

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Повышение коэффициента использования электродвигателей Ю. Бородатый
- 3 Первичный преобразователь для термисторного датчика температуры А.Г. Белявский
- 4 Регулируемые люстры, и не только... В.М. Палей
- 6 Замена переключателей С.М. Усенко
- 7 Наладку электродвигателя - на конвейер Н.П. Горейко
- 8 Динамический фазовращатель - пускатель для асинхронного двигателя К.В. Коломойцев

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 9 Использование старых деталей в умножителях напряжения И. Григоров
- 10 Устройство продления долговечности ламп накаливания и другие схемы на полевом транзисторе Ю.В. Сафонов
- 11 О восстановлении дросселей для ламп дневного света А.Г. Зызюк
- 12 Стабилизатор скорости вращения электродвигателей типов ДПР, ДПМ и др. И.А. Коротков
- 14 Сенсорный выключатель К. Герасименко
- 15 О некоторых вопросах конструирования преобразователей Ю.Г. Умрихин
- 17 Лифт на даче А.Р. Зайцев

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 16 Схема электрооборудования автомобилей УАЗ-31514, УАЗ-31519
- 18 Мощные транзисторы фирмы Fairchild Semiconductor

ЭНЕРГЕТИКА

- 21 Лучшее из подразделений геолоэнергетики. . . . В. Иванов, Ю. Бородатый
- 22 С драной овцы хоть шерсти клок Д.А. Дуюнов

ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 23 Азбука полупроводниковой схемотехники А.Л. Кульский
- 24 Электрошкола Н.П. Горейко

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 26 Дайджест по автомобильной электронике
- 27 Дайджест по устройствам электросварки
- 29 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 30 Защищайтесь, господа! Пособие для профи и спецов. Б. Грабовский
- 31 Петр Николаевич Лебедев
- 31 Визитные карточки
- 32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Года три назад мне попался номер американского журнала "American Geographic". На его центральном развороте была помещена карта мира - но какая! Эта карта была снята со спутников в ночное время. И вот по этой карте можно было отчетливо видеть, какие страны живут богато, а какие нет. На территории Европы, например, по освещению можно было четко различить все очертания островов и полуостровов. Африка освещена очень слабо, и т.д. Но самая впечатляющая картина - Корейский полуостров. Южная его часть - сплошное море огней, северная часть - полная тьма, их раздел четко идет по линии 37-й параллели.

Украина на этой карте выглядела неплохо. Но, кажется, это ненадолго. Такое впечатление на меня произвела статья в газете "Сегодня" от 13 июня. В ней рассказывается о работе бригады профессионалов, занимавшихся кражей проводов с линий электропередач. Бригада имела несколько автомобилей, приборы ночного видения и другое оборудование. Техника съема проводов такая: днем на разведку выезжал автомобиль УАЗ-469, если все было в порядке, ночью являлись все. Специально обученный верхолаз взбирался на опору и крепил к ее верхней части мощный трос, второй конец которого был закреплен на грузовике-тягаче. Опора опрокидывалась, провода срезали. Когда набирался полный КАМАЗ провода, его отвозили в подпольный пункт приема цветного металла и сдавали за 500 грн. Сами же приемщики потом за такое количество металла "наваривали" до 20000 грн. Только у этой бригады было конфисковано 8 тонн электропровода.

Скажите, таких немного? Но вот передо мной отчет "Топливо-энергетический комплекс Украины в 2002 г.", который можно найти на сайте <http://www.me-press.kiev.ua/powertoday.htm>. В нем приводятся такие цифры: в 1997 г. было зарегистрировано 480 случаев краж провода (убытки 4,4 млн. грн.), а в 2001 г. уже 20250 случаев (убытки 150,5 млн. грн.). За 2002 г. полных данных нет, но указывается, что за этим занятием погибло 192 человека (непрофессионалы!). При этом за 2001 г. украдено 27400 км проводов! При таких масштабах мы действительно скоро будем сидеть в темноте. Но разве воруют только провод? В том же отчете указывается, что в 2001 г. похищено 1034 силовых трансформатора, 330 тонн трансформаторного масла и 81 тонна цветного металла из различного электрооборудования.

Специалисты считают, что должна существенно измениться ситуация на законодательном уровне: относительно наказания за подобные преступления, относительно пунктов приема цветного металла, относительно средств охраны и пр. А так, например, только в Тарутинском районе Одесской обл. в 2002 г. было возбуждено 6 уголовных дел по фактам хищения электропровода, но свободы так никто и не лишился. Понятно, что "бригады" после этого просто переедут в другое место.

Но, практика показывает, что сами по себе хорошие законы не работают. Пока дельцы подпольных пунктов имеют большие деньги, они купят и администрацию и правоохранителей. Наши проблемы по одиночке не решаются.

**Главный редактор
журнала "Электрик" О.Н. Партала**

ЭЛЕКТРИК

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.

№ 7 (43) липень 2003 р.

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

Засновник
ДП "Видавництво Радіоаматор"

Радіоаматор

Київ, "Радіоаматор"

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

Редакційна колегія:

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

Для листів:

а/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. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62

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

Підписано до друку 24.06.2003 р.

Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 3,72

Обл. вид. арк. 4,82

Тираж 2500 прим. Зам. 0161307

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

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2003

ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Сегодня самыми распространенными являются асинхронные электродвигатели (АД). Эти двигатели имеют плохие показатели по КПД и удельной мощности (мощности на единицу веса). А вот по простоте конструкции и надежности АД равных нет. Это самые выносливые моторы, не требующие обслуживания и расходных материалов. В некоторых случаях есть смысл использовать АД с максимальной загрузкой. Например, можно использовать один и тот же АД для различных целей, совмещая его с различными устройствами в пределах одной усадьбы, одного предприятия (сельского или городского). Такой подход позволяет снизить простой в работе электродвигателей.

По моим подсчетам за 10 лет реальная стоимость АД увеличилась на порядок (в 10 раз). Сегодня на многих хозяйствах сторожа снимают из охраняемой техники двигатели и приводные ремни и хранят это чуть ли не в сейфах. Как облегчится работа, если снимать придется меньше двигателей? А домашние умельцы? Для выполнения всех необходимых для творчества работ им будет достаточно одного-двух двигателей.

На малых предприятиях бывают длительные простои из-за выхода из строя АД на важных механизмах. А ведь рядом стоят другие механизмы с АД. Быстросъемные двигатели повысят гибкость производства и уменьшат расходы.

Для монтажа и демонтажа АД достаточно будет одного-двух человек, если разработать универсальное и унифицированное крепление АД. Подобное устройство пришлось разработать автору этих строк в бытность конструктором производственного кооператива.

Предлагаемое приспособление состоит из двух угольников, к которым приварены втулки (рис. 1). Через втулки во время монтажа пропускают металлический

палец или болты, которыми устройство крепится на самом механизме. Для этого в раме станка просверливают необходимые отверстия или приваривают к ней специальные "уши".

Крепление использовалось для двигателей с клиноременной передачей (самый распространенный вид передачи). Хотя КПД ремня самый низкий, передача на его базе самая бесшумная, а при наличии ступенчатых шкивов еще и многоступенчатая.

Шестерни на самодельных станках используют редко, а цепи гремят и быстро изнашиваются.

Если для передачи изменение числа оборотов, то лучше всего использовать муфту (рис. 2).

Один двигатель может приводить в движение различные механизмы не только по очереди, но и одновременно. Если двигатель слишком мощный и тяжелый, то вполне возможно нагрузить его различными механизмами, связав ведомые и ведущие шкивы ремнями (рис. 3).

Когда-то один двигатель приводил в движение целый завод! Сегодня нечто подобное реализуется на многих предприятиях. Например, в Японии большинство фирм перевели свои станки и механизированный ручной инструмент на пневмотягу. Заводы на пневмотяге работают от одного-двух электромоторов, приводящих в действие мощный компрессор.

Еще больше обеспечить многоцелевое применение одного и того же АД позволит универсальный привод. Такие приводы уже применяют на предприятиях общественного питания (привод ПХ-0,6) и на кухнях (кухонный комбайн "Мрія"). В мастерских, хозяйственных подворьях, усадьбах можно использовать самодельный

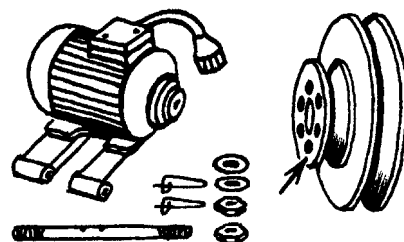


рис. 1

рис. 2



рис. 3

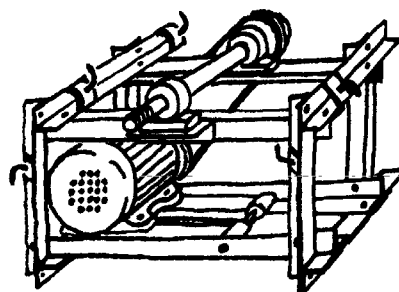


рис. 4

привод (рис. 4), позволяющий молотить и молотить зерно, обрабатывать металлы и древесину, а также делать любую другую работу, для которой обычно используется АД.

Раму привода можно сварить из 12 угольников, каждый из которых служит опорным. Дело в том, что данный привод имеет три рабочих положения, при которых изменяется взаимное размещение в пространстве электродвигателя и рабочего вала. Например, для токарных работ,

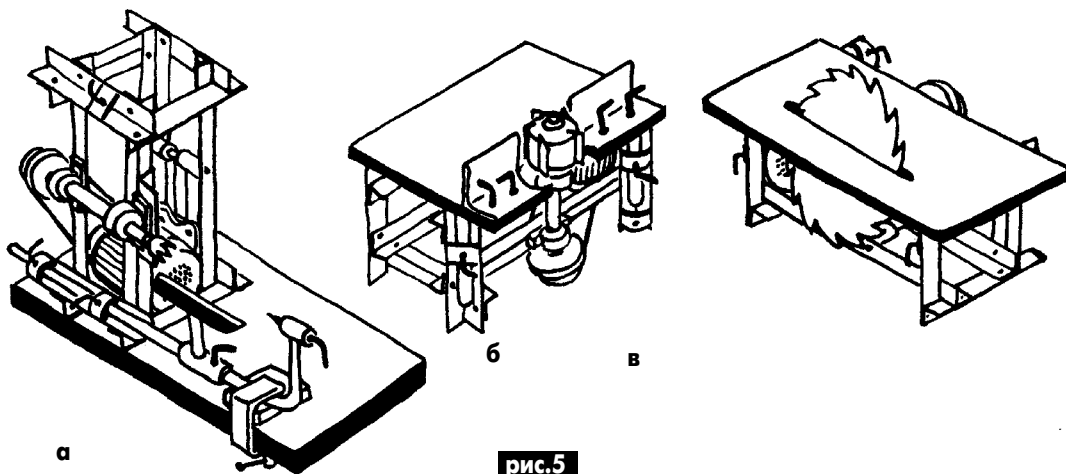


рис. 5



рис. 6

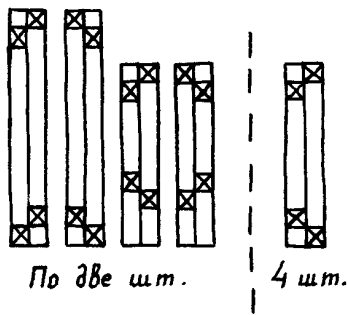


рис.7

фрезеровки и распиливания древесины требуются совершенно разные положения привода (соответственно рис.5, а, б, в). Привод укладывают на соответствующую рабочей операции сторону и крепят болтами или шпильками к столу, верстаку, стеллажу, поддону и т.п. Сменные приспособления крепят непосредственно к угольникам при помощи специальных зажимов (рис.6).

Размеры рамы зависят от размеров применяемого двигателя, установленного внутри нее при помощи крепления рис.1. Детали рамы можно сварить самому, без посторонней помощи, если просверлить в них специальные монтажные от-

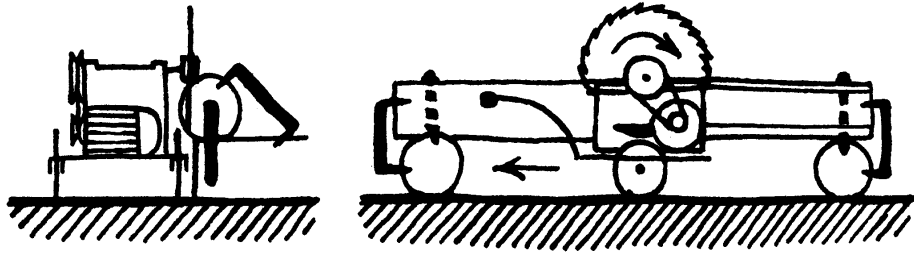


рис.8

верстия (рис.7). Всего придется просверлить не менее 48 отверстий, по 4 в каждой из 12 основных деталей рамы. На рис.7 показаны развертки угольников. Детали соединяют между собой болтами (24 шт.), которые по окончании сварочных работ извлекают. Монтажные отверстия служат одновременно и крепежными, для крепления станка к станку.

Рабочий вал привода обычный, резьба крепления исполнительных устройств (пил, фрез, сверл, наждачных камней, различных насадок) обычная, правая. Предлагаемый универсальный привод можно транспортировать с помощью малого транспортного средства (Э 5/2002, с.21). Комбинируя электропривод с таким транспортным средством, можно добиться еще

большой эффективности АД. Однажды мне пришлось установить циркулярку на базе данного универсального привода прямо на велоприцеп и пилить дрова "с колес", не снимая станок и не отцепляя тачку от велосипеда. Этот случай подсказал конструкцию приспособления для обработки круглого леса (рис.8). Для этого устройства потребуется ровная площадка, многожильный кабель в резиновой изоляции и надежное крепление станка к велоколеснице. Конечно, работать на таком агрегате необходимо вдвоем и с соблюдением строжайших мер безопасности. Дерево необходимо закрепить не менее чем 4 скобами, забив их так, как это показано на рис.8 (выделено жирной линией).

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ТЕРМИСТОРНОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

А.Г. Белявский, г. Черкассы

Рассмотрены первичные преобразователи для терморезисторных датчиков измерения температуры с использованием эффекта изменения резонансной частоты колебательного контура от вносимого активного сопротивления, а именно изменения сопротивления терморезистора, включенного в контур. Важной особенностью способа является возможность расположения терморезистора на дистанции с обеспечением индуктивной связи с основным контуром.

Применение первичных преобразователей с частотным или цифровым выходом в настоящее время стало аксиомой.

Описанный в данной работе первичный преобразователь для термисторного датчика представляет собой гетеродинный преобразователь, основанный на эффекте изменения частоты свободных колебаний в контуре в зависимости от потерь в нем.

Известно, что широко распространенное соотношение

$$\omega_0 = 1/(LC)^{0,5} \quad (1)$$

является приближенным и приемлемым для оценки частоты в случае добротности

контура более 100.

Полное выражение, определяющее частоту собственных колебаний контура, выглядит следующим образом:

$$\omega_0 = (1/LC - R^2/4L^2)^{0,5}, \quad (2)$$

где L и C - параметры реактивных элементов контура; R - активные потери в контуре.

Очень хорошо графически показана зависимость частоты контура от потерь на рис.1.

При ω_0 реактивные составляющие сопротивлений контура с учетом потерь в их цепях равны друг другу. Как видно, чем больше потери R, тем ниже резонансная частота.

Это явление лет 50 назад использовалось радиолюбителями для получения в супергетеродинном радиоприемнике растяжки диапазона в любой точке. Параллельно контуру гетеродина включают переменный резистор и им изменяют в небольшом диапазоне частоту гетеродина, следовательно, становится возможным осуществить "точную" подстройку радиоприемника на станцию приема. Полоса пропускания входных контуров достаточно ши-

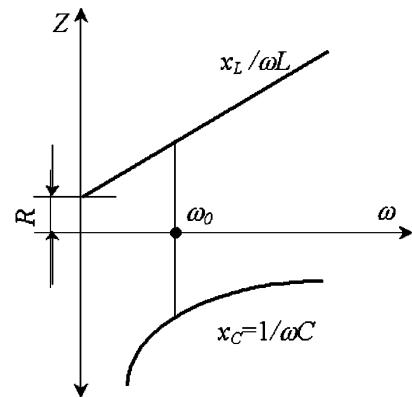


рис.1

рокая, особенно на коротких волнах, поэтому возможность перестройки гетеродина автономно дает очень хороший эффект. Главное, отпадает необходимость в точных верньерных устройствах и растяжки диапазонов обычными методами, требующими весьма точного сопряжения контуров.

В технике измерения температур такой способ позволяет получить хорошую передаточную функцию первичного преобразователя. Дело в том, что термисторы с высоким коэффициентом преобразования имеют большую нелинейность.

Частота реального контура определяется соотношением:

$$f = f_0(1 - R^2C/4L)^{0,5}, \quad (3)$$

где f_0 - частота свободных колебаний в контуре.

R, Ом	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
f, кГц	399,5	399,6	399,68	399,75	399,82	399,87	399,92	399,95	399,98	399,99
Δf, Гц	500	400	320	245	180	125	80	50	20	10

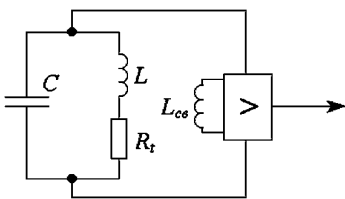


рис.2

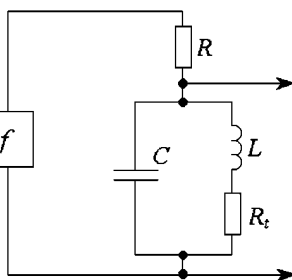


рис.3

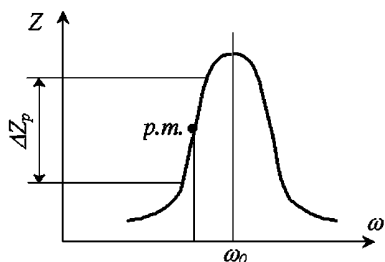


рис.4

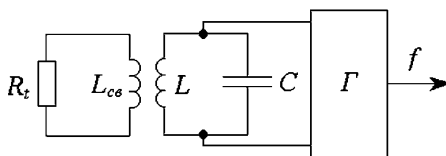


рис.5

В этом и заключается эффект преобразования с использованием колебательного контура.

На рис.2 показана одна из возможных схем первичного преобразователя на этом эффекте. Как видно, это простейший генератор с индуктивной связью. Сопротивление терморезистора выбирают таким, чтобы в нормальных условиях добротность контура Q была в пределах 20...30.

Поскольку добротность контура Q связана с параметрами контура соотношением (6), то, приравняв добротность, например 20, получим номинальное значение R:

$$R = \rho / Q = \rho / 20 = 0,05(L/C)^{0,5} \quad (9)$$

Разумеется, мы пренебрегли иными потерями, но они несоизмеримо меньше потерь на терморезисторе, да и учитываются при калибровке.

На рис.3 показана схема преобразователя с выходом по напряжению. Так как известно, что полное сопротивление контура снижается с потерями, то напряжение на выходе с ростом сопротивления терморезистора будет падать.

Обычно рабочую точку выбирают так, как это показано на рис.4.

Рабочая точка (р.т.) устанавливается на нарастающей части зависимости полного сопротивления, в центре наиболее линейной части этой характеристики. Рабочим диапазоном (ΔZp) целесообразно принять участок зависимости с допустимой нелинейностью.

Так как вносимые в контур потери могут быть внесены через индуктивную связь, то представляется возможность легко устанавливать термогенератор, например, на вращающейся детали. Тогда схема первичного преобразователя будет выглядеть так, как это показано на рис.5.

Примем для расчетов контур с катушкой индуктивности L=400 мкГн и конденсатором C=400 пФ.

Угловая частота ω0 свободных колебаний определяется выражением:

$$\omega_0 = 1 / (LC)^{0,5} = 2,5 \cdot 10^6 \text{ (рад/с)} \quad (4)$$

Частота свободных колебаний f0 определяется из выражения:

$$f_0 = 1 / 2\pi(LC)^{0,5} = 400 \text{ (кГц)} \quad (5)$$

Добротность контура Q определяется соотношением волнового сопротивления ρ, равного (L/C)^{0,5}, к сопротивлению потерь, т.е. активному сопротивлению контура:

$$Q = \rho / R \quad (6)$$

Для принятого контура волновое сопротивление равно

$$\rho = (L/C)^{0,5} = 1000 \text{ (Ом)} \quad (7)$$

В контуре существует колебательный процесс, если R < 2ρ, т.е. для рассматриваемого случая активное сопротивление в контуре не должно быть более 2000 Ом.

Примем минимальное значение добротности контура равное 10. Тогда сопротивление R контура, соответствующее этой добротности будет равно

$$R = \rho / Q = 100 \text{ (Ом)} \quad (8)$$

Выполним расчет изменения частоты по формуле (3) для изменения сопротивления R от 100 Ом до 10 Ом. Результаты расчетов представлены в таблице.

Как видно из таблицы, при десятикратном изменении сопротивления терморезистора изменение резонансной частоты контура происходит в пятьдесят раз.

РЕГУЛИРУЕМЫЕ ЛЮСТРЫ, И НЕ ТОЛЬКО...

В.М. Палей, г. Чернигов

Предлагаемые устройства позволяют в различных вариантах управлять яркостью свечения ламп накаливания. Они имеют небольшие размеры, помещаются в корпусе от выключателя, не имеют дефицитных деталей. Все схемы обеспечивают плавную регулировку от минимального тока до максимального.

За основу взята схема [1], но вместо паяльника включена лампа накаливания (рис.1). Схему можно улучшить (рис.2). Если выключатель SA1 замкнут, то яркость свечения лампы постоянно и зависит от положения ручки потенциометра R4. Если SA1 разомкнут, то некоторое время лампа не изменяет своего свечения, а затем по мере заряда конденсатора C1 начинает гаснуть.

Если такой выключатель установлен в спальне, то за это время вы можете спокойно раздеться и лечь в постель, не спотыкаясь о мебель. Если такое устройство установлено в зале, то после выключения вам не нужно будет шарить в темноте по стенам коридора или соседней комнаты в поисках выключателя, поскольку света в оставленной комнате достаточно, чтобы перейти в другую. К тому же лампа с таким выключателем работает дольше по двум причинам:

1) напряжение ее питания на 6...10 В ниже напряжения в осветительной сети; 2) лампа не сразу включается на полный накал, поскольку конденсатор C1 не может мгновенно разрядиться даже при его коротком замыкании.

Несколько слов об отличительных особенностях схемы по сравнению с оригиналом. Емкость конденсатора C1 можно изменять в больших пределах. При указанном на схеме номинале время полного выключения лампы, при нижнем по схеме положении регулятора, составляет примерно 2,5 мин. При этом, если произойдет отключение электроэнергии, то в момент подачи питания, даже если выключатель находится в положении "Выкл", лампа загорится на такое же время, как и после выключения выключателя в нормальном режиме, т.е. на время заряда конденсатора C1. Это явление следует считать скорее положительным, чем отрицательным: произвольное включение люстры напомнит о необходимости проверить, не остались ли включенными потребители электроэнергии, например утюг.

Но в этой схеме есть некоторое неудобство: вы кратковременно

клавишами со следующими функциями:

1. Если кратковременно включить и выключить SA1.2, то он работает как штатный выключатель освещения.

2. Но если эта клавиша остается включенной на такое время, что успевают разрядиться конденсатор C1 через резистор R5, то после его выключения лампа EL5 продолжает некоторое время светиться и постепенно гаснет по мере заряда конденсатора. При использовании этой клавиши лампа освещения горит полным накалом, регулировка яркости отключена.

3. Если нажать клавишу SA2.1, то включается режим регулирования яркости, а конденсатор C1 быстро разряжается через резистор R7. При выключении SA2.1 конденсатор начинает заряжаться, как и в предыдущем случае и лампа плавно гаснет. Кроме возможности регулирования яркости этот режим удобен тем, что, кратковременно нажав клавишу, можно зайти в комнату, чтобы что-то взять, и снова уйти, не оказываясь в темноте.

4. Если возникает необходимость быстро погасить лампу EL5, то достаточно кратковременно нажать SA2.2. При этом конденсатор C1 быстро заряжается, и лампа перестает светиться.

Для того чтобы в темноте не искать клавиши выключателей, установлена неоновая лампа HL1.

