{пр}$ - максимальное прямое падение напряжения; dv/dt - максимальная скорость изменения напряжения; R - термическое сопротивление.

На рис. 1-4 показаны чертежи корпусов TO-220, TO-220 Full-Pak, D2-Pak, TO-247AC.

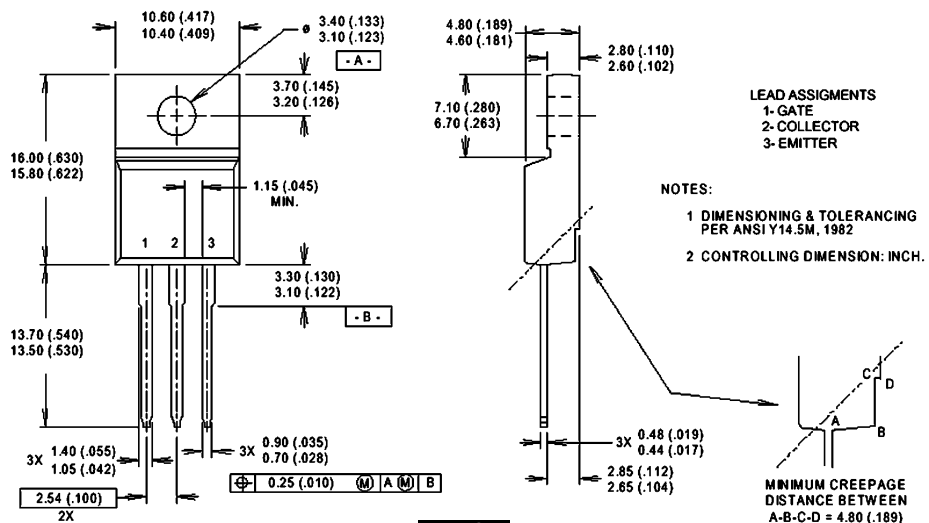


рис. 2

LEAD ASSIGNMENTS
1- GATE
2- COLLECTOR
3- EMITTER

NOTES:
1 DIMENSIONING & TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982
2 CONTROLLING DIMENSION: INCH.

MINIMUM CREEPAGE DISTANCE BETWEEN A-B-C-D = 4.80 (.189)

Тип	Корпус	V_o , В	I_t , А	I_c , А	$V_{пр}$, В	dv/dt , В/мкс	R , Ом/Вт
10TTSO8	TO-220	800	10	140	1	150	1,5
12TTSO8	TO-220	800	12	140	11	150	1,5
16TTSO8	TO-220	800	16	200	2	500	1,3
16TTSO8FP	TO-220 Full-Pak	800	16	200	2	500	1,5
16TTSO8S	D2-Pak	800	16	200	2	500	1,3
16TTS12	TO-220	1200	16	200	2	500	1,3
16TTS12FP	TO-220 Full-Pak	1200	16	200	2	500	1,5
16TTS12S	D2-Pak	1200	16	200	2	500	1,3
25TTSO8	TO-220	800	25	350	2	500	1,1
25TTSO8FP	TO-220 Full-Pak	800	25	350	2	500	1,5
25TTSO8S	D2-Pak	800	25	210	2	500	1,1
25TTS12	TO-220	1200	25	350	2	500	1,1
25TTS12FP	TO-220 Full-Pak	1200	25	350	2	500	1,5
25TTS12S	D2-Pak	1200	25	210	2	500	1,1
30TPSO8	TO-247AC	800	30	300	2	500	0,8
30TPSO12	TO-247AC	1200	30	300	2	500	0,8
30TPSO16	TO-247AC	1600	30	300	2	500	0,8
40TPSO8	TO-247AC	800	55	600	2,5	500	0,6
40TPSO12	TO-247AC	1200	55	600	2,5	500	0,6
40TPSO16	TO-247AC	1600	55	600	2,5	500	0,6

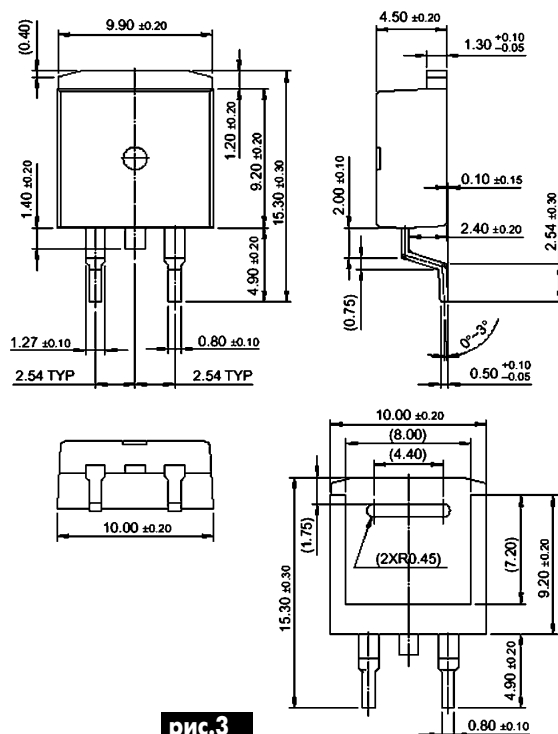


рис. 3

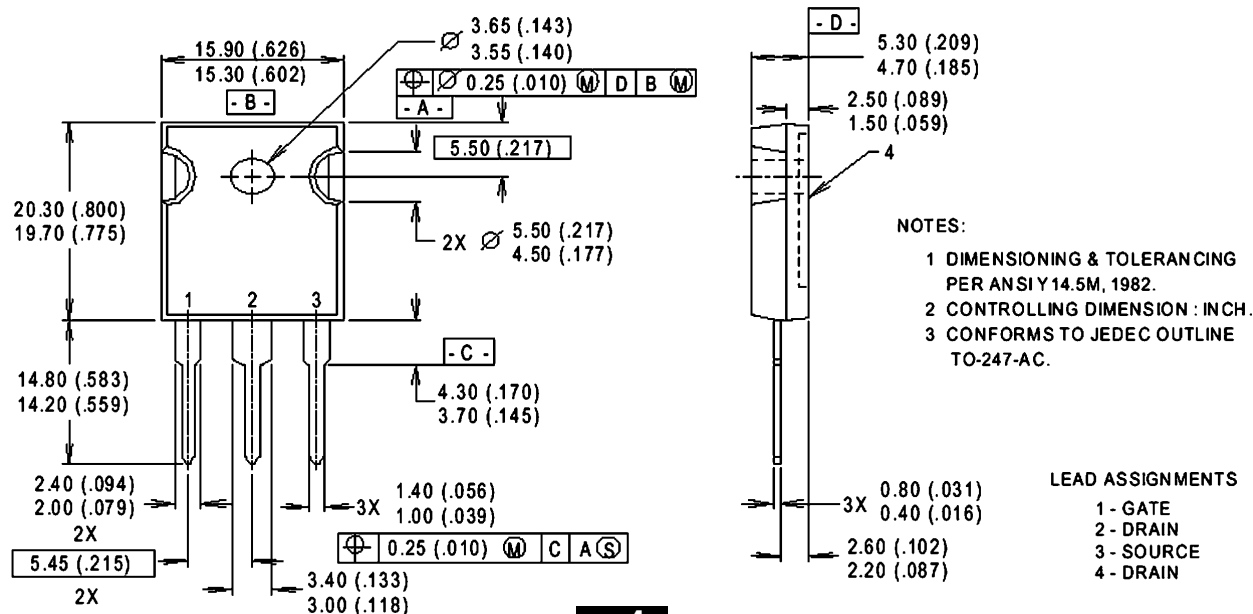


рис.4

ЗАЩИТА ДОЛЖНА ДЕЙСТВОВАТЬ И ПРИ ПУСКЕ

Н.П. Горейко, г. Ладыжин, Винницкая обл.

В хорошей статье [1] есть недоработка: схема защиты (рис.15) бездействует в момент пуска. Ведь кнопка "Пуск" действует в обход блок-контактов реле, контролирующих наличие напряжения в фазах А и В, поэтому магнитный пускатель притягивается при наличии напряжения в одной только фазе С (и остается притянутым на протяжении времени удерживании кнопки "Пуск"). Если бы в схему были включены тепловые реле, срабатывающие на ток перегрузки, то перегрузка от пуска на двух фазах длилась бы только до момента их срабатывания.

Но даже при отсутствии тепловой защиты можно избежать "напрасных" и бесполезных пусков двигателя при обрыве одной из фаз (см. рисунок). Нормально разомкнутые контакты реле контроля напряжения К1 и К2 позволяют подвести напряжение фазы С к обмотке К3 (магнитного пускателя) только при наличии напряжения в фазных проводах А и В.

Цепи кнопок управления мы включили между вторым выводом обмотки К3 и "землей". Это вызвано следующими причинами:

1. Блок-контакт К3, присоединяемый параллельно кнопке "Пуск", должен иметь общий провод с выводом катушки К3 (для экономии проводов и упрощения схемы).

2. Кнопочный пульт необходимо соединить с остальной схемой тремя проводниками, чтобы наша схема не была сложнее, чем [1].

Мы также дополнили схему автоматическим выключателем SF, обесточивающим двигатель при КЗ и режимах перегрузки.

Работа схемы

Включением SF трехфазное напряжение подводится к цепи управления и контактам К3.

Наличие напряжения фазы А приводит к срабатыванию К1.

Наличие напряжения фазы В - к срабатыванию К2.

Напряжение фазы С (если оно подведено) попадает к

верхнему выводу катушки К3 только в случае одновременного наличия напряжения фаз А и В.

Нормально замкнутые контакты кнопки "Стоп" подводят "ноль" к контакту кнопки "Пуск".

При наличии напряжения трех фаз нажатие кнопки "Пуск" приводит к срабатыванию реле К3, которое своими блок-контактами (включенными параллельно контактам кнопки "Пуск") становится "наподхват".

Двигатель включается контактами магнитного пускателя К3. Если напряжение в каждой из трех фаз сохраняется, то двигатель продолжает работать.

Пропадание напряжения в фазах А или В приводит к разрыву контакта в цепи питания катушки К3. Такое же пропадание питания катушки будет и в случае обрыва фазы С.

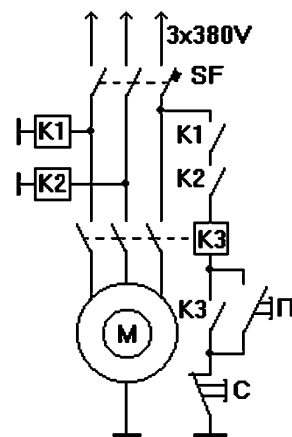
Кратковременное нажатие кнопки "Стоп" приводит к разрыву питания катушки К3 со стороны "нуля".

После кратковременного отключения К3 по любой из вышеприведенных причин, его блок-контакты разрываются, К3 обесточивается.

Повторный пуск К3 (и двигателя) возможен только после восстановления нормальной схемы питания и нажатия кнопки "Пуск".

Литература

1. Бородатый Ю. Заметки по эксплуатации и ремонту электродвигателей // *Электрик*. - 2002. - №12. - С.14-15.



ФИШКА-ПАЛЕЦ 2АА

Ю.П. Саража, г. Миргород, Полтавская обл.

В настоящее время в бытовой аппаратуре используется великое множество химических источников тока (ХИТ). Их применение сопровождается двумя тенденциями развития: с одной стороны, производители аппаратуры постоянно снижают потребляемую мощность, с другой стороны, производители ХИТ постоянно увеличивают емкость (что сопровождается также ростом их стоимости).

