

СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

- 2 Схемотехника подключения электрогенераторов и различных видов нагрузки Ю. Бородатый
- 2 Об изменении характеристик автомобильных генераторов. . . Д.А. Дуонов
- 3 Проверка и испытание выключателей автоматических типов ВА53-43, ВА55-43, ВА-56-43 общего назначения . . Ю. Ремезовский
- 4 Об источниках радиопомех в системе зажигания А.Г. Белявский
- 5 Зарубежные люминесцентные лампы. Как их выбрать и зажечь Ю.Н. Давиденко
- 7 Простой тестер-индикатор А.В. Окатов
- 8 "Старинное" зарядное устройство Н.П. Горейко
- 9 Простой электромзыкальный звонок. С.М. Усенко
- 16 Микроконтроллерный стабилизированный регулятор мощности С.М. Абрамов

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 10 О некоторых вопросах конструирования преобразователей Ю.Г. Умрихин
- 12 Снова о неполнофазном режиме Ю.П. Гриненко
- 19 Пайка проводов без применения паяльника В.Ф. Яковлев

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 14 Переключаемые электронные таймеры/автоматические реле для лестниц И.В. Бордовский
- 15 Ремонтные станции Velleman
- 19 Драйверы моторов фирмы Fairchild Semiconductor

ЭНЕРГЕТИКА

- 20 Конец мифа о мифичности торсионных полей Л.П. Фоминский

ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 18 Электрические явления в природе - молния Л.П. Яценко
- 23 Азбука полупроводниковой схемотехники А.Л. Кульский
- 24 Электрошкола 2 Н.П. Горейко

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 29 Забытые приоритеты В.П. Никонов
- 31 Джозеф Джон Томсон
- 31 Визитные карточки
- 32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вот и кончилось лето. А осень начинается светлым праздником - днем Знаний. В этот день миллионы школьников и студентов садятся за парты и лабораторные столы, чтобы получать знания - самое ценное богатство человечества. Сколько раз приходилось присутствовать на таких праздниках возле школ! Очень трогательно, когда рослый выпускник несет на плече девочку первоклашку, которая с удивительным трясет колокольчиком.

Ну а теперь вернемся к суровым будням. Школа переживает сейчас далеко не лучшие времена. Недавно газета "Сегодня" сообщила, что более 50% первоклассников не хотят идти в школу. Такого еще никогда не было. Одна из причин заключается в том, что малыши очень ранимы и к ним нужен индивидуальный подход. Хорошо, когда учительница молодая, нежная, а если это "старая ведьма", которая только кричать умеет?

Не думайте, что я утрирую. В школе, где работает моя жена, педагогический коллектив более 60 человек. Из них 3 мужчин (в том числе и директор) и 2 человека моложе 40 лет. Все остальные - почтенного (зачастую и пенсионного) возраста дамы. Я ничего не имею против женщин, но лучшие учителя все же мужчины. В давние времена, когда я учился в школе, учителями математики и физики у меня были мужчины, что и сказалось позже. А в этой школе как раз и некомплект учителей математики и физики, эти уроки заменяют другими предметами. А вообще по Киеву в этом году 850 вакансий учителей. Да разве пойдет уважающий себя мужчина или молодой человек на такую зарплату?

Вы знаете какие самые высокооплачиваемые государственные служащие в странах Запада? Это учителя и полицейские. В старые времена и у нас учителя неплохо оплачивались (по сравнению с другими). Проработав 25 лет в школе, можно было уйти на пенсию и даже получить орден за труд. Сейчас про такого типа пенсию уже забыли, а встретить учителя с орденом труднее, чем марсианина. У нас орденом получают только высокопоставленные чиновники (за что?).

Все это приводит к тому, что наши дети получают знаний все меньше. По оценкам специалистов наша школа в среднем дает 65% того количества знаний, которые получает школьник в Англии или Франции. А это приводит к тому, что наши аттестаты о среднем образовании отказываются признавать при приеме в западные вузы. Поэтому, особенно в старших классах, лучшие ученики уходят в престижные лицеи, где знаний дают намного больше (а поскольку там зарплата выше, то туда автоматически уходят лучшие учителя).

На остальных учителей стараются еще больше экономить. Элита любой школы - учителя-методисты. Их число, а также зарплату, решили экономить оригинальным способом - учитель-методист обязан публиковать две научные работы в год. Интересно, в каких изданиях это можно сделать и за счет какого времени. А кто не выполнил такого "условия", переводится на более низкую категорию, естественно, с меньшей зарплатой. А вы говорите, что у нас чиновники думать не умеют. Еще не то придумают!

Главный редактор журнала "Электрик" О.Н. Партала

ЭЛЕКТРИК

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 9 (45) вересень 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. Ульянов, директор, ra@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/с 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. Поночный, 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.: 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Підписано до друку 4.09.2003 р.
Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 3,72
Обл. вид. арк. 4,82
Тираж 2500 прим. Зам. 0161309

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 зворотньою
адресою для гарантованого отримання відповіді.
© Видавництво «Радіоаматор», 2003

Схемотехника подключения электрогенераторов и различных видов нагрузки

Ю. Бородастый, Ивано-Франковская обл.

1. К автомобильным генераторам переменного тока можно подключать не только 1 или 3 повышающих трансформатора [1], но и два (рис.1). Жирными линиями обозначены провода доработки генератора. РР - реле-регулятор.

2. При ремонте электромагнита стригущей машинки обмотку можно перемотать любым проводом, а запитать через соответствующий трансформатор мощностью около 10 Вт. Осуществляется гальваническая развязка с сетью, и машинка становится более безопасной.

3. Отдаленную нагрузку (лампу в коридоре, водяной насос общего колодца, магнитный пускатель и т.д.) можно коммутировать не только с двух точек [2], но и с трех и более (рис.2). Для изменения ситуации с нагрузкой на противоположную достаточно изменить положение любого переключателя.

4. Экономить электроэнергию можно, используя двухрежимные люстры.

Управлять такими люстрами можно по обычной двухпроводной электропроводке (рис.3). Выключатель служит для коммутации всей люстры, а переключатель (ТП-2-1) подключает к первой лампочке (по схеме) вторую, включенную через диод. Мигание ламп в данной схеме полностью отсутствует. Хотя лампы схемы питаются постоянным током, это никак не продлевает их "жизнь". Очевидно, легенду о "щадящем" действии постоянного тока придумали производители бракованных лампочек, чтобы оправдать практическую вечность ламп фирмы Т. Эдисона, питаемых в свое время этим током.

5. Быстрее найти в темной прихожей выключатель освещения поможет схема "мигалки" на транзисторе КТ315 или аналогичном, работающем в режиме лавинного пробоя (рис.4). Остальные детали: диод выпрямительный Д226 или аналогичный, све-

одиод любой. Емкость электролитического конденсатора 1 мкФ. Данный индикатор по экономичности и "заметности" приближается к индикаторам на неоновых лампах и может быть предложен для индикации включения в сеть различной электроаппа-

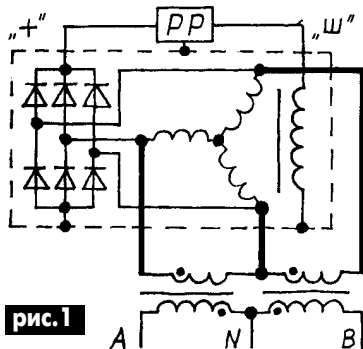


рис.1

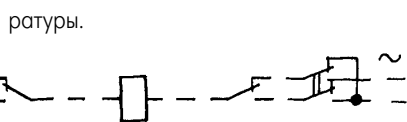


рис.2

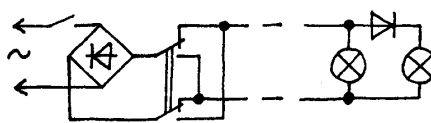


рис.3

6. Маршрутное освещение в складах, шахтах, туристических пещерах, винных погребах и пр. можно реализовать по схеме, показанной на рис.5. При данной коммутации все лампы включаются индивидуальными выключателями. Ранее включенные лампы гаснут автоматически при каждом новом включении. Количество ламп и выключателей не ограничено. Маршрут дви-

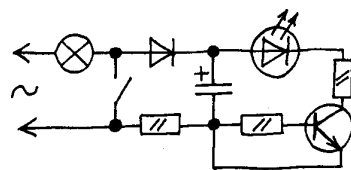


рис.4

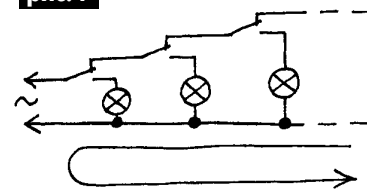


рис.5

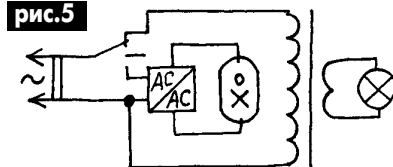


рис.6

жения вглубь помещения и обратно обозначен фигурной линией.

7. Лампочки-экономки дорогие. Чтобы экономить не только электричество, но и эти лампочки, можно объединить идеи [3] и [4] в одном светильнике, оснастив его переключателем на 2 или 3 положения (рис.6).

Литература

1. Бородастый Ю. Домашняя ветроэнергетика: уроки зимы//Электрик. - 2002. - №7. - С.19.
2. Коломойцев К.В. Некоторые мысли об упрощении схемных решений авторов журнала "Электрик"//Электрик. - 2002. - №10. - С.9.
3. Бигун Л.Б., Бородастый Ю.И. Бесплатное электрическое освещение//Электрик. - 2002. - №6. - С.13.
4. Бородастый Ю. Светильник - "вор в законе"//Электрик. - 2002. - №8. - С.16.

Об изменении характеристик автомобильных генераторов

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

В "Электрике" 10/2002 опубликована статья Ю. Бородастого "Изменение характеристик генераторов без перемотки их обмоток". Так как в последнее время приходится достаточно интенсивно заниматься отладкой генератора для ветроэлектростанций (ВЭС), статья вызвала у меня живой интерес. Нельзя не согласиться с предложенной автором методикой, тем более, что идея использовать автомобильный генератор в составе ВЭС очень привлекательна. Генератор компактен, надежен,

работает в широком диапазоне частот вращения, легко перерабатывается под любое напряжение, стабилизируемый по напряжению, обладает свойством самоограничения тока короткого замыкания. Запасные части можно купить в любом автомагазине. Однако хотелось бы сделать небольшое дополнение.

Репеллеры ВЭС, даже малых размеров, при скорости ветра 6...7 м/с вращаются с частотой не больше 200 об/мин. Следовательно, генератор в ВЭС без редуктора

должен развивать номинальную мощность при таких же оборотах.

Все автомобильные генераторы характеризуются номинальным напряжением, номинальным током, номинальной мощностью и зависимостью тока, отдаваемого нагрузке, от частоты вращения (токоскоростной характеристикой). Эта характеристика чрезвычайно важна для привязки генератора к ВЭС. Определяется она при номинальном напряжении генератора и номинальном напряжении на обмотке воз-

буждения. Она показывает нагрузочную возможность генератора при различной частоте вращения ротора генератора (см. рисунок). Если на обмотку возбуждения автомобильного генератора подать номинальное напряжение и начать раскручивать ротор, плавно повышая обороты, то напряжение на его выходе будет нарастать. При частоте вращения n_0 , называемой начальной частотой вращения ротора без нагрузки, напряжение на выходе генератора достигнет значения номинального напряжения генератора. При этой частоте генератор еще не в состоянии отдавать ток в нагрузку с номинальным напряжением. Для большинства генераторов советского производства $n_0=900...950$ об/мин. Исключения составляют генераторы Г286А, устанавливаемые на автобусах ЛиАЗ-677, ЛАЗ-695, 697, 699. Их начальная частота вращения ротора без нагрузки в холодном состоянии $n_0=550$ об/мин, в горячем - 650 об/мин.

При достижении ротором генератора частоты вращения n_H , называемой начальной частотой вращения ротора под нагрузкой, генератор отдает в нагрузку номинальный ток при номинальном напряжении. Для большинства генераторов n_H составляет 2000...2500 об/мин, а номинальный ток $I_H=20...40$ А. Для генератора Г286А n_H в холодном состоянии - 950 об/мин, в го-

рячем - 1100 об/мин.

При достижении ротором генератора частоты вращения n_p генератор отдает в нагрузку максимальный ток I_{max} при номинальном напряжении. Для генератора Г286А $I_{max}=80$ А.

Действующее значение напряжения на зажимах обмотки якоря генератора выражается формулой:

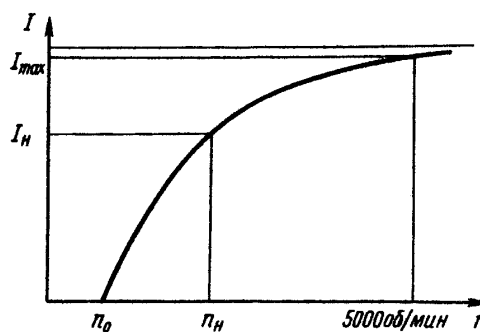
$$E=4k_b k_0 w f \Phi, \quad (1)$$

где k_b - коэффициент формы кривой индукции в зазоре, k_0 - обмоточный коэффициент, w - число витков обмотки фазы, f - частота, Φ - магнитный поток.

При переключении обмоток якоря с двойной в одинарную звезду по методике, предложенной Ю. Бородатым, число витков в обмотки фазы удваивается. В этом случае из формулы (1) следует, что заданное напряжение можно получить при вдвое меньшей частоте f при $\Phi=const$. Значит, для доработанного генератора Г286А n_0 в холодном состоянии составит 275 об/мин, в горячем - 325 об/мин. С такой частотой генератор должен вращаться в составе ВЭС при скорости ветра около 2 м/с.

В то же время основное расчетное уравнение мощности генератора:

$$S=knAB\lambda D^3, \quad (2)$$



где k - обобщенный коэффициент, n - частота вращения ротора генератора, A - линейная нагрузка генератора, B - индукция в воздушном зазоре, λ - геометрический фактор, D - внутренний диаметр пакета якоря генератора.

Переключение обмоток якоря практически не влечет за собой изменения значительных параметров k , A , B , λ , D в правой части формулы (2), поэтому мощность генератора напрямую зависит от частоты вращения ротора генератора. Следовательно, генератор при переключении обмоток якоря на одинарную звезду с целью получения при пониженных вдвое оборотах номинального напряжения будет отдавать в два раза меньшую мощность.

Проверка и испытание выключателей автоматических типов ВА53-43, ВА55-43, ВА56-43 общего назначения

Ю. Ремезовский, г. Киев

Выключатели автоматические (ВА или в дальнейшем автомат) предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротком замыкании, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до шести в час) оперативных включений и отключений электрических цепей. ВА рассчитаны для эксплуатации в электроустановках на напряжение до 440 В постоянного тока и до 660 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

Реально проверяются и испытываются автоматы с рабочим напряжением 380 В переменного тока и нагрузкой 400...4000 А.

Блок-схема проверки показана на рисунке и включает в себя: 1 - регулятор напряжения; 2 - блок нагрузки (трансформатор); 3 - автомат ВА.

Выключатель ВА53, 55, 56 состоит из следующих основных сборочных единиц: корпус, крышка, коммутирующее устройство (контактная система), механизм управления, блок полупроводникового расцепителя

тока (БПР, МРТ и другие), искрогасителя, дугогасительных камер, выводов для присоединения внешних проводников к главной цепи выключателя и дополнительных сборочных единиц.

Включенный автомат в нормальном режиме постоянно проводит электрический ток в защищаемой цепи. Если по одной из фаз ток достигает величины, равной или превышающей значения установки по току срабатывания БПР-11 в зоне токов перегрузки, то срабатывает соответствующий расцепитель, электромагнит, и отключает автомат от нагрузки.

Полупроводниковый расцепитель состоит из блока БПР, электромагнита и измерительных элементов. БПР представляет собой постоянный несменный блок в пластмассовом корпусе, крепится к автомату винтами.

Под съемной прозрачной крышкой расположены гнезда "контроль" для проверки работоспособности, а также перемычки для регулировки параметров.

Питание БПР осуществляется (у автоматов переменного тока) от трансформаторов тока по каждой из трех фаз А, В, С.

Основной причиной неисправности авто-

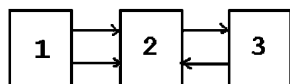
матов является нарушение работоспособности блока БПР. БПР состоит из следующих основных функциональных элементов:

- схема питания и точных делителей;
- схема сравнения и управления элементами защиты;
- генератор;
- счетчик времени (делитель);
- оконечный каскад (управление электромагнитом).

Блок собран на трех печатных платах, жестко соединенных между собой.

Проверка БПР и испытание на работоспособность проводятся на лабораторном стенде, состоящем из регулятора напряжения, вольтметра, амперметра и осциллографа. Сложность работы заключается в том, что БПР выпускались (и выпускаются) разными заводами-изготовителями и техническая документация на них отсутствует.

Автор будет благодарен за информацию по описанию и электрическим схемам на подобные блоки полупроводникового расцепителя. Автор может выслать подробную схему проверки и работоспособности для специалистов, занимающихся данной разработкой.



Об источниках радиопомех в системе зажигания

А.Г. Белявский, г. Черкассы

Рассмотрены источники радиопомех от системы зажигания, показаны способы подавления помех системы зажигания, рекомендован фильтр по цепи питания радиоаппаратуры.

В системе зажигания двигателя внутреннего сгорания на бензине четыре основных источника электромагнитных колебаний: первичный контур, контур контакта прерывателя, цепь распределителя и свеча зажигания. Последние три относятся к высокочастотным источникам электромагнитного излучения, попадающих в диапазон радиовещания. Для наглядности рассмотрим т.н. "классическую" систему зажигания, изобретенную лет 100 назад и мало изменившуюся до сих пор, показанную на **рис. 1**, где 1 - аккумулятор; 2 - катушка зажигания; 3 - конденсатор "искрогасящий"; 4 - контакт-прерыватель (сейчас вместо него чаще всего применяют транзистор); 5 - добавоч-

жигания 7 при его пробое. Третий источник - пробой в свечах 8.

Излучение электромагнитных колебаний в пространство предопределяется не только мощностью генератора, но также излучающим контуром, гальваническими и индукционными связями. Например, аккумулятор, являясь общим источником питания всех потребителей в автомобиле, приводит к возникновению токовой связи между потребителями. Классика идеологии обеспечения помехозащищенности предопределяет необходимость подавления помехи прежде всего в самом источнике помехи, а затем на входах потребителей.

Исходя из этой концепции, для исключения циркуляции высокочастотных электромагнитных колебаний в контуре катушка зажигания - аккумулятор - цепи включения системы зажигания необходимо установить конденсатор шунтирования входной цепи катушки зажигания, как это показано на **рис. 2**.

Как видно, наличие шунтирующего конденсатора создаст для электромагнитных колебаний основной частоты "короткий" путь, что одновременно улучшит условия формирования высоковольтного импульса и будет выполнять функцию фильтра для высокочастотной части спектра помех от контакта прерывателя и высоковольтных цепей.

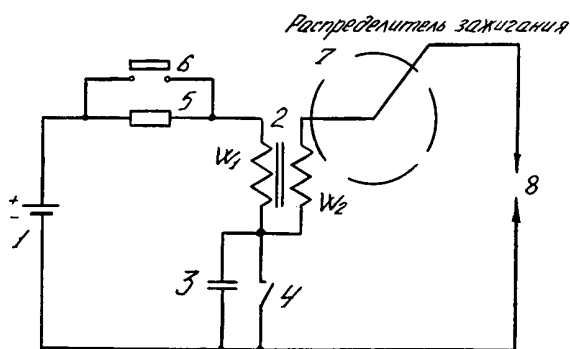


рис. 1

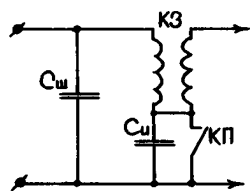


рис. 2

ное сопротивление (для ограничения тока катушки в нормальном режиме работы); 6 - контакт шунтирования добавочного сопротивления 5 для увеличения напряжения зажигания на период запуска двигателя; 7 - распределитель зажигания; 8 - свечи зажигания (по числу цилиндров).

Первый источник радиопомех - контакт-прерыватель 4 в момент, когда он размыкается. Второй источник - разрядный промежуток в распределителе за-

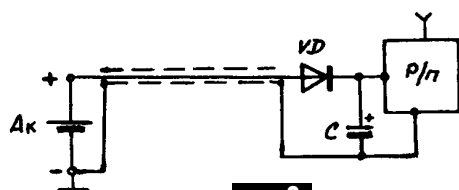


рис. 3

Номинал шунтирующей емкости выбирают из условия: $C_{ш} \gg C_i$. Так как номинал емкости обычно лежит в пределах 0,15...0,3 мкФ, то 2 мкФ будет вполне достаточно.

В существующих системах зажигания в высоковольтной части приняты определенные меры к подавлению радиопомех. Так, например, в распределителе установлен резистор, а в некоторых системах соединительные высоковольтные провода имеют проводящую жилу

из сплава с высоким омическим сопротивлением. Все эти мероприятия существенно снижают радиопомехи методом увеличения затухания электромагнитных колебаний. Весьма эффективным способом подавления помех является экранирование высоковольтных цепей вместо введения в них демпфирующих сопротивлений. Дело в том, что изначально высоковольтные цепи выполнялись экранированными. Сейчас в авиационных системах и автомобилях с радиосвязной аппаратурой по-прежнему используют только экранированные высоковольтные провода в системах зажигания. Можно предположить, что события развивались так. Сначала, когда еще помехи не очень докучали, кто-то предложил сэкономить, сняв экраны с проводов. Потом, когда помехи стали досажать и люди поумнели в области электромагнитных колебаний, опять нашелся изобретатель, который ввел демпфирующие сопротивления, затем начались усовершенствования, как делать сопротивления и где их размещать.

Экранировка высоковольтных, особенно свечных проводов, приводит к значительному повышению эффективности воспламенения топливно-воздушной смеси за счет увеличения энергии электрического разряда в свечном промежутке с превращением его в многоискровой высокочастотный импульс.

Теперь о фильтре в цепи питания радиоприемника. Известны фильтры на основе различных комбинаций индуктивностей и конденсаторов. Предлагаемый фильтр назван "диодным" и представляет собой однополупериодный выпрямитель с емкостным фильтром, как это показано на **рис. 3**, где Ак - аккумулятор; VD - диод любой на ток 0,5...1,0 А и обратное напряжение не менее 50 В; С - конденсатор электролитический любой марки емкостью не менее 500 мкФ на напряжение не менее 25 В.

Радиоприемник подключается к аккумулятору экранированным проводом с присоединением экрана к "массе" в точке подключения минусового вывода аккумулятора. Экранированный провод должен быть снаружи в изоляции (кабель типа РК), а корпус радиоприемника не должен касаться в посадочном месте металлических элементов конструкции корпуса автомобиля.

Зарубежные люминесцентные лампы. Как их выбрать и зажечь

Ю.Н. Давиденко, г. Луганск

Люминесцентная лампа является газоразрядным источником света и конструктивно представляет собой герметичную трубку из стекла, на концах которой расположены оксидированные электроды (катоды). Внутри лампы находятся разреженные пары ртути и инертный газ (аргон). Под действием электрического поля, приложенного к электродам, в лампе возникает газовый разряд. При этом проходящий через

сильно зависит от напряжения питания).

Имеют люминесцентные лампы и недостатки:

1. Как правило, все разрядные лампы для нормальной работы требуют включения в сеть совместно с балластом. Балласт, он же пускорегулирующий аппарат (ПРА) - электротехническое устройство, обеспечивающее режимы зажигания (но не всегда - само зажигание) и нормальной работы люминесцентной лампы.