Еще одно устройство, работающее по этому же принципу, удобно применить для автоматического включения освещения в коридорчике для нескольких квартир с одним общим входом. Его схема показана на рис.5. Для управления освещением применены герконы K1-K3 (при двух квартирах), установленные на входных дверях. Точнее, герконы установлены на дверных коробках, а на дверях установлены постоянные магниты. В нормальном состоянии, при закрытых дверях, все герконы замкнуты. При открывании двери размыкается контакт соответствующего геркона и транзистор VT3 открывается. Через открытый транзистор и низкоомный резистор R7 разряжается конденсатор C1, и лампа освещения EL1 включается. После закрытия всех дверей все герконы замыкаются, закрывается транзистор VT3 и начинается заряд

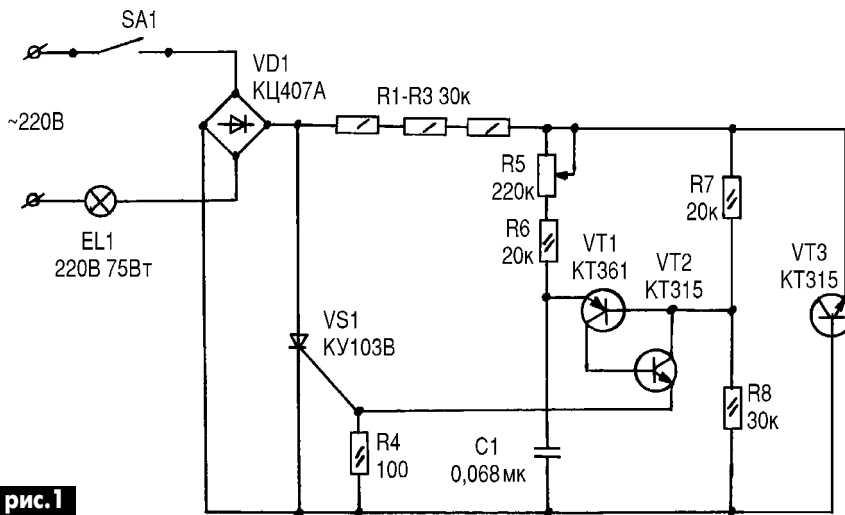


рис.1

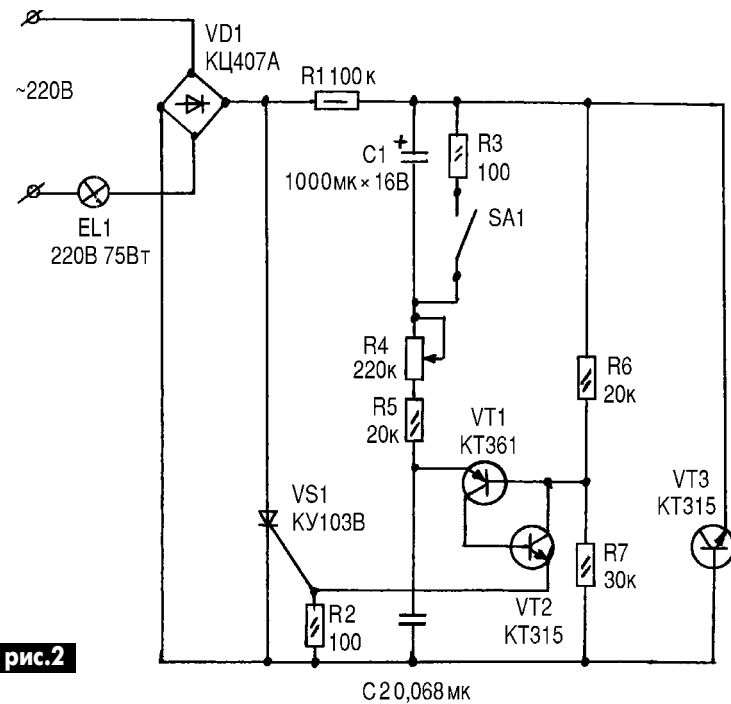


рис.2

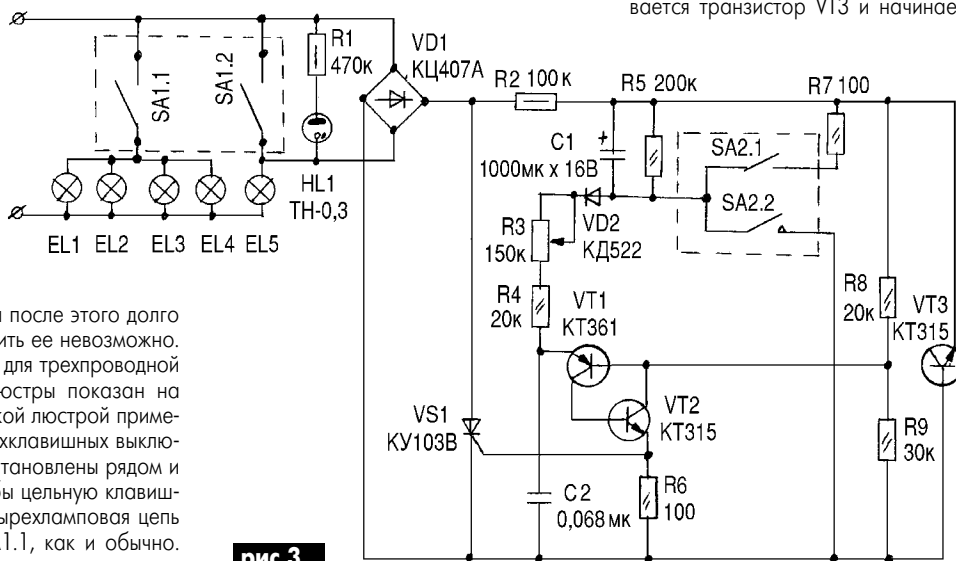


рис.3

включили лампочку, а она после этого долго гаснет, мгновенно выключить ее невозможно.

Доработанный вариант для трехпроводной линии и пятиламповой люстры показан на рис.3. Для управления такой люстрой применены два стандартных двухклавишных выключателя освещения. Они установлены рядом и представляют собой как бы цельную клавишную станцию (рис.4). Четырехламповая цепь управляется клавишей SA1.1, как и обычно. Одноламповая цепь управляется остальными

конденсатора С1. Некоторое время лампа горит постоянным светом, а потом начинает плавно гаснуть до полного выключения.

Удобство такой схемы состоит в том, что в отличие от дискретных выключателей свет не гаснет сразу и жилец не оказывается в неожиданной ситуации. Контрольная лампочка HL1 установлена в

удобном для наблюдения месте для контроля состояния входных дверей.

Детали. При сборке регуляторов следует обратить внимание на балластные резисторы R1-R3 (см. рис.1), R1 (см. рис.2), R2 (см. рис.3), R2-R4 (см. рис.5). При общей рассеиваемой мощности 0,4 Вт можно использовать один резистор сопротивлением 100 кОм с рассеиваемой мощностью 0,5 Вт. Автор схемы [1] очень удачно выбрал элемент стабилизации напряжения VT3, поэтому заменять его каким-либо слаботочным стабилизатором нецелесообразно. А вот аналог однопериодного транзистора (VT1, VT2) замене транзистором типа КТ117 не подлежит вообще. Последний слишком грубый и требует полной переделки схемы с увеличением тока питания в несколько раз.

Зато тиристор КУ103В работает в предельном режиме. Такие приборы с пометкой ВП работают безотказно, а вот КУ103В1, несмотря на то, что у них заявлены такие же характеристики, устанавливать не стоит, так как они часто выходят из строя. В настоящее время из-за дефицита элементов с ВП лучше применить КУ202Р1. Можно применить и тиристоры типа КУ201М, Н, но их габариты слишком велики.

Клавишу SA2.2 необходимо подпружинить так, чтобы она не фиксировалась в нажатом положении. Вообще, для этой цели лучше

подходят отечественные многоклавишные выключатели. Они бывают с одной, двумя или тремя клавишами. Работают они надежно и в монтажной коробке практически не занимают места.

Транзисторы можно применять с любым буквенным индексом. Электролитический конденсатор лучше использовать импортный. У него габариты и токи утечки меньше.

Литература

1. Прием Д. Миниатюрный регулятор мощности для паяльника // Радио. - 1985. - №7. - С.48.

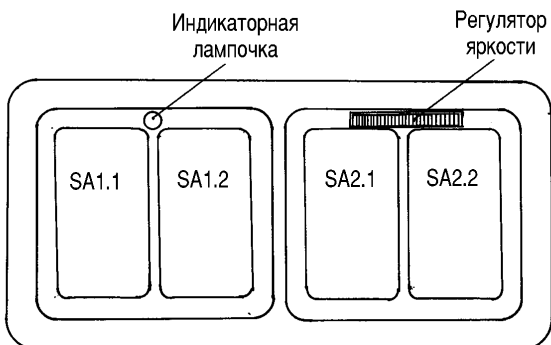


рис.4

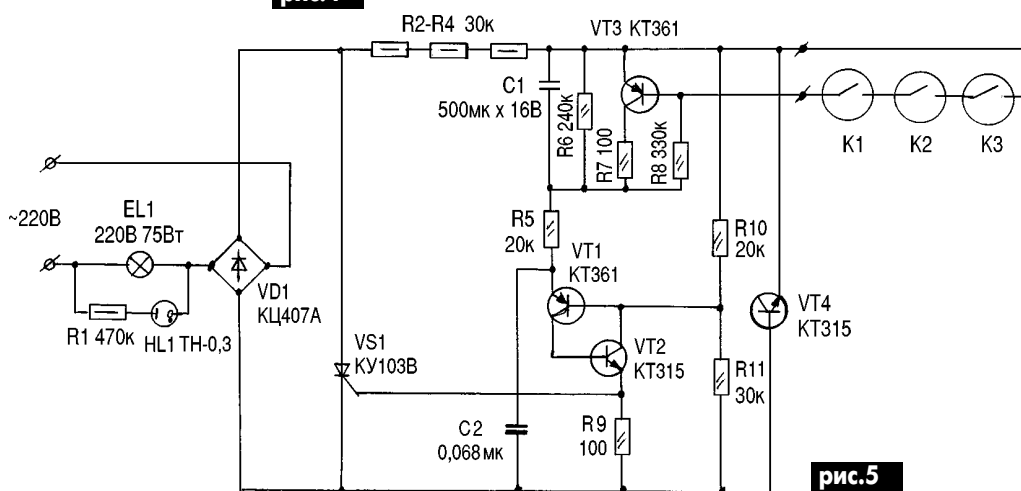


рис.5

ЗАМЕНА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

С.М. Усенко. Черниговская обл.

Когда в автомобиле отказал центральный переключатель и отремонтировать его невозможно, то необходимо его заменить. Но часто бывает так, особенно в сельской местности, что нужного переключателя нет, а другой нельзя установить из-за другой схемы работы. Но если немного подумать, то можно найти способ подключения.

Рассмотрим пример замены переключателя ПЗ12-01 (рис.1) переключателем ПЗ8 (рис.2). Порядок работы переключателя ПЗ12-01 приведен в табл.1, где контакт 1 - подфарники; контакт 2 - питание; контакт 3 не используется; контакт 4 - фары (переключатель дальний-ближний свет); контакт 5 - лампы щитковых приборов.

Переключатель ПЗ8 работает по-другому (табл.2)

Для того чтобы ПЗ8 работал как ПЗ12-01, достаточно между контактами 1 и 2 (см. рис.2) установить перемычку. Выводы подключаем так: контакт 5 - питание; контакты 1 и 2 - подфарники; контакт 4 - фары (переключатель дальний-ближний свет); контакт 3 не используется, контакт 6 - лампы щитковых приборов.

Работает переключатель следующим образом:

1. Положение 0: контакты 2 и 4 замкнуты, но фары не светят, так как разомкнуты контакты 1 и 5.
2. Положение 1: замкнуты контакты 1 и 5 - светят подфарники, замкнуты контакты 1 и 6 -

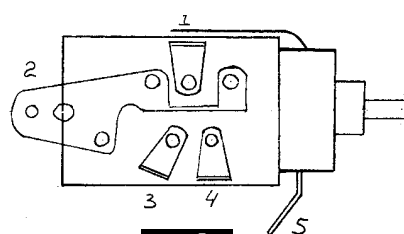


рис.1

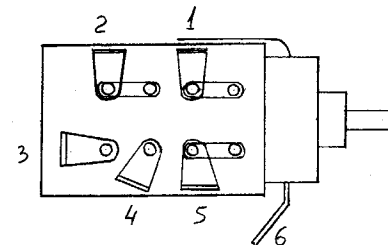


рис.2

светят лампы щитковых приборов, фары не светят - соединены перемычкой контакты 1 и 2.

3. Положение 2: контакты 1-5-6 задействованы так же, как и в положении 1, но теперь соединены контакты 2 и 4 - светят фары.

Таблица 1

Положение переключателя	Соединяемые контакты
0	0
1	1-2-3-5
2	1-2-4-5

Таблица 2

Положение переключателя	Соединяемые контакты
0	2-4
1	2-3/1-5-6
2	2-4/1-5-6

НАЛАДКУ ЭЛЕКТРОЗАДВИЖЕК - НА КОНВЕЙЕР

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

Когда возникла необходимость в тяжелых условиях (подвал, вода на стенах и на полу) производить наладку задвижек с электромоторами на 380 В, пришлось задуматься. Кроме этого, 8 задвижек не имели разъемов для кабеля, а остальные 4, большие, были рассчитаны на присоединение цепей управления и сигнализации посредством клемм.

Для облегчения наладки было решено установить на все задвижки одинаковые

цепи и даже большой ток КЗ при прохождении через стабилитрон VD1 создают на нем падение напряжения около 5 В в одном направлении и около 1 В в обратном. Это позволяет нормально работать индикатору прохождения тока HL1. Переключатель S1 имеет положения (сверху вниз):

- "Открыто" - подача напряжения на сигнальную лампу "Задвижка открыта";
- "Открыть" - подача управляющего напряжения на пускатель K0 - "Открыть";

- "Открыто" - цепь сигнализации о полном открывании задвижки;

- "Открыть" - цепь готовности задвижки к выполнению команды "Открыть" - есть запас хода на открывание;

- "Закреть" - цепь готовности задвижки к выполнению команды "Закреть" - есть запас хода на закрывание;

- "Закреть" - цепь сигнализации о полном закрывании задвижки.

В блоке использована "даровая" батарея от использованной кассеты "Полароида" (можно применить другую), поэтому в процессе наладки можно безопасно прикасаться к выводам концевых выключателей (вместо разъема с напряжением 220 В подключен наш блок индикации). Это обстоятельство, а также наличие одновременной индикации состояния четырех выходов позволяют быстро проверить работоспособность "концевиков" (переключение сопровождается переключением светодиодов), заметить отсутствие контактов и "прихваченное" их состояние. Удобно одному человеку и проверять срабатывание выключателей, вращая вручную маховик задвижки.

Концевые выключатели S0 (открывания) и S3 (закрывания) показаны в нормальном положении - готовность к работе. В конкретных задвижках это положение может быть как нормально замкнутым, так и нормально разомкнутым. Наша схема дает готовую информацию, остается только отрегулировать положения кулачков, а потом проконтролировать, насколько лучше (или хуже) срабатывают блокировки.

Разъем блока индикации должен быть без фиксирующей гайки, - это ускоряет наладку.

В процессе наладки может понадобиться осуществить ненадежные соединения в схеме, "заблокировать" концевые выключатели цепей управления при их ручном вращении. Возврат схемы в нормальное состояние проверяется при окончательной полной проверке штатными органами управления.

Объект, на котором монтировались задвижки, блок очистки стоков ГЛС (готовых лекарственных средств, по-простому - пенициллин) Ладыйжинского ферментного завода, смонтированный за валюту, гниет в ожидании хозяина. Видимо, весь монтаж еще раз проржавел!

Литература

1. Горейко Н.П. Защита от тока короткого замыкания // Физика в школе. - 1983. - №6. - С.91.
2. Горейко Н.П. Электрорама меняет профессию // Изобретатель-рационализатор. - 1984. - №4. - С.27.
3. Горейко Н.П. Спасает и сигнализирует лампа накаливания // Радиоаматор. - 1999. - №5. - С.59.

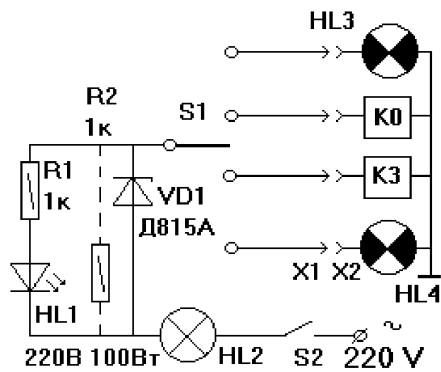


рис.1

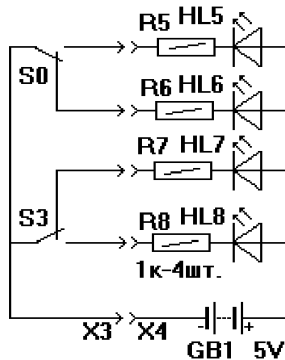


рис.2

разъемы, к которым имеется в наличии кабельная ответная часть.

Все разъемы мы распаяли однообразно, изготовили блоки наладки кабеля и щитовой части (рис.1) и блок индикации положения концевых выключателей задвижек (рис.2). На рисунках наши блоки показаны в соединении с налаживаемыми элементами.

На рис.1 блок управления а) содержит:

- клеммное соединение для подачи сетевой фазы на блок управления не из налаживаемой схемы;

- выключатель S2, которым можно оперативно включать/выключать питание блока;

- ограничительная лампа накаливания HL2 [1-3];

- мощный низковольтный стабилитрон на радиаторе VD1;

- красный светодиод HL1 с ограничительным резистором R1 (при действии наводок необходим R2);

- переключатель S1 на пять положений (среднее - выключено).

Блок управления соединен с разъемом X1, который при наладке подключается к ответной части X2, соединенной кабелем со щитами управления и сигнализации.

Назначение лампы накаливания HL2 - без потерь пропустить небольшой ток на обмотку пускателя 220 В или щитовую сигнальную лампу и ограничить ток КЗ при нестандартных ситуациях, сигнализируя свечением о возникновении такой ситуации.

Маленький ток управления и сигнализа-

"Отключено" - "пустое" положение (чтобы не включить мотор сходу назад);

- "Закреть" - подача управляющего напряжения на пускатель K3 - "Закреть";

- "Закреть" - подача напряжения на сигнальную лампу "Задвижка закрыта".

Выделенные надписи наносят напротив соответствующих положений ручки переключателя S1. На видимом месте корпуса расположен и светодиод HL1. Если позволяют габариты корпуса блока, то можно поместить лампу HL2 внутрь корпуса, за прозрачной решеткой.

Вначале без трехфазного напряжения проверяется прохождение тока в каждом из четырех рабочих положений S1 (наличие тока индицирует HL1). В это время производят также наблюдение за щитом сигнализации и за срабатыванием пускателей. Свечение HL2 укажет на возникшее КЗ.

Если управление и сигнализация работают штатно, то можно, установив задвижку в среднее положение, после подачи 380 В, кратковременно проверить работу моторов и правильность направления вращения.

Наша схема упрощена, поэтому придется проверять и блокировки, и защиты...

Для наладки моментов переключения концевых выключателей задвижек (см. рис.2) был изготовлен блок индикации г).

Этот блок с автономным питанием и светодиодной индикацией позволяет контролировать все четыре выходных сигнала (сверху вниз):

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФАЗОВРАЩАТЕЛЬ - ПУСКАТЕЛЬ ДЛЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В Э 7/2002, с.3 опубликована схема бесконтактного отключения пусковой обмотки однофазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по окончании процесса его запуска, которое может быть использовано также для пуска трехфазных асинхронных двигателей в однофазном режиме. При отсутствии необходимости экстренного торможения рабочего механизма схема пуска может быть значительно упрощена путем исключения проводов, идущих к выводам 5 и 6 двухполюсного переключателя SA1, и заменой его обычным двухполюсным или однополюсным выключателем, в качестве которого, например, могут быть использованы контакты термореле, если устройство использовать для пуска электродвигателя холодильника.

Предлагаю еще один вариант бесконтактного отключения пусковой обмотки электродвигателя (ЭД) или пускового конденсатора с помощью динамического фазовращателя.

На рисунке показана принципиальная схема устройства, которая обеспечивает более надежную работу ЭД по сравнению с релейной схемой отделения пусковой обмотки с возможностью использования для конденсаторного ЭД. Предлагаемое техническое решение защищено авторским свидетельством [1].

Устройство содержит однополюсный выключатель SA1 на два положения, с помощью которого подключаются к сети рабочая обмотка Р и пусковая П через пусковой конденсатор С и бесконтактный коммутирующий блок 1, состоящий из двух встречно включенных неуправляемых вентилей - диодов VD1 и VD2. При этом последовательно с диодом VD2 включен электролитический конденсатор С1, шунтированный резистором R.

В исходном предпусковом положении конденсатор С1 подключен через контакты 2-3 переключателя SA1 к зажимам рабочей обмотки Р и находится в разряженном состоянии.

Коммутирующий блок 1 и конденсатор С обеспечивают: 1) продолжительность подключения пусковой обмотки П к сети при пуске, что соответствует заряду конденсатора С1; 2) тормозной момент на валу ЭД и нулевую его готовность при отключении от сети (разряд конденсатора С1 на рабочую обмотку Р); 3) готовность устройства к пуску в случае исчезновения напряжения се-

ти (разряд конденсатора С1 на резистор R).

Устройство работает следующим образом. При включении ЭД с помощью переключателя SA1 ток протекает через рабочую обмотку Р и пусковую обмотку П через конденсатор С и коммутирующий блок 1, при этом положительная полуволна тока обмотки П проходит через диод VD1, а отрицательная - через диод VD2. Асинхронный двигатель запускается. По истечении промежуточного времени, определяемого емкостью конденсатора С1, диод VD2 запирается конденсатором С1, коммутирующий блок 1 пропускает только положительную полуволну переменного тока через диод VD1, при этом конденсатор С запирает диод VD1. В результате протекание тока через коммутирующий блок 1, а следовательно, и пусковую обмотку П двигателя прекращается. Пуск асинхронного двигателя окончен. При работе ЭД конденсаторы С и С1 все время находятся в заряженном состоянии.

При отключении ЭД от сети конденсатор С1 через контакты 2-3 переключателя SA1 подключается к зажимам рабочей обмотки Р и разряжается на эту обмотку, создавая при этом тормозной момент на валу и тем самым одновременно подготавливая ЭД к повторному запуску, т.е. обеспечивая нулевую готовность последнего. Конденсатор С разряжается на пусковую обмотку П через диод VD2. Повторный пуск возможен сразу после останова асинхронного двигателя.

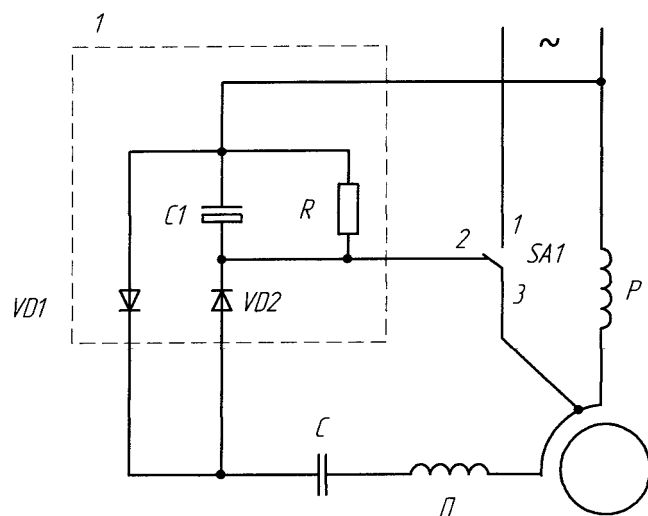
В случае исчезновения напряжения в питающей сети при работе ЭД и включенном положении переключателя SA1 (контакты 1-3 замкнуты) возврат схемы в исходное предпусковое положение осуществляется автоматически путем разряда конденсатора С1 на резистор R. В результате схема готова к повторному пуску ЭД, что обеспечивает его самозапуск при восстановлении напряжения питающей сети. Величину резистора R выбирают достаточно большой (порядка нескольких десятков килоом) для надежного отключения пусковой обмотки П. При отсутствии необходимости торможения рабочего механизма и нулевой готовности схемы к повторному пуску, устройство можно упростить путем замены переключателя SA1 однополюсным выключателем. При этом исключается и провод, идущий к зажиму 2 переключателя SA1.

Детали. В качестве переключателя SA1 используют любой подходящий по току и напряжению. Диоды VD1 и VD2 для микромашин (до 600 Вт) типа КД203Г, КД203Д на напряжение 700 В и ток 5, 10 А соответственно. Возможно использование, но с меньшей надежностью диодов типа Д248Б на напряжение 600 В и ток 5 А или КД202Р на напряжение 600 В и ток 3 А. При напряжении сети 220 В и частоте 50 Гц пусковая емкость, мкФ, $C=132P_n$, где P_n - номинальная мощность двигателя, кВт. Емкость конденсатора коммутирующего блока 1 составляет $C1=(2...3)C$ и уточняется при необходимости при наладке. Конденсаторы типов МБГО-2, КБГ-МН или МБГЧ на напряжение не ниже 400 В. Резистор R типа МЛТ-2 сопротивлением 50...100 кОм.