Рядовому потребителю не просто неопределенно долго поддерживать в работоспособном состоянии весь парк электронных устройств, которые у него имеются. Замена батареек аккумуляторами во многих типовых случаях проблему не решает, в нужный момент они тоже оказываются разряженными, а их эксплуатация сопряжена с рядом дополнительных проблем. Вообще, применение аккумуляторов оправдано в случаях отсутствия поблизости источников электроэнергии. В быту аккумуляторы целесообразно применять для устройств, потребляющих значительные токи и используемых постоянно (мобильные телефоны). Самые неудачные примеры применения аккумуляторов - в фотоаппаратах типа "мыль-

ница" и фонариках. В этих случаях лучше периодически покупать наборы батареек, тем более что они дешевле и емкость батарейки в 3-5 раз больше, чем у аккумулятора того же размера.

Производители аппаратуры понимают проблемы с ХИТ и обычно снабжают достаточно габаритные изделия встроенным сетевым блоком питания. В бывшем СССР действовали стандарты, по которым требовалось снабжать автономную малогабаритную аппаратуру гнездом для подключения внешнего блока питания (обычно концентрическим штекером). В рамках этих стандартов выпускались малогабаритные сетевые блоки питания - сетевые адаптеры.

В настоящее время выпускается (обычно в Китае) и продается (у нас) большой ассортимент сетевых адаптеров, снабженных многостандартной фишкой на выходном шнуре (обычно это крест из концентрических штекеров и несколько других соединителей в придачу), с помощью которой можно (по мнению производителей) подключиться к любому автономному устройству.

Однако в последнее время наблюдается тенденция к отказу от установки гнезд ввода питания в недорогие автономные устройства (я их называю "вынужденно автономными"), в основном по импорту из того же Китая. Видимо, китайские (и другие) производители решили так: если вы (т.е. мы с вами) не соблюдаете никаких стандартов, то почему мы должны выполнять ваши забытые стандарты и ставить гнезда ввода питания.

Конечно, внешнее питание можно подключить через контакты отсека питания, но это неудобно и малонадежно. Установить стандартное гнездо, как правило, сложно, так как это не предусмотрено конструкцией. Поэтому универсальный сетевой адаптер оказывается бесполезным. Кроме того, вместе с гнездом нужно ввести стабилизатор напряжения, защиту от ошибочной полярности, фильтр пульсаций, наводок и помех.

Предлагаю решение, позволяющее решить все эти проблемы без вскрытия и переделки автономного устройства. Оно заключается в том, что выходной шнур адаптера армируется специальной фишкой, причем это не разъем, а имитация ХИТ (батарейки), вместо которой конструкция и вставляется. Чаще всего в качестве ХИТ используют элементы размерами АА, хотя есть тенденция замены их элементами размерами ААА.

В настоящее время существует множество стандартов на обозначения ХИТ: бывший стандарт СЭВ, американский стандарт ANSI, международный электротехнический стандарт МЭК, японский стандарт JIS, американский коммерческий стандарт NEDA. Так, упомянутый выше элемент АА по перечисленным выше стандартам называется А316 - АА - R6 - UM3 - "Mignon". Поэтому, протестуя против этих "навязок", в народе этот элемент называют "пальчик".

Это название мне кажется символическим при описании конструкции устройства. Ведь каждый палец человека представляет собой шарнирное устройство, где звенья (фаланги) соединяются друг с другом шарниром (суставом).

А теперь посмотрите на **рис.1**. Это шарнирная фишка на двухпроводном кабеле (шнуре) от нестабилизированного блока питания

или аккумулятора автомобиля с напряжением от 6 до 30 В и максимальным током нагрузки до 1,5 А. Фишка имитирует по габаритам два элемента АА и дает на выходе высокостабильное, почти лишенное пульсаций напряжение 3 В. Это напряжение можно снимать на контакты отсека питания с концов фаланг I и III соответственно с полярностью "-" и "+". Эти фаланги цилиндрические, имеют диаметр 14 мм, равный диаметру батарейки АА, для позиционирования в отсеке питания. На практике встречается два типа установки батарей: либо тандемом (рис.1,а), либо встречно-параллельно (рис.1,б). Шарнирная фишка может работать в обоих вариантах. В согнутом варианте палец-фишку можно вставить в отсек питания с пластинчатыми контактами, если согнуть его с прямоугольными сгибами в суставах, при этом между ци-

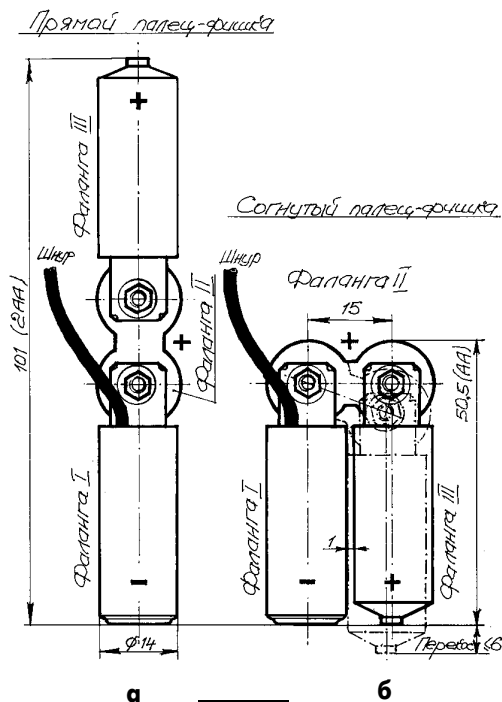


рис.1

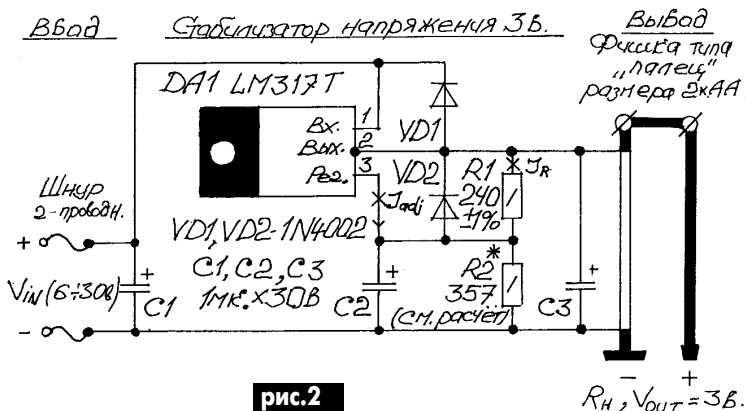


рис.2

линдрами I и III будет зазор примерно 1 мм. Если отсек питания с пружинами, то палец-фишку догибают полностью, выбирая этот зазор и делая перекосяк (получается до 6 мм).

Палец-фишка может заменять и другие ХИТ, кроме АА, например элементы С (А343), которые имеют ту же длину (50 мм), но больший диаметр (26,2 мм). Для этого можно поместить палец-фишку в полистироловую трубу диаметром 25 мм и длиной 95 мм, тогда эту конструкцию можно использовать в фонарике, рассчитанном на работу от двух элементов А343.

На основе фаланги I легко выполнить монолитный имитатор такого ХИТ, как LR123 (литиевый элемент напряжением 3 В, диаметром 17 мм и длиной 33,5 мм), т.е. немного укороченный по длине.

В фаланге I смонтирована схема стабилизатора напряжения +3 В. Фаланга III по габаритам аналогична фаланге I (кроме формы контакта "+"), но электронной схемы не содержит, а электрически соединяет вилку фаланги I посредством фаланги II с вилкой фаланги III и передает напряжение +3 В на контакт "+" (рис.2).

На схеме, показанной на рис.2, представлено типовое включение стабилизатора напряжения на ИС с так называемым "взвешенным потенциалом" типа LM317T с защитными диодами и блокировочными конденсаторами C1, C2, C3, установленными по всем трем выводам микросхемы DA1. Их емкость одинакова и равна 1 мкФ, применены конденсаторы типа K53-4 на рабочее напряжение 30 В. Именно это напряжение определяет максимальное рабочее напряжение схемы, хотя микросхема LM317T допускает

входное напряжение до 40 В. Поэтому, если удастся найти аналогичный по размерам конденсатор с напряжением более 40 В (танталовый), то рабочее напряжение можно повысить. Конденсатор C1 необходим, поскольку стабилизатор удален от фильтра выпрямителя, конденсатор C2 по выводу регулировки снижает уровень пульсаций и помех, конденсатор C3 обеспечивает устойчивость стабилизатора при работе на индуктивную нагрузку.

Защитные диоды VD1, VD2 защищают микросхему DA1 от замыкания по входу, при котором разряжается конденсатор питающего устройства, емкость которого нам неизвестна (может составлять тысячи микрофарад).

Номиналы резисторов R1 и R2 (см. рис.2) приведены для выходного напряжения +3 В. Но их можно рассчитать для другого питающего напряжения по формуле:

$$V_{out} = V_{ref}(1 + R2/R1) + I_{adj} \cdot R2,$$

где V_{out} - выходное напряжение стабилизатора; V_{ref} - внутреннее опорное напряжение микросхемы DA1, равно 1,25 В; I_{adj} - ток вывода 3 (рег.), фиксирован, обычно 50 или 100 мкА. Отсюда выражение для расчета резистора R2:

$$R2 = 200 \cdot V_{out} - R1 - 100000 \cdot I_{adj} / (V_{out} - V_{ref}), \text{ Ом.}$$

При известных значениях V_{ref} , I_{adj} для получения $V_{out} = 3$ В при $R1 = 240$ Ом $R2 = 357$ Ом, как и указано на схеме, а, например, для получения $V_{out} = 5$ В при $R1 = 240$ Ом $R2 = 759$ Ом.

Ограничения на минимальный выходной ток стабилизатора нет, поэтому можно запитывать и сверхэкономичные устройства, например калькуляторы, электронные часы.

(Продолжение следует)

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ: ШАГ НАЗАД

Д.А. Дуюнов, г. Стаханов, Луганская обл.

В статье "Ветроэнергетические установки: шаг вперед на два шага назад" (Э 6/2002) мной и моими сотрудниками высказана личная точка зрения по вопросам развития ветроэнергетики. В ответ мы получили факс от Заместителя Главного конструктора КБ-4, Главного конструктора по ветроэнергетике И.С. Голубенко. Может я ошибаюсь, но мне кажется, что коллектив КБ "Южное" воспринял данный материал слегка амбициозно. Я не сомневаюсь в высочайшем профессионализме и огромном вкладе сотрудников КБ-4 не только в сфере ветроэнергетики, но и в других фундаментальных областях. Их заслуги неоспоримы, и они заслужили глубокое уважение и признание во всем мире. Однако речь идет не об этом.

В свое время в СССР разрабатывался проект аэрокосмического самолета, в комплекс которого входил и самолет "Мрия". Об этом даже писал, если память не изменяет, журнал "Наука в СССР" за 1990 г. Однако проект авторитетным решением остановили и пошли по американскому пути, создав "Буран" и "Энергию". Что из этого получилось? Американцы разогнали всех скептиков программы "Шаттл". Результат - две крупнейшие аварии. Противоположный пример. Кибернетика, в свое время подвергнутая репрессиям, породила вычислительную технику. Первый персональный компьютер был создан в гараже. Речь идет о другом.