2. Зависимость устойчивой работы и зажигания лампы от температуры окружающей среды (допустимый диапазон 5...55°C, оптимальной считается 20°C). Хотя этот диапазон постоянно расширяется с появлением ламп нового поколения и использованием электронных балластов.

А теперь о характеристиках и параметрах люминесцентных ламп, которые указывают фирмы-производители в своих каталогах и которые необходимы потребителю для правильного выбора той или иной лампы.

Световой поток - величина, характеризующая количество излучаемого (поглощаемого или отраженного) света. Световой поток представляет собой мощность излучения, оцененную с позиции его воздействия на зрительный аппарат человека. Единица светового потока - люмен (лм).

Светоотдача - количество излучаемых люменов на единицу потребляемой мощности, люмен/ватт (лм/Вт). Этот параметр показывает, сколько энергии, поступающей на лампу, превращается в свет, а сколько - в тепло. Чем выше этот параметр, тем лучше.

Традиционно мощность излучения оценивают в ваттах. Однако если 1 Вт излучения с длиной волны 555 нм дает нам такой же зрительный эффект, как, скажем, 10 Вт излучения с длиной волны 700 нм, то, что нам даст общая мощность излучателя в 20 Вт? Ярким он будет или нет? Ответить на этот вопрос, пользуясь лишь мощностью излучения, невозможно. Например, если этот излучатель красный (длина волны 700 нм) или синий (длина волны 450 нм), то он будет намного менее ярким, чем зеленый (длина волны 500 нм). А если вся мощность излучения сосредоточена в инфракрасной области спектра, то свечения такого излучателя мы вообще не увидим. Поэтому целесообразно оценивать не мощности, а производимый эффект разноспектральных излучений. Проще всего это сделать, умножив мощность излучения данной длины волны на относительную чувствительность глаза к такому излучению. Подобный процесс приведения мощности излучения к эффекту его действия носит название взвешивания мощности по чувствительности человеческого глаза (глаз имеет разную чувствительность в разных диапазонах длин волн, максимальная чувствительность в районе 555 нм - желто-зеленый цвет), а оцененный таким образом эффект светового действия излучения - световым потоком. Единица светового потока - 1 люмен (сокращенно 1 лм), что соответствует потоку зеленого излучателя с длиной волны 555 нм, мощностью 1/683 Вт. Эффективность источника излучения,

показывающая, сколько света вырабатывается на 1 Вт потребляемой энергии, измеряется в люменах на ватт (лм/Вт) и носит название (как уже говорилось ранее) световой отдачи. Максимальная теоретически возможная световая отдача равна 683

лм/Вт, и наблюдаться она может только у источника с длиной волны 555 нм, преобразующего энергию в свет без потерь. Излучатель, содержащий в своем спектре свет с другими длинами волн, всегда будет иметь худшую эффективность. Лучшие из современных ламп имеют световую отдачу, приближающуюся к 200 лм/Вт (серые лампы).

Следующие два параметра очень часто используются для характеристики ламп, но далеко не все понимают, что они обозначают.

Цветовая температура - CCT (Correlated Color Temperature), величина, характеризующая спектральный состав излучения источника света; определяется температурой абсолютно черного тела (т.е. тела, полностью поглощающего падающие на него лучи), при которой его излучение имеет такой же спектральный состав и такое же распределение энергии по спектру, как и излучение данного источника. В системе единиц (СИ) цветовая температура, как и абсолютная температура, выражается в Кельвинах (К). Чаще всего цветовая температура никак не связана с реальной температурой лампы. Исключения составляют тепловые излучатели - лампы накаливания, цветовая температура которых приблизительно равна реальной температуре нагрева спирали.

Чем выше температура черного тела, тем меньше доля красных и больше доля синих излучений в его спектре. Эту зависимость можно пронаблюдать, накаливая металлический гвоздь на газовой горелке. По мере усиления нагрева гвоздь приобретает сначала красный, затем желтый и в результате - голубоватый оттенок. Психологически синий оттенок воспринимается как более холодный, а красный - как более теплый. Этим и объясняется странная, на первый взгляд, зависимость: чем выше цветовая температура лампы, тем ее свет кажется холоднее.

Лампы с CCT 2880...3200 К имеют желтоватый оттенок ("теплый" цвет, "warm"), лампы с CCT 3500 К - "нейтрально-белый" цвет, лампы с CCT 4100 К - белый цвет ("холодный", "cool"), лампы с CCT 5500...7000 К имеют голубоватый оттенок ("дневной свет", "daylight").

Индекс цветопередачи, Ra - CRI (Color Rendering Index), характеризует насколько близко к "истинным" будут видны цвета объектов при рассмотрении их в свете лампы. Под "истинными" понимают цвета при рассмотрении с использованием тестового источника. Ra принимает значения от 1 до 100 (1 - наихудшая цветопередача, 100 - наилучшая). Индекс более 80 является хорошим показателем, более 90 - отличным.

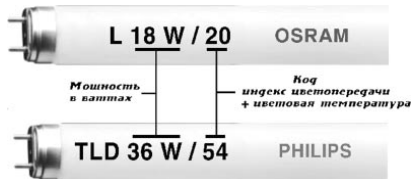


рис.1

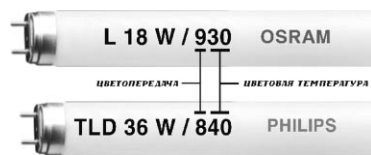


рис.2

пары ртути ток вызывает ультрафиолетовое излучение. На внутреннюю поверхность лампы нанесен слой особого вещества (люминофор). Ультрафиолетовое излучение, воздействуя на люминофор, заставляет его светиться, т.е. люминофор преобразует ультрафиолетовое излучение газового разряда в видимый свет. Стекло, из которого выполнена люминесцентная лампа, препятствует выходу ультрафиолетового излучения из лампы, тем самым, предохраняя наши глаза от вредного для них излучения. Исключением являются бактерицидные и ультрафиолетовые лампы, при их изготовлении применяется увиолевое или кварцевое стекло, пропускающее ультрафиолет.

Люминесцентные лампы имеют ряд значительных преимуществ перед классическими лампами накаливания:

1. Высокая эффективность; КПД 20% (у ламп накаливания 3...5%); светоотдача (т.е. количество излучаемых люменов на единицу потребляемой мощности) 80...100 люмен/ватт (у ламп накаливания 15...20 люмен/ватт).

2. Длительный срок службы - 15000...20000 часов (у ламп накаливания - 1000 часов и

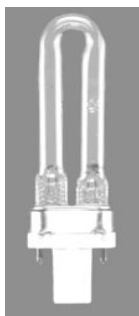


рис.3



рис.4

Диапазон **Ra** от 50 до 100 разбит на группы, которые используют производители в каталогах при характеристики цветопередачи своих ламп (**табл. 1**).

А теперь непосредственно о зарубежных люминесцентных лампах, которые можно встретить в наших магазинах и на рынках.

Германская фирма OSRAM [1, 2] и голландская PHILIPS [3, 4] предлагают широчайший вы-

бор высококачественных люминесцентных ламп на любой вкус и цвет. Не отстает от них и американская GE Lighting (General Electric) [9] (см. рисунок в заголовке).

Свои люминесцентные лампы они разделяют на две большие категории:

- люминесцентные лампы (fluorescent lamps);
- компактные люминесцентные лампы (compact fluorescent lamps).

Рассмотрим первую категорию - люминесцентные лампы. По своему спектральному составу излучения все люминесцентные лампы можно условно разделить на три группы:

- стандартные люминесцентные лампы;
- люминесцентные лампы нового поколения с улучшенной цветопередачей;

- специальные люминесцентные лампы.

Стандартные люминесцентные лампы

В лампах этой серии используется дешевый широкополосный люминофор - галофосфат кальция и магния, активированный сурьмой и марганцем (ГФК). Недостаток этих ламп - низкий индекс цветопередачи - Ra=50...70. Достоинство - дешевизна (2-4 раза дешевле ламп нового поколения). Лампы этого типа рекомендуются использовать там, где не требуется точное определение цветовых оттенков. Богатые иностранцы применяют их для освещения подвалов, гаражей, складских помещений, наружного освещения и т.п. Пример маркировки стандартных люминесцентных ламп показан на **рис. 1**.

Люминесцентные лампы нового поколения с улучшенной цветопередачей

Это лампы с редкоземельными люминофорами (РЗЛ) имеют узкополосные спектры. С максимумами излучения в областях максимальной чувствительности человеческого глаза (450, 540 и 610 нм). Применение высокоэффективных трех- и пятиполосных редкоземельных люминофоров, привело к значительному повышению индекса цветопередачи - Ra=82...97. При этом световой поток у ламп улучшенной цветопередачи примерно на 10...30% выше, чем у стандартных люминесцентных ламп. Наиболее полная передача цветовой палитры окружающей обстановки создает более комфортные условия для восприятия. Лампы улучшенной цветопередачи применяются в основном там, где при помощи общего освещения нужно наиболее четко передать цвета и оттенки окружающих предметов. Пример маркировки люминесцентных ламп с улучшенной цветопередачей показан на **рис. 2**.

Рекомендации от фирмы OSRAM по применению ламп нового поколения с улучшенной цветопередачей приведены в **табл. 2**.

Специальные люминесцентные лампы

Это люминесцентные лампы, имеющие особый тип люминофора (или без люминофора) и особые стеклянные (или кварцевые) трубки, позволяющие выделить из спектра определенные линии или полосы заданной частоты в зависимости от назначения лампы (цветные, различные ультрафиолетовые лампы).

Цветные лампы красного, зеленого, желтого, синего света используют в декоративных целях для светового оформления.

Ультрафиолетовые лампы - это лампы, излучающие в ультрафиолетовом диапазоне, который делится на следующие поддиапазоны: UV-A, длина волны 315...400 нм; UV-B, длина волны 280...315 нм; UV-C, длина волны 254 нм (**рис. 3**).

Бактерицидные лампы (UV-C, длина волны излучения 254 нм) - это разрядные лампы низкого давления без люминофора (**рис. 4**). Чтобы ультрафиолетовое излучение могло выйти из лампы, при ее изготовлении применяется увиолевое стекло (или кварцевое). Увиолевоое стекло отличается от обычного малым содержанием железа. Бактерицидные лампы применяют для стерилизации и дезинфекции воздуха, воды и поверхностей в пищевой и фармацевтической промышленности, в больничных помещениях и т.п.

OSRAM называет их HNS® germicidal lamps. PHILIPS - TUV Germicidal lamps.

(Продолжение следует)

Таблица 1

Группа	Индекс цветопередачи, Ra
1 A	90...100
1 B	80...89
2 A	70...79
2 B	60...69
3	40...59

Таблица 2

Область применения	BIOLUX® 6500 K 965	Daylight Дневной		Cool White Холодно-белый		White Белый 3500 K 835	Warm White Тепло-белый		INTERNA 2700 K 827	NATURA DE LUXE 3500 K 76	FLUORA® OSRAM 77
		6000 K 860	DE LUXE 5400 K 950	4000 K 840	DE LUXE 4000 K 940		3000 K 830	DE LUXE 3000 K 930			
Офисы и административные здания											
Офисы, коридоры	X			X		X	X				
Конференц-залы							X		X		
Промышленность, торговля и коммерция											
Электротехническая промышленность				X		X					
Текстильная промышленность	X	X	X	X	X	X					
Деревообрабатывающая промышленность	X	X	X	X		X					
Графическая промышленность, лаборатории (дизайн-бюро, изостудии)	X	X	X	X		X	X				
Цветовое сравнение (сравнение красок)	X		X		X						
Складские помещения, хранилища					X						
Школы и лекционные залы											
Аудитории, классы, детские сады	X			X			X		X		
Библиотеки, читальные залы	X			X			X		X		
Общественные учреждения											
Рестораны, гостиницы						X			X		
Театры, концертные залы, вестибюли									X		
Выставочные залы											
Выставочные залы и торговые выставки				X			X				
Спортивные залы и универсальные залы				X							
Художественные галереи, музеи		X	X	X	X		X	X			
Торговые помещения											
Продукты питания		X		X			X		X		
Хлебобулочные изделия									X		
Холодильные прилавки и шкафы		X		X			X			X	
Сыр, фрукты, овощи									X		
Рыба									X		
Мясо, колбасные изделия										X	
Текстильные, кожаные товары	X	X	X		X	X	X	X	X		
Мебель, ковры							X	X	X		
Спортивные товары, игрушки, канцтовары				X	X	X	X	X			
Фото, часы, ювелирные изделия	X	X	X				X	X			
Косметика, парикмахерские							X	X			
Цветы	X		X				X	X	X		
Универмаги, супермаркеты	X			X	X	X	X	X	X		
Больницы и приемные кабинеты											
Диагностические и лечебные кабинеты	X	X	X								
Больничные палаты, приемные	X						X	X			
Жилище											
Жилые комнаты							X	X			
Кухни, ванные, мастерские, подвалы				X	X		X	X			
Внешнее освещение											
Улицы, дороги, пешеходные зоны				X			X				
Растения, аквариумы											
Выращивание растений, теплицы											X
Аквариумы											X

Простой тестер-индикатор

А.В. Окатов, г. Керчь, Автономная Республика Крым

Тестер, применяемый в повседневной работе электрика, автолюбителя, желателен должен иметь следующие характеристики:

- простота электрической схемы;
- простота конструкции и доступность используемых в ней элементов и материалов;
- минимально необходимое, но в то же время достаточное для практики число пределов измерения;
- возможность с достаточной точностью оценить значение измеряемой электрической величины;
- минимальное число элементов питания с минимально возможным напряжением;
- малые ("карманные") габариты;
- прочность корпуса прибора.

Предлагаемый тестер удовлетворяет этим условиям и позволяет измерять:

- постоянное напряжение на пределах 10, 20 и 100 В;
- переменное напряжение на пределах 50, 100, 200 и 500 В;
- сопротивление от нуля до 3 кОм;
- прозванивать цепи электрических проводов, в том числе с использованием простейших внешних гальванических элементов (например, для провода из разнородных металлов в стакане подсоленной воды);
- определять фазовый и нулевой провод в цепи.

На **рис.1** показана электрическая схема прибора. В нем использован микроамперметр М4247 с током полного отклонения 100 мкА (внутреннее сопротивление головки 35000 Ом). Этому прибору соответствуют номиналы резисторов, приведенные в **таблице**, и градуировка внешней шкалы, показанная на **рис.2**.

Можно применять аналогичный по конструкции стрелочный индикатор от магнитофона.

Детали. Постоянные резисторы и диоды можно расположить на простейшей плате из фольгированного стеклотекстолита или навесным монтажом. Резистор R11 ("Уст.0") с укороченной осью под шлиц отвертки (типа СП4-1 и т.п.). Его крепят к передней стенке прибора. Внешнюю ручку регулирования на нем устанавливать нет необходимости. Сопротивления резисторов R1-R7, задающих пределы измерений, необходимо точно подобрать. Это выполняется параллельной установкой резисторов, как указано в таблице. Максимальный допуск резисторов типов С2, ОМЛТ составляет ±5%, желателен иметь резисторы с меньшим допуском.

Число пределов измерения напряжения и их границы могут быть изменены

в зависимости от условий использования прибора. Для этого нужно подобрать другие сопротивления резисторов R1-R7. Сопротивления резисторов R10, R11 не критичны. Сопротивление резистора R13 для безопасности должно быть не

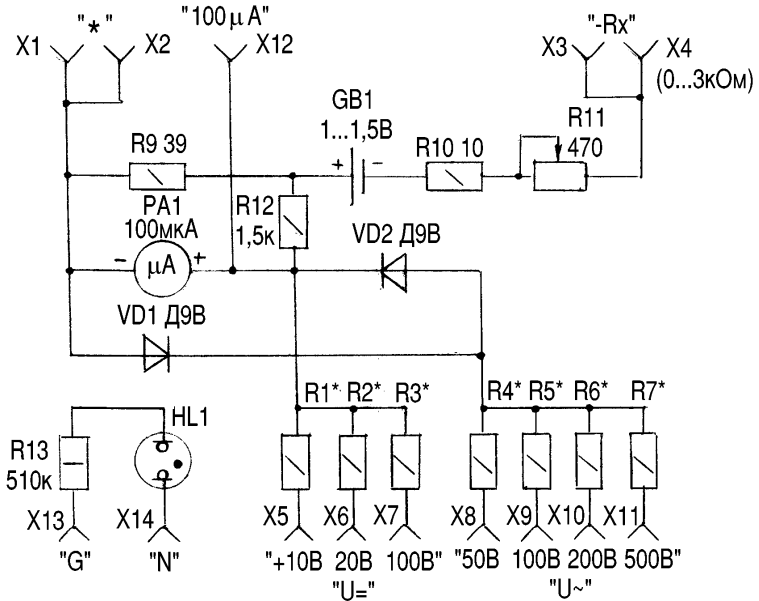


рис.1

Сопротивление, кОм	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Точное значение	29,5	60	304	65	128,3	253	610
Практический вариант (два резистора параллельно)	33	120	300	100	220	470	1200
	270	120	-	180	300	560	1200

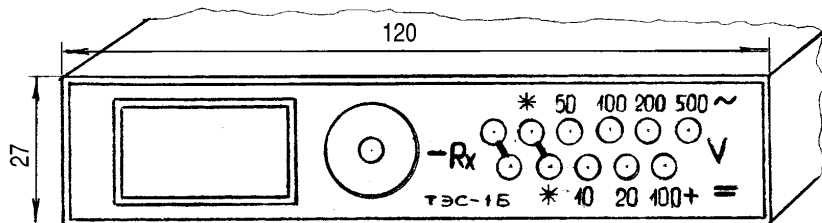


рис.2

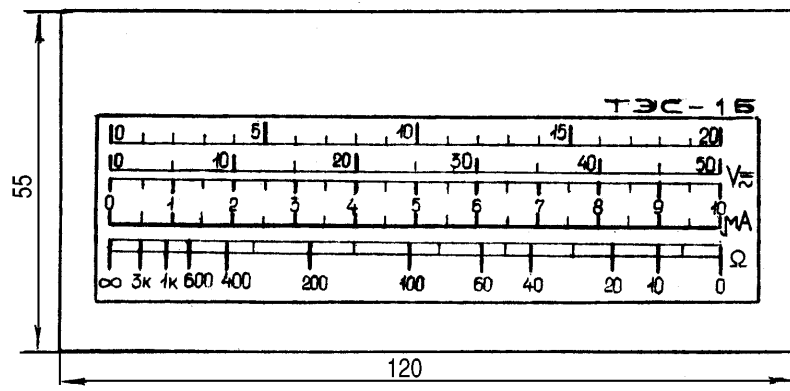


рис.3

менее 510 кОм, мощность 1 Вт. Рекомендуется установка двух последовательных резисторов.

Диоды VD1, VD2 германиевые типов Д9В, Д2В и др. Индикатор HL1 типа ИНС-1 или другой подобный, устанавливают его на задней или боковой стенке прибора.

Источником тока служит один элемент АА, 316 или аналогичный. В качестве гнездовых контактов Х1-Х11 использована розеточная часть стандартного разъема РП10-11. Ее устанавливают на розеточной части прибора. Гнезда "*" (Х1, Х2) и "Rx" (Х3, Х4) выполнены вдвоенными для увеличения надежности прибора. Могут быть применены гнездовые контакты Ø2,5 мм от разъемов ШР [1], это же относится к Х12-Х14, которые устанавливают на

задней или боковой стенке прибора.

Для изготовления щупов к прибору подходят штыри Ø2,5 мм вилочных частей разъемов ШР.

Конструкция. Корпус прибора может быть изготовлен из листового текстолита толщиной 3...3,5 мм путем склеивания эпоксидным компаундом или из полистирола той же толщины с применением для склейки растворителя "Сольвент", 646 и пр.

Переднюю (лицевую) часть прибора с приклеенным на ней изображением (рис.3) прикрывают пластиной из оргстекла. В ней выполняют отверстия для лицевой части головки РА1, гнезд Х1-Х11, оси R11. Пластину крепят к корпусу винтами М3.

Верхняя стенка съемная, крепят ее винтами М3. На ней под пластиной из

оргстекла расположена внешняя шкала прибора (см. рис.2), начерченная на бумаге. Градуировка шкалы для измерения постоянного и переменного напряжения для упрощения выполнена общей.

Как показала практика, погрешность измерения постоянного напряжения невелика и допустима для простых приборов.

Приведенная конструкция многократно повторена электриками и автолюбителями, используется более трех лет и неплохо себя зарекомендовала в производственных и бытовых условиях.

Литература

1. Немич А. Простой тестер//Радио. - 1996. - №2. - С.28.

"Старинное" зарядное устройство

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

Недавно мне удалось заглянуть внутрь небольшой коробочки, изготовленной (по надписям на деталях) примерно 1970 г. Это было исправное ЗУ для 6-вольтовой аккумуляторной батареи мотоцикла "ИЖ-Юпитер" (см. **рисунки**)! Почему ЗУ сохранилось, ведь множество схем 80-90 гг. изготовления давно сгорели?

Силовой трансформатор Т1 включен "классически" - с переключателем напряжения сети S1. Вторичная обмотка Т1 имеет отвод от середины и подключена к двухполупериодному выпрямителю на селеновых выпрямительных диодах VD1,2. Общая точка диодов ("минус" выхода) соединена с корпусом, поэтому выпрямительные шайбы закреплены непосредственно на металлическом корпусе, что значительно облегчает их тепловой режим. Заметим, что селеновые шайбы после перегрузки могли "залечивать" участки перегрева, что не характерно для современных полупроводников.

После выпрямительных диодов включена цепочка проволочных сопротивлений, выполненных намоткой на двухваттных сопротивлениях типа ВС. Именно это новшество защитило ЗУ от выхода из строя при неизбежных в эксплуатации КЗ и переполосках!

Выпрямленный ток проходит через рези-

стор R1 и соединенную с ним параллельно сигнальную лампу HL1. Дальше в цепь "плюсового" провода включен резистор R2, который может шунтироваться переключателем S2. При зарядке батареи аккумулятора (6 В) S2 должен быть замкнут и ток ограничивается только резистором R1. При зарядке одного элемента батареи (2 В) переключатель S2 размыкает шунтирующую цепь и сила тока ограничивается уже двумя последовательно соединенными резисторами R1 и R2. Такой режим работы позволяет "довести" каждый элемент батареи до номинального заряда (раньше на аккумуляторных батареях были доступны клеммы каждого элемента), что помогало увеличить срок службы батареи. В обоих режимах лампа HL1 индицирует прохождение тока, это позволяет без амперметра диагностировать качество контактов или отсутствие напряжения в розетке сети.

Такая схема ЗУ есть промежуточным звеном между сжигаемыми ("совковыми") и надежными конструкциями [1]. Создана она, видимо, после хрущевской "оттепели". По каким же причинам позже начали множить конструкции ЗУ без ограничительных элементов после выпрямителя (такие схемы повреждались как при КЗ выхода, так и при переполосках даже без включения в электросеть)?! Причины были не только экономические (продать большое количество устройств), была, видимо, и политическая установка, ведь в то же самое время и радиоприемники производились с худшими параметрами по избирательности, чем раньше (чтобы не очень хорошо принимались "голоса"), их корпуса изготавливались из

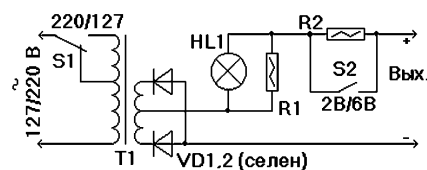
дребезжащей пластмассы. Да и магнитофоны после бобинного переносного со встроенным блоком питания "Мрия" (1967 г.) почти 20 лет выпускались промышленностью более тяжелые и непривлекательные ("Весна-5", "Дельфин" и т.д.).