Устройство при работе ЭД не потребляет электроэнергию и практически не нуждается в наладке.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР №731537, кл. Н02Р 1/42, 1980.



Использование старых деталей в умножителях напряжения

И. Григоров, г. Белгород, Россия

В настоящее время многие популярные радиолюбительские устройства содержат в своем составе умножитель напряжения, преобразующий напряжение электрической сети 220 В в высокое напряжение 2000...4000 В. Это могут быть устройства, предназначенные для борьбы с тараканами, устройства для ионизации воздуха. Схемы таких устройств неоднократно были опубликованы в радиолюбительской литературе, например, в [1, 2].

В устройствах из [1, 2] для изготовления высоковольтного умножителя, который является основной частью этих конструкций, используют современные малогабаритные детали, поэтому габариты этих устройств незначительны. Однако следует отметить, что практически все малогабаритные высоковольтные детали, входящие в состав высоковольтного умножителя, являются достаточно дорогостоящими.

Часто нет необходимости в изготовлении малогабаритной версии этих устройств. В этом случае для изготовления умножителя напряжения можно использовать старые радиодетали, имеющие высокое рабочее напряжение - 600, 1000, 2000 В, но и большие габариты. Это могут быть старые конденсаторы типа МБГ, старые высоковольтные диодные столбы типа D1004-D1010 и им подобные радиодетали прошлого века, которые сейчас не используют в современной технике и продают на

радиорынках по низким ценам. Стоимость устройств, выполненных с применением старых радиодеталей, тоже будет невысокой.

В простых умножителях высокого напряжения начальное напряжение для последующего умножения берется прямо из электрической сети 220 В. Однако в случае использования высоковольтных деталей для построения умножителей напряжения целесообразно использовать начальное напряжение умножения не из бытовой электрической сети, а повышенное в несколько раз, во столько, сколько смогут выдержать используемые высоковольтные детали. Использование повышенного входного напряжения на входе умножителя позволит сократить количество каскадов умножения и тем самым уменьшит количество используемых деталей для построения умножителя напряжения.

Наиболее просто первоначально "умножить" напряжение сети можно, используя резонансный метод, как это показано на **рис. 1**. Как видно из этого рисунка, резонансный умножитель напряжения представляет собой последовательный контур, имеющий резонанс в области частот 50 Гц. Следовательно, на элементах этого контура, на катушке или конденсаторе, будет повышенное напряжение. Оно будет тем выше, чем резонанс цепи будет ближе к частоте 50 Гц, которая используется в элек-

трической сети. Однако необходимо избегать равенства частот резонанса сети и контура, так как в этом случае на элементах контура L1 и C1 будет чрезвычайно высокое напряжение, которое может привести к выходу этих элементов из строя.

В качестве катушки индуктивности L1 используют дроссель фильтра лампового телевизора или приемника. Дроссели фильтра сейчас практически нигде не применяют, и их стоимость на рынках низка. Вполне можно использовать в качестве L1 первичную обмотку малогабаритного сетевого трансформатора или анодную обмотку старого "звукового" трансформатора от лампового приемника или телевизора, от первичную обмотку ТВК. Емкость конденсатора C1 зависит от величины индуктивности L1 и желаемого первоначального напряжения на входе умножителя напряжения. Емкость конденсатора целесообразно подбирать экспериментально, начиная с небольших значений, например с 0,1 мкФ. Резонансную частоту контура необходимо установить выше частоты электрической сети 50 Гц. Это скажется благоприятно на условиях работы катушки L1. Для большинства дросселей фильтра, используемых в старой аппаратуре для получения резонансного напряжения в пределах 600...1000 В, емкость конденсатора C1 может находиться в пределах 0,25...2 мкФ. Конденсатор C1 должен иметь как можно большее рабочее напряжение, во всяком случае оно должно быть не менее, чем напряжение, существующее на конденсаторе во время резонанса.

Наибольшее напряжение будет на одном из элементов цепи, показанной на рис. 1, причем на том элементе, который имеет более высокое сопротивление переменному току 50 Гц. В нашем случае, когда резонансная частота контура выше частоты сети, это будет конденсатор. На конденсаторе будет более высокое напряжение, чем на катушке индуктивности - это важное условие для надежной и долговременной работы этого элемента.

Как уже отмечалось, вполне реально получение напряжения на конденсаторе C1 в пределах 600...1000 В. Это позволит в схеме из [1] использовать не учетверитель, а удвоитель напряжения. Простой удвоитель напряжения показан на **рис. 2**. В схеме из [2] вместо умножения сетевого напряжения на 8 можно использовать утроение напряжения, существующего на конденсаторе C1 (см. рис. 1). Простой утроитель напряжения показан на **рис. 3**. В некоторых случаях целесообразно использовать схему учетверения напряжения, которая показана на **рис. 4**. Естественно, при конструировании подобных умножителей нельзя забывать, что они должны быть

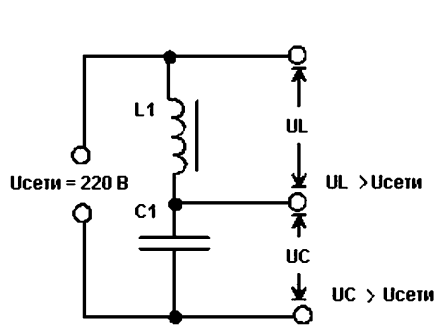


рис. 1

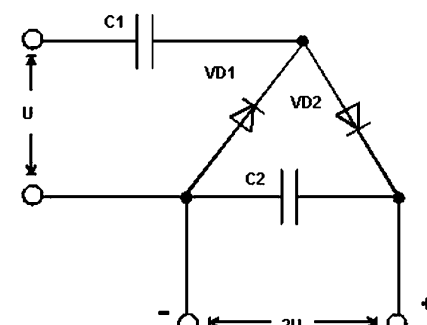


рис. 2

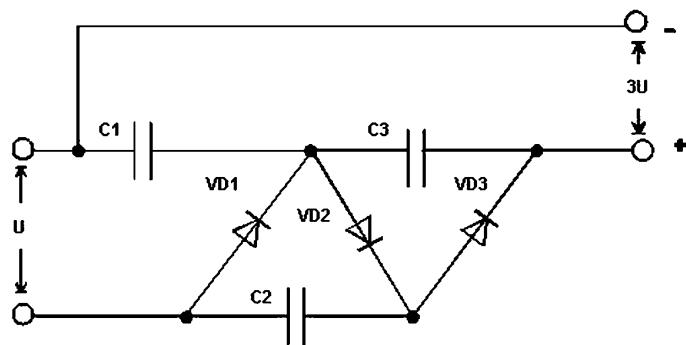


рис. 3

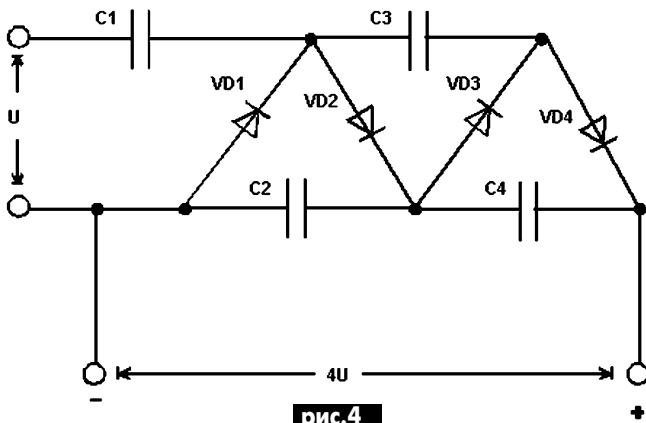


рис.4

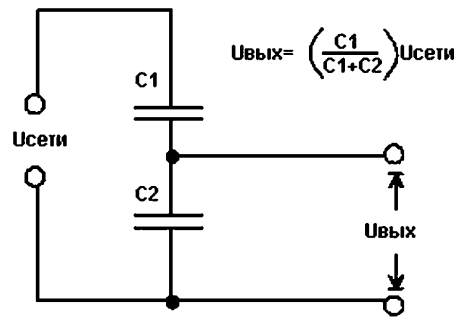


рис.5

подключены к источнику высокого напряжения через токоограничивающие резисторы сопротивлением не менее 1 МОм. Это условие необходимо соблюдать для безопасности работы с высоковольтными источниками напряжения.

Но не всегда умножение напряжения сети на элементах резонансной цепи является оптимальным решением. Иногда ситуация бывает иная. В распоряжении радиолюбителя есть много диодов и конденсаторов, которые имеют сравнительно низкое рабочее напряжение 200...300 В. В этом случае умножитель напряжения, собранный с их использованием, нельзя напрямую подключить к электрической сети 220 В. Ведь переменное напряжение электрической сети 220 В в пике при этом бу-

дет достигать 310 В! А это уже приведет к выходу из строя радиодеталей, используемых в этом умножителе напряжения!

В данном случае рационально использовать другой вариант: снизить напряжение на входе умножителя, но при этом увеличить количество умножающих цепочек. Напряжение на входе умножителя можно понизить, подключив этот умножитель напряжения к электрической сети через конденсаторный делитель напряжения, как это показано на рис.5. При этом соотношения емкостей, следовательно, и их реактивного сопротивления будут определять выходное напряжение на выходе делителя. Конечно, при увеличении числа умножающих цепочек габариты устройства возрастут. Но это может быть оправдано деше-

визной используемых компонентов.

При построении умножителей напряжения следует помнить, что не рекомендуется соединять последовательно диоды и конденсаторы для увеличения их рабочего напряжения, поскольку надежность такой цепочки будет невелика. Надежнее для конструкции умножителя напряжения пойти по пути наращивания каскадов умножения.

Литература

1. Таракан, таракан, тараканище//Левша. - 1991. - №9. - С.20.
2. Белецкий. П. Умножитель - ионизатор воздуха//Радиолюбитель. - 1995. - №10. - С.17.

Устройство продления долговечности ламп накаливания и другие схемы на полевом транзисторе

Ю.В. Сафонов, г. Киев

Опубликованная в [1] схема для продления срока службы ламп привлекла внимание, однако она имеет ряд собственных недостатков: ограниченную мощность нагрузки до 60 Вт, обусловленную несовершенной элементной базой.

Предлагаемая конструкция лишена этих недостатков. Принцип действия остался прежний: сначала на лампу подается половина мощности через диод, затем через 1...2 с он шунтируется, и на

лампу поступает полная мощность.

Благодаря применению мощного N-канального высоковольтного полевого транзистора (ПТ), схема стала еще более простой и компактной. Так как он позволяет коммутировать ток до 4 А и напряжение до 600 В, то мощность нагрузки может составлять более 200 Вт. Надобность в выпрямительном диоде отпала, он уже установлен в ПТ и позволяет выпрямлять ток до 4,5 А.

Принципиальная схема (рис.1).

После замыкания контактов выключателя S1, выпрямленное встроенным в ВТ1 диодом однополупериодное напряжение сети через резистор R1 начнет заряжать с некоторой скоростью электролитический конденсатор C1. По мере заряда конденсатора и увеличения напряжения на затворе VT1 он открывается и

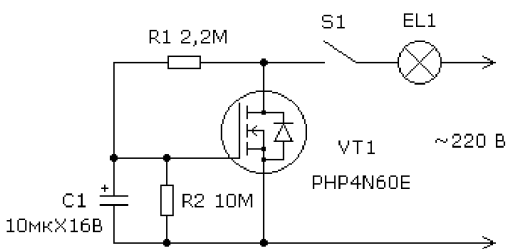


рис.1

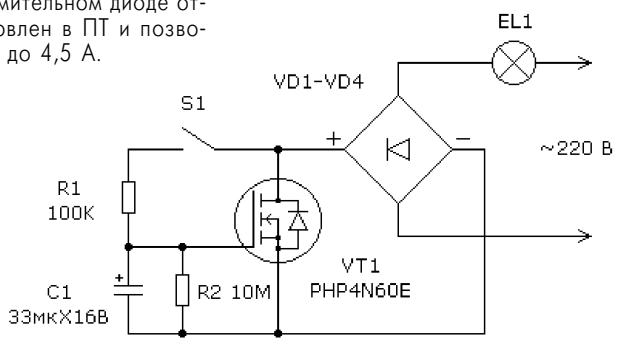


рис.2

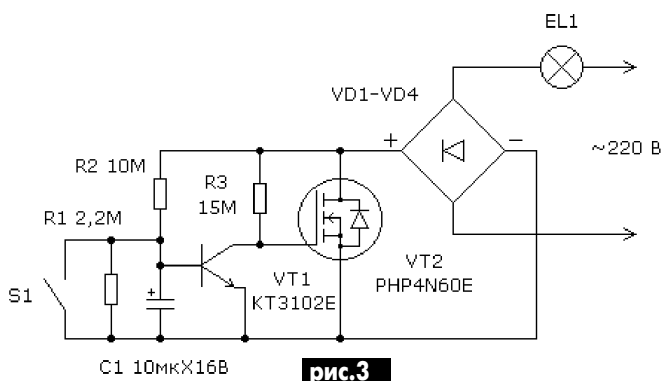


рис.3

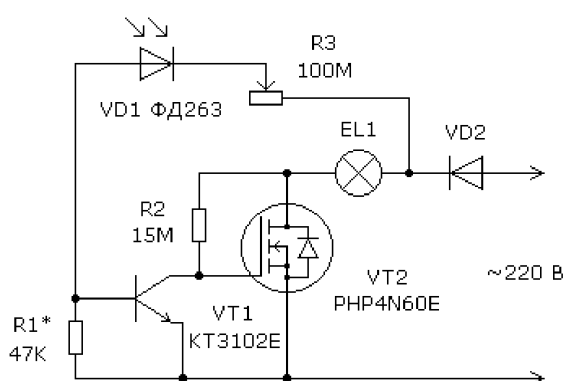


рис.5

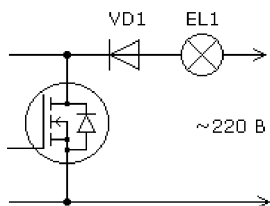


рис.4

шунтирует диод, при этом на лампу поступает полная мощность. После отключения питания конденсатор С1 разряжается через резистор R2.

Номиналы элементов R1, R2 и C2 можно изменить для получения оптимального соотношения времени задержки/разряда. Падение напряжения на ПТ составляет 5 В, при всех мощностях нагрузки.

После некоторой доработки эту схему можно использовать и для иных целей, например для выключения света с некоторой задержкой.

Принципиальная схема (рис.2). При замыкании выключателя S1 (если он будет установлен на входной двери "по принципу холодильника", с нормально замкнутыми контактами) через R1 происходит быстрый заряд конденсатора С1. После размыкания контактов S1 конденсатор будет медленно разряжаться через резистор R2, уменьшая напря-

жение на затворе ПТ, тем самым медленно закрывая его. Диодный мост служит для выпрямления переменного тока сети, поступающего на ПТ, тем самым позволяя полностью отключать нагрузку. Единственным недостатком данной схемы является линейный режим работы ПТ при "сползании" напряжения на конденсаторе, вследствие чего на ПТ выделяется значительная мощность.

После несложной доработки схемы (рис.3) удалось избавиться от этого недостатка. Здесь через делитель напряжения R1, R2 происходит медленный заряд конденсатора С1 до порога открывания биполярного транзистора VT1. Когда транзистор VT1 откроется, напряжение на затворе ПТ будет мало и VT2 окажется закрытым. При замыкании контактов SA1 напряжение на конденсаторе С1 станет равным нулю и VT1 закроется. Напряжение, поступающее через резистор R3, обеспечит высокий потенциал на затворе ПТ, открывая его.

Если достаточно **половины мощности лампы** во время задержки, то вместо диодного моста можно использовать один выпрямительный диод (рис.4), при этом время задержки возрастает в три раза.

При небольших изменениях схемы она может выполнять функции **фотореле (рис.5)** с хорошей чувствительностью. Недостатком схемы является наличие линейной зависимо-

сти освещенность - напряжение на лампе. Но как показала практика, это лампе накаливания только на пользу. Переменным резистором R3 устанавливают необходимую чувствительность срабатывания устройства. Подбором резистора R1 устраняют остаточное свечение лампы при наибольшем освещении фотодиода.

Конструкция и детали. Электролитический конденсатор (в схеме, показанной на рис.1) С1 лучше использовать отечественный с большим током утечки, в остальных конструкциях наоборот. Диоды типа 1N4007 либо отечественные типов КД209Б, КД248А. Переменный резистор в схеме рис.5 типа НР1-9А (регулятор фокуса кинескопа телевизоров ЗУСЦТ). Полевой транзистор PNP4N60E (подойдет BUZ90A, IRF730) выбран как относительно дешевый, его цена на киевском радиорынке \$0,53. Если коммутируемая мощность будет превышать 100 Вт (в схеме рис.2 - обязательно при любой мощности), транзистор необходимо установить на радиаторе. Выполнить устройство можно в корпусе подходящих размеров из диэлектрического материала методом навесного монтажа.

Литература

1. Коломойцев К. Щадящий лампы электронный выключатель // Радиолюбитель. - 2000. - №6. - С.41.

О ВОССТАНОВЛЕНИИ ДРОССЕЛЕЙ ДЛЯ ЛАМП ДНЕВНОГО СВЕТА

А.Г. Зызюк, г. Луцк

В статье автор делится своим опытом восстановления дросселей, входящих в состав промышленных устройств для питания ЛДС. Цены на эти дроссели могут быть выше, чем на ЛДС. К сожалению, приобретение требуемого экзземпляра дросселя бывает затруднительным, особенно в "глубинке". Да и не всегда можно разместить в люстре (плафоне) ЛДС то изделие, что предлагают на рынке. Дешевле, проще и быстрее может оказаться восстановление старого дефектного дросселя, чем приобретение нового.

В ЛДС с питанием переменным током применяют дроссели, используемые в качестве балластных элементов. Эти дроссели выходят из строя довольно часто, особенно при увеличении сетевого напряжения, что характерно для сельской местности. Дроссель перегревается, нарушается изоля-

ция эмальпровода, и дроссель выходит из строя.

Проще всего, естественно, заменить вышедший из строя дроссель новым, но цены на эти изделия сравнимы с ценами на сами ЛДС, а то и превышают их. И чем больше габаритная мощность дросселя, тем он дороже.

Рассмотрим восстановление на примере дросселя для отечественной ЛДС мощностью 80 Вт. Первым делом снимаем защитный чехол и две Г-образные стальные половинки сердечника. Удаление обмотки также не вызывает осложнений. Если не удастся разматывать витки, то ускорить процесс можно с помощью ножовки для резки металла. У такого дросселя простой пластинчатый магнитопровод типоразмера 26x26x134 мм. Удаляя старую обмотку, мы добиремся до этого железа. В подобных дросселях обмотка намотана слоями ви-

ток к витку, использована межслойная бумажная изоляция. Дроссель намотан алюминиевым проводом, но если мы будем использовать медный, то это позволит уменьшить его диаметр с 0,8 до 0,64 мм. Благодаря этому новую обмотку легко располагают вместо старой. 1000 витков наматывают внавал и без межслойной изоляции. Есть возможность увеличить число витков, что особо важно для питания ЛДС постоянным током, поскольку увеличение индуктивности дросселя позволяет уменьшить пульсации выпрямленного напряжения.

На перематку дросселя уходит меньше двух часов времени. Мне приходилось перематывать дроссели разных типов. Чем больше мощность дросселя, тем легче его разобрать и восстановить. Малогабаритные дроссели для ЛДС заливают специальным компаундом, что усложняет процесс восстановления.

СТАБИЛИЗАТОР СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ТИПОВ ДПР, ДПМ И ДР.

И.А. Коротков, Киевская обл.

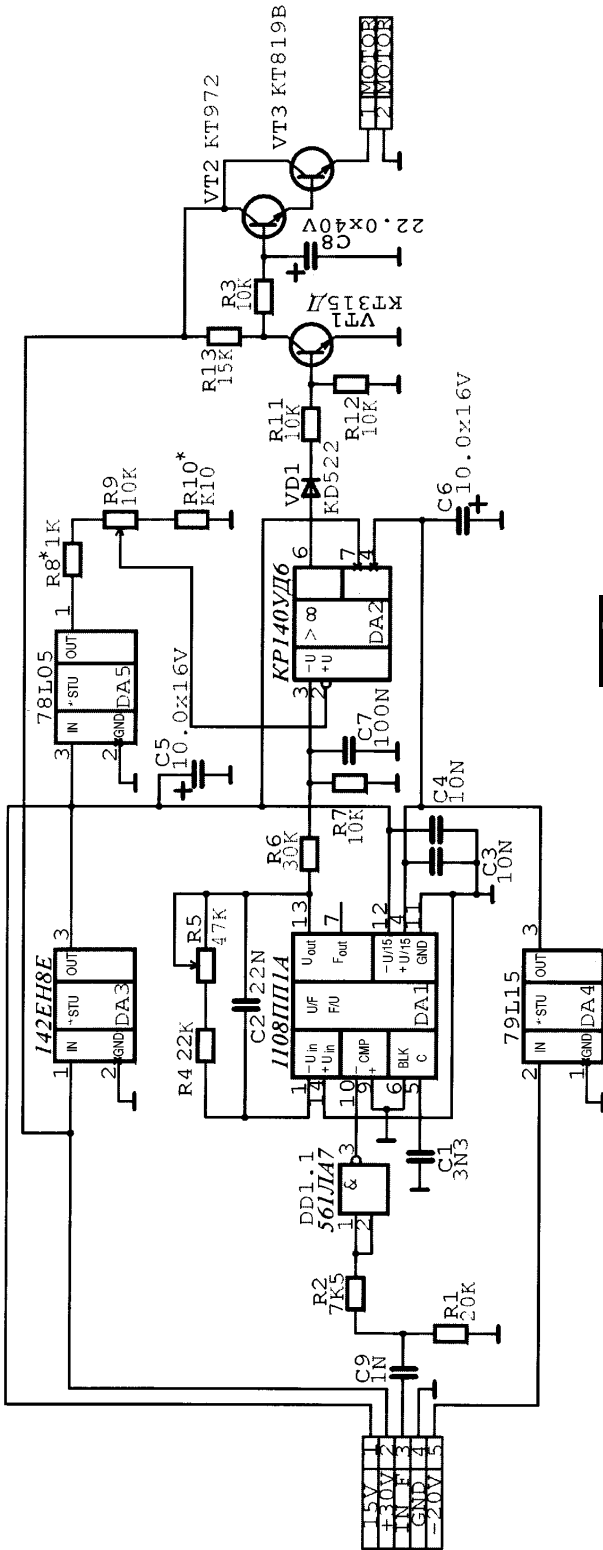


рис. 1

Довольно часто в различных устройствах механики, автоматики требуется очень точно стабилизировать скорость вращения электродвигателя (ЭД) постоянного тока. Большинство устройств, которые можно найти в литературе, предлагают стабилизацию скорости вращения ЭД за счет изменения потребляемого им тока во время возрастания нагрузки на валу. При этом последовательно с ЭД включают сопротивление. Это допустимо, если мощность ЭД невелика. Если же ЭД более мощный и потребляемый им ток свыше 1 А, то потери на резисторе будут велики. К тому же подобная схема стабилизирует скорость в нешироких пределах изменения нагрузки на валу.

Предлагаемый мной стабилизатор скорости ЭД постоянного тока не имеет вышеперечисленных недостатков и способен с очень высокой точностью поддерживать скорость на валу ЭД. Он позволяет подключать ЭД с различным напряжением питания и потребляемой мощностью. Подобная стабилизация обеспечивается обратной связью с датчиком, расположенным на валу ЭД, а также тем, что при возрастании нагрузки на валу схема увеличивает напряжение на ЭД вплоть до максимального, а при увеличении скорости ЭД (по какой-либо причине) напряжение на нем уменьшается. Таким образом происходит колебательный процесс, в результате которого устанавливается оптимальное напряжение на ЭД при определенной нагрузке. Стабилизатор использовался с ЭД польского производства мощностью около 30 Вт (не знаю его названия), а также с ЭД типа ДЛМ-30 и в обоих случаях показал хорошие результаты.

Принципиальная схема стабилизатора скорости показана на **рис. 1**. Основой ее служит микросхема КР1108ПП1А, включенная в режиме цифроаналогового преобразователя (ЦАП). Сигнал с датчика частоты вращения (**рис. 2**) поступает через формирователь стабильных импульсов, выполненный на микросхеме DD1.1, на вход ЦАП.