Официальная программа развития вет-

роэнергетики предусматривает создание крупных генерирующих мощностей, поставляющих энергию в единую сеть. Средства на эту программу берутся из карманов потребителей электроэнергии, а доходы будут получать энергокомпании. Зная, как наше государство заботится о своих гражданах, я полагаю, что "спасение утопающих - дело рук самих утопающих". Поэтому считаю необходимым создание не только крупных ВЭУ, но и малых, рассчитанных на частного потребителя, в том числе и "гаражных", которые самодельщики смогут сделать своими руками. Мы изложили свое, может быть субъективное видение проблемы. Так как государство не уделяет внимание этому вопросу, то хотелось бы, чтобы "мэтры" ветроэнергетики не занимались критиканством с высокопрофессиональной точки зрения, а помогали своими знаниями самодельным авторам. Это позволило бы им не только избежать ненужных ошибок, но и, может быть, открыть новые направления в ветроэнергетике. Обмен мнениями, предложение решений, оппонирование - вот что мы предлагаем. Нужно не забывать, что кормит нас всех простой трудовой человек. Служить мы должны его интересам, а не интересам политиков, жиреющих за счет населения своей страны. Об этом речь.

Сегодня самодельные конструкции порой неказисты, порой курьезны, зачастую нероботоспособны. Но кто может поручиться, что так будет и завтра? Энтузиасты ты-

сачи. Среди них много талантливых и грамотных специалистов в различных областях. Их потенциал огромен. Для того чтобы он быстрее развивался, необходима популяризация любых проектов. Не стоит устраивать диктат одного направления.

Мое мнение такое: современная классическая ветроэнергетика находится в тупике и не в состоянии удовлетворить потребности людей в энергии. Она не дает гарантированного энергообеспечения и не может служить основным источником. Можно долго спорить какая конструкция ВЭУ лучше, но все это крохи. Нужны принципиально новые решения. В то же время нельзя отказываться от того, что мы уже имеем. Необходимо создать конструкции ВЭУ, рассчитанных на нужды индивидуальных потребителей, обеспечивающих приемлемое для них качество энергии. При этом основное внимание необходимо уделять не столько высокому коэффициенту преобразования энергии, а безопасности, бесшумности, снижению начальной стоимости и эксплуатационных затрат. Хорошо, если конструкции можно было бы повторить в "гараже". И эта задача нам кажется реальной.

При испытаниях опытного образца тихоходного примитивного генератора мы снабдили его простейшим ветроприемным устройством. Конструкцию установили на крыше 4-этажного здания. Что из этого получилось, мы в ближайшее время расскажем читателям журнала.

АЗБУКА

ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

А.Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в Э 7-12/2002, 1-4/2003)

В тот самый момент, когда мы заговорили об аналого-цифровом преобразовании, мы, в сущности, коснулись обширнейшего вопроса, важнейшей темы, лежащей в основе всей современной электроники, то есть цифровой техники!

Но даже самые совершенные цифровые системы обязательно содержат в своем составе такой узел, как генератор тактовых импульсов. Именно наличие в какой-либо цифровой схеме такого генератора, выдающего на своем выходе (выходах) стабильные по длительности и форме прямоугольные импульсы, которые синхронизируют работу целого ряда схемных узлов, определяет длительность так называемых служебных интервалов.

Без наличия этих служебных интервалов невозможно обеспечить нормального счета входных импульсов, а также правильность цикла записи в память и выборки из памяти текущей информации и множество других вспомогательных операций, характерных для цифровой электроники.

В зависимости от того, какая именно технология лежит в основе применяемой серии цифровых микросхем, которые выбраны радиолюбителем для использования в составе конкретного устройства, рекомендуемые

схемы тактовых генераторов могут иметь существенные различия. Например, если используется экономичная КМОП-логика, то для нее характерны значительные входные импедансы логических инверторов.

Это означает, что емкости, определяющие длительность периода генерируемых импульсов, могут иметь сравнительно небольшую величину, причем даже на достаточно низких частотах. Что касается серий ТТЛ, то есть смысл применять их в том случае, если рабочие частоты устройства находятся в пределах 5...10 МГц. В том случае, если это значение выше (12...30 МГц), то более предпочтительным оказывается употребление ТЛШ.

На рис.26 показана практическая схема генератора тактовых импульсов, собранного на основе двух инверторов. Фактически это мультивибратор, функционирование которого осуществляется следующим образом. Резистор R2 устанавливает режим инвертора DA1.1 таким, чтобы его выходное напряжение удерживало второй инвертор DA1.2 в режиме усиления. Тогда положительная обратная связь, осуществляемая через конденсатор C1, приводит к "мягкому" самовозбуждению автоколебательного процесса.

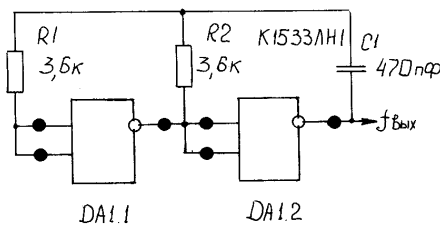


рис.26

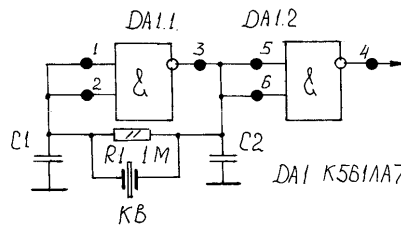


рис.27

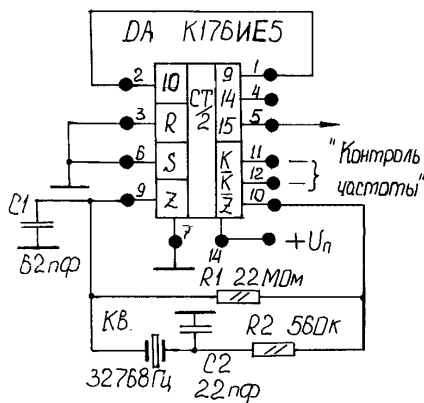


рис.28

Термин "мягкий" в данном случае означает, что какой-либо специальный первоначальный толчок (запуск, особая пусковая цепочка) здесь не требуется. Номиналы, представленные на схеме, обеспечивают рабочую частоту (она в немалой степени зависит от разброса номиналов резисторов) порядка 220...250 кГц. При использовании серий КМОП более предпочтительной оказывается схемная конфигурация (достаточно простая), показанная на рис.27.

Эта схема обладает очень хорошими параметрами и высокой стабильностью, поскольку используется кварцевая стабилизация частоты выходных импульсов. В данном

случае высокочастотный кварцевый резонатор (его значение может варьироваться в пределах от 100 кГц до 1 МГц) выполняет роль времязадающей емкости мультивибратора.

Конденсаторы C1 и C2 в этой схеме применены для того, чтобы устранить паразитную ВЧ-генерацию. Это особенно актуально в том случае, если использованы низкочастотные кварцы (например, 32768 Гц), так называемые "часовые". Естественно, в составе некоторых серий микросхем имеют место специально спроектированные, специализированные генераторы тактовых импульсов, которые включают в себя некоторое количество вспомогательных и сервисных цепей.

К их числу относится, например, такая микросхема (выполненная по технологии КМОП), как K176IE5, типовая схема включения которой показана на рис.28. Эта микросхема специально рассчитана на использование в ее частотозадающей цепи "часового" кварцевого резонатора на частоту $f=32768$ Гц.

Конденсаторы C1 и C2 применены для устранения паразитной высокочастотной генерации. Выводы микросхемы, обозначенные как 1, 4 и 5 имеют соответственно наименования 9, 14 и 15. Что означает следующее: длительность прямоугольных импульсов на этих выводах соответствует частоте кварцевого резонатора, разделенной на 2, в той степени, которая равна наименованию.

Например, на выводе 1 присутствуют импульсы прямоугольной формы, частота которых равна

$$f_1 = 32768 \text{ Гц} / 512 = 64 \text{ Гц.}$$

Легко убедиться, что на выводе 4 присутствуют также импульсы прямоугольной формы, частота которых равна

$$f_4 = 32768 \text{ Гц} / 16384 = 2 \text{ Гц.}$$

Тогда на выводе 5, названным 15, имеется тактовый импульс длительностью 1 с. Именно его удобно использовать для точного отсчета времени или в качестве мерного интервала, определяющего период счета.

Микросхема K176IE5 позволяет со своих выводов К и (не К) осуществлять периодический (или постоянный) контроль точного значения частоты резонанса кварца. Это бывает необходимо в том случае, когда нужно осуществить точную подстройку этого значения. Но вполне может иметь и самостоятельное значение, например, если есть необходимость высвечивать на цифровом индикаторе некоторого цифрового устройства тестовое число.

Обратим внимание на нюансы приведенной принципиальной схемы. Резистор R1 достаточно критичен. Поэтому не следует брать его значение меньше чем 16 МОм и больше чем 24 МОм. Заметим также, что в серии K176 имеются и другие, несколько более дорогие и сложные схемы тактовых генераторов с делителями частоты и вспомогательными узлами, например K176IE12.

(Продолжение следует)

Дайджест по автомобильной электронике

“Тахометр для двигателя внутреннего сгорания” Р. Графа (<http://tolik888.h1.ru/avto/electronics/4-12.htm>) удобен тем, что его можно установить на двигателе с любым числом цилиндров, лишь подключив к схеме (рис.1) подходящие времязадающие резисторы R7, R8 и R9. В качестве индикатора использован измерительный стрелочный прибор, рассчитанный на ток полного отклонения стрелки 10 мА, шкала которого проградуирована в об/мин, а ее максимальный предел - 6000 об/мин.

Подстроечный резистор R10 служит для окончательной калибровки прибора. Схема снабжена защитой от кратковременных превышений напряжения, состоящей из резистора R5 и стабилитрона VD1 с напряжением стабилизации 24 В. Соединение резисторов R7-R9 с корпусом нужно производить в зависимости от числа цилиндров двигателя, т.е. R7, R8 и R9 соответствуют четырем, шести и восьми цилиндрам.