Один шаг в конструкции (см. рисунок) все-таки не был сделан: лампа HL1 использовалась в роли сигнальной, ее свойство изменять сопротивление при прогреве спирали не было использовано (нихромовые сопротивления выдерживают меньший диапазон температур и почти не изменяют свое сопротивление при нагреве, потому что изготовлены из сплава!). Второе важное свойство лампы накаливания - эффективно отдавать мощность на излучение также не использовано. Этому тоже есть причина. В течение пяти минут можно тестером измерить сопротивление холодной спирали лампы накаливания и по простым формулам рассчитать ее сопротивление при номинальном режиме (второе число будет примерно в десять раз больше). Почему же сорок лет в учебниках физики для школы есть задачи на закон Ома с переключением ламп последовательно-параллельно? Ведь при изменении режима накала изменяется и сопротивление лампы в омах! Нельзя науку физика учить и сдавать по несвязанным темам!

Интересно жить во времена перемен, если бы только эти перемены не происходили вперед-назад!

Литература

1. Горейко Н.П. Зарядное устройство века грядущего//Электрик. - 2001. - №4-11.

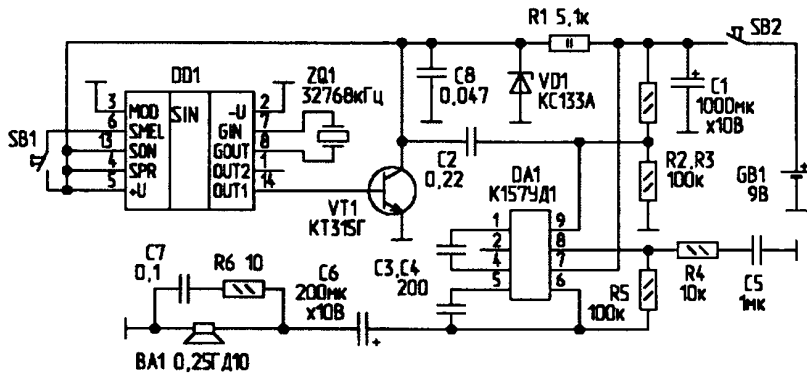


Комментарий кота Электрика

Я считаю, что основная задача электрика - содействовать удовлетворению жизненных потребностей... кошек. До сих пор в этом плане все было глухо, но недавно на-

метились существенные сдвиги. В журнале "Радиомир" 7/2003, с.40 напечатана статья И. Семенова "Сигнализатор". Поясню в чем дело. Когда я хорошо поем, то начинаю

скрести стены когтями. Когда у хозяина в прихожей стены были обклеены обоями, то я их полностью содрал. Тогда хозяин обил прихожую доской-вагонкой. Драть когтями дерево - сплошной кайф, не то, что драть бетон. Но чего-то не хватает. И вот тов. Семенов чутко заметил, что когда дерешь когтями стенку, нужно сделать из этого праздник. Он предложил создать такую конструкцию, чтобы, когда начинаешь точить когти, замыкался микровыключатель SB2 (см. схему на рисунке). Включается питание и начинает работать музыкальный синтезатор на микросхеме DD1. В этой микросхеме записаны несколько мелодий, которые переключаются кнопкой SB1. Время звучания составляет 10 с. Учитесь, как нужно угождать кошкам. Пламенный привет тов. Семенову от меня лично и от моих подруг.



Простой электромusикальный звонок

С.М. Усенко, Черниговская обл.

Предлагаемый музыкальный звонок исполняет несколько мелодий. Может быть использован как часы-будильник. "Сердцем" звонка могут быть наручные часы-будильник MONTANA. Часы необходимо вынуть из корпуса, отвинтить шурупы, скрепляющие плату с индикатором, тонкими проводниками припаять выводы согласно рис.1 и снова закрепить плату на место. Этими вы-

водами часы соединяются со схемой, показанной на рис.2.

Работа схемы и назначение элементов. Усилитель звуковой частоты выполнен на элементе R2, VT1, VT2. Подстроечным сопротивлением R1 устанавливают громкость звука. Конденсатор C1 предотвращает потребление энергии усилителем в режиме ожидания. Диодная сборка VD1, VD2 необходима для одновременной подачи положительного импульса на выводы 1 (DATE) и 2 (ALTM). Дело в том, что принудительно включить мелодию в часах можно одновременным нажатием двух кнопок DATE и ALTM. В часах нет блокировки проигрывания мелодии. Следовательно, при частых нажатиях на кнопку звонка смена мелодий будет происходить беспорядочно. Для того чтобы этого не произошло, в схему введены элементы C3, VD3, R3, VD4, C4. При нажатии на звонковую кнопку (контакты K1, K2) положительный импульс поступает через конденсатор C3 и диодную сборку VD1, VD2 на выходы 1, 2 часов. После начала проигрывания мелодии звуковая частота поступает на конденсатор C3 и заряжает его. Заряженный конденсатор не пропускает положительный импульс от контакта K1. Таким образом, звонок во время проигрывания мелодии не будет реагировать на нажатие кнопки K1, K2.

После окончания мелодии разрядная цепь VD3, R3 разряжает конденсатор C3, подготавливая его к принятию очередного сигнала. Если звонковую кнопку (K1, K2) не отпускать, то конденсатор C3 разрядиться не будет и звонок перейдет в режим ожидания. Непрерывного проигрывания мелодии не будет. Конденсаторы C2, C5 защищают звонок от ложных срабатываний, которые могут быть спровоцированы импульсными помехами, наводимыми в провод, подключенный к контакту K1. Питание звонка автономное (две батарейки типа R-20). Часы питаются напряжением 1,5 В, а усилитель - 3 В. Максимальное потребление энергии происходит во время воспроизведения мелодии. В режиме ожидания энергия потребляется только для поддержания хода часов. Практически в этом режиме срок службы батареек определяется их собственным саморазрядом. Кнопки SB1 (ALTM), SB2 (DATE), SB3 (MODE) служат для управления часами. Для того чтобы звонок не срабатывал самостоятельно при совпадении времени будильника с текущим временем, необходимо включить будильник (исчезнет символ) и перевести часы в режим секундомера. Мелодии включаться будут, а будильник - нет.

В часах марки MONTANA количество мелодий и сами мелодии бывают разные. Это дает возможность менять мелодии заменой часов. Звонок собран в корпусе обонятского громкоговорителя, часы и кнопка выведены на лицевую панель.

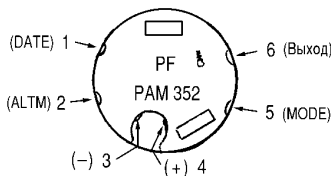


рис.1

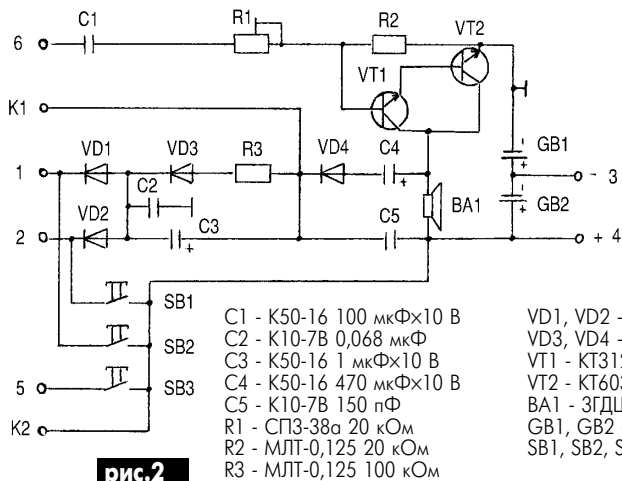


рис.2

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| C1 - K50-16 100 мкФ×10 В | VD1, VD2 - ГД404АР |
| C2 - K10-7В 0,068 мкФ | VD3, VD4 - Д106А |
| C3 - K50-16 1 мкФ×10 В | VT1 - КТ3126 |
| C4 - K50-16 470 мкФ×10 В | VT2 - КТ603Б |
| C5 - K10-7В 150 пФ | BA1 - ЗГДШ2-8-8 |
| R1 - СП3-38а 20 кОм | GB1, GB2 - R20-1,5 В |
| R2 - МЛТ-0,125 20 кОм | SB1, SB2, SB3 - ПКН-150-1 |
| R3 - МЛТ-0,125 100 кОм | |

Внимание - подписка на 2004 год!

В новом 2004 году читателей ожидают существенные изменения в планах подписки, проводимой подписным агентством "Пресса" через почтовые отделения. Основные журналы будут в подписке отдельно для индивидуальных подписчиков и предприятий - это "Радиоаматор", "Радиокомпоненты" и "Электрик". Выйдет в свет очередной выпуск каталога "Вся радиоэлектроника Украины - 2004".

Журнал "Конструктор", который в отличие от других журналов издательства является общетехническим журналом для любителей самостоятельного творчества, теперь будет выходить один раз в два месяца.

В следующем году начинается выпуск еще двух новых изданий радиоэлектронной тематики. Одно из них - сборник под названием "Блокнот "Радиоаматора"". Он предназначен для радиолюбителей средней квалификации, которые хотят повысить свой технический уровень. Ежемесячно в каждом номере "Блокнота "Радиоаматора" Вы найдете по три-четыре обзора конструкций, практической схемотехники, расчетов, методики ремонта и справочных данных по таким направлениям: телевизионной и видео техники, звуковой техники, любительской, проводной и мобильной связи, приборов электроники, автоматики, бытовой техники и электричества, автомобильной электроники, измерений, цифровой и микропроцессорной техники, персональных компьютеров, любительской и профессиональной технологий и т.п. Сборник будет также полезен кружкам, школам и станциям юных техников для совершенствования методики подготовки радиолюбителей.

На 2004 год запланированы такие темы по номерам:

№ 1. Сервисные режимы ТВ. Измерительные приборы на ИМС. Зарядные устройства.

№ 2. Программаторы ПЗУ. УМЗЧ на полевых транзисторах. Индикаторы.

№ 3. Измерители температуры. Самостоятельная сборка ПК. Радиомикрофоны.

№ 4. Цифровые усилители сигналов. Преобразователи DC-DC. КВ антенны.

№ 5. Модернизация ТВ 3-5 поколений. Охранные системы для дома. Питание ЛДС.

№ 6. УКВ приемники. Задающие генераторы. Пробники.
№ 7. Металлоискатели. Трансиверы. Технология печатных плат.

№ 8. Плейер из CD-ROM. УРЧ. Электронное зажигание.

№ 9. Ремонт импортных ТВ без схем. Аэроионизаторы. Приборы электрика.

№ 10. Елочные гирлянды. УМЗЧ на ИМС. Электронные автоответчики.

№ 11. Усилители ЗЧ. Испытатели радиоэлементов. Сварочные аппараты.

№ 12. Регуляторы на МК. Приемники наблюдателя. Преобразователи DC-AC.

Другим новым изданием станет "Радио-Парад", который будет выходить один раз в два месяца. Это издание представляет собой сборник новинок для специалистов и продвинутых радиолюбителей, которым тесны любительские рамки. В сборнике будут представлены обзоры мировых изданий по радиоэлектронике, связи и вычислительной технике таким образом, чтобы читатель смог заказать копию интересующей его статьи из оригинала. В каждом номере проводится хит-парад 40 лучших схем мира с кратким описанием параметров, технологии изготовления и способов применения. Из научных журналов и диссертаций будут представлены наинovelшие разработки, их теоретическое обоснование и практическое воплощение. Для покупателей импортной бытовой техники будут публиковаться результаты рейтингов радиоэлектронной аппаратуры по основным направлениям покупательского спроса.

В связи с выходом новых изданий изменилось содержание комплектов. "Эконом-комплект" теперь включает в себя "Радиоаматор", "Радиокомпоненты", "Электрик" и "Блокнот "Радиоаматора", а в "Бизнес-комплект" входят "Радиоаматор", "Радиокомпоненты", "Вся радиоэлектроника Украины", "Радио-Парад" и "Конструктор".

Найти все эти издания можно в каждом почтовом отделении в каталоге "ДП "Пресса" в отдельном блоке издательства "Радиоаматор".

О некоторых вопросах конструирования преобразователей

(Окончание. Начало см. в Э 6, 7/2003)

Ю.Г. Умрихин, г. Харьков

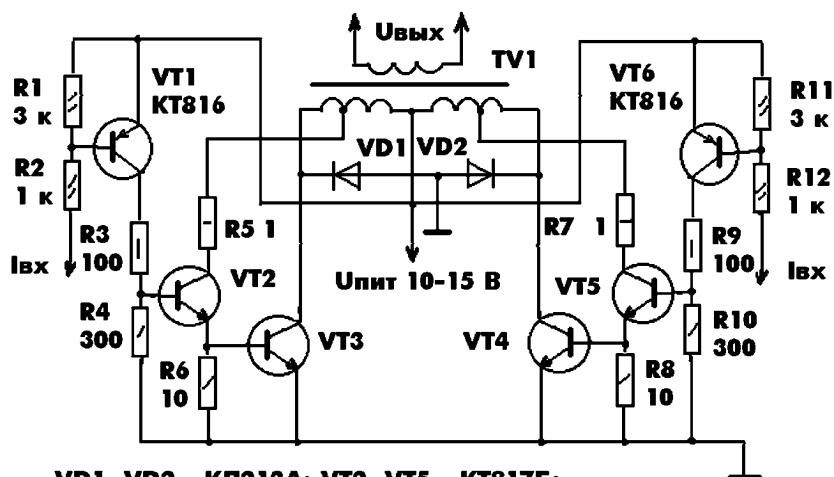
Принципиально иной будет картина, если в цепь питания коллектора VT1 ввести дополнительный источник питания 1...2 В. Тогда оба транзистора будут находиться в режиме насыщения. Мощность потерь будет определяться в основном величиной $U_{кэ.нас}$ транзистора VT2.

На практике в качестве дополнительного источника может применяться отвод от силовой обмотки выходного трансформатора. Двухтактный выходной каскад с учетом вышеприведенных соображений показан на **рис.7**. Выходной каскад обеспечивает ток 10...15 А в зависимости от максимального тока коллектора выходных транзисторов. Напряжение насыщения $U_{кэ.нас}$ при этом может быть от 0,3 до 0,6 В, что соответствует мощности потерь от 1,5 до 5 Вт при скважности 2. Это позво-

лит использовать радиатор небольших размеров. Входной ток при этом равен 5...10 мА, а при использовании составного транзистора - 0,5...1 мА и позволяет подключать его непосредственно к схеме управления на КМОП-логике. Для дальнейшего увеличения выходного тока транзисторы необходимо включить параллельно. При таком соединении возникают вопросы, связанные с распределением токов между элементами, однозначного ответа на которые нет. К ним относятся: необходимо ли устанавливать резисторы в цепь базы, эмиттера; следует ли подбирать транзисторы; какой выбрать коэффициент усиления?

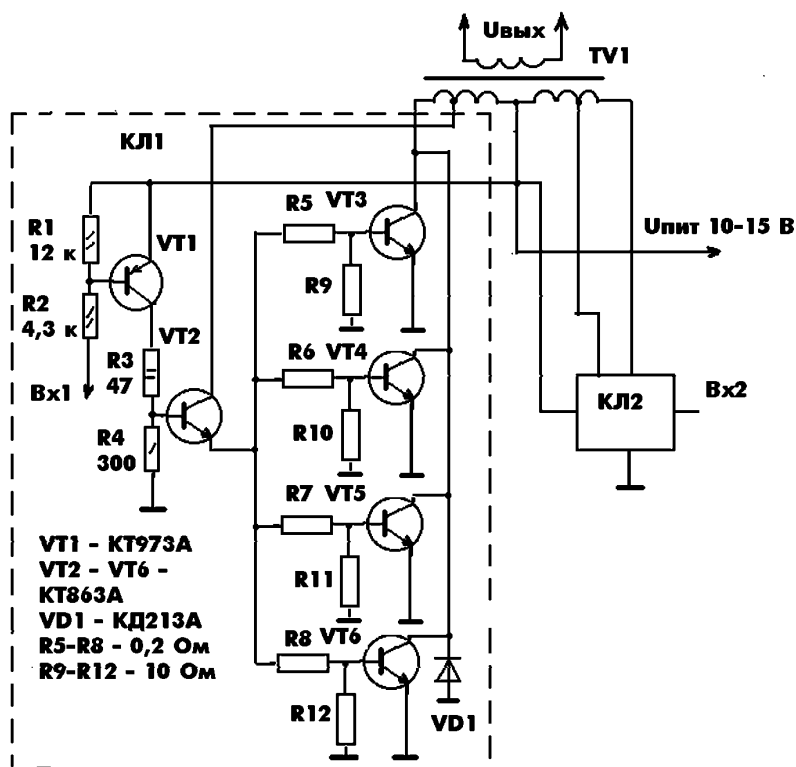
Для практических расчетов с точки зрения потерь и получения необходимой надежности нужно знать следующее. Элемент не следует загружать по току более

чем на 70% (лучше 55...60%). Резистор в цепи эмиттера уменьшает разброс токов эмиттера каждого из элементов, что исключает их выход из строя. Из-за различий $U_{бэ.нас}$ каждого элемента резисторы, задающие ток базы, лучше ставить на каждый элемент или осуществлять индивидуальный подбор транзисторов, что трудоемко и дорого. Как правило, установка резисторов в цепь базы и эмиттера снижают общий КПД ключа. Особенно большие потери будут на эмиттерном резисторе, так как через него протекает основной ток. На практике резисторы в эмиттерной цепи устанавливают от 0,01 до 0,5 Ом. Эмиттерный резистор должен учитывать возможный разброс напряжений насыщения транзисторов выбранного типа. При конкретном токе через транзистор эмиттерный резис-



VD1, VD2 - КД213А; VT2, VT5 - КТ817Б;
VT3, VT4 - КТ819Б

рис.7



VT1 - КТ973А
VT2 - VT6 -
КТ863А
VD1 - КД213А
R5-R8 - 0,2 Ом
R9-R12 - 10 Ом

рис.8

тор уменьшает его до допустимой величины тока через транзистор.

Проблема параллельного соединения силовых транзисторов заключается в обеспечении равномерного токораспределения между параллельно соединенными транзисторами. Это приведет к равномерному распределению мощности и одинаковой температуре нагрева. В связи с этим транзисторы желательно располагать на общем теплоотводе. Стремление избавиться от дополнительных потерь мощно-

сти на эмиттерном резисторе стимулировало дальнейший поиск решений, позволяющих осуществить равномерное токораспределение.

Наиболее экономичным с точки зрения равномерного токораспределения является подбор транзисторов по $U_{кэ.нас}$ (с точностью $\leq 0,1$ В) при номинальном токе коллектора и базы [2]. Для того чтобы перевести элементы, разбитые на группы по $U_{кэ.нас}$, из одной группы в другую, необходимо увеличить ток базы. При этом

$U_{кэ.нас}$ уменьшается, что и будет означать переход группы с большим $U_{кэ.нас}$ в группу с меньшим. Отметим, что изменение $U_{кэ.нас}$ нелинейно зависит от тока базы.

Из этого можно сделать вывод, что для параллельного включения транзисторов базовый ток нужно выбирать большей величины, чем оптимальный для единичного включения с точки зрения потерь на нем. Но максимально допустимый ток коллектора через транзистор не должен превышать 60...70% от предельно допустимого, так как это грозит переходом каких-либо транзисторов в режим с большим насыщением и выгоранием с меньшим.

Можно сделать вывод: чтобы исключить подбор группы по $U_{кэ.нас}$, транзистор должен быть низковольтным и с возможно большим $K_{у.нас}$ и максимально допустимым током коллектора, индивидуальным резистором в цепи базы, при этом ток базы выбирают большим, чем оптимальный для единичного включения.

Исходя из этих требований, был проведен поиск подходящих вариантов транзистора для изготовления мощного ключа. Выбор пал на транзистор КТ863А с $I_{к.макс}=10$ А, $U_{кэ.макс}=30$ В. Для него оптимальный $K_{у.нас}$ для единичного включения при токе коллектора 7 А составил 20-25, а для параллельного включения - 10-12, т.е. в 2 раза меньше. Схема ключа на ток 30 А показана на рис.8. Напряжение вольтодобавки для питания VT1 около 2 В при базовых резисторах R5-R8 по 0,25 Ом. VT1 установлен на небольшой радиатор площадью 10...20 см². $U_{кэ.нас}$ для транзисторов силового ключа равно 0,2...0,3 В, что при токе ключа 30 А соответствует мощности потерь 9 Вт, а при скважности 2 - 4,5 Вт, т.е. менее 1,5 Вт на элемент.

Конструктивно транзисторы одного плеча ключа желательно установить на общий радиатор, а выводы транзисторов для удобства монтажа и возможного демонтажа лучше паять не в плату, а на две шины, проходящие одна под другой, к которым подпаиваются выводы коллекторов и эмиттеров. Каждая шина запаивается двумя выводами в виде буквы "П" в плату. Выводы питания и трансформатора подпаиваются непосредственно к соответствующим шинам. Такая конструкция позволит исключить отслоения печати при нагреве мощным паяльником. Выводы базы запаиваются в плату с помощью дополнительного проводника.

(Продолжение следует)

От редакции. В статье Ю.Г. Умрихи на "Импульсный стабилизатор напряжения ламп накаливания", опубликованной в Э 7/2002, с.11, вместо КТ863 указан по ошибке КТ836, полярность диода VD4 нужно сменить на обратную. Ошибки возникли потому, что пришлось перечерчивать схемы автора.

Снова о неполнофазном режиме

Ю.П. Гриненко, г. Славянск, Донецкая обл.

В Э 11/2002 были опубликованы две статьи на тему защиты асинхронных двигателей от неполнофазных режимов. Оба решения, безусловно, частично решают проблему защиты асинхронных двигателей при обрыве фазы в непосредственной близости от АД.

