СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

2 Модернизируем карбюраторный автомобиль . . . . . А.В. Кравченко
4 Метрология - важнейшая область знаний практика-любителя . . О.Г. Рашитов
6 Реле блокировки стартера . . . . . А.В. Милищук
7 Безэлектродные индукционные люминесцентные лампы . . . . Ю.Н. Давиденко

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

9 Устройство защиты трехфазного электродвигателя от неполнофазного режима при обрыве цепи силового предохранителя . . . . . К.В. Коломойцев, Р.М. Коломойцева
10 Определение числа витков силового трансформатора . . . . . В.Ф. Яковлев
10 Зарядное устройство . . . . . А.П. Воропай
11 Электродрели. Эксплуатация и ремонт . . . . . А.Г. Зызюк
12 Индикатор перегрузки и защита стабилизатора напряжения . . . . . В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко
13 Пробник электрика . . . . . С.М. Козицкая
13 Дверной звонок из детской игрушки . . . . . С.М. Козицкая
14 Запуск двигателей, работающих от переменного тока повышенной частоты . . . . . В.В. Дубровный
18 Аварийная сигнализация . . . . . Р.М. Ярешко
18 Возможная альтернатива лампочек-экономок. . . . . Ю. Бородатый

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

15 Унифицированные универсальные трансформаторы питания
19 Новая микросхема К1156ЕУ1 - универсальная регулирующая переключающая подсистема

ЭНЕРГЕТИКА

21 Пушечным выстрелом с осечкой по изобретателям "вечных двигателей" . . . . . Л.П. Фоминский

ЭЛЕКТРОШКОЛА

22 Азбука полупроводниковой схемотехники . . . . . А.Л. Кульский

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

24 Импульсный сварочный аппарат в атмосфере инертного газа
27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

29 Эжен Эдуард Дезире Бранли
29 Визитные карточки
30 Электронные наборы для радиолюбителей
32 Книга-почтой

Электрик

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 3 (51) **березень** 2004 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, ra@sea.com.ua

Редакционная коллегия:
О.Н. Партала, гл.ред, electrik@sea.com.ua
Н.П. Горейко, А.Г. Зызюк,
К.В. Коломойцев, А.В. Кравченко,
А.Л. Кульский, В.С. Самелюк
Э.А. Салахов, П.Н. Федоров

Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 213-09-83
факс (044) 219-30-15
electrik@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Адреса: Видавництво "Радіоаматор"
Київ, Солом'янска вул., 3, к. 803

А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 219-30-15

С.В. Латыш, реклама,
т/ф 219-30-20, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел.: 219-30-20, val@sea.com.ua

Підписано до друку 1.03.2004 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,72
Облік. вид. арк. 4,82
Тираж 2600 прим. **Зам.** 01/03/04
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у друкарні ПП "Колодій", 03124, Київ-124, б-р Лепсе, 8

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

Детальная информация о рекламных услугах нашего издания находится на справочном сайте о СМИ Украины "Рекламный компас" http://www.mass-media.com.ua

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Начало весны - прекрасный женский праздник 8 Марта. От имени редакции и всего издательства "Радіоаматор" поздравляем наших замечательных жен, дочерей, сестер, бабушек, коллег по работе и друзей и желаем крепкого здоровья, любви и счастья.

Женщина всегда была хранительницей домашнего очага, матерью. Но в истории человечества известны замечательные женщины - руководители государств и даже полководцы. Достаточно вспомнить Елизавету Английскую, Екатерину II, Жанну д'Арк. И в новейшей истории много примеров: Индира Ганди, Маргарет Тетчер и др.

Только что вышла из печати двухтомная историческая повесть Инны Лович под названиями "Корона лилий" и "Корона львов". В ней речь идет о замечательной женщине Средневековья - королеве Алиеноре Аквитанской. Она сначала была королевой Франции, затем развелась с королем Франции и вышла замуж за короля Англии (одним из ее сыновей был знаменитый Ричард Львиное Сердце). Ушла она и от английского короля и у себя в Аквитании основала "Двор любви". Туда со всей Европы съезжались поэты, музыканты, ученые. Это был культурный центр мирового значения. Так в мрачном XII веке были заложены ростки будущего Возрождения, которое в свою очередь привело к современной европейской культуре.

К сожалению, у нас в Украине, кроме княгини Ольги, не было руководителей государства - женщин. Вообще, это не сложно исправить. Павел Глоба даже предсказал, что в этом году у нас появится женщина-президент. Но я не верю в астрологию, а только в здравый смысл.

Любопытно, что в январе наш Кабинет Министров внес в Верховную Раду законопроект о том, что в составе каждой фракции должно быть не менее 30% женщин (сейчас в Верховной Раде всего 5% женщин-депутатов). Удивление вызывают такие вещи: 1) неужели в Верховной Раде до этого никто не додумался? 2) из Кабинета Министров сбежала последняя женщина-министр, там их не жалуют, пусть пожалеет Верховная Рада? 3) как обычно, в документе не прописаны механизмы реализации, поэтому это - просто пустая бумажка. Обычный пример нашего законотворчества.

Среди авторов "Электрика" женщин мало. Но в этом номере представлены работы двух женщин-авторов: Р.М. Коломойцевой и юной Светланы Козицкой. Пожелаем им дальнейших творческих успехов.

На дворе весна. Пусть она определяет ваше настроение.

Главный редактор журнала "Электрик"
О.Н. Партала

Модернизируем карбюраторный автомобиль

А.В. Кравченко, г. Киев

Все чаще на авторынках и в автомагазинах можно увидеть системы модернизации карбюраторных двигателей (в основном ВАЗ) старых автомобилей, например СУ112, СУ116 китайского производства. В основу заложен давно применяемый метод обеднения топливной смеси на высоких оборотах коленчатого вала (КВ) двигателя.

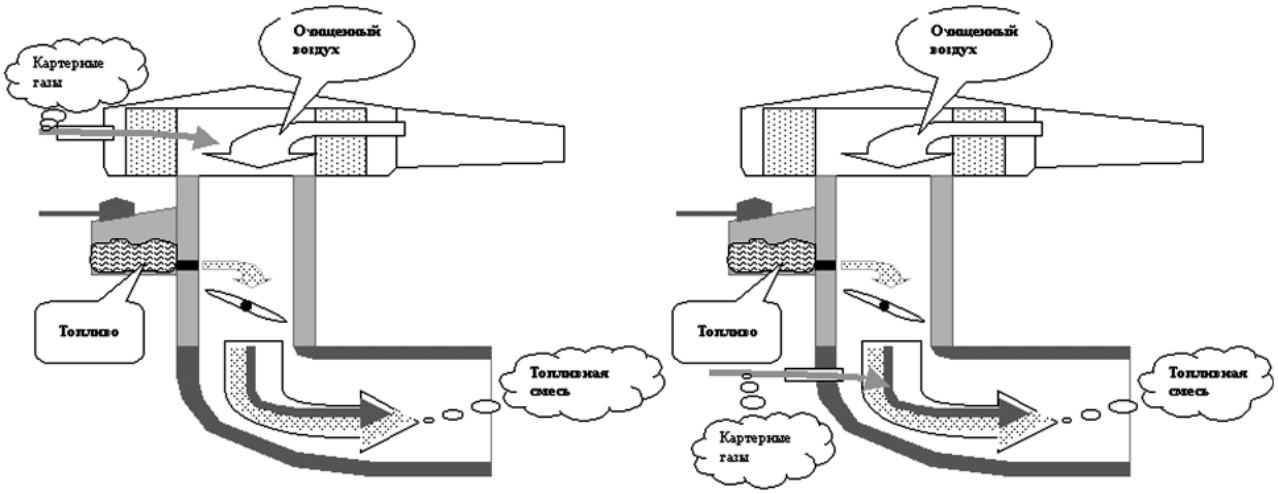
На больших оборотах КВ топливная смесь не успевает сгореть и небольшая часть проходит через компрессионные кольца поршня, поступая в картер двигателя. Эта не сгоревшая смесь фильтруется и поступает в карбюратор (**рис.1,а**). В автомобилях ВАЗ продумана система отбора картерных газов, но не до конца.

Смысл модернизации заключается в смешивании готовой топливной смеси и очищенных от несгораемых продуктов картерных газов (**рис.1,б**). В стандартной системе неочищенный картерный газ поступает и смешивается с воздухом, подаваемым для формирования топливной смеси (рис.1,а). При этом эффективность смеси на больших оборотах уменьшается из-за принудительного впрыска топлива и уменьшения отношения топливо/воздух. Автолюбители часто наблюдают выброс газов СО СН при быстром старте автомобиля, то есть быстром увеличении количества оборотов КВ.

СУ112 - полностью механическая система, которая впускает картерные газы через фильтр и клапан управления во впускной коллектор. Клапан управления открывается разряжением (создаваемое поршневой системой) впускного коллектора на больших оборотах КВ.

Механические системы не слишком точны и работают ненадежно. Поэтому более современный вариант СУ116 укомплектован лямбда-датчиком, электронной системой управления и электроклапаном (**рис.2**). Электроклапан открывается в двух случаях: при достижении 2500 об/мин КВ двигателя и при генерации 1 В лямбда-датчиком. Обороты двигателя можно определить, снимая импульсы с катушки зажигания. При повышении оборотов КВ выделяется больше картерных газов. Поэтому электронная схема отслеживает обороты и включает электроклапан. Картерные газы проходят через фильтр и клапан, попадая в полость впускного коллектора. Смешиваясь в определенной пропорции с топливом, несгоревшие газы опять используются в процессе горения. Чтобы не создавать разряжение в пространстве картера, к электроклапану подводится очищенный воздух от воздушного фильтра.

Иногда на небольших оборотах также не сгорает до конца топливо, особенно при



а б

рис.1

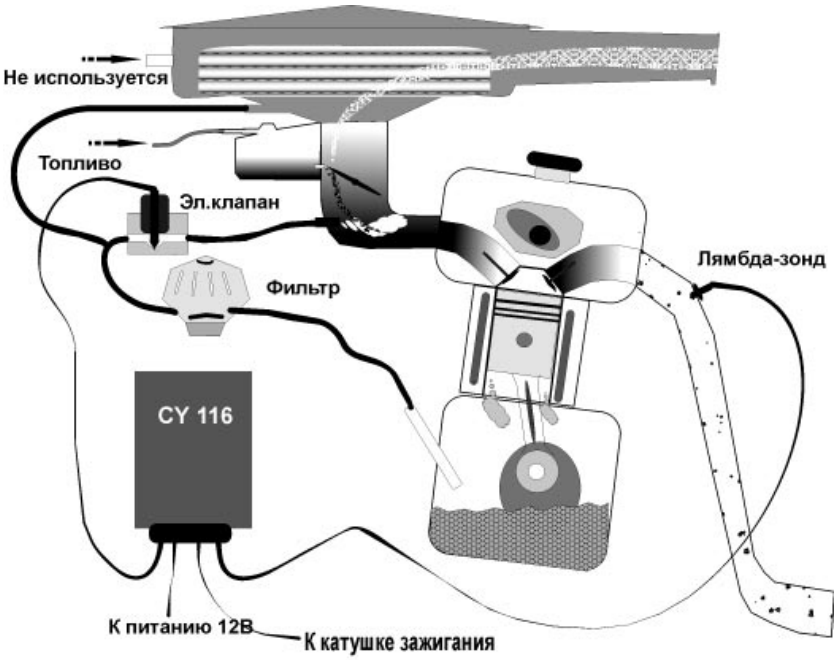


рис.2

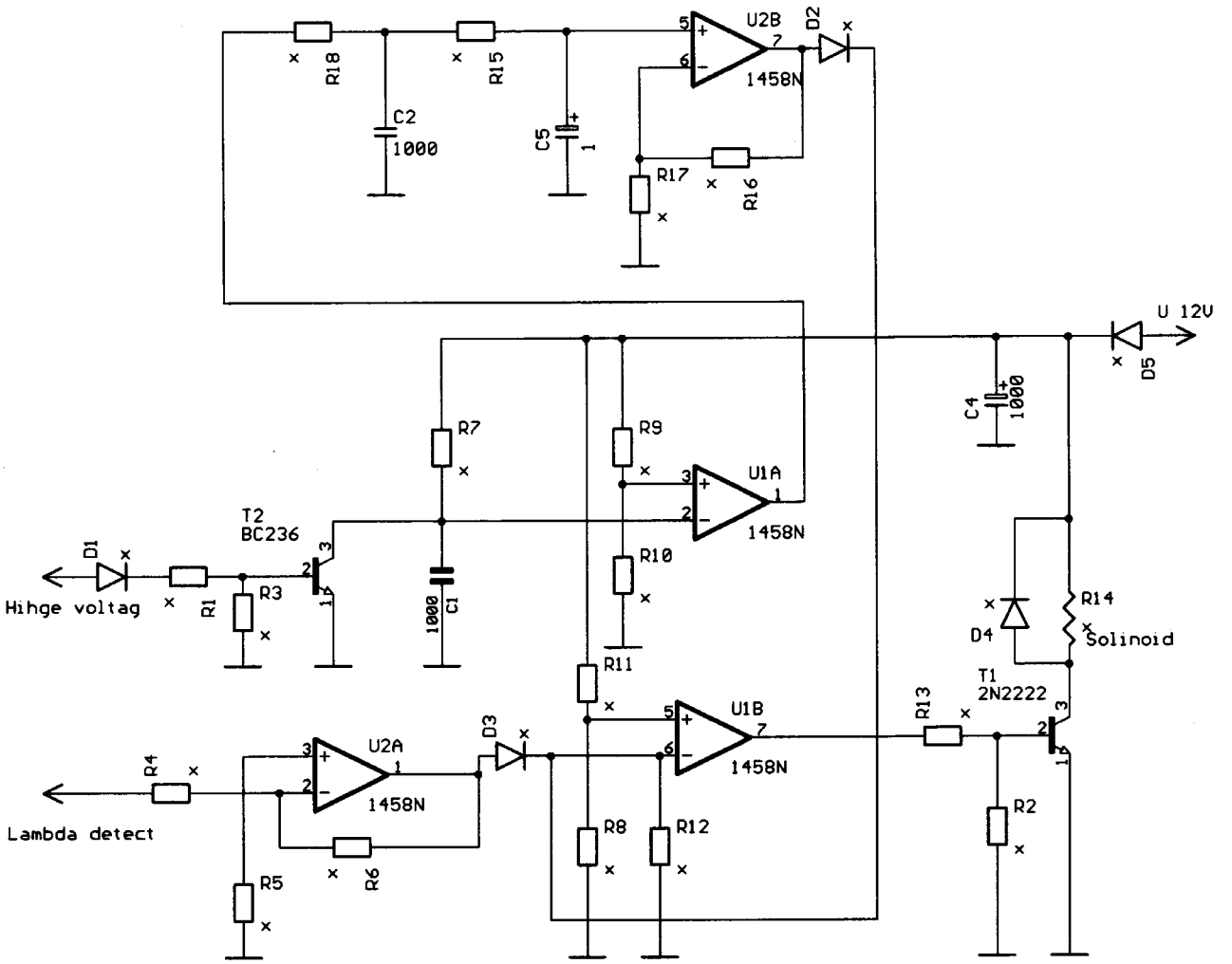
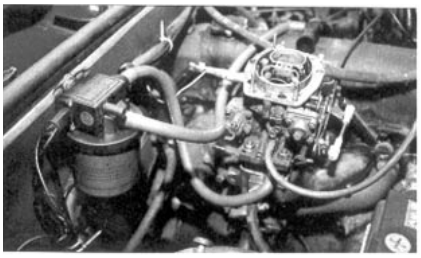
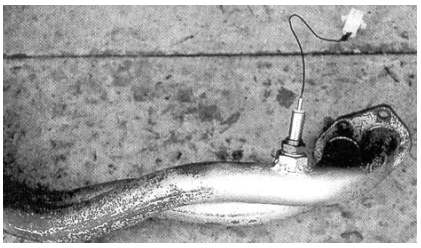


рис.3





открывании на небольшой угол дроссельной заслонки. Поэтому для обнаружения этих газов служит лямбда-датчик, который сигнализирует повышение CO, а электронная схема отпирает электроклапан. На **рис.3** показан аналог функций электронного блока CY-116. Напряжение импульсов, вырабатываемых системой зажигания, подается через D1, R1 на T2. Транзистор T2 разряжает C1 в такт импульсов зажигания, при этом создается пилообразное напряжение. Операционный усилитель U1A выполняет функцию компаратора, на выходе его формируются импульсы одинаковой длительности, но разной частоты. Эти импульсы поступают на интегратор, собранный на операционном усилителе U2B, который формирует медленно падающее напряжение при увеличении частоты импульсов системы зажигания. Это напряжение через D2 поступает на U1B, который работает как компаратор и инвертор одновременно. Как только на интеграторе напряжение снизилось до 0,8 В, компаратор U1B формирует напряжение, отпирающее T1. U2A является обычным инвертирующим линейным усилителем с близким к единице коэффициентом усиления. Как только на входе U2A напряжение с лямбда-датчика возрастет до 1 В, компаратор U1B сформирует напряжение открытия T1.

Схема, выполняющая функции CY116, может отличаться от приведенной. Лучше функции моделировать на микроконтроллерах, но модернизация имеет некоторые особенности работы, не зависящие от реализации. Во-первых, кроме уменьшения уровня CO, уменьшается динамика двигателя. Во-вторых, комплектующие для надежной работы необходимо тщательно подбирать (лучше использовать импортные детали). В-третьих, несмотря на рекламные утверждения об экономии топлива, эта система не достаточно продумана. Более эффективно, по мнению автора, использовать отдельный контур подачи отработанных газов в систему формирования топливной смеси [1].

Литература

1. Кравченко А.В. Механика плюс электроника равно экономии бензина//Электрик. - 2000. - №7, 9.

2. Дацык Ю Лямбда-зонд для "копейки"//Автоцентр. - 2003. - №24. - С.38.

Метрология - важнейшая область знаний практика-любителя

О.Г. Рашитов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в Э 2/2004)

Чтобы была возможность измерять ток, превосходящий по значению номинальный ток микроамперметра Iн с сопротивлением рамки Rн, параллельно микроамперметру включают шунт (**рис.4**), через который и протекает так называемый "лишний" ток Iш:

Iш=I–Iн.

Сопротивление шунта Rш определяют по условию одинакового падения напряжения при параллельном соединении:

IнRн=IшRш=(I–Iш)Rш,

Rш=IнRн/(I–Iн)=Rн/(I–Iн) или

Rш=Rн/[I/Iн–1]=Rн/(n–1),

где n=I/Iн - коэффициент расширения по току.

Шунты изготовляют из манганина, так как он обладает минимальным температурным коэффициентом. В комбинированных (многопредельных) приборах обычно применяют несколько шунтов, так как имеется несколько пределов измерения тока. Такие шунты называют универсальными (**рис.5**). Принимаем $I_1<I_2$, тогда сопротивления шунтов для этих токов:

$R_{ш1}=R_1+R_2=R_н/(n_1-1)$,

$R_{ш2}=R_1=R_2+R_н/(n_2-1)$,

где $n_1=I_1/I_н$, $n_2=I_2/I_н$ - коэффициенты расширения.

Решая совместно эти уравнения, можно рассчитать сопротивления резисторов R_1 и R_2 для этого шунта:

$R_1=R_н[(n_1/(n_1-1)](1/n_1-1/n_2)$,

$R_2=R_н\cdot n_1/(n_1-1)n_2$.

Так же рассчитываются шунты прибора при нескольких пределах измерений.

В комбинированных приборах также имеется и многопредельное измерение напряжений (**рис.6**). В этом случае последовательно с микроамперметром включают определенное количество добавочных резисторов с пределом допуска не менее ±1% для уменьшения погрешности при измерении. При использовании добавочных резисторов измеряемое напряжение U равно сумме падений напряжений Uн на Rн микроамперметра и Uд на добавочном резисторе Rн при общем протекающем номинальном токе Iн:

U=Uн+Uд,

Iн=Uн/Rн=Uд/Rд.

Rд определяют по формуле:

Rд=Rн(U–Uн)/Uн=Rн(U/Uн–1)=(m–1)Rн,

где m=U/Uн - коэффициент расширения по напряжению.

В многопредельных приборах всегда применяется многопредельное переключение диапазона измерения напряжений (**рис.7**), например, U_1, U_2, U_3 и т.д. Для этих напряжений при токе микроамперметра Iн сопротивления добавочных резисторов рассчитывают по формулам:

$R_1=(m_1-1)$,

$R_2=(m_2-1)R_н-R_1$,

$R_3=(m_3-1)-R_1-R_2$,

где $m_1=U_1/U_н$, $m_2=U_2/U_н$, $m_3=U_3/U_н$ - коэффициенты расширения этих диапазонов измерения напряжений. Дополнительные резисторы во многих предельных приборах (тестерах) также изготовлены из манганинового провода. В комбинированных приборах с классом точности 2,5 и ниже вполне возможно применение резисторов типов УЛМ, МЛТ, ВС и других.

В приборах с магнитоэлектрическими амперметрами при измерении на перемен-

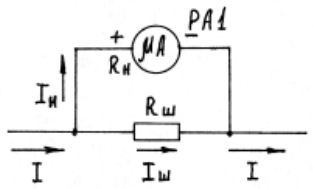


рис.4

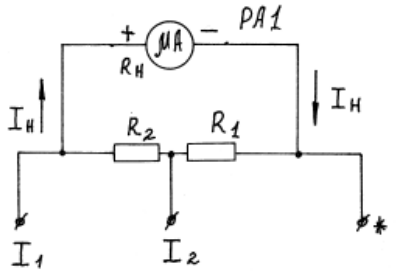


рис.5

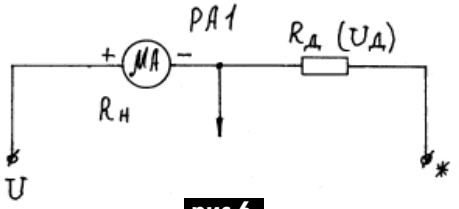


рис.6

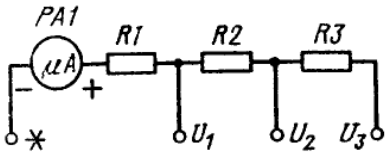


рис.7

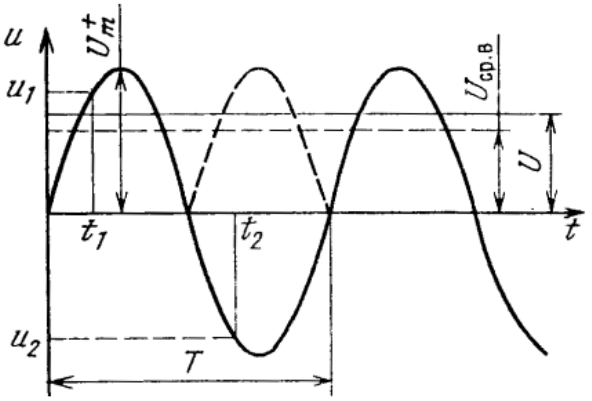


рис.8

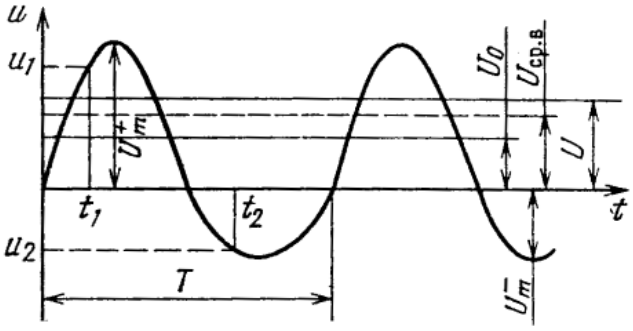


рис.9

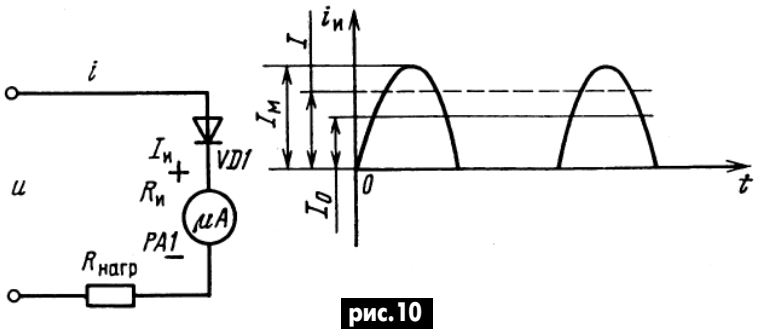


рис.10

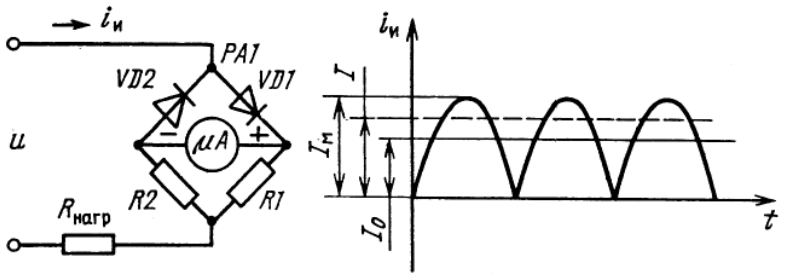


рис.11

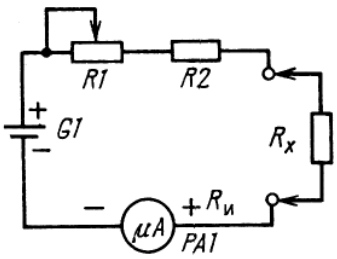


рис.12

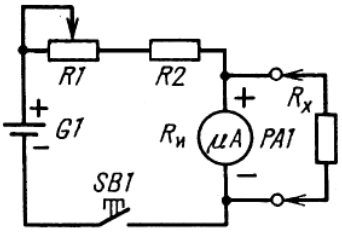


рис.13

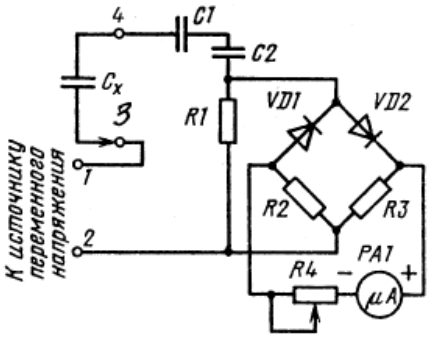


рис.14

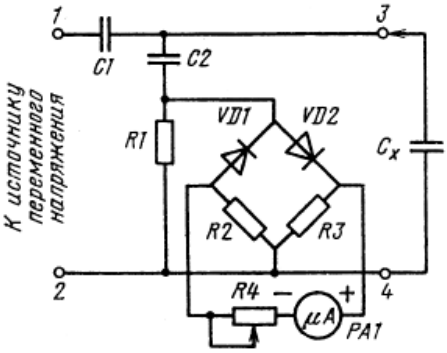


рис.15

ном токе используют полупроводниковые выпрямители. При выборе этих выпрямителей необходимо исходить из пяти основных параметров, которые характеризуют переменный ток и напряжение переменного тока: мгновенное, пиковое, среднее, средневыпрямленное и среднеквадратическое значение. Мгновенное - значение напряжения в определенный момент времени (U_1 в момент t_1 или U_2 в момент t_2) - **рис.8**. Пиковое (Uпик) (амплитудное значение U_m для синусоидальных напряжений) - наибольшее или наименьшее значение за время измерения.