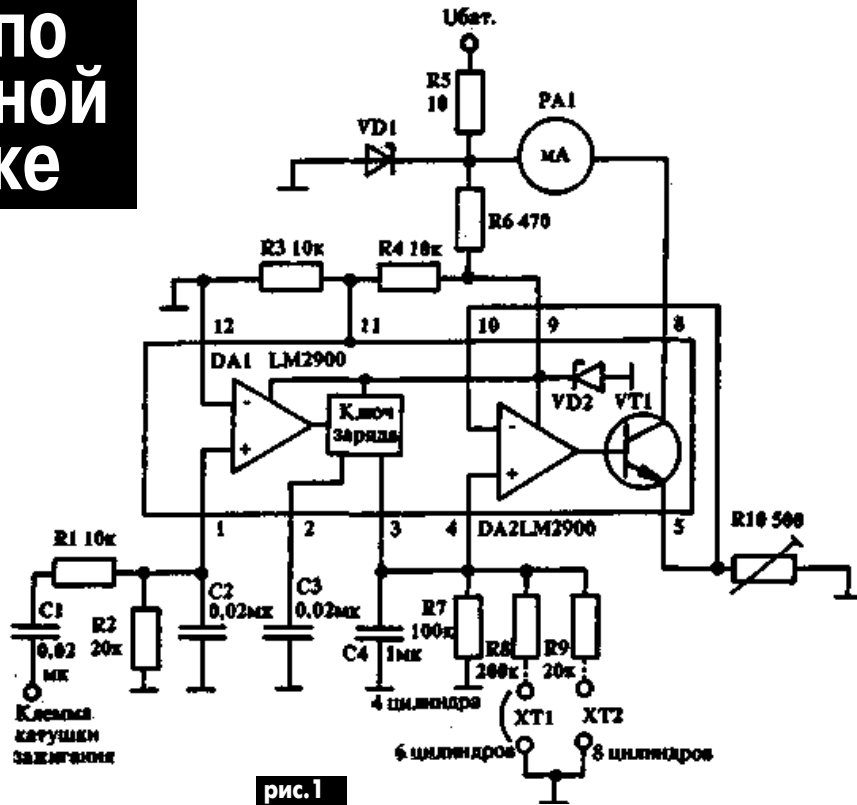


рис.1

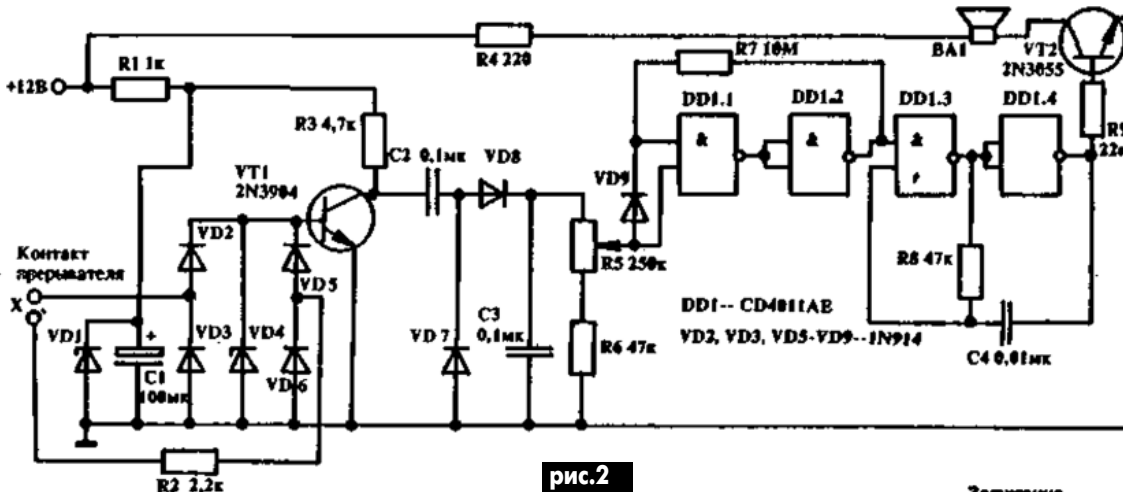


рис.2

Детали. Отечественный аналог микросхем DA1, DA2 - К1401УД1. Транзистор VT1 любой маломощный кремниевый.

“Сигнализатор превышения скорости” (<http://tolik888.h1.ru/avto/electronics/4-12.htm>) срабатывает, если скорость автомобиля превысит заданную. Из динамика раздается назойливый звук, который исчезает вскоре после снижения скорости на 5...6 км/ч. Схема (рис.2) состоит из выпрямительного моста на диодах VD2-VD6, ко-

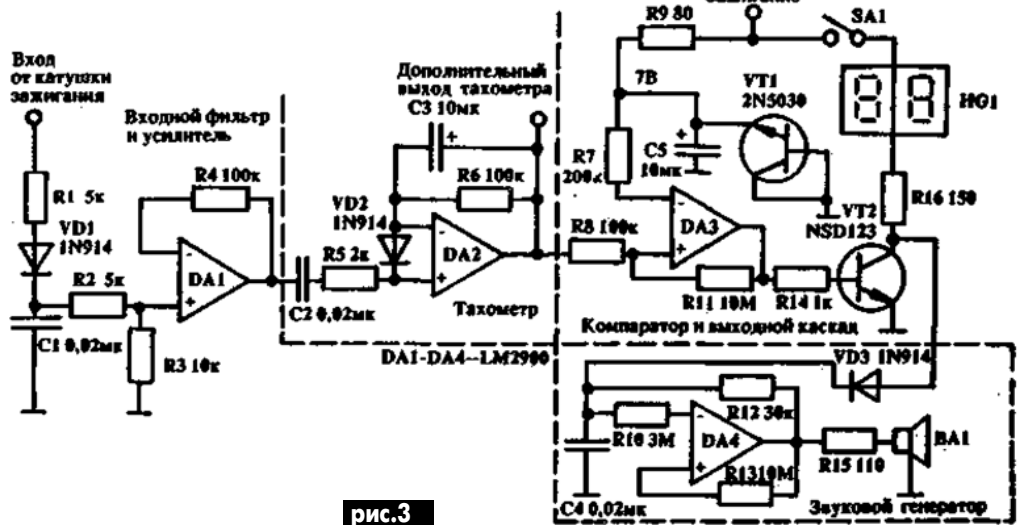


рис.3

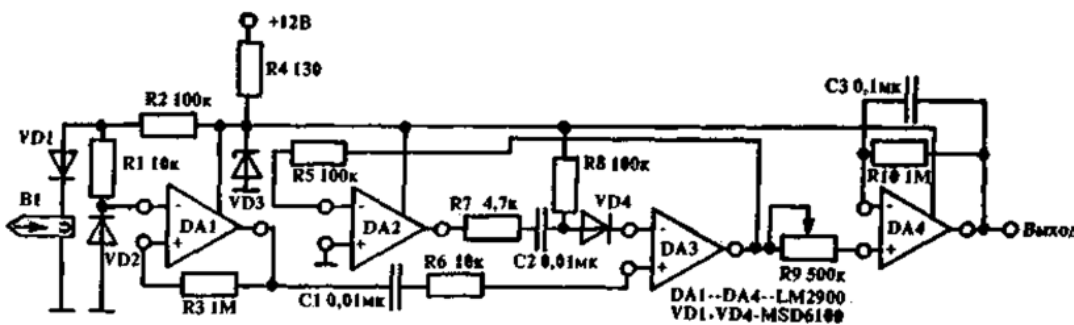


рис.4

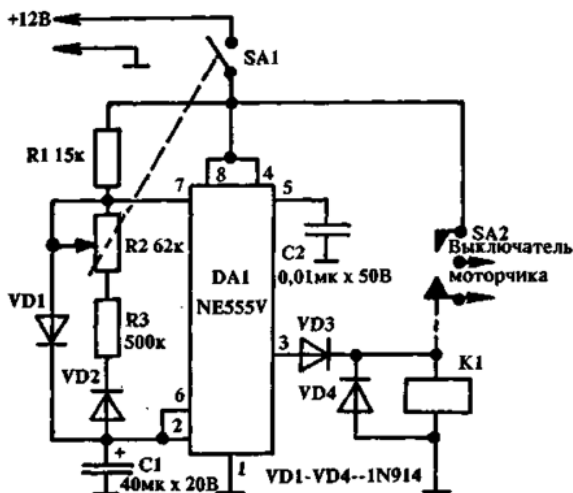


рис.5

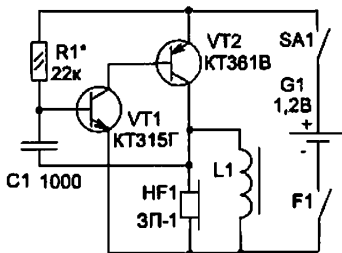


рис.6

тель DA1 обрабатывает сигнал, поступающий от катушки зажигания. Усилитель DA2 преобразует частоту в напряжение так, что напряжение на его выходе пропорционально числу оборотов двигателя. DA3 сравнивает напряжение тахометра с опорным напряжением и включает выходной транзистор при превышении установленной скорости. DA4 используется в схеме генератора звуковой частоты. В устройстве можно применить отечественные транзисторы КТ315. Диоды можно заменить диодами типа КД521А.

водитель во время движения. Звуковой индикатор может найти и другие применения, например в детских игрушках.

Индикатор вместе с элементом питания выполнен на односторонней печатной плате в виде скобы (рис.7), что позволяет, включив микропереключатель SA1, закрепить его за ухом. При глубоком наклоне головы (в момент засыпания) контакты датчика наклона F1 замкнутся и включат индикатор - громкий сигнал мгновенно разбудит водителя.

Разумеется, надежность работы устройства будет во многом зависеть от конструкции датчика F1. Он состоит из пружины от шариковой авторучки, латунного винта М4х5 и контактного упора (рис.8). Винт вставляют в пружину и припаивают с помощью флюса или таблетки аспирина. Второй конец пружины укорачивают и крепят на плате.

Индикатор работоспособен при изменении напряжения питания в пределах от 0,7...2 В и потребляет ток не более 5 мА.

Схема устройства представляет собой автогенератор на транзисторах разной структуры с непосредственной связью. Использование пьезоизлучателя позволяет сделать индикатор малогабаритным и легким. Для получения достаточной громкости звука параллельно с пьезоизлучателем включена катушка L1. Пьезоизлучатели разных типов имеют значения собственной звуковой резонансной частоты, находящейся в пределах 2...8 кГц.

Частоту звука можно изменить конденсатором C1 или изменением числа витков катушки L1.

Детали. Катушка L1 содержит 600 витков провода ПЭВ-0,08 (0,1 или 0,12 мм), которые намотаны на склеенных клеем БФ-2 ("Момент") двух кольцах типоразмера К10х6х3 мм из феррита 700НМ1 (или 1000НН). Микропереключатель SA1 можно использовать типа ПД-9-2. Батарея G1 типа ПЦ53М или аналогичная. Резисторы и конденсаторы подойдут любые, транзисторы типа КТ315Г можно заменить транзисторами типов КТ312В, КТ3102Е, а транзистор типа КТ361В - транзистором типа КТ3107.

"Противоугонное устройство, имитирующее неисправность двигателя" (<http://tolik888.h1.ru/avto/alarm/alarm15.htm>) обеспечивает нормальный запуск двигателя, а спустя 12 с размыкает цепь катушки зажигания, в результате чего двигатель глохнет. Через 4 с цепь вновь замыкается, позволяя похитителю возобновить запуск двигателя. Цикл повторяется, и еще через 12 с двигатель глохнет и не запускается. К этому времени похититель, возможно, отъедет на небольшое расстояние от места стоянки. После того как дви-

тельный выпрямляет импульсы, поступающие от контактов прерывателя автомобиля. При этом полученное постоянное напряжение ограничивается стабилитроном VD4 до 4,7 В. Это напряжение, пропорциональное числу оборотов двигателя, после транзистора VT1 и диодного детектора VD7-VD8 попадает на потенциометр R5, являющийся регулятором порога срабатывания устройства. Сигнал с него управляет формирователем и мультивибратором на логических элементах микросхемы DD1. Транзистор VT2 усиливает сигнал мультивибратора до необходимых пределов, в его коллекторную цепь включен динамик ВА1.

Детали. Аналогами CD4011АЕ являются отечественные цифровые микросхемы К176ЛА7 и К561ЛА7. Стабилитрон VD1 типа Д814Б на напряжение стабилизации 9 В. Всем другим диодам соответствует отечественный аналог КД521А.