К сожалению, авторы не учли часто

встречающихся реальных условий, возникающих в трехфазной сети, когда между контролируемым двигателем и питающей подстанцией (рис.1) есть потребители трехфазной (ПТН) и однофазной (ПОН) нагрузок, а обрыв фазы произошел на питающей подстанции или вблизи ее. Кроме того, при обрыве фазы двигатель

частично переходит в режим генератора или трансформатора, что приводит к появлению ЭДС на обмотке АД, подключенной к оборванной фазе. Наличие ЭДС на обмотке АД и потребителей на линии создадут условия, при которых ни одна из предложенных схем не сработает: в схеме К.В. Коломойцева и др. по обмотке то-

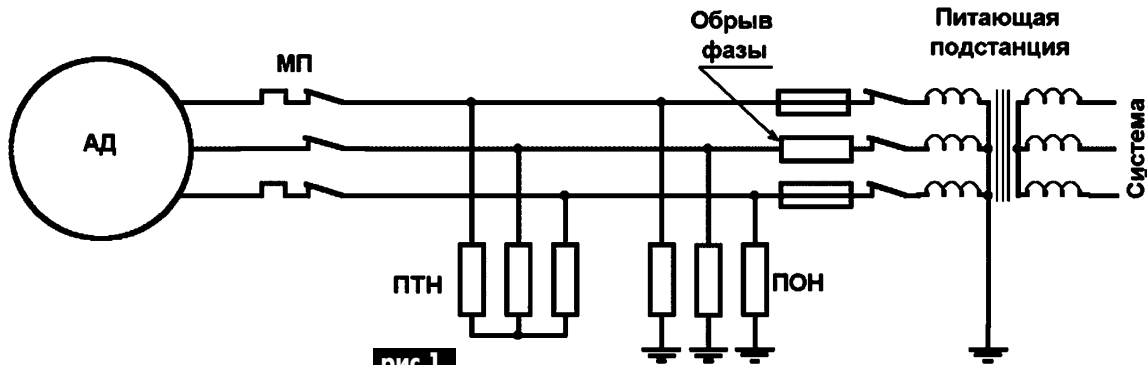


рис.1

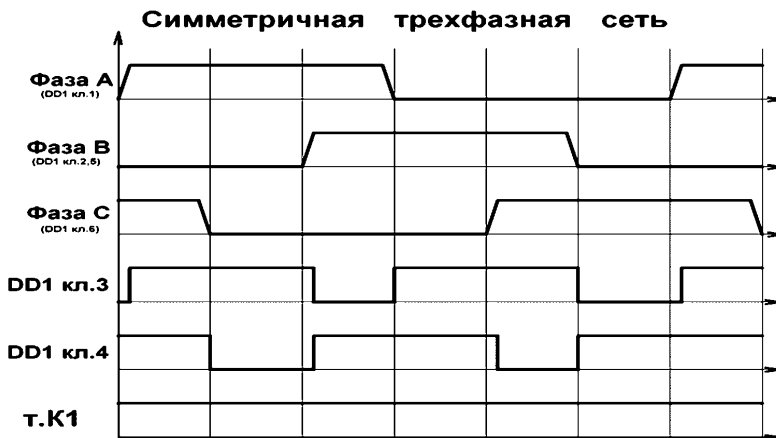


рис.2

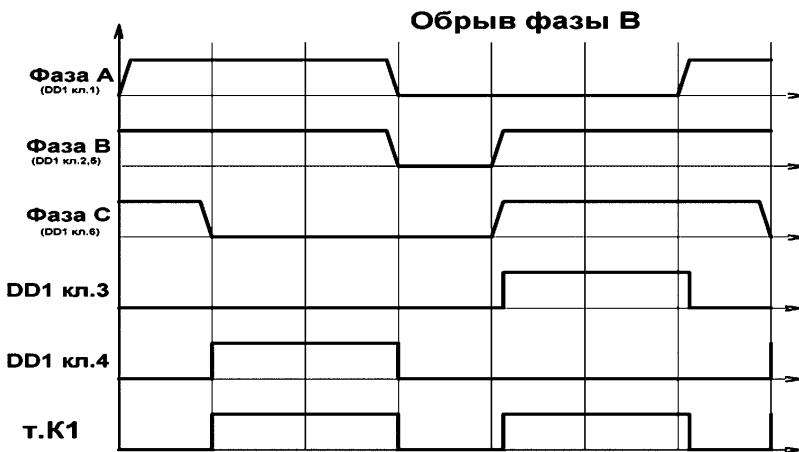


рис.3

кового датчика будет протекать ток внешних нагрузок, а в схеме И.А. Короткова датчик наличия фазы не увидит ее исчезновения по причине наличия ЭДС.

Другими словами, просто контроль тока или напряжения в фазных проводах АД не решает проблему его защиты от неполнофазного режима. Другое дело, если этот контроль совмещен во времени. Если внимательно рассмотреть временные диаграммы напряжений трехфазной сети в режиме пофазного однополупериодного выпрямления (рис.2-5), то можно заметить, что в симметричной трехфазной сети не бывает на всех трех фазах одновременно "плюс" или "минус" (1 или 0). При повреждениях же любого характера в сети, например обрыв фазы с изоляцией или с замыканием на другую фазу, обрыв фазы с замыканием на "землю", на всех трех фазах одновременно на время равное одной трети полупериода в первом случае будет появляться "плюс" (1) и "минус" (0), во втором случае - "минус" (0).

Форма кривых на диаграммах (см. рис.2-5) обусловлена наличием защитных стабилитронов на входах микросхемы.

Из анализа диаграмм следует, что задача защиты АД от неполнофазного режима сводится к обнаружению этих кратковременно появляющихся "единиц" или "нулей", а решить эту задачу можно довольно простой схемой с использованием логической схемы К561ЛП2. Принципиальная схема такого реле показана

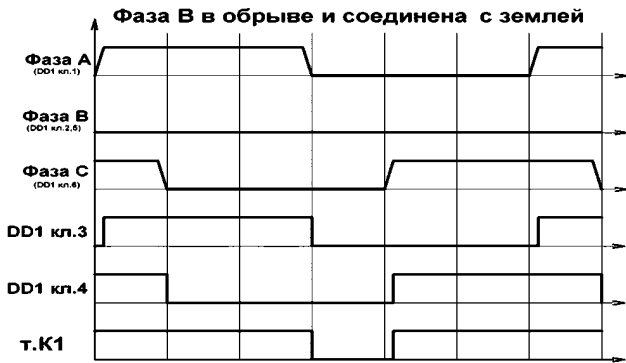


рис.4



рис.5

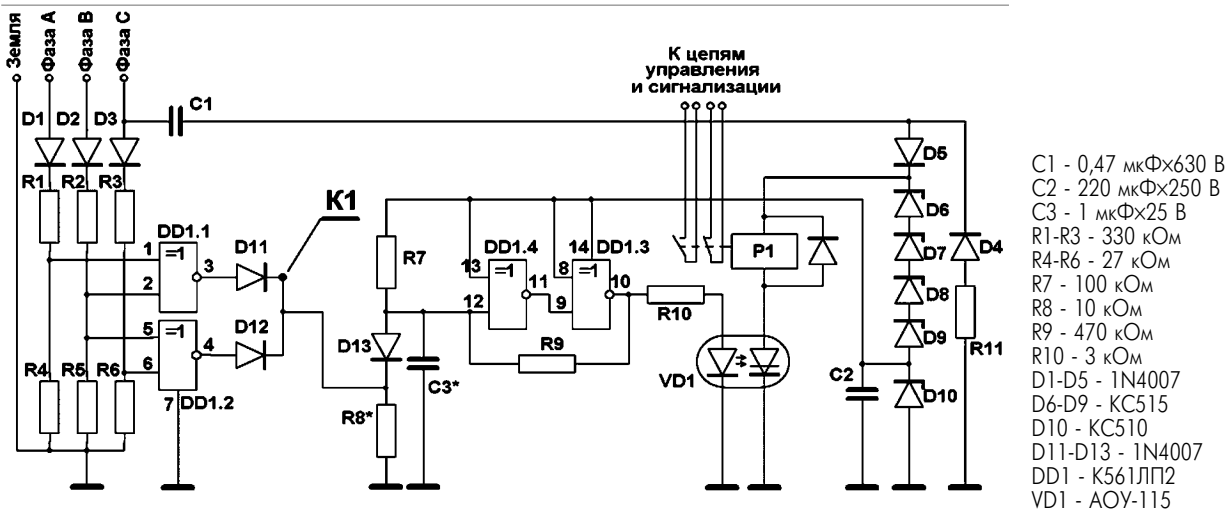


рис.6

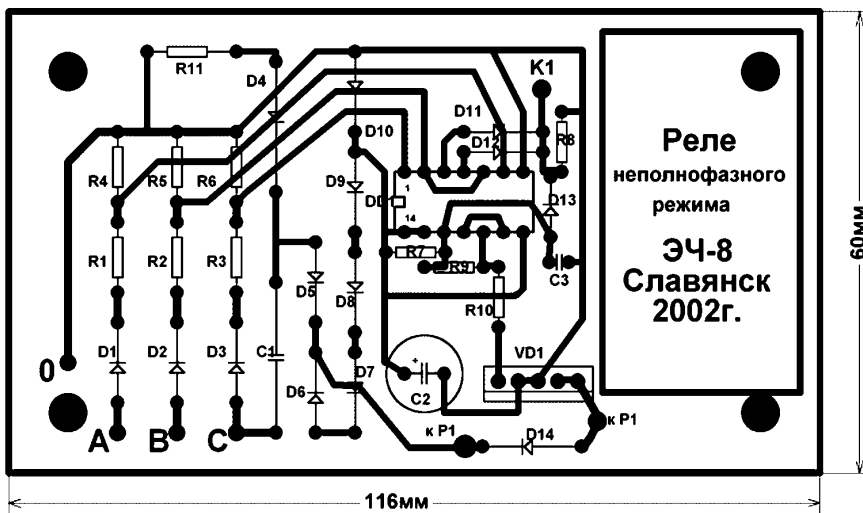


рис.7

При возникновении неисправности в питающей сети или пробое изоляции обмотки АД, в точке К1 на время равное 1/3 полупериода поврежденной фазы будет сниматься высокий уровень, что позволит конденсатору С3 разрядиться благодаря значительной разности времени его заряда через R7 и разряда через D13, R8. Разряд С3 приведет к срабатыванию триггера Шмитта и отключению исполнительного реле с разрывом контактов в цепи магнитного пускателя АД и замыканием сигнальных контактов.

Блок питания реле - с ограничивающим конденсатором, что следует учитывать при эксплуатации реле. Реле не требует настройки (кроме выбора выдержки времени на срабатывание, которая выполняется подбором номиналов R8 и C3) и сохраняет работоспособность без изменения элементов схемы в трехфазных сетях с линейным напряжением от 400 до 100 В.

на рис.6, а его печатная плата - на рис.7.

Как видно из диаграмм, при отсутствии неисправностей в цепи питания АД в точке К1 схемы будет высокий уровень, конденсатор С3 заряжен через резистор R7, на выходе триггера Шмитта (кл.10

DD1.3) - высокий уровень, тиристор оптотары открыт, исполнительное реле притянуто, его контакты в цепи магнитного пускателя замкнуты, а в цепи сигнализации разомкнуты (автором в качестве исполнительного реле использовано РП-21 на 220 В, 50 Гц).

Переключаемые электронные таймеры/ автоматические реле для лестниц

Таймер/автоматический выключатель лестничного освещения (рис.1) для скрытого и наружного монтажа, степень защиты IP20/IP44

Артикул:

Е 18 978 63 Eljo Trend E. Цвет слоновой кости. IP20.

Е 18 978 63 Eljo Trend. Полярный белый. Скрытый монтаж IP20.

Е 18 978 63 Eljo Aqua-Trend. Полярный белый. Наружный монтаж IP44.

Е 18 978 63 Eljo Decora. Полярный белый. Скрытый монтаж IP20.

Регулировка: 0...8 мин или 5...120 мин, выбирается ползунком.

Диапазоны: 1-й - 0...8 мин, 2-й - 5...120 мин.

Регулировка выдержки плавная в выбранном диапазоне, с помощью потенциометра.

Плавкая вставка: автоматическая защита от короткого замыкания.

Селектор функций:

выключатель с выдержкой времени: режим включено/выключено;

автоматическое освещение лестницы: режим включено/выключено;

установка выдержки с помощью ползунка.

Индикаторы на светодиодах. Выключатель с выдержкой времени: светящийся светодиод свидетельствует о включении тока. Сигнализаторы на светодиодах выключаются при нажатии на ключ. Световые сигнализаторы включаются, когда проходит половина предварительно установленной выдержки времени.

Температурный диапазон: -30...+40°C.

Выключатель с выдержкой времени может комбинироваться с другими устройствами и включаться последовательно с параллельным соединением до 25 отдельных цепей питания осветительных ламп.

осветительных ламп.

Автоматическое освещение лестницы может включаться последовательно с параллельным соединением до 25 отдельных нажимных кнопок или люминесцентной лампой Eljo PI.

Внешние размеры: 82x82 мм.

Функции контакта: однополюсный, замыкающий.

Номинальный ток: 10 А.

Номинальное напряжение: 230 В.

Коммутируемая мощность: 2300 Вт/ВА для любых нагрузок: резистивных (активных), емкостных и индуктивных.

Монтаж: Е 18 978 63/64/74 для скрытого монтажа в установочных коробках. При наружном монтаже со степенью защиты IP20 устанавливается в коробку Е 18 307 96 цвета слоновой кости или в коробку Е 18 307 97 полярного белого цвета.

Соединители мостика - винты со шлицами (-), обычно применяемые для мостиковых соединителей.

Материал - термопласт. Не содержит галогенов, поливинилхлорида (PVC) или свинца.

Сертифицировано S, CE.

Таймер/автоматическое выключение лестничного освещения (рис.2) для наружного монтажа

Артикул:

Е 18 978 28 Eljo Aqua-Strong. Цвет полярный белый. IP55.

Регулировка: 0...8 мин или 5...120 мин, выбор с помощью ползунков.

Диапазон: 1-й - 0...8 мин, 2-й - 5...120 мин.

Регулировка выдержки времени плавная с помощью потенциометра в пределах выбранного диапазона.

Плавкая вставка: автоматическая защита от короткого замыкания.

Выбор функций:

выключатель с выдержкой времени: режим В;

автоматическое освещение лестницы: режим А;

установка с помощью ползунка.

Температурный диапазон: -30...+40°C.

Таймер может подключаться к одиночной или двойной розеткам типа Aqua-Stark последовательно и с промежуточным устройством Е 18 352 95. Может также включаться последовательно с параллельным соединением до 25 отдельных цепей включения осветительных ламп.

Светодиодные индикаторы:

Сигнализатор выдержки времени светится постоянно.

Автоматическое лестничное освещение при нажатии ключа перестает светиться, загорается снова, когда проходит половина предварительно установленной выдержки времени.

Внешние размеры: 60x75x50 мм.

Функции ключа: однополюсный, замыкающий.

Номинальный ток: 10 А.

Номинальное напряжение: ~230 В.

Коммутируемая мощность: 2300 Вт/ВА для любых нагрузок: резистивных (активных), емкостных и индуктивных.

Монтаж наружный.

Соединители мостика - винты со шлицами (-), обычно применяемые для мостиковых соединителей.

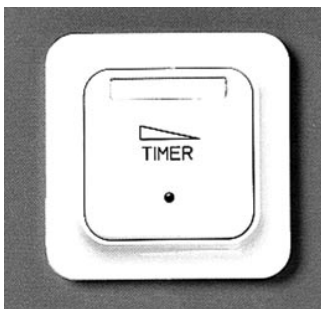
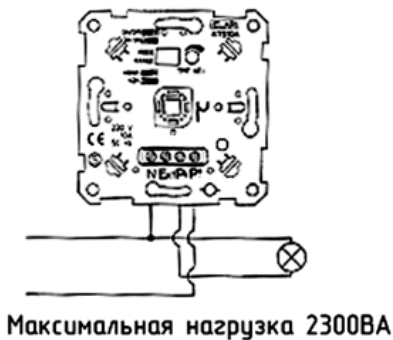


рис.1

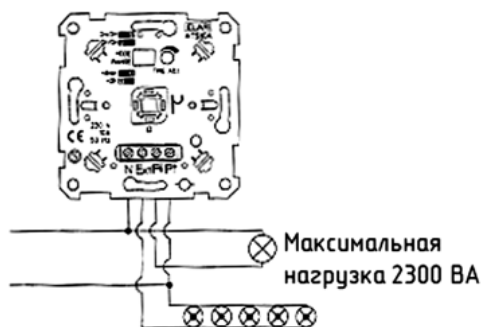


рис.2



Максимальная нагрузка 2300ВА

рис.3



Максимальная нагрузка 2300 ВА

рис.4

Материал - термопласт. Не содержит галогенов, поливинилхлорида (PVC) или свинца.

Сертифицировано S, CE.

Работа таймера/режим автоматического выключения лестничного освещения

Работа таймера (рис.3)

Таймер запускается при нажатии на выключатель. Светодиод в устройстве E 18 978 28 всегда светится красным светом за исключением времени, когда нажимается выключатель. Светодиоды в других выключателях с временными задержками E 18 978 63/64/74/75 всегда светятся зеленым светом. Выключатели с выдержкой времени выключаются, когда проходит установленное время выдержки или когда выключатель нажимается снова. К таймеру могут подключаться максимально 25 параллельно соединенных кнопок. Световые индикаторы в кнопках следуют за таймером.

Настройка функций таймера

Установите ползунок переключателя выбора режима (MODE) в положение включено/выключено.

Установите ползунок переключателя выбора диапазона (RANGE) в интересующее минимальное положение: 0...8 мин, 2 ч, 2...120 мин.

Установите плавно время подключения цепи с помощью потенциометра.

Автоматическая коммутация лестничного освещения (рис.4)

Автоматическая система управления лестничным освещением включается при нажатии на выключатель. Светодиод переходит в выключенное положение и включается снова по прошествии установленного времени. По прошествии этого времени система управления лестничным освещением выключается. Если выключатель включается по прошествии половины установленного времени, то таймер запускается и начинает отсчет времени сначала. К таймеру можно подключить до 25 параллельно соединенных кнопок. Когда таймер находится в положении, соответствующем автоматическому управлению лестничным освещением, световые индикаторы кнопок управляются таймером и отслеживают его установки.

Настройки функции автоматического управления лестничным освещением

Установите ползунок переключателя выбора режима (MODE) в положение включено/выключено.

Установите ползунок переключателя выбора диапазона (RANGE) в интересующее минимальное положение: 0...8 мин, 2 ч, 2...120 мин.

Установите плавно время подключения цепи с помощью потенциометра.

По материалам иностранной печати статью подготовил Бордовский И.В.

Представляем Вашему вниманию качественное экономичное оборудование компании Velleman. Ремонтные станции Velleman

Ремонтная станция VTSSD

Особенности

Станция является полностью двухканальной и предназначена для монтажа и демонтажа электронных компонентов, обладает встроенной системой контроля потребления энергии, которая переводит станцию в режим пониженного потребления энергии при бездействии более 15 мин

Полная электрическая и электростатическая безопасность

Задержка выключения вакуума для исключения засорения прием

Ручная активизация вакуума

Независимая установка температуры для каждого инструмента



Ремонтная станция

VTDESOL2

Особенности

Станция является полностью двухканальной и предназначена для демонтажа электронных компонентов, обладает встроенной системой контроля потребления энергии, которая переводит станцию в режим пониженного потребления энергии при бездействии более 15 мин

Полная электрическая и электростатическая безопасность

Задержка выключения вакуума для исключения засорения прием

Ручная активизация вакуума

Независимая установка температуры для каждого инструмента



Технические характеристики

Питание аналогового блока управления.....	230 В/50 Гц
Питание паяльников.....	24 В
Электростатическая безопасность	+
Мощность	2x60 Вт
Температурный диапазон паяльника	200...480°C
Температурный диапазон ремонтного паяльника	300...450°C
Точность	±3°C
Габариты	320x250x145 мм
Масса.....	6,5 кг

Технические характеристики

Питание цифрового блока управления	230 В/50 Гц
Питание паяльника	24 В
Электростатическая безопасность.....	+
Мощность	60 Вт
Температурный диапазон ремонтного паяльника	300...450°C
Точность.....	±3°C
Габариты.....	200x235x115 мм
Масса	5,3 кг



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

Микроконтроллерный стабилизированный регулятор мощности

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

Во всех регуляторах мощности преследуется одна цель: установка как можно точнее необходимой мощности, ее контроль и минимальное отклонение от заданного значения при изменяющейся амплитуде входного напряжения. Схема, показанная на **рис. 1**, была разработана для поддержания заданной мощности в нагревательных приборах, используемых галогеновые лампы накаливания мощностью 1...2 кВт. Устройство удобно использовать, если нет возможности применить терморегуляторы.

Под точностью поддержания выходного напряжения подразумевают некоторый дрейф около заданного напряжения, связанный с выбранным методом регуляции выходного напряжения, внешне незаметный при значительной мощности нагрузки. Рассмотрим работу устройства. Схема состоит из блока питания на 5 В, выполненного на диодах VD9-VD12, микросхемы стабилизатора D2 и фильтрующих емкостей C5, C6, C15, формирователя стробирующего импульса в момент перехода сетевого напряжения через ноль R9, R10, VT2, C4, R11, двухполярного блока питания +15, -15 В, собранного на диодах VD14-VD17, микросхемах D3, D4 и фильтрующих емкостях

C7-C12, от которого запитывается преобразователь напряжение-частота D1, выпрямителя и делителя напряжения, снимаемого с нагрузки VD1-VD4, R1, R2, C1, преобразователя напряжение-частота, собранного на микросхеме D1, R5, R6, C2, C3, дешифратора двоичный код - код семисегментного индикатора D6, индикаторов HG1-HG3 и ключей зажигания разрядов VT3-VT5, микроконтроллера D5, кварцевого генератора ZQ1, C13, C14, кнопок управления SA2 - "+1" и SA3 - "-1", которыми задают напряжение стабилизации. Львиная доля работы возложена на микроконтроллер, поэтому работа устройства будет рассмотрена совместно с алгоритмом работы программы.

В момент включения питания происходит сброс микроконтроллера, а затем формируется некоторая задержка, связанная с выходом на рабочий режим генератора и внутренних схем контроллера. Затем в регистр адреса записывается нулевой адрес, и контроллер выполняет программу, записанную в ПЗУ. Так как в начальный момент напряжение на нагрузке равно нулю, стабилизатор плавно увеличивает напряжение до заданного, предотвращая выход из строя нагрузки.

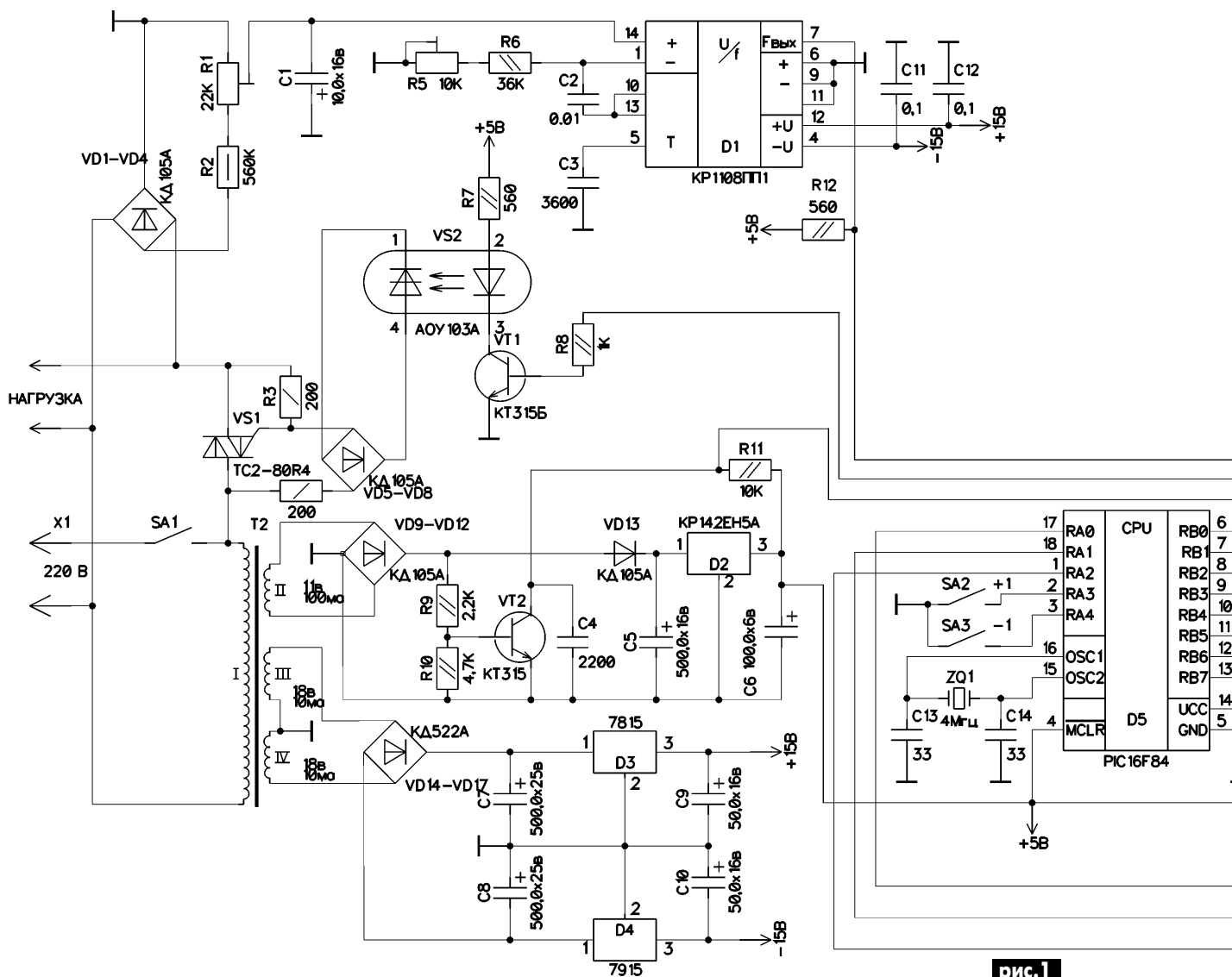


рис. 1

Инициализируем внутренние регистры, порты RA0-RA2, RB1-RB4, RB6, RB7 устанавливаем на вывод, RA3, RA4, RB0, RB5 - на ввод. Сбрасываем программные счетчики и переписываем сохраненное значение заданного напряжения из флэш-памяти в регистр UZ. В основной программе:

1. Опрашивается состояние кнопок, и в зависимости от этого запускается подпрограмма преобразования двоичного кода в десятичный для отображения информации заданного напряжения UZ или напряжения, снимаемого с нагрузки UNI.