Среднее значение переменного напряжения за время измерения:

$U_{ср}=1/T\int[U(t)]dt$,

где Uср - это постоянная составляющая переменного напряжения U(t) за время T. На графике **рис.9** это среднее значение за период T, равное разности площадей ограниченной кривой под и над осью времени.

Среднее значение переменного напряжения, которое симметрично относительно оси времени за время измерения T, равно нулю. На практика используется средневыпрямленное напряжение переменного напряжения:

$U_{ср.в}=1/T\int[U(t)]dt$.

Графически это определяется как сумма площадей, которые ограничены кривой под и над осью времени t. В этом случае выпрямленное напряжение считают двухполупериодным:

$U_{ср.кв}=\{1/T\int[U_2(t)^2]dt\}^{1/2}$.

Для синусоидального напряжения Uср.кв называют эффективным (действующим) значением, которое равно такому постоянному напряжению, при действии которого выделяется такое же количество тепловой энергии, что и при действии переменного напряжения за одно и то же время.

Между параметрами напряжения устанавливают связь через коэффициенты амплитуды Ка и формы Кф:

$K_а=U_m/U$,

$K_ф=U/U_{ср.в}$.

В электроизмерительных приборах применяются различные схемы выпрямления переменного напряжения. На **рис.10** показаны однополупериодная схема выпрямления и график протекающего тока через микроамперметр. Как видно из графика, диод пропускает только положительную полуволну переменного тока, который измеряется. При частоте переменного тока с частотой более 20 Гц прибор показывает среднее значение измеряемого тока I_0 .

Наибольшее применение получил в комбинированных приборах двухполупериодный выпрямитель (**рис.11**). Микроамперметр включен в диагональ моста, который образован двумя диодами и резисторами. Положительная полуволна измеряемого тока протекает через один диод, а отрицательная - через другой. Поэтому ток через микроамперметр течет все время в одном направлении.

Для измерения сопротивления резисторов постоянному току в тестерах применяются две схемы омметров: одна - последовательная (**рис.12**), другая - параллельная (**рис.13**). Первая применяется для измерения сопротивления свыше 10 Ом. Такой омметр собирают из последовательно включенных микроамперметра с внутренним сопротивлением Rн, добавочных резисторов R1 и R2, источника питания, а также резистора Rx, сопротивление которого измеряют. Номиналы резисторов R1 и R2 рассчитывают по формуле:

R1+R2=Uист.п/Iн.

R1 и R2 подбирают так, чтобы при закорачивании режимов для подключения Rx стрелка прибора микроамперметра отклонялась на крайнюю правую (максимальную) метку (ток полного отклонения прибора). R1 служит для установки стрелки прибора на эту метку по мере разряда источника питания.

При подключении измеряемого резистора ток, протекающий через электромагнитный амперметр, рассчитывают по формуле:

$I=U/R_н+R1+R2+R_x$,

При $R_x=0$, $I=U/R1+R2+R_н$. Если $R_x=\infty$, то $I=0$.

Из этого следует, что ток через микроамперметр, а значит, и угол отклонения стрелки зависят от сопротивления измеряемого резистора Rx. Шкалу омметра градуируют с помощью эталонного магазина резисторов. На градуируемую шкалу прибора наносят метки соответствующего номинала. При такой схеме шкала прибора получается нелинейной и обратной, так как чем больше сопротивление Rx, тем меньше протекающий через микроамперметр ток, а значит, и меньше угол отклонения стрелки.

Параллельная схема омметра применяется для измерения резисторов с малым номиналом - десятки ом и менее. Эта схема содержит те же элементы, но Rx подключается параллельно микроамперметру. В этом случае калибровку омметра производят при разомкнутых клеммах для подключения Rx. Стрелку амперметра опять устанавливают на максимальное отклонение. Когда подключают Rx, ток через микроамперметр уменьшается, соответственно уменьшается угол отклонения стрелки. В этом случае шкала омметра получается прямой. Ток через микроамперметр определяют по формуле:

$I=U(R_н+R1+R2+R_x)/[(R1+R2)R_н]$.

Из формулы видно, что шкала омметра и в этом случае будет нелинейной.

Во многих комбинированных приборах имеется возможность измерения емкости конденсаторов. Для этого применяется последовательная (**рис.14**) и параллельная (**рис.15**) схемы так называемого микрофарадметра. Последовательную схему применяют для измерения малых емкостей (до десятков тысяч пикофарад), а параллельную - для больших емкостей - до единиц микрофарад.

Параллельная схема содержит следующие элементы: источник переменного напряжения, который подключается к клеммам 1, 2 (в основном с частотой 50 Гц), конденсатор C1, микроамперметр переменного тока с диодами VD1, VD2, резисторы R1-R4, конденсатор C2, что в комплексе образует миллиамперметр переменного тока. Измеряемую емкость подключают к зажимам 3 и 4 параллельно прибору PA1. Когда емкость не подключена, микрофарадметр настраивают. В этом случае миллиамперметр измеряет переменный ток, протекающий через емкость C1. При такой настройке с помощью резистора R4 устанавливают на конечную отметку стрелку прибора PA1, что соответствует нулевой отметке микрофарадметра. Когда к зажимам 3, 4 подключают емкость Cx, часть тока будет ответвляться на эту емкость, при этом стрелка прибора будет отклоняться от нуля на меньший угол. Чем больше емкость, тем меньше ее сопротивление переменному току, тем больший ток она будет на себя забирать:

$X_c=1/\omega C_x=1/2\pi f C_x$.

Такую схему применяют для измерения емкостей до единиц микрофарад. Шкала прибора нелинейная и обратная.

Для измерения малых емкостей (до десятков тысяч пикофарад) применяют схему последовательного измерителя (рис.14). Эта схема имеет те же элементы, что и схема рис.15, но измеряемую емкость включают последовательно с источником питания и конденсатором C1. В этой схеме настройку производят также резистором R4, но только замкнув зажимы 3, 4. При этом стрелку прибора устанавливают наконечную метку, что соответствует отметке "∞". Когда подключают измеряемую емкость, ток через миллиамперметр уменьшается. Чем меньше значение этой емкости, тем меньше угол отклонения стрелки. Шкала микрофарадметра получается также нелинейной, но прямой.

Почти все комбинированные приборы собраны в пластмассовых корпусах. Конструктивно они имеют расположенный на лицевой панели микроамперметр, переключатель диапазона измерений и гнезда подключения к измеряемому объекту. На этой же панели нанесены надписи с пределами измерений и виды измеряемых величин. На обратной стороне, как правило, находится табличка-инструкция по пользованию прибором.

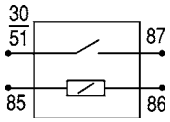
(Продолжение следует)

Реле блокировки стартера

А.В. Милищук, Автономная Республика Крым

При запуске двигателя автомобиля стартер вращается со скоростью до 5000 об/мин, в то время как маховик двигателя - 400...500 об/мин. Если случайно при работающем стартере нажать педаль газа, то двигатель может развить свыше 1000 об/мин, а стартер - до 10000 об/мин, поэтому его разрывает: выскакивают ламели коллектора и обмотки якоря. После этого стартер ремонту не подлежит! Цены на стартеры ВАЗ-2110 от 800 грн. (СНГ) до 1400 грн. (зарубежные).

Реле блокировки стартера работает следующим образом. Когда двигатель начинает вращаться, в генераторе за счет дополнительных диодов на выводе 61 появляется положительное напряжение. А так как положительное напряжение подается и от замка зажигания, то катушка реле блокировки стартера обесточивается и на втягивающую катушку (ВК) не идет питание - стартер перестает вращаться. Даже если замок зажигания находится в положении "Стартер", стартер выключается при 500...600 об/мин маховика двигателя.



На **рисунке** показано обозначение выводов реле. Подключения к реле блокировки:

№85 - от вывода генератора №61, провод красный + зеленый; черный;

№86 - провод от замка зажигания;

№87 - провод на ВК;

№30/51 - провод от "+" аккумулятора.

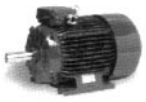
СП *DACPOL*

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, датчики тока и напряжения, вентиляторы, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование

Для почты: 04211, Киев-211, а/я 97, т/ф 044 456-68-58, E-mail: dacpol@ukr.net, URL: www.dacpol.com.pl

НПП ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД



Диоды и мостики (**DIOTEC**), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (**SEMIKRON**), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (**ELECTRONICON**).

Продажа, ремонт преобразователей частоты, устройств плавного пуска (**SOFT START**)

Для почты: 04211, Киев-211, а/я 141
Тел./факс 044 458-47-66, E-mail: tsdrive@ukr.net

Безэлектродные индукционные люминесцентные лампы

(Окончание. Начало см. в Э 2/2004)

Ю.Н. Давиденко, г. Луганск

В 1994 году фирма GE Lighting создала свою безэлектродную индукционную люминесцентную лампу (ЛЛ). Назвали ее GENURA (**рис.8**). В отличие от QL, GENURA относится к группе компактных ЛЛ (ВЧ-генератор находится в цоколе лампы) и предназначена для непосредственной замены стандартных ламп накаливания.

На **рис.9** показана эквивалентная замена рефлекторного светильника с лампой накаливания безэлектродной индукционной ЛЛ GENURA. Внутреннее строение лампы показано на **рис.10**. Гарантированный срок службы лампы GENURA, согласно заявлению фирмы GE Lighting, 15000 часов (стандарт IEC 969). Работает GENURA на частоте 2,5 МГц. Технические характеристики приведены в **табл.2**.

На **рис.11** показан спектр лампы, на **рис.12** - габаритные размеры A=129 мм, B=82 мм, C=101 мм. Цена лампы GENURA составляет около 30 дол. США.

Не отстала от своих собратьев и германская фирма OSRAM. Она разработала свою оригинальную безэлектродную индукционную ЛЛ OSRAM ENDURA® (**рис.13**). ENDURA® имеет колбу (разрядный объем) О-образной формы, на противоположных сторонах которой располагаются два тороидальных индуктора. Частота поступающего тока на индуктор от ВЧ-генератора QUICKTRONIC® 250 кГц. Срок службы безэлектродной индукционной ЛЛ OSRAM ENDURA® 60000 часов. На **рис.14** показано строение лампы ENDURA®, на **рис.15** - габаритные размеры. В **табл.3** приведены технические характеристики лампы.

На **рис.16** показан спектр лампы.

Лампа OSRAM ENDURA® разработана специально для таких областей применения, в которых замена ламп представляет собой очень трудоемкий процесс, например в наружном освещении, для промышленных цехов с высокими потолками или для систем освещения в туннелях. На **рис.17** приведен пример применения.

В США и Канаде OSRAM известна под именем SYLVANIA, а безэлектродная индукционная ЛЛ ENDURA® называется ICETRON. Цена комплекта ENDURA® около 300 дол. США.

рис.8

рис.9

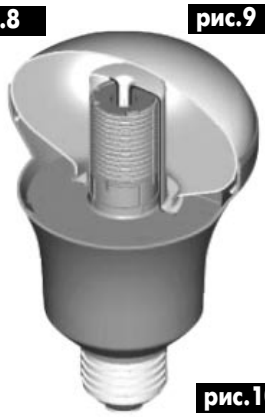


рис.10

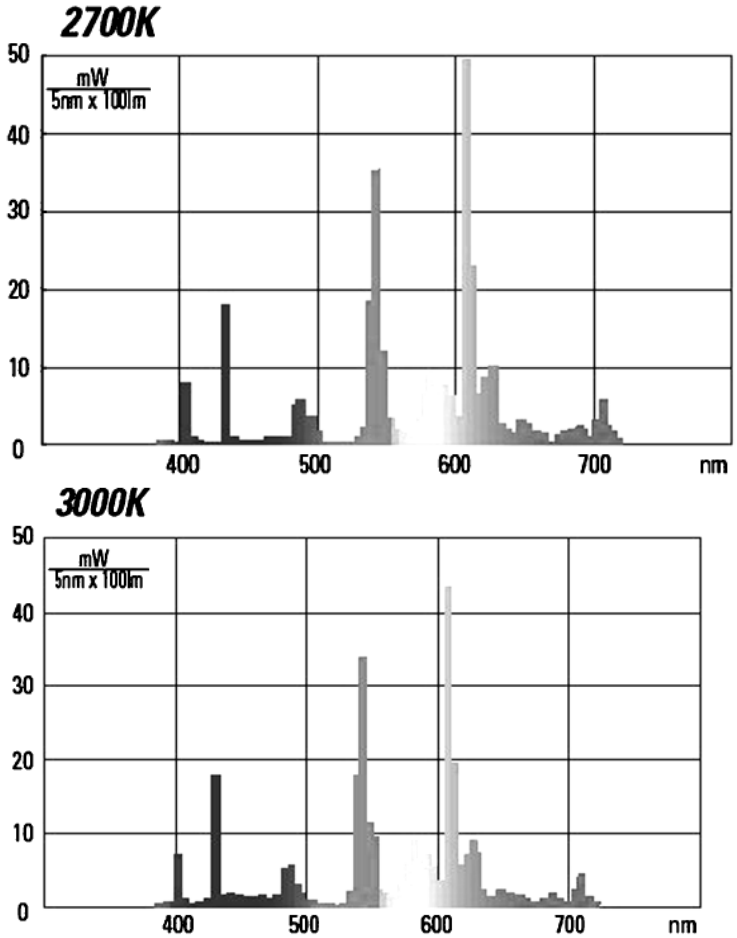


рис.11

Таблица 2

Параметры	Значение
Мощность лампы	23 Вт
Потребляемый ток	0,21 А
Световой поток	1100 лм
Световая отдача	48 лм/Вт
Цветовая температура излучения	2700 К, 3000 К
Индекс цветопередачи, Ra	82
Минимальная допустимая температура окружающего воздуха	–20°С
Масса лампы	200 г
Цоколь	E27

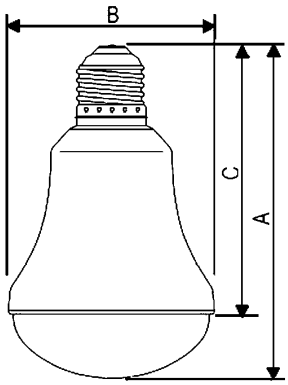


рис.12

рис.13

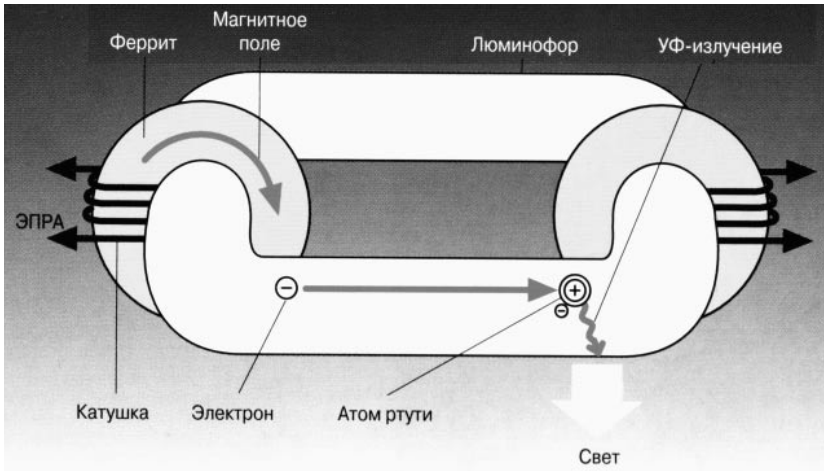


рис.14

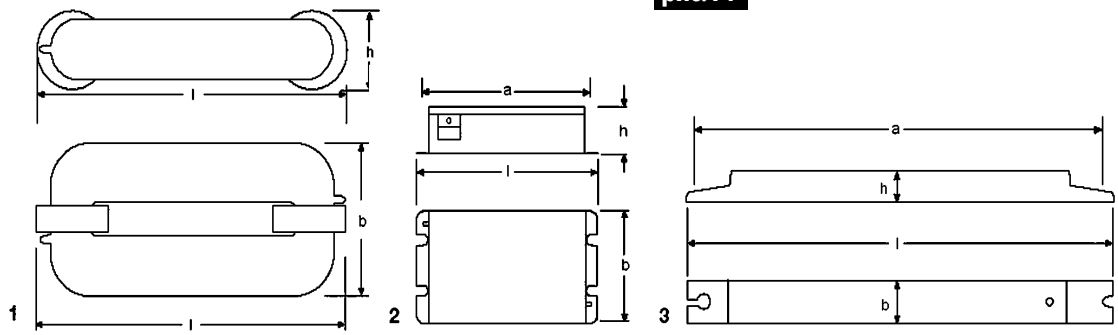


рис.15

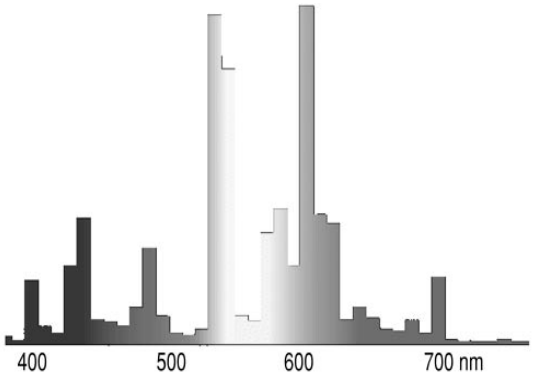


рис.16

рис.17

Таблица 3

Параметры / OSRAM ENDURA®		ENDURA®	ENDURA®	ENDURA®
Мощность системы ENDURA®, Вт		75	100	150
Световой поток, лм		6500	8000	12000
Световая отдача, лм/Вт		80	80	80
Цветовая температура излучения, К		3000 4000	3000 4000	3000 4000
Индекс цветопередачи, Ra		более 80	более 80	более 80
Потребляемый ток от сети 220 В, А		0,4	0,64	0,7
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха (в закрытом светильнике), °С		–25...+50	–25...+50	–25...+50
Габаритные размеры, мм (рис.15)	Колбы (1)	L=313 B=139 H=72	L=313 B=139 H=72	L=414 B=139 H=72
	QUICKTRONIC® (2) S-исполнение	L=181 B=99 H=42		
	QUICKTRONIC® (3) L-исполнение	L=423 B=40 H=30		

Источники информации
1. http://www.eur.lighting.philips.com/int_en/prof/prod/lamps/index.html.
2. http://www.lighting.philips.com/feature/ql/index.php.
3. http://www.osram.com.
4. http://www.ge.com/en/product/home/lighting.htm.
5. http://www.gelighting.com/na/contactus/index.html.
6. http://www.gelighting.com/eu/home/index.html.

Устройство защиты трехфазного электродвигателя от неполнофазного режима при обрыве цепи силового предохранителя

К.В. Коломойцев, Р.М. Коломойцева, г. Ивано-Франковск

В статье дается описание простого устройства защиты трехфазного электродвигателя от неполнофазного режима роботы, который имеет место при обрыве цепи силового предохранителя, выполненного на тиристорных оптопарах, контролирующих целостность цепи плавких вставок предохранителей в фазах электродвигателя при его работе.

Известно, что работа трехфазного асинхронного электродвигателя (АД) на двух фазах приводит к его перегрузке и выходу из строя [1].

Ранее предлагалось устройство защиты АД от неполнофазных режимов работы [2], которое обеспечивало его защиту при перегорании плавкой вставки предохранителя или плохих контактах в коммутационных аппаратах.

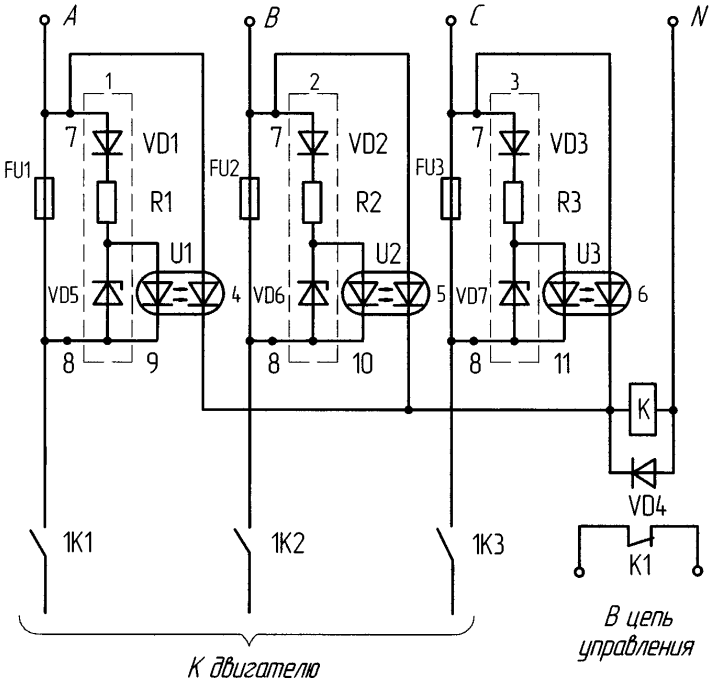
Ниже приводится описание более простого устройства защиты АД от неполнофазного режима работы. Устройство относится к электротехнике и предназначено для использования в цепях питания трехфазных АД, защищаемых предохранителями (см. **рисунок**). Предлагаемое техническое решение защищено авторским свидетельством [3].

Устройство для защиты трехфазного АД от работы на двух фазах при обрыве цепи силового предохранителя РШ-РШ, включенного в линию питания фазы АД от сети, содержит шунтирующие цепочки 1, 2 и 3 по числу контролируемых предохранителей, каждая из которых выполнена на диоде VD1 (VD2, VD3) резисторе R1 (R2, R3) и оптроне U1 (U2, U3) по числу контролируемых предохранителей. Устройство содержит также реагирующий орган К с размыкающим контактом К1, который включен в цепь управления АД.

Каждая шунтирующая цепочка 1, 2 и 3 снабжена первым выводом 7 для подключения к выводу предохранителя со стороны сети и вторым выводом 8 для подключения к выводу предохранителя со стороны АД.

Светодиоды 9, 10, 11 оптронов включены согласно с диодами VD1-VD3 соответствующей шунтирующей цепочки 1, 2 и 3. Анодный вывод каждого из фототиристоров 4-6 оптронов соединен с первым выводом 7 соответствующей шунтирующей цепочки 1, 2 и 3. Катоды фототиристоров соединены между собой и подключены к первому выводу реагирующего органа К и к катоду дополнительного диода VD4, анод которого соединен со вторым выводом реагирующего органа К и подключен к нейтрали сети N. Диод VD4 обеспечивает протекание тока через реагирующий орган К в отрицательный полупериод напряжения сети за счет ЭДС электромагнитной индукции, что повышает надежность его работы. Стабилитроны VD5-VD7 защищают светодиоды 9-11 оптронов от перегрузки при изменениях нагрузки двигателя и, соответственно, обеспечивают работоспособность устройства при этих изменениях.

Подключение АД к сети осуществляется контактами 1К1-1К3 магнитного пускателя, включенного в цепь управления электродвигателя.