Схема другого сигнализатора превышения скорости (рис.3) состоит из четырех усилителей на микросхемах LM2900, отечественным аналогом которых является четырехканальный операционный усилитель К1401УД1. Усили-

"Тахометр" (<http://tolik888.h1.ru/avto/electronics/4-12.htm>). В качестве датчика импульсов использована магнитная головка. Сигналы усиливаются DA1 и подаются на вход ждущего мультивибратора на элементах DA2 и DA3 (рис.4), после чего импульсы прямоугольной формы через регулирующий потенциометр R9 попадают на формирователь DA4 и затем - на прибор с измерительной шкалой, градуированной в об/мин. Все микросхемы серии К1401УД1, диоды типа КД521А, стабилитрон VD3 типа КС168А.

"Устройство управления частотой движения стеклоочистителя" (<http://tolik888.h1.ru/avto/electronics/4-12.htm>) выполнено на интегральном таймере NE555V (рис.5) и позволяет задавать длительность временных интервалов, в течение которых происходит "качание" стеклоочистителя.

Микросхема DA1 работает в режиме несинхронизированного мультивибратора. Длительность интервала, в течение которого таймер находится во включенном состоянии, определяется номиналами элементов C1, R2 и R3. Потенциометром R2 можно изменять период работы стеклоочистителя от 2 до 15 с.

Детали. В схеме можно применить отечественную микросхему КР1006ВИ1. Реле с сопротивлением обмотки электромагнита 1200 Ом. Все диоды типа КД521А.

"Звуковой индикатор "антисон" (<http://tolik888.h1.ru/avto/electronics/4-7.htm>) предназначен для повышения безопасности вождения автомобиля в ночное время. Это устройство (рис.6) препятствует засыпанию

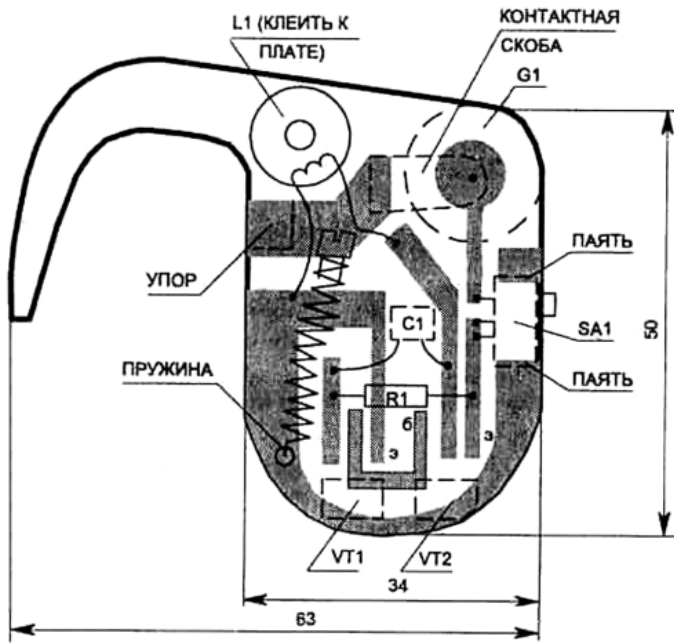


рис.7

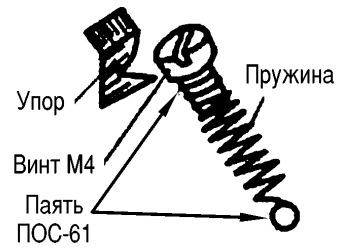


рис.8

размыкает нормально замкнутые контакты реле и тем самым глушит двигатель. После того, как в сдвигающий регистр поступят еще два импульса таймера, вентили "НЕ-И" закрывают транзистор Q2, разрешая повторный пуск двигателя. Цикл возобновляется, но когда зажигание включается в третий раз, включается триггер 2 и запуск двигателя блокируется, пока не вернется водитель, который разомкнет выключатель Si.

Подключив выводы 5 и 12 сдвигающего регистра к дополнительному двухходовому вентилю "НЕ-И", можно получить сигнал тревоги через 60 с. Вентиль может управлять реле, включающим звуковой сигнал, фары или сире-

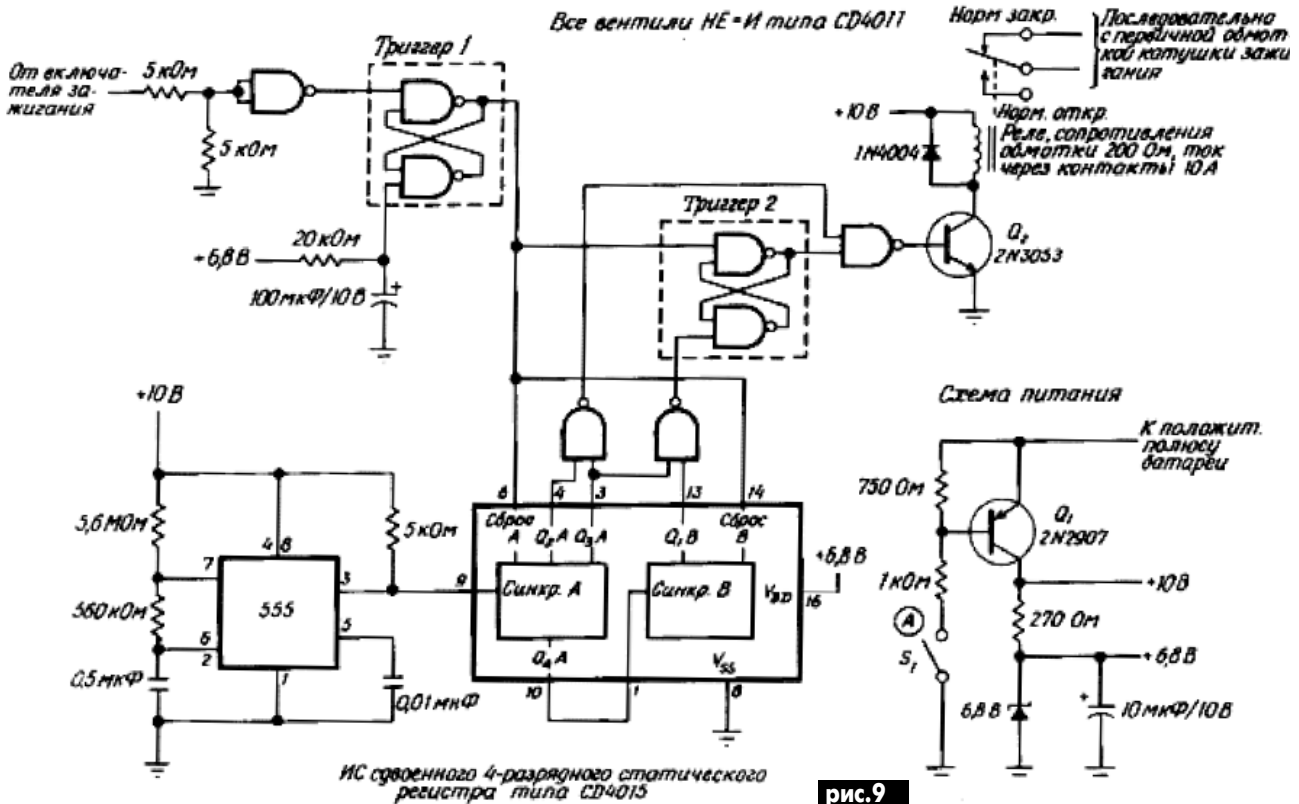


рис.9

гатель заглохнет в третий раз, он не может быть запущен, пока водитель не разомкнет выключатель, замаскированный в салоне автомобиля.

ИМС таймера периодически отключает напряжение от катушки зажигания, имитируя неисправность двигателя. В схеме противоугонного устройства (рис.9) используются ИМС таймера 555 и ИМС КМОП, потребляющие малый ток. Покидая автомобиль, водитель приводит в действие устройство замаскированным выключателем Si, например, в зажигалке, провод которой отключается от аккумулятора и со-

единяется со схемой в точке А. Для дополнительной защиты можно выключатель зажигания соединить последовательно с выключателем Si.

После того, как схема установлена в рабочее состояние выключателем Si, при включении зажигания запускается триггер 1, собранный на двух вентилях "НЕ-И". В результате импульсы 0,5 Гц с выхода таймера 555 поступают к сдвигающему регистру CD 4015, который содержит два четырехразрядных регистра, в данном случае соединенные последовательно. Спустя 12 с (шесть импульсов) вентили "НЕ-И" открывают транзистор Q2, который

ну, если необходимо привлечь внимание окружающих к похищаемому автомобилю.

Чтобы сделать устройство непохожим на противоугонное средство, его можно собрать на небольшой плате и поместить в корпус, напоминающий прибор для контроля загрязнения окружающей среды.

Детали. Импортные микросхемы можно заменить отечественными аналогами: 555 - КР1006ВИ1, CD4011 - 561ЛА7, CD4015 - 561ИР2.

Дайджест по устройствам охранной сигнализации

(По материалам сайта <http://spytech.narod.ru>)

Карманная сирена. Это устройство предназначено для тех, кто беспокоится о своей безопасности. Оно может быть полезно детям, женщинам и позволяет владельцу привлечь к себе

внимание окружающих людей для оказания необходимой помощи. Схема может также применяться в составе охранной сигнализации как дополнительный звуковой сигнализатор.

Устройство легко размещается в любом кармане и при его включении создает плавно меняющийся звуковой сигнал, похожий на звук милицмейской сирены. Громкости сигнала достаточно, чтобы привлечь внимание окружающих людей в радиусе более 50 метров.

Схема устройства показана на **рис. 1**. Она состоит из двух связанных генераторов на микросхеме D1. Частота генератора на элементах D1.4, D1.6 меняется полевым транзистором VT1, которым управляет генератор (D1.1, D1.2) с более низкой рабочей частотой.