На выходе ЦАП (вывод 13 DA1) получается напряжение пилообразной формы, амплитуда которого тем выше, чем выше частота на входе DA1. Это напряжение понижается в три раза, сглаживается цепочкой R6, R7, C7 и поступает на прямой вход ОУ DA2. На инвертирующий вход ОУ поступает образцовое напряжение, снимаемое с делителя на резисторах R8, R9, R10 и стабилизатора DA5. Образцовое напряжение сравнивается с напряжением, поступающим от ЦАП DA1. Если входное напряжение ОУ меньше образцового, то на выходе последнего устанавливается низкий уровень, который через диод VD1 (защищающий транзистор VT1 от отрицательного напряжения) поступает на транзистор VT1. Транзистор остается закрытым, и ток резистора R13 через сглаживающую цепочку R3, C8 открывает транзисторы VT2, VT3. К ЭД прикладывается максимальное напряжение, и он начинает вращаться. По мере разгона

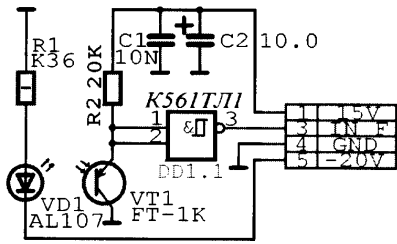


рис.2

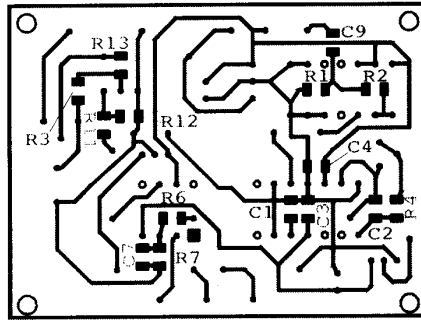


рис.4

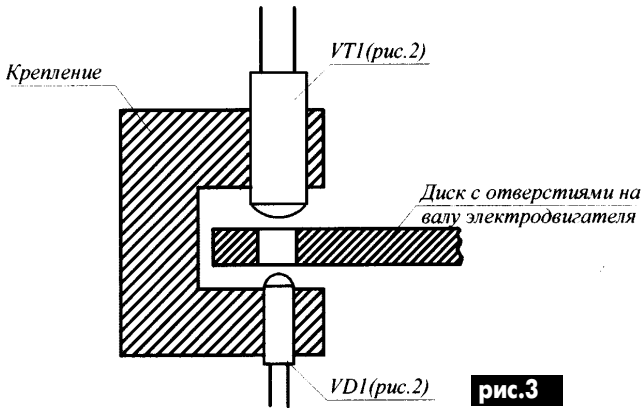
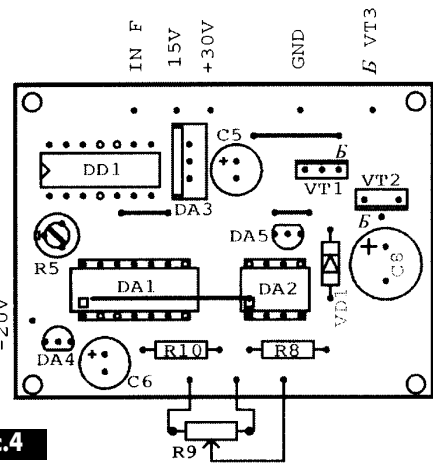


рис.3

ЭД увеличивается частота сигнала с датчика и соответственно входное напряжение на прямом входе ОУ. Как только оно сравняется с образцовым, на выходе ОУ установится высокий уровень и транзистор VT1 откроется, а транзисторы VT2, VT3 начнут закрываться по мере зарядки конденсатора C8. Скорость ЭД уменьшится. В результате получается убывающий колебательный процесс (длительностью примерно 0,5 с, зависящий от емкости конденсатора C8), по окончании которого скорость ЭД установится такой, при которой частота вращения дает возможность получить на прямом входе ОУ напряжение, равное образцовому. На выходе ОУ в процессе работы устанавливается определенная скважность импульсов, изменяющаяся в зависимости от скорости вращения и нагрузки на валу ЭД. Эти импульсы сглаживаются конденсатором C8. В принципе их можно и не сглаживать, но работа ЭД с изменяющимся напряжением на нем, а не скважностью мне показалась более предпочтительной.

Схема питается нестабилизированным напряжением -20 В и стабилизированным +30 В относительно общего провода. Напряжение +30 В можно изменять в очень широких пределах, необходимых для используемого типа ЭД. Если оно должно превышать максимально допустимое входное напряжение стабилизатора DA3 и транзисторов VT1-VT3, то необходимо заменить транзисторы другими (с более допустимым напряжением коллектор-эмиттер), а DA3 запитать от отдельного нестабилизированного источника +20 В.

Датчиком частоты вращения служит диск из непрозрачного материала (очень удобно сделать его из текстолита), в котором просверлены 30-60 отверстий по кругу (рис.3). Диск закрепляют на валу ЭД. Схема, показанная на рис.2, преобразует вращение диска в импульсы прямоугольной формы. Если использовать диск с 60 отверстиями, то к выходу датчика можно подключить частотомер с временем из-

мерения 1 с. Он будет показывать скорость вращения в оборотах в минуту. Печатная плата показана на рис.4. На ней расположены все элементы с рис.1, кроме транзистора VT3 и потенциометра R9. Неиспользованные выводы микросхемы DD1 подключены к "земле" и источнику питания (на схеме не показаны). Транзистор VT3 должен располагаться на радиаторе, площадь поверхности которого выбирают в зависимости от мощности ЭД. При использовании ЭД типа ДПМ-30 я применил пластину из алюминия размерами 50x100 мм, изогнутую буквой П. Постоянные резисторы и конденсаторы - планарные типоразмера 1206 (кроме резисторов R8, R10 типа СЗ-23 или МЛТ-0,125). Электrolитические конденсаторы типа К50-35. Подстроечный резистор типа СП-16в или другой, подходящий по размерам. Резистор R9 желательно использовать типа СП5-35а, хотя можно и любой другой. В качестве стабилизатора напряжения я использовал схему, описанную в журнале "Радио" 2/1981, с.44-46. В качестве датчика (см. рис.2) можно использовать любую другую схему, выдающую на выходе импульсы амплитудой 12...15 В.

Для **настройки** схемы вместо резисторов R8, R10 удобно установить два подстроечных резистора. Вначале их устанавливают на минимальное сопротивление. Движок резистора R9 устанавливают в нижнее (по схеме) положение, а сопротивление R5 выбирают максимальным. Подключив ЭД, вращают регулятор R9, увеличивая скорость вращения. При этом нужно контролировать напряжение на выводе 13 DA1 при помощи вольтметра. Если напряжение на нем достигнет 10 В, а скорость вращения ЭД еще недостаточна, то уменьшают сопротивление R5 с таким расчетом, чтобы при максимальной скорости вращения вала ЭД напряжение на выводе 13 DA1 равнялось 10...10,5 В. Затем при помощи резисторов R8 и R10 устанавливают соответственно максимальный и минимальный пределы, регулируемые резистором R9. После этого замеряют сопротивления R8, R10 и заменяют их постоянными. На этом настройка закончена.

Детали. Вместо микросхемы КР1108ПП1А можно использовать КР1108ПП1Б. ОУ КР140УД6 можно заменить любым другим, например КР140УД7, КР544УД1. Стабилизатор напряжения КР142ЕН8Е можно заменить КР142ЕН8В; 79Л15 - КР1168ЕН15, 78Л05 - КР1170ЕН5, КР1157ЕН502. Микросхему К561ЛА7 можно заменить К561ЛЕ5. В схеме датчика (см. рис.2) вместо микросхемы К561ТЛ1 можно использовать К561ЛА7, К561ЛЕ5 (при этом желательно включить три их инвертора последовательно).

СЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

К. Герасименко, Житомирская обл.

Предлагаю простой сенсорный выключатель, схема которого показана на рисунке. Он не создает помех при коммутации нагрузки, имеет гальваническую развязку с сетью переменного напряжения.

Устройство состоит из сенсорного контакта E1; формирователя импульсов на RS-триггере DD1.1 со схемой сброса (R3, VD1, C1); запоминающего элемента на Т-триггере (DD1.2); генератора управляющих импульсов для симистора (DD2); блока питания (C4, C5, C6, VD2, VD3).

Сенсорный выключатель работает следующим образом. Касание контакта E1 приводит к появлению переменного напряжения (50 Гц) на входе (вывод 8) DD1.1. Резистор R1 защищает вход триггера от пробоя статическим электричеством, R2 "снижает" это электричество. Входное сопротивление триггера достаточно высокое (порядка 10 МОм), а значит, входное напряжение реально переключает триггер. На его прямом выходе (вывод 13) появляется лог."1". Цепочка C1, R3, VD1 обеспечивает с задержкой (с постоянной времени R3C1) появление напряжения на выводе 10 DD1.1. Импульс с вывода 13 DD1.1 поступает на вывод 3 DD1.2, Т-триггер переключается, и на его выводе 1 появляется лог."1". В этом состоянии устройство находится сколь угодно долго до прихода следующего импуль-

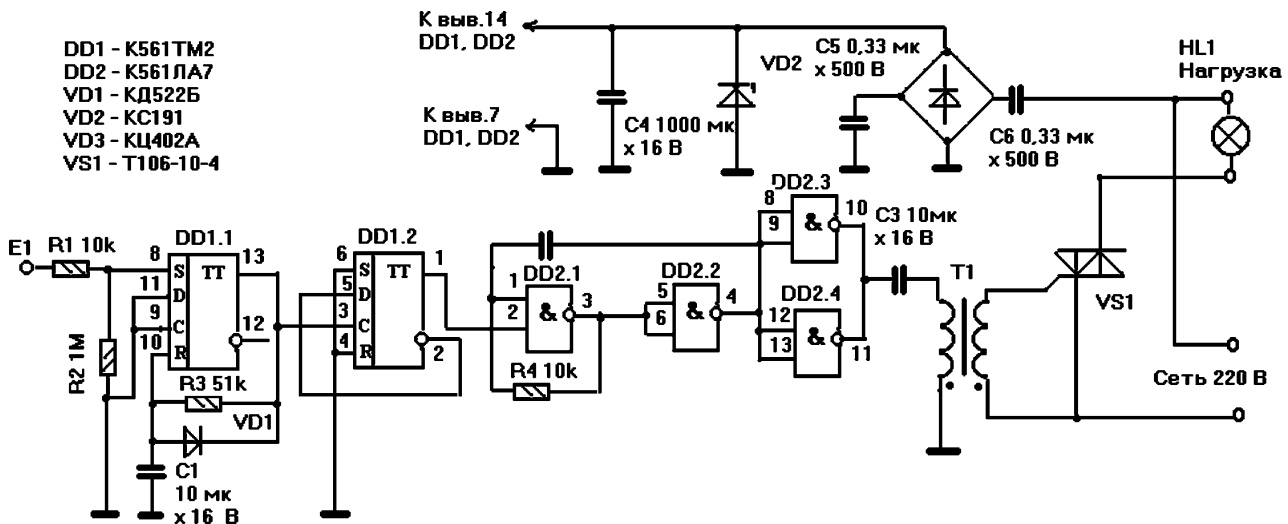
ческая развязка с сетью переменного напряжения, и устройство становится безопасным. Сетевое напряжение выпрямляется диодным мостом VD3, ограничивается стабилитроном VD2 на уровне 9,1 В. Конденсатор C4 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

Детали. Микросхемы DD1 и DD2 можно заменить К176ТМ2 и К176ЛА7 и соответствующими в сериях 564, К1561 и КР1561. Диод VD1 любой импульсный малогабаритный, например, КД521, КД522, КД503 и др. Стабилитрон VD2 на напряжение 4,7...9,1 В (в зависимости от используемой серии микросхем), желателен в металлическом корпусе, так как он довольно сильно разогревается.

Внимание! Стабилитрон должен иметь хороший электрический контакт с диодным мостом VD3. Его лучше расположить на выводах "+" и "-" моста, иначе выйдут из строя микросхемы DD1, DD2 и взорвется конденсатор C4.

Диодный мост VD3 должен иметь обратное напряжение не ниже 400 В (КЦ402Д, КЦ405Ж). В качестве симистора VS1 рекомендую применить Т106-10-4, так как это самый малогабаритный симистор. Хочу обратить внимание на то, что симисторы разных годов выпуска имеют разную цоколевку.

Импульсный трансформатор Т1 выполнен на кольце из фер-



са. Лог."1" с выхода Т-триггера разрешает работу генератора импульсов на микросхеме DD2. Частота генерации выбрана порядка 500 Гц. Логические элементы DD2.3, DD2.4 включены параллельно для увеличения нагрузочной способности генератора. Через конденсатор C3 и трансформатор Т1 импульсы поступают на управляющий электрод симистора VS1. Симистор отпирается и подключает нагрузку (в данном случае лампу накаливания HL1). Частота генерации специально выбрана высокой для надежного отпирания симистора и уменьшения габаритов трансформатора.

При повторном касании сенсорного контакта E1 процесс повторяется, но при этом на выходе Т-триггера появляется лог."0" и генератор блокируется, симистор выключается, лампочка гаснет. Такая система удобна, например, в сарае, кладовой и пр. Входя, вы касаетесь контакта E1, включаете свет, а выходя, снова его касаетесь и выключаете свет.

Блок питания выполнен по бестрансформаторной схеме с гасящими конденсаторами C5, C6. Так достигается гальвани-

рита 1500Н-2000Н диаметром 18...25 мм. Первичная обмотка содержит 100, а вторичная - 40 витков провода диаметром 0,2...0,3 мм.

В устройстве применены высококачественные электролитические конденсаторы фирмы Samsung. Конденсатор C2 металлопленочный или керамический. Конденсаторы C5 и C6 должны иметь большое пробивное напряжение, так как от этого зависит безопасность устройства.

Все резисторы типа МЛТ-0,125.

Наладка. Правильно собранное устройство должно работать сразу же после включения в сеть. Если RS-триггер не будет четко срабатывать, то придется подобрать номинал резистора R2. Возможно, придется включить резистор МЛТ-0,5 1 МОм между выводом 7 DD1 и нулевым проводом сети.

Конструкция. Устройство собрано на двухсторонней плате из фольгированного стеклотекстолита и смонтировано в корпус штатного выключателя освещения. Сенсорный контакт вырезан из фольги в виде листа клена и приклеен к стене.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Ю.Г. Умрихин, г. Харьков
(Продолжение. Начало см. в Э 6/2003)

При изготовлении преобразователей большой мощности используются напряжения питания больше 15 В. При этом возникают проблемы с максимально допустимым напряжением питания микросхем 561 серии. Выходом из положения может быть установка стабилизатора напряжения для питания логики, однако это дополнитель-

транзисторе при больших токах коллектора основные потери происходят на насыщенный переход коллектор-эмиттер $U_{кэ.нас}$, меньшие потери - на переход база-эмиттер $U_{бэ.нас}$. Сюда же можно отнести потери на резисторе R6, так как они влияют на общий КПД преобразователя. Таким образом, для получения высокого КПД не-

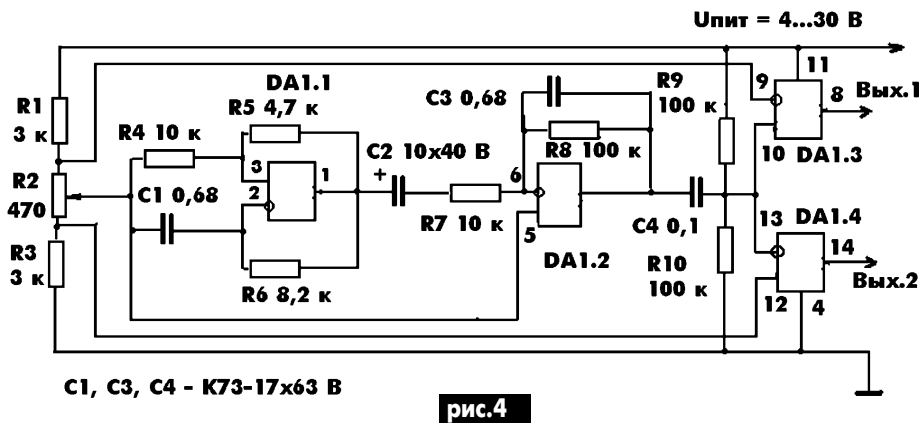


рис.4

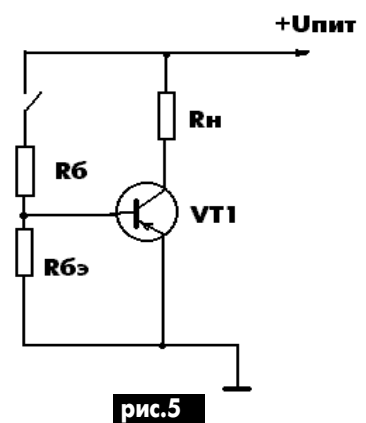


рис.5

ные потери и тепло, а также усложнение схемы и снижение надежности.

Одним из возможных решений данной проблемы может быть использование в качестве задающего генератора операционного усилителя, напряжение питания которого может составлять величину более 30 В.

В схеме, показанной на рис.4, используются ОУ К1401УД2 с любым буквенным индексом, возможно использование импортного аналога LM324 с той лишь разницей, что выводы питания у него 4 (+Упит), 11 (-Упит); вывод 9 необходимо подключить к резистору R3, вывод 12 - к резистору R1. На ОУ DA1.1 собран задающий генератор напряжения прямоугольной формы. Резистором R2 устанавливаются симметричность работы автогенератора. DA1.2 является формирователем импульсов треугольной формы. Сформированный треугольный сигнал подается на двухпороговый компаратор DA1.3, DA1.4, который одновременно является фазорасщепителем [1]. От прототипа компаратор отличается наличием цепи R9, R10, C4, которая необходима для уменьшения времени выхода на режим фазорасщепителя при включении питания. Пороги срабатывания компараторов для уменьшения количества элементов функционально объединены с формирователем искусственной средней точки (цепь R1, R2, R3). Настройка схемы сводится к установке резистором R2 одинаковой длительности импульсов на выводах 8 и 14. Работоспособность схемы сохраняется при изменении напряжения питания от 4 до 30 В.

Схемотехника предварительных усилителей мощности отличается меньшим разнообразием. Основной их задачей является согласование выходных токов схем управления с выходным каскадом. Так как выходной ток преобразователя зависит от примененной элементной базы и входного тока усилителя мощности, то целесообразней схемотехнику предварительных усилителей рассматривать совместно с усилителем мощности.

Анализ схем преобразователей в части выходного каскада показывает, что в большинстве случаев используют биполярные транзисторы. Использование в качестве силовых полевых транзисторов лучше с точки зрения потерь мощности и удобства управления, однако с точки зрения цен на полевые и биполярные транзисторы различие тут почти на порядок. Между тем, на биполярных транзисторах также можно делать выходные каскады с высоким КПД и на большие токи. Рассмотрим выходной каскад на биполярном транзисторе с точки зрения потерь мощности (рис.5). Как правило, на открытом

обходим транзистор с низким $U_{кэ.нас}$, $U_{бэ.нас}$ и более высокоомным резистором R6.

Однозначного ответа на этот вопрос у теоретиков я не встречал, да он, по-видимому, и не существует. Все зависит от конкретных условий применения проектируемой схемы. Для практических расчетов необходимо исходить из величины тока коллектора транзистора, далее разделить его на коэффициент усиления по току в режиме насыщения и получить ток базы. Неприятность в том, что коэффициент усиления в справочниках приводится для линейного режима, а не для режима насыщения, и пользоваться им нельзя.

Из опыта проектирования реальных устройств можно сказать, что коэффициент усиления в режиме насыщения для большинства биполярных транзисторов находится в пределах от 3 до 30. Как правило, для конкретного типа элемента он примерно одинаков, в большинстве случаев его можно принимать равным 10...15. Необходимо помнить различие между низковольтными и высоковольтными транзисторами. Чем меньше значение $U_{кэ.макс}$, тем меньше и $U_{кэ.нас}$. Коэффициент усиления в режиме насыщения у высоковольтных транзисторов меньше, чем у низковольтных.

Если ток коллектора транзистора больше 5 А, то ток базы можно считать равным примерно 0,5 А, и даже при питании от 12 В мощность рассеивания резистора в цепи питания базы и скважности 2 должна быть не менее 3 Вт (это печка!). Решением данной проблемы "в лоб" является использование транзистора Дарлингтона (рис.6). При этом увеличивается мощность потерь в коллекторной цепи. Так как нагрузка транзистора VT1 включена в цепь эмиттера, то этот транзистор работает на границе насыщения, поэтому $U_{кэ.нас}$ редко бывает ниже 1,1...1,2 В, что не всегда является выходом из положения.

(Продолжение следует)

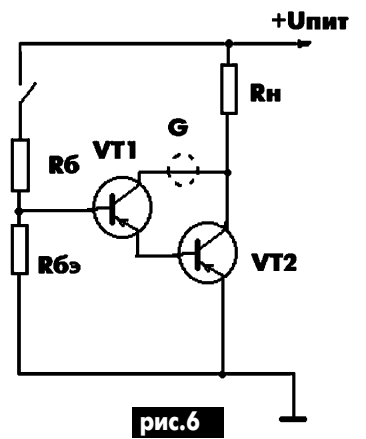
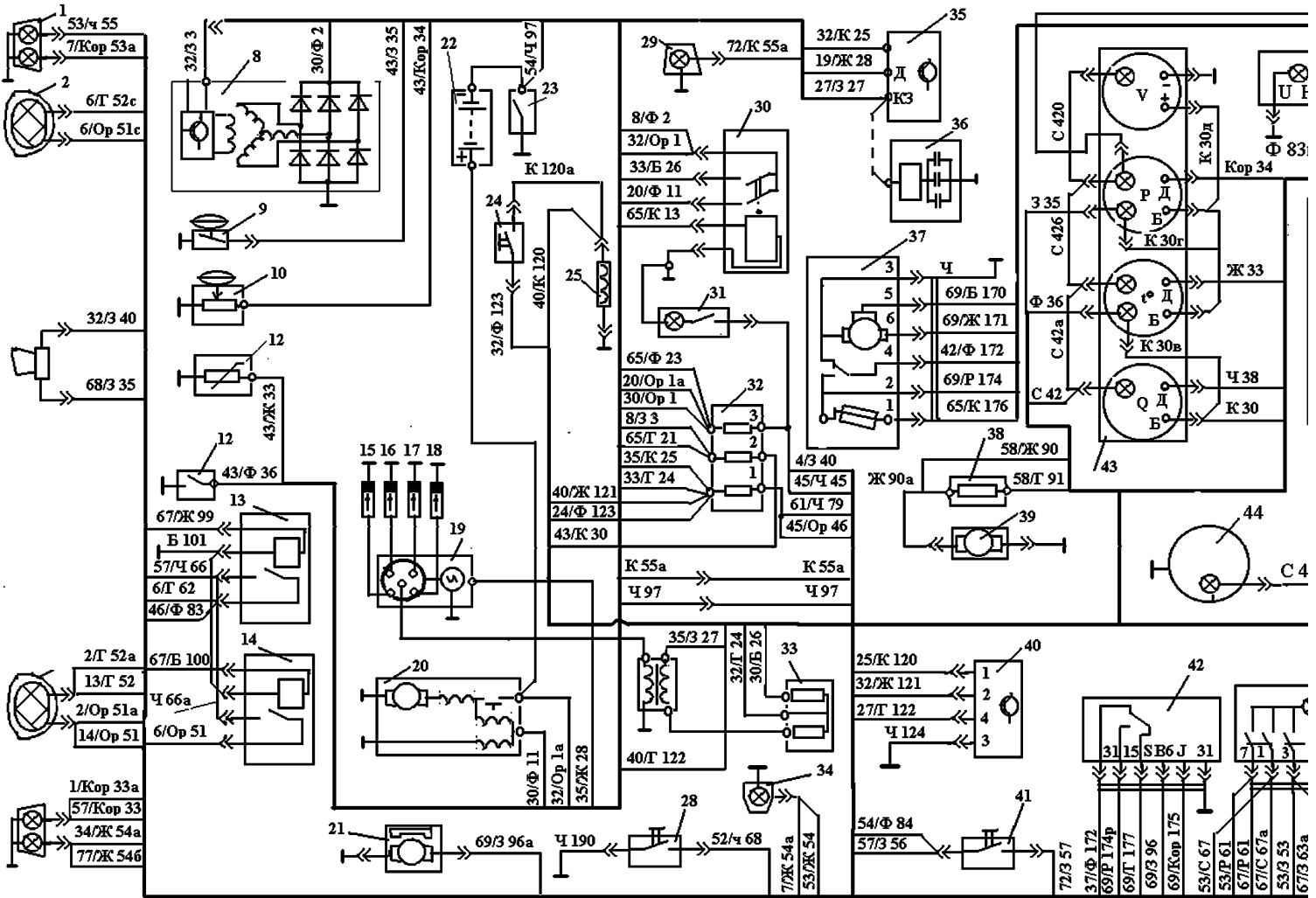