Устройство работает следующим образом. В исходном рабочем состоянии плавкая вставка исправного предохранителя соединяет накоротко между собой выводы 7 и 8 цепочек 1, 2 и 3 в каждой фазе АД. Фототиристоры 4, 5 и 6 оптронов закрыты, обмотка К реагирующего органа обесточена, контакт К1 в цепи управления АД замкнут, что обеспечивает возможность запуска электродвигателя.

Отказ любого из предохранителей, например, в фазе А при работе АД приводит к появлению напряжения между выводами 7 и 8 шунтирующей цепочки 1. В результате через светодиод 9 течет ток, фототиристор 4 открывается, что приводит к срабатыванию реагирующего органа К. Контакты К1 размыкают цепь питания катушки 1К (на схеме не показана) магнитного пускателя, который силовыми контактами 1К1-1К3 отключает АД от сети. Аналогично работает устройство при отказе предохранителя в фазах В и С.

В устройстве использованы маломощные оптроны типа 3ОУ103Г с прямым и обратным напряжением на фототиристоре 400 В. Резисторы R1-R3 типа МЛТ-0,5. Диоды типа КД105 с любым буквенным индексом. Возможна замена диодами Д226Б, Д209-Д211 и Д237 с буквенными индексами Б, В, Ж. Реагирующий орган К - реле переменного тока на 220 В типа РП-21, РП-25 или МКУ-48. Возможно использование реле и более низких напряжений в пределах допустимого тока фототиристора, так как устройство находится под током кратковременно, только на период отключения АД от сети. В качестве стабилитронов VD5-VD7 использованы стабисторы типа КС119А (2С119А) при прямом их включении. Они могут быть заменены цепочкой из двух последовательно включенных стабисторов типа Д219С или Д223С, а также стабистором КС107А, (2С107А) и стабистором КС113А (2С113А), включенными последовательно.

Для повышения надежности устройства и возможности использования оптронов с меньшим обратным напряжением необходимо анодные выводы тиристоров 4-6 оптронов соединить соответственно с выводами катодов диодов VD1-VD3, а не с выводами 7 шунтирующих цепочек 1, 2 и 3, шунтировав при этом диод и тиристор каждой цепочки резистором типа МЛТ-0,5 сопротивлением 100...200 кОм.

Монтируется устройство на печатной плате, которая устанавливается в корпусе реагирующего органа К (реле РП-25). Возможна также установка печатной платы непосредственно в корпусе магнитного пу-

скателя 1К, но при этом необходимо использовать малогабаритное реле переменного тока, например, РП-21 на напряжение 220 В.

Наладка устройства осуществляется следующим образом. Клемму N соединяют с выводом 8 шунтирующей цепочки 1, а выводы 7 и 8 этой же шунтирующей цепочки присоединяют к выходу регулируемого автотрансформатора (АТ), первичная обмотка которого подключена к сети 220 В. Вращая рукоятку АТ, устанавливают на его выходе напряжение 180 В, при этом реле К должно сработать, а его контакты К1 разомкнуться. Если реле К не срабатывает, то необходимо уменьшить величину сопротивления резистора R1, добиваясь срабатывания реле. Подобным образом настраивают шунтирующие цепочки фаз В и С. Можно при настройке вместо оптронов включить светодиоды типа АЛ307 и добиться изменением величины сопротивления резистора R1 их нормального свечения, а затем уже включать оптроны и осуществлять проверку надежного срабатывания реле К от каждой шунтирующей цепочки.

При отсутствии АТ настройку можно осуществить, присоединив выводы 7 и 8 шунтирующей цепочки непосредственно к сети напряжением 220 В, добиваясь свечения светодиода и срабатывания реле изменением величины сопротивления резистора R1. После чего величину найденного сопротивления резистора R1 необходимо уменьшить на 2...3 кОм. На этом настройка устройства заканчивается.

Отличительной особенностью устройства является отсутствие потребления электроэнергии в дежурном режиме, малая масса и габариты. Отсутствие блок-контактов магнитного пускателя в цепи исполнительного элемента (реле) и более низкое напряжение на ключевых элементах (фототиристорах оптронов) повышает надежность работы устройства, облегчает его монтаж и наладку, а следовательно, надежность отключения электродвигателя в аварийных режимах выше, что и определяет технико-экономический эффект устройства, выражаемый в стоимости сохраненного электродвигателя.

Литература

1. Грундулис А.О. Защита электродвигателей в сельском хозяйстве. - М.: Агропромиздат, 1988. - С.12.

2. Коломойцев К.В. Защита электродвигателей от неполнофазных режимов работы//Радіоаматор. - 1994. - №2. - С.10.

3. Авторское свидетельство СССР №1451795. Кл. НО2Н 7/08, 1989.

4. Коломойцев К.В. Устройство для защиты трехфазного асинхронного двигателя при отказе предохранителя//Электрик. - 2003. - №4. - С.7-8.

Определение числа витков обмоток силового трансформатора

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Когда неизвестен тип или нет данных трансформатора, число витков каждой обмотки можно определить с помощью авометра. Пользуясь омметром, определяют расположение выводов всех обмоток трансформатора. При наличии зазоров между катушкой и магнитопроводом поверх обмоток наматывают тонким проводом дополнительную обмотку. Чем больше витков будет иметь обмотка, тем точнее будут результаты измерения. Если нет места на катушке трансформатора для дополнительной обмотки, то вместо дополнительной обмотки можно использовать часть наружной обмотки. Для этого осторожно вскрывают слой внешней изоляции катушки, чтобы получить доступ к последнему слою обмотки, выполненному, как обычно, виток к витку. От конца этой обмотки в "обнаженном" слое отсчитывают некоторое число витков. Осторожно счищают эмаль последнего отсчитанного витка.

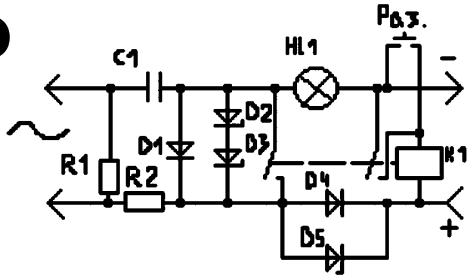
При измерении один щуп вольтметра подключают к концу обмотки, в другой щуп зажимают иголку. Омметром измеряют сопротивление всех обмоток, обмотка с большим сопротивлением является первичной. В случае когда имеются еще обмотки с большим сопротивлением, в качестве первичной принимают одну из обмоток с малым сопротивлением и на нее подают низкое переменное напряжение, например, 6 В от какого-либо силового трансформатора. Подают напряжение на первичную обмотку и замеряют напряжение на всех обмотках. Если использовали в качестве первичной обмотку с малым сопротивлением, то определяют первичную обмотку трансформатора. Подав на нее напряжение сети, еще раз проводят измерение напряжения на всех обмотках. Пользуясь данными измерений напряжений на каждой обмотке, число витков определяют по формуле:

$W_п=U_пW_{доп}/U_{доп}$,

где $W_п$ - число витков какой-либо обмотки; $U_п$ - напряжение на этой обмотке; $U_{доп}$ - напряжение на дополнительной обмотке; $W_{доп}$ - число витков дополнительной обмотки.

Зарядное устройство

А.П. Воропай, г. Харьков



Как-то у автора была необходимость в приобретении источника 9 В (в корпусе "Кроны"). Приобрел изделие GP на 8,4 В, 150 мАч. На этом никель-кадмиевом аккумуляторе было написано, что его нужно заряжать током 15 мА в течение 14 ч. Зарядное устройство (см. **рисунок**) пришлось сделать самому.

Детали. С1 емкостью 0,22...1 мкФ (определяют ток по формуле: $C=2I/2\pi f(U_c-U_н)$, где I - зарядный ток; f - частота сети; U_c - напряжение сети; $U_н$ - напряжение нагрузки), R1 сопротивлением 470 кОм, R2 - 100 Ом; D1, D4 - любые с $U_{обр}$>600 В, D2, D3 типа Д818Г, D5 типа Д818А; HL1 - лампа накаливания на напряжение 13,5 В и ток 0,19 А; реле К1 необходимо подобрать по напряжению включения (9 В), току отпускания (>15 мА) и минимальным габаритам.

Для компенсации "эффекта памяти" предусмотрена схема доразрядки батареи: перед включением в сеть ЗУ с подключенной батареей необходимо нажать кнопку "Разряд". Кроме того, устройство не позволяет перезарядить батарею благодаря D5, который при отрицательной полуволне немного разряжает перезаряженный аккумулятор. Подобная идея высказывалась ранее в популярных радиожурналах, спасибо за это их авторам! Хотелось бы получить отзывы по устройствам подобного типа.

Внимание! *При работе устройство находится под высоким напряжением. Кроме того, необходимо точно рассчитать ток зарядки, т.к. при большем зарядном токе возможно вздутие банок батареи (увеличение внутреннего сопротивления или даже обрыв). Такие банки сами не восстанавливаются.*

Электродрели.
Эксплуатация и ремонт

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Автор делится опытом, накопленным за годы эксплуатации электроинструмента. Приведено немало интересной информации, касающейся ремонта этого инструмента.

Лето. Пора самых разнообразных ремонтных работ. Была приобретена машина ручная сверлильная ИЭ-1035.Э-1РУ2 мощностью 600 Вт. Как оказалось, исполнение электродрели на 600 Вт появилось на рынке Украины совсем недавно, до этого производилась дрель на 420 Вт (ИЭ-1035.Э-1У2). Многим из нас она хорошо знакома. Без нее многие рабочие операции просто невозможны.

Первое досадное обстоятельство - выход из строя электродрели уже к концу первого (!) рабочего дня. Оказалось, что причиной поломки был регулятор мощности (числа оборотов) электродрели. Этот регулятор мощности (РМ) не соответствовал исполнению на 600 Вт. Завод-изготовитель не удосужился установить более мощный РМ и поставил тот, которым укомплектовывал дрели 420 Вт. Так что дефект был "запрограммирован" заранее. Этим событием я поделился со своим знакомым, который имел такую же дрель. Выяснилось, что в его экземпляре был установлен аналогичный РМ! Указанные РМ были заменены более мощными. Кстати, рассматриваемые РМ выходят из строя довольно часто, особенно в сельской местности, из-за бросков напряжения в электросети. Стоит лишь соседу включить сварочный аппарат...

О замене РМ в электродрели забываешь, когда подключаешь ее через стабилизаторы напряжения. Лично я использовал феррорезонансные стабилизаторы типов СН-315 [1, 2]. Вполне подходят и другие типы феррорезонансных стабилизаторов. Нужно только иметь запас по мощности.

В [1, 2] подробно рассказано о нюансах при параллельном включении феррорезонансных стабилизаторов для работы на одну мощную нагрузку, поскольку мощность электродрели обычно превышает мощность стабилизатора. Проблема в том, что стабилизаторы такого типа, как правило, уже находятся на мусорных свалках. Ничего, что стабилизатор сильно гудит, ведь дрель гудит громче. Важно то, что имеется многолетний опыт безотказной работы различных электродрелей от стабилизаторов СН-315. Уже три таких стабилизатора позволяют включать не только мощные электродрели, но и насосы для подъема воды из скважины.

КПД этих стабилизаторов невысок, поэтому я использовал возможность оперативного отключения каждого стабилизатора, работающего на одну нагрузку. Так, если дрель работает с тонким листовым металлом, ДСП (деревом), картоном или пластмассой, то даже для дрели 350 Вт вполне достаточно одного СН-315. Этим экономится электроэнергия.

Когда РМ выходил из строя, его изымали и устанавливали перемычки, чтобы можно было работать с дрелью. Слишком большие обороты "сбивали" ЛАТРом, пока не приобретали штатный РМ. Подходят также трансформаторы ТС-180, ТС-200, ТС-250, ТС-270 и т.п., нужно лишь сделать отводы от I обмотки, которая здесь применяется в автотрансформаторном включении. Эти трансформаторы разбираются легко и быстро.

Дополнительно об РМ. Сам РМ, конденсатор его обвески и провода присоединены халтурно. А ведь все это подвергается воздействию значительных вибраций. Вскоре из-за этого дрель начинает сбоить, не подчиняется регулятору, "заедает". Как оказывается, соединение РМ с остальными элементами схемы дрели выполнено маленькими винтами. Последние "вгрызаются" в провода еще до попытки затянуть винты. Незначительное движение отвертки с целью улучшения контакта - и провод разрушается (отваливается). Поэтому систему подключения полностью переделывали. В самом простом случае брали медный провод Ø1,5 мм и более (лишь бы поместился в отверстиях контактных клемм). Его зажимали штатными винтами. А уже к отрезкам таких проводов методом пайки подсоединяли остальные детали и проводники. После такой операции повторных ремонтов аналогичного характера уже не было.

Теперь о самом простом, но и коварном. В отсеке дрели, где размещаются шестеренки, может отсутствовать смазка. Указанные дрели на 420 и 600 Вт разбираются несложно: необходимо отвинтить 4 винта М4, чтобы убедиться в наличии смазки. Но не удивляйтесь, что после удаления винтов крышку редуктора снять не удается. Аккуратно постукивая по крышке редуктора, нужно сдвинуть ее с посадочного места. Точность изготовления данных деталей здесь выше, чем у обычного ширпотреба, так что придется немного повозиться, чтобы снять крышку. Смазка должна заполнять фактически все пространство внутри корпуса редуктора. Небольшой объем нужно оставить свободным (на 0,5 спичечного коробка), как это делается в герметичных отсеках.

Если наблюдается сильное искрение в местах соприкосновения щеток с коллектором дрели, то необходимо почистить коллектор от налета и нагара. При необходимости щетки заменяют. Чаще бывает, что искрение усиливается возле одной из щеток.

Еще один важный вопрос. Интенсивная эксплуатация электродрели, как правило, приводит к негодности самого патрона, в котором зажимается сверло. Патрон "съедается" при частой замене сверл (работа с металлом требует набора сверл разного диаметра). Разрушаются зубья червяка патрона от зажима сверла ключом. Значит, от ключа зависит срок службы самого патрона. При одинаковой интенсивности работы один патрон служит месяц-два, другой - больше года. В последнее время участились случаи продажи дрели с бракованными ключами, патронами или с патронами, не соответствующими ключам. Что делать, чтобы обезопасить себя в подобных ситуациях?

Во-первых, не спешите устанавливать патрон на вал дрели и уезжать домой. Нужно иметь с собой сверло, чтобы испытать зажим в действии по-настоящему.

Во-вторых, нужно проверить и РМ, но не так, как это делает продавец (т.е. на холостом ходу). Следует прижать дрель к какой-либо железной детали значительной толщины и сверлом, по диаметру близким к максимальному для данного патрона, попробовать сверлить. Если дрель выйдет из строя в первую минуту работы, значит, покупателю определенно повезло.

В-третьих, ключ из комплекта явно не соответствует патрону, а других нет в наличии. Берем патрон в руки и ищем в других местах ключ, который наилучшим образом подходил бы к данному патрону. Помните, что ключ стоит 5-7 грн., а патрон дороже (15-20 грн.). Продавцы чаще комплектуют дрели незаводскими ключами (кооперативными). Как их можно различить? Вставляете ключ в патрон. Если отверстие для установки ключа в патроне выше (кооперативщики обычно ошибаются на 1 мм и более), то скорая поломка патрона обеспечена (а ключа - тем более). Поскольку кооперативный ключ дешевле, то заводской продавцы реализуют отдельно. Из-за неточного изготовления (а также материала низкого качества) кооперативного ключа его выступы быстро ломаются. Все эти "мелочи" покупателю могут дорого обойтись. Плохой зажим сверл - и работа с дрелью превращается в ад! Сверла в патроне прокручиваются, стирается на них информация. Люди, которым нужно попеременно работать со сверлами разного диаметра, обычно пользуются не-

сколькими электродрелями, экономя время на замену сверл.

В-четвертых, заводы-изготовители зачастую экономят на длине сетевых шнуров. Шнур длиной 1,5 м заведомо короткий, его нужно сразу же заменить на 3-метровый.

Чтобы дрель не перегревалась, особенно в жаркую погоду, после каждых 30 минут непрерывной работы делайте паузы по 10...15 минут. Желательно на время перерыва электродрель положить под вентилятор. Мне приходилось очищать швеллеры от ржавчины с помощью насадки-ежика диаметром 10 см. Через полчаса дрель напоминала маленькую печку. Если пользуетесь стабилизатором напряжения, то нужно охлаждать и его: для стабилизатора перегрев смерти подобен. К перегреву приводит и повышенное сетевое напряжение (даже без нагрузки). С этим можно бороться включением в разрыв сетевого провода мощной лампы накаливания.

У мощных электродрелей возникают специфические эффекты, например ломается пластмассовая рукоятка. Она прикрепляется к боковой стенке корпуса электродрели. Без нее эксплуатировать электродрель невозможно. Но даже в нормальном состоянии эти рукоятки постоянно откручиваются, приводя к травмам. Поэтому желательно выполнить дополнительные крепления, нарезав резьбу в металлической стенке и закрепив дополнительными винтами. Особое внимание нужно обратить на новые рукоятки, имеющие выступы и заусеницы.

Литература

1. Радіоаматор - лучшее за 10 лет. - С.226-228.

2. Зызюк А.Г. Стабилизация сетевого напряжения на селе//Радіоаматор. - 2002. - №12. - С.20.

Индикатор перегрузки и защита стабилизатора напряжения

В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко, г. Киев

Для мониторинга работы любого стабилизатора напряжения на его выходе обычно устанавливают индицирующий светодиод с нагрузочным резистором. В случае короткого замыкания светодиод погаснет, но тогда стабилизатор может выйти из строя. Для его защиты на выходе устройства обычно устанавливают эталонированный плавкий предохранитель.

К сожалению, последние имеют дискретные номиналы защиты: 0.1А, 0.15А, 0.25А, 0.5А, 1.0А, 2.0А, 3.0А и т.д. А как быть, если требуется проиндицировать нагрузку, например, в 0.2А?

В этом случае можно собрать схему, показанную на **рис.1**, где путем подбора резистора R1 устанавливают необходимую для данного стабилизатора нагрузку.

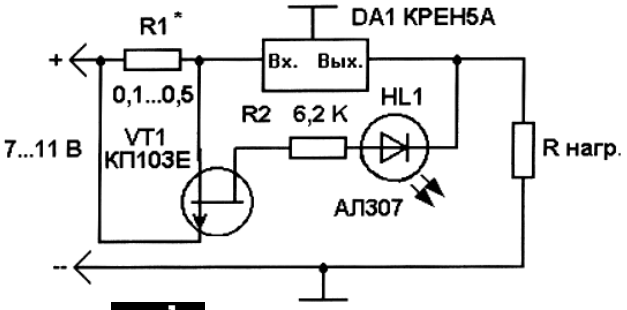


рис.1

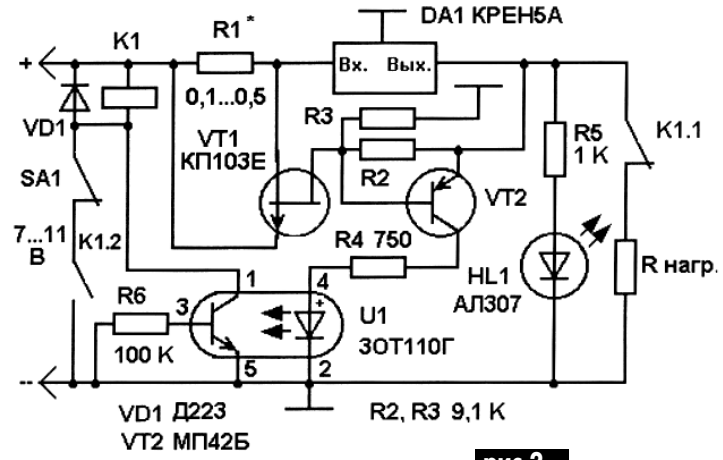


рис.2

Схему рис.1 можно использовать не только для стабилизатора на КРЕН5А, но и для любого другого. В нашем случае схемой "управляет" параметр полевого транзистора $U_{отс}$.

В схеме можно использовать полевые транзисторы с малым напряжением отсечки и р-каналом: КП103Е, 2П103А, КП201Е, КП103Ж, КП103И. Подбирая номинал резистора R1 в пределах 0,1...0,5 Ом, можно установить необходимую нагрузку, при которой светодиод погаснет.

Если же нужно, чтобы при перегрузке светодиод загорался, можно использовать другую схему (**рис.2**), где вместо светодиода-оптрона можно установить любой светодиод, исключив из схемы оптрон U1 и реле K1.

Схема рис.2 в "полном" варианте также предназначена для защиты стабилизатора напряжения от перегрузки. Она собрана на реле K1, управляемом с помощью оптрона U1. Ток перегрузки стабилизатора выбирают с помощью резистора R1. В случае перегрузки реле K1 своим контактом K1.1 отключает нагрузку, а контактом K1.2 самоблокируется до устранения перегрузки. Для запуска схемы (рис.2) кратковременно нажимают SA1.

Для индикации перегрузки и защиты стабилизатора отрицательной полярности необходимо вместо полевого транзистора с р-каналом установить транзистор VT1 с n-каналом и малым напряжением отсечки. При этом VT2 должен иметь другую проводимость, а полярность подключения светодиодов и источника питания следует изменить на обратную.

Со схемами индикаторов перегрузки на других типах полевых транзисторов можно ознакомиться в [1, 2].

Детали. Реле K1 типа РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129) или любое другое с напряжением срабатывания 7...11 В, например РЭС-6. Оптрон U1 типа 3ОТ110Г, АОТ110Г или АОТ127. Резистор R1 проволочный самодельный или типа С5-16В сопротивлением 0,1...0,5 Ом. Микропереключатель SA1 типа МП9, МП10.

Литература

1. Карапетьянц К. Индикатор перегрузки стабилизатора//Радио. - 1983. - №2. - С.31.

2. Ровков Б. Индикатор перегрузки стабилизатора//Радио. - 1989. - №12. - С.80.

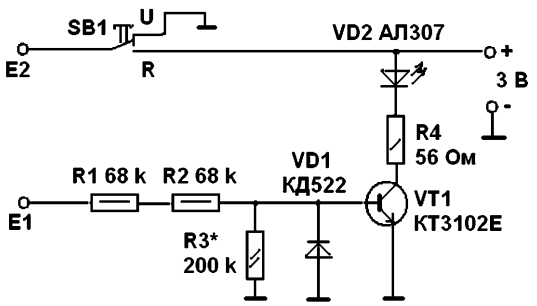
3. Никитенко О. Регулятор напряжения с индикатором//Электрик. - 2002. - №4. - С.2.

***От редакции**. Представляем вашему вниманию работы одного из самых юных наших авторов Светланы Козицкой. Свете 16 лет, она учится в 9 классе одной из средних школ г. Кривой Рог. Электроникой занялась случайно. Ее дед, в прошлом радиолюбитель, собрал большую коллекцию плат и радиодеталей. Наводя порядок в кладовой, Света наткнулась на эти детали и спросила деда, что с ними можно сделать. Дед научил девочку разбираться в деталях, правильно паять, научил основам электроники. Далее Света начала изучать книги по электронике, самостоятельно разработала ряд схем, в которые внесла свои идеи. Вскоре она поняла, что электроника - ее судьба. Света хочет учиться в вузе и стать профессионалом. Пожелаем ей успехов на этом пути!*

Пробник электрика

С.М. Козицкая, г. Кривой Рог

В журнале "Радіоаматор" 6/2001, с.21 была опубликована статья О.В. Тимошенко "Пробник сельского электрика". Я повторила схему и убедилась в неплохих характеристиках пробника. На мой взгляд, данную схему можно упростить и даже уменьшить, не теряя при этом основных параметров пробника. Упрощенная схема (см. **рисунок**) представляет собой усилитель постоянного тока на биполярном транзисторе VT1 с большим коэффициентом передачи тока КТ3102Е. На кремниевом диоде VD1 выполнен выпрямитель переменного тока, резисторы R1, R2 служат для ограничения входного тока (наличие двух резисторов вместо одного для ограничения тока повышает надежность пробника и безопасность работы с ним). Резистор R3 служит для установки верхнего предела измерения сопротивления и подбирается во время налаживания пробника, резистор R4 служит для ограничения тока через светодиод VD2, кнопка SB1 служит для переключения режимов контроля. В исходной схеме такая кнопка отсутствует, что создает большие неудобства в работе с пробником. Например, при контроле напряжения в розетке индикатор пробника будет светиться даже при отсутствии напряжения из-за того, что в линии включены лампочки накаливания и другие электроприборы и пробник будет показывать их сопротивление.



Налаживание пробника сводится к подбору резистора R3 до едва заметного свечения светодиода VD2 при нажатой кнопке SB1 и подключенному резистору сопротивлением 300 кОм к входным щупам.

Все резисторы желательно должны быть МЛТ, диод VD1 можно заменить любым кремниевый с максимальным прямым током не менее 30 мА, светодиод VD2 любой с прямым током не менее 15 мА, но желательно подобрать его по максимальному свечению при токе 5 мА. Все детали пробника, кроме кнопки SB1, монтируются на печатной плате, выполненной с помощью резака, но возможно смонтировать детали на монтажных лепестках.

Пробник собирается в любом подходящем пластмассовом корпусе, на котором размещается щуп E1, а щуп E2 выводится гибким проводом длиной приблизительно 50 см.