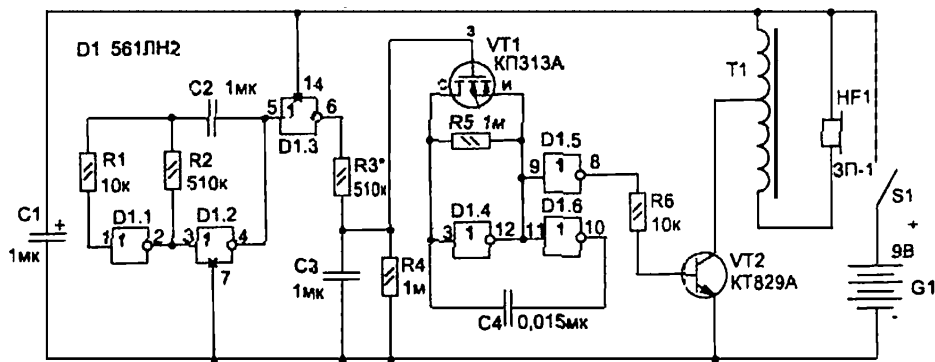


рис. 1

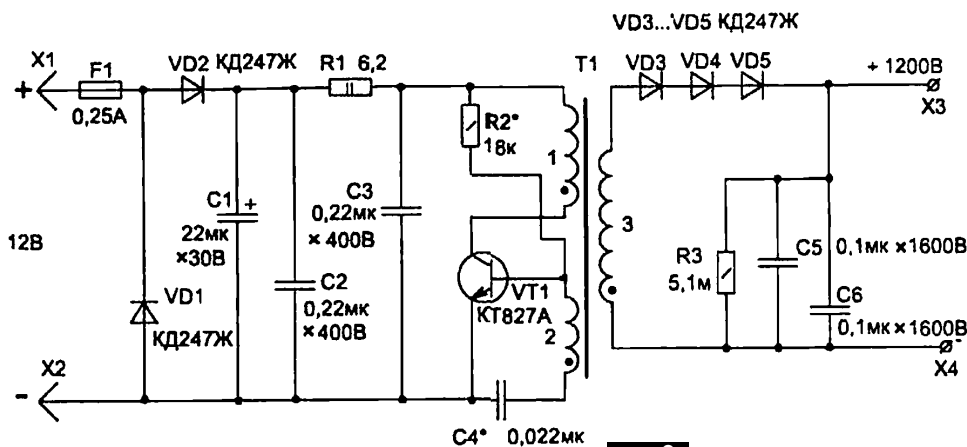


рис. 2



рис. 3

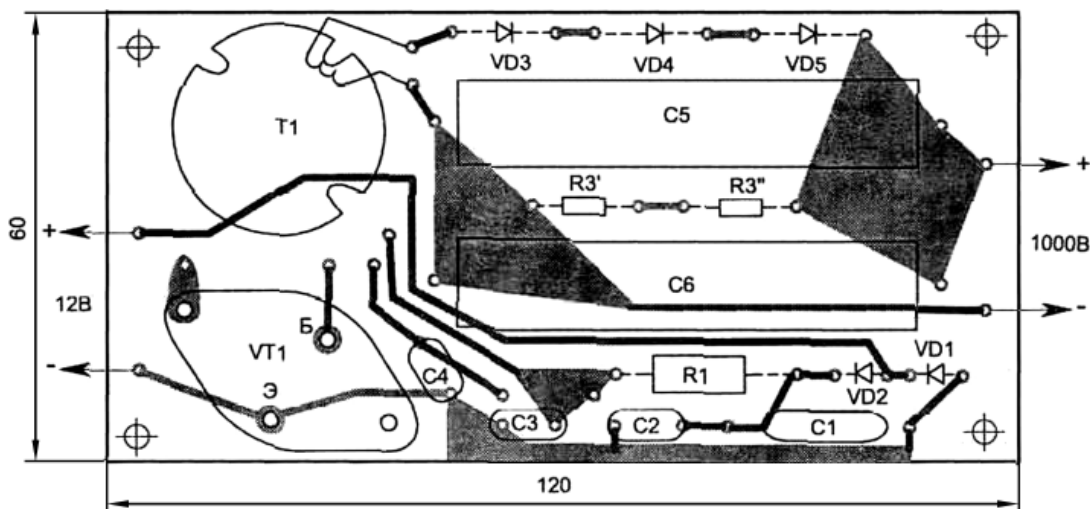


рис. 4

предохранителя) показаны на **рис.4**. Трансформатор крепят к плате клеем. Питается схема от аккумулятора или любого источника с напряжением 10...15 В.

При правильном включении фаз обмоток Т1 схема начинает работать сразу. Настройка заключается в подборе конденсатора С2 - по максимуму выходного напряжения на клеммах Х3 и Х4, а также в подборе режима работы автогенератора резистором R2 для получения минимального тока потребления при устойчивом самовозбуждении (запуске автогенератора в момент включения питания).

Обычно потребляемый схемой ток не превышает 50 мА. Для того чтобы повысить экономичность устройства, можно его дополнить таймером (**рис.5**), включаемым между источником питания и схемой. Таймер позволяет при подаче на схему напряжения включать "ежик" на 5...15 с (время зависит от величины номинала конденсатора С10 и резистора R5), после чего он ее обесточивает до момента повторного включения питания.

Комментарий кота Электрика

Электрический "ежик" - очень неплохая штука. А как насчет создания электрического "кота"? Вот захотелось мне погулять. А я - кот красивый и пушистый. Кто-нибудь меня цап-царап и унесет. Вот бы мне сделать жилетку из изоляционного материала. Под жилеткой - аккумулятор и преобразователь напряжения. А на поверхности жилетки - металлизированные полосы. Между каждой парой полос около 1000 В. Пусть теперь попробуют цапнуть, и собакам урок будет. Разработаете?

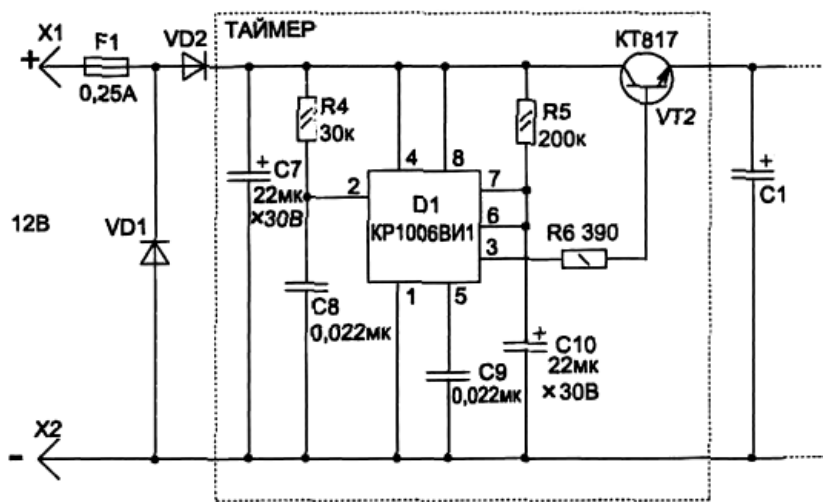
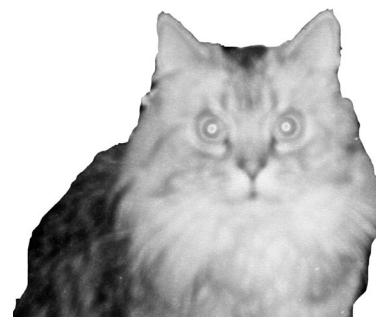


рис.5

В качестве источника звука используется пьезоизлучатель ЗГИ, ЗП-22 или аналогичный. Для повышения громкости звука излучатель включен к трансформатору Т1. Его можно взять от малогабаритного радиоприемника, используя обмотку с большим числом витков в качестве вторичной, а первичную (или ее часть) подключить по схеме автотрансформатора, как это показано на рис.1.

Такое включение HF1 позволяет получать на нем переменное напряжение более 100 В, что значительно повышает громкость звука. Используется микропереключатель S1 типа ПД-9-2 или любой малогабаритный.

Конструкция корпуса может быть любой, но единственное требование, которому он должен удовлетворять, - это механическая прочность (выдерживать удар при падении устройства).

Электрический "ежик". Устройство предназначено для активной защиты металлической двери квартиры или сейфа. Может быть применено совместно с другими охранными устройствами как дополнительное, включаемое в случае тревоги. Оно может пригодиться также и в сельском хозяйстве для создания электрического ограждения огорода от животных (для этого достаточно установить по периметру кольца с натянутыми двумя оголенными проводами).

Схема устройства (**рис.2**) состоит из автогенератора на транзисторе VT1 и трансформаторе Т1, с высоковольтной обмотки которого после выпрямления на диодах VD3-VD5 снимается напряжение 1000...1200 В. Это позволяет при прикосновении к любо-

му из высоковольтных выводов получить удар током, сила которого будет зависеть от общей емкости конденсаторов С5 и С6 (энергия запасенного заряда на емкости

$$W=0,5CU_c^2=0,144 \text{ Дж},$$

где U_c - напряжение на конденсаторе в вольтах, C - суммарная емкость в фарадах), а их величина выбрана такой, чтобы этот удар не представлял опасности для жизни, однако второй раз его получать уже не захочется.

Для изготовления электрического "ежика" потребуется намотать трансформатор Т1 на диэлектрическом каркасе, вставляемом в броневую сердечник БЗО (**рис.3**) из феррита М2000НМ1 (М1500НМ1). Трансформатор содержит в обмотке 1 - 9 витков, 2 - 10 витков провода ПЭЛШО-0,18, в обмотке 3 - 1800 витков провода ПЭЛ-0,1. Его изготовление требует аккуратности. При намотке 3-й обмотки необходимо через каждые 400 витков укладывать конденсаторную диэлектрическую бумагу (ее можно достать из высоковольтного конденсатора), а слои пропитать конденсаторным или трансформаторным маслом. После намотки катушки вставляют ее в ферритовые чашки и склеивают (предварительно убедившись, что она работает). Места выводов катушки заливают разогретым парафином.

При сборке схемы необходимо соблюдать полярность фаз обмоток трансформатора, указанную на схеме.

Топология печатной платы и расположение на ней элементов (кроме

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен рубильникам и контакторам ножевого типа

В патенте Великобритании 219408 (1924 г.) описан **рубильник для использования в электрических цепях**. Как показано на **рис. 1** (вид сбоку и сверху), конструкция представляет собой два токопроводящих лезвия "с",

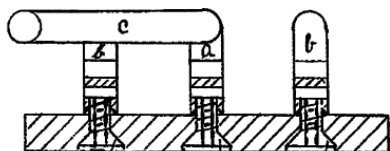


рис. 1

соединенных между собой изоляционной прокладкой и шарнирно закрепленных на двух контактах "а". Такой рубильник можно перебрасывать с левых контактов "b" на правые контакты "b". Если контакты "а" связаны с источником напряжения, то рубильник позволяет включить одну из двух нагрузок или отключить обе.

В патенте Германии 19904539 (2000 г.) описан **переключатель с перемещаемым центром**. Перемещающийся контакт 1 (**рис. 2**) упирается ножевым выступом в пластину 3 с выемкой. Посредине контакта 1 закреплена тяга с пружиной 2. Положение тяги определяется рычагом 4, связанным с биметаллической пластиной 8. При достижении на некотором объекте предельной температуры биметаллическая пластина 8 переходит в верхнее положение (стрелка "х"), толкает рычаг 4, тяга 2 перемещается налево, контакт 1 переключается на левый контакт, связывая его таким образом с пластиной 3.

Многопозиционный ножевой контактор описан в патенте России 2118862 (2000 г.). В данном контакторе (**рис. 3**) имеется перемещающаяся часть 4, положение которой зависит от положения рычага 7 с кривошипом 8. Когда рычаг 7 находится в верхнем положении, вся часть 4 смещена вправо, ножевые контакты (на рисунке в вертикальном положении) замыкают правые

верхние контакты с парными нижними контактами. Когда рычаг 7 переводят в нижнее положение, перемещающаяся часть 4 переходит в левое положение и замыкаются левые верхние контакты с парными нижними контактами.

Рубильник описан в авторском свидетельстве СССР 828241 (1981 г.). Рубильник (**рис. 4**) содержит изоляционные корпуса 1 с рабочими неподвижными контактами 2 и рабочими подвижными контактами 3, фиксирующий механизм 4, управляющий вал 5 с пазом 6, рукоятку 7, вал механизма контроля 8, расположенный в пазу 6, с зафиксированными контактами 9 механизма контроля и неподвижные контакты 10 механизма контроля, расположенные между изоляционными элементами 11. Для замыкания электрической цепи поворачивают управляющий вал 5 с помощью рукоятки 7 до полного замыкания контактов. При этом коммутация рабочих и контрольных цепей происходит одновременно.