рис.6

Схема электрооборудования автомобиля



Перечень элементов

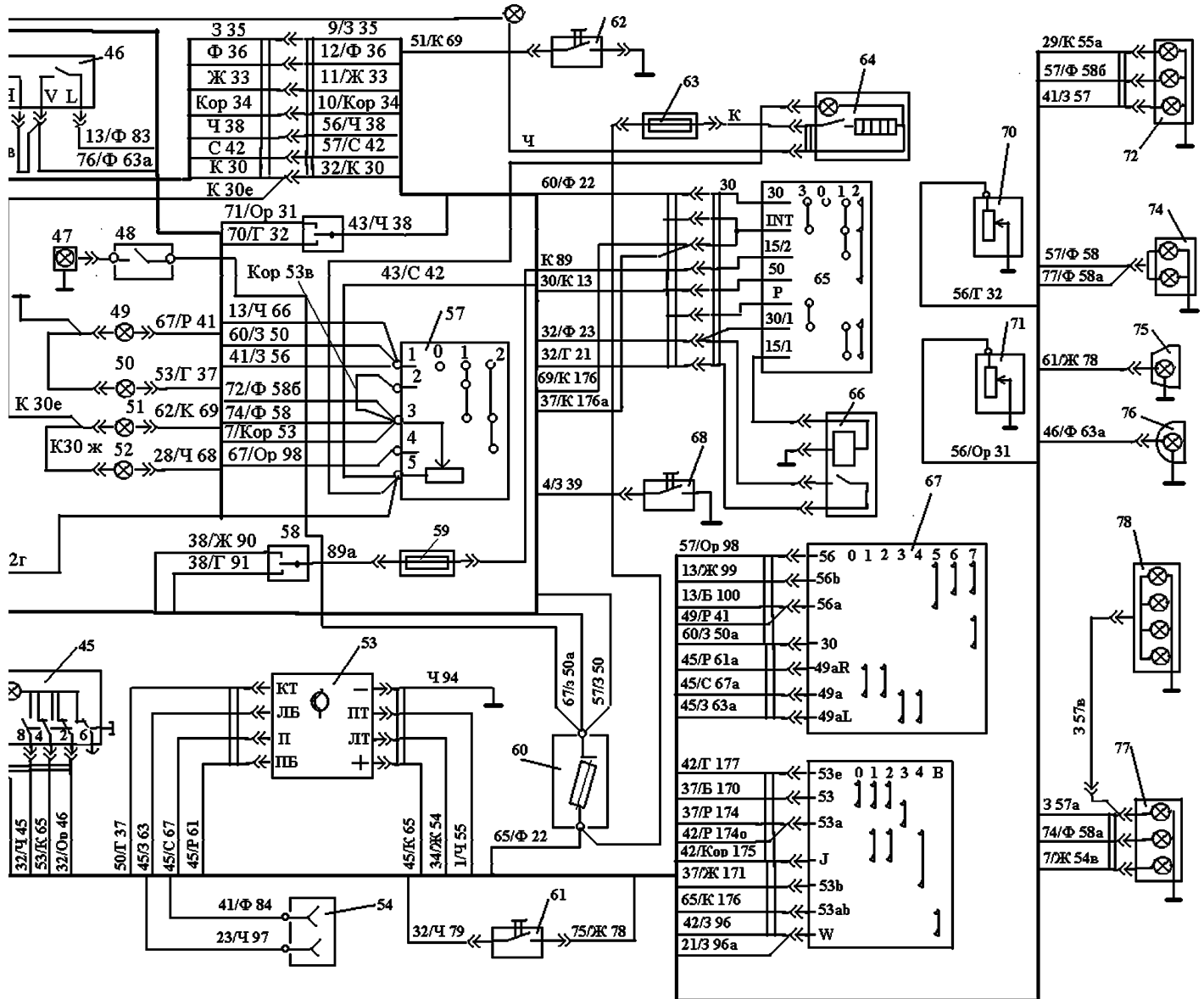
1 - фонарь передний; 2 - фара; 4 - сигнал звуковой 20.3721-01; 6 - фара; 7 - фонарь передний; 8 - генератор; 9 - датчик аварийного давления масла; 10 - датчик давления масла; 11 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 12 - датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости; 13, 14 - реле переключения света фар; 15-18 - свеча зажигания; 19 - датчик-распределитель; 20 - стартер; 21 - электроомыватель; 22 - аккумуляторная батарея; 23 - выключатель "массы"; 24 - микропереключатель; 25 - электромагнитный клапан ЭПХХ; 27 - катушка зажигания; 28 - датчик аварийного уровня тормозной жидкости; 29 - боковой повторитель; 30 - реле стартера; 31 - подкапотная лампа; 32 - блок предохранителей; 33 - сопротивление добавочное; 34 - боковой повторитель; 35 - коммутатор транзисторный; 36 - вибратор аварийный; 37 - стеклоочиститель; 38 - сопротивление отопителя; 39 - электродвигатель отопителя; 40 - блок ЭПХХ; 41 - выключатель стоп-сигнала; 42 - прерыватель стеклоочистителя; 43 - щиток приборов; 44 - спидометр; 45 - выключатель аварийной сигнализации; 46 - выключатель заднего противотуманного фонаря; 47 - плафон освещения салона; 48 - выключатель плафона; 49 - контрольная лампа включения дальнего света фар; 50 - контрольная лампа указателей поворотов; 51 - контрольная лампа включения стояночного тормоза; 52 - контрольная лампа неисправности тормозной системы; 53 - реле указателей поворотов и аварийной сигнализации; 54 - розетка штепсельная; 56 - переключатель датчиков уровня топлива; 57 - центральный переключатель света; 58 - переключатель отопителя; 59 - предохранитель электродвигателя отопителя; 60 - предохранитель тепловой; 61 - выключатель фонаря заднего хода; 62 - выключатель контрольной лампы стояночного тормоза; 63 - предохранитель прикуривателя; 64 - прикуриватель; 65 - выключатель зажигания; 66 - реле выключателя зажигания; 67 - переключатель световой сигнализации; 68 - кнопка звукового сигнала; 69 - переключатель стеклоочистителя; 70, 71 - датчик уровня топлива; 72 - фонарь задний; 74 - фонарь освещения номерного знака; 75 - фонарь заднего хода; 76 - задний противотуманный фонарь; 77 - фонарь задний; 78 - фонарь дополнительного сигнала торможения.

Обозначение расцветки проводов

Б - белый; Г - голубой; З - зеленый; К - красный; Кор - коричневый; Ор - оранжевый; Р - розовый; С - серый; Ф - фиолетовый; Ч - черный.

Схему прислал С.М. Усенко (Черниговская обл.)

билей УАЗ-31514, УАЗ-31519

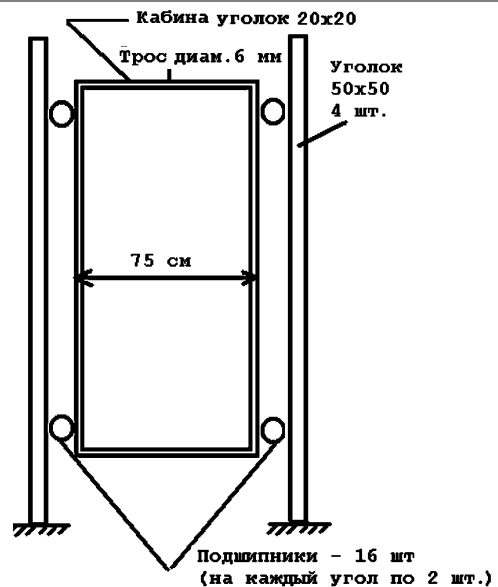


ЛИФТ НА ДАЧЕ

А.Р. Зайцев, г. Чернигов

Пришлось на даче сделать лифт. Нужда заставила - коридорчик 2х3 м, лестницу поставить негде. Лифт занимает в сечении 0,8х0,8 м, электродвигатель используется мощностью 250 Вт (можно и меньше), редуктор с соотношением 1:40 + ременная передача. Кабина обошлась в 20 грн., сделана из уголка 20х20 мм. Но лифт может поднять 3 человек!

Пока не решена проблема дверей. В качестве тоководов использую латунную ленту толщиной 1 мм. Пока еще пульт держу в руках, но установлю кнопки, совсем как в заводском лифте. Пришлось делать люки внизу и вверху лифта - электроэнергию могут вырубить в любой момент. На **рисунке** показан эскиз лифта в разрезе.



МОЩНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ ФИРМЫ FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

В приведенных ниже таблицах использованы следующие обозначения:

- I_k - максимально допустимый непрерывный коллекторный ток;
- U_k - максимально допустимое напряжение на коллекторе;
- β - пределы изменения коэффициента усиления;
- U_n - максимальное напряжение насыщения;
- F - верхняя рабочая частота;
- P - максимальная рассеиваемая мощность.
- * Транзисторы Дарлингтона.

На **рис. 1-6** показаны чертежи корпусов TO-126, D-PAK, I-PAK, TO-220, TO-220F, TO-3P.

Транзисторы в корпусе TO-126

I_k , A	U_k , В	Тип		β	U_n , В	F, МГц	P, Вт
		n-p-n	p-n-p				
0,1	180	KSC2682	KSA1142	100-320	0,5	180	8
	200	KSC3502		40-320	0,6	150	5
	250		KSA1406	40-320	0,6	400	7
		KSC2258		40	1,2	100	4
	300	KSC2258A		40	1,2	400	4
	300	KSC3503	KSA1381	40-320	0,6	150	7
		KSC3953		40-320	1,0	400	8
	300	KSC2688		40-250	1,5	500	10
0,5	250	BD157		30-240	2,5		20
	300	BD158		30-240	2,5		20
	350	KSE340	KSE350	30-240			20
		BD159		30-240	2,5		20
1,2	120	KSC2690	KSA1220	60-320	0,7	175	20
	160	KSC2690A	KSA1220A	60-320	0,7	11	20
1,5	45	BD135	BD136	40-250	0,5		13
	60	BD137	BD138	40-160	0,5		13
	80	KSD985*	KSB794*	2000-3000	1,5		10
		BD139	BD140	40-160	0,5		13
	400	KSD986*	KSB795*	2000-3000	1,5		10
2	45	BD375	BD376	40-375	1,0		25
	60	BD233	BD234	25	0,6		25
	60	BD377	BD378	40-375	1,0		25
		BD235	BD236	25	0,6		25
	80	BD379	BD380	40-375	1,0		25
		BD237	BD238	25	0,6		25
3	30	KSD882	KSB772	60-400	0,5	80	10
	40	KSE180	KSE170	50-250	1,7	50	12,5
	45	KSD794	KSB744	60-320	2,0	45	10
	60	BD175	BD176	40	0,8	3	30
		KSD794A	KSB744A	60	2,0	45	10
		KSE181	KSE171	50-250	1,7	50	12,5
		BD177	BD178	40	0,8	3	30
	80	KSE182	KSE172	50-250	1,7	50	12,5
		BD179	BD180	40	0,8	3	30
	100	KSD1692*	KSB1149*	2000-20000	1,2		15
4	22	BD433	BD434	85	0,5	3	36
	32	BD435	BD436	85	0,5	3	36
	45	BD437	BD438	85	0,6	3	36
	60	BD439	BD440	40	0,8	3	36
		KSE800*	KSE700*	750	2,5		40
		KSE801*	KSE701*	750	2,8		40
	80	BD441	BD442	40	0,8	3	36
		KSE802*	KSE702*	750	2,5		40
		KSE803*	KSE703*	750	2,8		40
5	25	KSE200	KSE210	45-180	0,75	65	15
	60	KSD1691	KSB1151	100-400	0,3		20

Транзисторы в корпусе TO-3P

I_k , A	U_k , В	Тип		β	U_n , В	F, МГц	P, Вт
		n-p-n	p-n-p				
10	60	TIP140F	TIP145F	1000	2		60
		TIP140	TIP145	1000	2		125
	80	TIP141F	TIP146F	1000	2		60
		TIP141	TIP146	1000	2		125
	100	TIP142F	TIP147F	1000	2		60
		TIP142	TIP147	1000	2		125

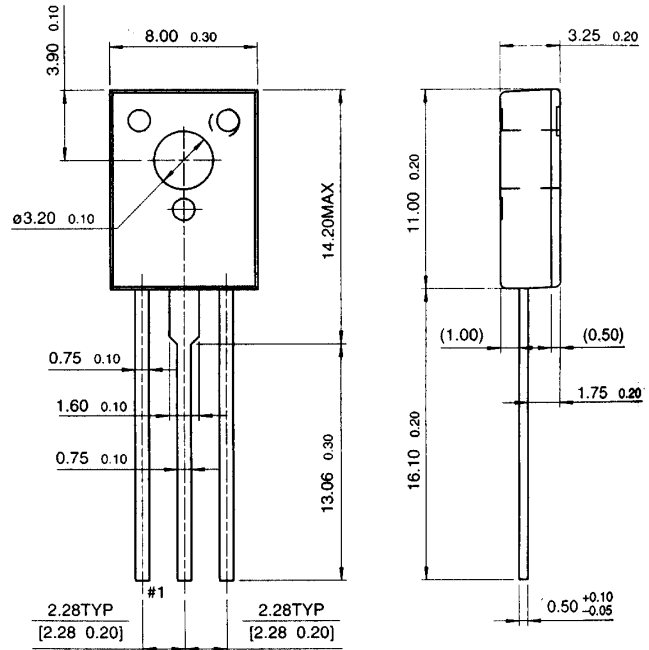


рис. 1

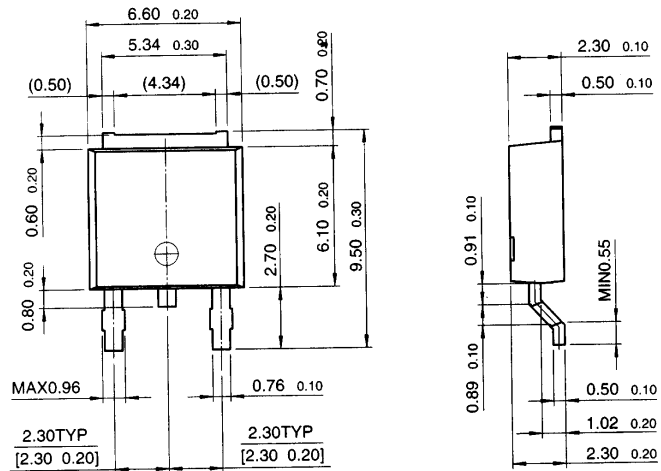
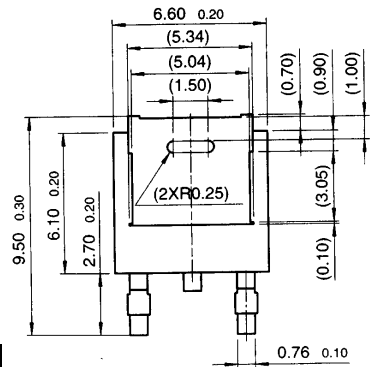


рис. 2



Транзисторы в корпусе TO-220

Iк, А	Uк, В	Тип		β	Uн, В	F, МГц	P, Вт
		п-п-п	р-п-р				
0,2	300	KSC1507		40-240	2	40	15
1	40	TIP29	TIP30	15-75	0,7	3	30
	60	TIP29A	TIP30A	15-75	0,7	3	30
	80	TIP29B	TIP30B	15-75	0,7	3	30
	100	TIP29C	TIP30C	15-75	0,7	3	30
	250	TIP47		30-150	0,1	10	40
	300	TIP48		30-150	0,1	10	40
	350	TIP49		30-150	0,1	10	40
	400	TIP50		30-150	0,1	10	40
1,5	150	KSC2073	KSA940	40-140	1,5	4	25
2	45	BD239	BD240	15	0,7	3	30
	60	BD239A	BD240A	15	0,7	3	30
	80	TIP110*	TIP115*	500	2,5		50
		BD239B	BD240B	15	0,7	3	30
		TIP111*	TIP116*	500	2,5		50
	100	BD239C	BD240C	15	0,7	3	30
		TIP112*	TIP117*	500	2,5		50
	150	KSD401	KSB546	40-240		10	25
3	30	KSC1173	KSA473	70-240	0,8	100	10
	40	TIP31	TIP32	10-50	1,2	10	40
	45	BD241	BD242	10	1,2	10	40
	55	KSD288	KSA614	40-240	0,5		25
	60	TIP31A	TIP32A	10-50	1,2	3	40
		KSD880	KSB834	60-200	0,5	9	30
		KSC1983		500	1	15	30
		BD241A	BD242A	10	1,2	3	40
	80	TIP31B	TIP32B	10-50	1,2	3	40
		BD241B	BD242B	10	1,2	3	40
	100	TIP31C	TIP32C	10-50	1,2	3	40
		BD241C	BD242C	10	1,2	3	40
4	60	KSC2233		30-150	1	10	40
	80	KSD526	KSB596	40-240	1,7	3	30
5	60	KSD73		70-240	2	20	30
		TIP120*	TIP125*	1000	2		65
	70	KSD362		20-140	1	10	40
	80	TIP121*	TIP126*	1000	2		65
	100	KSC2517		40-200	0,6		30
		TIP122*	TIP127*	1000	2		65
		KSD560*	KSB601*	1000	1,5		30
6	40	TIP41	TIP42	15-75	1,5	3	65
	45	BD243	BD244	15	1,5	3	65
		BDW23*	BDW24*	750-20000	2		50
	60	BD243A	BD244A	15	1,5	3	65
		TIP41A	TIP42A	15-75	1,5	3	65
		BDW23A*	BDW24A*	750-20000	2		50
	80	BD243B	BD244B	15	1,5	3	65
		TIP41B	TIP42B	15-75	1,5	3	65
		BDW23B*	BDW24B*	750-20000	2		50
	100	BD243C	BD244C	15	1,5	3	65
		TIP41C	TIP42C	15-75	1,5	3	65
		BDW23C*	BDW24C*	750-20000	2		50
	120	KSD363		40-240	1	10	40
7	60	KSD568	KSB707	40-200	0,5		40
	80	KSD569	KSB708	40-200	0,5		40
	100	KSC2334	KSA1010	40-200	0,6		40
	150	BU407			1	10	60
		BU407H			1	10	60
	200	BU406			1	10	60
		BU406H			1	10	60
		BU408			1	10	60
8	45	BD533	BD534	30-100	0,8	3	50
		BDX53*	BDX54*	750	2,5		60
	60	BD535	BD536	30-100	0,8	3	50
		BDX53A*	BDX54A*	750	2,5		60
		TIP100*	TIP105*	1000-20000	2		80
	80	BD537	BD538	30-100	0,8	3	50
		BDX53B*	BDX54B*	750	2,5		60
		TIP101*	TIP106*	1000-20000	2		80
	100	BDX53C*	BDX54C*	750	2,5		60
		TIP102*	TIP107*	1000-20000	2		80
10	45	BDX33*	BDX34*	750	2,5		70
	60	KSE3055T	KSE2955T	20-100	1,1	2	75
		BDX33A*	BDX34A*	750	2,5		70
	80	KSE44H	KSE45H	20	1	40	50
		BDX33B*	BDX34B*	750	2,5		70
		TIP141T*	TIP146T*	1000	2		80
	100	BDX33C*	BDX34C*	750	2,5		70
		TIP142T*	TIP147T*	1000	2		80
12	45	BDW93*	BDW94*	750-20000	2		80
12	60	BDW93A*	BDW94A*	750-20000	2		80
12	80	BDW93B*	BDW94B*	750-20000	2		80
12	100	BDW93C*	BDW94C*	750-20000	2		80

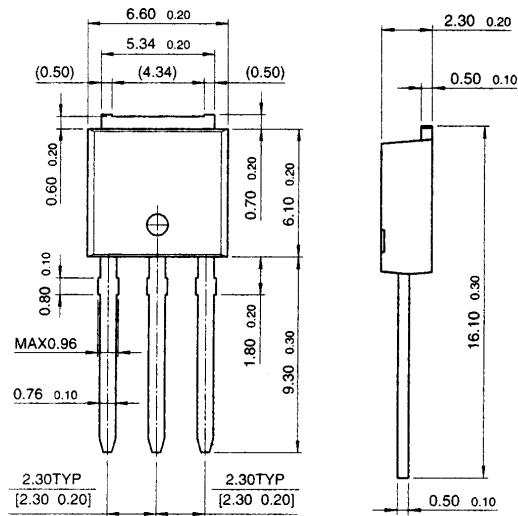


рис.3

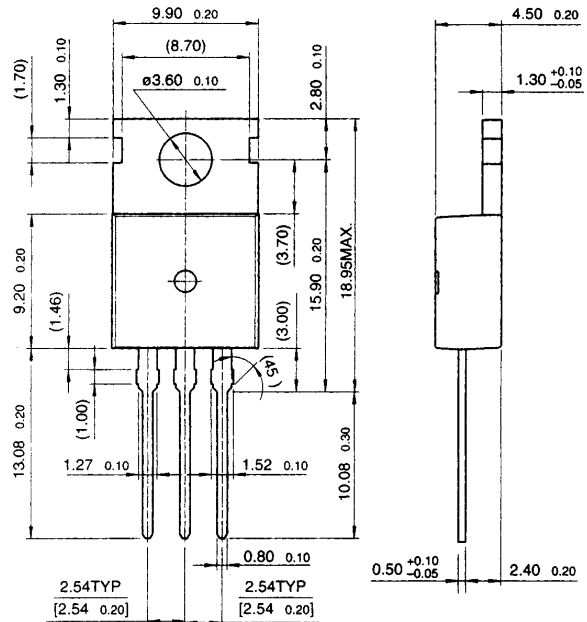


рис.4

Транзисторы в корпусе D-PAK

I _к , А	U _к , В	Тип		β	U _н , В	F, МГц	P, Вт
		п-р-п	р-п-р				
0,5	300	KSH340	KSH350	30-240			15
1	40	KSH29	KSH30	15-75	0,7	3	15
	100	KSH29C	KSH30C	15-75	0,7	3	15
	250	KSH47		30-150	1	10	15
	400	KSH50		30-150	1	10	15
2	100	KSH112*	KSH117*	1000-12000	2	25	20
	400	KSC3233		20	1	3	15
3	40	KSH31	KSH32	10-50	1,2	3	15
		KSD1222*	KSB907*	2000	1,5		15
	60	KSD1221	KSB906	60-300	1	3	20
	100	KSH31C	KSH32C	15-75	1,2	3	15
5	25	KSH200	KSH210	70	0,3	65	12,5
6	100	KSH41C	KSH42C	15-75	1,5	3	20
8	80	KSH44H11	KSH45H11	60	1	50	20
	100	KSH122*	KSH127*	1000-12000	2		20
10	60	KSH3055	KSH2955	20-100	1,1	2	20

Транзисторы в корпусе I-PAK

I _к , А	U _к , В	Тип		β	U _н , В	F, МГц	P, Вт
		п-р-п	р-п-р				
0,5	400	KSC5054		20-80	1		10
2	50	KSC3076	KSA1241	70-240	0,5	100	10
3	30	KSC3073	KSA1243	70-240	0,5	100	10
5	20		KSA1242	100-320	0,5	180	10
	50	KSC3074	KSA1244	70-240	1	60	20

Транзисторы в корпусе TO-220F

I _к , А	U _к , В	Тип		β	U _н , В	F, МГц	P, Вт
		п-р-п	р-п-р				
1,5	150	KSC3296	KSA1304	40-140	1,5	4	20
3	40	KSD1413*	KSB1023*	2000	1,5		20
	55		KSA1614	40-240	0,5		
60		KSD1406	KSB1015	60-200	1	9	25
		KSD2012	KSB1366	100-320	1	9	25
		KSD2058		60-300	1,5	4	25
		KSD1273		500-2500	1	30	40
		KSD1944		400-2000	1		30
4	80	KSD1408	KSB1017	40-240	1,7	9	25
5	70	KSD1362		20-140	1	10	20
	100	KSD1589*	KSB1098*	2000-15000	1,5		20
7	60	KSD1588	KSB1097	40-200	0,5		30
		KSD1417*	KSB1022*	2000-15000	1,5		30

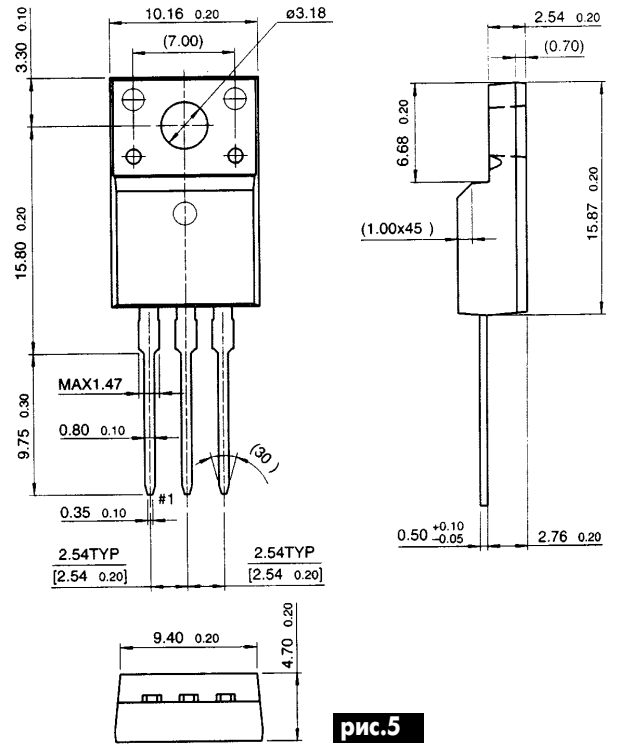


рис.5

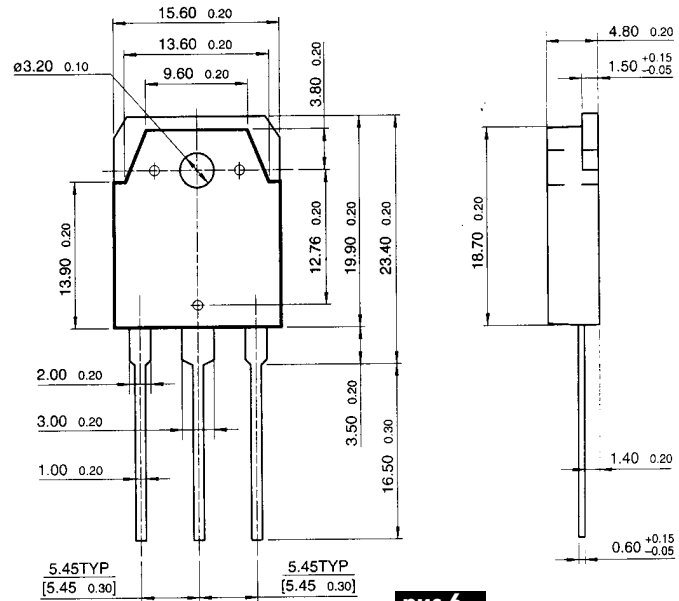


рис.6



Комментарий кота Электрика

1. Помните в №5 я просил разработать электрический жилетик для котов. Так вот, хорошие идеи на дороге не валяются. В газете "Сегодня" от 21 июня на стр.8 рассказано, что ученые Массачусетского технологического института (США) разработали жакет для женщин, который выглядит точно, как я его описал: внутри находится батарейка на 9 В и преобразователь напряжения, снаружи металлические полосы в виде красивых украшений. Вот только напряжение там побольше: я указывал 1000 В, а в этом жакете напряжение достаточное, чтобы полностью "вырубить" нападающего, т.е. не менее 30 кВ. Ведь обычный электрошокер нападающий может просто отобрать. Указывается, что в такой одежде женщины чувствуют себя полностью защищенными.