Порядок работы с пробником

1. Проверка наличия напряжения. Пробник позволяет контролировать постоянное и переменное напряжение от 3 до 400 В. Контроль проводится при отжатой кнопке SB1. Пробник будет показывать наличие постоянного напряжения только в том случае, когда "+" будет подаваться на щуп E1.

2. Контроль фазы. В отличие от индикаторов на "неонке" пробник не дает ложных показаний. Для индикации фазы щуп E2 зажать в руке, а щупом E1 произвести измерение, кнопка SB1 должна быть отжата.

3. Проверка сопротивления. Для проверки целостности электрической цепи необходимо нажать кнопку SB1 и щупами E1, E2 произвести контроль целостности цепи. Так как минимальное контролируемое сопротивление равно 300 кОм, то возможен контроль состояния изоляции электроприборов, например, в электродвигателях, в трансформаторах, в конденсаторах и т.п.

4. Проверка полупроводниковых диодов. Необходимо нажать кнопку SB1 и подключить испытуемый диод к щупам E1, E2. Исправный диод должен "звониться" в одном направлении. Если диод "звонится" в обоих направлениях или не "звонится", то он не годен.

Дверной звонок из детской игрушки

С. Козицкая, г. Кривой Рог, Днепропетровская обл.

В продаже на рынках имеется много дешевых игрушек, преимущественно азиатского производства, издающих разнообразные звуки, даже несложные фразы. Дети через некоторое время теряют к этим игрушкам интерес и выбрасывают их в мусор.

Я предлагаю дать таким игрушкам "вторую жизнь". Дело в том, что внутри этих игрушек находится плата с микросхемой - синтезатором звука, которая обычно выполнена в виде "капельки" и может использоваться в качестве дверных звонков. Мною было сделано два варианта дверного звонка из детского игрушечного мобильного телефона, который издает разнообразные звуки и некоторые фразы. При нажатии одной кнопки "Поднятие трубки" звучит фраза "Алло, как дела?", а при нажатии всех остальных кнопок раздается лай собаки, трель и фразы "Как дела?", "До свиданья", воспроизводимые в произвольном порядке.

По желанию изготовителя можно использовать один из двух

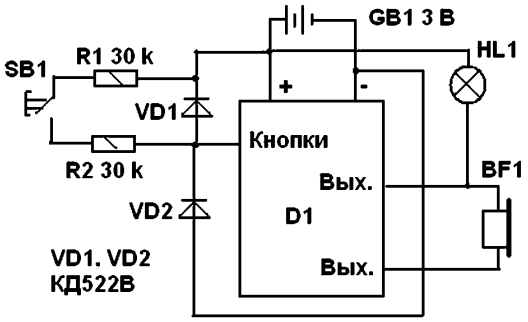


рис.1

вариантов звука путем присоединения дверной кнопки к соответствующему входу микросхемы.

Первый вариант (**рис.1**) требует минимальных затрат и работает на двух элементах по 1,5 В каждый. Фактически в детский телефон добавляют два резистора R1 и R2 и два диода VD1, VD2, служащие для защиты микросхемы от статического напряжения, наводимого на выносную кнопку SB1.

Порядок доработки заключается в том, чтобы подпаять резисторы R1 и R2 и диоды VD1, VD2 навесным монтажом непосредственно в корпус телефона и вывода из него двух проводов на дверную кнопку SB1.

Второй вариант (**рис.2**) издает более громкий звук, так как звуковой излучатель телефона заменен динамической головкой BA1. Для обеспечения потребительского комфорта введен регулятор громкости R3, при необходимости он может быть исключен, а громкость устанавливают резистором R4, сопротивление которого не может быть меньше 10 Ом.

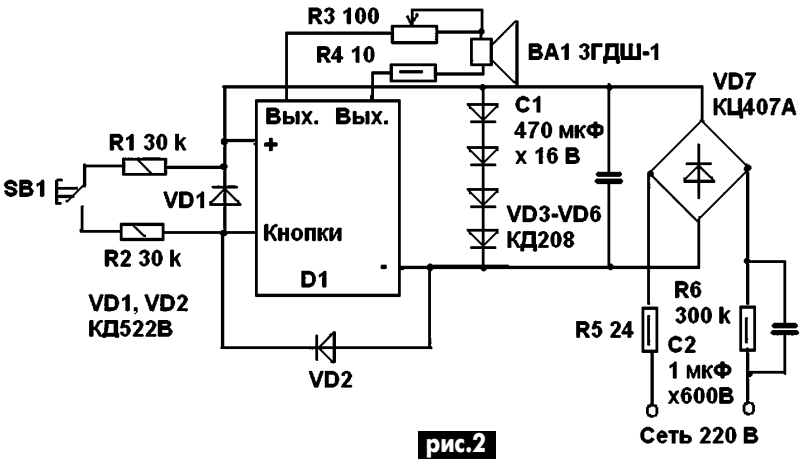


рис.2

Питание 2-го варианта выполняется от бестрансформаторного блока питания по классической схеме. Переменное напряжение сети 220 В ограничивают конденсатором C2, выпрямляют диодным мостом VD7, далее стабилизируют диодами VD3-VD6 на уровне примерно 3 В и фильтруют конденсатором C1. Резистор R6 служит для разряда конденсатора C2 при отключении звонка от сети во избежание поражения электрическим зарядом, накопленным конденсатором C2. Резистор R5 служит для ограничения зарядного тока конденсатора C2 в момент подключения звонка к сети и одновременно выполняет функцию предохранителя в случае пробоя конденсатора C2.

Резисторы R1 и R2 и диоды VD1, VD2 играют ту же роль, что и в первом варианте.

Монтаж схемы для второго варианта можно выполнить на контактных лепестках, не прибегая к печатной плате. Схему располагают в любом подходящем пластмассовом корпусе, желательно от переносного радиоприемника или абонентского громкоговорителя, от которых также используют динамическую головку. В качестве динамической головки можно использовать любой динамик мощностью 0,25...3 Вт и сопротивлением 4...12 Ом, но нужно учитывать, что динамическая головка с большим диффузором будет звучать громче.

Резисторы можно использовать типа МЛТ, конденсатор C1 электролитический, C2 бумажный, обязательно с рабочим напряжением не ниже 400 В.

При работе со вторым вариантом нужно учитывать, что элементы схемы находятся под сетевым напряжением, поэтому следует соблюдать осторожность.

***От редакции**. Нами получено письмо от постоянного читателя журнала "Электрик" В.В. Дубровного. К сожалению, материал В.В. Дубровного был написан настолько сумбурно и бессистемно, что редакция обратилась к нашему постоянному автору Ю. Бородатому с просьбой прокомментировать и при необходимости подправить материал. Юрий Иванович любезно согласился это сделать.*

Запуск двигателей, работающих от переменного тока повышенной частоты

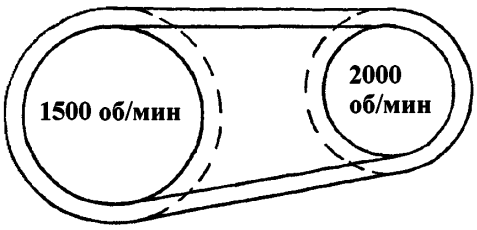


рис.1

В.В. Дубровный, Ивано-Франковская обл.

У населения скопилось большое количество электроинструмента, работающего от переменного тока повышенной частоты. Первая волна такой техники хлынула частному пользователю во время приватизации 90-х годов, вторая - в результате массовых поездок людей на работу в близкое и дальнее зарубежье. Те, кто так или иначе приобрел промышленный электроинструмент, просто не знают, что с ним делать, ведь для работы двигателей повышенной частоты требуются преобразователи частоты.

Трехфазный преобразователь частоты 50/200 Гц и напряжения 380 (220)/36 В мощностью 0,4 кВт можно изготовить из обычного электродвигателя и автомобильного генератора переменного тока. Известно, что рабочее число оборотов электромашин переменного тока (двигателей и генераторов) равно частоте переменного тока, деленной на количество полюсных пар обмотки статора. Еще есть скольжение (асинхронность), которое различно для разных электромашин, условий и режимов работы. Скольжение необходимо учитывать при проектировании электромашинных преобразователей частоты на базе асинхронных двигателей. Для округления подсчетов мы пока опустим это обстоятельство. Значит, для достижения частоты 200 Гц необходимо раскрутить обычный автомобильный генератор переменного тока до 2000 об/мин. Это легко сделать с помощью электродвигателя и ременной передачи. Соотношение диаметров ведущего и ведомого шкивов должно быть обратно пропорционально рабочим оборотам электродвигателя и генератора.

Например, для двигателя с рабочими оборотами 1500 об/мин требуется шкив диаметром 100 мм, для генератора, соответственно, 75 мм (**рис.1**). Чтобы заставить электрогенератор вы-

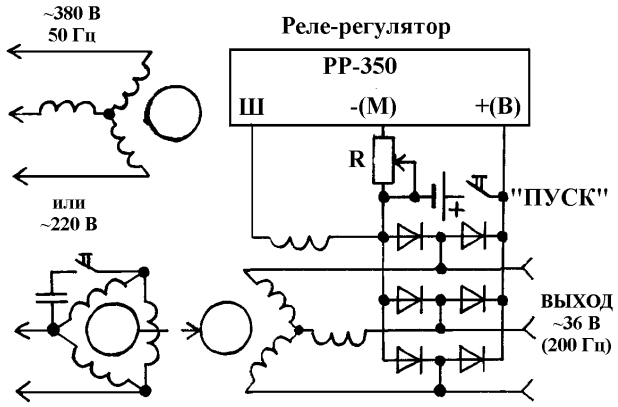


рис.2

дать 36 В вместо 12 В, необходимо в типичную схему (**рис.2**) ввести "обманный" резистор R, с помощью которого устанавливают необходимое напряжение на выходе устройства.

Детали. Генератор Г-250-Е1 (-И1; -Н1); реле-регулятор РР-350; электродвигатель 1500 об/мин (0,7 кВт для трехфазного напряжения, 1,5 кВт для однофазного); химическая батарея или иной источник постоянного напряжения 1,5...13 В (для запуска генератора); резистор - низкоомный реостат; дроссель; лампочка (подбирают при регулировке).

Для более мощного преобразователя 50/400 Гц в качестве генератора можно использовать электродвигатель с рабочими оборотами 500 об/мин, вращаемый двигателем с рабочими оборотами 3000 об/мин. Для раскрутки электрогенератора до частоты 4000 об/мин потребуется передача 4 к 3. Это без учета скольжения! Данное решение не было испытано (Ю.И. Бородатым) и просто предлагается в качестве вполне возможного. Может кто-нибудь из читателей журнала "Электрик" предложит что-нибудь получше? Поделитесь своими размышлениями, ведь электродвигатели, работающие на повышенной частоте, имеют высокий КПД, большую удельную мощность и "потолок" на оборотах 24000 об/мин! Преобразователи частоты не обязательно должны быть трехфазными, достаточно и одной фазы, а разгонять двигатели можно и на пониженном напряжении с помощью конденсаторов небольшой емкости.

Унифицированные универсальные трансформаторы питания

Унифицированные универсальные трансформаторы питания (УУТП) предназначены для питания радиоэлектронной аппаратуры широкого применения от промышленной сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Толь-

рис.1

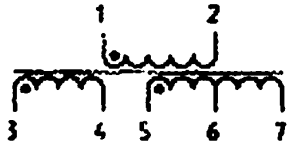


рис.2

рис.3

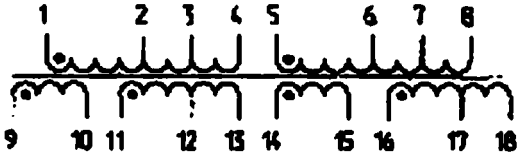


рис.4

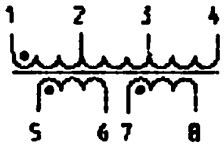


рис.5

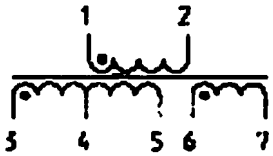


рис.6

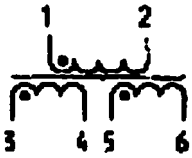


рис.7

рис.8

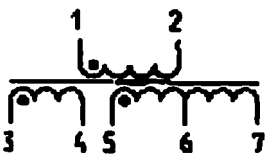


рис.9

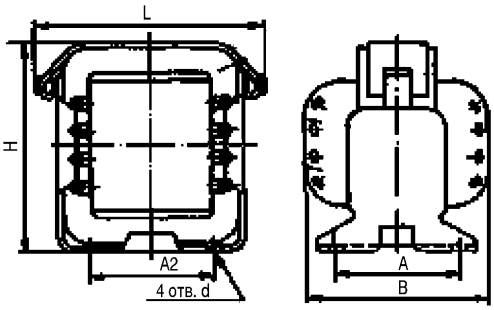


рис.10

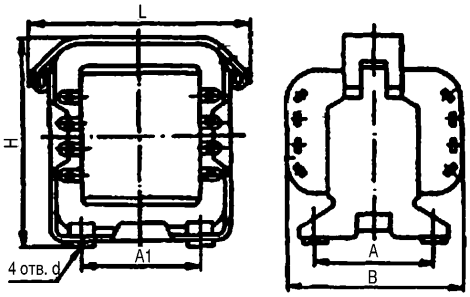


рис.11

Таблица 1

Типономинал трансф. (схема)	Магнитопровод	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		Выводы	Номинал. напряж., В	Номинал. ток, А	Выводы	Номинал. напряж., В	Номинал. ток, А
Т1 (рис.1)	ШЛМ 25×25	1-2	200	0,33	7-8	160	0,025
		2-3	10		8-9	20	0,025
		3-4	10		9-10	20	0,025
		4-5	10		11-12	3,6	2,12
		5-6	10		12-13	9	2,12
					13-14	9	2,12
					14-15	3,6	2,12
					16-17	3,2	1,06
					17-18	6,5	1,06
					18-19	6,5	1,06
					19-20	3,2	1,06
					21-22	15	0,03
					22-23	3	0,03
					24-25	15	0,03
					25-26	3	0,03
Т2 (рис.2)	ШЛМ 25×25	1-2	220	0,26	3-4	190	0,1
					5-6	18	0,9
					6-7	16	0,9
Т3 (рис.3)	ШЛМ 20×32	1-2	209	0,26	7-8	11,5	1,35
		2-3	6		8-9	11,5	1,35
		3-4	5		10-11	1,7	0,23
		4-5	6		11-12	18,1	0,23
		5-6	5		12-13	18,1	0,23
					13-14	1,7	0,23
					15-16	100	0,03
					16-17	80	0,03
					17-18	20	0,03
Т4 (рис.4)	ШЛМ 25×25	1-2	104,5	0,2	9-10	8,5	1,2
		2-3	5,5		11-12	38	1,2
		3-4	5,5		12-13	4	1,2
		5-6	104,5		14-15	8,5	1,2
		6-7	5,5		16-17	38	0,05
		7-8	5,5		17-18	4	0,05
Т5 (рис.5)	ШПМ 10×25	1-2	110	0,12 (127 В)	5-6	38	0,1
		2-3	17	0,07 (220 В)	7-8	7	0,06
		3-4	93				
Т6 (рис.6)	ШЛМ 10×25	1-2	220	0,028	3-4	34,2	0,07
					4-5	34,2	0,07
					6-7	0,85	0,45
Т7 (рис.7)	ШЛМ 10×20	1-2	220	0,03	3-4	38	0,08
					5-6	0,95	0,27
Т8 (рис.8)	ШПМ 10×20	1-2	220	0,033	3-4	10	0,4
Т9 (рис.9)	ШЛМ 10×20	1-2	220	0,045	3-4	41	0,13
					5-6	2,5	0,1
					6-7	2,5	0,1
Т10 (рис.9)	ШЛМ 10×25	1-2	220	0,045	3-4	38	0,07
					5-6	1,6	0,2
					6-7	1,6	0,2
Т11 (рис.7)	ШЛМ 10×50	1-2	220	0,03	3-4	33,1	0,086
					5-6	1,05	0,42
Т12 (рис.8)	ШЛМ 12×12,5	1-2	220	0,016	3-4	5,6	0,175
Т13 (рис.8)	ШЛМ 12×12,5	1-2	220	0,016	3-4	5,6	0,175
Т14 (рис.8)	ШЛМ 12×12,5	1-2	220	0,02	3-4	9,2	0,01
Т15 (рис.8)	ШЛМ 12×12,5	1-2	220	0,025	3-4	8,5	0,2
Т16 (рис.7)	ШЛМ 12×25	1-2	220	0,05	3-4	43,7	0,112
					5-6	0,85	0,85
Т17 (рис.7)	ШЛМ 12×25	1-2	220	0,056	3-4	38,5	0,142
					5-6	1,05	1,18
Т18 (рис.2)	ШЛМ 12×18	1-2	220	0,03	3-4	38	0,04
					5-6	1,6	0,2
					6-7	1,6	0,2
Т19 (рис.2)	ШЛМ 10×20	1-2	220	0,03	3-4	27	0,055
					5-6	2,5	0,1
					6-7	2,5	0,1

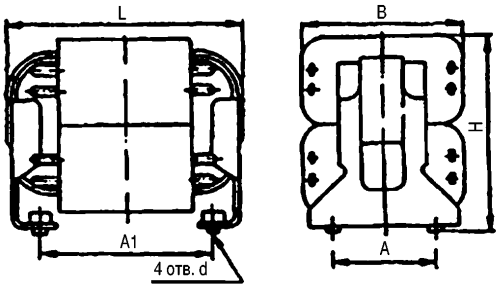


рис.12

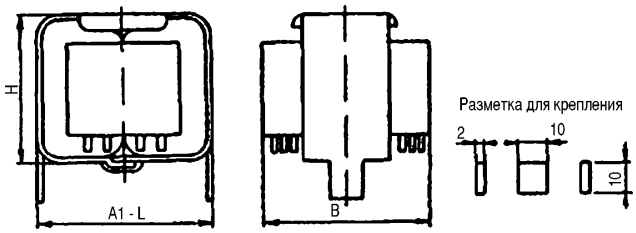


рис.15

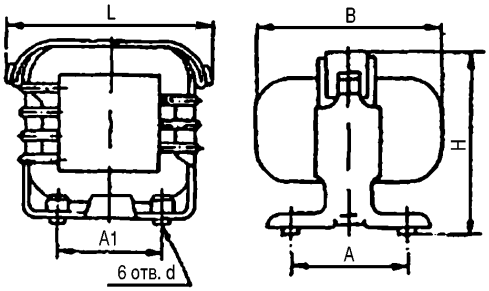
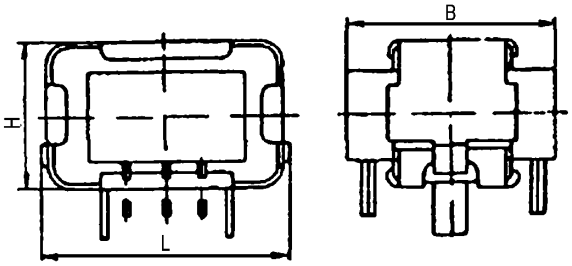


рис.13



Разметка для крепления

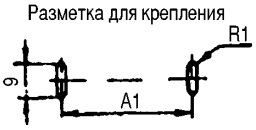


рис.16

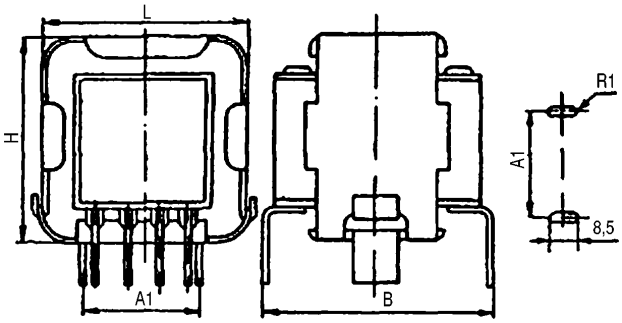


рис.14

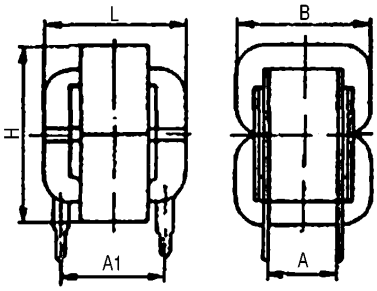


рис.17

Таблица 2

Типономинал трансф.	Номер рисунка	Размеры, мм						Масса, г
		A	A1	B	H	L	d	
T1	10	46	58	71	88	82	5,5	1400
T2	10	46	58	65	88	82	5,5	1400
T3	11	48	46	87	72	88	M4	950
T4	12	35	58	52	62	77	M3	750
T5	13	34	25	46	37	37	M2,5	210
T6	13	34	25	46	37	37	M2,5	210
T7	14	-	24,2	39,2	37,2	41,6	-	180
T8	14	-	24,2	39,2	37,2	41,6	-	180
T9	15	-	34,2	39,5	29	34,2	-	185
T10	16	-	28,5	48	29,2	43,5	-	220
T11	14	-	24,2	39,2	37,2	41,6	-	180
T12	17	12	17,2	30,5	40	28,5	-	110
T13	18	-	20	42	30,5	46	-	110
T14	18	-	20	42	30,5	46	-	110
T15	18	-	20	42	30,5	46	-	110
T16	14	-	28,5	44	37,9	45	-	280
T17	14	-	28,5	44	37,9	45	-	280
T18	19	-	29,5	38	33	40	-	185
T19	14	-	24,2	39,2	37,2	41,6	-	180

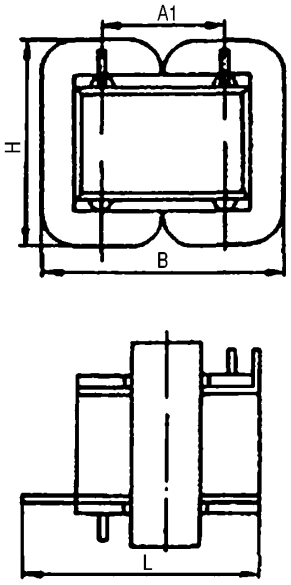


рис.18

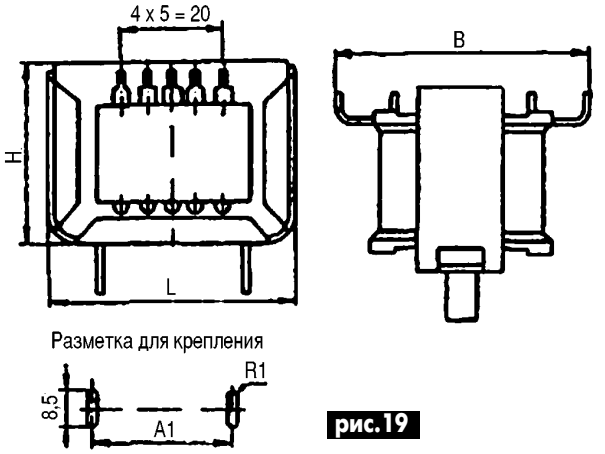
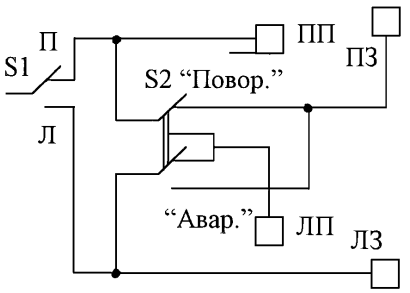


рис.19

ко один трансформатор серии Т5 рассчитан на подключение к сети как 127, так и 220 В. Присутствие на трансформаторах нескольких вторичных обмоток, рассчитанных на разные токи и напряжения, и возможность их последовательного и параллельного включения позволяют получить разные сочетания токов и напряжений на выходе трансформатора. Наличие дополнительных отводов в первичной обмотке дает возможность достаточно точно учесть особенности питающей сети.

В целом УУТП по многим эксплуатационным показателям уступают специализированным трансформаторам питания типа ТА, ТАН, ТН и ТПП. Серия УУТП включает 19 типов трансформаторов, изготавливаемых на магнитопроводах броневого типа ШЛМ. Электрические схемы УУТП показаны на **рис.1-9**, их конструкция - на **рис.10-19**, основные электрические параметры приведены в **табл.1**, габаритные и установочные размеры - в **табл.2**.

Аварийная сигнализация



Р.М. Ярешко, г. Харьков

В отечественных автомобилях ранних выпусков не была предусмотрена аварийная сигнализация. Добавив всего один переключатель и перекоммутировав положение ламп поворотов, можно легко реализовать режим, когда одновременно будут мигать либо оба передних поворота, либо оба задних поворота, в зависимости от обстановки на дороге и желания водителя. Схема коммутации показана на **рисунке**.

Работает устройство следующим образом. В положении S1 (штатный переключатель поворотов) "П" и положении спаренного переключателя S2 "Поворот" одновременно мигают правая передняя и правая задняя лампы поворотов. В положении S1 "Л" - левая передняя и левая задняя соответственно. При переключении S2 в положение "Авария": при положении S1 "П" мигают одновременно обе передние лампы поворотов, при положении "Л" - обе задние лампы поворотов.

В качестве S2 можно применить любой, имеющийся у автолюбителя спаренный переключатель на два положения, допускающий ток коммутации 2 А.

