

Читайте в следующих номерах

Схемотехника и логика управления инжекторных систем впрыска

Тиристорный стабилизированный источник питания с возможностью регулировки и защитой по току

Экономия и безопасность при работе на электростанках



№12 (24) декабрь 2001

Ежемесячный научно-популярный журнал Совместное издание с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины

Регистрационный КВ, №3858, 10.12.99 г.

Учредитель - ДП «Издательство Радиоаматор» Издаётся с января 2000 г.

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А.Ульченко.

Главный редактор О.Н.Партала.

Редакционная коллегия (redactor@sea.com.ua)

П.В.Афанасьев
Н.П. Горейко
А.В. Кравченко
В.А. Кучеренко
Н.В. Михеев
В.С. Самелюк
Э.А. Салахов
П.Н. Федоров

Компьютерный дизайн А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)

Технический директор Т.П.Соколова, тел.271-96-49

Редактор Н.М.Корнильева

Отдел рекламы С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор (отдел подписки и реализации) В.В.Моторный, т.276-11-26, 271-44-97 E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство «Радиоаматор», код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализничном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем: а/я 50, 03110, Киев-110 тел. (044) 271-41-71 факс (044) 276-11-26 E-mail: elektrik@sea.com.ua http://www.ra-publish.com.ua

Подпишись на 2002 год! Индекс 22901

СОДЕРЖАНИЕ

ЭНЕРГЕТИКА

- 3 Предложения по энергетической стратегии Украины Л.Козак
- 4 Соответствует ли достройка новых ядерных реакторов национальным интересам Украины?. А.Толкачев

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 5 О блоке питания, опубликованном в РА7, 2001 А.Г.Зысюк
- 6 Индикация внутрішньої роботи блока живлення. В.В.Новіков

ЭЛЕКТРОСВАРКА

- 7 Зварювальні трансформатори В.О.Кучеренко
- 9 Ограничитель напряжения холостого хода сварочного трансформатора В.Ф.Яковлев

ПОТРЕБИТЕЛИ ТОКА

- 10 Опыт подключения промышленных электродвигателей к бытовой сети Ю.Бородатый
- 11 Схема управления насосами котельной П.Боцула
- 12 Еще раз о включении трехфазного двигателя в однофазную сеть. К.В.Коломойцев
- 13 Трехфазный двигатель в однофазной цепи. В.Ф.Яковлев
- 13 Трансформаторы в практике ремонта. Ю.Бородатый

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 14 Биполярные транзисторы с изолированным затвором фирмы Toshiba
- 16 Схема электрическая принципиальная блока питания Б1-21

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 18 "Солнечным" судам - семь футов под килем

РЕМОНТ

- 19 Советы начинающим ремонтникам

ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

- 20 Модернизация омметра М410701 и не только А.Г.Зысюк

ОСВЕЩЕНИЕ

- 21 Устройство для плавного включения ламп накаливания П.Н.Белинский
- 22 Люминесцентные лампы и их характеристики С.И.Паламаренко
- 23 Схема питания люминесцентной лампы С.Н.Раздобудько
- 24 О галогенных лампах накаливания Н.П.Власюк

АВТО-МОТО

- 25 Система охраны автомобиля с опознаванием по голосу
- 26 Дайджест по автомобильной электронике

ПАТЕНТНЫЙ ФОНД

- 27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 9 Визитные карточки
- 29 Александр Николаевич Лодыгин
- 29 Книжное обозрение
- 30 Новости
- 30 Содержание журнала "Электрик" за 2001 г.
- 32 Книга-почтой

ВНИМАНИЕ! ДП Издательство "Радиоаматор" проводит осеннюю акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на книги снижены на 5-30%. Спешите оформить заказ. Прайс-лист магазина "Книга-почтой" - на с.32.

Подписано к печати 10.12.2001 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная. Зак.0161112. Цена дог.Тираж 1900 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50 При перепечатке материалов ссылка на «РА-Электрик» обязательна. За содержание рекламы и объявлений редакция ответственно-сти не несет. Ответственность за содержание статьи, правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор. Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.

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

© Издательство «Радиоаматор», 2001

17 декабря в Украине отмечают День энергетика. Сотни тысяч людей трудятся в энергетической отрасли. Это работники тепловых, атомных и гидроэлектростанций, газоперекачивающих станций, теплоэлектроцентралей, шахтеры и нефтяники, работники газо- и нефтепроводов, работники, обслуживающие линии передачи электроэнергии, тепла и воды и многие другие. Труд их нелегок, а зачастую смертельно опасен. И совсем не компенсируется зарплатой, хотя зарплата энергетиков считается одной из самых высоких.

На дворе зима, а мы сидим в теплых домах, пользуемся электроэнергией, теплой и холодной водой (за которые не всегда платим). При этом мы не часто вспоминаем людей, чьим нелегким трудом все это обеспечивается. Поэтому и введен такой праздник, чтобы в разгар зимы поздравить энергетиков. Низкий поклон вам, труженики!

В то же время нельзя не вспомнить, что энергетика, роль которой в народном хозяйстве трудно переоценить, является "больной" отраслью. Прежде всего речь идет о дефиците энергоносителей. Вдумайтесь в такую цифру: до трети валового национального продукта уходит на закупку энергоносителей, которых Украина потребляет неоправданно много. Уже упоминалось, что затраты энергии на производство единицы продукции в Украине в 10 раз выше, чем в развитых странах. Тепловые электростанции выбрасывают тепло в воздух. Потери в линиях электропередачи, тепло- и водопроводах недопустимо велики.

Все это возникло потому, что энергетические предприятия Украины строили во времена, когда топлива было много и прежде всего в Украине. Газ Дашавского и Шебелинского месторождений грел всю европейскую часть СССР и стоил копейки. Нефти в 70-е годы в Украине добывалось в 10 раз больше, чем сейчас. Все это исчерпалось, а теперь приходится покупать по мировым ценам.

Стратегической задачей страны являются перестройка энергетических предприятий, модернизация и ремонт того, что еще можно отремонтировать, введение энергосберегающих технологий. Все это требует огромных денег. Оказывается, еще в 1996 г. Верховная Рада утвердила Национальную энергетическую программу страны до 2010 г. Но эта программа... засекречена. Интересно хоть глазком на нее взглянуть, что же там радикального написано.

В предлагаемом вашему вниманию номере публикуются статьи, представленные в Интернете о сложных вопросах национальной энергетики. Из них читатели составят себе представление о том, что происходит в нашей энергетике, какие есть радикальные предложения по ее перестройке.

Как уже упоминалось, в 2002 г. журнал "Электрик" начнет параллельно выходить в Москве. В связи с этим редколлегия опросила наших авторов, какие статьи они могли бы написать в 2002 г., на основе этого создается перспективный план издания на 2002 г. Приглашаем потенциальных авторов, тех, кто еще не печатался в "Электрике", присылать свои статьи, заметки, критические материалы. Не стесняйтесь, все наши авторы когда-то начинали, а теперь с удовольствием сотрудничают с журналом. Надеемся также на появление новых авторов из России. В первом номере будущего года, работа над которым уже идет, будут опубликованы задачи первого тура олимпиады по электротехнике.

Пользуясь случаем, хочу поздравить наших читателей и авторов с наступающим Новым годом, пожелать крепкого здоровья, трудовых и творческих успехов.