2. Для правильного вывода значения на дешифратор UNI получается за счет сдвига регистра UN.

3. Выводятся преобразованные значения на индикацию с частотой 33 Гц.

4. В случае нажатия на кнопки SA2, SA3 (инкремент или декремент) заданного значения с периодом примерно 0,5 с происходит запись во флэш-память. Благодаря записи в UZ после выключения питания, не придется вновь устанавливать значение. В зависимости от напряжения на нагрузке 1...255 В преобразователь напряжение-частота D1 выдает на выход 10-2550 импульсов. Так как этот сигнал заведен на ножку RB5 контроллера, то прерывания происходят как по спаду, так и по фронту импульса, и реально программа прерывается 20-5100 раз в секунду. С этой частотой идет заполнение регистра UF микроконтроллера. Каждые 10 мс программа прерывается нулевым уровнем по ножке RB0 по спаду. Двадцать раз в секунду проис-

ходит перезапись UF в регистр UN и сброс предыдущего. Поэтому в регистре UN каждый бит соответствует 1 В. При обработке прерывания также происходит сравнение заданного значения с напряжением на нагрузке, и в зависимости от этого происходит увеличение или уменьшение константы ZC задержки на включение симистора. Загружается этим значением таймер TMRO и запускается. В этом же прерывании также устанавливаются флаги в регистре RF, чтобы основная программа могла индицировать с частотой 33 Гц. По окончании времени задержки, заданном в TMRO, происходит прерывание и выдается импульс длительностью 12 мкс на вывод порта RB6. Таким образом с момента прерывания по входу RB0 происходит отсчет времени задержки на включение симистора, и от этого в итоге будет зависеть выделяемая мощность на симисторе. Опрос напряжения на нагрузке,

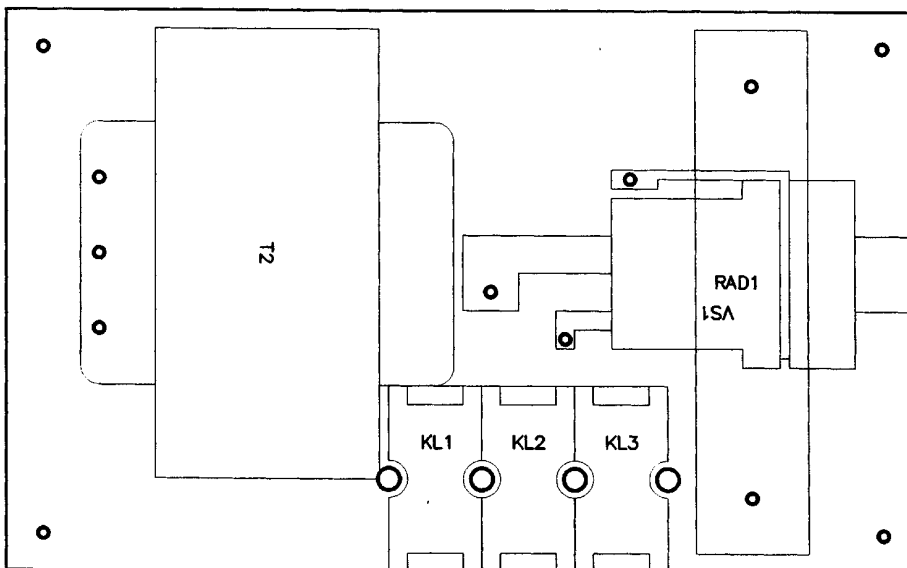


рис.2а

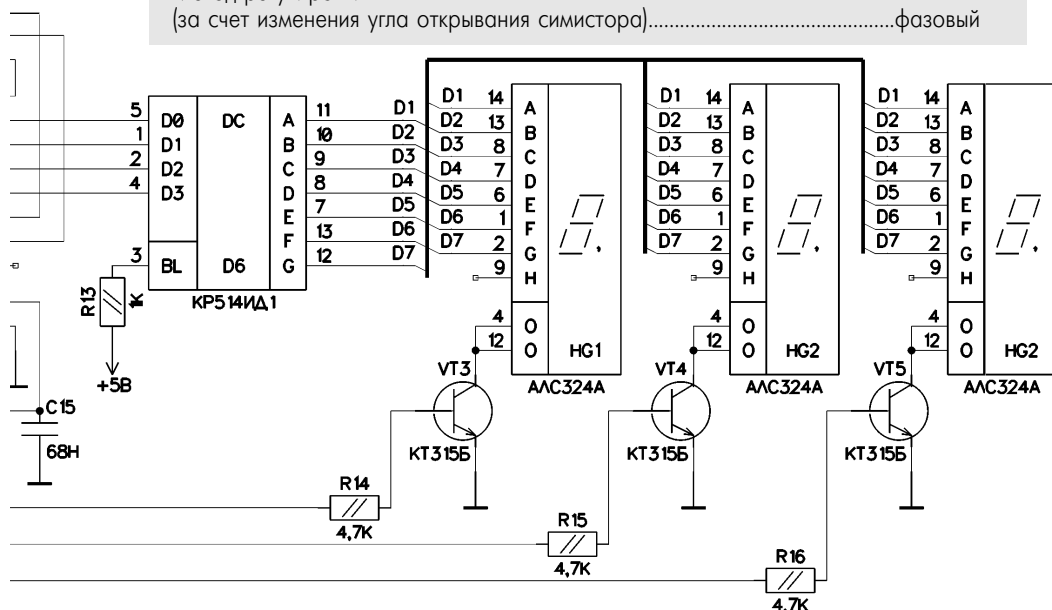
Основные параметры устройства

Входное напряжение.....	100...260 В
Выходное напряжение.....	0...255 В
Дискретность регулировки (от входного напряжения).....	0,85%
Время реакции на изменение напряжения.....	0,25 с
Точность поддержания выходного напряжения (от входного напряжения).....	1,7%
Метод регулировки (за счет изменения угла открывания симистора).....	фазовый

ке, сравнение с заданным напряжением и включение симистора происходят каждые 10 мс.

Все устройство собрано на односторонней печатной плате размерами 95×76,5 мм (рис.2), кроме трансформатора, клемника и радиатора с симистором, они установлены на дополнительной текстолитовой плате размерами 76,5×125 мм, прикрученной уголками к основной плате. Односторонний монтаж, конечно, усложняет разводку дорожек, но зато удобен в случае использования метода термопереноса.

Устанавливают лазерный принтер на максимальный выход тонера и печатают на мелованной бумаге или термобумаге от факса, предварительно наклеенной на стандартный лист, чув-



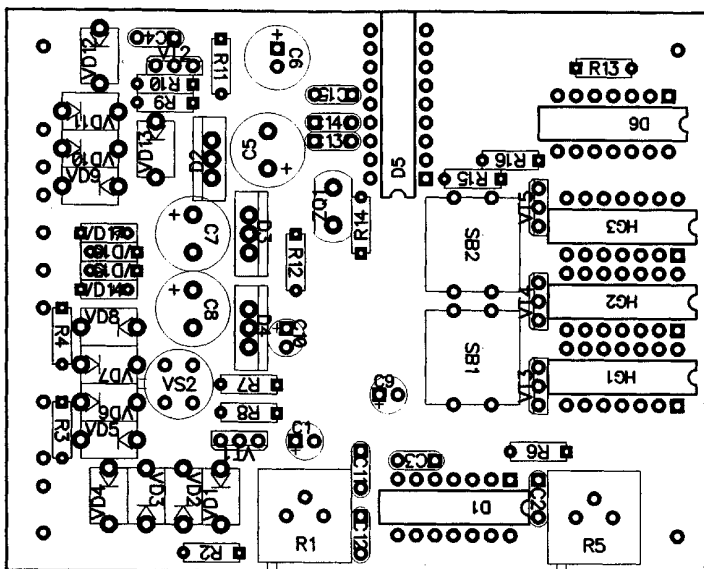


рис.26

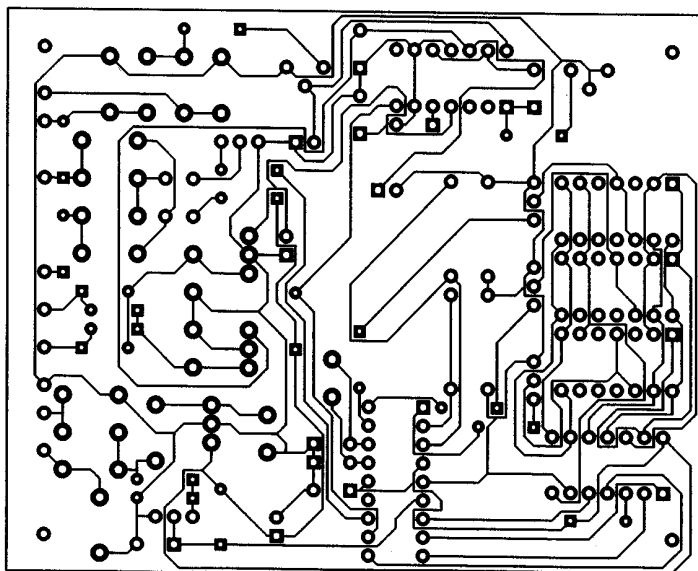


рис.2в

ствительным слоем наружу. Затем накладывают на стеклотекстолит, предварительно зашкуренный нулевой, и при помощи утюга разглаживают около минуты. Утюг установлен на максимум. Если тонер расплылся, то уменьшают время разглаживания и повторяют операцию. После этого кладут под струю теплой воды и замачивают на 15...20 мин. Затем пальцами, как резинкой, стирают бумагу, при этом остается тонер. Сцепление и стойкость к кислотам тонера позволяют травить практически в любых известных растворах и получать плату, не уступающую по качеству промышленной. Печатать на бумагу лучше из программы, на которой разводится плата. В частности, очень удобен ACCEL15. Радиатор имеет размеры 90x70x20 мм. Если мощность нагрузки будет небольшой, то можно радиатор не устанавливать.

Трансформатор мощностью 3...5 Вт. Первичная обмотка рассчитана на напряжение 260 В. При подключении к сети 220 В на вторичной обмотке должно быть 11...12 В и рабочий ток 100 мА. Третья полуобмотка рассчитана на ток 10...20 мА и выдает напряжение 18 В. На микросхему D2 необходимо прикрутить небольшую пластину размерами 10x40 мм для теплоотвода. Вместо диодов VD1-VD4 можно применить любые на ток 30...100 мА и напряжение 300 В, вместо VD5-VD8 - любые на ток 100...300 мА и напряжение 300 В, вместо VD9-VD13 - на ток 100...300 мА и напряжение 25...50 В. Диоды КД522А заменяют любыми на ток 20...100 мА и напряжение 25...50 В. Подстроечные резисторы типа СП5-2. Все остальные типа МЛТ. Конденсаторы типа КМ, электролитические К50-35, кроме C2, C3, так как они должны быть как можно с меньшим ТКЕ, например, К73-17. Резонатор на частоту 4 МГц с параллельным резонансом. Симистор в зависимости от переключаемой мощности можно использовать ТС2-25, ТС2-50.

Наладка. Подают напряжение 1 В на вывод 14 D1 и подстройкой R5 добиваются на выводе 7 D1 частоты 1 кГц. После сборки устройством сопротивлением R1 добиваются равенства напряжения на нагрузке и показания индикаторов HG1-HG3.

От редакции. Автор прислал также программное обеспечение к данной схеме, которое может быть выслано желающим.

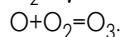
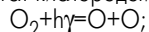
Для школьников

Электрические явления в природе – молния

Л.П. Яценко, г. Киев

Наблюдая электрические явления, происходящие в природе, мы удивляемся им, любим их красотами, иногда пугаемся, иногда восхищаемся ими. Природа многих из них нам известна. Но для чего нужны эти явления? Каково их место на планете Земля? Есть ли польза от этих явлений? Поговорим о самой большой электрической искре - молнии. Молния - это разряд с силой тока до 100000 А при напряжении в 1 млн. В. Молния известна всем, многие наблюдали ее во время грозы, однако не все знают, что молния не только красивое, грозное, но и полезное явление. Останемся на некоторых примерах полезности молнии.

Вследствие электрического разряда, протекающего через воздух, образуется ультрафиолетовое излучение, которое поглощается кислородом. Этот процесс образует озон.



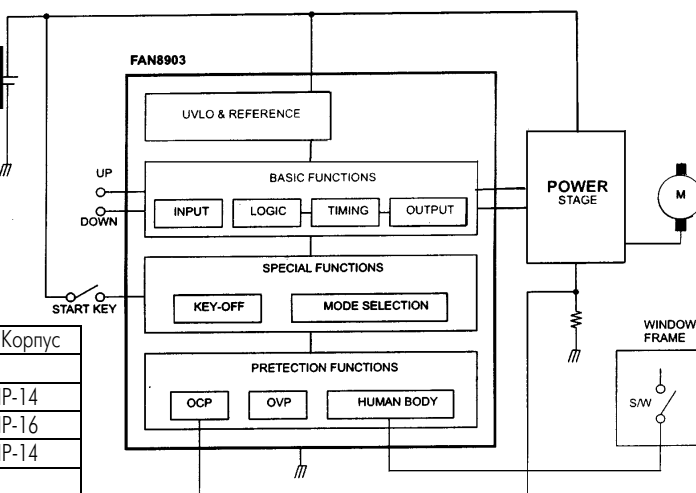
Заземляя атмосферу, молнии помогают ей освободиться от больших запасов электрической энергии.

Молнии способствуют удобрению почвы. Во время разряда молнии воздух нагревается, азот и кислород соединяются, образуя оксид азота, который вместе с дождевой водой попадает на землю, подкармливая растения. Ежегодно молнии дают 15 млн. тонн азотных удобрений, что составляет примерно четвертую часть всего имеющегося в природе азота.

Молнии часто бывают причиной лесных пожаров. Пламя превращает сухостой в пепел, который обогащает почву минеральными удобрениями. Огонь стимулирует прорастание семян в земле, освобождает место для новых растений.

Молния нагревает воздух до 30000°C. Коснувшись земли в тех местах, где грунт песчаный, молния плавит кремнезем, образуя очень красивые стеклянные трубки - фульгуриты. Они похожи на переплетение корней и могут служить украшениями.

ДРАЙВЕРЫ МОТОРОВ ФИРМЫ FAIRCHILD SEMICONDUCTOR



Тип	Описание	Корпус
Драйверы для автомобильных моторов		
KA3902	ШИМ-драйвер мотора постоянного тока	DIP-14
KA3903	Драйвер мотора окна автомобиля	DIP-16
KA3904	Драйвер мотора антенны автомобиля	DIP-14
Драйверы моторов видеокамер		
KA3050	Микросхема камеры на одном чипе	QFP-48
KA7405D	Двухканальный драйвер мотора постоянного тока	SOP-22
KA7406	Двухканальный драйвер для моторов постоянного и переменного токов	QFP-48
Драйверы для проигрывателей компакт-дисков		
KA3030D	6-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3031	6-канальный драйвер мотора	QFPH-48
KA3032	5-канальный драйвер мотора	QFP-48
KA3034	6-канальный драйвер мотора	QFP-48
KA3036	6-канальный драйвер мотора	QFPH-48
KA3037	7-канальный драйвер мотора	QFPH-48
KA3038	4-канальный драйвер мотора	QFP-44
KA9258BD	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA9259BD	5-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA9260D	5-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
Драйверы моторов CD-ROM		
KA3012D	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3014	4-канальный драйвер + драйвер мотора вала	QFPH-48
KA3016D	Драйвер мотора вала	SSOPH-28
KA3017	4-канальный драйвер + драйвер мотора вала	QFPH-48
KA3018D2	3-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3019D2	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3020D	Драйвер мотора вала	SSOPH-28
KA3021D	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3022D	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3023D	Драйвер мотора вала	SSOPH-28
KA3024D	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3025D	5-канальный драйвер + драйвер мотора вала	QFPH-48
KA3026D	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3027D2	4-канальный драйвер мотора	SSOPH-28
KA3028	4-канальный драйвер + драйвер мотора вала с входным операционным усилителем	QFPH-48
Драйверы приводов гибких дисков		
KA2820D	Драйвер шагового двигателя 5,25"	SOP-20
KA2821D	Драйвер шагового двигателя 3,5"	SOP-20
KA2822D	Драйвер вала мотора 3,5"	SSOPH-28
KA3100D	Драйвер шагового двигателя 3,5"	SOP-16
Драйверы приводов жестких дисков		
KA2811C	Драйвер мотора вала +	QFPH-48
KA3120	Драйвер мотора вала +	QFPH-48
KA3121	Драйвер мотора вала +	QFPH-48
Драйверы моторов для видеомагнитофонов		
KA3082B	Драйвер мотора постоянного тока	SIP-10
KA3084D	Драйвер мотора блока ведущих головок	SOP-22
KA8301-L	Драйвер мотора постоянного тока	SIPH-10
KA8306	1,5-канальный драйвер мотора постоянного тока	SIPH-10
KA8328CD	Драйвер мотора блока ведущих головок	SOP-20
KA3085	Драйвер высокоскоростного мотора ведущего вала	SSOPH-36

Максимально допустимые значения параметров

Напряжение питания	17 В
Обратносмещенное напряжение питания	-0,7 В
Выходной ток	400 мА
Мощность рассеяния	1 Вт
Диапазон рабочих температур от	-40 до +90°C

Драйвер мотора окна автомобиля KA3903 (FAN8903)

Микросхема KA3903 предназначена для управления мотором подъема-опускания оконного стекла или подъемной крышки. На рисунке показано подключение микросхемы к мотору через мощный каскад. Когда включен пусковой переключатель (start key), микросхема ожидает команды "вверх" (UP) или "вниз" (DOWN). При подаче команды "вверх" мощный каскад включается таким образом, чтобы мотор вращался в правом направлении для подъема стекла. Подъем происходит до тех пор, пока не сработает концевой выключатель. Аналогичная работа при команде "вниз", но при этом мотор вращается в противоположном направлении. Датчик тока (резистор) подключен к каскаду защиты от перегрузки (OCP). Драйвер имеет вход от ключа зажигания, при выключении зажигания микросхема автоматически выключается.

Пайка проводов без применения паяльника

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Когда нет возможности использовать паяльник для пайки проводов или жил кабеля диаметром до 2 мм, такую пайку можно проводить без паяльника. Для этого снимают изоляцию с конца провода примерно на 30 мм. Концы хорошо зачищают и скручивают. Затем сделанную скрутку кладут в желобок (см. рисунок), изготовленный из алюминиевой фольги толщиной 0,08 мм. Для этой цели можно использовать фольгу от старого конденсатора. Поверх скрутки насыпают смесь припоя, составленную из четырех частей мелкой стружки припоя ПОС-30 и одной части канифоли. После этого фольгу сжимают. Так как фольга достаточно мягка, она хорошо обжимает припой и скрутку и прочно держится на ней. Нагрев места спайки проводят тремя спичками, которые необходимо зажечь одновременно и держать под скруткой в течение 20...25 с. Через 15 с после прекращения нагрева, когда скрутка остынет, фольгу снимают и провода или жилы кабеля оказываются спаянными. Ширина алюминиевой фольги должна быть равной оголенной части скрутки.



Конец мифа о мифичности торсионных полей (к юбилею книги Г.И. Шипова "Теория физического вакуума")

Л.П. Фоминский, академик РАЕН, г. Черкассы

Современные системы передачи информации используют в качестве ее носителя, кроме традиционной бумаги, в основном электричество и электромагнитное поле.

Но ослабление интенсивности электромагнитных волн с расстоянием r по закону обратных квадратов $1/r^2$ требует громадных мощностей для передачи сигнала на большие расстояния. Поэтому поиску новых носителей информации, особенно для передачи ее на сверхдальние расстояния и сквозь среды, труднопреодолимые для электромагнитных волн, требуется уделять все большее внимание.

Таким новым носителем могут явиться **торсионные поля** (поля вращения).

Ровно 10 лет назад, в июле 1993 г. вышла из печати книга Г.И. Шипова [1], в которой автор, исходя из общей теории относительности (ОТО) А. Эйнштейна, вывел теорию торсионных полей. В своей книге автор стоит целиком на позициях А. Эйнштейна, развивая начатую тем еще в 20-е годы XX века **"геометризацию физики"**.

Шипов пришел к выводу, что для распространения геометризаци на электродинамику подходит **геометрия Римана-Картана**, обладающая не только римановой кривизной, но и **кручением**, введенным в математику в начале 20-х годов французским физиком Э. Картаном.

Но кручение только в том случае определяет риманову кривизну, когда полный тензор кривизны равен нулю. Последнее означало, что необходимая геометрия должна обладать **абсолютным параллелизмом** (геометрия A_4). И Шипов берет на вооружение геометрию A_4 .

В результате он обобщает уравнения гравитации Эйнштейна и уравнения геометризованной им электродинамики, в которых тензор энергии-импульса материи имеет геометрическую природу и посредством **"поля материи"** определяется через кручение геометрии A_4 .

Далее Г.И. Шипов установил, что **источником полей инерции является четырехмерное вращение системы отсчета**.

В 1988 г. он выдвинул **принцип всеобщей относительности**, который расширяет эйнштейновский общий принцип относительности, добавляя к нему вращательную относительность. Шипов **понимает всеобщую относительность как относительность всех физических полей**. Такое понимание позволяет ему интерпретировать пустое пространство как физический вакуум - источник любой материи.

Заключить этот краткий пересказ основных идей книги Г.И. Шипова можно его высказыванием о том, что **"в мире не происходит ничего, кроме изменения кривизны и кручения пространства"**.