Устанавливают S2 в любом удобном месте в салоне автомобиля.

Возможная альтернатива лампочек-экономок

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Ваша идея, конечно, безумна.
Весь вопрос в том, достаточно ли она безумна, чтобы оказаться верной.
Н. Бор

Отечественные лампочки не становятся надежнее, а импортные лампочки-экономки не становятся дешевле. Где выход из создавшегося положения? Попытка найти такой выход предпринята в данной статье.

Хотя в нашей стране лампочки-экономки не столь популярны, как на Западе, уже сегодня можно с уверенностью сказать, что они пришли к нам надолго. Люминесцентные лампы были изобретены еще в 1867 г., т.е. раньше, чем лампы накаливания. Затем их несколько раз "переизобретали" и наконец благополучно "положили под сукно" (так называется замораживание производства и внедрение невыгодных для предпринимателей и выгодных для потребителей изобретений). Сегодня лампы дневного света (ЛДС) уже стали привычными не только на производстве, но и в быту. Главный их "козырь" - большая экономичность и продолжительность службы. Но ЛДС дороги, поэтому давайте подумаем, как можно создать более дешевую, экономную и долговечную лампу.

ЛДС называют еще "холодным светом", это не совсем верно, ведь они все-таки нагреваются. Возьмите в руку самую маломощную ЛДС и увидите, что после 10 минут работы она становится горячей. Значит, закон излучения одинаков для всех ламп и энергия излучения пропорциональна 4-й степени абсолютной температуры тела. Почему же ЛДС экономичнее обычных ламп? Все дело в спектре излучения: у ЛДС он сдвинут ближе к ультрафиолетовой части. Как добиться того же у ламп накаливания?

Есть несколько методов. Во-первых, нить накала должна быть черной или, как говорят физики, "абсолютно черным телом", а не блестящим серым металлом, каким является вольфрам. Наше Солнце является абсолютно черным телом [1]. Во-вторых, вольфрам для нитей накала не годится еще и потому, что плавится уже при 3410°С, а нам нужна температура повыше и практическая вечность. В-третьих, на температуру плавления влияет давление, твердое вещество можно плавить одним давлением. Значит, в нашей лампочке должен существовать вакуум или очень низкое давление. Это позволит избежать охлаждения нити накала конвекцией газов внутри баллона лампы. В-четвертых, материал нити накала должен быть дешевым и распространенным в природе.

Обобщая эти требования по отношению к нашей "идеальной лампочке", приходим к "переизобретению" лампы с угольной нитью. Почему? Во-первых, уголь очень черный, - это понятно. Во-вторых, изделия из графита выдерживают температуру до 3700°С! А температуру плавления графита я так и не нашел ни в одном из доступных мне справочников. В-третьих, скорее всего, в вакууме графит вообще не плавится, а следовательно, становится вечным. В-четвертых, вольфрама в земной коре всего 10^{-4}%, а углерода $2{,}3\cdot10^{-2}$%, т.е. в 230 раз больше! Кроме того, углерод можно добывать из парникового углекислого газа, используя бамбук - чемпиона среди растений по скорости роста (0,75 м в сутки!). Кстати, в свое время Т. Эдисон так и делал. На поиски этой травы (бамбук-трава) изобретатель потратил 100000 тогдашних долларов, а бамбук растет у нас в Крыму. Одним словом, "вечные лампочки" у нас можно делать, было бы желание...

Литература

1. Лободюк В. и др. Справочник по элементарной физике. - К.: Наукова думка, 1975.
2. Весь мир в цифрах и фактах: Справ/Составитель А. Будько. - Минск.: ООО "Мэджик Бук", 2001.
3. А. Кондратов. Справочник необходимых знаний. - М., 2001.
4. Энциклопедический словарь юного химика. - М., 1982.
5. Беккерт М. Мир металла. - М.: Мир, 1980.
6. Ивич А. Приключения изобретений. Научно-художественные рассказы. - М., 1990.
7. Василевский А. и др. Оптическая электроника. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.

Новая микросхема К1156ЕУ1 - универсальная регулирующая переключающая подсистема

Микросхема К1156ЕУ1 (зарубежный аналог µA78S40 фирмы On Semiconductor) может работать во многих режимах для обеспечения стабильного питания систем: как DC-DC-преобразователь с повышением или понижением входного напряжения, как инвертор напряжения и в других применениях, особенно в системах с батарейным или аккумуляторным питанием.

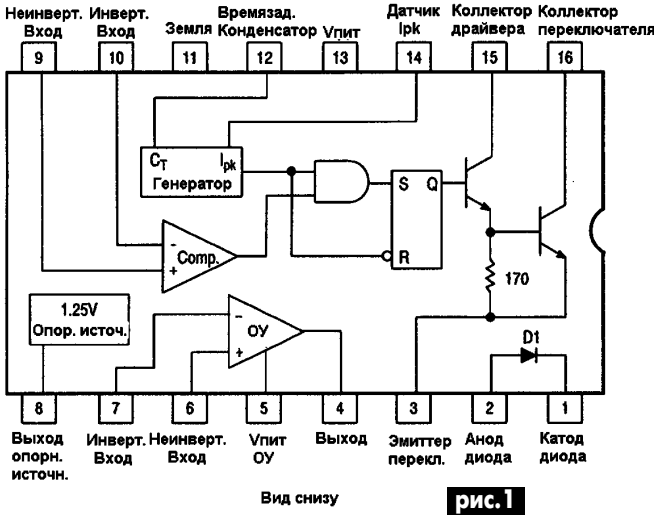


рис.1

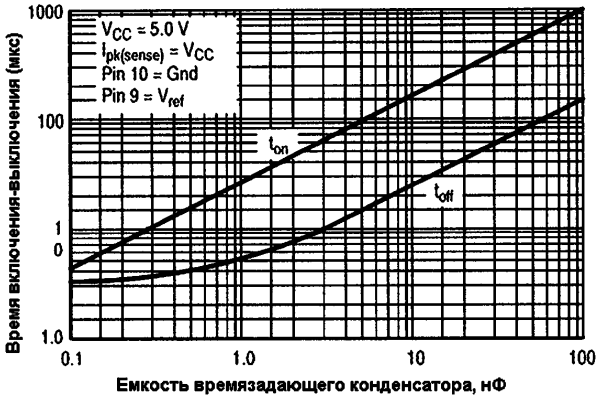


рис.2

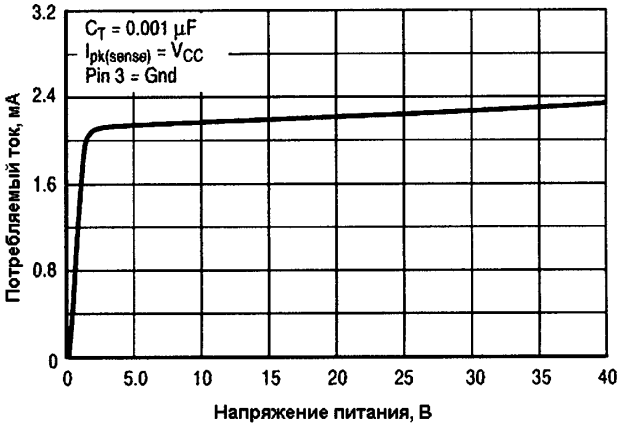


рис.3

Величина	Значение
Напряжение источника питания Vcc, В	40
Диапазон входных напряжений, В	–0,3...40
Дифференциальное входное напряжение, В	±30
Выходной ток источника опорного напряжения, мА	10
Ток через выходной транзистор, А	1,5
Ток через силовой диод, А	1,5
Максимальная рассеиваемая мощность, мВт	1500
Тепловое сопротивление, °С/мВт	0,07
Диапазон рабочих температур, °С	0...+70

Особенности микросхемы:

выходное напряжение перестраивается в пределах от 1,25 до 40 В;

импульсный выходной ток до 1,5 А без внешнего транзистора;

регулировка нагрузки линейная в пределах до 80 дБ;

напряжение питания от 2,5 до 40 В;

малый ток в режиме ожидания.

Функциональная схема микросхемы К1156ЕУ1 показана на **рис.1**. В состав микросхемы входит компенсированный по температуре источник опорного напряжения 1,25 В, генератор с управляемой скважностью, независимый операционный усилитель, компаратор, независимый силовой диод, мощные силовые транзисторы.

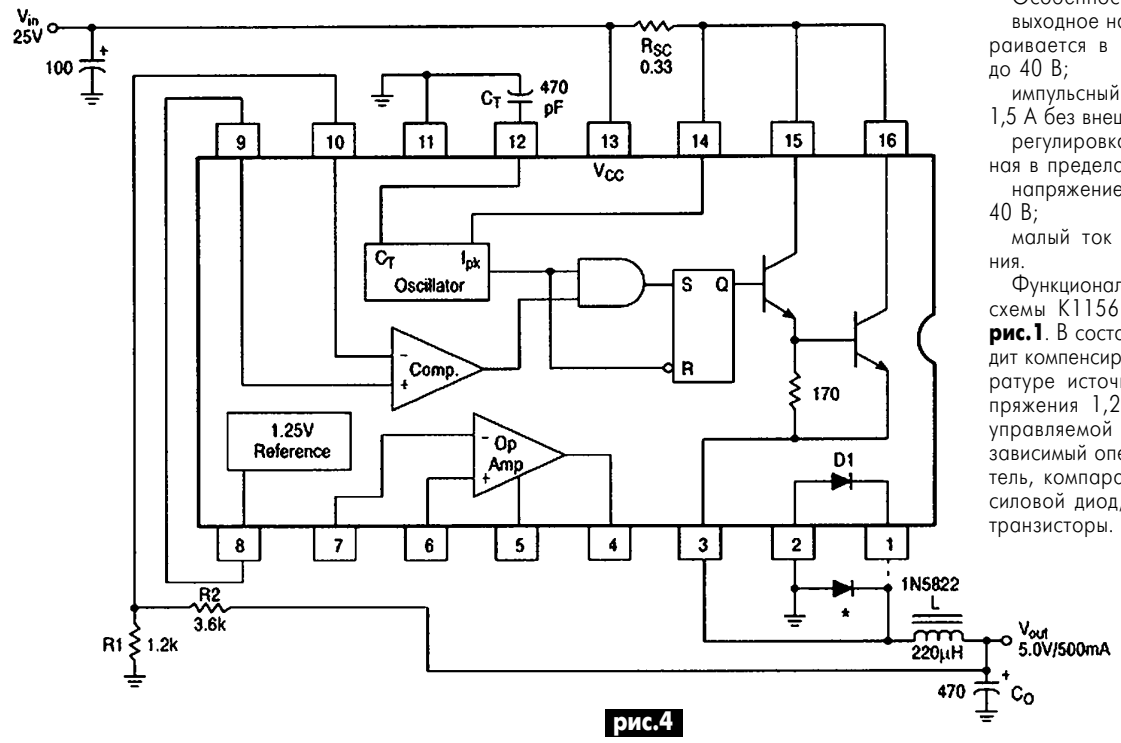


рис.4

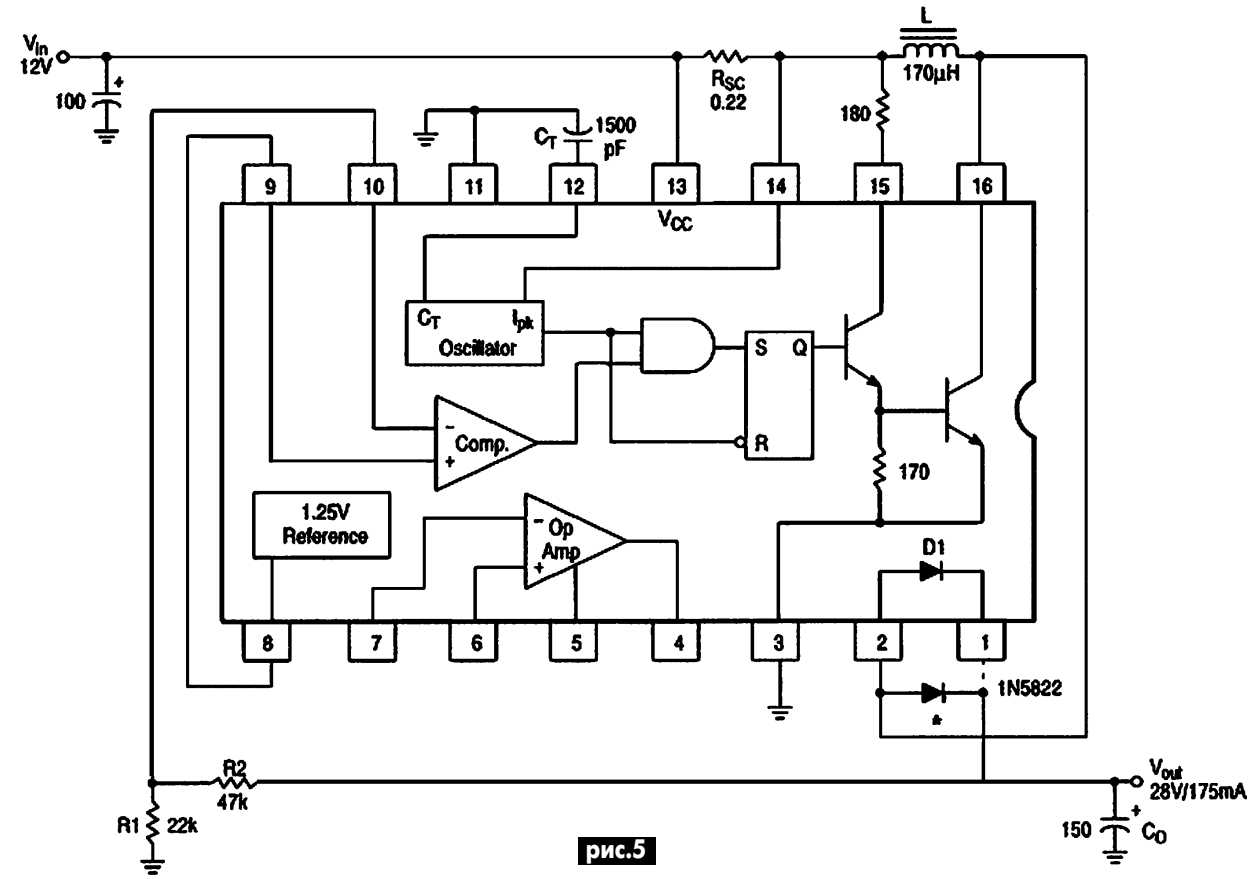


рис.5

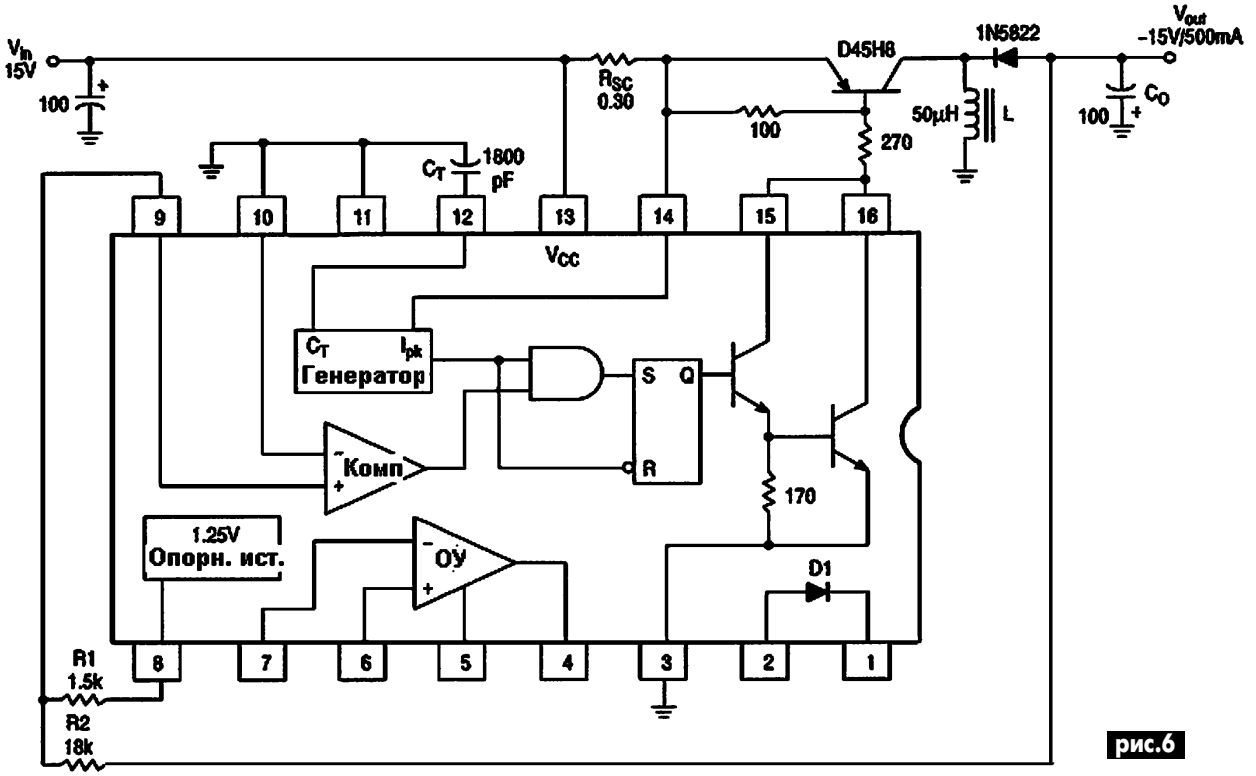


рис.6

Максимальные значения параметров приведены в **таблице**.

На **рис.2** показаны зависимости длительности импульса (ton) и паузы (toff) от емкости внешнего конденсатора, подключенного ко входу 12 при напряжении питания 5 В, подключенному также ко входу 14. На **рис.3** показана зависимость тока в режиме ожидания от напряжения питания микросхемы.

На **рис.4** показана схема включения микросхемы в режиме DC-DC-преобразователя с понижением напряжения (входное 25 В, выходное 5 В). На **рис.5** показана схема включения DC-DC-преобразователя с повышением напряжения (входное 12 В, выходное 28 В). На **рис.6** показана схема инвертирования напряжения (входное +15 В, выходное –15 В).

Микросхема выпускается в стандартном корпусе DIP-16.

Пушечным выстрелом с осечкой по изобретателям "вечных двигателей"

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

Парижская Академия Наук в 1755 г., сразу же после открытия закона сохранения энергии, вынесла вердикт: не принимать к рассмотрению проекты "Вечных двигателей" (ВД). После этого в патентных ведомствах почти всех стран появились черные корзины для проектов ВД, в которые препровождали без рассмотрения те изобретения, которые подозревались экспертом в том, что это проект ВД.

А теперь представьте себе, что в то время кто-либо попытался бы запатентовать обыкновенный электродвигатель. Внешне он не имеет видимых источников движения: ни приводных ремней, ни потоков воды, пара или воздуха, которые приводили бы его ротор во вращение. Лишь два тонких проводка, подводящих электричество к обмоткам. Но об электричестве и его свойствах в те годы никто еще толком ничего не знал. Конечно же, проект электродвигателя был бы признан проектов ВД и канул бы в одну из тех черных корзин.

История преподнесла человечеству немало уроков ошибочности такого подхода. Так, в конце 18-го века знаменитый швейцарский математик и физик Д. Бернулли получил первую премию той же Парижской академии наук за математическое доказательство того, что корабль с паровым двигателем никогда не сможет достичь скорости парусника. На основании этого Наполеон отклонил предложение изобретателя парохода Фултона ставить паровые двигатели на военные корабли. А если бы предложение было принято, то еще не известно, кто одержал бы победу в Трафальгарском сражении, после которого Франция перестала быть великой морской державой.

В 1901 г., после того как знаменитый английский физик Дж.У. Рэлей высказался о бесперспективности попыток создания летательных аппаратов тяжелее воздуха, Конгресс США запретил Пентагону "разбазаривать" государственные деньги на их постройку. Тем не менее американцы братья Райт уже через три года взлетели на первом самолете, построенном на собственные средства [1].

Э. Резерфорд, открывший ядро атома, негативно отзывался о перспективах ядерной энергетики: *"Каждый, кто надеется, что преобразования атомных ядер станут источником энергии, исповедует вздор"*.

В 20-х годах Академия наук СССР совместно с патентным ведомством СССР назвали изобретение электронно-лучевой трубки (сделанное советским физиком украинцем Т. Кондратюком, эмигрировавшим в США) самым бесполезным изобретением за всю историю науки [1]. Через 10 лет "самое бесполезное изобретение" станет основным элементом осциллографа, а еще через 20 лет превратится в кинескоп телевизора, без которого современный человек не мыслит себя.

В 1933 г. французский инженер Ж. Ранке был высмеян на заседании Французского физического общества, где он делал доклад о своем открытии явления разделения потока воздуха в сконструированной им вихревой трубе на горячий и холодный потоки. Мол, "демон Максвелла", о котором мечтали фантасты, невозможен. Ранке удалось запатентовать свое изобретение лишь в США в следующем 1934 г. [2]. И только после завершения Второй мировой войны вихревые трубки Ранке стали широко применять в холодильной технике.

В 70-е годы ленинградец В.Е. Финько, модернизировавший трубку Ранке для получения сверхнизких температур, обнаружил, что в ней не соблюдается баланс энергий. В своей публикации [3] он не стал прямо писать о нарушении закона сохранения энергии, а подчеркнул только факт несоблюдения баланса энергий. Хорошо, что редакция журнала, в котором он опубликовал эту статью, не заметила того, что оба выражения - синонимы.

В 1993 г. кишиневский изобретатель Ю.С. Потапов патентует теплогенератор на основе вихревой трубки Ранке, в которую вместо воздуха он направил поток жидкой воды [4]. В заявке на изобретение он тоже благоразумно не упоминает о том, что тепловой энергии этот теплогенератор вырабатывает в полтора раза больше, чем потребляет электрической энергии электронасос, нагнетающий воду в вихревую трубу.

Одновременно американец Дж. Григгс в том же 1993 г. патентует свою "гидросонную помпу" [5] для нагрева воды, которая вырабатывает тепловой энергии в 1,7 раза больше, чем потребляет электрической ее электродвигатель.

Оба изобретателя, прежде чем подать заявки на свои изобретения, не только изготовили патентуемые теплогенераторы, но и продемонстрировали их работу в третьих организациях и заручились протоколами испытаний, подтверждающими выход дополнительного тепла. Ю.С. Потапов отдал свои теплогенераторы на испытания в знаменитую подмосковную Ракетно-Космическую Корпорацию "ЭНЕРГИЯ", где протокол испытаний, подтверждающий сверхединичный выход тепла, подписал заместитель генерального конструктора РКК профессор В.П. Никитский - признанный специалист по теплотехнике [6, 7].

Казалось бы, все вышесказанное должно бы дать не один урок патентоведам о том, что не все то, что известно современной науке на сегодня, является окончательной и непреложной истиной. Более того, опыт человечества говорит о том, что тот уровень знания о природе, которым мы обладаем на сегодня, является скорее уровнем нашего незнания, чем знания, и неоткрытого в природе гораздо больше, чем открытого людьми. Поэтому к тем необъяснимым с позиций современной науки фактам и явлениям, с которыми иногда и сегодня встречаются люди, надо относиться очень и очень внимательно.

Но история, как давно подметили историки, ни чему не учит людей. Они готовы вновь и вновь повторять старые ошибки. Давно ли мы возмущались тем, что генетика и кибернетика в 40-е - 50-е годы были названы в СССР буржуазными лженауками? Уже 60-е годы показали, что никакие это не лже-, а настоящие науки, а приставки "лже" им приписали недобросовестные политиканы, рядившиеся в академические мантии для того, чтобы отправить настоящих ученых в сталинские лагеря и занять их места на кафедрах.

История, увы, ничему не учит людей. В конце 1998 г. при Президиуме Российской Академии Наук (РАН) была образована Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных данных. По иронии судьбы председателем этой Комиссии был назначен бывший парторг той лаборатории Института ядерной физики СО АН СССР в новосибирском Академгородке, в которой я тогда работал в 1970 г., ныне академик РАН Э.П. Кругляков.

С фальсификацией научных данных, конечно же, надо бороться. Но вот определять, какое из научных направлений является лженаукой, об этом, извините, никто наперед определить не сумеет. Ибо наука - это движение вперед в неведомое. Только последующие поколения смогут оценить, где первопроходцы шли верным путем, а где заблуждались.

Тем не менее на Земле нашлась могущественная организация, которая сразу же после открытия в 1999 г. американскими физиками Флейшманом и Понсом холодного ядерного синтеза (ХЯС) заявила, что это лженаука. Организация столь могущественная, что даже заставила авторов открытия отречься от него и признать ошибочность своих измерений.