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

ДЛЯ ВАС, ПРОФЕССИОНАЛЫ!

С 2002 г. журнал "Радиокомпоненты" (индекс 48727), который ранее издавался как каталог фирмы СЭА, будет издаваться в издательстве "Радиоаматор" как научно-популярный журнал по новейшим компонентам, приборам и оборудованию.

Журнал "Радиокомпоненты" имеет следующие разделы:

1) "Компоненты" - посвящен новой элементной базе зарубежных фирм: микропроцессоры и микросхемы различных типов, полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, тиристоры, оптоэлектроника), пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, разъемы и др.), приводятся также рекомендации по применению;

2) "Приборы" - посвящен новейшим электроизмерительным приборам зарубежных фирм (осциллографы, генераторы, приборы для телекоммуникаций, мультиметры и др.);

3) "Оборудование" - посвящен технологическому оборудованию и описанию технологических процессов и материалов для пайки и производства печатных плат.

Журнал выходит 4 раза в год. Подписная цена на год по каталогу Укрпресс - 25 грн. 68 коп., на полгода - 12 грн. 84 коп., на 3 мес - 6 грн. 42 коп.

Подписывайтесь на журнал "Радиокомпоненты"!

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

Принимаются для публикации оригинальные авторские материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. **В начале статьи подается аннотация, отделенная от текста статьи. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности и привлекательные стороны.**

Статьи в журнал «Радиоаматор» можно присылать в трех вариантах:

- 1) написанные от руки (разборчиво),
- 2) напечатанные на машинке,
- 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять за пределами текста, на отдельных листах. На обороте каждого листа с рисунком указать номер рисунка, название статьи и фамилию автора.

Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных **аккуратно черными линиями на белом фоне с учетом требований ЕСКД** (с использованием чертежных инструментов). Выполнение вышеуказанных требований ускорит выход статьи, так как снизит трудозатраты редакции по подготовке статьи к печати. Изображения печатных плат лучше выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 2 раза. Можно также изготавливать **рисунки и схемы на КОМПЬЮТЕРЕ**, однако следует учитывать возможности полиграфических предприятий по использованию компьютерных изображений в производственном процессе. Графические файлы, представляемые в редакцию, должны иметь расширение ***.CDR (5.0-7.0), *.TIF, *.PCX** (с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1), ***.BMP** (с экраным разрешением в масштабе 4:1).

Предложения по энергетической стратегии Украины

Л.Козак (<http://www.necin.com.ua>)

Успешное развитие экономики Украины в значительной степени зависит от решения вопроса с энергоносителями. Недостаток собственных энергоносителей вынуждает их импортировать. Сегодня около трети национального валового продукта тратится на импорт энергоносителей. Поэтому энергосбережение должно стать приоритетом энергетической политики Украины [1].

Энергетический комплекс Украины - очень энергозатратный. Самые большие потери имеются в производстве электроэнергии, а также в производстве тепла для обогрева домов и в водоснабжении. Огромные затраты топлива объясняются тем, что электроэнергия вырабатывается на конденсационных электростанциях, в которых качественно используется менее 30% тепла, остальное выбрасывается в окружающую среду. В то же время в котельных сжигают большое количество топлива для обогрева и горячего водоснабжения. С этой целью каждый год используется около 75 млн.т условного топлива. Из этого тепла 30-50% снова теряется из-за эксплуатации малоэффективного и изношенного оборудования, аварийного состояния инженерных сетей и т.п. [2].

Один из путей экономии энергоносителей - эффективное использование теплоты сгорания химического топлива для обогрева и горячего водоснабжения, а также выбросы тепла, имеющиеся на конденсационных ТЭС. Этот способ известен и реализуется за счет комбинированного производства электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) [3]. Несмотря на его распространенность в высокоразвитых странах, в Украине он применяется мало - всего 4% электроэнергии вырабатывается на ТЭЦ, а 60% - на конденсационных электростанциях. Одна из причин - дешевизна топлива в бывшем СССР.

Предлагается в Украине сменить технологическую схему производства электроэнергии и тепла и использовать до 90% тепловой энергии, которая сейчас выбрасывается. Нужно закрыть большинство ТЭС и городские котельные и на смену им построить в компактно заселенных районах Украины (областные и районные центры) большое количество малых (5-50 МВт) и больших (100-200 МВт) современных ТЭЦ, которые будут вырабатывать электроэнергию и тепло из природного газа (а также из угля и мазута, которые поставляются в котельные). Электроэнергия ТЭЦ будет компенсировать электроэнергию ТЭС, а тепло использоваться для домов и горячего водоснабжения [3].

Разумеется, реализация такого глобального проекта сразу и в полном масштабе весьма проблемна. Но, если у нас часть малых и коммунальных ТЭЦ в производстве тепла составляет только 10%, то в Финляндии - 43%, в Германии - 53%, в Голландии - 67%, а в Великобритании - более 90% [1]. Эти цифры говорят, что такой проект вполне реален.

Полная реализация этого проекта позволит сократить потребление энергоносителей примерно на 50 млн.т условного топлива и снизить в два раза импорт энергоносителей в Украину, что дало бы экономию средств примерно 4 млрд. дол. в год.

Еще одним существенным резервом энергосбережения является газовая промышленность, для функционирования которой необходимо значительное количество природного газа и электроэнергии. Особенно это касается газотранспортной си-

стемы Украины, которая имеет протяженность более 34 тыс. км, 120 компрессорных цехов, 779 газоперекачивающих агрегатов (ГПА) и потребляет около 5 млрд. м³ газа в год [4].

Путем оптимизации технологического цикла можно повысить КПД приводов ГПА, для чего необходимо заменить газотурбинный привод на электрический, а для электроснабжения ГПА построить ТЭЦ в местах, близких к крупным потребителям тепла. Топливом ТЭЦ будет природный газ, который сейчас сжигается в газовых турбинах ГПА. Приблизительные расчеты показывают, что при реализации этого проекта можно сэкономить 3,1 млрд. м³ газа в год стоимостью 250 млн. дол. В Украине есть необходимая технологическая база и мощности для производства большей части машин и оборудования.

Для реализации этих проектов необходимо создать национальную программу по перестройке всей топливно-энергетической отрасли. Реализация программы будет значительно влиять на экономику страны и развитие производства. Кроме коммерческой выгоды нужно также помнить о значительном снижении техногенного влияния на окружающую среду за счет сокращения мощностей конденсационных электростанций. Согласно [5], каждая сэкономленная гигакалория тепла предотвращает выброс в атмосферу 2,2 кг твердых частиц, 3 кг окиси серы и около 1 кг окиси азота.

В соответствии с договоренностью в Киото на Конференции сторон Рамочной Конвенции ООН о климате (декабрь 1997 г.) западные страны должны снизить выбросы парниковых газов, что для них означает снижение производства, поскольку свои возможности энергосбережения они уже исчерпали. Но страны, которые превысили свои квоты, могут получить сверхнормативные квоты за счет снижения выбросов при реализации энергосберегающих проектов в других странах. Например, в Украине снижение потребления топлива на 30 млн. т условного топлива позволит снизить выбросы CO₂ примерно на 80 млн. т, что составит по квотам сумму до 8 млрд. дол. Эти средства будут существенным вкладом в реализацию предлагаемого проекта. Проект можно реализовывать поэтапно, а сэкономленные средства, полученные после реализации этапов, использовать для инвестирования следующих этапов. Такая схема значительно уменьшит стоимость всего проекта.