Но в предложенной теории имеются и "подводные камни". Так, принимая на вооружение геометрию A_4 и упомянув, что пространство обладает абсолютным параллелизмом, если его тензор кривизны обращается в нуль, Шипов молчит о том, что это под корень рубит все утверждения А. Эйнштейна о кривизне того пространства-времени, в котором мы живем, и возвращает к представлениям о пространстве, описываемом евклидовой геометрией.

Думается, что теория Шипова поэтому и была встречена в кругах официальной академической науки если не в штыки, то по крайней мере игнорированием.

А законно ли использование Шиповым представлений геометрии абсолютного параллелизма? Их использовал с 1928 г. и сам А. Эйнштейн, когда пытался объединить свои уравнения гравитации с уравнениями электродинамики, безуспешно работая над созданием единой теории поля. Но его друг М. Гроссман,

вместе с которым А. Эйнштейн начинал в 1913 г. разработку ОТО и который был профессиональным математиком, в 1931 г. опубликовал свою последнюю статью [2] с критикой применимости в ОТО понятий абсолютного параллелизма.

После этого Гроссману больше не позволили публиковаться, и через 5 лет он умер в психиатрической лечебнице.

Может быть, еще и поэтому "посвященные", стоящие на страже канонов теории относительности, с неприязнью встретили книгу Г.И. Шипова, вспомнившего о геометрии абсолютного параллелизма.

Наконец, его книга столь густо испещрена формулами тензорного исчисления, что мало кто способен в них разобраться. Это делало ее недоступной пониманию армии экспериментаторов. Отсюда и лавина спекуляций вокруг энергии физического вакуума, предлагаемой ими к использованию, и вокруг торсионных полей, ставших изюминкой книги Шипова для практических приложений.

Если на разработки Шиповым вопросов физического вакуума официальная наука смотрела еще сквозь пальцы, то на его выводы о возможности практического применения торсионных полей, подхваченные академиком РАЕН А.Е. Акимовым и другими энтузиастами [3], апологеты официальной науки набросились с ожесточенностью.

Начало критической кампании было положено статьей [4] (явно заказной) московского кандидата ф.-м. наук А. Бялко, известного многолетней успешной игрой за круглым столом с рулеткой телевизионного "Клуба знатоков". Затем к нему присоединился председатель Комиссии по борьбе с лженаукой, созданной при Президиуме РАН в конце 1998 г., академик РАН Э.П. Кругляков. Уже в марте 1999 г. на первом своем публичном заседании Комиссия назвала торсионные поля второй лженаукой после холодного ядерного синтеза, о чем было извещено в "Вестнике РАН". Вслед за этим в Интернете за подписью "Проф. А.С. Конкретный" появились оскорбительные сайты, направленные против исследователей торсионных полей. Наконец, в 2001 г. в издательстве "Наука" выходит книга Э.П. Круглякова "Ученые с большой дороги" [5], в которой автор опять подвергает ожесточенной, но малообоснованной критике исследователей торсионных полей.

Увы, критики работ Шипова и Акимова забыли, что эти работы начались не на пустом месте. Теоретические исследования полей вращения, позже названных торсионными полями, были начаты работами Э. Картана и А. Эйнштейна. И если уж оглядываться на авторитеты, то авторитет Эйнштейна неизмеримо выше, чем у всей пресловутой Комиссии по борьбе с лженаукой. Да и практические исследования полей вращения начаты были отнюдь не работами А.Е. Акимова, а намного раньше.

В книге [3] приводится следующий неполный перечень работ предшественников.

В самом начале XX века профессором Русского физико-химического общества Н.П. Мышкиным проводились эксперименты с крутильными приборами, в которых, по существу, были обнаружены дальнедействующие взаимодействия, связанные с кручением.

Затем, знаменитый пулковский астроном Н.А. Козырев в 50-е годы исследовал "гирскопический эффект", свидетельствующий об особом взаимодействии вращающихся массивных тел.

Тот же Н.А. Козырев в 70-е годы осуществляет ставшие теперь широко известными астрономические наблюдения далеких звезд с помощью телескопа-рефлектора, объектив которого был закрыт светонепроницаемой крышкой, а в фокусе зеркала помещен высокочувствительный терморезистор. Несмотря на то, что свет звезд в телескоп не попадал, он не только продолжал регистрировать положение звезд на небосводе, но и позволил вы-

яснить, что регистрируемый сигнал приходит от далеких звезд не со скоростью света, а мгновенно.

Наблюдения Козырева были успешно повторены в 1989-90 гг. группой И.Е. Егановой под руководством академика РАН М.М. Лаврентьева, а в 1991 г. киевским астрономом А.Ф. Пугачом в ГАО АН УССР. Авторы книги [3] утверждают, что при этих наблюдениях регистрировалось торсионное излучение звезд, и что этим доказывается вывод Шипова о том, что **торсионные поля распространяются с бесконечно большой скоростью**.

В 1966 г. К.Н. Перебейносом была продемонстрирована экспериментальная система передачи информации сквозь непроницаемые для электромагнитных волн массивные экраны, в которой передатчиком и приемником являлись механически вращающиеся системы.

Проводились исследования и с элементарными частицами, атомами и ядрами атомов, тоже выявившие проявления полей вращения.

В 1972 г. Ч. Имберт обнаружил, что поляризованная по кругу электромагнитная волна испытывает отклонение от плоскости падения, при этом направление сноса определяется знаком ее спиральности [6].

В 1977 г. А.К. Там и В. Хаппер впервые наблюдали взаимное отталкивание и притяжение циркулярно поляризованных лучей лазеров [7]. В работе [8] и в др. результаты этих экспериментов объясняются с позиций теории торсионных полей, чего не удалось с помощью традиционных представлений.

Авторы книги [3] полагают, что первичными источниками торсионного поля являются спины элементарных частиц. Поэтому поляризованное вещество, в котором спины ориентированы в одном направлении, является мощным источником торсионного поля. Например, упорядочивание ориентации магнитных доменов при намагничивании ферромагнетиков автоматически упорядочивает и спины частиц этих материалов. В результате возникает кооперативное торсионное поле. Поэтому любой постоянный магнит является мощным источником торсионного поля.

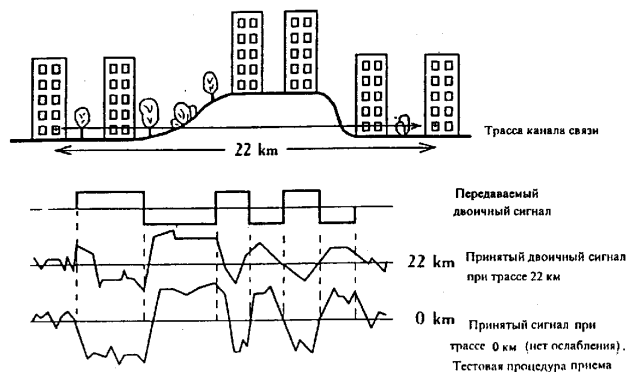
Электромагнитные поля тоже порождают торсионное поле. Отсюда следует, что большинство радио- и электронных приборов являются источниками торсионных излучений. Особенно интенсивные торсионные поля могут генерироваться теми установками, в которых имеются витки провода с большими токами, магнетроны и трансформаторы Тесла. Авторы книги [3] пишут, что, возможно, именно в этом кроется разгадка слов основателя системы трехфазного электроснабжения Н. Тесла, писавшего: "Ошибаются те, кто думает, что в моем трансформаторе передается электроэнергия".

За последние 10-15 лет, сообщается в [3], были разработаны системы торсионной связи (передатчики и приемники) самых разных конструкций. Так, В.М. Юровицкий, а позже В.В. Бобырем предложены торсионные передатчики с вращающимися магнитами. С.Н. Тарахтий конструировал генераторы с использованием катушек Гельмгольца. В генераторах Г.А. Сергеева использовались плоские и объемные конденсаторы со специальными наполнителями. В генераторах А.А. Беридзе-Стоковского - объемные резонаторы и различные металлы и кристаллы.

Еще в 20-е годы А.Г. Гурвич предположил, что живые клетки излучают какое-то неизвестное излучение. Оно влияло на жизнедеятельность других клеток. Исследованием таких явлений с 60-х годов детально занимается в Новосибирске профессор В.П. Казначеев с сотрудниками. Камеру с группой инфицированных клеток он помещал рядом с камерой, в которой находились неинфицированные клетки. Камеры были герметично изолированы друг от друга, но между ними сохранялся оптический контакт через прозрачные стенки. Выяснилось, что через некоторое время неинфицированные клетки оказывались тоже зараженными! Это явление было зарегистрировано в 1973 г. как открытие [9].

Сначала его объясняли передачей информации от клетки к клетке с помощью излучаемых ими фотонов. Позже автор открытия перешел к торсионной его трактовке: информацию несет торсионное поле, которое появляется при излучении электромагнитных волн.

Кроме свойства торсионного поля распространяться мгновенно, исследователи отмечают еще одно важное для передачи информации на расстояние его свойство, предсказываемое теорией Шипова, - способность проникать сквозь самые разные материалы практически без поглощения и ослабления. Я объясняю это тем, что **носителем торсионного поля являются, по-видимому, виртуальные нейтрино**, как носителями электромагнитного поля являются фотоны. Нейтрино обладают огромной проникающей способностью: свободно пронизывают и Землю, и Солнце. Вот и проникает торсионное излучение через все преграды.



А теперь представьте себе, что моряки подводного крейсера "Курск" имели бы хотя бы один передатчик, передающий торсионные сигналы на берег. Или кинорежиссер С. Бодров-мл., заблокированный со своей киносъемочной группой в туннеле сошедшим ледником, имел бы такой передатчик. А если бы каждая бригада шахтеров, спускаясь в шахту, брала бы с собой такое устройство? Представляете, сколько жизней можно было бы спасти?!

А ведь такие устройства, притом мобильные, уже давно могли бы появиться в нашем распоряжении, если бы не противодействие Комиссии по борьбе с лженаукой и ее хозяев из "Римского клуба", о котором "Электрик" писал в №3 за 2003 г.

Еще в апреле 1986 г., рассказывается в [3], в Москве были проведены первые испытания системы передачи и приема информации торсионным полем, осуществлявшиеся А.А. Максимовым, И.В. Мещеряковым и Ю.Ф. Тереховым.

Торсионный сигнал излучался передатчиком, потреблявшим всего 30 мВт электрической мощности. Он модулировался телеграфным сигналом по знаку торсионного поля: левовращательное - правовращательное. Торсионный передатчик размещался на первом этаже здания, а приемник - в 22 км от него.

Поскольку торсионные поля не обладают способностью оглядывать препятствия, а пронизывают их, то в условиях городской застройки сигнал мог попасть в точку приема только сквозь все эти препятствия, эффективная суммарная толщина которых составляла 50 м железобетона (см. **рисунок**).

При воздействии торсионного сигнала на детектор приемника изменялась проводимость детектора. Электрический ток, идущий через детектор и модулируемый в нем торсионным сигналом, подавался на самописец. (Тот же принцип, что и в первом радиоприемнике А.С. Попова, где детектором служил когерер - стеклянная трубка с металлическими опилками, через которые тоже пропускali постоянный ток.)

На рисунке показаны структура переданного двоичного сигнала и эпюра принятого сигнала.

Во второй серии экспериментов передатчик и приемник располагались в одной и той же комнате. При этом приемником фиксировался сигнал такой же интенсивности, что и при передаче на расстояние 22 км. Это говорит о том, что нахождение сигнала не влияют ни поглощающие среды, ни расстояние.

В последовавшее после 1986 г. десятилетие в Международном институте теоретической и прикладной физики РАЕН под руководством академика РАЕН А.Е. Акимова были разработаны и

запатентованы достаточно совершенные передатчики и приемники торсионных сигналов, работающие на частотах до 40 ГГц с плавной перестройкой несущей частоты, плавной регулировкой интенсивности излучаемого сигнала, возможностью использования матричных адресных торсионных генераторов и любых видов модуляции (АМ, ФМ, ЧМ, ШПС и др.), а также с возможностью изменения диаграммы направленности излучения. Проводились, конечно же, и всесторонние испытания этих приборов.

Расстояния в пределах Земли не позволяли достаточно убедительно продемонстрировать разницу скоростей распространения электромагнитного и торсионного сигналов. Поэтому было решено вынести такой эксперимент в космос. Тем более что связь со сверхсветовыми скоростями особенно перспективна при межпланетных, а в будущем и при межзвездных полетах.

"Российская газета" 28 июня 1996 г. рассказала, что компактный передатчик торсионных сигналов, изготовленный в МИТПФ, был помещен на российский космический аппарат "Марс-96". При подлете к Марсу он должен был посылать торсионные сигналы, продублированные одновременной передачей радиосигналов. Время полета последних до Земли составляет более 4 минут. При таких больших расстояниях легко можно было бы выявить разницу скоростей распространения сигналов даже всего в 1%.

Все было подготовлено, автоматический космический аппарат запущен. Разработчики были уверены в успехе и уже, как говорится, прокалывали дырки в лацканах пиджаков.

Но случился неожиданный "прокол" - космический аппарат "Марс-96" 17 ноября 1996 г. был потерян. Почти так же, как до него был потерян в 1988 г. советский космический аппарат "Фобос", уже почти долетевший до Марса. Причиной случившегося тогда объявили ошибку в программе бортового компьютера: программа не учла разницы в скорости распространения торсионных и электромагнитных сигналов.

Но спросим, кому это было выгодно? Конечно же, тем рутинерам-эйнштейнианцам, для которых экспериментальное доказательство существования сверхсветовых скоростей, отрицавшихся Эйнштейном, было бы как нож поперек горла.

А в конце 1998 г. по подкаске "Римского клуба" при Президиуме РАН была создана Комиссия по борьбе с лженаукой, которая первым делом объявила исследования торсионных полей лженаукой, и начались гонения на энтузиастов этих исследований.

В результате ни у шахтеров, ни у подводников, ни даже у миллионера-кинорежиссера не оказалось мобильных торсионных передатчиков, которые могли бы спасти их.

После исчезновения "Марса-96" и неполучения в результате этого ожидавшихся сенсационных результатов критиковать исследователей торсионных полей рутинерам было легко, потому что теория Шипова, обосновывающая эти исследования, настолько сложна и громоздка, что мало кто мог в ней разобраться. А чем запутаннее теория, тем легче ее критиковать.

И тут моя теория движения, частично изложенная в [10] и [11], решительно пришла на помощь теории торсионных полей.

В [10] впервые было показано, что **вращательное движение необходимо считать мнимым, в отличие от поступательного, считающегося действительным.** Действительно, мы ведь не можем по внешнему виду отличить вращающийся отполированный диск от такого же не вращающегося. Мы только можем знать (мнить), что один из них вращается. А если говорить серьезно, то достаточно указать, что центр вращения при вращении тела на месте не перемещается в пространстве.

Поэтому векторы тангенциальной скорости \mathbf{V}_ϕ , импульса \mathbf{P}_ϕ и волнового вектора \mathbf{k}_ϕ вращательного движения следует считать мнимыми величинами и ставить во всех формулах перед символами этих векторов букву $i=(-1)^{0,5}$, означающую мнимую единицу.

В правильности такого подхода легко убедиться, подставив букву i в выражение для кинетической энергии вращающейся системы связанных тел:

$$E_\phi = m (i\mathbf{V}_\phi)^2 / 2 = -m\mathbf{V}_\phi^2 / 2. \quad (1)$$

Появившийся здесь знак минуса означает, что кинетическую энергию вращения надо вычитать из массы-энергии покоя системы, когда мы вычисляем ее суммарную массу-энергию:

$$E_y = mC^2 - m|\mathbf{V}_\phi|^2 / 2. \quad (2)$$

Видим, что суммарная масса-энергия вращающейся системы тел оказывается меньше исходной массы-энергии покоя этого тела на величину E_ϕ .

Таким образом, мы сразу получили тот результат, к которому без представления о мнимости вращательного движения шли долгим путем в [10, 11], используя релятивистское обобщение теоремы вириала.

Воодушевленные этим результатом, **применим представление о мнимости вращательного движения к выводу основного уравнения теории торсионного поля не из ОТО, в обоснованности которой многие сомневаются, а из квантовой механики, в правильности которой сомнений у физиков пока нет.**

В квантовой механике движению частиц вещества сопоставляются, как известно, **волны де Бройля**, называемые еще "волнами материи". Они описываются пси-функцией, являющейся решением уравнения Шредингера:

$$\psi(\mathbf{r}, t) = \psi_0 \exp[i(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)]. \quad (3)$$

Здесь \mathbf{r} - радиус-вектор из начала координат до данной точки, t - время от начала движения. Волновой вектор $\mathbf{k} = \mathbf{P} / \hbar$ тут рассматривают обычно для частиц, движущихся прямолинейно с импульсом \mathbf{P} . Циклическую частоту ω волны де Бройля определяют из формулы Планка $E = \hbar\omega$, в которой E - энергия частицы, \hbar - постоянная Планка.

Когда мы хотим описать волну де Бройля для вращающейся материальной частицы, то должны поставить букву i перед волновым вектором \mathbf{k} в показателе экспоненты формулы (3). Отличие всего в одной букве, а как разительно изменяется результат! Ведь если теперь так исправленное выражение расписать по формуле Эйлера и, как это всегда делают с подобными разложениями в электротехнике, учесть только его действительную часть, то получим:

$$\psi_\phi(\mathbf{r}, t) = \psi_0 \exp[-(\mathbf{k}_\phi \cdot \mathbf{r})] \cos \omega t. \quad (4)$$

Последнее выражение описывает уже не бегущую, а стоячую волну, фаза которой не зависит от \mathbf{r} , то есть одинакова во всех точках пространства. А это означает, что **такая волна появляется во всех точках пространства одновременно, то есть распространяется с бесконечно большой скоростью.**

Это заключение совпадает с одним из основных свойств торсионных полей, предсказанных теорией Шипова.

Экспоненциальный множитель в (4) быстро затухает с расстоянием \mathbf{r} по всем направлениям от вращающегося тела, кроме одного - направления вдоль оси его вращения, так как в точках этой оси скалярное произведение $(\mathbf{k}_\phi \cdot \mathbf{r})$ принимает нулевое значение, и экспонента равна единице на любом расстоянии от вращающегося тела. То есть **торсионное поле остро направлено по оси вращения.** Это второе известное по книге Шипова свойство торсионных полей.

Итак, наша **формула (4) описывает все основные свойства торсионных полей**, вытекающие из теории Шипова. Но у нас все выводится несравненно проще, чем у Шипова. А главное, выводится уже не из сомнительных для многих положений ОТО, а из квантовой механики, всегда считавшейся противницей ОТО.

Таким образом, и квантовая механика, и ОТО в вопросе о полях вращения приводят к одному и тому же результату. Редкий случай их единодушия.

Теперь никакая комиссия не сможет утверждать, что торсионные поля - это вымысел лженауки. Не сможет, потому что иначе им придется отрицать правильность общепринятых представлений о волнах де Бройля и пси-функциях.

Но критерием истины по-прежнему остается практика. Торсионные поля, о существовании которых продолжают спорить теоретики, уже давно используются для стимулирования реакций холодного ядерного синтеза в вихревой трубе теплогенератора Потапова, выход тепловой энергии у которого больше затрат электроэнергии на приведение воды в этой трубе в движение [11]. Это наблюдается не только в вихревой трубе, но и в теплогенераторах роторного типа, описанными в моей новой книге [12].

Литература

1. Шипов Г.И. Теория физического вакуума. - М.: Изд. НТ-Центр, 1993. - 362 с.
2. Grossmann M. Viertelj. Schrift Naturforsch. Ges. - Zurich, 1913, 76, 42.
3. Акимов А.Е., Финогеев В.П. Экспериментальные проявления торсионных полей и торсионные технологии. - М.: Изд. НТЦ "Информтехника", 1996. - 68 с.
4. Бялко А.В. Торсионные мифы//Природа. - 1998. - № 9.
5. Кругляков Э.П.. Ученые с большой дороги. - М.: Наука, 2001.
6. Imbert Ch. - Phys. Rev. D. 1972, v.5, №4, p.787.
7. Tam A.C., Happer W. - Phys. Rev. Lett. 1977, v.38, №6, p.278.
8. Naik P.C. - J. Phys, A, 1981, №14, p.2795.
9. Открытие СССР №122/Казначеев В.П., Шурин С.П., Михайлова Л.П./Азаров А.М. Открытия ученых СССР: Справочник. - Киев: "Наукова думка", 1988. - 98 с.
10. Фоминский Л.П. Тайны мальтийского креста или к теории движения. - Черкассы: Відлуння, 1998. - 112 с.
11. Потапов Ю.С., Фоминский Л.П. Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиций теории движения. - Кишинев - Черкассы: ОКО-Плюс, 2000. - 387 с.
12. Фоминский Л.П. Сверхединичные теплогенераторы против Римского клуба. - Черкассы: ОКО-Плюс, 2003. - 424 с.

От редакции. В настоящее время академик Л.П. Фоминский заканчивает подготовку к публикации своей новой книги с ра-

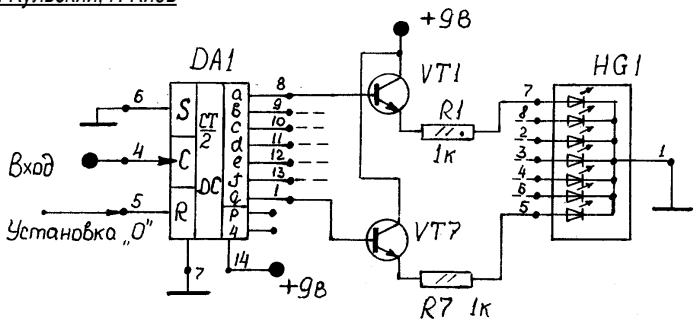
бочим названием "Атлас чертежей роторных теплогенераторов". Этот атлас поможет любому умельцу в кустарных условиях переделать в теплогенератор почти любой старенький центробежный насос и встретить зиму во всеоружии. В атласе будут не только чертежи теплогенераторов, переделанных из самых разных насосов, но и подробное объяснение, как сделать такую переделку и избежать ошибок. Автор предупреждает, что атласы он будет рассылать (не бесплатно, конечно) только тем заказчикам, которые приобрели у него книгу "Сверхединичные теплогенераторы против Римского клуба", приложением к которой является атлас, и подписались на журнал "Электрик" на 2004 г. Атлас можно заказать, как и книгу, письмом автору по адресу: 18021, г. Черкассы, ул. Гагарина, 87, кв.24, а также по тел. (0472) 76-48-32 или по e-mail: <Fominskiy_L@mail.ru>.

Для тех, кто не сможет приобрести атлас чертежей, журнал "Электрик" планирует опубликовать чертежи самого простого теплогенератора, переделанного из насоса с наиболее приемлемой для владельцев частных домов мощностью электродвигателя - 5 кВт. Он будет выдавать до 10 кВт тепловой мощности в виде горячей воды, что достаточно для водяного отопления жилых помещений с общей площадью до 200 м². Для обогрева меньшей площади генератор работает, периодически включаясь и выключаясь, стало быть, уменьшается и потребляемая электрическая мощность.