Что же это за организация? Думаете, нефтемафия или термоядерная мафия, которая вот уже пол века выкачивает многомиллиардные субсидии из правительств ведущих мировых держав под обещания в ближайшие 10 лет запустить очередной "ТОКАМАК"? Нет, берите выше. Этой могущественной организацией оказалось само теневое Мировое правительство (МП) - международная реакционная организация, которая вот уже около ста лет вершит судьбы Мира. Как рассказал в своей знаменитой книге [8], вышедшей на Западе 10 лет назад и лишь в 2001 г. переизданной на русском языке, бывший высокопоставленный офицер британской разведки Дж. Колеман, МП, которое он называет "Комитетом 300", еще в 70-е годы рассчитало, что при нынешнем потреблении нефти и природного газа их запасов на Земле едва ли хватит до 2050 г. Тогда же МП постановило, что для продления человечеству удовольствия пользоваться этими органическими топливами необходимо сократить народонаселение Земли с 6 млрд. человек до 1 млрд. (теория "Золотого миллиарда").

Но МП только маскировало свою программу уничтожений большей части человечества заботой о продлении безбедного существования его меньшей части. На самом же деле оно стремилось реализовать свою мечту о подчинении себе и порабощении всех людей на Земле.

Открытие холодного ядерного синтеза, обещавшее предоставить людям неиссякаемый ис-

точник даровой энергии взамен нефти и газа, выбивало из под ног Римского клуба обоснование их теории "Золотого миллиарда". Об этом Дж. Колеман пишет так: *"Особую ненависть вызывают эксперименты по холодному ядерному синтезу, которые в настоящее время всячески дискредитируются и высмеиваются Комитетом и подчиненной ему прессой. Ибо создание реакторов на основе ХЯС не оставило бы камня на камне от концепции Комитета об ограниченных природных ресурсах"*. Потому-то МП так спешно назвало ХЯС своим злейшим врагом и дало указание всем своим явным и тайным агентам всеми силами воспрепятствовать становлению этого научного направления.

Думается, что именно поэтому в конце 1998 г. при Президиуме Российской Академии Наук (РАН) была образована Комиссия по борьбе с лженаукой. На первом своем публичном заседании через 3 месяца после образования эта Комиссия назвала первыми лженауками холодный ядерный синтез и теорию торсионных полей (полей вращения) [9, 10].

Газета "Московский комсомолец" в номере от 22 января 2002 г. рассказала, что председатель Комиссии по борьбе с лженаукой при Президиуме РАН академик Э.П. Кругляков полушутя называет себя инквизитором. В таком случае мы можем всю эту Комиссию тоже полушутя назвать Великой Инквизицией нашего времени. (Правда, инквизиторы шуток обычно не любят.) Если до сих пор эта компания ограничивалась только навешиванием ярлыков "лженаука" на научные направления, указанные Римским клубом как представляющие опасность для РК и нежелательные для существования, да открытым текстом обзывала ученых, занимающихся такими исследованиями, аферистами и жуликами, то в 2003 г. Комиссия перешла к поистине инквизиторским действиям.

В частности, явно под диктовку Э.П. Круглякова в Информационно-Издательском Центре (ИНИЦ) Роспатента в 2003 г. была издана под "шапкой" РОССИЙСКОГО АГЕНТСТВА ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ брошюра ***"Составление, подача и рассмотрение заявок на изобретения, которые не основаны на фундаментальных научных знаниях"*** авторов Т.М. Лакомкиной, И.В. Москалева и Р.Ф. Полищука [11]. Брошюра рекомендована для экспертов Роспатента, широкого круга изобретателей и прочих читателей.

Почему я утверждаю, что рекомендации брошюры составлены явно под диктовку Круглякова? Да потому, что добрая треть ссылок в брошюре - это ссылки на книги, статьи и др. публикации Э.П. Круглякова. Да и сами рекомендации совпадают с пожеланиями, давно высказываемыми Комиссией, возглавляемой им.

Содержание указанной брошюры, в которой около 80 страниц, вкратце таково:

1. Такие-то и такие направления исследований (среди них, конечно же, холодный ядерный синтез, торсионные поля, пирамиды Голода и теплогенератор Потапова) считать лженаукой.

2. При рассмотрении заявок на изобретения, основанных на этом лженаучном фундаменте, приостанавливать делопроизводство по таким заявкам до лучших времен.

(Наверно до тех пор, пока данные направления не превратятся из лженаучных в научные?)

Несмотря на явную реакционность этих рекомендаций, противоречащих действующему Патентному закону РФ, они являются уже шагом вперед от позиций Парижской академии наук, которая 250 лет назад постановила вообще не рассматривать проекты "ВД", нарушающие только что открытый тогда закон сохранения энергии, а отправлять такие проекты сразу в корзину для мусора. Теперь предлагается уже не выбрасывать, а только откладывать на неопределенное время. Но хрен редьки не слаще.

Такой сдвиг в направлении к либерализации произошел, по-видимому, под давлением настоящих ученых, которые хорошо помнят, как в 40-е годы XX века генетика, кибернетика (и что там еще?) объявлялись у нас "буржуазными лженауками", а потом вдруг стали науками. Физики помнят, как в середине XX века в физике элементарных частиц был сначала провозглашен закон сохранения четности, а через 10-15 лет было открыто несохранение четности в слабых взаимодействиях, за что американские открыватели этого были сразу же удостоены Нобелевской премии.

(Продолжение следует)

АЗБУКА

ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

(Продолжение. Начало см. в Э 7-12/2002, 1-12/2003, 2/2004)

А.Л. Кульский, г. Киев

Одной из наиболее дешевых, но имеющей немало преимуществ разновидностью многоразрядных цифровых индикаторов являются вакуумно-люминесцентные индикаторы (ВЛИ). Их распространенность и популярность определяются тем обстоятельством, что ВЛИ обладают значительной яркостью свечения, долговечностью, неприхотливы к температуре окружающей среды. Кроме того, им свойственно незначительное потребление мощности, а также возможность управления по нескольким цепям.

Наконец, они достаточно хорошо сопрягаются с микросхемами структуры МДП.

Конструктивно ВЛИ представляют собой вакуумный триод, содержащий катод *прямого* накала, сетки (их число соответствует количеству разрядов + количество служебных знаков) и группы анодов-сегментов (обычно семь + децимальная точка), которые покрыты специальным люминофором и расположены в одной плоскости (в отличие, скажем, от устаревших газоразрядных индикаторов типа "Никси").

При подаче напряжения на нить накала катод испускает электроны, которые под действием электрического поля устремляются к анодам. Покрывающий аноды-сегменты люминофор начинает при этом светиться, как правило, сине-зеленым цветом.

Анодное напряжение обычно рекомендуется выбирать в пределах 20...27 В. Для повышения контрастности желательно использовать пленочные светофильтры. Цепи накала ВЛИ запитывают переменным током синусоидальной (реже - прямоугольной) формы. ВЛИ можно подключать к источнику анодного напряжения несколькими способами: 1) через *последовательный* ключ (**рис.56**); 2) можно использовать *шунтирующий* ключ (**рис.57**). Однако подробный анализ (мы сейчас не будем останавливаться на нем) показывает, что для коммутации анодных и сеточных управляющих напряжений более предпочтителен первый вариант, то есть последовательный ключ.

В динамическом режиме по цепям сетки включаются выбранные знакоместа, а по цепям анодов - сегменты в выбранном знакоместе. Наибольшее распростране-

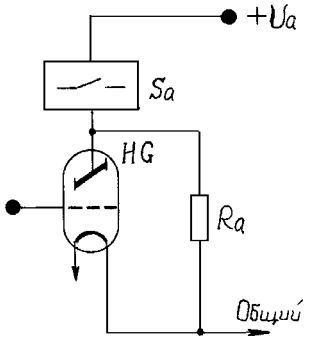


рис.56

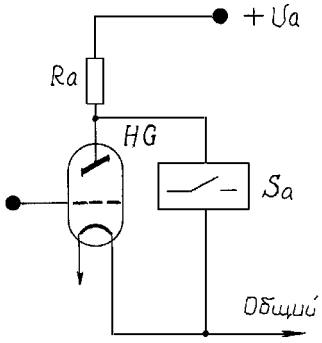


рис.57

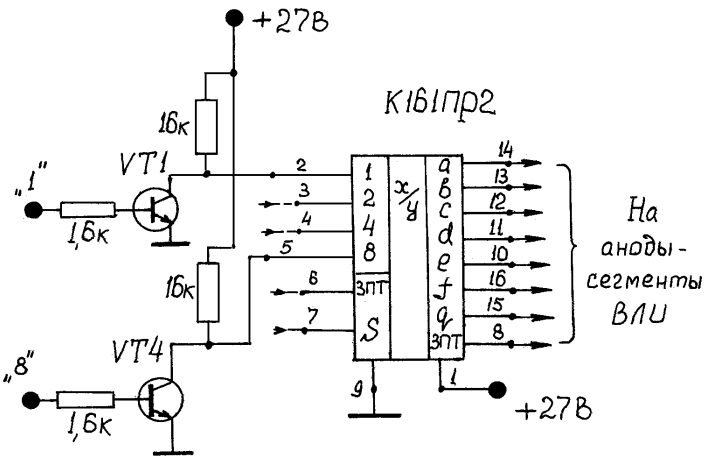


рис.58

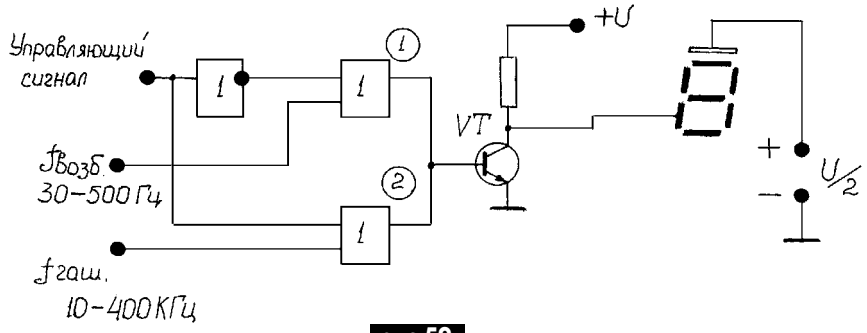


рис.59

ние у радиолюбителей получила специализированная серия микросхем, хотя разработанная и достаточно давно, но не потерявшая своей актуальности и поныне. Это микросхемы р-МОП серии К161, в частности дешифраторы-преобразователи К161ПР2 и К161ПР3. На **рис.58** показан один из наиболее оптимальных способов сопряжения микросхемы К161ПР2 (представляющей из себя преобразователь двоично-десятичного кода в семисегментный позиционный со встроенной оперативной памятью) с ВЛИ. Обратим внимание на необходимость сопряжения этой микросхемы с обычной логикой К-МОП, поскольку ее логические уровни *обратны* по своей полярности тем, которые характерны как для логики К-МОП, так и для ТТЛ (ТТЛШ).

Кроме того, эти серии существенно различаются по своим логическим уровням. Вот почему наличие на входах 1-2-4-8 микросхемы К161ПР2(3) инвертирующих транзисторных ключей можно считать обязательным условием. Вход "S" (вывод 7) служит для подачи сигнала управления оперативной памятью дешифратора-преобразователя и также должен подключаться к входным цепям цифрового устройства через аналогичный инвертирующий транзисторный ключ.

С выходов (a-q) микросхемы сигналы в семисегментном позиционном коде могут непосредственно быть поданы на аноды-сегменты ВЛИ. Поскольку сами коммутирующие выходные транзисторы уже находятся в составе кристалла микросхемы.

Различие между К161ПР2 и К161ПР3 заключается в том, что напряжение коммутации выходных ключей последней существенно выше - до 60 В. Кроме того, ток открытого ключа для К161ПР2 не превышает 1 мА, а для К161ПР3 - 2,5 мА.

Внимание! *Информация на входах этих микросхем не должна изменяться в течение времени перехода импульса разрешения из "1" в "0" и не менее 5 мкс после его окончания!*

В настоящее время все большее распространение находят индикаторы (дисплеи) на основе *жидких кристаллов*. Они уже способны отображать сложную цветовую информацию, чем и определяется их колоссальная популярность даже в качестве экранов мониторов ПК и ноутбуков, а в равной степени "мобилок" и миниатюрных телевизоров. Мы, однако, будем сейчас рассматривать значительно более простые устройства.

Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) относятся к разновидности так называемых пассивных индикаторов, поскольку преобразуют падающий на них свет.

Основные достоинства ЖКИ

1. Исключительно малая потребляемая мощность (для ЖКИ на основе твист-эффекта удельная мощность потребления составляет всего лишь несколько микроватт на квадратный сантиметр).

2. Низкие рабочие напряжения (1...5 В) и отличная совместимость с КМОП-логикой.

3. Очень удобное конструктивное исполнение: плоская форма и малая толщина.

4. Большая долговечность (около 10...12 лет непрерывной работы).

Основные недостатки ЖКИ - сравнительно низкое быстродействие и необходимость внешней подсветки. Не вникая в физическую суть процессов, отметим, что основой простейшего ЖКИ являются две стеклянные пластинки. Вне зависимости от используемого электрооптического эффекта, ЖКИ делятся на две основные категории: индикаторы, работающие *на просвет*, и индикаторы, работающие *на отражение*.

Способы управления ЖКИ определяются, в частности, отмеченной выше разновидностью. Однако известно, что долговечность ЖКИ, при работе на постоянном токе, примерно на порядок ниже, чем в случае использования переменного напряжения!

На **рис.59** показана принципиальная схема возбуждения ЖКИ (только одного сегмента) сигналами прямоугольной формы переменной частоты. Этот способ называется *частотным*. В данном случае к коллектору транзисторного ключа приложено постоянное напряжение, равное удвоенной амплитуде переменного напряжения возбуждения (около 40 В).

Таким образом, с коллектора транзистора на сегмент индикатора поступают импульсы прямоугольной формы соответствующей частоты, амплитудой 40 В. При подаче управляющего сигнала, соответствующего режиму *включения* сегмента, на выходе вентиля "1" формируется положительный сигнал, переключающий транзистор с частотой возбуждения (30...500 Гц).

Сигнал на выходе вентиля "2" в это время отсутствует. При изменении полярности управляющего сигнала на выходе вентиля "2", возникает сигнал *гашения* сегмента с частотой 10...400 кГц.

Используется еще так называемый *фазовый* способ. Он позволяет вдвое снизить напряжение питания, но малопригоден при использовании динамической индикации. В современной электронике, следует заметить, стали уже привычными и такие словосочетания, как *знакосинтезирующие ЖК-модули*, или *графические ЖК-модули*.

Таким образом, мы рассмотрели тот минимум информации, который позволит приступить к описанию конкретных принципиальных электрических схем различных устройств, использующих принцип динамической индикации, притом с самыми различными разновидностями многоразрядных цифровых семисегментных индикаторов.

(Продолжение следует)

Импульсный сварочный аппарат в атмосфере инертного газа

(По материалам журнала "Elektronika Praktyczna" (Польша) №12, 2003 г.)

Импульсный сварочный аппарат в атмосфере инертного газа предназначен для соединения благородных металлов, меди, нержавеющей и углеродистой стали. С его помощью можно также залуживать поверхности припоем с температурой плавления не ниже 500°С (на основе серебра). Этим устройством нельзя варить алюминий.

Для защиты электрода и места сварки обычно используют аргон. В то же время электрод выполнен из вольфрама с небольшими добавками таких металлов, как торий, иттрий и др. Такой электрод в литературе по сварке называют "несгораемым", хотя на самом деле он изнашивается. Сварка производится за счет плавления свариваемых металлов без использования дополнительных материалов или с их использованием. Металлургический состав дополнительного материала должен быть таким же или близким к свариваемому.

Технические данные

Напряжение питания . . . . . 220 В, 50 Гц
Напряжение холостого хода. . . . . 68 В
Максимальный ток сварки . . . . . 140 А
Минимальный ток сварки . . . . . 20 А
Пределы регулирования тока . . . . . 20...140 А
Пределы регулирования паузы между импульсами0,06...1 с
Расход защитного газа (аргона) . . . . . 8...12 л/мин
Размеры . . . . . 200×250×445 мм
Масса . . . . . 25 кг

Преимущества импульсного метода сварки состоят в следующем:

в месте сварки выделяется значительно меньшее количество тепла, чем при непрерывном методе при том же эффекте сварки;

при сварке стали деформация конструкций из-за механических напряжений гораздо меньше;

можно сваривать тонкие слои металла, например, толщиной 0,5...0,6 мм.

При обычной сварке нужны источники питания (как постоянного, так и переменного) с крутопадающей выходной характеристикой. Такие же источники нужны и при импульсной сварке. Разница в том,

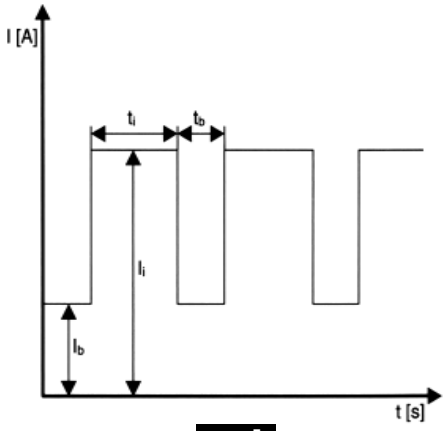


рис.1

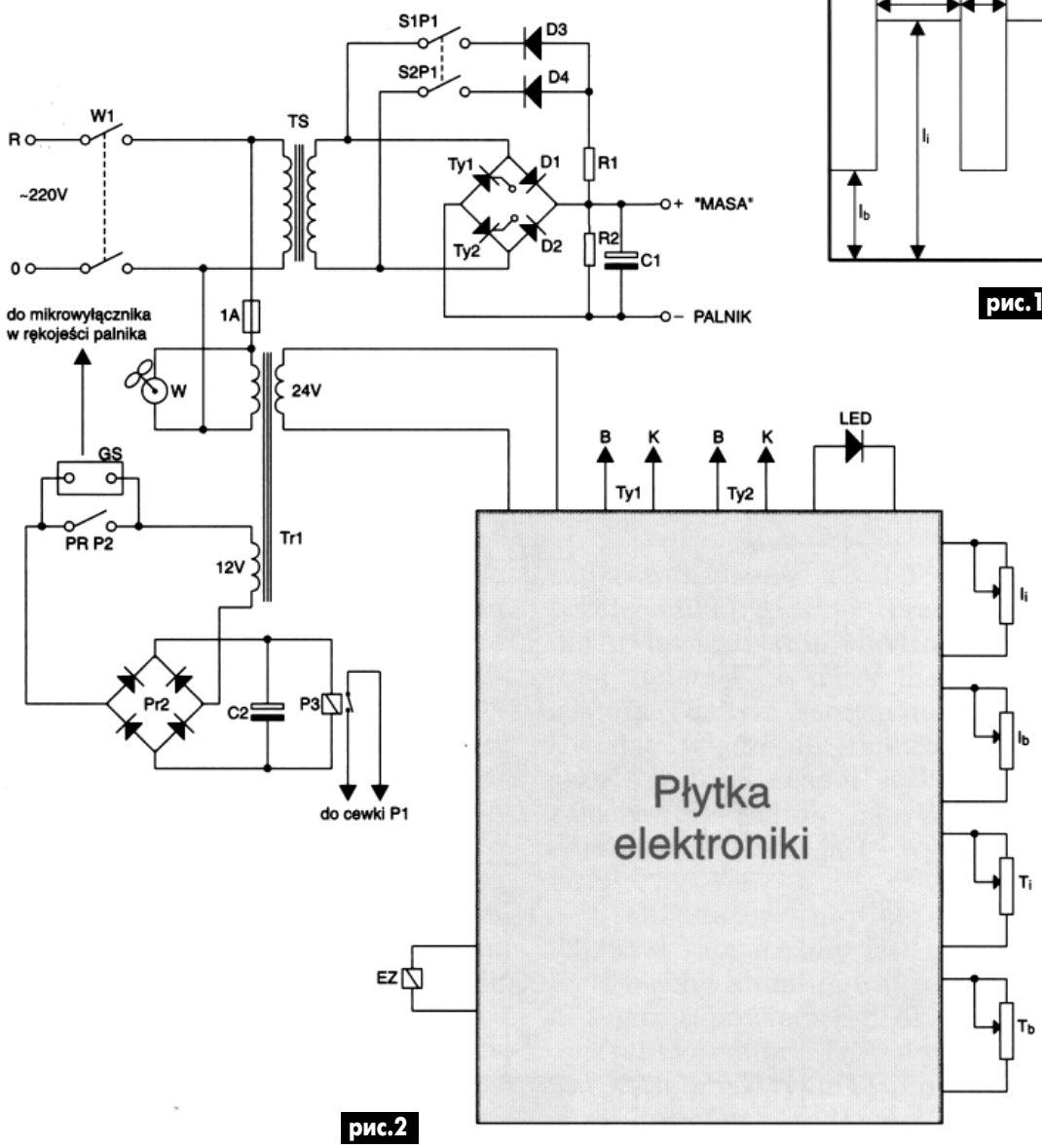
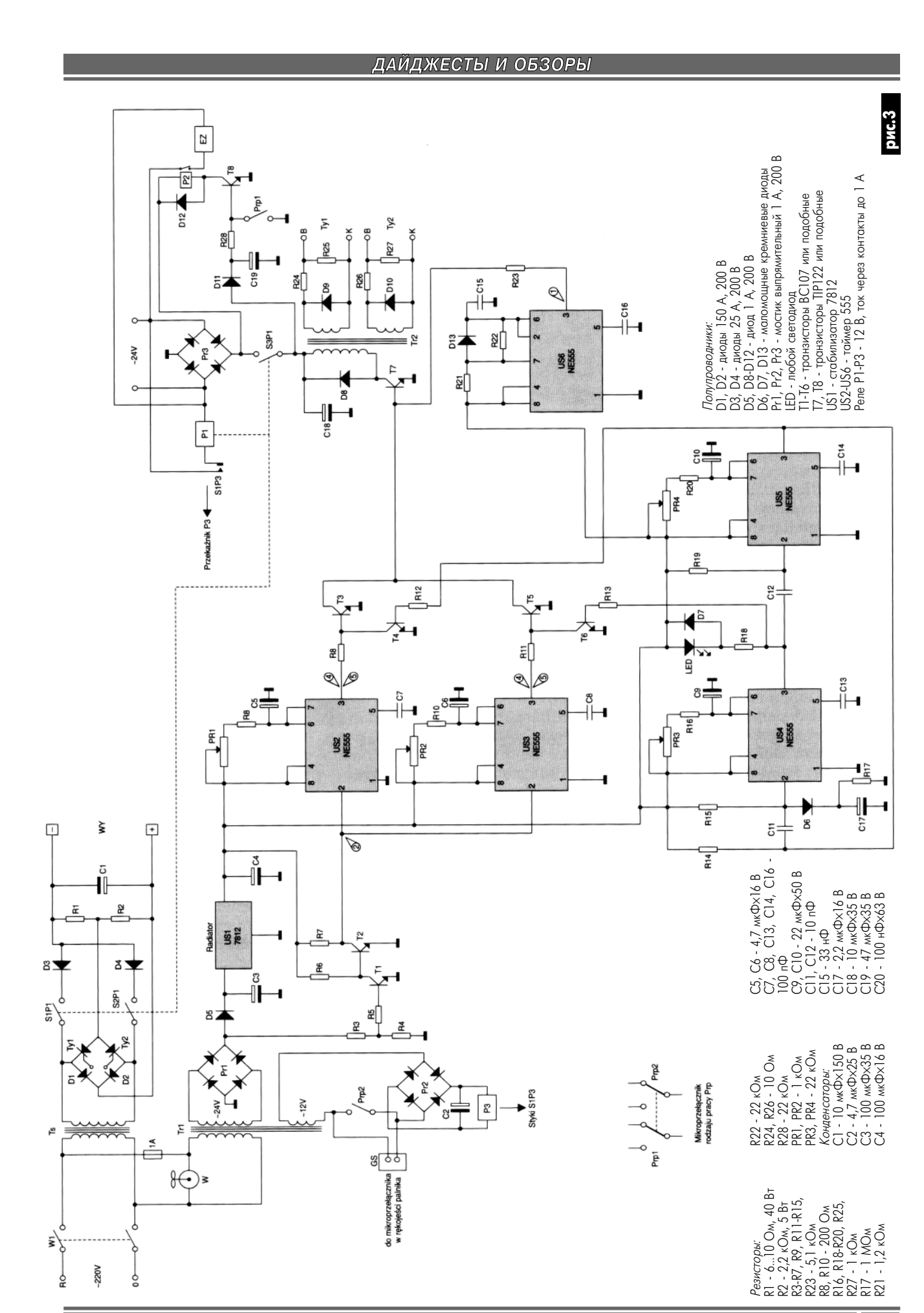


рис.2

рис.3


Przekaźnik P3
S1P3
S3P1
-24V
Tr2
Ty1
Ty2
US6 NE555
US5 NE555
US4 NE555
US3 NE555
US2 NE555
US1 7812
Radiator
Tr1
Ts
1A
W
WY
W1
RO
-220V
0 O
S1P1
S2P1
Styki S1P3
do mikroprzełącznika w rękojeści palnika
GS
Prp1
Prp2
Mikroprzełącznik rodzaju pracy Prp
Полупроводники:
D1, D2 - диоды 150 А, 200 В
D3, D4 - диоды 25 А, 200 В
D5, D8-D12 - диод 1 А, 200 В
D6, D7, D13 - маломощные кремниевые диоды
Pr1, Pr2, Pr3 - мостик выпрямительный 1 А, 200 В
LED - любой светодиод
T1-T6 - транзисторы BC107 или подобные
T7, T8 - транзисторы TIP122 или подобные
US1 - стабилизатор 7812
US2-US6 - таймер 555
Реле P1-P3 - 12 В, ток через контакты до 1 А
C5, C6 - 4,7 мкФ×16 В
C7, C8, C13, C14, C16 - 100 пФ
C9, C10 - 22 мкФ×50 В
C11, C12 - 10 пФ
C15 - 33 нФ
C17 - 2,2 мкФ×16 В
C18 - 10 мкФ×35 В
C19 - 47 мкФ×35 В
C20 - 100 нФ×63 В
R22 - 22 кОм
R24, R26 - 10 Ом
R28 - 22 кОм
PR1, PR2 - 1 кОм
PR3, PR4 - 22 кОм
Конденсаторы:
C1 - 10 мкФ×150 В
C2 - 4,7 мкФ×25 В
C3 - 100 мкФ×35 В
C4 - 100 мкФ×16 В
Резисторы:
R1 - 6...10 Ом, 40 Вт
R2 - 2,2 кОм, 5 Вт
R3-R7, R9, R11-R15,
R23 - 5,1 кОм
R8, R10 - 200 Ом
R16, R18-R20, R25,
R27 - 1 кОм
R17 - 1 МОм
R21 - 1,2 кОм

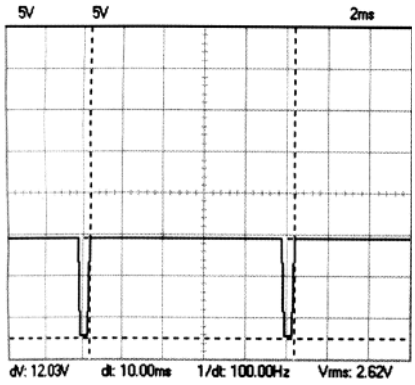


рис.4

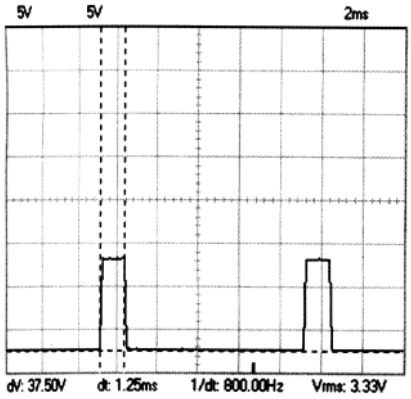


рис.5

что при импульсной сварке ток изменяется в функции времени. На **рис.1** показан характер изменения тока. Символом Ib обозначен базовый ток (обычно он не меньше 10 А), а символом Ii обозначен импульсный ток (обычно это максимально возможный ток для данного источника питания). И тот, и другой ток можно в определенных пределах регулировать. Также плавно регулируется как длительность импульса, так и интервал между импульсами.