Литература

1. Ковалко М.П., Денисюк С.П. *Энергосбереження - пріоритетний напрямок державної політики України.* - К.: Українські енциклопедичні знання, 1998. - 511с.
2. Лихошва Ю.В. *Энергосбереження у житлово-комунальному господарстві - пріоритетний напрямок діяльності//Конгрес з енергосбереження.* - Київ, 3-6 червня 1997. - С.25-39.
3. Козак Л.Ю. *Ефективне використання високопотенціальної складової теплоти згоряння палива//Матеріали міжнародної наук.-практич. конф.- Івано-Франківськ, 4-6 травня 1999.* - С.32-35.
4. Макар Р.М., Говдяк Р., Шелковський Н.А. *Стан, шляхи та перспективи газозабезпечення України//Вісник ДУ "Львівська політехніка". Проблеми економії енергії.* - Львів, 1998.
5. Козак Л.Ю., Грудз В.Я., Середюк М.Д., Слободян В.І. *Енергозощадження у газотранспортній системі України//Нафтова і газова промисловість.* - 2001. - №3.

СООТВЕТСТВУЕТ ЛИ ДОСТРОЙКА НОВЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ НАЦИОНАЛЬНЫМ ИНТЕРЕСАМ УКРАИНЫ?

А.Толкачев (<http://www.me-press.kiev.ua>)

Украина унаследовала от СССР мощную электроэнергетику, которая обеспечивала внутреннее потребление Украины, межреспубликанские и экспортные поставки.

Но за 10 лет стремительной деградации энергосистемы оказались в критической ситуации, что делает невозможным экономическое развитие Украины в перспективе. Существует много объективных причин неудовлетворительного состояния энергосистем Украины, но ключевыми предпосылками стало отсутствие приоритетности стратегических национальных интересов и соответственно ориентированного государственного управления.

За 10 лет существования независимости элита страны не смогла разработать концепцию стратегических национальных интересов, которая могла бы стать ориентиром государственной политики. И эта политика была поэтому обусловлена не государственной выгодой, а меняющимися субъективными интересами. Отсутствие опыта и реальной политической воли высшего руководства государства к действенным реформам подвели Украину к пропасти. До сих пор юридические декларации о независимости Украины не подкреплены реальной политической и экономической независимостью государства. Сложилась реальная угроза будущему Украины.

Закрытие Чернобыльской АЭС привлекло внимание к критическому состоянию энергосистем Украины. Но если к решению экономических и организационных проблем топливно-энергетического комплекса были приложены усилия (выделение энергогенерирующих компаний и создание оптового рынка электроэнергии), то технические проблемы электроэнергетики решены не были.

Достройка Хмельницкой и Ровенской АЭС (Х2Р4) - проект стратегического значения, разработке которого было уделено недостаточно внимания. Проект Х2Р4 имеет пять ключевых аспектов: международный, экономический, экологический, социально-политический, юридический.

История проекта Х2Р4

Энергосистема СССР находилась в 10 часовых поясах, что позволяло покрывать пиковые напряжения за счет перетоков электроэнергии. Это и обусловило приоритетное развитие ядерной энергетики, которая функционирует в режиме базовых нагрузок. После развала СССР в Украине выявился излишек базовых мощностей

и недостаток маневренных мощностей, которые обеспечивают пиковые нагрузки на энергосистему. Именно советской энергетической доктриной и был обусловлен курс на строительство Ровенской, Хмельницкой, Запорожской и Крымской АЭС.

Строительство 2-го блока Хмельницкой АЭС мощностью 1000 МВт с использованием советского реактора В-320 началось в 1985 г., а 4-го блока Ровенской АЭС с аналогичным реактором - в 1986 г.

После Чернобыльской катастрофы в Украине развернулось мощное антиядерное движение, под влиянием которого Хмельницкой областной Совет запретил достройку ХАЭС, а Верховная Рада Украины 2 августа 1990 г. приняла 5-летний мораторий на строительство новых блоков АЭС. Но под давлением атомного лобби и кризиса в обеспечении топливом ТЭС уже 23 февраля 1993 г. Верховная Рада отменила мораторий. В результате был достроен 6-й энергоблок Запорожской АЭС.

20 декабря 1995 г. между государствами Большой Семерки, Европейской комиссией и Украиной был подписан меморандум, который предусматривал закрытие ЧАЭС до 2000 г. и готовность Семерки дать Украине помощь для реализации проектов в сфере энергетики. Х2Р4 - только один из таких проектов.

В 1996 г. без всяких обсуждений с общественностью, экономических обоснований и экспертиз Верховная Рада утвердила Национальную энергетическую программу до 2010 г. (НЭПУ-2010). Эта программа до сих пор не опубликована и носит категорию "для служебного пользования". Программа предусматривала достройку 2-го, 3-го, 4-го блоков Хмельницкой АЭС и 4-го блока Ровенской АЭС. Поскольку проекты Х2Р4, разработанные в 80-е годы, не соответствуют современным нормам ядерной безопасности, то предусматривался новый проект достройки с участием западных инвесторов. Стоимость достройки на сегодня составляет \$1480,6 млн.

Пока разрабатывается проект модернизации Х2Р4, достройка этих блоков ведется по старым проектам. Поэтому 26 апреля 2001 г. на заседании Парламентской Ассамблеи Совета Европы лорд Понсорби выступил с критикой целесообразности Х2Р4 и рекомендовал Европейскому банку реконструкции и развития отказаться от участия в кредитовании этого проекта.

Основные технические характеристики Х2Р4

Энергоблоки Х2Р4 предусматривают использование реакторов ВВЭР-1000 (аналогов западных реакторов PWR). Электрическая мощность энергоблоков - 1000 МВт, тепловая - 3000 МВт. Срок полной замены топлива - 3 года, за которые осуществляется 3 частичных перезагрузки. Загрузка топлива в активную зону - 80 т в виде 163 тепловыделяющих сборок. Каждый год образуется 25 т радиоактивных отходов.

Существует несоответствие автоматизированных систем управления технологическими процессами советского образца современным технологическим требованиям, что существенно снижает безопасность реактора. Системы аварийного охлаждения и пожаротушения морально устарели и не могут обеспечить безопасную эксплуатацию блока. До сих пор не рассмотрена возможность запроектной аварии для блоков Х2Р4.

Международный аспект проекта Х2Р4

После Чернобыля в высокоразвитых странах был внедрен принцип "платит тот, кто загрязнил", что заставило пересмотреть экономический аспект использования АЭС. Официально этот принцип провозглашен в директиве ЕС N94/11 от 14 марта 1997 г. В странах Европы и Северной Америки были созданы новые методики обсчета стоимости электроэнергии, выработанной на АЭС, в которые были включены такие затраты, как стоимость хранения и захоронения ядерных отходов, демонтажа блоков, экологические затраты. И тогда выяснилось, что вырабатывать электроэнергию на АЭС дороже, чем на ТЭС. По этой причине державы-члены ЕС начали сворачивать свои ядерные программы.

В условиях экономического роста стран Европы было признано целесообразным перейти к экспорту электроэнергии из стран Восточной Европы (достройка АЭС в Чехии, Словакии, Болгарии, Украине, России). Эта электроэнергия имеет более низкую цену, поскольку в ней не учтены вышеуказанные затраты.