2. На той же странице газеты рассказано, что кошки к старости становятся глухими. И вот изобретатель Ханс Курц из Ганновера разработал слуховой аппарат для кошек. Крошечный аппарат под наркозом вживляют в ухо, через несколько дней кошка привыкает и нормально слышит. Вот только стоит это "удовольствие" порядка 500 евро. Так что мне оно не "светит".

ЛУЧШЕЕ ИЗ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКИ

В. Иванов, Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

В статье сделана попытка оценить фактический потенциал возобновляемой энергии и перспективы его использования. Попутно исследуются причины малой интенсивности использования возобновляемой энергии на современном этапе. Большое внимание уделено практическим рекомендациям и идеям по использованию зеленой биомассы сегодня и в перспективе на будущее.

“Совершенно невозможно, очевидно бесполезно и, во всяком случае, невыгодно”, - именно так писали в журнале “Сын Отечества” о железной дороге (как выяснилось впоследствии - самом рентабельном из наземных видов транспорта) [1]. Нечто подобное сегодня говорят о гелиоэнергетике. Но из всех разновидностей возобновляемой энергии наибольший интерес представляет именно энергия Солнца. Другие разновидности имеют слишком малый потенциал.

Ежегодно земная поверхность поглощает $5,2 \cdot 10^{24}$ Дж солнечной энергии. Все созданные человеком энергосистемы мира производят ничтожную часть этой энергии. Первенство по усвоению и накоплению энергии Солнца по праву принадлежит растениям. В составе биомассы суши растения составляют 2400 млрд. т, тогда как общая масса всех животных и микроорганизмов - 23 млрд. т [2].

Еще пребывая в процессе накопления (на “корню”), зеленая биомасса приносит огромную пользу. Растения нормализуют химический состав воздуха, регулируют продвижение атмосферной и грунтовой влаги, способствуют обогащению почвы и препятствуют ее эрозии. Уже давно обнаружена прямая связь количества осадков в регионах с количеством растений, особенно деревьев. Над лиственными зелеными участками суши дожди почти не выпадают. И наоборот, наибольшее количество осадков наблюдается над большими лесами, особенно, если эти леса расположены в горах. Можно с уверенностью сказать: кто экономит на посадке леса, тот тратится на орошение полей и теряет большую часть урожая. Жители Юга и Востока Украины уже давно бьют тревогу по поводу увеличения площади опустыненных степей и зарождения пустынь вследствие ветровой эрозии.

Еще в 1946-1970 гг. во всех странах Восточной Европы (без СССР) было создано 1 млн. га новых лесов и восстановлено 3 млн. га лесов на вырубках. Но первые места по культивированию и использованию лесных насаждений занимают США (первое место в мире по производству фанеры, ДВП, канифоли и скипидара), Канада, Финляндия, Швеция, Япония и Германия. В Украине под лесом всего 13% территории страны (предпоследнее место в Восточной Европе), тогда как средний показатель по СНГ - 33,4%, для всего мира - 30%. Для сравнения, в Германии - более 30%, в Швеции - более 50%, в Японии - 66%. Мы привыкли считать Испанию пустынной засушливой страной, а ведь благодаря политике лесонасаждений под

лесом находится более 50% территории Испании.

В колониальной Украине столетиями шла тотальная вырубка леса. За период с конца XVII века до 1914 г. лесистость по Харьковской и Полтавской губерниям снизилась с 18,4 до 6,8%, по Черниговской и Киевской с 37,3 до 15,3% [3]. Сегодня продолжается увеличение площадей пахотных земель и пастбищ за счет вырубки и выкорчевывания леса. Нашему сельскому хозяйству никак не хватает пахотной земли, занявшей уже более 60% территории страны, тогда как в Западной Европе обходятся 30% территории под пахотные земли.

К чему приводит приоритет коммерческих интересов над хозяйственными, мы хорошо знаем из истории: “...Людьми, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии выкорчевывали леса для получения пахотной земли, и не снилось, что этим они положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их вместе с лесами центров скопления и сохранения влаги” [4].

Думаем, для того чтобы увеличить площадь и качество лесных насаждений, их надо больше использовать, в том числе для энергетики. Ведь увеличилось количество и селекционное качество пшеницы после того, как люди научились ее использовать. Так же будет и с лесами. Надо только, чтобы этим серьезным делом занимались настоящие хозяева своей земли, а не жаждущие быстро разбогатеть коммерсанты.

Прежде, чем превратиться в топливо, растения превосходно работают как материалы. Без них по-прежнему трудно обойтись в строительстве, производстве товаров и услуг. Материалы из растений прекрасно утилизируются. Единственным отходом сжигания таких материалов является пепел - ценное минеральное удобрение, добытое из-под земли самими растениями. Можно сказать, что у зеленой биомассы 4 жизни: до отделения от земли, в качестве материала, в качестве топлива и в качестве удобрения. Далее нас больше будет интересовать использование растений в качестве топлива для получения тепловой и электрической энергии.

Известны и широко используются технологии переработки древесины в горючий газ, жидкое высокооктановое топливо (синтобензин) и уголь. В качестве угля для металлургических процессов древесина применялась задолго до угольного кокса. Весь химически чистый кремний для полупроводниковых приборов получают с помощью древесного угля. На древесном угле выплавляют очень прочный металл, который к тому же и не ржавеет [5].

Бензин из древесины изготавливают путем переработки газов, выделяющихся при пиролизе (нагреве без доступ воздуха) углеродосодержащих отходов. Такой бензин уже работает в двигателях внутреннего сгорания, но настоящий бум использования синтобензина начнется с возобновлением эксплуата-

ции на транспорте (тракторах, комбайнах) двигателей внешнего сгорания. Хотя паровые двигатели коммерчески нецелесообразны, они полнее используют топливо, не выделяют СО и обладают эксплуатационным ресурсом в полстолетия! Пока производители коммерсанты бойкотируют производство невыгодных им паровых двигателей, умельцы могут использовать доработанные пневмо- и гидродвигатели, усилители вращения, золотниковые компрессоры, насосы и т.п. На базе таких импровизированных двигателей и котлов высокого давления можно изготовить мини-ТЭЦ, паромобиль, паровое судно. Сегодня пар используется на всех тепловых и атомных электростанциях, на больших судах, в качестве двигателя космических ракет.

Для отопления жилищ, нагрева воды, выработки электроэнергии сегодня применяют пиролизные котлы. В таких котлах сжигание биомассы происходит в 3 этапа и в 3 отдельных зонах котла. На 1-м этапе топливо сушится и превращается в газ, 2-й этап - сжигание газа в форсунках с подачей подогретого вторичного воздуха, 3-й этап - дожигание продуктов горения в теплоизолированной камере.

Генераторы на биомассе для непосредственного обогрева помещений уже продаются в Украине [6]. Упрощенный вариант такого устройства можно изготовить самому [7]. Более производительная техника [8] нашему среднему покупателю, увы, не по карману.

Думаем, большое будущее у производства на отечественных предприятиях теплогенераторов Free Flow, изобретенных канадскими изобретателями. Теплогенератор мощностью в 6 кВт за 8...12 ч непрерывной работы потребляет $0,01 \text{ м}^3$ дров, а мощностью 55 кВт - $0,07 \text{ м}^3$. Для сравнения скажем, что хваленый камин за это время может сжечь целый кубометр дров и вместо выделения тепла втянуть в дом холодный воздух с улицы.

Интересно, что абсолютно сухая древесина всех пород имеет почти одинаковый химический состав: 49,5% углерода, 6,3% водорода, 44,1% кислорода, 0,1% азота. Плотность древесного вещества у всех пород одинакова, но наличие полостей приводит к различию по породам дерева и образцам древесины (кора, ветки, листья, ствол). Обычно советуют использовать быстрорастущие виды растений (бамбук, ива, тополь), но сушить и перевозить такую биомассу - одни убытки. Тем не менее, уже есть положительный опыт употребления в качестве топлива ивовых прутьев [9]. В устном народном фольклоре ива воспрета как самое плохое топливо. Но посмотрите на данные **таблицы** о стоимости одного кВт-ч электроэнергии, полученного из разных видов топлива.

И все-таки мы бы не рекомендовали сажать лозу. Лучше выращивать тяжелую древесину - граб, а еще лучше - бук. Ведь бук перед сжиганием можно использовать в ка-

честве материала. Кстати, в Европе так и делают. Годичный прирост фитомассы в букowych лесах Зап. Европы составляет 130...200 ц/га. Хорошую биомассу дает лещина (лесной орех), береза и садовые культуры. А вот хвойные породы в качестве топлива неэффективны: слишком много влаги и мала объемная теплотворная способность. Хвойные леса характеризуются низким приростом биомассы и повышенной пожароопасностью.

Газ из древесины уже давно использовали для производства пластмасс. Его также можно сжигать в мини-электростанциях или электроцентралях, в конвекторах (для обогрева теплиц). Излишки газа можно закачивать в газопроводы. Интересна идея использования древесного газа непосредственно для освещения. Однажды немецкий изобретатель

Ауэр фон Вельсбах привел электрокомпанию на грань банкротства, усовершенствовав обычную газовую горелку. Он снабдил ее сетчатым колпачком из марли, пропитанным металлическими солями. В момент зажигания марля сгорает, а соли образуют твердый остов. Этот остов уже не горит, а накаляется газом добела и ярко светится. Таким образом, сила света газовых горелок увеличилась в несколько раз, а газа они потребляли в 6 раз меньше, чем прежде. Такое газовое освещение поджигалось с помощью кнопки, регулировалось и обходилось гораздо дешевле электрического. Затем электрические компании от "горелки Ауэра" спас... сам Ауэр, который предложил заменить угольную нить в электролампе на металлическую из осмия (вольфрамовую предложил А. Лодыгин).

Как видите, в энергетике многое зависит от изобретательных людей и если постараться, то "зеленая энергетика" вполне заменит "ископаемую". При этом увеличится количество рабочих мест, а прибыли олигархов придут в норму.

Лес - уникальное природное явление, выполняющее климаторегулирующие, почвозащитные, водоохранные и водорегулирующие, оздоровительные, энергетические и эстетические функции. Никакими солнечными батареями и гелиоколлекторами лес не заменить. Поэтому мы считаем культивирование и использование

леса лучшей из разновидностей гелиоэнергетики. Наибольшее использование растительной биомассы следует ожидать там, где есть самая дешевая рабочая сила и нет ископаемых видов топлива. По неслучайно (или к счастью), Украина и есть одной из таких стран, и у нас есть возможность стать страной "зеленой" энергетики - всестороннего и полного использования биомассы.

Литература

1. Ивыч А. Приключения изобретений. - М., 1990. - 79 с.
2. Кондратов А. Справочник необходимых знаний. - М., 2001.
3. Большая Советская Энциклопедия. Т.14. - С.360.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения, изд. 2-е, т.20. - С.496.
5. Родзинский Л. Худение машин//Изобретатель и рационализатор. - 1980. - №6. - С.10.
6. Готуй буллер'ян влітку - буде тепло взимку//Експрес. - 2002. - 25 июля.
7. Бородастый Ю. Народный теплогенератор: отходы вместо газа и электричества//Радиоаматор-Конструктор. - 2001. - №9. - С.5.
8. Екологічні котли//Зелена енергетика. - 2002. - №3. - С.2.
9. П'єхоцькі Я. Використання біомаси кущових верб у Польщі//Зелена енергетика. - 2002. - №3. - С.19.

Тип топлива	Цена (в польских злотых)
Лоза ивы	0,05
Дрова	0,061
Каменный уголь (в котле с КПД 75%)	0,075
Природный газ	0,091
Жидкое топливо	0,169
Электроэнергия	0,238

С ДРАНОЙ ОВЦЫ ХОТЬ ШЕРСТИ КЛОК

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

Год от года в отопительные сезоны все больше украинских городов объявляют из-за прорыва теплотрасс зоной бедствия. В сезон 2002 г. в Стахановском районе такая беда разразилась в небывалых масштабах. Для ее ликвидации привлекались силы МЧС. Последствия для жизни и здоровья людей вряд ли стоит описывать. Данное местной администрацией официальное объяснение причины бедствия, которое не вскрывает истинной картины, - это неритмичные поставки газа. На самом деле причин несколько. И одна из них наиболее цинична.

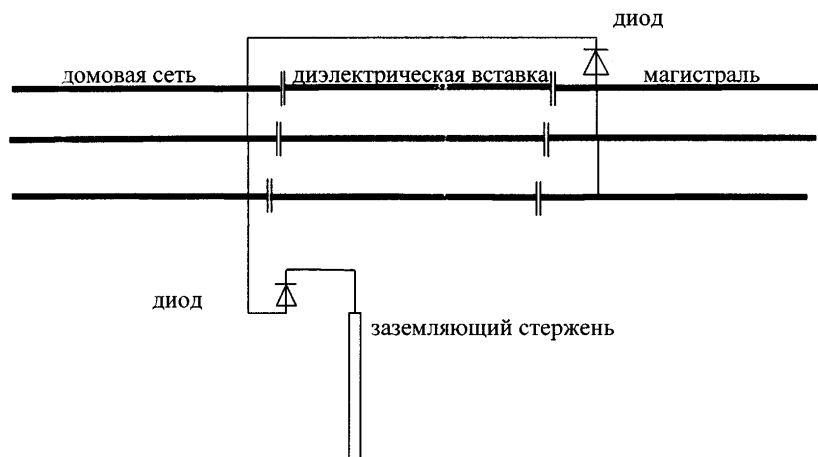
Доведенные до нищеского состояния экономическими экспериментами и реструк-

туризацией люди, утратив возможность оплачивать коммунальные услуги, идут на хищение энергоносителей. Один из способов хищения электроэнергии предусматривает использование в качестве "нейтрали" труб центрального отопления. Как следствие по ним протекает переменный ток, вызывающий локальную электрохимическую коррозию. Давно подмечено, что трубы центрального отопления и водоснабжения зачастую рвет в одних и тех же местах. Происходит это из-за того, что трубы подвергаются интенсивной коррозии в местах "стекания" тока.

Для защиты трубопроводов мы предложили домовые магистрали оборудовать диод-

ными развязками, создающими эффект катодной защиты (см. рисунок). Все трубопроводы на выходе из многоэтажки сваривают между собой металлической полосой сечением не менее 50 мм² для создания первого эквипотенциального пояса. Между домовым сетью и магистралями делают диэлектрические вставки длиной около 2 м. Магистрали соединяют вторым эквипотенциальным поясом. Диэлектрические вставки шунтируют выпрямительным диодом не ниже второго класса с номинальным током не ниже 200 А. Между первым поясом и заземляющими стержнями также устанавливают аналогичный диод. Все элементы конструкции гидроизолируют. Она не препятствует хищению электроэнергии и позволяет создать на магистралях отрицательное смещение, замедляющее электрохимическую коррозию.

Брянковский завод фильтрующего оборудования совместно со Стахановским научно-техническим центром "Квант" подготовил необходимую для производства документацию и предложил в 1999 г. Стахановскому исполкому и Теплокоммуэнерго оборудовать данным устройством хотя бы один дом. Ответа не последовало. Очевидно, в постоянной замене магистральных трубопроводов для них есть своя прелесть. Иначе можно было хотя бы обсудить целесообразность применения диодных развязок для защиты трубопроводов.



АЗБУКА

ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

А.Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в Э 7-12/2002, 1-6/2003)

Определение дешифратор относится к определенной разновидности микросхем среднего уровня интеграции, которые предназначены для преобразования четырехразрядного двоичного кода в какой-либо иной код, например в десятичный, гексадецимальный, восьмеричный. Но справедливым будет и утверждение, что с помощью дешифраторов осуществляется и перевод четырехразрядного двоичного кода (который часто именуют как код 1-2-4-8) в напряжение логического уровня, появляющегося на том выводе микросхемы, десятичный номер которого соответствует значению двоичного кода.

Если, например, входной код имеет значение 1001, то он вызывает активацию вывода дешифратора под номером 9. Все остальные выводы микросхемы дешифратора находятся под нулевым потенциалом. Более подробно поясним это на примере конкретной микросхемы - универсального дешифратора популярной КМОП-серии типа К561ИД1.

Схемное обозначение К561ИД1 показано на рис.37. Эта микросхема имеет десять выходов (Q0-Q9), что дает возможность легко преобразовывать входной двоичный код в выходной десятичный. Эту микросхему, как мы впоследствии убедимся, удобно использовать в так называемой динамической индикации.

Заметим, что полностью аналогичный дешифратор имеется и в серии К176, - это микросхема К176ИД1. А универсальным этот простой дешифратор назван потому, что может использоваться и в качестве преобразователя двоичного входного в октальный (восьмеричный)

выходной код. При этом вывод 8 не используется, а соединяется с потенциалом "земли".

Более интересной микросхемой является сложный универсальный дешифратор типа К176ИД2, схемное обозначение которого показано на рис.38. Этот дешифратор предназначен для преобразования входного четырехразрядного кода 1-2-4-8 в семисегментный позиционный код. Именно такой код необходим для зажигания светоизлучающих элементов семисегментных индикаторов. Однако в структуре этой микросхемы имеются еще три установочных входа - S, K и C. Что же позволяет делать они?

Вход S определяет полярность выходных сигналов. При уровне лог."1" на этом входе для зажигания сегментов используется уровень лог."0" на выходах, а при уровне лог."0" на этом входе выходные сегменты зажигаются при уровне лог."1".

Это означает, что данный дешифратор К176ИД2 может быть использован для работы как с семисегментными индикаторами, выполненными по схеме с общим катодом, так и с аналогичными индикаторами, в которых излучающие светодиоды соединены по схеме с общим анодом.

Вывод K - это вход гашения. Если этот управляющий вход соединить с уровнем лог."1", то произойдет гашение индицируемого знака индикатора. При уровне лог."0" индикация разрешена. Таким образом, использование в конструкции данного дешифратора дает возможность легко осуществить экономичный режим работы: устройство функционирует, а

индикаторы не горят.

Это важно, когда оператор, например, отсутствует или его в течение какого-то времени не интересуют текущие показания цифрового прибора.

Вывод C - вход, который управляет работой триггеров памяти, входящих в состав микросхемы К176ИД2. При уровне лог."1" на этом входе триггеры превращаются в повторители. Если же на этом входе установлен уровень лог."0", то сигналы, имевшиеся перед этим на выходах 1-2-4-8, запоминаются и микросхема на любые дальнейшие изменения сигналов на этих входах не реагирует.

Еще одним интересным видом дешифратора является микросхема К564ИД5, схемное обозначение которой показано на рис.39. Это сложный дешифратор, обеспечивающий экономичное функционирование, поскольку предназначен для работы в паре с ЖКИ. С помощью подобного дешифратора можно оснащать цифровой индикацией приборы автономного типа, например мультиметры.

Особый интерес вызывает то обстоятельство, что выходные цепи дешифратора позволяют выдавать на ЖКИ переменное напряжение, амплитуда которого в 2 раза превышает напряжение питания! Точно так же, как в рассмотренных выше дешифраторах, входной код 1-2-4-8 подается на выводы 5, 3, 2 и 4 соответственно.

Вывод F определяет (в зависимости от того, высокий или низкий логический потенциал на него подан) перевод выходных сигналов сегментов на высокий или низкий уровень. В некоторых случаях на этот вывод можно подавать переменные импульсы прямоугольной формы. Следует помнить, что если на выводе F присутствует напряжение лог."0", то на выходах выбираемых сегментов появится напряжение высокого уровня. Если на этот же управляющий вход подать лог."1", то на выходах появятся потенциалы низкого уровня (на выбираемых сегментах, естественно).

Вывод E является стробирующим. Если на него подана лог."1", то микросхема реагирует на изменение входных сигналов. Но при уровне лог."0" на этом входе входные информационные данные фиксируются на выходе. Дешифратор как бы защелкивается.

Теперь вполне можно перейти к описанию особенностей работы конкретных практически схем цифровых устройств. Осталось, правда, еще рассмотреть некоторые популярные типы светодиодных семисегментных индикаторов, а также ВЛИ.

(Продолжение следует)

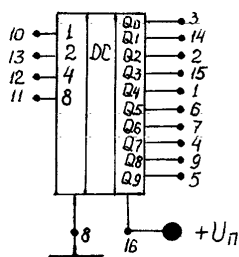


рис.37

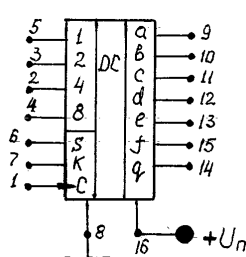


рис.38

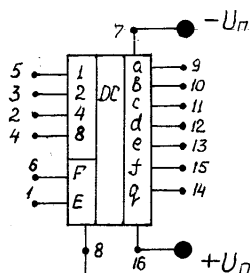


рис.39

От редакции. Мы получили несколько писем, в которых читатели просят провести в разделе "Электрошкола" несколько бесед для юных читателей, чтобы рассказать об "азах" электротехники. В статье намеренно допущена ошибка, которую читатель должен найти.

Электрошкола

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

Узловые понятия электротехники даются с опорой на трех "китов": схемы и фото, внимание к "азам", проверка воспринятого по контрольным ошибкам.

Схема "карманного" фонарика (рис. 1) очень простая, но в ней есть несколько важных и совсем неодинаковых элементов: гальваническая батарея GB1, вы-

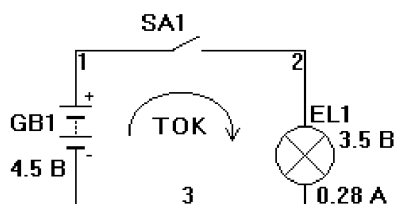


рис. 1

ключатель SA1, осветительная лампочка EL1 и соединительные проводники 1, 2, 3.

Гальваническая батарея преобразует энергию химических реакций в электрический ток. При хранении и в процессе эксплуатации полезные свойства такой батареи ухудшаются, и она приходит в негодность.