Функциональная схема устройства показана на **рис.2**. Сварочный трансформатор TS позаимствован из сварочного аппарата Besterka 1600 и питается от сети 220 В через выключатель W1. Можно использовать любой другой сварочный трансформатор мощностью не менее 3 кВт. Изменение тока сварки осуществляется с помощью тиристоров Ty1 и Ty2, которые вместе с диодами D1 и D2 образуют мощный выпрямительный мост. Тиристоры нужно использовать с максимальным непрерывным током не менее 150 А и обратным напряжением не менее 200 В. Такие же требования и к диодам D1 и D2. Эти элементы нужно разместить на радиаторах, охлаждаемых вентилятором, который также должен обдувать и сварочный трансформатор. Диоды D3 D4, включаемые через контакты S1 и S2 реле P1, вместе с проволочными сопротивлениями R1 и R2 и конденсатором C1 являются элементами, улучшающими стабильность сварочной дуги.

Трансформатор T1 с выходными напряжениями 24 и 12 В служит для питания блока электроники, электрозатвора газа. Поскольку до начала сварки и после ее окончания на вольфрамовом электроде не должно находиться напряжение, установлено соответствующее управление тиристорами, которые играют двойную роль: регулятора тока и выключателя тока.

К отрицательному выводу выпрямителя подключен держатель электрода. В нем закрепляется вольфрамовый электрод, и к нему подходит пластмассовая трубка с инертным газом. В рукоятке расположен также микровыключатель, которым включается и выключается процесс сварки через маломощное реле P2 (на плате электроники).

К положительному выводу выпрямителя подключен "земляной" провод, представляющий собой медную шину сечением 32 мм^2 в резиновой изоляции с зажимом на конце для подключения к свариваемому материалу ("массе").

Аргон подается из баллона через редуктор газа и измеритель расхода через пластмассовую или резиновую трубку к держателю электрода. В нем расположен электрозатвор, который выключается примерно через 5 с после окончания сварки. Это нужно для охраны еще горячего электрода и места сварки.

Блок электроники управляет параметрами сварки: током сварки и временными параметрами импульсов. На его передней панели размещены регулировки токов Ib и Ii, длительностью импульса Ti и паузы Tb. При импульсе загорается светодиод LED. Электрическая схема блока показана на **рис.3**. Напряжение с вторичной обмотки трансформатора Tr1 выпрямляется мостиком Pr1 и поступает на базу транзистора T1 через делитель напряжения R3 и R4. На транзисторах T1 и T2 выполнен "детектор нуля" напряжения сети (**рис.4**). Выход T2 подключен ко входам таймеров US2 и US3, которые работают как моностабильные генераторы. Как только на выходе T2 появляется отрицательный фронт импульса, на выходах таймеров появляются импульсы с длительностями:

в US2 Th=1,1(PR1+R8)C5,

в US3 Th=1,1(PR2+R10)C6.

Минимальное время длительности импульса составляет 1,25 мс (**рис.5**), а максимальное - 7,81 мс (**рис.6**). В этих пределах потенциометрами PR1 и PR2 можно регулировать длительность импульсов таймеров. При этом PR1 регулирует базовый ток, а потенциометр PR2 - импульсный ток. Транзисторы T3 и T5 инвертируют сигналы таймеров US2 и US3. Коллекторы этих транзисторов объединены и к ним подключен выход таймера US6. Этот таймер вырабатывает сигналы с частотой 1,74 кГц и длительностью импульса 47 мкс (**рис.7**). Все эти сигналы подаются на базу транзистора T7, который вырабатывает сигналы для управляющих электродов тиристоров (через трансформатор Tr2). При этом импульсы с транзисторов T3 и T5 блокируют вход T7.

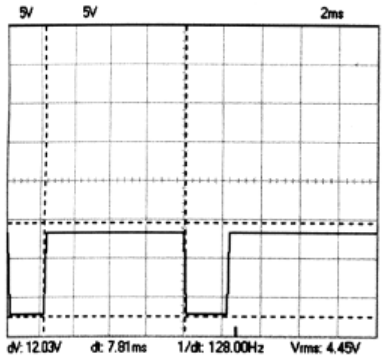


рис.6

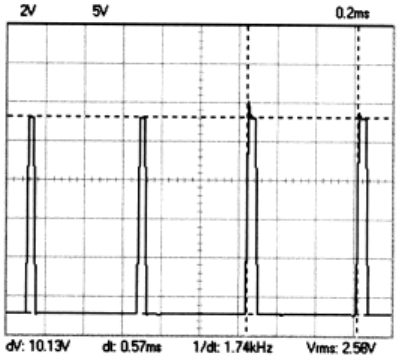


рис.7

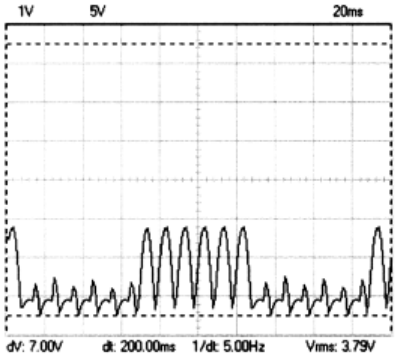


рис.8

Таймеры US4 и US5 - моностабильные генераторы, с выхода US4 запускается US5, а с выхода US4. Потенциометр PR3 регулирует время паузы между импульсами, а PR4 - длительность импульса сварки. Оба генератора работают в диапазоне длительностей от 0,06 до 1 с. Благодаря элементам D6, R17, C17 обеспечивается устойчивый запуск этой пары генераторов.

Таймеры US4 и US5 управляют транзисторами T4 и T6, которые управляют работой транзисторов T3 и T5.

Переключатель рода работы Prp смонтирован в держателе электрода. Его первый контакт блокирует транзистор T8. При этом отключается реле P2 и блокируется электрозатвор газа EZ. Второй контакт подает питание на реле P3, контактами которого включается реле P1. В свою очередь контакты реле P1 отключают напряжение сварки.

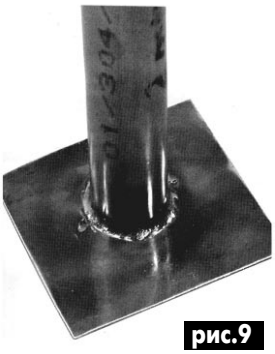


рис.9

На стабилизаторе напряжения US1 (7812) установлен алюминиевый радиатор толщиной 2 мм и площадью 8 см^2. Трансформатор Tr2 выполнен на Ш-образных пластинах с сечением 1 см^2. Первичная обмотка наматывается проводом Ø0,2 мм и содержит 100 витков, обе вторичные имеют по 70 витков того же провода. Для включения диодов D9, D10 нужно обязательно проверить осциллографом полярность импульсов на вторичных обмотках. Трансформатор Tr1 220/24/12 В имеет мощность 20 ВА.

Конструкция и монтаж. Корпус устройства должен быть выполнен из стального листа и быть механически прочным. Можно использовать готовый корпус от сварочного аппарата ручной сварки. Сначала нужно распланировать размещение в корпусе наиболее габаритных элементов, прежде всего сварочного трансформатора, выпрямителя с радиаторами и вентилятора, который, как указывалось выше, должен обдувать не только выпрямитель, но и сварочный трансформатор, а также резистор R1, на котором выделяется много тепла.

Затем нужно смонтировать трубопровод (входной и выходной) защитного газа. Он должен проходить как можно дальше от сварочного трансформатора. Если это невозможно, то нужно прикрыть его от трансформатора переборкой из стали толщиной 1...2 мм. На передней панели нужно разместить органы управления (потенциометры, выключатели, светодиод). После чего можно монтировать соединительные провода.

Очень важно, чтобы сварочный аппарат был безопасным для человека, т.е. исключал возможность поражения электрическим током. Все высоковольтные провода должны иметь надежную изоляцию.

Плата блока электроники должна быть установлена как можно дальше от сварочного трансформатора, лучше всего - рядом с регулировками передней панели.

После проверки правильности монтажа можно приступить к запуску устройства. К выходу устройства (электрод - "масса") нужно подключить резистор сопротивлением от 1 до 5 Ом, рассчитанный на мощностью 1000 Вт. На этой нагрузке должна быть осциллограмма напряжения, показанная на **рис.8**.

После проверки правильности работы сварочного аппарата можно приступить к сварке. Конец вольфрамового электрода шлифуют на конус, длина которого составляет 3...5 диаметров электрода. Диаметр электрода в зависимости от тока сварки выбирают в пределах 1...2,5 мм. После подключения газа, нужно убедиться, что он выходит в месте сварки. Затем пытайтесь вести сварку, удерживая дугу. На **рис.9** показан пример приваривания тонкостенного цилиндра к тонкому листу.

В конце нужно напомнить об обязательности использования средств личной охраны. Тело должно быть закрыто, особенно лицо, которое должно быть прикрыто сварочной маской.

Комментарий кота Электрика

Долгое время думал, что я единственный кот в украинской журналистике. Недавно обнаружил, что у меня есть коллега - кот Чижик, который ведет комментарии в Интернете на сайте http://www.analitik.org.ua/chizik. Он занимается другой областью: ведет комментарии на политические темы. И хотя его и мои политические взгляды не совпадают, все равно приятно, что ты не одинок. У Чижика есть довольно интересные идеи: он, например, предлагает, чтобы в Верховной Раде 20% депутатов в каждой фракции составляли коты. В отличие от депутатов большинства, коты независимы, их невозможно подкупить или запугать.

Кроме того, Чижик опубликовал свою автобиографию. Я в этом плане отстал от него, поэтому тороплюсь дать свою. Родился 17 июля 1997 г. в Киеве. Отец - белый персидский кот Петя. К сожалению, два года назад он погиб в неравном бою с собаками. Мать - черная ангорская кошка Василиса. Она живет в другой семье, и я с ней не вижусь. Я получился серым котом, но это обманчивое впечатление. Снизу у меня шерсть белая и только кончики темные. Пользуясь случаем, поздравляю с 8 Марта и женщин, и кошек, и мышек.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен шаговым электродвигателям

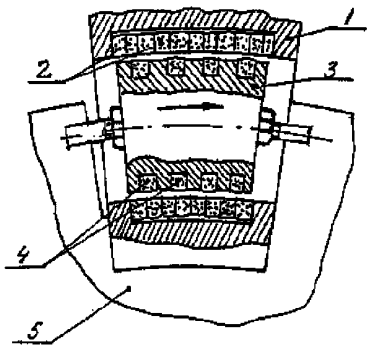


рис.1

В международном патенте PCT 00/60728 (2000 г.) описан **электромагнитный двигатель**. На **рис.1** показаны: корпус 1, на внутренней поверхности которого вплотную друг к другу установлены спиральные обмотки 2, цилиндрический ферромагнитный сердечник 3. По наружной поверхности сердечника 3 в пазах помещены обмотки 4. Диск-ротор 5 может быть выполнен из любого материала (обусловленного его прочностью), на боковых поверхностях в пазах размещены выключатели. Спиральные обмотки статора 2 выполнены из диэлектрических лоткообразных спиралей, внутри которых уложены ленты проводников. Целью изобретения является повышение мощности шагового двигателя.

В патенте Японии 63011056 (2002 г.) описан **шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением**. На **рис.2** показаны четыре полюса статора I1 и три полюса ротора I2. Фаза А подключается к обмотке I3, намотанной на полюсах IIA-1 и IIA-2. Для магнитного потока I4 путь через статор и полюса ротора имеет малое магнитное сопротивление. Благодаря такому тесному взаимодействию между статором и ротором резко повышается КПД двигателя.

Гибридный шаговый двигатель описан в патенте США 6674112 (2002 г.). На **рис.3** обозначены: 1 - цилиндрический корпус, 2 - сердечник статора S1, имеющий 6 магнитных полюсов от 3а1 до 3а6.

На каждом магнитном полюсе намотана обмотка с нумерацией от 4а1 до 4а6 (х в обозначении обмотки показывает, что ток идет вглубь). Ротор RA1 состоит из двух одинаковых частей со смещенными зубьями 10а1 и 10в1 и вращается на оси 8. Аналогично смещены зубья на полюсах статора. Такая конструкция позволяет повысить точность позиционирования ротора, что особо важно для принтеров.

Электрический мотор описан в международном патенте PCT 0156140 (2001 г.). Конструкция мотора показана на **рис.4**, где 300 - вал мотора, на котором закреплен набор модулей ротора. Каждый модуль состоит из двух дисков 302, между которыми установлена обмотка 304, при этом каждый модуль отделен

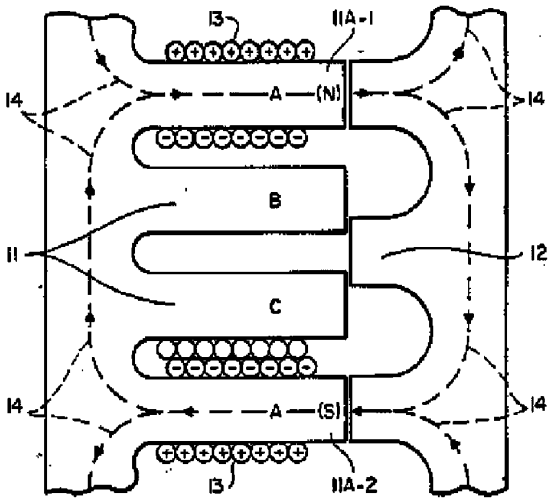


рис.2

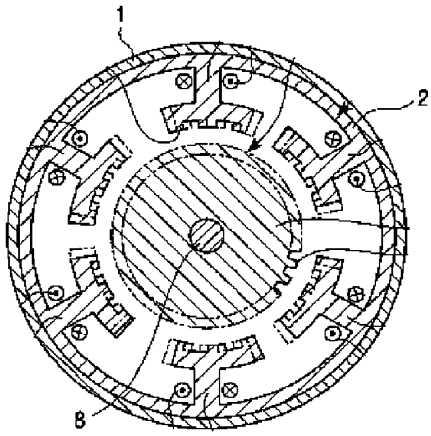


рис.3

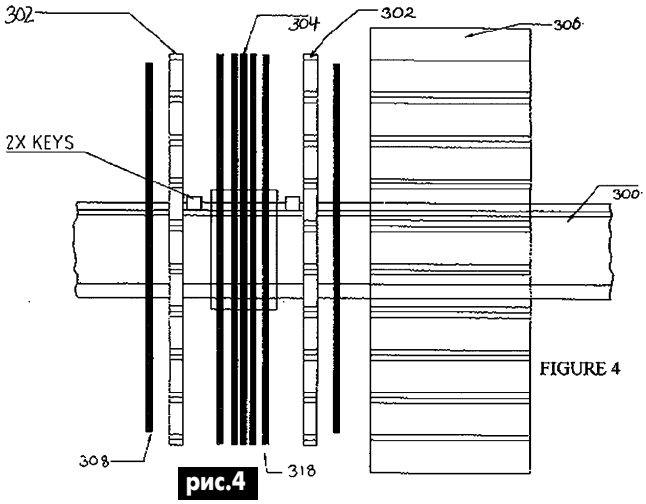


рис.4

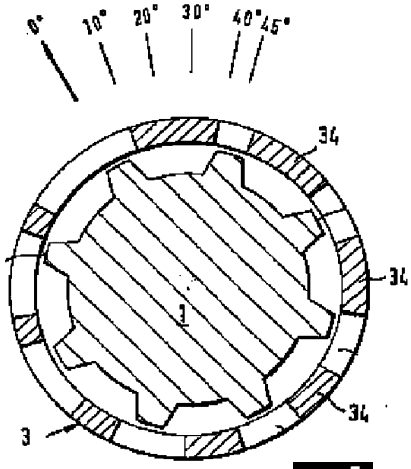


рис.5

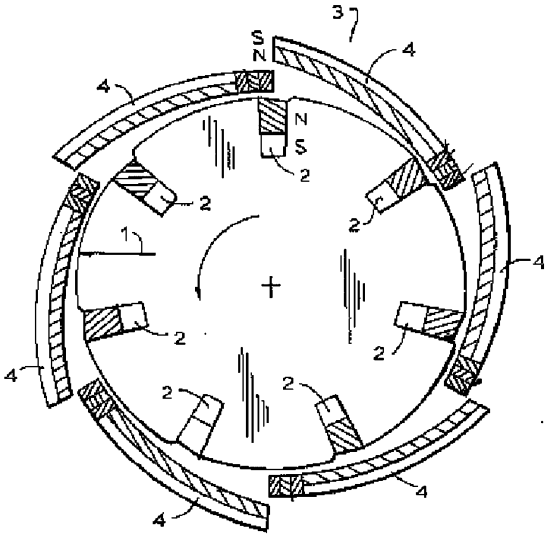


рис.6

от соседних изолирующими дисками 308 и пространственным изолирующим элементом 306. Статор (не показан) представляет собой стальной цилиндрический сердечник со множеством мелких зубьев. По утверждению авторов такая конструкция позволяет осуществить вращение с очень мелким шагом по углу.

В европейском патенте EP 0849867 (1998 г.) описан **шаговый двигатель**. Двигатель (**рис.5**) имеет статор 1, на который намотана возбуждающая обмотка, с рядом выступов-полюсов одинаковой ширины, разделенных воздушными зазорами, и вращающийся вокруг него ротор 3. На роторе установлены магниты переменной ширины 34 (минимальный имеет такую же ширину, как полюс статора, а максимальный - как интервал между полюсами статора). Такая конструкция позволяет работать с различным шагом в зависимости от ориентации ротора.

В патенте США 5585680 (1996 г.) описан **электромагнитный шаговый двигатель**. На **рис.6** показан двигатель с цилиндрическим ротором 1, на котором с одинаковым сдвигом по углу расставлены постоянные магниты 2. Цифрой 3 обозначен статор, на котором по окружности расположены постоянные магниты 4, причем их число на единицу меньше, чем на роторе. Магниты 4 расположены так, что между ними и ротором имеется щель переменной ширины. Двигатель такой конструкции имеет малое потребление тока и высокий КПД.

Эжен Эдуард Дезире Бранли

После опытов Генриха Герца (см. Э 7/2000 с.) было ясно, что возможно осуществление связи на радиоволнах. Что же мешало исследователям? Лучше всего выразил эту мысль Дж. Фитцджеральд (см. Э 6/2003): "Я знаю, как излучать высокочастотные колебания, но я не знаю, как их обнаружить". Короче говоря, нужен был эффективный приемник радиочастотных колебаний. Вспомните, что не было ни радиоламп, ни транзисторов, ни даже примитивных детекторных приемников - вообще ничего. И открытие радио А.С. Поповым и Г. Маркони было бы невозможно без одного маленького прибора, который назывался "когерером". Вот именно этот прибор изобрел Эжен Бранли.

Эжен Эдуард Дезире Бранли родился 23 октября 1844 г. в г. Амьене (Франция) в семье учителя. После получения среднего образования в Амьене Бранли поехал в Париж и учился в лицее Наполеона, а затем попытался поступить в политехнический колледж, но неудачно. Но в 1865 г. он поступил в Нормальную школу (Ecole Normal, так называлось одно из высших учебных заведений во Франции) и окончил ее в 1868 г. с начальной ученой степенью по математике и физике.

Свою трудовую жизнь Бранли начал с должности учителя в лицее, но уже через несколько месяцев его вызвали в Париж для работы в физической лаборатории университета Сорбонны. В 1873 г. он защитил докторскую диссертацию и стал заместителем директора физической лаборатории. В конце концов он ушел из этой лаборатории из-за плохого финансирования и перешел в католический университет Парижа, где была новая прекрасная лаборатория. В этой лаборатории он начал исследования по медицине, по которой получил в 1882 г. ученую степень доктора, по теме "Определение количества гемоглобина в крови оптическими методами". В дальнейшем Бранли занимался только медициной: физиотерапией, электротерапией.

Давайте вникнем в проблемы доктора Бранли. Просто приложить к телу человека источник напряжения очень опасно. Нужен балластный резистор. Что это такое в те времена? Из чего сделать резистор сопротивлением хотя бы в единицы килоом? Эксперименты с металлами показали, что их сопротивление очень мало. Тонкие проволоки в те времена делать не умели. Что делать?

Бранли нашел остроумный выход из положения: натереть напильником из куска железа мелкую металлическую пыль и поместить ее в стеклянную трубку (1890 г.). Измерения показали, что сопротивление действительно резко возросло. Сначала доктор Бранли обрадовался, но вот как-то кто-то из врачей в шутку разрядил рядом лейденскую банку (прообраз конденсатора), и сопротивление трубки с порошком железа вдруг резко упало (с мегаома до сотен ом). Через некоторое время сопротивление восстанавливалось.

Естественно, Бранли ничего не знал о возможностях передачи радиоволн на расстояние. Его это явление заинтересовало как аналог поведения нервных волокон при различных воздействиях. Его "когерером" заинтересовался крупный английский ученый того времени сэр Генри Лодж. Именно он и передал эту идею Г. Маркони (теперь возникает вопрос: "Откуда А.С. Попов об этом узнал?".).

В дальнейшем Бранли занимался воздействием ультрафиолетовых лучей на заряженные тела, проводимостью газов и т.д. Кстати, в одной из его работ 1891 г. встречается термин "антенна". Снимите шляпы, этому термину 113 лет!

Доктор Бранли стал Командором ордена Почетного Легиона в 1900 г. Самое интересное, что его, а не Маркони, вначале считали изобретателем радио. Именно за это он получил Гран-при на Парижской выставке 1900 г. Доктор Бранли выпустил учебник физики (1905-1906 гг.). Его три раза представляли на Нобелевскую Премию, но он так ее и не получил.

Эжен Эдуард Бранли прожил очень долгую жизнь. Он умер 24 марта 1940 г. на 96-м году жизни и был похоронен в Париже на кладбище Пер-Лашез. Последнее слово сказал президент Франции того времени Альберт Лебрен.

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

НВК ПП "АЕС"

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

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

ООО "Атлантис"

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

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

ЧП "Интекс-сервис"

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

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

АОЗТ "НПП "Перспектива"

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

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

ООО "Конкорд"

Украина, 04074, Киев, ул.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, ПХВ, 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.

Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели! В этом номере мы публикуем полный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ".