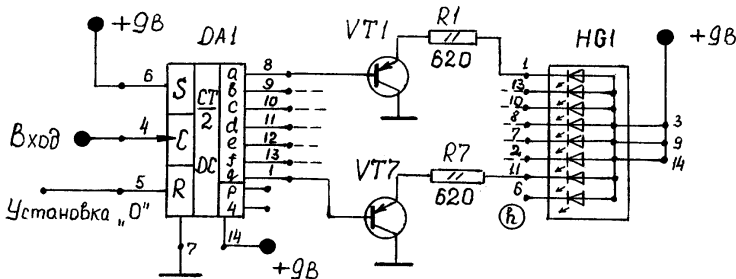
(Продолжение. Начало см. в Э 7-12/2002, 1-8/2003)

АЗБУКА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

А.Л. Кульский, г. Киев



DA1 K176IE4 ; HG1 АЛС320
VT1-VT7 КТ315



DA1 K176IE4 ; HG1 АЛС324Б (АЛС321Б);
VT1-VT7 КТ381

рис.40

В настоящее время существует широкий спектр всевозможных цифровых индикаторов (а равно и графических) разных цветов и размеров: плазменные, жидкокристаллические, накаливающие, люминесцентные, светодиодные и пр. Основаны они на самых различных физических эффектах, вызывающих свечение или изменение прозрачности среды, которая и является индикаторной поверхностью.

Светодиодные семисегментные цифровые индикаторы наиболее простые в применении, но сочетают в себе целый ряд исключительно ценных свойств.

Они хороши даже в чисто эстетическом смысле! Потребляя заметный ток (до нескольких мА на сегмент), они не требуют дополнительных токовых затрат на подсветку, что характерно, например, для современных жидкокристаллических индикаторов.

Они также не требуют дополнительных электрических цепей, а значит, и мощностей для накала нити катода, что характерно, например, для вакуумно-люминесцентных индикаторов (ВЛИ). Надежность работы светодиодных индикаторов настолько высока, что их с удовольствием применяют разработчики современной профессиональной электроники. Наконец, развитие технологии сверхярких светодиодов дает все основания ожидать в обозримом будущем исключительно экономичных светодиодных индикаторов (СДИ).

Сейчас мировыми производителями освоены СДИ всех цветов радуги.

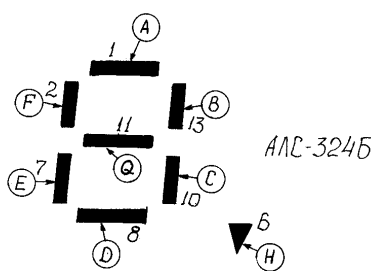


рис.41

Цель данной нашей беседы - практическое знакомство с семисегментными СДИ. Семисегментные СДИ производятся в варианте одноразрядных и многоразрядных устройств. В первом случае каждый такой компонент представляет собой одно знакоместо. Во втором случае знакомест может быть и больше - от двух до девяти. Независимо от этого возможны две разновидности СДИ - с общим катодом и с общим анодом.

На рис.40 показаны варианты включения уже рассмотренного ранее счетчика-дешифратора К176ИЕ4 с обеими разновидностями семисегментных СДИ. Совершенно ясно, что в зависимости от порядкового номера поступающего на вход DA1 счетного импульса (от 1 до 9) соотношение "высоких" и "низких" потенциалов на выходах микросхемы будет складываться таким образом, что открытыми (насыщенными) окажутся те из транзисторов VT1- VT7, нагрузкой которых служат именно нужные сегменты СДИ.

Можно ли подавать выходные сигналы DA1 непосредственно на соответствующие входы HG1 без использования промежуточных транзисторных ключей? Мож-

но, но далеко не всегда. Дело в том, что К176ИЕ4 предназначена для обеспечения на своих выходах а-г необходимых логических потенциалов, но не тех уровней тока, которые достаточны для засветки, допустим, АЛС-324 (это около 10 мА на сегмент). Без дополнительных транзисторных ключей микросхема будет работать далеко не в оптимальном режиме. Имеются, правда, такие типы семисегментных СДИ, которые можно без проблем подсоединять непосредственно к выводам DA1, не опасаясь повредить микросхему, например, АЛ-304 или АЛС-314.

Обратите внимание на некоторые различия рис.40,а и рис.40,б. Это касается подключения вывода S и номиналов резисторов R1-R7, значения которых варьируют в зависимости от типа применяемого СДИ, что, в свою очередь, определяется размером индицируемого знакоместа.

Кроме того, например, АЛС-324 имеет не семь сегментов, а восемь! Этот "лишний" сегмент не имеет предназначенного для него вывода микросхемы DA1, поскольку он связан с "запятой" (или десятичной точкой). Некоторые типы СДИ ее не имеют вообще, например АЛС-320.

Различные типы семисегментных СДИ имеют самые разнообразные цоколевки, поэтому считается признаком "хорошего тона" приводить в углке принципиальной схемы рисунок-схему разводки (цоколевки) индикатора, как показано на рис.41.

Это же относится и к многоразрядным индикаторам. Следует заметить, что многоразрядные панели можно набирать и из отдельных одноразрядных приборов, та-

ких, как АЛС-324, АЛС-333, АЛС-348 и подобных. Но поскольку такой многоразрядный индикатор, как правило, предназначен для монтажа на отдельной плате и является самостоятельным узлом, то требуется значительное количество проводников, которые обеспечивают его (много-разрядного индикатора) коммутацию с дешифраторами, расположенными на другой плате. Так, например, пятиразрядный индикатор требует 5x7=35 проводников.

Шестиразрядный - уже 42, а восьмиразрядный должен соединяться с основной платой как минимум посредством отдельных 56 проводов!

Вот из-за чего в малогабаритной аппаратуре (например, калькуляторах, часах, электронных записных книжках и пр.) в основном применяется динамическая индикация. При этом все одноименные сегменты всех разрядов электрически объединены. Легко представить, насколько меньше при этом требуется коммутационных проводников. Однако, как известно, за все надо платить, как и в случае выбора динамической индикации. Мы будем говорить об этом в дальнейших беседах.

В качестве конкретного примера отечественных многоразрядных семисегментных СДИ можно назвать следующие типы: трехразрядный АЛС-330; четырехразрядный АЛС-329; пятиразрядный АЛС-328 и, наконец, популярный малогабаритный девятиразрядный индикатор АЛС-318. Все вышеперечисленные СДИ красного цвета свечения. В настоящее время все более широко применяются динамические СДИ иностранного производства.

(Продолжение следует)

Электрoшкола 2

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

Внимание, ошибка (Э 7/2003)! Описание прохождения тока в схеме прозвонки (рис.2) содержит неверное утверждение "внутри элемента GB2 ток проходит от "плюса" к "минусу", к проводнику 4". Эта фраза противоречит нескольким другим высказываниям текста.

Родителям юного электрика, нашедшего ошибку, большой привет. Вы получили маленькое подтверждение правильного выбора пути!

В данном материале тоже скрыта ошибка.

Знакомство с элементами электросхем

В табл.1 указаны условия прохождения тока через испытываемую деталь, а на рис.4 показаны их изображения (для фото выбраны "средние" по размеру элементы).

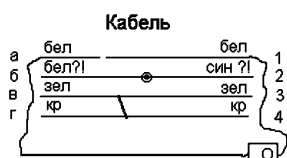
Прозвонка 4-жильного кабеля (линиями показаны только токоведущие жилы) производится при помощи внешнего проводника (утолщенная линия). Результаты испытания показывают, что ток проводится жилами кабеля неодинаково! Жила а-1 имеет обрыв внутри кабеля (еще раз зачистим контакты для окончательного выяснения). Попытаемся вытянуть концы этой жилы при помощи плоскогубцев. Нередко жила кабеля бывает изломана

возле места присоединения, на которое могли воздействовать многократные перегибы.

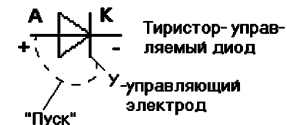
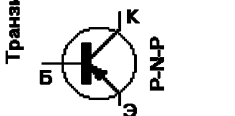
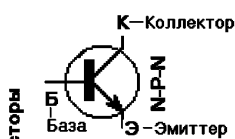
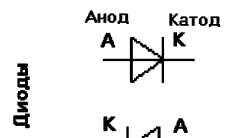
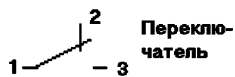
Жила б-2 имеет неодинаковый цвет изоляции (встречался мне на практике отрезок такого кабеля). Мы должны верить показаниям прозвонки. Анализ того, как такое могло получиться - на втором месте! Доверять проводимости такой жилы кабеля рискованно (на практике путем "прощупывания" было найдено заводское место соединения разнородных жил, на котором мы кабель разрезали, использовав каждый неподозрительный отрезок кабеля отдельно).

Жилы в-3 и г-4 соединены внутри кабеля между собой в результате нарушения изоляции. Такое соединение может быть ненадежным. Неплохо было бы соединить эти жилы вместе в начале и в конце кабеля и присоединить к нулевому проводу схемы (если хватит проводников).

Направление проводимости тока в жилах кабеля (металлический контакт) безразлично: замена местами клемм "прозвонки" не влияет на результат. При следующем испытании можно обойтись без внешнего проводника для цепи "прозвонки", выбрав за общий провод красный.

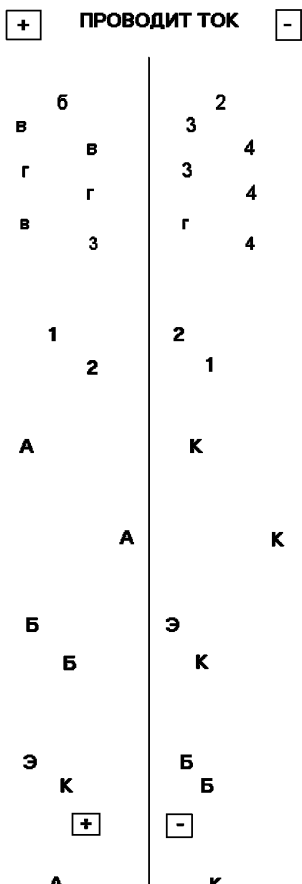


а-1 обрыв!
б-2 срощены при изготовлении
в-г (3-4) замкнуты!



При ином подключении "прозвонки" ток не должен проходить!

Примечание. Маломощные детали нельзя испытывать "прозвонкой"!



Для "пуска" тиристора необходимо кратковременно подать "+" на управляющий электрод. Выключится тиристор только после снятия тока.

2. Некоторые выводы соединяются ненадежно - попытаться "прощелкать" или не использовать эти контакты в своих конструкциях.

3. Некоторые выводы "навек" соединены. Если при этом рычажок переключателя в одно из положений перемещается легче, чем в другое, то это, возможно, "приваривание" этих контактов сильным импульсом тока. Можно попытаться сотрясая корпус переключателя устранить монолитное соединение. При некоторых навыках - разобрать, очистить контактирующие поверхности (не нанося царапин).

На рис.4:

S1 - переключатель с поочередным соединением левой или правой контактных пар (в контакте используется всего два вывода).

S2 - переключатель состоит из двух контактных групп, в каждой из которых средний контакт может соединяться с левым или правым контактом (достоверно выяснить, где расположен общий контакт, поможет "прозвонка").

S3 - так называемый "концевой выключатель". Нажатие на выступающий штырек приводит к переключению контактов, возврат контактов в исходное положение производится при помощи встроенной пружины. "Концевик" применяется в устройствах автоматики для сигнализации об определенном положении частей механизма либо для управления какими-то механизмами в нужный по технологическим соображениям момент. Можно использовать концевой выключатель в схемах охранной сигнализации (закрытая дверь нажимает на штырек выключателя).

S4 - разновидность концевой выключателя - путевого выключателя. Его вращающийся ролик может "следить" за профилем "командной" пластины: в месте выступа (кулачка) или впадины происходит переключение контактов. Применив десятки путевых переключателей и изготовив круглый или плоский командный блок, можно даже управлять исполнением музыки "роботом" на обычном рояле или на "ударнике", на колоколах (не говоря уже о выполнении последовательности технологических операций на производстве)!

Кроме переключателей и выключателей металлические контакты содержат и другие элементы электросхем:

- всевозможные рубильники и переключатели больших нагрузок;
- контроллеры (переключатели по определенной программе);
- клеммные соединения (при помощи винтов);
- соединения пайкой и скруткой;
- электромагнитные реле (управляемые электромагнитом переключатели) могут реагировать на напряжение, силу тока, сопротивление, мощность, обрабатывать временные интервалы;
- электромагнитные пускатели и контакторы (управление мощной нагрузкой);
- автоматические выключатели (имеют встроенную защиту от перегрузки);
- плавкие предохранители (к сожалению, "прозвонкой" их проверить нельзя);
- "вредные", возникшие аварийно соединения между токоведущими жилами, клеммами, обмотками, выводами отдельных деталей.

Всевозможные электронные схемы (сигнализаторы уровня жидкости, анализаторы процентного содержания газов, реле обрыва фаз трехфазной сети, современные микропроцессорные контроллеры и т.д.) имеют на выходе электромагнитные реле, контактные пары которых приходится проверять (даже для контроля срабатывания электронной схемы).

Много людей зарабатывают на хлеб проверкой и восстановлением контактов в нужных местах схем и устранением ненужных соединений!

Полупроводниковые диоды

Полупроводниковый диод состоит из двух областей полупро-

водников с проводимостью различных типов:

- А (анод) - полупроводник типа Р (позитивный);
- К (катод) - полупроводник типа N (негативный).

Соединение вместе зон полупроводников различных типов проводимости образует контакт с односторонней проводимостью. В прямом направлении А-К диод пропускает ток, в ОБРАТНОМ направлении К-А проводимости нет.

VD1 - в таком корпусе изготавливались самые массовые "советские" диоды Д226Б (0,3 А, 400 В), с другой буквой - меньшее напряжение!

VD2 - КД202 - диоды на ток 3,5...5 А, буква Р соответствует 600 В допустимого обратного напряжения. Диод имеет резьбовое крепление. Показан набор шайб для изолированной установки на металлическое шасси изделия и контактный "лепесток" для соединения корпуса диода со схемой.

VD3 - диод Д242 с допустимым прямым током 10 А (с буквой Б - 5 А), низковольтный, обратное напряжение до 100 В (подходит для низковольтных боков питания и зарядных устройств).

Вышеперечисленные диоды проводят ток от тонкого вывода, изолированного стеклом, к корпусу ("+" - тонкий вывод, "-" - корпус), хотя бывают и диоды, проводящие наоборот, но ведь у юного электрика есть "прозвонка", полярность выводов которой обозначена цветом проводников!

Важно знать, что выводы диода не имеют между собой металлического соединения. Если в момент проверки диода "прозвонкой" замкнуть его выводы проводником, то лампочка "прозвонки" засветится немного ярче! Оказывается, что полупроводниковый диод проводит ток не так хорошо, как металл, но ведь он имеет новое свойство - проводить ток в одну сторону. Впервые это свойство односторонней проводимости было обнаружено в плохих контактах металла с окислом!

Отсутствие проводимости полупроводникового диода в обратном направлении тоже не абсолютное: при измерениях чувствительным прибором при высоком обратном напряжении, особенно при высокой температуре диода, обратная проводимость катастрофически возрастает! Крепление мощных выпрямительных диодов на охлаждающем радиаторе облегчает их тепловой режим и повышает срок безаварийной работы. При больших токовых нагрузках, высокой окружающей температуре или высоких требованиях к надежности, можно и диод VD1 снабдить теплоотводом.

VD4 - так называемый диодный мостик КЦ402 - соединенные вместе, как требуется для схемы выпрямителя, 4 выпрямительных диода. Пластмассовый корпус служит изолятором, эпоксидная заливка придает жесткость конструкции. Наружу выведены только четыре контакта. Диодные мостики удобнее в монтаже и надежнее в работе, чем конструкция из отдельных выпрямительных диодов.

Биполярные транзисторы

Два диода, включенных последовательно-встречно, изготовленных так, что толщина "общей" зоны, вывода базы, измеряется микрометрами, образуют новый класс полупроводниковых приборов - биполярный транзистор. В таком приборе включенный в проводящем направлении "диод" через тонкую базу может "бросать" в диод, включенный в непроводящем направлении, частички-носители заряда, поэтому "непроводящий" диод проводит ток "по команде"! В приборе, позволившем совершить многие чудеса 20-го века, малый входной ток управляет большим выходным током! Тройка дешевеньких транзисторов может усилить слабый сигнал в тысячи раз!

Биполярный транзистор имеет три вывода:

- Э (эмиттер) - источник заряженных частиц;
- Б (база) - общий вывод "диодов", предназначенный для управления током транзистора;
- К (коллектор) - "собирает" заряженных частиц.

В обозначении транзистора на принципиальных схемах вывод эмиттера содержит стрелку. Направление этой стрелки совпадает с направлением тока через транзистор при нормальном подключении. При этом Э-Б включен в проводящем направлении, а К-Б - в непроводящем направлении.

Транзистор структуры п-р-п (негативный - позитивный - негативный) проводит ток от базы к коллектору и от базы к эмиттеру. Ес-

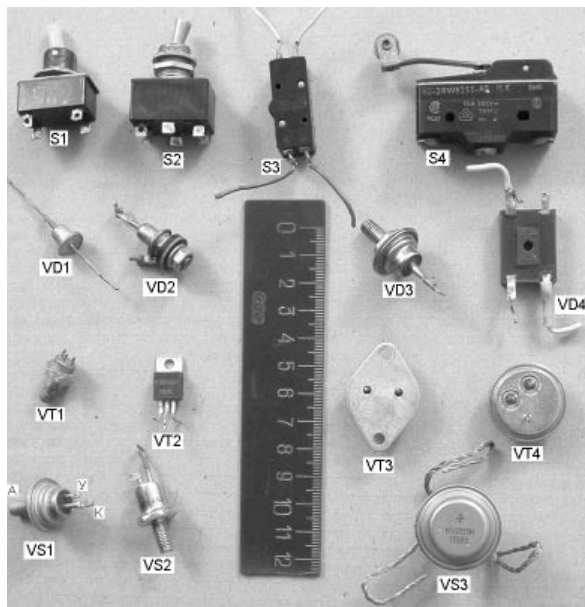


рис. 4

ли "прозвонка" покажет обратную проводимость переходов Э-Б и К-Б или "сквозную" проводимость транзистора Э-К, транзистор непригоден для монтажа.

Транзистор структуры р-п-р (позитивный - негативный - позитивный) проводит ток от эмиттера к базе и от коллектора к базе. Обратной проводимости переходов Э-Б и К-Б не должно быть, как и "сквозного" соединения Э-К.

VT1 - высокочастотный кремниевый транзистор с резьбовым креплением на охлаждающий радиатор (винт крепления бывает изолирован от выводов транзистора).

VT2 - транзистор в пластмассовом корпусе с медной пластиной-теплоотводом, который при большой рассеиваемой мощности должен быть прижат к металлическому радиатору. Теплоотвод соединен с выводом коллектора.

VT3 - транзистор в металлическом корпусе "новой" разработки, два вывода изолированы стеклом от медного корпуса, третий вывод - коллектор соединен с корпусом.

VT4 - транзистор в металлическом корпусе "старой" разработки, выводы Э и Б изолированы от медного корпуса, вывод К непосредственно приварен к корпусу.

Тиристоры - управляемые диоды

Тиристор, управляемый диод с тремя выводами, при испытании "прозвонкой" не обладает проводимостью между выводами А (анод) и К (катод). Это обусловлено его более сложной, чем у выпрямительного диода структурой. Между электродами К и У есть проводимость, но управляющий электрод "нежный", поэтому не следует перегружать его током!

Если присоединить "+" прозвонки к аноду, а "-" - к катоду и кратковременно соединить анод с управляющим электродом (подать на электрод У положительный потенциал), то возникнет проводимость А-К (управляющий электрод можно и нужно отключить, чтобы не повредить его большим током). Открытое состояние тиристора (лампочка "прозвонки" светится) сохраняется сколь угодно долго, до момента размыкания цепи. Если цепь разорвать, то ток прекратится и тиристор перейдет в закрытое состояние.

Для повторного включения тиристора необходимо подать на его выводы А-К напряжение в соответствующей полярности и кратковременно подать на управляющий электрод положительный импульс тока.

Внимание! Мы присоединяли источник тока (батарею "прозвонки") к тиристоры через ограничительное сопротивление (сигнальную лампу "прозвонки"). Без ограничительного сопротивления подключать источник тока к тиристоры

или диоду нельзя, так как перегорит источник тока или полупроводниковый прибор (то, что окажется "слабее").

VS1 - тиристор КУ201, КУ202. Такие используются в устройствах не очень большой мощности (цветомузыкальные установки, автоматические зарядные устройства, блок управления "дворниками" автомобиля и т.д.). На рис.4 показаны выводы: анод (корпус), катод - изолированный вывод покрупнее, управляющий электрод - изолированный вывод меньшего размера.

VS2 - прибор Т122-25 (класс 9). Это необычный тиристор, рассчитанный на работу при различных полярностях питающего напряжения. Такие симметричные тиристоры именуются симисторами. Т122 - его тип, 25 А - величина рабочего тока. Класс, например, 9 соответствует допустимому рабочему напряжению 900 В.

VS3 - тиристор КУ203 в "транзисторном" корпусе.

Современная промышленность освоила также выпуск оптических тиристоров, в которых сигнал управления подводится к вмонтированному светодиоду, запуск тиристора осуществляется световым импульсом. В таком приборе обеспечена прекрасная изоляция между силовой и управляющей цепями! Существуют и целые специализированные блоки симисторного управления нагрузкой переменного тока, в которых момент пуска симисторов происходит при малых напряжениях сети для снижения уровня коммутационных электромагнитных помех.

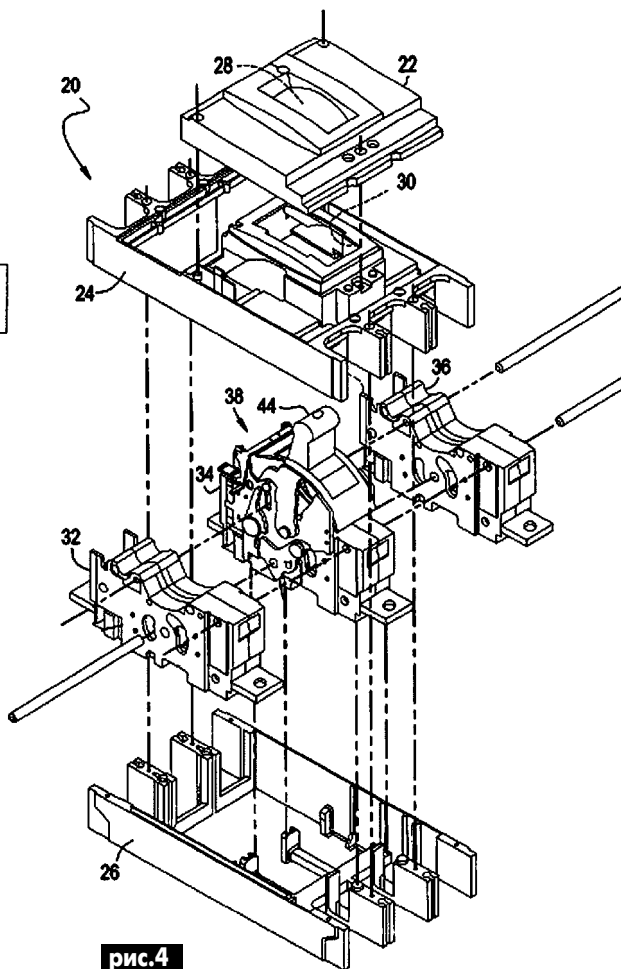
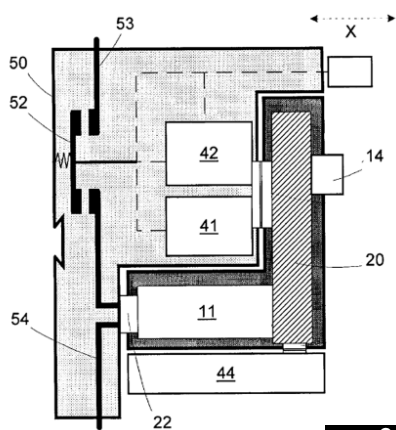
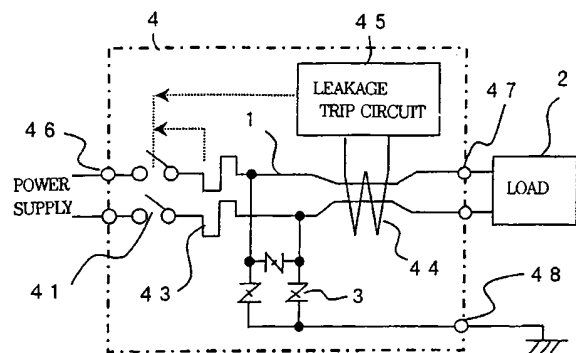
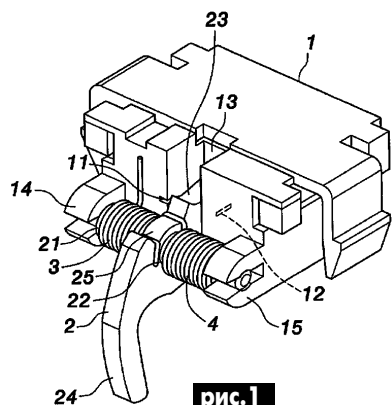
Примечание. Этот материал кому-то в радость, кого-то отпугивает. В работе с электричеством важно как научить способных, так и не допустить к работе незнающих.