Поэтому, несмотря на отрицательные выводы по безопасности Х2Р4, немало западных компаний заинтересованы в достройке этих энергоблоков. Большую активность в этой достройке проявляет Россия. Это объясняется тем, что Х2Р4 - потенциальный рынок сбыта ядерного топлива, во время достройки будут задействованы российские конструкторские институты. А поскольку зависимость ядерной энергетики Украины от России составляет 100%, то достройка Х2Р4 углубляет общую зависимость украинской энергетики от российской стороны.

О блоке питания, опубликованном в РА 7, 2001

А.Г.Зызюк, г.Луцк

Статья о блоке питания (см. Дайджест, с.41) вызвала живой интерес. Один из наших читателей повторил эту конструкцию и остался доволен результатами. В схему были внесены некоторые изменения и дополнения, увеличен максимальный ток до 10 А, так как питание многих устройств требует большего тока, чем 2 А. В статье коротко рассказано также о перемотке трансформаторов ТСА-270А, о том, как уменьшить ток холостого хода, не прибегая к дмотке первичной обмотки и т.д. Данная инструкция проверена и на других трансформаторах, таких, как ТС-180, ТС-200 и им аналогичных.

Я повторил схему блока питания (см. РА7/2001, с.41) с возможностью плавной регулировки тока нагрузки (режим ограничения этого тока). Макетирование выявило несколько неточностей в приведенной схеме.

Первое. Соединить выход ОУ DA3 (вывод 6) с точкой соединения резисторов R4 и R23. Номинал резистора R5 (240 Ом) нужно увеличить, чтобы ток через светодиод не превышал максимально допустимого для последнего (я установил R5=620 Ом). Как известно, для устойчивой работы операционных усилителей напряжение питания не может быть менее ±5 В (двуполярное). Для использованных мною ОУ типа 140УД7 схема со стабилизатором VD11 типа KC156А не работала. После замены этого стабилизатора на KC170А нормальное функционирование было достигнуто. Резистор R7 из схемы исключен, так как с ним схема тоже не работала. Я применил ОУ типа 140УД7 как более доступные и хорошо себя зарекомендовавшие. Под эти ОУ и была разработана печатная плата (рис.1 и 2).

В плате установлены мощные диоды VD5-VD8 типа КД202А. Диоды основного выпрямителя (VD1-VD4) и конденсатор выпрямителя С1 вынесены за пределы печатной платы. Это продиктовано увеличением тока до 10 А. А, как известно, диоды при таких токах рассеивают значительные мощности. Поэтому вместо диодов КД213А установлены 20-амперные

КД2999В. Четыре таких диода размещены на трех теплоотводах. Большой из них по размерам - 100 см², два другие - по 50 см² каждый. Конденсатор С1 емкостью около 24000 мкФ. Он составлен из двух конденсаторов: 22000 мкФ х 40В (К50-32А) и 2000 мкФ х 50В (К50-3Б). Параллельно этим двум конденсаторам подключены два неэлектролитических конденсатора типа К73-17 (4,7 мкФ х 63В). Для токов до 10 А резистор R11 (0,33 Ом) заменен на мощный проволочный сопротивлением 0,03 Ом. Транзистор КТ827А (VT4) заменен на составной. В плате для этого предусмотрены посадочные места под дополнительный транзистор типа КТ815Б (VT4) и два дополнительных резистора (R_{БЭ1} и R_{БЭ2}). В качестве VT4 использованы три параллельно включенных транзистора типа КТ8101А. Их эмиттеры соединены через резисторы сопротивлением 0,1 Ом. Базы и коллекторы соединены вместе. В качестве транзистора VT3 (КТ361) использован КТ3107И, вместо КТ361 (VT2) - КТ502В.

Для того чтобы иметь плавную регулировку тока защиты как в диапазоне малых, так и больших токов, в схему добавлен выключатель SA1. При замкнутых контактах выключателя SA1 имеем плавную регулировку в диапазоне токов до 3,3 А, а при разомкнутых - приблизительно до 10 А. Сопротивление резистора R_{БЭ1}=10 кОм, а R_{БЭ2}=1 кОм.

Как известно, интегральные стабилизаторы напряжения (СН) склонны самовозбуждаться, если их выход и вход не шунтировать конденсаторами (по ТУ это необходимое требование!). Поэтому в моей конструкции это предусмотрено конденсаторами С3', С9 и С10. Емкости конденсаторов С3' и С9 равны 2,2 мкФ, а С10 - 22 мкФ х 16 В. Шина, соединяющая выводы 7 ОУ DA2 и DA3, имеет ширину более 4 мм. Установка мощных диодов типа КД202 продиктована большими бросками токов через конденсаторы С2 и С3 при включении СН в сеть. И экономия здесь неуместна! По этой же причине я использовал вольтметр и амперметр. Переключать измерительную головку во время работы - очень неудобная процедура, так что и эта экономия также нецелесообразна.

Без нагрузки этот СН весьма неустойчив в работе.

Ток генератора тока (транзистор VT1 - КТ816В) составляет приблизительно 40 мА, поэтому этот транзистор снабжен радиатором [1].

ОУ типа К140УД7 имеют ток потребления около 2,8 мА. Установка других типов ОУ потребует переделки схемы. В моем 10-амперном варианте СН транзисторы КТ8101А установ-

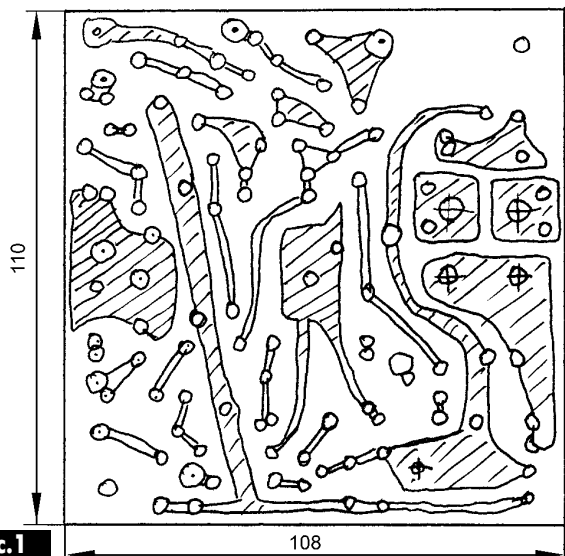


рис.1

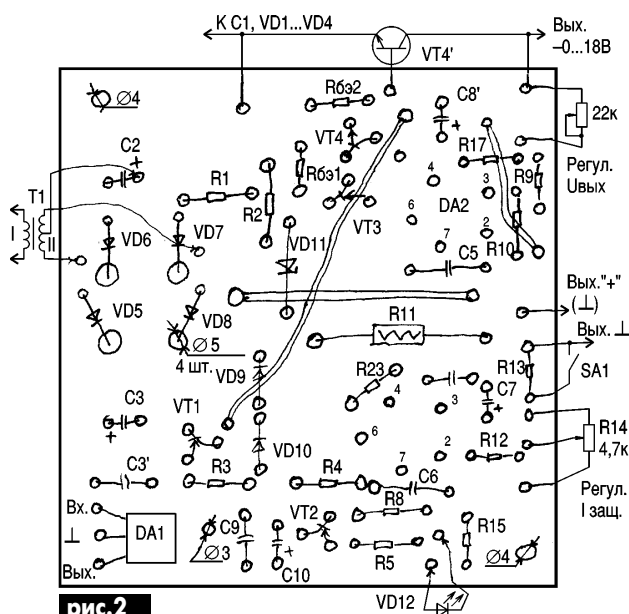


рис.2

лены на ребристом теплоотводе с охлаждающей поверхностью около 3000 см².