Электронные наборы популярны во всем мире. Они используются для сборки готовых устройств, которые с большим успехом применяются профессиональными радиолюбителями в быту, а также открывают мир электроники для детей, подростков и студентов. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, то устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль), то это означает, что набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа: от 1 до 49 грн. – 5 грн., 50...99 грн. – 8 грн., 100...149 грн. - 10 грн., 150...199 грн. - 13 грн., 200...500 грн. - 15 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на понравившийся Вам набор по адресу: «Издательство «Радіоаматор» ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2...4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: 219-30-20, 213-09-83, e-mail:val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.32).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	32
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	43
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK064	"Бегущие огни" 220 В/50 Вт	94
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	66
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	203
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
MK319	Модуль защиты от накипи	49
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	96
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	156
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK005	Сумеречный переключатель	55
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK013	Электронный предохранитель	52
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63
NK021	Кояк-сирена 15 Вт	29
NK022	Стереофонический темброблок	90
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK030	Стереоусилитель НЧ 2×8 Вт	94
NK032	Голос робота	69
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62
NK038	Дверной звонок	25
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2×2,5 Вт	65
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64
NK045	Сетевой фильтр	46
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44
NK058	Имитатор звука паровоза	70
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK086	Фотоприемник	36
NK089	Фотореле	44
NK092	Инфракрасный прожектор	78
NK106	Универсальная охранная система	67
NK108	Термореле 0...150°С	49
NK112	Цифровой электронный замок	94
NK114	Миниатюрная охранная система	29
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	63
NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK134	Электронный стетоскоп	64
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK137	Микрофонный усилитель	56
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
NK141	Стереодекодер	48
NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
NK143	Юный электротехник	56
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
NK146/в кор.	Исполнительный элемент с корпусом	45
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK291	Сигнализатор задымленности	65
NK292	Ионизатор воздуха	58
NK293	Металлоискатель	56
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK295	"Бегущие огни" 220 В 10×100 Вт	83
NK296	"Бегущие огни" 220 В 3×500 Вт	109
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	111
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	110
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	46
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	80
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NM2021	Усилитель НЧ 4×11 Вт/2×22 Вт с радиатором	77
NM2031	Усилитель НЧ 4×30 Вт/2×60 Вт с радиатором	99
NM2032	Усилитель НЧ 4×40 Вт/2×80 Вт с радиаторами	100
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NM2039	Автомобильный УНЧ 2×40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NM2040	Автомобильный УНЧ 4×40 Вт TDA8571J	92
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4×77 Вт (TDA7560)	206
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NM2202	Логарифмический детектор	26

NM2222 Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб" 86
NM2223 Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка" 84
NM2901 Видеоразветвитель (усилитель) 46
NM2902 Усилитель видеосигнала 29
NM3101 Автомобильный антенный усилитель 28
NM3201 Приемник УКВ ЧМ (стерео) 134
NM3204 Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов 84
NM3311 Система ИК ДУ (приемник) 110
NM3312 Система ИК ДУ (передатчик) 84
NM4011 Мини-таймер 1...30 с 19
NM4012 Датчик уровня воды 19
NM4013 Сенсорный выключатель 26
NM4014 Фотоприемник 30
NM4015 Инфракрасный детектор 30
NM4016 Термореле 20...120°С 39
NM4021 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин 139
NM4022 Термореле 0...150°С 50
NM4411 4-канальное исполн. устройство (блок реле) 102
NM4412 8-канальное исполн. устройство (блок реле) 166
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот" 171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А 56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент) 24
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт 29
NM5022 Кояк-сирена 15 Вт 25
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт 29
NM5031 Сирена воздушной тревоги 25
NM5032 Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий) 87
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт 25
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды 28
NM5036 Генератор Морзе 25
NM5037 Метроном 25
NM5039 Музыкальный оповещатель звуковой 59
NM5101 Синтезатор световых эффектов 123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб" 46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб" 49
NM5301 Блок индикации "бегающая точка" 44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка" 46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка" 55
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб" 53
NM5421 Электронный блок зажигания "классика" 69
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое) 131
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто 150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др. 148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК) 161
NM6011 Контроллер электромеханического замка 151
NM8011 Тестер RS-232 15
NM8012 Тестер DC-12V 15
NM8013 Тестер AC-220V 13
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V 20
NM8022 Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh 119
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов 96
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов 102
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере 160
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере 247
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок) 165
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка) 66
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051) 67
NM8511 Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY 69
NM9010 Телефонный "антипират" 41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL 122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК) 90
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем) 95
NM9214 ИК-управление для ПК 87
NS003 Индикатор сигнала на светодиодах 92
NS006 Электронная сирена 5 Вт 71
NS007 Сенсорный электронный переключатель 75
NS009 Генератор звуковой частоты 149
NS011 Электронное охранное устройство 95
NS015 Автомобильная охранная система 91
NS018 Микрофонный усилитель 65
NS019 Металлоискатель 105
NS020 Индикатор заряда аккумулятора 55
NS023 Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А 157
NS026 Усилитель 7 Вт (TBA810S) 80
NS031 Электронная 4-голосная сирена 8 Вт 86
NS034 Усилитель НЧ 60 Вт 199
NS041 Предварительный усилитель 63
NS042 Тестер для транзисторов 66
NS047 Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц 72
NS048 Акустическое реле 98
NS049 Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515) 138
NS053 Биполярный источник питания ±40 В/8 А 144
NS054 Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003) 81
NS061 Телефонный усилитель 99
NS062 Стабилизатор напряжения 12 В/1 А 63
NS065 УКВ-радиоприемник 104
NS066 Термореле 20...70°С 78
NS068 Акустическое реле (голосовой коммутатор) 86
NS069 Светодиодный индикатор мощности 66
NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей 85
NS073 Маленькое сердце на светодиодах 45
NS087 Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника 72
NS090 Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт 241
NS093 Блок защиты акустических систем 65
NS094 Живое сердце 54
NS099 Блок задержки 49
NS103 Электронный замок 89
NS104 Электронная игра 143
NS122 Таймер 0...5 минут 84
NS123 Генератор звуковых эффектов 66
NS124 Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц 240
NS159 Световой переключатель 90
NS162 Блок защиты акустических систем 1...100 Вт 77
NS163 "Бегущие огни" 220 В 99
NS164 Регулятор мощности 220 В/800 Вт 96
NS165 Стробоскоп 159
NS166 Мостовой стереоусилитель НЧ 2×25 Вт (TDA1515) 209
NS167 Ультразвуковой радар (10 м) 141
NS168 Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А 234
NS169 Стабилизатор напряжения 5 В/1 А 55
NS170 Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А 72
NS171 Стабилизатор напряжения 18 В/1 А 71
NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети 81
NS173 Охранная сигнализация дом/магазин 222
NS175 Высококачественный стереоусилитель НЧ 2×18 Вт (TDA2030) 142
NS177 Миниатюрное охранное устройство 106
NS178 Индикатор высокочастотного излучения 102
NS179 Влюбленное сердце с блоком управления (new) 129
NS180 "Новогодняя елка" на светодиодах 56
NS181 Светомузыкальные колокола, 3 мелодии 65
NS182 Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом 187
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом. . 192
NS309 Охранная система (5 зон) 249
NS311 Детектор валюты 94
NS312 Цифровой термометр с ЖК-дисплеем 197
NS313 Электронная рулетка на микроконтроллере 239
P5108 Шаговый двигатель 10 В/0,35 А 39
P5111 Шаговый двигатель 5 В/1 А 39
P5337 Шаговый двигатель 5 В/0,63 А 39
P5339 Шаговый двигатель 24 В/0,28 А 41
P5341 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А 40
P5342 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А 40

NS009. Генератор звуковой частоты

Генератор предназначен для проверки и настройки усилителей низкой частоты и других устройств. Повышенные функциональные возможности генератора делают его универсальным. На выходе генератора можно получить сигналы различной формы: синусоидальные, прямоугольные и пилообразные. Размеры печатной платы 65×120 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания устройства . . . . . 24 В
Частотный диапазон: . . . . . 25...250 Гц;
250...2500 Гц;
2500...25000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений 0,5%
Выходное напряжение:
для синусоидальной и
пилообразной формы . . . . . 4 В (амплитудное 10 В);
для прямоугольной
формы сигнала . . . . . 10 В (амплитудное 16 В)
Выходное сопротивление . . . . . 600 Ом

NS023. Регулируемый источник питания (LM317) 3...30 В/2,5 А

Надежный стабилизированный источник питания, с защитой от короткого замыкания в нагрузке, необходим любой радиотехнической лаборатории. Его высокие характеристики отвечают требованиям как радиолюбителя, так и профессионала. Для работы устройства необходим сетевой трансформатор 220/24 В с максимальным током во вторичной обмотке 3 А (в комплект набора не входит). Входящий в комплект набора радиатор используется для обеспечения теплового режима транзистора. Размеры печатной платы 56×112 мм.

Технические характеристики

Входное напряжение . . . . . 24 В
Выходное напряжение . . . . . 3...30 В
Ток нагрузки . . . . . 2,5 А

NK037. Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30 В/4 А

Мощный лабораторный блок питания имеет выпрямитель переменного напряжения и фильтр, снижающий уровень пульсаций напряжения на входе стабилизатора. Стабилизатор имеет широкий диапазон регулировки выходного напряжения 1,2...30 В и высокую нагрузочную способность 4 А. Совместно с устройством необходимо использовать сетевой трансформатор, который обеспечивает выходное напряжение вторичной обмотки не менее 24 В при токе нагрузки 4 А, а также для обеспечения теплового режима микросхемы и транзистора рекомендуется использовать радиатор площадью не менее 1200 см^2 (трансформатор и радиатор в комплект набора не входят). Размеры печатной платы 49×48 мм.

Технические характеристики

Входное напряжение . . . . . 24 В
Выходное напряжение . . . . . 1,2...30 В
Ток нагрузки . . . . . 4 А

NS053. Выпрямитель двухполярный ±40 В/8 А

Простой и надежный биполярный нестабилизированный выпрямитель предназначен для питания мощных усилителей низкой частоты. Выходное напряжение ±40 В/8 А. Для работы источника питания необходим понижающий силовой трансформатор с вторичной обмоткой 2×28 В с нагрузочной способностью на одну обмотку не менее 4 А (в комплект набора не входит). Размеры печатной платы 57×106 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . 2×28 В
Выходное напряжение . . . . . ±40 В
Ток нагрузки . . . . . 8 А

NK298. Электрошок

Прекрасное средство самозащиты! Предлагаемое устройство вырабатывает импульсы напряжения свыше 10000 В, способные нанести удар током. Прибор эффективно воздействует на агрессивных животных. Для обеспечения теплового режима, транзистор рекомендуется установить на радиатор размерами 30×30×1 мм (в комплект набора не входит). Размеры печатной платы 60×65 мм. Рекомендуемый корпус BOX-G02B.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . 4,5...6 В
Ток потребления . . . . . 500 мА
Выходное напряжение . . . . . 10000 В

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ** **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

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

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.:Радиоаматор, 2003г., 288 с. ... **20.00**
Вся радиоэлектроника Украины-2004. Каталог. К.:Радиоаматор, 2003г. ... **15.00**
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принц. схемы. Каталог-2004год ... **15.00**
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" М.:Додека,2003г.272с. ... **23.00**
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М.:Евро-пресс.,2002г.,384с. ... 18.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. ... 34.00
Импульсные источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А. 2003 г., 156с. ... 19.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание.-М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 26.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с. А4 ... 14.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ., Ни1,2001г, 254с.А4+сх. ... 29.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4. ... 14.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ .2001 г.,240с. ... 19.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 37.00
Зарубежные микросхемы,транзисторы,диоды А...Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. ... 54.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с. ... 24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. ... 24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-288с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4,16,22 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ... по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , 208 с ... 15.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ... по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы.Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. ... 42.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Интегральные микросхемы.-М.:Додека, 400с.А4. ... 29.00
Микросхемы для телефонии.Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4. ... 16.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10 Справочники.-М. Додека ,по 288с. ... 24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7,вып.9. Спр. По 288 с. ... по 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11.Спр.-288 с. ... 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.,Вып12, вып.14 . М. Додека , 2000 г.,по 288 с. ... по 26.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 24.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том1,2,3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ... по 29.00
PIC-микроконтроллеры.Практика применения. Тавернье К.- М:.ДМК, 2003г., 272с. ... 29.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко., М.:ДМК , 2002 г., 512с.,ил. ... 39.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП 1 микроконтролл. 2002г.,320с. ... 27.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2003г.,288с. ... 31.00
Микроконтроллеры MicroCHIP.Практич. руководство.Схемы, примеры программ, описания.2002г. ... 52.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCENIX". Филип Андре. М.:Додека,272с. ... 27.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К:НиТ, 2003г.,224с. ... 21.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека.,по 64 стр. ... по 5.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К507-К543 , М."Радиософт" ,544 с. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт",2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт",2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт",2001г. ... 35.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.А4. ... 12.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.:Додека, 176с. ... 17.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон,.368с. ... 24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 17.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.2-е испр. и дополн. "Додэка" 2002г.,208 с. ... 15.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с. ... 28.00
Операционные усилители и компараторы , Справочник .- М.:.ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4. ... 44.00
Оптоэлектронные приборы и устройства. Быстров Ю.А., М.:Радиософт, 256с. ... 23.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги.Справ.т.1,т.2.,т.3,т.4.-М.:Радиософт,2002г.,по 576с. ... по 44.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт", ... по 39.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4,т.5. М."Радиософт",по 576с.2001г. ... по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г. ... по 39.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов. Справочник. Петухов В.М., 2002г.,320с. ... 16.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы ... 14.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. дораб и доп. Янковский С. Ни.,. 2000г.-272с.А4+сх. ... 29.00
Ремонт.Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.;НиТ, 2003 г., 144с. ... 20.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И.- М.:Радиотон.,320с. ... 26.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблоник Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4. ... 32.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 29.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып. 6).Котунов А.В., М.:Солон.2003 г.,176 с.А4. ... 35.00
Ремонт автомагнитол и CD-плееров.(вып.49).Куликов Г.В.,М.:Солон.2001 г.,208 с.А4 ... 30.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4. ... 40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК. 2001 г., 184 с. А4 ... 33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4 ... 33.00
Ремонт импортных телевизоров.Вып2, вып.7,вып.9 .М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ... по 39.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып.44. Родин А.В. М.:Солон, 2003г., 200стр.А4 ... 44.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ... 53.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4. ... 28.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. ... 24.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. ... 35.00
Устройство и ремонт персонального компьютера. Кн.1 и кн.2 Стивен Бигелоу, 2004г., по 912с. ... по 68.00
Сборка,конфигурирование, настройка, модернизация и разгон ПК. Ральф Вебер, 2003г.,704с. ... 45.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л., 2004г.,544с. ... 48.00
Цифровая звукозапись.Технологии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с. ... 24.00
Цветомузыкальные установки. Эрве Кадино. Мигающие огни, стробоскоп, концертный лазер и др. ... 17.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С., М.:Радиософт. 2002г., 272 с. ... 26.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.:Додека,2002г.,256с. ... 16.00
Схемотехника CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф., С.-П.;НиТ.,2003г.,192с. ... 27.00
Интегральные усилители НЧ. Изд.2-е перерад. и дополн. Герасимов В., 2003г.,522с. ... 42.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы.Ч.2. М.:Радиософт, 2002г.,304с. и 288с. ... 22.00
Усилители мощности НЧ - интегральн. микросхемы.3-е изд.испр. и доп. Турута Е., 2003г.,200с. ... 20.00
Предварительные УНЧ.Регуляторы громкости и тембра, усилители индикации. Турута Е.,2003г. ... 20.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халохн А.А.-М.:Радиософт, 2001г. ... 20.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры.От детекторного приемника до ЧМ стереорессивера..288с. ... 24.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах.Библиотека инженера. М.:Солон, 2002г.,512с. ... 49.00
Энциклопедия радиолюбителя. Пестриков В.М.- СПб:НиТ,2000г., 368с. ... 19.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. ... 24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А. 4-е изд.,М.:КОРОНА принт, 2004 г.,416с. ... 36.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. ... 33.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера.Янковский С.М. т.1,т.2 ... по 24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М:Солон . 2002 г. 216с.А4 ... 29.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы. ... 29.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. ... 15.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.12.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. ... по19.00
Телевизионные процессоры системы управления, Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. ... 23.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2002 г. 160с.+ сх. ... 24.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ.2003г. 138с.+схемы. ... 23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. ... 32.00
Переносные цветные телевизоры.Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.:Радиософт,304с. ... 21.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту.Ельшкевич С.А.,Пескин А.Е. М.:Г.Л-Телеком, 352 с. ... 30.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.,288с. ... 24.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдель Э., 2002г.,176с. ... 19.00
Руководство по цифровому телевидению. Ричард Брайс.-М:.ДМК , 2002г.,288с. ... 39.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 19.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы.изд-е 2-е . Калабеков Б.А., 2002 г., 336с. ... 23.00
Карманный справочник инженера электронной техники. Кейт Бриндли. М.:Додека, 2002г.,480 с. ... 31.00
Карманный справочник радиоинженера.Джон Девис. М.:Додека, 2002г.,544с. ... 33.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. ... 21.00
Асинхронные двигатели серии 4А. Справочник. Кравчик А., 2002г.,504с. ... 39.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И. изд.4-е исправл.,М.:Радиософт,2003г.,384с. ... 18.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. ... 27.00
Справочник.Электротехника. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2003г.,560с. ... 56.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 32.00
Справочник домашнего электрика. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2003г.,430с. ... 33.00
Домашний электрик и не только...Кн.1., Кн.2. Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г. ... по 21.00
Стиральные машины от А до Я. Корякин-Черняк С., СПб.:НиТ,2002г.,300с. ... 27.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с. ... 19.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., К.:НиТ, 2003г.,346с. ... 29.00

Секреты сотовых телефонов.Коды, разблокировка,пр...Адаменко М., М.:ДМК,2004г.,240с. ... 23.00
Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб и отеч. пр-ва. изд. 4-е доп.2003г.256с. ... 21.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.,176с.А4+сх. ... 19.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы ... 44.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. ... 33.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 29.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 16.00
Компьютер на любительской радиостанции. (Книга+дискета). Тяпичев Г., С.-Пб.:БХВ, 2002г.,442с. ... 33.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.240с. ... 9.00
Антенны.Настройка и согласование.Григоров И.Н.,М.:Радиософт, 2002 г., 272с. ... 26.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. ... 39.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с. ... 14.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с. ... 9.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Шедрин А.И.,М.:Телеком, 2003г.176с. ... 29.00
Техника электролова рыбы. Ходырев В. М.:Солон,2003г.,144с. ... 17.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Гл.-М.:ДМК , 2001г. ... 15.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г, 208 с. ... 17.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А.,2003г.,352с. ... 25.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. ... 17.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. ... 28.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г. ... 19.00
Практическая схемотехника.Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А.,М.:Альтекс,2002г. ... 19.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г. ... 19.00
Проектируем и строим осциллограф. Городецкий И.В., М.:Солон, 2002г. ... 11.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. ... 24.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус....М.Солон,2000.,240 с. ... 18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с. ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.5. Быстрая защита РА, домашняя автоматика и др.,2003г. ... 18.00
Радиолюбительские устройства для дома. Евсеев А.Н., М.:Солон, 2002г., 320с. ... 20.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. ... 39.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. ... 29.00
Схемы для радиолюбителей.Книга 1. Брадулов П.А., М.:Альтекс, 2003г.,160с. ... 24.00
Умный дом. Домашний мастер. Богданов С.В. К.:НиТ., 2003г.,112с. ... 12.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником.Кн.1,Кн.2,Кн.3., Гриф А.,2002г., 288,328с., 240с. ... по 18.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.4.Аудиотехника.2003г.,240с. ... 26.00
Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.:Солон., 2003г., 208с. ... 17.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры.М.:Солон.2002г.,152с. ... 14.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г. ... 17.00
Электронные системы охраны. Эрве Кадино., М.:ДМК,2003г.,256с. ... 23.00
Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М.:Телеком, 2004г..368с. ... 56.00
Автоторника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных л/а.Серия "Ремонт",272с. ... 37.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с. ... 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г. ... 8.00
Диагностика электрооборудования автомобилей. Гаврилов К.А., М.:Солон, 96с. ... 12.00
Справочн. по устр. и ремонту электронных приб. автомобилей.Вып.1.Коммутаторы.,2003г. ... 23.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др. ... 23.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей. Данов Б.А. М.:Телеком, 2003 г. ... 23.00
Электронные системы управления иностранных автомобилей. Данов Б.А. М.:Телеком,2002 г. ... 23.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. ... 16.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2002г.,224с. ... 25.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. ... 56.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. ... 27.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. ... 43.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. ... 49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. ... 54.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 29.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. ... 29.00
Биллинговые системы в телекоммуникациях. Дич Л.З., М.:РиС, 2003г., 232с. ... 27.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. ... 42.00
Контроль соответст. в телеком. и связи.Измерения,анализ,тестирование,мониторинг. Иванов А.Б. ... 110.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. ... 48.00
Компьютерные системы в телефонии. Галичский К. С-П.:БХВ-Петербург, 2002 г.,400 с. ... 33.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. ... 46.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. ... 39.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон. 2003г.,208с. ... 20.00
Общеканальная система сигнализации №7. Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2003г.,176с. А4 ... 39.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Системы коммутации. Гольштейн Б.С., С-П6:БХВ, 2003г.,318с. ... 54.00
Современные волоконно оптические системы передачи. Скляров О., М.:Солон, 2001г.,240с. ... 19.00
Современные модемы. Лагутенко О.И., М.:Эко-Трендз, 2002г.,346 с. ... 56.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. ... 39.00
Стандарты и технологии управления сетями связи. Гребешков А., М.:Эко-Трендз,2003г.,288с. ... 46.00
Стек протоколов ОКС 7. Подсистема МРТ. Гольштейн Б.С., М.:РиС, 2003г., 222с. ... 54.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,2003г.,320с. ... 34.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации,B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4. ... 39.00
Телекоммуникации.Самоучитель. Основы технологий передачи информации на расст., 2003г.,624с. ... 49.00
Тестирование и диагностика систем связи. Бакланов И.Г.- М.:Эко-Трендз, 2001г., 268с. ... 34.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.:Петеркон, 2003 г., 384с. ... 54.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.:Век+ , 2002г.,320с. ... 29.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.М.Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2002г., 312с. ... 34.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. ... 39.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. ... 49.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. ... 48.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. ... 44.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз.288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4. ... 34.00
Электроснабжение комплектных и телекоммуникационных систем. Воробьев А.Ю. 2003г.,280с. ... 39.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. ... 34.00
Ремонт и эксплуатация квазизелектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. ... 25.00
Цифровые АТС для сельской связи.Карташевский В.Г.,М.:Эко-Трендз, 2003г.,286с. ... 47.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 39.00
Центры обслуж. вызовов (Call Centre). Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2002г., 270с. ... 48.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.:Связь и Бизнес.168с.А4. ... 29.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с. ... 17.00
Современные микропроцессоры.Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. ... 40.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. ... 39.00
Информатика. Алексеев А.П., М.:Солон, 2001г., 368с. ... 17.00
Информатика.Учебник. Есипов А.С., К.:НиТ, 2003г.,400с.; Информатика. Задачник.2003г.,368с. ... по 25.00
Прикладная "золотая" математика и ее приложение в электротехнике. Самоучитель.2004г.240с. ... 39.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 2002 г., 176с. ... 24.00
Основы цифрового телевидения. Учебное пособие. Смирнов А.В., М.:Телеком,224с. ... 15.00
Цифровые фотоаппараты. Марин Милчев. 2003г.,208с. ... 16.00
Цифровое преобразование изображений. Учебное пособие. М.:Г.л-Телеком,2003г.,232с. ... 35.00
Графика и видео на CD. "Технологии мультимедиа". Карлащук В., М.:Солон, 2003г.176с. ... 29.00
Графика, звук, видео на ПК.Популярный самоучитель. Резник Ю.А.,К.:НИТ, 2003 г., 328с. ... 28.00
Поверхностный монтаж при конструировании и производстве электронной аппаратуры. 2003г.,428с. ... 39.00
Паяльное оборудование. Каталог 2004г. ... 10.00
Промышленные компьютеры. Каталог 2004г. ... 10.00

Компакт-диски

CD-R "Радиоаматор - за 10 лет"+("РА"-1999,2000,2001,2002)+("Э","К"-2000,2001,2002) ... 39.00
CD-R "Радіоаматор"+"Электрик"+"Конструктор" 2002г. (36 номеров журналов) ... 20.00

Журналы

"Радіоаматор" №4,5,6,9,10,12 за 94г.№4,10,12 за 95г.№1,3,4,6,7 за 96г.№4 за 97г.№2,4,5 за 98г. ... по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,5,7,8,9,11,12 за 1999г., с №1,2,3,4,6,8,9,10,11,12 за 2000 г. ... по 4.00
"Радіоаматор" журнал с №1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г., с №1 по №12 за 2002г. ... по 5.00
"Радіоаматор" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2 за 2004г. ... по 7.00
"Конструктор" журнал №2,3,4,5,7-8,11-12 за 2000г., с №1 по 12 за 2001г. с №1 по №12 за 2002г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2003г., №1 за 2004г. ... по 5.00
"Электрик" журнал №8,9 за 2000г., №3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,с №1 по № 12 за 2002г. ... по 3.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2 за 2004г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2,3,4 за 2003г. ... по 5.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

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) 219-30-20 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, 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 **1.06.2004.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 219-30-20, email:val@sea.com.ua.**