Выключатель позволяет при необходимости соединять электрическую цепь либо разрывать ее для управления подачей тока в цепь или на ее участки.

Осветительная лампа - это электролампочка, используемая для освещения.

Соединительные проводники применяются в электросхемах для формирования цепей прохождения электрического тока, подобно тому, как формируется сеть железных дорог для доставки пассажиров и грузов в нужные точки или система трубопроводов для снабжения кварталов, отдельных домов, квартир питьевой водой. Отличие лишь в том, что прохождение электрического тока возможно только при существовании замкнутой проводящей ток цепи (на движение заряженных микрочастиц воздействуют оба полюса батареи: один притягивает, другой отталкивает их).

Прохождение тока

Прохождение тока в схеме фонарика иллюстрируется изогнутой стрелкой.

1. От "плюса" батареи питания по проводнику 1 к подвижному контакту выключателя. Если подвижный контакт выключателя соединить с неподвижным, то ток "получит дорожку" к проводнику 2.

2. По проводнику 2 ток может проте-

кать к одному (верхнему по схеме) контакту осветительной лампы.

3. Далее ток протекает по спирали электролампы, изготовленной из тонкого проводника (с большим сопротивлением электрическому току), поэтому прохождением тока приводит к ее разогреву.

4. От нижнего (по схеме) контакта лампы по проводнику 3 ток проходит к "минусу" батареи.

Таким образом от "плюса" батареи ток прошел до ее "минуса". Если батарею разорвать на две части, то ток не сможет проходить по цепи. Ну а в случае исправной батареи ток пройдет внутри нее от "минуса" к "плюсу"!

Многие удивляются тому, что внутри источника, которым в данной схеме является гальваническая батарея, ток идет не так, как в остальной цепи. Но ведь и в кафе посетители берут тарелку с пищей, а повар отдает, "автозаправка" отдает бензин, автомобиль "берет"!

Назначение источника тока - приводить заряды в движение, а все остальные элементы цепи в различной мере противодействуют этому движению. Проводники 1, 2 и 3 очень мало мешают прохождению тока: они подобраны так, чтобы хорошо проводить ток. Выключатель обеспечивает два "сценария" развития событий:

- соединения между его контактами нет - ток в цепи отключен;
- соединение между контактами есть - ток проходит по цепи.

Наиболее сильное сопротивление току оказывает вольфрамовая (металл с высокой температурой плавления) спираль лампы. Но ведь и лошади нелегко тащить борону по вспаханному полю или везти груженую телегу.

Неисправности и ремонт

1. "Села" батарея от работы или вследствие длительного хранения. Нужно заменить.

2. Нет контакта между "плюсом" батареи и проводником 1. Нужно зачистить ножом или надфилем окисленные (грязные) контакты (заполняющий батарее электролит при попадании на металл вызывает коррозию - ржавчину).

3. Оборван проводник 1. Нужно соединить его в месте обрыва (или заменить новым, если соединять сложно).

4. Провод 1 не "контактирует" с выводом выключателя. Нужно обеспечить контакт.

5. Выключатель не включает ток в цепи. Нужно зачистить его контакты или подогнуть их для обеспечения лучшего соединения во включенном состоянии.

6. Выключатель не выключает ток в цепи. Нужно обеспечить видимый разрыв между подвижным и неподвижным контактами в положении "выключено" подгибанием контактных пластинок.

7. Провод 2 плохо соединен с выключателем. Нужно обеспечить хорошее соединение зачищенных в месте контакта проводников (как металл полоски выключателя, так и металл проводника 2 являются проводниками электрического тока).

8. Разрыв проводника 2 (возможно, даже невидимый под изолирующей проводник трубкой). Нужно восстановить.

9. Плохое соединение провода 2 с патроном электролампы. Нужно восстановить хороший контакт.

10. Плохой контакт лампочки с патроном (это относится больше к центральному "штырьку"). Нужно зачистить надфилем.

11. Разбит стеклянный баллон лампы - воздух (в его составе 20% кислорода) попадает к спирали и "помогает" очень быстро сгореть вольфрамовой нити. Нужно заменить лампу.

12. Нет контакта внутри лампы. Спираль не имеет видимого разрыва: плохой контакт может быть в местах сварки латунного проводника с латунной резьбовой частью цоколя лампы либо плохой пайки центрального вывода. При плохой пайке припой центрального вывода лампы легко уходит на жало нагретого паяльника и становится видимым почерневший проводник. Этот проводник нужно зачистить лезвием безопасной бритвы и залудить (подать паяльником на провод порцию расплавленного припоя через слой канифоли), после этого пайка проводника производится без затруднений.

13. Проводник 3 не имеет контакта с патроном лампы. Нужно восстановить контакт.

14. Проводник 3 оборван. Нужно отремонтировать или заменить.

15. Проводник 3 в месте контакта с батареей сильно окислен. Нужно отремонтировать.

Кроме перечисленных неисправностей случается и более опасная ситуация для электроцепи - короткое замыкание (КЗ)!

Если в патроне лампы (лампа создает большое сопротивление электротоку) произойдет замыкание металлической полоской или проводом, то в цепи тока не будет большого сопротивления, поэтому от батареи будет отбираться огромный ток (без пользы, то есть без свечения лампы). Такой ток приводит к нагре-

Батарея	Лампа	Примечание
4,5 В	3,5 В, 0,28 А	Ярко светит, но батарея перегружена
4,5 В	3,5 В, 0,22 А	Легкий режим батареи
1,5 В (2шт.)	2,5 В, 0,16 А	Большее время свечения
"Часовые" (2 элемента)	"Китайская" (брелок)	Батарея "слабая"

ву батареи и быстрому выходу ее из строя! Если замена батареи не помогла в ремонте фонарика, возможно, КЗ произошло в схеме.

КЗ возможно и между клеммами батареи (если батарею хранят вместе с гвоздями!), между проводами 1 и 3 (КЗ происходит после установки батареи в фонарик), между проводами 2 и 3 (КЗ происходит только при включенном выключателе).

При возникновении КЗ в электросхеме необходимо:

- обесточить цепь (выключателем, выбрасыванием батареи или иным способом);

- быстро выйти из опасной зоны (в случае с фонариком это необязательно).

Реагировать на КЗ необходимо очень быстро: в данной схеме может испортить-

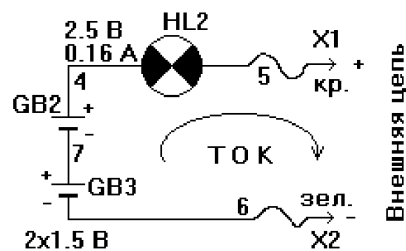


рис.2

ся батарейка, а при работе с мощной батареей возможен ее взрыв, разбрызгивание по каплям медного проводника! При КЗ в сетях 220 В и выше возможно возгорание многих метров провода, проложенного в стене или лежащего на ковре в комнате! Только четкое понимание ситуации помогает электрику за долю секунды принять верное решение.

Детали. В схеме фонарика возможны различные комбинации деталей (см. таблицу).

Сильно облегчит поиск неисправностей в схеме фонарика и во многих других случаях устройство - "прозвонка" (рис.2).

Схема "прозвонки" содержит элементы:

- батарея питания - два гальванических элемента GB2 и GB3;
- сигнальная лампа HL2;
- гибкие провода с изоляцией различного цвета (с "крокодилами", наконечниками с изолированными ручками и т.д.).

В отличие от фонарика лампа накаливания здесь служит для сигнализации наличия тока в цепи, поскольку прибор предназначен для поиска как соединенных между собой точек схемы (лампа светит), так и изолированных (свечения нет).

Для проверки полупроводниковых диодов и транзисторов важно знать полярность приложенного напряжения, поэтому для полюса "+" используют провод в изоляции светло-теплого цвета, а для полюса "-" - темно-холодного цвета.

Собирают схему в различных вариантах (даже с питанием от периодически подзаряжаемых аккумуляторов).

Прохождение тока осуществляется по "цепочке" (вот откуда взят термин электрическая цепь):

- от "плюса" GB2 по проводнику 4 до одного из выводов лампы HL2, далее по спирали лампы;

- от второго вывода лампы по гибкому проводнику 5 к разъему X1 (заостренный штырь с изолированной ручкой или зажим типа "крокодил");

- через внешнюю цепь ток может проходить к разъему X2, который соединен ГИБКИМ проводником 6 с "минусом" GB3;

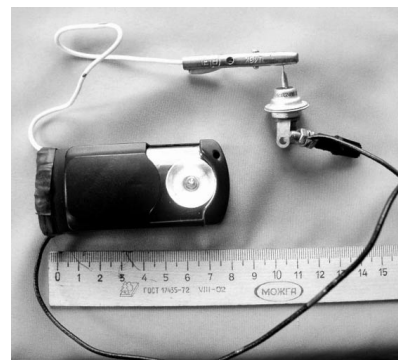
- внутри элемента GB3 ток проходит от "минуса" к "плюсу" GB2, далее по проводнику 7 к элементу GB2;

- внутри элемента GB2 ток проходит от "плюса" к "минусу", к проводнику 4.

В отличие от схемы фонарика управление током производится не при помощи выключателя, а посредством электрического соединения между щупами X1 и X2. Но контакт может быть и хорошим (через металл), и "средним", и совсем отсутствовать (воздух, пластмасса, стекло).

В момент хорошего контакта лампы HL2 нормально светится. При плохом контакте лампы может слабо светить (что-то сопротивляется прохождению тока) или ненадежно светить (то ярче, то слабее), когда пленка изоляции, грязь, ржавчины, краски мешает хорошему "металлическому" контакту. При отсутствии контакта ток в цепи совсем не проходит - свечения лампы нет. Вот и вся "мудрая" инструкция по работе с прибором "прозвонка"! Но ведь с ее помощью каждый день специалисты осуществляют тысячи нужных соединений и устраняют множество ненужных и вредных!

На рис.3,а показан внешний вид "прозвонки" в момент проверки проводимости полупроводниковой детали - выпрямительного диода. Свечение лампы "подсказывает", что сверху вниз ток через диод проходит (белый провод - "+" подходит к "крокодилу" X1, а темный провод - "-" подходит к "крокодилу" X2). Рядом с проверяемым выпрямительным диодом приведено его схемное обозначение.



а



б

рис.3

Обратим внимание - вершина треугольника (похожего на стрелку) указывает направление, в котором может проходить электрический ток.

На рис.3,б показано, как "прозвонкой" проверяется прохождение тока через диод сверху вниз (по схеме), но диод подключен к "прозвонке" наоборот. Напряжение приложено к диоду "против стрелки - треугольника" из схемного обозначения диода. Лампа не светит: против "стрелочки" диод не пропускает электрический ток.

По результатам двух испытаний:

- диод проводит ток в направлении "по стрелке";

- диод не проводит ток в направлении "против стрелки".

Вывод. Диод исправен и пропускает ток от "штыря" к "корпусу - резьбовой части" (возможна и противоположная проводимость).

Заметим, что нередко на корпусах полупроводниковых диодов наносится маркировка не в виде схемного обозначения, а в виде стрелки, направленной в проводящую сторону.

Если бы "прозвонка" показала, что диод проводит в обе стороны (стал проводником) или не проводит ток ни в каком направлении (стал изолятором), то такую деталь нужно было бы считать неисправной.

Дайджест по автомобильной электронике

(по материалам сайта <http://dimasen.narod.ru>)

"Реле указателя поворотов на КР512ПС10" А. Иванова предназначено для прерывистого включения сигнальных ламп перед маневрированием. Устройство оснащено звуковым сигнализатором и работает от источника тока 6 и 12 В, т.е. пригодно для установки на многие модели мотоциклов. Периодичность включения ламп и звуковых сигналов - 1 с. Простота схемного решения обусловлена применением микросхемы КР512ПС10 (рис.1).

КТ630Г; транзистор типа ПТ806А - транзистором типа ПТ701А. Вместо составного транзистора VT3-VT4 можно использовать КТ825А или КТ825Б, а вместо диодов КД102Б - любые другие с прямым током не менее 0,3 А. В качестве звукоизлучателя подойдет телефонный капсюль с сопротивлением не менее 50 Ом. Переключатель SA1 - тумблер П2Т-14 или любой другой со средним положением и допустимым током через контакты не менее 4 А.

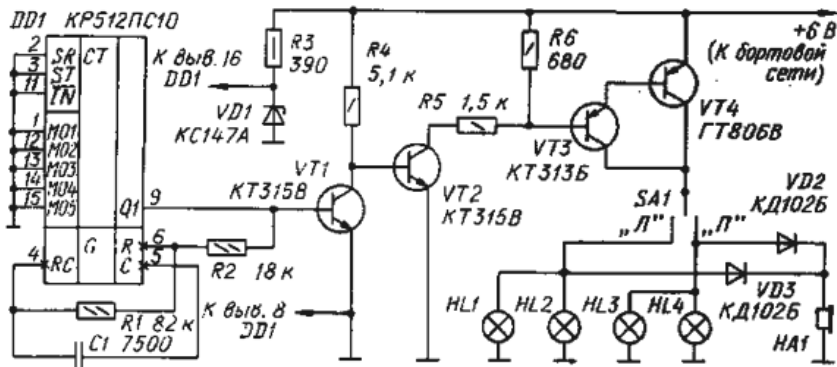


рис.1

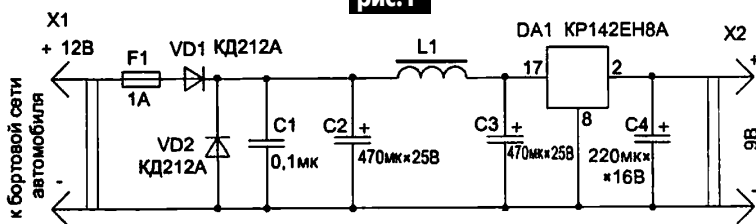


рис.2



рис.3

При работе реле от бортовой сети с напряжением 12 В резистор R3 следует заменить другим резистором сопротивлением 1,5 кОм и мощностью 1 Вт. Уменьшить громкость звучания сигнала можно включением последовательно со звукоизлучателем HA1 резистора сопротивлением 51...82 Ом.

Детали. Резисторы типов МТ, ОМЛТ, С2-33А с мощностью рассеяния не менее 0,25 Вт. Конденсатор С1 типа КЛС, КМ или К10-17. Транзисторы типа КТ315В можно заменить транзисторами типов КТ312А, КТ608А, КТ603А; транзистор типа КТ313Б - транзистором типа

Все детали устройства, кроме тумблера и капсюля, смонтированы на печатной плате (рис.2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Транзистор VT4 следует установить на массивный теплоотвод, прикрепленный к плате. Плату и капсюль размещают в коробке из листового дюралюминия, которую крепят в удобном для водителя месте.

При правильном монтаже и исправных деталях реле наладки не требует. Если в бортовой сети переменное напряжение, то ключевой усилитель тока следует питать через выпрямитель, а микросхему - от батареи из трех гальванических элементов 316, 343, 373 или от батареи 3336. При этом необходимость в параметрическом стабилизаторе отпадает. Для более устойчивой работы транзистора VT4 следует его эмиттерный переход зашунтировать резистором сопротивлением 200...300 Ом и мощностью 1 Вт.

"Питание радиоаппаратуры от бортовой сети автомобиля" удобнее осуществить от аккумулятора машины, не разряжая бата-

рейки. Однако его напряжение может меняться от 10 до 15 В, а переносная аппаратура питается меньшим напряжением. Предлагаемый блок питания (рис.3) эти перегрузки устраняет и обеспечивает на выходе стабилизированное напряжение 9 В (ток нагрузки может быть до 0,8 А). На входе блока питания стоят защитные диоды VD1 и VD2, а также фильтр из дросселя L1 и конденсаторов C1-C3, который значительно ослабляет помехи. Устройство имеет внутреннюю защиту от перегрузки по току (1 А).

Детали. Конденсаторы: С1 типа К73-9, С2-С4 типа К50-35. В качестве предохранителя F1 можно использовать перемычку из провода диаметром 0,04...0,07 мм. Для изготовления катушки фильтра (рис.4) необходимо взять ферритовые броневые чашки типоразмера

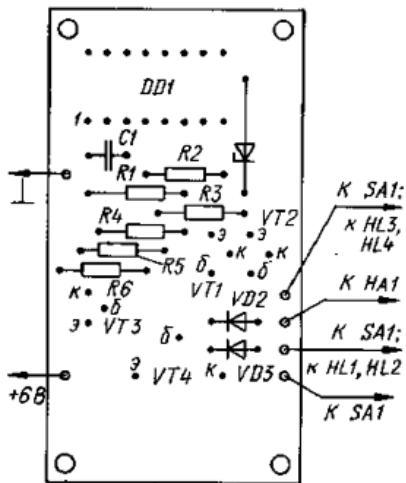
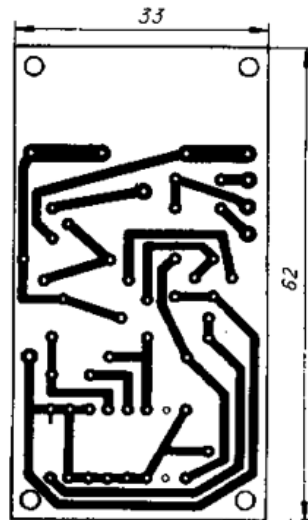


рис.4

Б22 из феррита марки 2000НМ1 (1500НМ1) и на внутреннем диэлектрическом каркасе намотать витки проводом ПЭЛ диаметром 0,25 мм до полного его заполнения. Между чашками нужно сделать зазор около 0,1...0,2 мм (внутри), что исключит намагничивание магнитопровода постоянно протекающим током в катушке.

Подключить БП к бортовой сети можно через гнездо прикуривателя или установленный специальный разъем. Общие габариты устройства не превышают 70x60x40 мм.

ДАЙДЖЕСТ ПО УСТРОЙСТВАМ ЭЛЕКТРОСВАРКИ

(по материалам сайта www.weldstar.narod.ru)

Сварочный "малыш"

Сварочный аппарат работает от сети 220 В и обладает высокими электро-техническими характеристиками. Благодаря применению новой формы магнитопровода вес аппарата составляет всего 9 кг при габаритных размерах 125x150 мм. Это достигнуто использованием ленточного трансформаторного железа, свернутого в рулон в форме тора, вместо традиционного пакета Ш-образных пластин. Электротехнические характеристики трансформатора на тор магнитопроводе примерно в 5 раз выше, чем у Ш-образного, а электропотери минимальные. Чтобы избавиться от поисков дефицитного трансформаторного железа, можно приобрести в магазине готовый ЛАТР на 9 А или использовать тор-магнитопровод от сгоревшего лабораторного трансформатора. Для этого снимают ограждение, арматуру и удаляют сгоревшую обмотку. Освобожденный магнитопровод должен быть изолирован от будущих слоев обмотки электрокартоном или двумя слоями лакоткани. Сварочный трансформатор имеет две самостоятельные обмотки. В первичной применен провод ПЭВ-2 диаметром 1,2 мм, длиной 170 м. Для удобства работы можно использовать челнок (деревянная рейка 50x50 мм с прорезьями на концах), на который предварительно намотан весь провод. Между обмотками помещают слой изоляции. Вторичная обмотка - медный провод в хлопчат-

тобумажной или стекловидной изоляции - имеет 45 витков поверх первичной. Внутри провод располагают виток к витку, а с внешней стороны - с небольшим зазором для равномерного расположения и лучшего охлаждения. Работу удобнее выполнять вдвоем: один осторожно, не задевая за соседние нитки, чтобы не повредить изоляцию, протягивает и укладывает провод, а помощник удерживает свободный конец, предохраняя провод от скручивания. Сварочный трансформатор, изготовленный таким способом, будет давать ток 80...185 А.

Если вы приобрели ЛАТР на 9 А и при осмотре оказалось, что его обмотка в сохранности, то дело значительно упрощается. Используя готовую обмотку в качестве первичной, можно за 1 час собрать сварочный трансформатор, дающий ток 70...150 А (рис. 1, где 1 - первичная обмотка, 2 - вторичная обмотка, 3 - бухта провода, 4 - ярмо). Для этого необходимо снять ограждение, токо-съемный ползунок и крепежную арматуру. Затем определить и промаркировать выводы на 220 В, а остальные концы, надежно заизолировав, временно прижать к магнитопроводу, чтобы не повредить их при работе с вторичной обмоткой. Монтаж последней осуществляют так же, как и в предыдущем варианте, при этом используют медный провод того же сечения и длины.

Собранный трансформатор помещают на изолированную площадку в пре-
ж-

ний кожух, предварительно просверлив в нем отверстия для вентиляции. Провода первичной обмотки подключают к сети 220 В кабелем ШРПС или ВРП. В цепи необходимо предусмотреть отключающий автомат АП-25. Выводы вторичной обмотки соединяют с гибкими изолированными проводами ПРГ, к одному из них крепят держатель электродов, а к другому - свариваемую деталь. Этот же провод для безопасности сварщика заземляют.

Регулировка тока предусматривается включением последовательно в цепь провода держателя электродов балластника - нихромовой или константановой проволоки диаметром 3 мм и длиной 5 м, свернутой "змейкой", которую крепят к асбестоцементному листу. Все соединения проводов и балластника - с помощью болтов М10. Методом подбора, перемещая по "змейке" точку присоединения провода, устанавливают требуемый ток. Возможен вариант регулировки тока использованием электродов различного диаметра. Для сварки применяют электроды типа Э-5РА УОНИИ-13/55-2,0-УД1 диаметром 1...3 мм.

Все необходимые материалы для сварочного трансформатора можно приобрести в торговой сети. А человеку, знакомому с электротехникой, сделать такой аппарат не представляет трудностей.

При работе во избежание ожогов необходимо применять фибровый защитный щиток, снабженный светофильтром Э-1, Э-2. Обязательны также головной убор, спецодежда и рукавицы. Сварочный аппарат следует оберегать от сырости и не допускать его перегрева. Ориентировочный режим работы с электродом 3 мм: для трансформатора с током 80...185 А - 10 электродов, а с током 70...150 А - 3 электрода; после чего аппарат необходимо отключить от сети минимум на 5 минут.

Сварочный трансформатор с электронной регулировкой тока

Этот трансформатор предназначен для электродуговой сварки изделий из конструкционной стали электродами диаметром 2...5 мм. Питание его осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В. Электронный регулятор тока позволяет плавно изменять сварочный ток от 20 до 200 А, что дает возможность сваривать детали различной толщины.

Принципиальная электрическая схема трансформатора показана на рис. 2.