О трансформаторе питания. В качестве сетевого трансформатора я применил перемотанный силовой (от старых телевизоров) типа ТСА-270А. Все вторичные обмотки удалил с обеих катушек. Оставил экранирующие обмотки. Поверх этих обмоток намотал 50 витков Ø2 мм ПЭВ-2 на каждой катушке. Таким образом, получились две обмотки напряжением по 20 В для двух отдельных схем СН с одним мощным сетевым трансформатором. У использованного ТСА-270А соотношение витков/вольт очень хорошее (как для "бытовухи"), равное 2,5 витк./1 В. Поверх этих намотаны обмотки (2 x 10 В) двойным проводом ПЭЛШО 0,41 2 x 25 витков.

И еще. До разборки сердечника магнитопровода ток холостого хода данного трансформатора составлял около 145 мА. Это вызвало весьма раздражающий эффект у присутствующих. Чтобы после сборки трансформатора ток холостого хода хотя бы не увеличился, обычно прибегают к доточке I обмотки. При этом необходимо перематывать и II обмотку. Это традиционный способ борьбы с током холостого хода I_{хх}. А как известно, перемотанный трансформатор имеет увеличение "просадки" напряжения под нагрузкой, хотя для СН это и не столь болезненно, как для УМЗИ. Так вот, я поступаю иначе.

После разборки ТСА-270 я тщательно очищаю поверхности расклеенных половинок магнитопровода. Это должно вернуть I_{хх} до заводского варианта. Если же это не так, то между половинками сердечника могло что-то разместиться (остатки краски, парафин и т.д.). Далее. Чтобы уменьшить I_{хх} ТСА-270А, необходимо тщательно шлифовать соприкасаемые поверхности половинок магнитопровода. Делать это нужно очень аккуратно. Если переусердствовать, то I_{хх} будет больше заводского! Без особых усилий мне удавалось уменьшить ток I_{хх} с 145 до 110 мА! Самый простой инструмент - широкий плоский напильник (можно и надфилем поработать). Важно не расклеить пластины магнитопровода и следить за тем, чтобы не увеличить (расширить) площадь соприкосновения половинок магнитопровода во время обработки этих поверхностей. Кстати, для проверки I_{хх} нет необходимости стягивать половинки креплением сердечника. Если работать аккуратно, то под тяжестью своего веса половинки достаточно точно определяют величину I_{хх} без применения штатного крепежа. Между прочим "мусор" типа ТСА-270 способен отдать в нагрузку более 400 В. При наличии хорошего охлаждения эта цифра может быть и увеличена.

Думаю, что многим хочется иметь двуполярный СН с током до 10 А, и это вполне реально.

ІНДИКАЦІЯ ВНУТРІШНЬОЇ РОБОТИ БЛОКА ЖИВЛЕННЯ

В.В.Новіков, м.Самбір, Львівська обл.

Світлова індикація відіграє важливу роль у різноманітних приладах. Тому я звернувся до візуального контролю роботи блока живлення (БЖ) в режимах перевантажень та короткого замикання (КЗ).

На **рис.1** зображено схему БЖ з фіксованою напругою на виході. Напруга мережі потрапляє на понижувальний

трансформатор, на виході якого напруга 12...14 В. Після випрямлення та згладження постійну напругу подаємо на стабілізатор, побудований на транзисторі VT1 та стабілітроні VD2. Таким чином одержуємо постійну напругу 12 В.

Індикатор перевантаження зібраний на елементах VT2, R2, R3 та світлодіоді VD3 з баластним резистором R4 і пра-

цює наступним чином. Коли напруга на виході не перевищує визначеного резистором R3 порогу, транзистор VT2 закритий. Якщо ж сталось КЗ, то загальний струм у колі зростає, отже зростає і базовий струм транзистора VT2, він відкривається, при цьому світлодіод VD3 засвітиться. Транзистор VT1 підібраний так, щоб він витримав струм КЗ. Ланцюг R, VD1 - індикатор мережі. Дане схемне рішення не забезпечує захисту від КЗ, а лише сигналізує про нього. Але цей недолік усунений у схемі **рис.2**.

Як видно зі схеми, БЖ оснащений підстроювальним резистором, за допомогою якого здійснюється регулювання напруги на виході, та захистом від КЗ. В основному робота даного БЖ аналогічна до роботи БЖ рис.1.

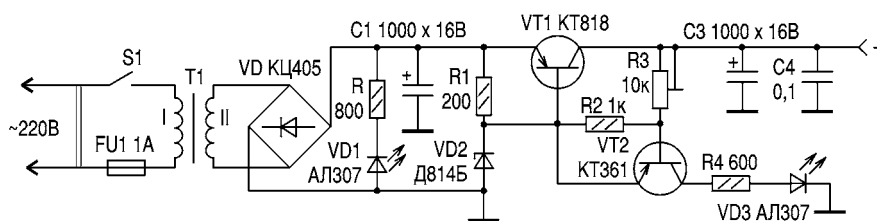


рис.1

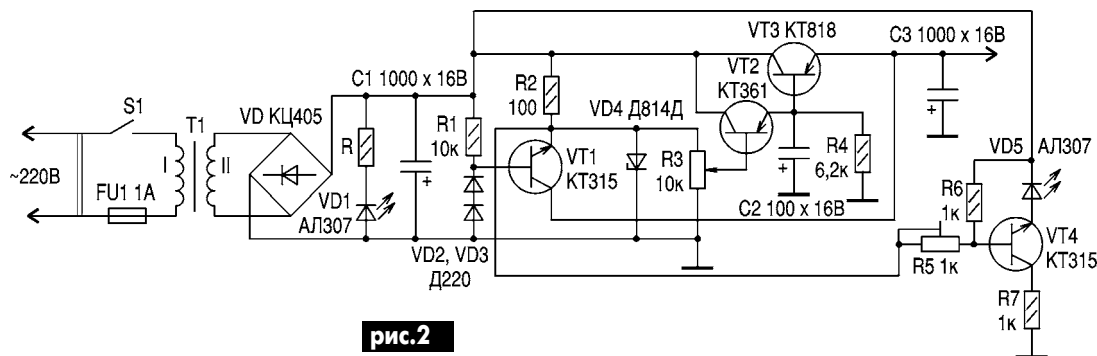


рис.2

Зварювальні трансформатори

(Продовження. Початок див. в РЭ 9-11/2001)

В.О.Кучеренко, м.Київ

Формування вольт-амперних статичних та регулювальних характеристик зварювальних трансформаторів.