В патенте США 5073686 (1991 г.) описан **рубильник**. Как показано на **рис. 5**, все электрические контакты расположены на стенке из изоляционного материала 28, которая, в свою очередь, расположена в коробке 30, имеющей элементы крепления 32 и крышку 34. Вначале полотно рубильника 12 замыкает контакты 14, 18 и 22. Полотно 12 заканчивается ручкой из изоляционного материала 16. Ручку 16 можно повернуть на угол почти 150°, тогда полотно рубильника переключит контакты 14 и 20 (последние сделаны удлинен-

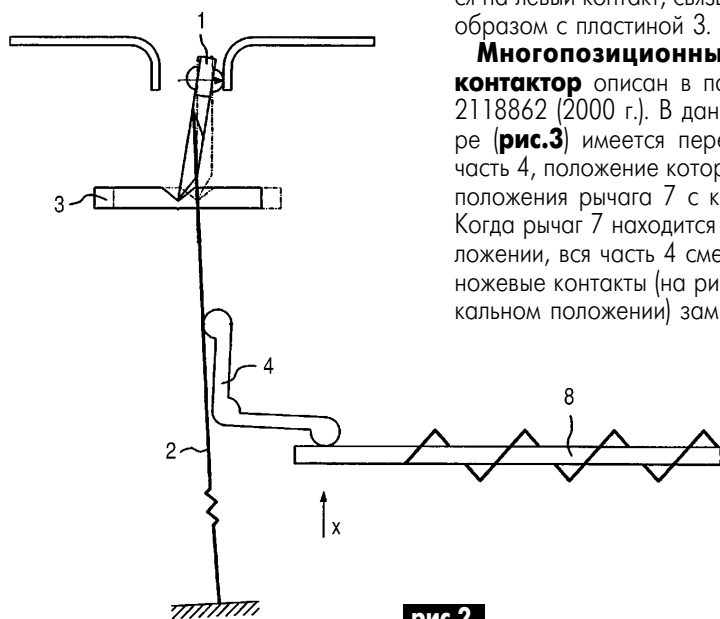


рис. 2

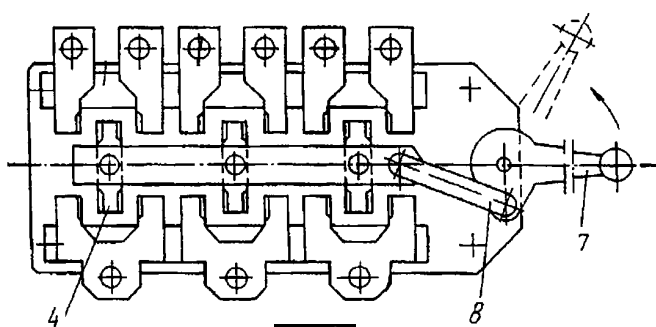


рис. 3

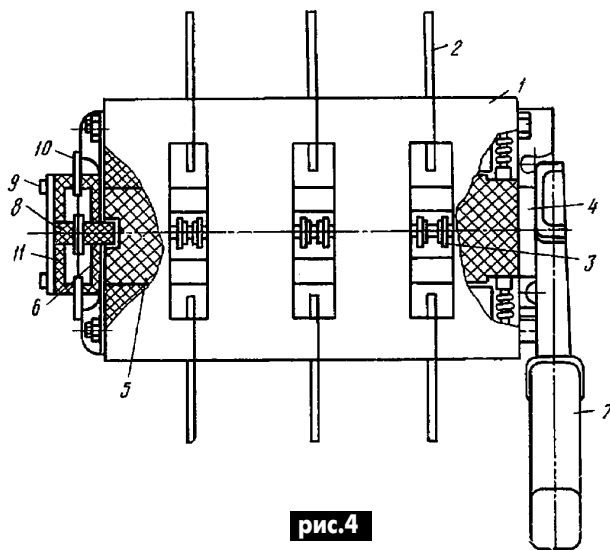


рис. 4

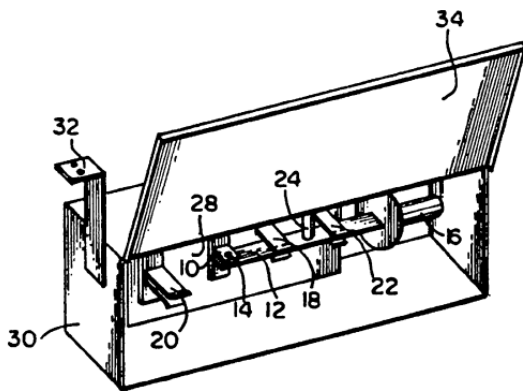


рис.5

ными, чтобы рубильник не поворачивать на 180°. На полотне 12 имеется штекер 24 для подключения измерительного прибора.

В патенте США 3980851 (1976 г.) описана **переключающая аппаратура для больших токов с биметаллическими дуговыми контактами**. Как видно из рис.6, аппаратура состоит из опоры 1, рамы 2, множества стационарных контактов 3, под которыми расположена изоляционная подложка 4. На контактах 3 расположены выступы 5. С другой стороны находится множество стационарных контактов 6,

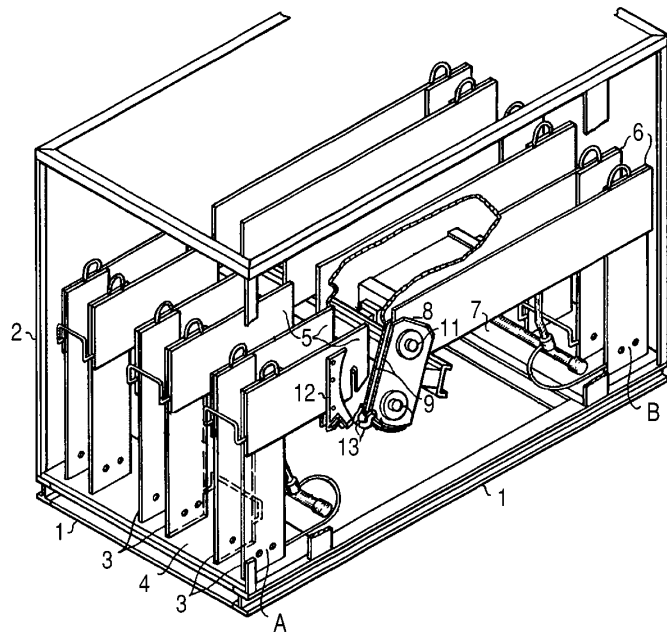


рис.6

под которыми расположена изоляционная подложка 7. На контактах 6 расположены выступы 8. Контакты 3-5 и 6-8 переключаются подвижными контактами 9, которые поворачиваются на осях 11. Имеются специальные дуговые контакты 12 на стационарных контактах и ду-

говые контакты 13 на поворотных контактах. Эти дуговые контакты представляют собой биметаллические пластины. Авторы утверждают, что при таком построении аппаратуры можно избежать дугового разряда при переключениях.

КОЗЬМА КУЗЬМИЧ РАССКАЗЫВАЕТ...

Л. Алешников, г. Киев

Чем плохо в субботний день, покинув суетный город, пройтись по бодрящему морозцу знакомой дорогой, ведущей к дому приятеля моего Козьмы Кузьмича. Снежок поскрипывает под ногами, а рука привычно фиксирует на плече сумку, в которой лежат новогодние гостинцы, предназначенные как для семьи Кузьмича вообще, так и персонально для него.

Хозяин дома, как всегда, встретил меня радушно:

- Проходи, проходи, дорогой! А я утром печку топил, так что сейчас отогреться!

Передав хозяйке дома ту часть содержимого моей сумки, которая предназначалась для стола, я вступил на территорию "особой зоны", как любил именовать Козьма свой знаменитый рабочий стол и прилегающую к нему обстановку. И здесь я со вкусом, как говорится, "не спеша, а с чувством, с толком, с расстановкой" стал выкладывать на широкую поверхность стола

коробки и пакеты, содержимое которых представляло для хозяина этого дома особый смысл...

Кузьмич тоже степенно, без неуместной в данном случае суеты, явно любуясь и, как бы видя дальнейшую судьбу перебираемых предметов, вертел их в руках. А затем, бережно откладывая в сторону, приговаривал:

- За электролиты большое тебе спасибо! Вот они теперь какие стали... Прогресс явный! За индикаторы тоже благодарствую. Так, это, надо полагать, транзисторы Дарлингтона? Ну а это что?



Я сидел рядом, удобно развалившись на стуле, и улыбался. "Священнодействие" Козьмы завершилось минут через 15. И еще несколько минут потребовалось на то, чтобы довольный хозяин, упрятав рождественские подарки по своим шкафам, водворился на законное свое место у рабочего стола, который всегда почему-то ассоциировался в моем сознании с аэродромом.

Поскольку конец одних событий - это всегда начало других, я решил воспользоваться случаем и обсудить с Кузьмичом некоторые текущие свои вопросы, имеющие прямое отношение к ламповой электронике (а разве ЭЛТ - это не ламповая электроника?). Но судьба распорядилась иначе. Передвигая опустевшую свою сумку (чтобы не путалась под ногами), я совсем слегка задел ею дверцу шкафа. В сумке что-то зашуршало, освежив, можно сказать, мою память.

- Да, чуть не забыл! Слышишь, Кузьмич, может эта штука тебе тоже подой-

дет? Для чего-нибудь? А то, понимаешь, приобрел я ее по дешевке пару лет назад. А прослужила она мне, от силы, дней десять.

- Ну-ка, ну-ка, показывай, что у тебя там, дружище? Не стесняйся, люди свои...

И Козьма картинным жестом протянул руку, в растопыренную ладонь которой я и положил извлеченный со дна моей сумки (и почти забытый) "всеволновый" транзисторный приемник китайского производства. Вещь, что и говорить, дешевая во всех отношениях! Чего, правда, не скажешь о нервах, когда вдруг оказалось, что на отдыхе послушать вечером приемник - мечты напрасные!

Кузьмич, скептически повертев изделие, извлек откуда-то отвертку, и вскоре начинка китайского ширпотреба, изготовленного на экспорт, была извлечена на свет Божий. Я усмехнулся.

- Да, - задумчиво протянул Козьма. - Вот, обрати внимание, электроника "братская", хотя и явно ширпотребовская, но еще относительно приличная. Схемы, конечно же, нет? А, впрочем, не надо. И так ясно, что чувствительность у этого "всеволнового" не лучше 250 мкВ, то есть *никакая!* Но это даже не столько компонентная база виновата или исходная схема, сколько именно тот факт, что настройки и отладки этот китайский "сувенир", очевидно, не знал от рождения!

- Верно говоришь, Козьма! - отозвался я. - Откуда и бросовая стоимость. А ведь именно она и определила небывалую популярность этих китайских изделий. Но, несмотря на низкое качество, чудовищное число подобных приемников наводило практически весь мир! И продолжает увеличиваться!

- Знаю, дружище, знаю! Кстати сказать, эти одноразовые "всеволновые" приемнички вполне могли бы проработать и три месяца, и четыре. И даже полгода, если бы это позволила их "механика". А то верньер настройки (она у них стрелочная) ломается слишком быстро.

- А он не может долго выдержать, так как все механические узлы изготавливаются в едином процессе отливки общего кронштейна на основе дешевой, ломкой пластмассы.

- Ты прав, - кротко заметил Козьма, скептически улыбнувшись. - А ведь молдцы китайцы! Хитры и коварны! В свое время им неплохо удалось обвести вокруг пальца даже американскую разведку! В том смысле, что в области электроники Китай, мол, совершенно ни на что не способен!

- Это ты о чем? - поинтересовался я.