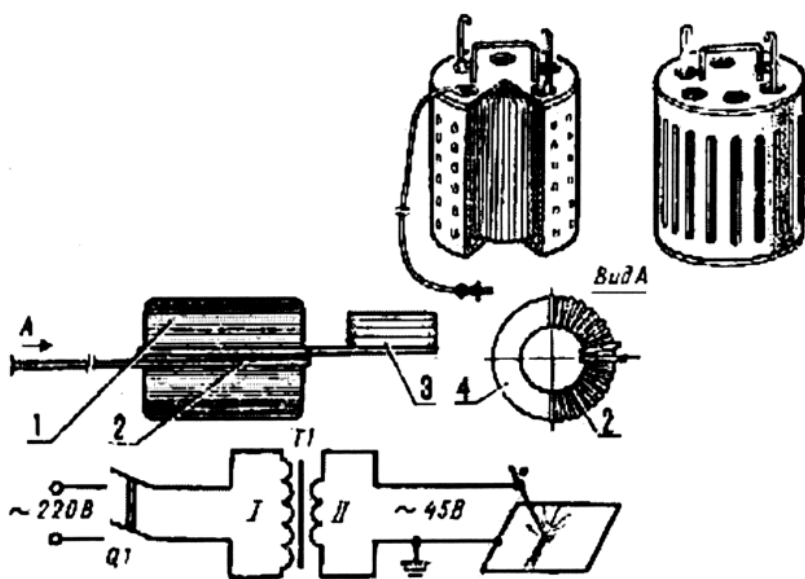


рис. 1

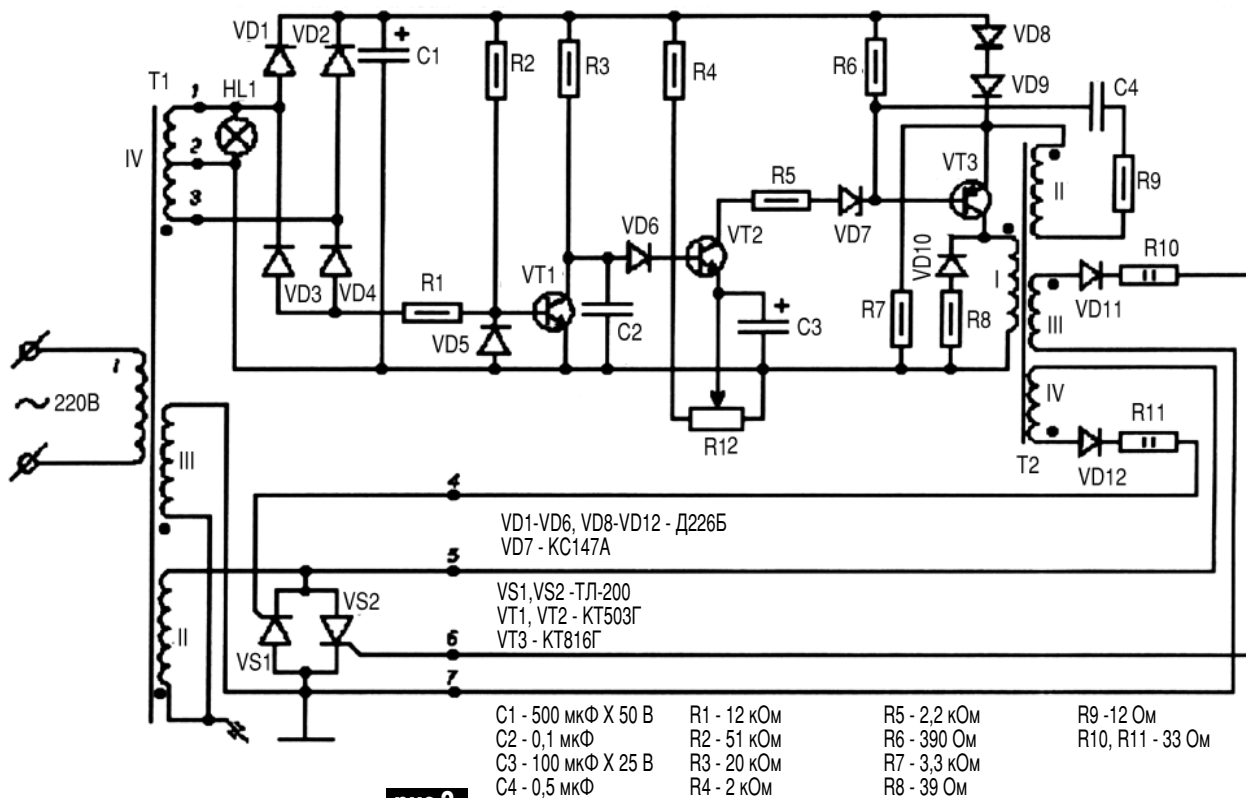


рис.2

Как следует из схемы, данное устройство - это разновидность трансформатора с тиристорным управлением, получившего распространение в последнее время. Для изготовления трансформатора и регулятора тока используют доступные материалы и детали.

Трансформатор состоит из собственного силового трансформатора Тр1, регулирующих тиристоров VS1 и VS2, включенных в цепь силовой обмотки II, и блока электронной регулировки, вырабатывающего управляющие импульсы. Дополнительная обмотка III стабилизирует горение дуги и позволяет улучшить процесс ее образования в начальный момент сварки. Обмотка I питает блок электронной регулировки тока.

Трансформатор Тр1 изготовлен на основе статорного сердечника асинхронного двигателя переменного тока мощностью 15, 18,5 или 22 кВт. Двигатель разбирают и статор вместе с обмотками извлекают из корпуса. В случае затруднений при извлечении статора из корпуса, последний разбирают, конечно, с соблюдением необходимых предосторожностей.

Обмотки статора вырубает зубилом и остатки удаляют, не повреждая, однако, сами статорные пластины. После этого магнитопровод обматывают несколькими слоями стеклоткани или киперной ленты. В последнем случае изолирующий материал промазывают эпокси-

дидным клеем или же простым масляным лаком, например, марки ПФ-231.

Первичную обмотку I трансформатора выполняют проводом марки ПЭВ-2 (медный) или АПСО (алюминиевый) диаметром 2,5 мм, она содержит 220 витков. Провод наматывают равномерно по всему сечению магнитопровода. Если провода требуемого диаметра нет, то можно обмотку выполнить двумя проводами, при этом их суммарное сечение должно составлять 5 мм². Для удобства намотки используют челнок, на который предварительно отматывают требуемое количество провода.

После изготовления обмотки I ее изолируют 2-3 слоями стеклоткани или киперной ленты. Затем рекомендуется проверить ее на наличие короткозамкнутых витков. Для этого обмотку включают в сеть переменного тока напряжением 220 В. Ток в цепи обмотки не должен превышать 0,3..0,5 А. Если значение тока превышает указанное, то ничего не остается, как более аккуратно перематывать обмотку.

Вторичную обмотку II выполняют проводом сечением 35 мм², она содержит 60 витков. В качестве провода может служить медная или алюминиевая шина с надежной изоляцией. Рядом с обмоткой II на магнитопроводе располагают обмотку III, которая также содержит 60 витков провода марки ПЭВ-2 диаметром 2,5 мм. Обмотка IV содержит 40 витков провода марки ПЭВ-2 диаметром 0,7 мм

с отводом от середины. Обмотки II, III, IV изолируют, как и обмотку I.

После окончательной намотки следует снова испытать трансформатор на холостом ходу. При указанном ранее токе на обмотках II и III должно быть напряжение 60 В, а на обмотке IV - 40 В.

В основе блока электронной регулировки тока лежит схема аналогичного устройства промышленного изготовления - трансформатора ТС-200. Монтажную схему регулятора выполняют печатным или навесным способом, но в любом случае регулятор должен быть заключен в надежный корпус.

Трансформатор Тр2 наматывают на магнитопроводе Ш16 с толщиной набора 16 мм. Его обмотка I содержит 140 витков провода марки ПЭВ-2 диаметром 0,5 мм, обмотка II - 70 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм, обмотки III и IV содержат по 90 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,5 мм.

Резисторы R1-R9 типа МЛТ-0,5; R10, R11 - типа МЛТ-2; R12 типа СП2-6А. Конденсаторы C1 и C3 типа К-50-6; C2 и C4 типа К73.

Тиристоры VS1 и VS2 устанавливают на теплоотводах с общей поверхностью 1000 мм².

Блок, собранный без ошибок и из исправных деталей, в наладке не нуждается. Следует обратить внимание на правильное подсоединение обмоток трансформатора Тр2 и на соблюдение указанной в схеме полярности.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

В разгар летней жары привлекут внимание вентиляционные системы

В международном патенте РСТ 03/033966 (2003 г.) описана **наружная вентиляционная система**.

Ее конструкция показана на **рис.1**, где 12 - собственно вентилятор; 10 - его кожух; 14 - верхняя декоративная крышка, выполненная в виде камня. В крышке имеются переднее и заднее отверстия (показано только переднее 21), в которых установлены поворотные решетки 42. В заднее отверстие воздух затягивается, а из переднего выходит. Вся конструкция, кроме верхней крышки, прячется в землю. Вентиляционная система предназначена, например, для обдува скамейки в парке.

В международном патенте РСТ 03/038285 (2003 г.) описана **вентиляционная система**. В цилиндрическом кожухе 10 (**рис.2**), имеющим раструб 10с, через который выходит воздух, расположен мотор 14 с осью вращения Δ. На ось мотора надета турбина (на рис.2 не показана). Воздух втягивается через отверстия 31 в передней стенке кожуха 10. Новизна, по мнению авторов, заключается в том, что ось кожуха 10 и ось вращения мотора не совпадают, что повышает эффективность работы вентилятора.

Вентиляционная система описана в патенте США 2003/0045228 (2003 г.). Система 10 (**рис.3**) может включать в себя несколько вентиляторов 12, обслуживающих общую камеру 100 (например, кухню), содержащую источник тепла 102. Смысл работы системы в выполнении уравнения идеального газа. Чем выше температура в камере 100, тем ниже должно быть давление воздуха в ней, поэтому вентиляторы 12 интенсивнее выкачивают воздух из камеры.

Система охлаждения источника света описана в па-

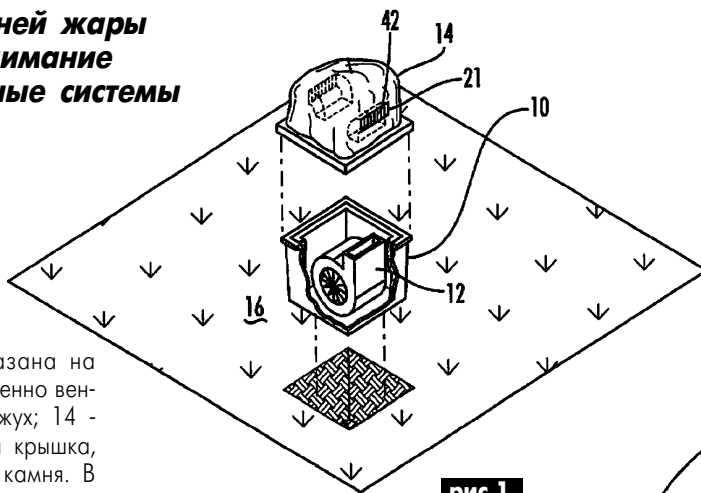


рис.1

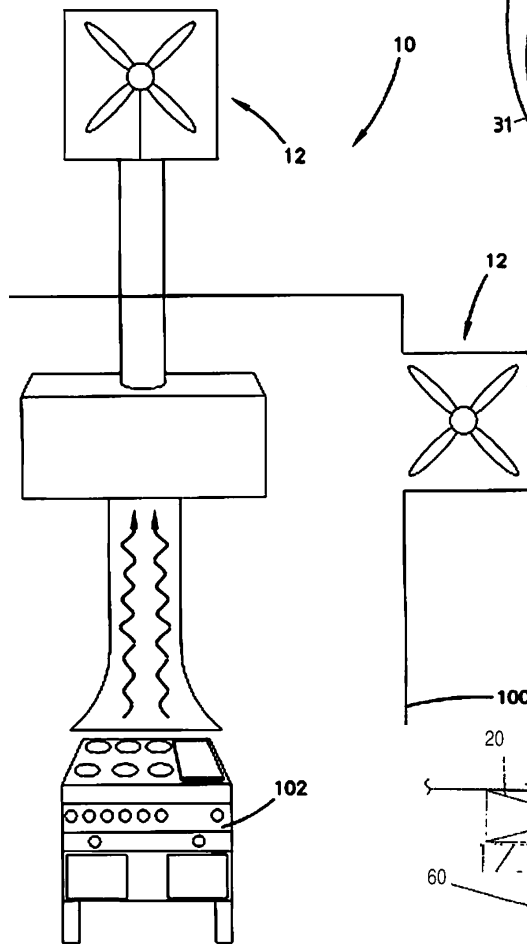
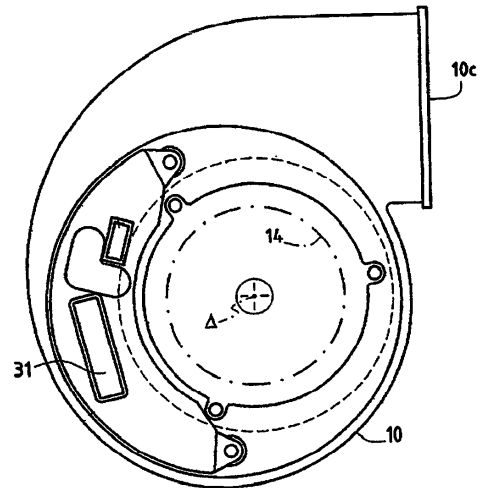


рис.2

рис.3

тенте США 2003/0043584 (2003 г.). Источник света 10 (**рис.4**) установлен в прожекторе (не показан). Два откачивающих вентилятора 20 и 30 крепятся к крышке отражателя 50. На противополо-

ложной стороне по отношению к источнику света 10 расположен обдуватель 40, создающий поток воздуха 80, поступающий на источник света 10. Пластина 60, 70 разделяет два потока воздуха: первый 80 охлаждает непосредственно лампу 11, второй 90 охлаждает отражатель 12. Цель такой конструкции - снижение уровня шума прожектора.



В патенте США 2003/0039576 (2003 г.) описана **система очистки воздуха**. Это рециркуляционная система для замкнутого помещения 1 (**рис.5**). В ее состав входит трубопровод 4, соединенный с одной стороны с выходным отверстием 2, а с другой - с кондиционером воздуха 6. С выхода кондиционера воздух поступает в ультрафиолетовую камеру 5, где обеззараживается, и далее на вентилятор 3, который через второй трубопровод 4 подает воздух в

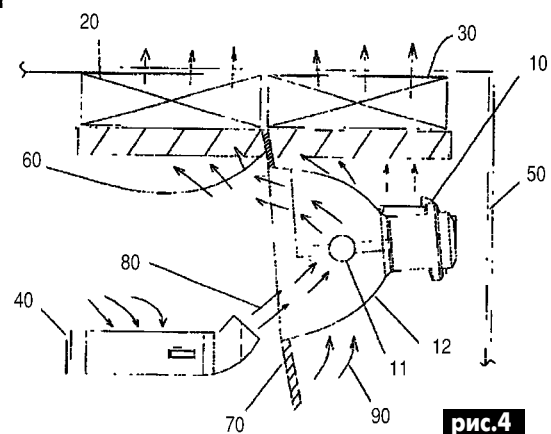


рис.4

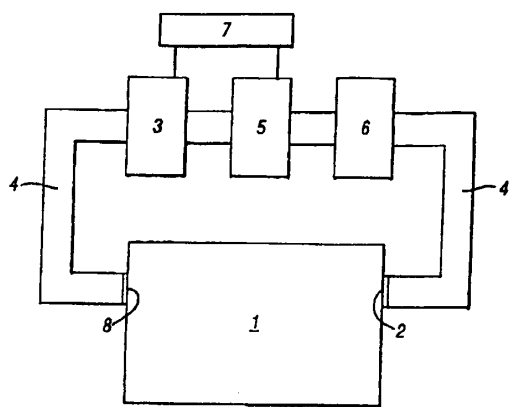


рис.5

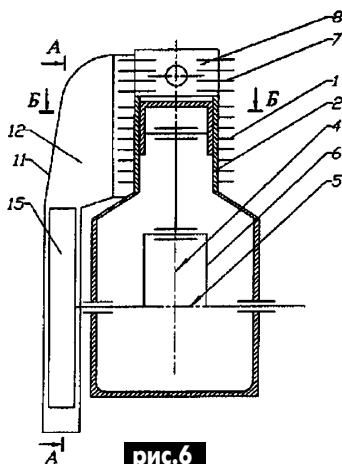


рис.6

камеру 1 через входное отверстие 8. Управление системой производит контроллер 7.

В патенте России 2193672 (2002 г.) описана **система воздушного охлаждения для одноцилиндрового двигателя внутреннего сгорания**. Система содержит (рис.6) ребра 1 охлаждения цилиндра 2, расположенные перпендикулярно плоскости, образованной осями 4 цилиндра и 5 коленчатого вала 6, ребра 7 головки 8 цилиндра 2. Ребра 1 и 7 охватывает кожух 11 с направляющим аппаратом 12. Охлаждающий воздух нагнетается вентилятором 15.

Защитайтесь, господа! Пособие для профи и спецов

Б. Грабовский, г. Киев

В конце мая в Киеве прошла III Международная специализированная выставка средств защиты, вооружения и спецтехники ISPEK (International Security and Protection Exhibition Kyiv). Она стала важным событием для профессионалов в области безопасности и охраны. Около ста отечественных и зарубежных фирм, предприятий, НИИ представили свои новые разработки. Опыт проведения прошлых выставок ISPEK говорит, что подобные мероприятия привлекают все больше внимания. Представители силовых структур нашей страны в последние годы неоднократно высказывали интерес в том, чтобы подобные специализированные выставки систематически проводились на территории Украины. И интерес этот вполне объясним. К сожалению, преступность берет на вооружение все лучшие достижения прогресса. И речь идет вовсе не о банальных "мобильниках". Преступник образца 21 века умело пользуется компьютером, современными средствами коммуникации, он постоянно ищет бреши в старых охранных системах. А что уж говорить о вооружении, которое использует преступный мир, о средствах передвижения? Они, увы, иногда на порядок выше тех, которыми пользуются правоохранители. Поэтому быть в курсе тенденций развития международного рынка спецсредств, постепенно модернизировать техническое обеспечение стражей закона, заменяя его на лучшие мировые аналоги, позволит обществу не только на равных бороться с преступностью, но и, что вполне возможно, значительно ее уменьшить.

Третий ISPEK проходил в соответствии с Постановлением Кабинета министров и имел государственное значение, как уверяют его организаторы, среди которых компания "ВнешЭкспобизнес" и Министерство внутренних дел Украины. Активно содействовали проведению выставки и МЧС, СБУ, Госкомграницы, Государственная таможенная служба, Минпромполитики Украины - словом те, кто по долгу службы обязан обеспечивать безопасность.

ISPEK-2003 ставил себе цель поближе познакомить работников правоохранительных органов и представителей других силовых структур с новыми видами продукции для экипировки спецподразделений, обработки, передачи и защиты информации, обеспечении безопасности дорожного движения, ликвидации пожаров, последствий стихийных бедствий и катастроф, охраны банковских и коммерческих учреждений. На выставке был представлен широкий спектр экспонатов. Это и средства индивидуального вооружения и личной безопасности, специальные средства связи, охранный оборудование, средства борьбы с промышленным шпионажем, спецтранспорт.

Посетителей таких специализированных выставок можно разделить на две группы: зеваки, случайно попавшие на экспозицию, и профессионалы, которые во всех представленных механизмах прекрасно разбираются, потому что работают с подобным оборудованием каждый день.

Интересно было всем. Если первые больше обращали внимание на оружейные фирмы, представляющие на выставке средства активной обороны (пистолеты с резиновыми пулями), газовое и сигнальное оружие, подолгу толпились около стендов немецкого "Шмайсера" и отечественных "Форта" и "Корнета", то вторые интересовались более высокотехнологически-

ми разработками, такими, как криптографическая защита информации, цифровая связь, современные сигнализационные системы, системы видеонаблюдения, спутниковые системы безопасности и сопровождения транспортных средств.

Достаточно объемным получился на ISPEK-2003 стенд российских предприятий. Из-за проблем, возникающих при ввозе-вывозе продукции для подобных специализированных выставок через границу, многим приходилось знакомиться с ассортиментом российских производителей спецсредств по плакатам. Но это никак не мешало налаживанию деловых контактов. Российский авиационный центр специального назначения (АЦСН), к примеру, на выставке представлял целое направление спецтехники, разработанное учеными для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, техногенных и природных аварий и катастроф. АЦСН занимается изготовлением систем мониторинга окружающей природной среды, средств сбора, обработки и передачи информации экологического характера. Кроме того, этим предприятием разрабатываются и изготавливаются самолеты-лаборатории "Экология России" и "Авиалесоохрана" на базе Ил-103. На ISPEK-2003 был представлен и стенд научно-исследовательского центра МВД России "Охрана", на счету у которого 39-летний опыт работы в индустрии охраны, разработка и внедрение нескольких поколений систем охранно-пожарной сигнализации.

Демонстрировались на выставке и разработки, не имеющие аналогов в мире. Это, во-первых, новый лазерный прицел, позволяющий вести точный огонь в противоположную от размещения стрелка сторону. По мнению специалистов, ему придется стать солидным "помощником" правоохранителей в борьбе с террористами. Во-вторых, очень много уникальных разработок было из области защиты информации. Например, научной фирмой "Криптон" разработаны экспериментальные образцы первого в Украине приспособления криптографической защиты информации, которая передается по каналам цифровых систем передачи.

В рамках ISPEK-2003 проходил международный форум "Технологии безопасности и бизнес", где ведущими учеными обсуждались вопросы информационной безопасности в условиях глобализации. Специалисты сходятся во мнении, что с каждым годом растет престиж и авторитет специализированной выставки ISPEK, которая приближается к тому, чтобы стать индикатором рынка спецсредств не только в СНГ, но и в Европе. Она уже стала местом, где концентрируются лучшие отечественные и зарубежные разработки, заключаются долгосрочные контракты, происходит обмен опытом между учеными из разных стран. Этому, конечно же, способствует не только долгий список "покровителей" выставки - силовых ведомств Украины. Инициатор проведения ISPEK - компания "ВнешЭкспобизнес" занимается организацией выставок около 13 лет, представляет украинских производителей на ведущих мировых выставках. Кроме того, в этом году ISPEK проходил в новом специализированном экспозентре на Тургеневской. Три выставочных зала общей площадью более 2000 м², конгресс-холл, конференц-зал, современные системы кондиционирования и освещения - все это только способствует проведению подобных выставок. Еще в день открытия выставки министр внутренних дел Украины Юрий Смирнов после осмотра экспозиции заявил журналистам, что настоятельно порекомендует руководителям всех ведомств и подразделений МВД посетить выставку, чтобы ознакомиться с представленными образцами спецтехники и, возможно, если позволят бюджетные средства, применять ее в своей работе.



ПЕТР НИКОЛАЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ

Знаменитый русский физик Петр Николаевич Лебедев родился 24 февраля 1866 г. в Москве в купеческой семье. Первоначальное образование получил в частном реальном училище, три года был студентом Императорского технического училища. Чувствуя стремление к науке, Лебедев в 1887 г. вышел из училища, где он в совершенстве изучил токарное и слесарное дело и приобрел навык в проектировании сложных устройств, что оказалось очень полезным для его дальнейшей деятельности.

Высшее образование Лебедев получил в Страсбургском физическом институте, где его учителем был Кундт, а затем в Берлинском университете, где слушал лекции Гельмгольца. Вернувшись в Страсбург, Лебедев подготовил свою докторскую работу "Об измерении диэлектрических постоянных и о теории диэлектриков" (1891 г.). Одновременно он изучал теорию хвостов комет и уже тогда пришел к идее о давлении лучистой энергии и о возможности ее экспериментального доказательства.

В 1891 г. Лебедев получил место ассистента при А.Г. Столетове (статья о нем см. в Э 12/2002) в Москве и занялся экспериментальным изучением действия различных волн на резонаторы. За эту работу, результаты которой были опубликованы в 1892 г., Лебедев получил от Московского университета степень доктора без защиты магистерской диссертации. Годом позже Лебедев стал профессором Московского университета. Выполняя работу "О двойном преломлении лучей электрической силы" (1895 г.), Лебедев открыл самые короткие электромагнитные волны, какие удавалось до сих пор получить (6 мм).

Блестящий экспериментаторский талант Лебедева в полной мере сказался в дальнейших его работах, когда он приступил к осуществлению главной задачи своей жизни - доказательству существования давления света. В 1900 г. Лебедев опубликовал первое сообщение о положительных результатах своих опытов над давлением света на твердые тела, в 1901 г. - классическую работу "Опытное исследование светового давления". Лишь в 1910 г. после огромного числа опытов, после того, как только окончательных приборов было им построено более 20, Лебедев доказал давление света на газы.

В 1911 г. Лебедев вместе с другими профессорами покинул Московский университет в знак протеста против действий реакционно-го министра просвещения. Он перенес свою деятельность в небольшую лабораторию, устроенную на частные средства в наемном помещении. Последние годы Лебедев много работал над вопросом о движении Земли в эфире, пытался выяснить причины земного магнетизма и высказывал оригинальные идеи по этому вопросу. Поставленные им опыты дали отрицательные результаты.

В том же 1911 г. Лебедев дважды получал приглашения из института Нобеля в Стокгольме, где ему предлагали должность директора лаборатории и денежные средства. Был поставлен вопрос о присуждении ему Нобелевской премии. Однако Петр Николаевич остался на родине со своими учениками.

Помимо чисто научных работ Лебедев много занимался популяризацией новейших открытий физики в речах и статьях. Очень большая заслуга Лебедева - создание целой школы молодых русских физиков, работавших в его лаборатории под умелым руководством. Он был основателем и председателем московского физического общества, которое сейчас носит его имя.

Отсутствие необходимых условий для работы, переживания, связанные с уходом в отставку, окончательно подорвали здоровье Лебедева. Он умер 1 марта 1912 г. от сердечного приступа, прожив всего 46 лет.

Именем Лебедева назван Физический институт Российской академии наук.

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.

НВП ПП "АЕС"

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

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

ООО "Атлантис"

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

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

ЧП "Интекс-сервис"

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

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

АОЗТ "НПП "Перспектива"

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

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

ООО "Конкорд"

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

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

"ТЕХНОКОН"

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

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

ООО НПП "ЛОГИКОН"

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

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

НПП "Электромир"

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

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

"SHUPA GmbH"

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

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

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! С 15 мая по 31 августа

При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Радиоаматор" - лучшее за 10 лет.

Table listing various technical books and their prices. Includes titles like 'Радиоаматор - лучшее за 10 лет', 'Справочник по устройству и ремонту телеаппаратов', 'Теория и расчет многообмоточных трансформаторов', etc.

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, ИНН и № с-ва плат. налога.

Если Вы заинтересовали 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 1.09.2003. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email: val@sea.com.ua.