Іншим способом плавного регулювання зварювального струму (рис. 9) є введення рухомого магнітного шунта 5 між первинними 1 та вторинними 2 обмотками і лівим 3 та правим 4 стержнями магнітопроводу трансформатора за допомогою регулювального пристрою 6. Регулювальний пристрій являє собою звичайну механічну систему гвинт-гайка, в якій, як правило, гвинт з приводною рукояттю закріплюється, з можливістю обертання навколо своєї осі, на корпусі зварювального трансформатора. Гайка нерухомо закріплюється на рухомому шунті 5. При обертанні гвинта рухомий магнітний шунт 5 переміщується по напрямних у вікні зварювального трансформатора, змінює магнітний опір на шляху потоку розсіювання магнітної системи трансформатора (рис. 10), змінюючи тим самим магнітний потік розсіювання Φ_r , а відтак струм у вторинній обмотці, на дуговому проміжку. При введенні магнітного шунта 5 у вікно магнітопроводу трансформатора (рис. 9) зменшується магнітний опір на шляху потоку розсіювання Φ_r (рис. 10). Сам же потік розсіювання Φ_r при цьому збільшується, що призводить до збільшення індуктивного опору зварювального трансформатора і зменшення сили зварювального струму. Навпаки, якщо ми виводимо магнітний шунт 5 з вікна магнітопроводу трансформатора (рис. 9), то тим самим ми збільшуємо магнітний опір на шляху потоку розсіювання Φ_r в магнітній системі трансформатора (рис. 10). При цьому потік розсіювання Φ_r зменшується, що приводить до зменшення магнітного опору зварювального трансформатора і збільшення сили зварювального струму.

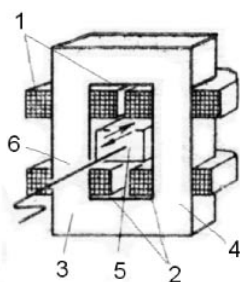


рис.9

На рис. 11 наведені регулювальні характеристики поширених зварювальних трансформаторів СТШ-250 та СТШ-125, які якраз і побудовані за принципом використання рухомого магнітного шунта для створення регулювальних характеристик. Буква Ш в їх позначенні також означає, що в конструкції використано рухомий шунт. На відміну від цієї конструкції зварювальні трансформатори, які побудовані за принципом використання зміни відстані між рухомими первинними та нерухомими вторинними обмотками, позначаються літерами ТД.

Як видно з графіків (рис. 11), мінімальний зварювальний струм трансформатора СТШ-125 - 35А, а трансформатора СТШ-250 - 70А при повністю введеному рухомому магнітному шунті. Максимальний зварювальний струм зварювального трансформатора СТШ-125 - 140А, а у зварювального трансформатора СТШ-250 відповідно 265А при повністю виведеному рухомому магнітному шунті. Для розширення діапазону регулювання зварювального струму при побудові зварювальних трансформаторів часто використовують комбінування декількох принципів регулювання зварювального струму. Один із них - це застосування секціонованих обмоток, що дозволяє ступенево регулювати зварювальний струм з одночасним використанням в конструкції зварювального трансформатора рухомого магнітного шунта або принципу зміни відстані між рухомими обмотками трансформатора. Такі конструкції зварювальних трансформаторів з комбінованими принципами регулювання дозволяють отримати значно ширший діапазон регулювання з більш точною настройкою технологічного режиму зварювання. Це дуже важливо для підтримання стабільного процесу зварювання у різних просторових положеннях зварюваних деталей і при застосуванні різних типів зварювальних електродів.

Ще одним способом формування регулювальних характеристик зварювального трансформатора за допомогою зміни геометрії магнітопроводу є застосування в конструкції трансформатора рухомого ярма (рис. 12). В цій конструкції первинна 1 та вторинна 2 обмотки зварювального трансформатора розташовуються на стержнях 3,4 магнітопроводу окремо одна від одної: первинна 1 - на стержні 3 магнітопро-

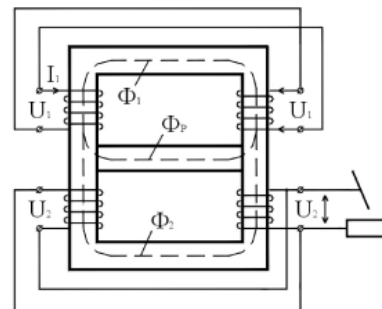


рис.10

вода, а вторинна обмотка 2 - на стержні 4 магнітопроводу трансформатора.

Особливістю даної конструкції є те, що верхнє ярмо 5 виконано рухомим. За допомогою регулювального пристрою 6 його переміщують по напрямних, віддаляючи або наближаючи до одного зі стержнів магнітопроводу 3. Регулювальний пристрій, як і в попередньому варіанті з рухомим магнітним шунтом, являє собою просту механічну систему гвинт-гайка. В ній, як правило, гвинт з приводною рукояттю закріплюється з можливістю обертання навколо своєї осі, на корпусі зварювального трансформатора, а гайка - нерухомо на рухомому ярмі 5. При обертанні гвинта рухоме ярмо 5, переміщуючись по напрямних, змінює відстань між стержнем магнітопроводу 3 та рухомих ярмом 5, змінюючи при цьому магнітний опір, але вже не на шляху потоку розсіювання Φ_r магнітної системи трансформатора, а на шляху основного магнітного потоку Φ_1 , створеного первинною обмоткою 1. При цьому змінюється магнітний потік розсіювання Φ_r та електрорушійна си-

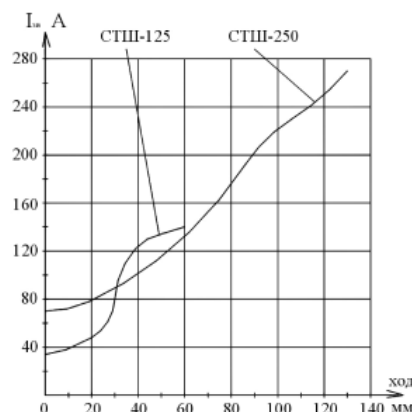


рис.11

ла розсіювання, а відтак і змінний магнітний потік Φ_2 , що, в свою чергу, призводить до зміни струму у вторинній обмотці 2 трансформатора і зварювального струму на дуговому проміжку 7. Якщо ми збільшуємо відстань між стержнем 3 та рухомих яром 5, відводячи його за допомогою регульовального пристрою 6, то відповідно ми збільшуємо магнітний опір на шляху основного потоку намагнічення Φ_1 . Більша частина цього магнітного потоку трансформатора замикається через повітря, збільшуючи потік розсіювання Φ_r , що призводить до збільшення індуктивного опору зварювального трансформатора. Тому потік Φ_2 , що пронизує вторинну обмотку 2 трансформатора, при навантаженні зменшується, що викликає зменшення сили зварювального струму. І навпаки, якщо ми наближуємо рухоме ярмо 5 до стержня магнітопровода 3, зменшуючи відстань між стержнем та ярмом за допомогою регульовального пристрою 6, то відповідно ми зменшуємо тим самим магнітний опір на шляху основного потоку намагнічення Φ_1 . При цьому менша частина цього магнітного потоку замикається через повітря, зменшуючи тим самим потік розсіювання Φ_r . Це призводить до зменшення індуктивного опору зварювального трансформатора. Потік Φ_2 , що пронизує вторинну обмотку 2 трансформатора, при навантаженні збільшується, що призводить до збільшення сили зварювального струму на дуговому проміжку.

При побудові зварювальних трансформаторів з рухомих яром для розширення діапазону регулювання та для досягнення більш точного регулювання зварювального струму застосовують принцип комбінованого формування регульовальних характеристик. При цьому також застосовують секціонування обмоток, що дозволяє отримати одночасно ступеневе регулювання зварювального струму за допомогою секцій обмоток та плавне регулювання зварювального струму в середині ступеневого діапазону за допомогою переміщення рухомого шунта регульовальним пристроєм. Таке поєднання принципів формування регульовальних характеристик дозволяє зварювальнику досить точно підбирати зварювальний струм до кожного режиму зварювання у відповідності з вимогами технології процесу зварювання.