- Да я вот о чем, - со значением промолвил Кузьмич, доставая откуда-то американский журнал "Электроника". - Вот смотри сам, в 1979 году группа американских специалистов по электронике и вычислительной технике посетила КНР. Американцы побывали в шести городах, а также во многих исследовательских центрах, помимо того, на нескольких заводах, выпускающих полупроводниковые изделия. В своем докладе Сенату США американцы отметили, что картина состояния технологии в КНР - удручающая!.. И что уровень китайской электроники безнадежно устарел.

- А ты считаешь, что такого серьезного отставания в действительности не было? - поинтересовался я.

- Почему же, я думаю, что как раз отставание имело. Но, безусловно, не настолько большое, как это старались представить сами китайцы. Да они просто насмеялись над американцами, явно пытаясь "выжать слезу" у представителей США. Вот, например, как тебе понравится такая фотография? - и Козьма обратил мое внимание на иллюстрацию, представленную на **рисунке**.

Я посмотрел на изображение и покачал головой. Действительно, сказать по поводу увиденного что-либо было затруднительно. Ну а как можно всерьез отнестись к подобному?!

В сущности, читателей журнала (не говоря уже об американской комиссии) китайцы пытались убедить в том, что техник из КНР способен *вручную* обработать кремниевые пластины, которые используются как основа будущих микросхем, по 14-му классу чистоты обработки поверхности!

И все это без каких-либо вакуумных установок, без использования чистых производственных помещений! Да и американский специалист Борджесон (директор по исследовательской работе из штата Пенсильвания) утверждал:

"...Когда мы посещали заводы полупроводниковых приборов, происходила весьма удивительная вещь. Мы надевали чистые халаты, специальную обувь и шапочки. Однако в производственных помещениях *нет* кондиционеров, и все окна распахнуты настежь..."

- Во всем мире немалое число людей долгое время не принимало Китай всерьез в качестве поставщика высокотехнологичных изделий. И китайцы не торопились избавить кое-кого от подобного заблуждения, - задумчиво сказал Козьма. - А вот теперь многие сотни миллионов изделий электронной промыш-

ленности Китая насыщают мировой рынок. Да, их качество невысокое. Пока что... Но зато объемы производства колоссальны. Это уже далеко не только "всеволновые" приемники. Но и дешевые плееры, электронные записные книжки, игрушки, калькуляторы, а также электронные фотокамеры, часы, миниатюрные телевизоры и прочее.

- Верно, Кузьмич! - не смог не согласиться я. - И здесь китайцы избрали свой путь, отличный от того, которому следовала в свое время Япония. Представители "Страны Восходящего Солнца" наводняли мир транзисторными приемниками (именно с этого началось наступление японской электроники в пятидесятых годах 20-го века) *достаточно высокого качества*. Вызов тем самым значительный приток мирового капитала в Японию.

А вот китайцы добиваются той же цели, наводняя мир электронными бытовыми изделиями *низкого* качества. Но зато неправдоподобно дешевыми!

- Это, несомненно, так, - кивнул мне Козьма. - Но самое главное, что отсюда вовсе не следует, что по ту сторону Великой Китайской Стены не умеют делать высококачественную электронику! Где используются и материалы получше, и схемотехника посовременнее.

- А ведь нас, украинцев, в 30 раз меньше, чем китайцев! - просто так, безотносительно, сказал я.

- Вот именно! - встрепенулся даже как-то Кузьмич. - Вот почему было бы очень разумно рассчитывать не только на замечательные украинские черноземы...

Я великолепно понял своего приятеля. Ведь кое-кто (там, наверху, как пела Алла Пугачева) до сих пор пытается сдерживать развитие передовых технологий в Украине. И, в первую очередь, это касается электроники. А между тем головы у наших людей всегда были смекалистыми, а руки - мастеровыми. Уж если российский Левша блоху подковать сумел, то разве киевлянин Сядристый был менее искусен?

А Кузьмич не без значения произнес:

- Вот почему следует использовать любую возможность, чтобы нести "свет электроники", а также умение разбираться в устройстве современных электронных изделий в народ! Если этого не делать упорно и систематически, можно однажды оказаться в положении пушкинской старухи из сказки "О рыбаке и рыбке". Притом в масштабе всей страны.

ДЖОН УИЛЬЯМ СТРЕТТ (ЛОРД РЭЛЕЙ)



В отличие от ряда выдающихся английских ученых, которые становились лордами за научные заслуги (Ньютон, Кельвин), Рэлей был лордом по рождению. Его отец был землевладельцем и, естественно, наукой не интересовался. Джон Уильям родился 12 ноября 1842 г. в поместье отца Лэнгфорд Гроув в графстве Эссекс. Когда мальчик подростом, его отдали в привилегированную школу в Итоне. Но школу пришлось бросить из-за слабого здоровья. Джон Уильям занимался с домашними учителями. Видимо, они его неплохо подготовили, потому что Стретт в 1861 г. поступил в знаменитый Тринити-Колледж в Кембридже, где получил хорошее математическое образование под руководством известного ученого Дж. Г. Стокса. В 1865 г. Стретт окончил колледж, получив ученую степень бакалавра.

После окончания колледжа Стретт увлекся наукой. Его первая статья была опубликована в 1869 г. и касалась некоторых моментов теории электромагнитных волн. Затем Стретт занялся акустикой. В 1877 г. вышел первый том его знаменитой "Теории звука", в 1878 г. - второй том. Эти книги стали классикой, в них были объяснены принципы распространения, отражения, дифракции звука и многое другое. В 1873 г. Стретт стал членом Королевского общества (аналог Академии наук).

В 1873 г. умер отец, и Джон Уильям Стретт стал третьим бароном Рэлеем. Это дало ученому некоторую экономическую независимость и позволило заниматься наукой. Он сдружился с Дж. Максвеллом (статью о нем см. в Э 11/2002). Максвелл основал в 1871 г. Кевендишевскую лабораторию и был ее первым директором. После смерти Максвелла в 1879 г. вторым директором лаборатории стал Рэлей. В это время Рэлей провел цикл работ по определению и стандартизации электрических единиц измерения напряжения, сопротивления и тока в электрических цепях. Введенные им единицы, позже названные именами Вольты, Ома и Ампера, существуют и сейчас.

В 1884 г. Рэлей отказался от поста директора лаборатории и продолжил научные исследования в своем имении Терлинг Плейс. В эти годы он провел точные измерения состава воздуха и открыл инертный газ аргон. Позже выяснилось, что аргон открыл еще Кэвендиш (статью о нем см. в Э 4/2002). Но все-таки одна из первых Нобелевских премий по физике была присуждена Рэлею именно за открытие аргона в 1904 г.

Круг научных интересов Рэлея был необычайно широк: у него была масса публикаций по математике, по теории цвета, по оптике, по исследованию химических веществ, по гидродинамике и др. Были даже такие "экзотические" работы, как "О полете теннисного мяча" или "О парении птиц". Но стоило бы отметить одну из работ, написанную в 1885 г., - "О волнах, распространяющихся над плоской поверхностью". В ней он исследовал случаи, когда волна распространяется в тонких слоях, сопоставимых с длиной волны. Были описаны процессы рассеяния, затухания, наложения, изменение рассеяния от угла наклона электромагнитных волн. Об этой работе вспомнили уже в XX веке в связи с изучением процессов распространения радиоволн над земной поверхностью. Поэтому, когда вы слышите такое выражение, как "радиорелейная линия", вспомните о лорде Рэлее.

Рэлей был очень уважаемым ученым в Англии и получил массу наград, в том числе 13 ученых степеней различных обществ и учебных заведений. С 1908 г. Рэлей был канцлером (по нашему "ректором") Кембриджского университета, а с 1905 г. - президентом Королевского общества. Научной работой Рэлей занимался до самых последних дней жизни. Его смерть наступила 30 июня 1919 г.

Именем Рэлея названы кратеры на Луне и на Марсе.

Визитные карточки

СП "ДАКПОЛ"

Украина, 04211, Киев-211, пр. Победы 56, оф. 341, а/я 97, т/ф (044) 4566858, e-mail: dacpol@ukr.net, www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT-модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141, т/ф (044) 4584766, e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT-модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты.

НВК ПП "АЕС"

Украина, Киев, ул. Красногвардейская, 5, т. (044) 5524005, ф. 5524005

Производство: понижающие трансформ. 0,1...20 кВт по ТУ заказчика. Электромонтажные работы. Реализация: автоматы, изделия электроустановочные, кабели, прожекторы, измерительные приборы, изоляционные материалы, электродвигатели и пр.

ООО "Атлантис"

Украина, Днепропетровск, ул. Шевченко, 37, т/ф (056) 7702040, 7440476, http://www.atlantis.com.ua, e-mail: office@atlantis.com.ua

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: разработка систем АСУ ТП, поставка оборудования, программное обеспечение.

ЧП "Интекс-сервис"

Украина, 04201, Киев, Минское шоссе, 4, т.(044) 4322413, 5682138

Низковольтная аппаратура. Реализация: автоматы, пускатели, кнопки, реле, контакторы, конечные выключатели, трансформаторы, электромагниты и др.

АОЗТ "НПП "Перспектива"

Украина, 03187, Киев, пр. Ак. Глушкова, 40, т/ф (044) 2662561, 2662489, e-mail: gals@kiev-page.com.ua

Разработка и поставка электронных АТС. Создание различных (в том числе бортовых авиационных и космических) устройств контроля управления и индикации. Разработка, модернизация и изготовление тренажеров транспортных средств и других сложных объектов управления.

ООО "Конкорд"

Украина, 04074, Киев, ул.Дегтяренко, 26/28, т/ф(044) 4301018, 5361836

Кабельные и мачтовые муфты 0,4...10 кВт, концевые заделки, воронки, ролики, припои, наконечники, гильзы. Лента смоляная, ПВХ, х/б, стеклолента. Мастика, паяльные материалы. Пломбираторы, пломбы, тросики. Доставка.

"ТЕХНОКОН"

Украина, 61037, Харьков, пр. Московский, 138А, оф. 319, т/ф (0572) 162007, 174769, e-mail:tecon@velton.kharkov.ua

Авторизованный системный интегратор SCHNEIDER ELECTRIC. Разработка АСУ ТП, компенсация реактивной мощности, электротехнические изделия. Измерительная техника (осциллографы, мультиметры, токовые клещи).

ООО НПП "ЛОГИКОН"

Украина, 03150, г. Киев, ул. Анри Барбюса, 9А, к. 402, т/ф (044) 2528019, 2611803, www.logicon.com.ua, e-mail: info@logicon.com.ua

Поставка: источники питания и преобразователи, кабели, клеммы коммутационные и для печатного монтажа, приборные корпуса и стойки, электролюминесцентные и жидкокристаллические дисплеи, кнопки и матричные клавиатуры, кабельные вводы и сальники, датчики, промышленные контроллеры.

НПП "Электромир"

Украина, Киев, Донецк, ул. Артема, 173/16, т.(062) 3819245, ф.3819247, e-mail: elmir@skif.net

Стабилизаторы напряжения однофазные и трехфазные, электро- и светотехническое оборудование, дизель-генераторы и бензиновые электростанции.

"SHUPA GmbH"

Украина, Киев, т. (044) 4668146, ф. (044) 5652805

Поставки электротехнической продукции: дифференциальная и токовая защита, реле, шкафы распределительные и фурнитура, автоматика для систем освещения, короба.