(Продолжение следует)

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен прерывателям

В патенте США 2003/0136899 (2003 г.) описан **фотопрерыватель, работающий в двух направлениях**. В его состав входят (рис.1): корпус 1, указатель 2, первая пружина 3, вторая пружина 4. Вырез 13 разделяет излучатель света 11 и приемник света 12. К указателю 2 прикреплена перегородка 23. Выступ 24 указателя упирается на поверхность бумаги и меняет свое положение в зависимости от направления движения бумаги. Пружины 3 и 4 создают удерживающие усилия для указателя 2. При правильном направлении подачи бумаги (по рисунку справа налево) указатель отклоняется так, что перегородка 23 опускается и разрешает прохождение света с излучателя 11



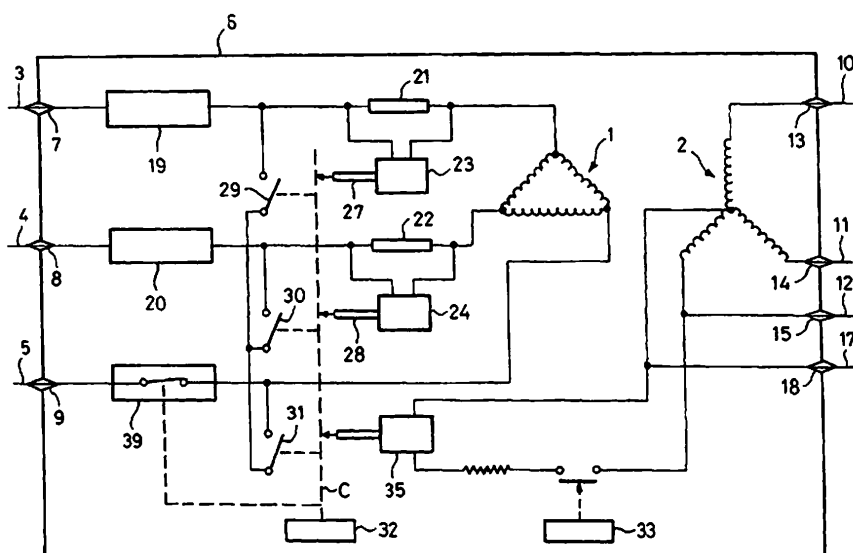


рис.5

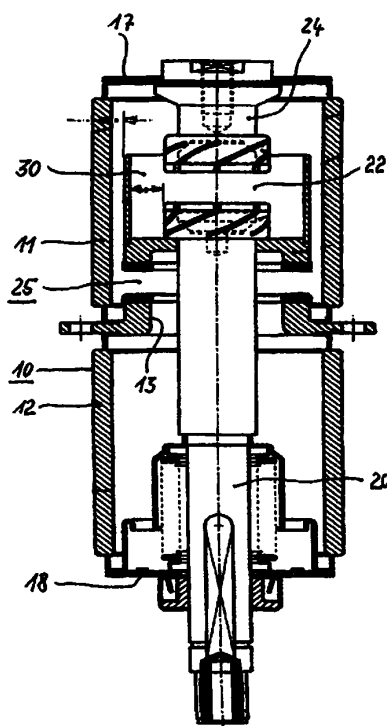


рис.6

на приемник 12. В обратном случае перегордка перекрывает поток света и подача бумаги прекращается.

В патенте Японии 2000/0251039 (2000 г.) описан **прерыватель из-за утечки на землю**, схема которого показана на **рис.2**. Собственно прерыватель 4 включен между источником питания (power supply) и нагрузкой 2. Путь тока от источника питания до нагрузки в нормальных условиях таков: через входные контакты 46, управляемые контакты 41, детектор перегрузки по току 43, по проводам 1, проходящим через трансформатор тока 44 и через контакты 47 в нагрузку. При попадании молнии пробиваются защитные устройства 3, возникает экстраток, срабатывает детектор 43 и контакты 41 отключаются. Если в нагрузке по одной из линий имеется утечка на землю, то токи в проводах 1 становятся неодинаковыми, срабатывает схема 45, подключенная к трансформатору тока 44, и отключает контакты 41.

Модуль защиты аппаратуры прерывания описан в патенте Франции 2832559 (2003 г.). Модуль (**рис.3**), обозначенный 50, содержит подвижные контакты 52, вывод 53 идет к источнику питания, вывод 54 - к потребителю (например, к электромотору), контактами 52 управляет элемент 42. В модуль вставляется карточка 20, на которой расположены процессор, управляющий узел и узел защиты. В состав модуля входит также датчик тока 11 с ограничителем 22, который может разорвать цепь питания при превышении допустимого уровня тока. Электромагнит 41 может самостоятельно, независимо от элемента 42, разомкнуть контакты. Оба элемента 42 и 41 управляются от карточки 20. При необходимости включать и выключать контакты 52 можно переключателем 51. Данные карточки можно вывести на компьютер через разъем 14.

Механизм прерывания цепи описан в патенте США 6459059 (2002 г.). Прерыватель обозначен на **рис.4** цифрой 20 и содержит верхнюю крышку 22 с отверстием 28, прикрепленное к ней шасси 24 с отверстием 30, рабочий механизм 38, состоящий из трех вращающихся кассет 32, 34, 36 и основания 26. Рукоятка 44 выходит наружу через отверстия 30 и 28 для внешнего управления. Каждая кассета предназначена для разрывания одной из трех фаз переменного напряжения. Кассеты 32, 34, 36 выполнены из пластмассы, каждая из них пропускает через себя три

провода фаз, но управляет только одним. Внутри кассеты находится вращающийся контакт, который срабатывает при перегрузке и размыкает цепь.

В европейском патенте EP 1304785 (2003 г.) описан **прерыватель для многофазных систем**. Он защищает трансформатор, имеющий высоковольтную обмотку 1 и низковольтную обмотку 2 (**рис.5**). Три высоковольтные фазы 3, 4, 5 вводятся через изоляторы 7, 8, 9 в блок трансформатора 6. С низковольтной обмотки три фазы 10, 11, 12 выводятся через изоляторы 13, 14, 15, а нейтральный провод 17 выводится через изолятор 18. На высоковольтных входах установлены токовые предохранители 19, 20 и прерыватель 39, срабатывающий от датчика давления масла 32. Последовательно с токовыми предохранителями 19, 20 установлены быстродействующие предохранители 21, 22, параллельно которым установлены ударные механизмы 23, 24 с выступами (пальцами) 27, 28. При срабатывании быстродействующего предохранителя срабатывает ударный механизм и включает замыкатель 29, 30. Возникает замыкание между фазами, и быстрее срабатывают предохранители 19, 20. В низковольтной обмотке установлен датчик уровня масла 33, при срабатывании которого включается ударный механизм 35. Действия всех трех ударных механизмов объединены, поэтому при срабатывании хотя бы одного из них срабатывают все три замыкателя 29, 30, 31.

В патенте Германии 2000/1030670 описан **вакуумный прерыватель с двумя контактными системами**. Прерыватель (**рис.6**) содержит корпус 10, первую контактную систему 22, вторую контактную систему 25 и экран 30. Корпус 10 состоит из керамических изоляторов 11, 12 и металлической части 13, которая образует заземляющий контакт для прерывателя. Кроме того, корпус имеет верхнюю 17 и нижнюю 18 металлические пластины. Имеются два токовых ввода 20 и 24 на обеих сторонах корпуса. Система может работать в трех режимах: "включено", "выключено" и "заземлено".

Забытые приоритеты

В.П. Никонов, г. Киев

*Три вещи делают страну благоденствующей
и процветающей: плодородная почва,
деятельная промышленность
и легкость перемещения людей и товаров.
Р. Бекон*



В текущем году Украина отмечает 40-летие с начала разработки на Киевском заводе электротранспорта первых линейных электродвигателей (ЛЭД) для перспективных видов электротранспорта.

История развития работ по созданию ЛЭД в СССР начиналась, по существу, с 1919 г. Именно тогда были выполнены теоретические разработки по созданию электропривода для машин ударного действия. Авторами работ были Я.С. Япольский, С.А. Пресс, И.П. Костенко и А.П. Иосифьян. Далее, Г.И. Штурман из Харьковского электротехнического института еще в довоенные годы впервые рассмотрел теорию ЛЭД с учетом влияния краевых эффектов. Затем на долгие годы линейные электродвигатели были забыты. И вот, начиная с 60-х годов, наиболее крупные и целенаправленные работы по использованию и созданию ЛЭД для различных отраслей народного хозяйства, в первую очередь для пассажирского и промышленного транспорта, ведутся в Киеве.

Многие жители Киева, возможно, еще помнят, что на территории экспоцентра (ранее Выставка достижений народного хозяйства УССР) в апреле 1967 г. была сооружена экспериментальная система монорельсового транспорта с тяговым линейным электродвигателем.

Нашими исследованиями установлено, что описываемая транспортная система, действовавшая в экспоцентре в 1967 г., является первой в мире экспериментальной транспортной системой эстакадного типа с тяговым линейным электроприводом. В исследуемый период монорельсовый транспорт не был исключительной редкостью, чаще всего был колесным с различными видами двигателей: внутреннего сгорания с газовой турбиной, с приводом от воздушного тянущего винта и др.

Были испытаны поезда на воздушной подушке, но испытания монорельсового транспорта с приводом от ли-

нейных электродвигателей ни в технической литературе, ни в патентной не отмечены.

Принцип устройства линейного электродвигателя, в отличие от вращательного, заключается в том, что его корпус разрезан продольно и развернут в горизонтальную плоскость, поэтому силовые обмотки такого двигателя располагаются не по окружности, а на прямолинейном участке.

Такую конструкцию принято называть индуктором. Функцию ротора в линейном электродвигателе выполняет неподвижная жесткая конструкция из немагнитного материала. Чаще всего это алюминиевая, дюралевая или из алюминиевых сплавов пластина определенной толщины или прочности, вдоль которой и перемещается индуктор. Перемещение индуктора вдоль реактивной шины линейное (вперед-назад, влево-вправо). Поэтому электродвигатели такой конструкции и называются линейными. В остальном линейные электродвигатели работают аналогично вращательным, но нужно отметить их специфическую особенность - они несколько теряют в мощности.

Начало применению линейных электродвигателей в Киеве было положено в 1963 г., когда молодой энергичный директор Киевского завода электротранспорта им. Ф.Э. Дзержинского Георгий Игнатьевич Ижеля создал инициативную группу, перед которой была поставлена задача создания экспериментальных образцов линейных электродвигателей. В состав группы вошли активные инженерно-технические специалисты завода, а также преподаватели и ученые Киевского политехнического института, среди них были доценты кафедры электрических машин А.И. Вишник и К.О. Быков, а также доцент кафедры электропривода А.Г. Шаповаленко. Руководителем инициативной группы от сотрудников КПИ был профессор Сергей Алексеевич Ребров. В том же году был разработан первый опытный образец линейного асинхрон-

ного двигателя (ЛАД) с двухсторонним индуктором мощностью 1,5 кВт. В следующем году на территории завода был смонтирован участок стэнда монорельсового типа длиной 80 м, на котором и были осуществлены первые динамические испытания и продемонстрирована сама возможность создания нового вида транспорта с безредукторным асинхронным электроприводом, что дало возможность говорить о том, что линейный электропривод вступил в фазу его практического применения. Именно здесь, в Киеве, ведутся наиболее крупные и целенаправленные работы по исследованию и созданию ЛАД для различных отраслей народного хозяйства и в первую очередь для пассажирского и промышленного транспорта.

Проведенные опытно-конструкторские работы и опытная эксплуатация транспортной системы с линейным асинхронным электроприводом явились основой для дальнейших работ, связанных с созданием тяговых ЛАД для полномасштабного вагона монорельсовой дороги. Технический проект двухкилометрового участка такой дороги с навесным вагоном был разработан в 1966 г. для города Киева (участок от станции метро "Гидропарк" до моста им. Патона с перспективой его продолжения в будущем до аэропорта "Борисполь") институтом ПромтрансНИИ-проект Госстроя СССР. О нем писали киевские газеты, но проект не был осуществлен по различным причинам.

Как уже отмечалось выше, запущенная в 1967 г. на территории ВДНХ УССР первая в мире транспортная система монорельсового типа с приводом от ЛАД эксплуатировалась в течение нескольких лет. На 525-метровом замкнутом участке эстакады на высоте 6...9 м над землей регулярно осуществлялись демонстрационные рейсы для пассажиров сначала в четырехместном, затем в восьмиместном. На отдельных участках опытной трассы скорость вагона достигала 50 км/час.

Созданный в 1968 г. тяговый ЛАД мощностью 40 кВт явился первым отечественным полномасштабным образцом линейного электродвигателя, предназначенным для привода вагонной монорельсовой дороги. В творческий коллектив, стоящий у истоков этого важного и перспективного направления работ входили лучшие специалисты завода электротранспорта, в первую очередь, его директор Г.И. Ижеля, а также другие работники: А.А. Камрат, А.А. Лапицкий, Б.А. Мишакин, Б.С. Попков, В.В. Савельев, И.Л. Спектор и В.И. Шевченко.

В марте 1968 г. в Киеве состоялась первое Всесоюзное научно-техническое совещание на тему: "Асинхронные двигатели с разомкнутым статором и их применение для транспортных средств и в других областях народного хозяйства", в котором приняли участие 120 представителей организаций и ведомств СССР. Здесь впервые Г.И. Ижеля высказал свою мысль о "миниметро". Применение линейных электродвигателей в метро увеличивало скорость движения вагона и уменьшало диаметр туннеля на 1,5 м, что значительно удешевляло строительство и эксплуатацию метрополитена.

Этапным в истории развития линейных электродвигателей было Постановление ЦК КПУ и Совета Министров УССР №104 от 16.02.1971 г. "О дальнейшем развитии работы по созданию новых моделей электропривода с линейными электродвигателями", которым опытное бюро линейных электродвигателей завода электротранспорта было преобразовано в "особое конструкторское бюро линейных электродвигателей" (ОКБ ЛЭД) с опытно-производственной базой и самостоятельным балансом. Этим же постановлением при КПИ была открыта научно-опытная Проблемная лаборатория по линейному электроприводу. Руководство ОКБ ЛЭД было возложено на Г.И. Ижелю. Научным руководителем Проблемной лаборатории по линейному электроприводу КПИ был назначен профессор С.А. Ребров.

Основными направлениями научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности ОКБ ЛЭД стали работы по исследованию и разработке тяговых ЛЭД и электроприводов на их основе для новых видов скоростного пассажирского и промышленного транспорта, а также для других отраслей народного хозяйства. С 1971 г.

координация работы в области создания перспективных видов скоростного транспорта с ЛЭД осуществлялась Госкомитетом СССР по науке и технике. В соответствии с первой Всесоюзной долгосрочной программой, утвержденной ГКНТ в 1972 г., ОКБ ЛЭД как основным исполнителем были разработаны, изготовлены и испытаны первые отечественные образцы тяговых ЛЭД мощностью 120, 300, 480, 600, 1200 кВт с диапазоном скоростей 70...120 км/ч и тяговым усилием 6000...21600 Н, предназначенных для привода скоростных пассажирских транспортных систем.

В 1973 г. в Киеве состоялась первая Всесоюзная научная конференция "Разработка и исследование электроприводов с линейными электродвигателями". Председателем Оргкомитета конференции был член-корреспондент АН УССР, ректор КПИ, профессор Денисенко Г.И., а его заместителями были профессор С.А. Ребров и начальник ОКБ ЛЭД Г.И. Ижеля. О масштабах конференции говорит тот факт, что в ней приняли участие 34 вуза, 35 НИИ, четыре института Академии наук, 10 проектно-конструкторских организаций и 22 научно-производственных предприятий и объединений.

Для проведения всесторонних экспериментальных исследований тяговых ЛАД и систем управления и электрообеспечения экспериментального подвижного состава, а также ходовых испытаний моделей и полномасштабных образцов транспортных систем с линейным электроприводом недалеко от Киева был сооружен и введен в эксплуатацию в 1977 г. уникальный испытательный комплекс - опытный полигон. В соответствии с программой, на опытном полигоне ОКБ ЛЭД были выполнены комплексные испытания различных конструктивных вариантов линейного тягового электропривода применительно к колесным видам рельсового и эстакадного транспорта. Впервые в СССР были проведены ходовые испытания вагона метро и экспериментального вагона монорельсовой дороги с ЛАЭП на скоростях до 90 и 60 км/ч соответственно.

В 1982 г. на опытном полигоне создан и пущен в эксплуатацию уникальный кольцевой стенд с диаметром вращающейся части 9,7 м. Стенд позволял проводить испытания тяговых ЛАД с длиной редуктора до 2,5 м в диапазоне скоростей до 90 м/с и давал воз-

можность экспериментального исследования электромеханических характеристик и тепловых процессов опытных образцов ЛЭД, создаваемых в ОКБ.

Используя высокий научный и интеллектуальный потенциал ученых и выпускников КПИ и мощную материальную базу, в ОКБ ЛЭД были созданы образцы электромеханического оборудования высокого класса мирового уровня. За время существования конструкторского бюро были получены несколько сотен авторских свидетельств и патентов.

Кратко проанализируем по годам деятельность ОКБ ЛЭД в Киеве.

После постройки первого экспериментального образца монорельсового транспорта в экспоцентре (ВДНХ УССР) в 1967 г. можно было уже уверенно говорить, что монорельсовый транспорт с приводом от линейных электродвигателей - "состоялся". Первая экспериментальная установка была действующей. Ее можно было осмотреть, обсуждать и анализировать ее достоинства и недостатки, даже проехать на ней "с ветерком". Поэтому инициативными разработками 1968-1973 гг. специалистов ОКБ ЛЭД и ученых КПИ было начато новое научно-техническое направление по созданию перспективных видов электротранспорта с тяговыми линейными электродвигателями. Расширяя транспортную тематику, в программу работ были включены специализированный и внутризаводской транспорт с приводом от линейных электродвигателей. За указанный период специалистами ОКБ ЛЭД были выполнены следующие разработки:

- линейный асинхронный электропривод плоскофанговой вязальной машины;
- ЛАД для привода технологического конвейера для транспортировки телевизоров;
- экспериментальный электродвигатель мощностью 120 кВт для привода слитковоза в металлургии;
- частотно-регулируемый линейный электропривод испытательного гидростенда;
- тяговый ЛАД для контейнерного трубопроводного транспорта;
- плунжерный двигатель-насос поворотного-поступательного двигателя для глубинных нефтяных скважин.

(Продолжение следует)



Джозеф Джон Томсон

Великий английский ученый, физик, Джозеф Джон Томсон экспериментально открыл электрон, элементарную частицу, на которой, собственно, и стоит вся электротехника. Кроме того, он совершил множество других открытий, за которые его чтит все человечество.

Дж. Дж. Томсон (друзья так и звали его Джи-Джи) родился в окрестностях Манчестера 18 декабря 1856 г. Сначала учился в колледже Оуэнс в Манчестере, затем перевелся в Тринити-колледж в Кембридже в 1876 г. Когда он окончил колледж, его оставили на преподавательской работе.

В 1884 г. Томсон стал третьим директором Кавендишской лаборатории (после Максвелла и лорда Релея). В этой лаборатории Томсон сделал множество открытий. Опубликованы его работы "Трактат о движении вихревых колец", "Приложение динамики к физике и химии", "Заметки о недавних исследованиях электричества и магнетизма". Последняя работа продолжила исследования Максвелла, и ее часто называли "3-м томом Максвелла". Вместе с Дж. Пойнтингом Томсон издал 4-томный учебник по физике.

Но звездный час Томсона наступил в 1897 г. Изучая прохождения электрического тока через газы в катодной трубке, Томсон обнаружил существование отрицательно заряженных частиц, которые по размерам были намного меньше атома. Результаты были опубликованы в книге "Разряд электричества через газы" (1897). За открытие электрона Дж. Дж. Томсон в 1906 г. получил Нобелевскую премию.

Другим значительным открытием Томсона следует считать открытие изотопов - вариантов существования одного и того же элемента. На основании своих исследований Томсон предложил модель атома, которую в шутку называли "булкой с изюмом". Он предполагал, что электроны равномерно заполняют объем атома, находясь внутри его. Модель Томсона продержалась до 1913 г., когда Резерфорд предложил планетарную модель атома. Кстати, когда Томсон в 1919 г. ушел с поста директора Кавендишской лаборатории, следующим ее директором стал именно Резерфорд.

Еще одно важное открытие Томсона - объяснение, почему соли и сложные вещества легко разлагаются в воде на ионы. Независимо такое же объяснение предложил Нернст, поэтому это объяснение называют правилом Нернста-Томсона.

Членом Королевского общества (аналог Академии наук) Томсон стал еще в 1884 г. А в 1916-1920 гг. был его президентом.

Начиная с 1918 г. и до конца жизни Томсон был ректором знаменитого Тринити-колледжа в Кембридже, который дал миру 7 нобелевских лауреатов.

В 1908 г. Томсон получил дворянское достоинство, был также награжден множеством орденов и золотых медалей различных научных обществ и университетов. Его сын Джордж Паджет Томсон тоже стал выдающимся ученым и получил в 1937 г. Нобелевскую премию.

Джозеф Джон Томсон умер 30 августа 1940 г. Его прах погребен в Вестминстерском аббатстве рядом с могилами Исаака Ньютона, Чарльза Дарвина и его друга Резерфорда.

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.

НБК 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, концевые 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.Десятченко, 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. Мاستика, 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.

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 60 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины".

Table listing various technical literature titles and their prices. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Справочники', 'Учебники', 'Схематехника', 'Цифровая электроника', 'Микроконтроллеры', 'Оптика', 'Сети', 'Автомобильная электроника', 'Мобильная связь', 'Медицина', 'Специализированная литература', 'Компакт-диски', 'Журналы'.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИИН и № с-ва плат. налогов.

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до 1.12.2003. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.