Таким чином відомо чотири основних електромеханічних способи формування регульовальних характеристик зварювальних трансформаторів. Це секціонування обмоток, використання

зміни відстані між первинними та вторинними обмотками зварювального трансформатора, використання рухомого магнітного шунта у вікні магнітопровода та застосування рухомого ярма магнітопровода зварювального трансформатора. Ці конструкції відрізняються простотою і застосовуються доволі давно.

Але у них є і значні недоліки. Так, мабуть, найпростіший спосіб формування регульовальних характеристик - це застосування секціонування обмоток. Дійсно, в цій конструкції нема рухомих частин і трансформатор можна виконати таким чином, що будуть абсолютно відсутні люфти між конструкційними вузлами та деталями трансформатора такими, як пластини магнітопровода, обмотки, виводи обмоток. А для трансформаторів взагалі і для зварювальних зокрема - це значна проблема, оскільки навіть незначний люфт між деталями та вузлами трансформатора призводить до вібрації останніх, викликаній магнітодинамічними силами, які індуктують перемінні магнітні потоки трансформатора. Наслідком цих вібрацій є характерний гул трансформаторів. І чим гучніший гул, тим більша амплітуда коливань деталей та вузлів конструкції трансформатора і з більшою силою деталі та вузли стикаються один з одним, завдаючи взаємного руйнівного впливу, який може призвести до виводу з ладу зварювального трансформатора. В першу чергу виходить з ладу ізоляція дротів обмоток трансформатора. І навіть якщо електричні параметри зварювального трансформатора і температурні режими знаходяться в межах норми, через ударні навантаження та тертя ізоляції дротів дуже часто настає руйнування ізоляції трансформатора. А руйнування ізоляції - це основна поломка трансформатора, яка призводить до капітально-відновлювального ремонту, при якому необхідно розшифувати магнітопровід трансформатора, зняти зруйновані обмотки, виготовити та встановити нові. Таким чином капітальний ремонт трансформатора може коштувати майже як виготовлення нового. Тому при конструюванні трансформаторів розробники намагаються створити таку конструкцію, щоб в ній було якнайменше рухомих частин. З цієї метою обмотки трансформаторів насичують спеціальними лаками, а потім запікають, щоб створити монолітну конструкцію та унеможливити люфт дротів обмоток трансформаторів.

Таким чином за силою шумового випромінювання трансформатора можна зробити висновок про якість виготовлен-

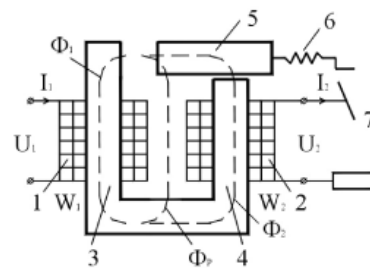


рис. 12

ня та якість конструювання цього трансформатора. Тому, якщо якість трансформатора не закладена під час конструювання та розробки, досягти високої якості трансформатора навіть при високому рівні виготовлення неможливо. Особливо це стосується зварювальних трансформаторів, тому що вони на відміну від енергетичних трансформаторів, які працюють в сталому режимі і для яких режим короткого замикання є аварійним, використовуються з короткими замиканнями дугового проміжку краплями розплавленого електродного металу. Фактично зварювальний трансформатор під час сталого процесу зварювання може сто раз на секунду знаходитись в режимі холостого ходу та короткого замикання при живленні зварювального трансформатора від мережі змінного струму частотою 50 Гц. Тому зварювальні трансформатори віднесені до категорії трансформаторів, які працюють у важких умовах. А це значить, що при розробці, проектуванні та експлуатації зварювальних трансформаторів на всі наведені застереження треба звертати підвищену увагу. Якщо в конструкції зварювального трансформатора, особливо в обмотках, є люфт, то можна впевнено сказати, що через досить короткий час такий трансформатор вийде з ладу через руйнування ізоляції дротів обмоток та інших деталей та вузлів електромагнітної системи трансформатора. З цієї точки зору конструкція зварювального трансформатора з використанням для регулювання зварювального струму принципу секціонування обмоток є найоптимальнішою. В ній нема рухомих частин і, ретельно виконуючи усі технологічні правила виготовлення, можна отримати досить надійний та довговічний зварювальний трансформатор.

Але в цій конструкції є свої недоліки. По-перше, ступеневе регулювання не дозволяє точно встановлювати силу зварювального струму, необхідну для якісного виконання зварювання. Цьому можна зарадити в деякій мірі, застосовуючи такий додатковий прийом плавного

го регулювання зварювального струму, як накручування зварювального кабеля навколо трансформатора назустріч або в напрямку дротів вторинної обмотки зварювального трансформатора. Але це також досить грубе регулювання зварювального струму. Тому зварювальні трансформатори такої конструкції намагаються не використовувати для зварювання відповідальних та тонколистових конструкцій.

Іншою особливістю зварювальних трансформаторів з регулюванням сили зварювального струму за допомогою секціонування обмоток є те, що діапазон регулювання не можна переключати на ходу. Іншими словами, для того щоб переключити діапазони регулювання необхідно знеструмити обмотки трансформатора. Це викликано тим, що при розмиканні електричного кола, електрорушійна сила самоіндукції магнітної системи трансформатора сягає таких величин, що настає пробій ізоляції дротів обмоток трансформатора. Тому багато трансформаторів даної конструкції виходять з ладу, викликаючи нарікання своїх господарів на все що завгодно, крім своєї неуважності або недостатньої обізнаності. Та й під час зварювання складної зварної конструкції, коли весь час доводиться переключати діапазони зварювального струму, можна забути один раз знеструмити зварювальний трансформатор. Але цього одного разу може бути досить для того, щоб вивести з ладу такий складний та коштовний електротехнічний пристрій, яким є зварювальний трансформатор.

Визитные карточки

НВК ПП "АЕС"

Украина, Киев, ул. Красногвардейская, 5
тел.: (044) 552 40 05, факс: 552 40 05

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
тел/факс: (056) 770 20 40, 744 04 76
http://www.atlantis.com.ua
E-mail: office@atlantis.com.ua

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- разработка систем АСУ ТП
- поставка оборудования
- программное обеспечение

ЧП "Индекс-сервис"

Украина, 04201, Киев, Минское шоссе, 4
тел.: (044) 432 24 13, 568 21 38

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

АОЗТ "НПП "Перспектива"

Украина, 03187, Киев, пр. Ак. Глушкова, 40
тел/факс: (044) 266 25 61, 266 24 89
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
тел/факс: (044) 430 10 18, 536 18 36

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

ТЕХНОКОН

Украина, 61044, Харьков, пр. Московский, 257, оф. 905,
тел/факс: (0572) 16 20 07, 17 47 69,
E-mail: tecon@velton.kharkov.ua

Авторизованный системный интегратор SCHNEIDER ELECTRIC. Разработка АСУ ТП "под ключ"; системы учета энергоресурсов; поставка оборудования (контакторы, пускатели, автоматы, частотные преобразователи и др.); измерительная техника для энергетики.

ООО НПП "ЛОГИКОН"

Украина, 03150, г. Киев, ул. Анри Барбюса, 9А, к. 402
тел./факс: (044) 252 80 19, 261 18 03
E-mail: info@logicon.com.ua
http://www.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"

Донецк, ул. Артема, 173/16
тел.: (062) 381 92 45, факс: (062) 381 92 47
E-mail: elmir@skif.net

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

Журнал "Электрик"

расширяет рубрику "Визитные карточки". В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме, по льготным расценкам.

Расценки на публикацию информации с учетом НДС: в шести номерах 180 грн.

в двенадцати номерах 300 грн.

Объем объявления: описание рода деятельности фирмы 15-20 слов, не более двух телефонных номеров, адрес электронной почты и Web-страницы.

Жду ваших предложений

по тел. (044) 276-11-26, 271-44-97,

Менеджер отдела рекламы Латыш Сергей

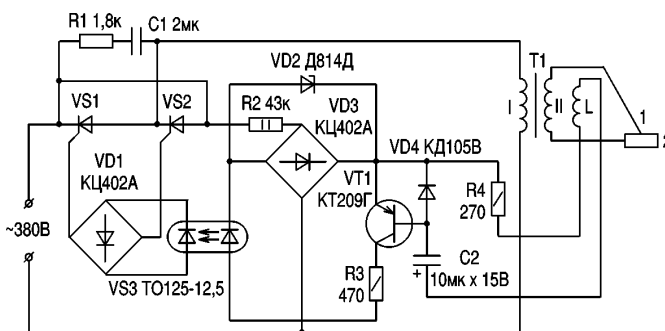
Ограничитель напряжения холостого хода сварочного трансформатора

В. Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Ограничить напряжение холостого хода сварочного трансформатора при разорванной цепи сварочной дуги можно с помощью предлагаемого ограничителя, обладающего высоким быстродействием (см. рисунок). Управление ограничителем осуществляется от датчика L, представляющего собой катушку, намотанную на ферритовый стержень и размещенную возле вторичной обмотки сварочного трансформатора Т1. В цепь первичной обмотки Т1 встречно включены тиристоры VS1 и VS2, а параллельно им - цепочка R1 и C1, которая при разорванной цепи свариваемый предмет - электрод ограничивает напряжение на электроде 1 до напряжения менее 12 В.

При замыкании электрода 1 на свариваемый предмет 2 в датчике L индуцируется напряжение, которое открывает транзистор VT1. Включаются оптронный тиристор VS3 и тиристоры VS1 и VS2. На трансформатор подается полное напряжение сети, зажигается дуга, и идет сварка. После окончания сварки или разрыва дуги напряжение на датчике отсутствует, транзистор VT1 закрывается, отключая VS3, а следовательно, VS1 и VS2. Напряжение на сварочном электроде менее 12 В.

Детали. Тиристоры VS1 и VS2 типа ТЛ-160-6 установлены на охладителях. Резистор R1 типа ПЭВ-100, конденсатор C1 2 мкФх600



В типа МБГ4-1, диодные мосты VD1 и VD3 типа КЦ402А(Б) можно заменить диодами КД209А, остальные резисторы типа МЛТ.

Датчик L намотан на ферритовом стержне диаметром 8 мм и длиной 100 мм, имеет 250 витков провода ПЭЛ-0,2 мм. В налаживании ограничитель практически не нуждается. Следует измерить напряжение на стабилитроне VD2. Оно должно быть 12-13 В, если меньше, то надо подобрать сопротивление резистора R2.

Опыт подключения промышленных электродвигателей к бытовой сети

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Сегодня на селе полным ходом идет модернизация и электрификация хозяйств и малых производств. В связи с этим у многих начинающих электриков возникают вопросы. Как правильно подключить электродвигатель? Что делать, если электродвигатель не развивает своей мощности? Что делать, если исправный электродвигатель быстро нагревается даже на холостом ходу? Эти вопросы встречаются наиболее часто, поэтому попробуем на них ответить.

Для удобства подключения 3-фазных двигателей в соединительной коробке расположено 6 резьбовых контактов, позволяющих изменять рабочее напряжение (рис. 1). При подключении "треугольником" (рис. 1,а) рабочее напряжение минимально, а при подключении "звездой" (рис. 1,б) максимально для данного двигателя. Обычно двигатели изготавливают для двух, наиболее употребляемых напряжений: 220 В - треугольник и 380 В - звезда, но бывают исключения.

В современных электродвигателях можно встретить только три соединительных контакта.

Это означает, что концы обмоток двигателя не выведены в соединительную коробку, а соединены внутри корпуса электродвигателя. При подключении таких моторов случаются две неприятности:

1) двигатель запускается, но не развивает достаточной мощности, так как работает на пониженном (220 В, а не 380 В) напряжении. Такой двигатель необходимо переделать со звезды на треугольник;

2) двигатель запускается, но быстро нагревается, так как работает на повышенном (380, а не 220 В) напряжении. Такой двигатель необходимо переделать с треугольника на звезду.

Как переделать узкоспециализированные двигатели? Вопрос очень актуальный, так как большинство современных и импортных электромоторов имеют только три вывода.

Для доступа к внутренним соединениям рабочих обмоток необходимо снять переднюю крышку электродвигателя. Она находится ближе к коробке соединений. Если с вала двигателя не удалось снять рабочий орган (шестерню, муфту, шкив и т.п.), то придется снимать охлаждающую крыльчатку (а значит, и кожух системы охлаждения) и вытаскивать ротор двигателя вместе с передней крышкой.

Обмотка электродвигателя пропитана лаком и стянута изоляционным материалом (нитками, тесемкой, кипер-лентой и т.п.), который необходимо разрезать, чтобы извлечь внутренние соединения. Извлекают только соединения трех проводов в одну точку, соединения двух проводов для переделки рабочего напряжения двигателя не потребуются.

Если обмотки имеют только одно 3-проводное соединение, они включены звездой, если три - треугольником. Для рассоединения проводов необходимо снять с них изоляцию, откусить кусачками бусинку, образованную термической сваркой меди (рис. 2), и расплести провода. Для звезды к проводам достаточно припаять три проводника и вывести их в коробку соединений. Стандартное подключение начала и конца обмоток изображено на рис. 3 (сплошной линией разделены группы начала и конца обмоток, прерыв-

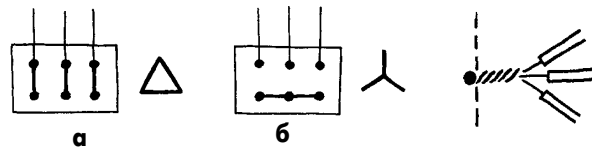


рис.1

рис.2

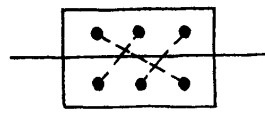


рис.3

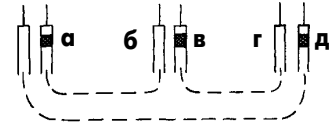


рис.4

вистой соединены концы обмоток). Поскольку принятое стандартное подключение обладает симметрией, то перепутать что-либо в нем практически невозможно. Далее следует подсоединить концы обмоток так, как указано на рис. 1,а, и двигатель, получив достаточное питание, разовьет свою мощность.

При переключении 3-выводного электродвигателя с треугольника на звезду важно не перепутать начало и концы обмоток. Для этого из выводных соединений сначала удаляют многожильные проводники-выводы. Затем оставшиеся три соединения разрезают, но не рассоединяют (рис. 4), "прозвонкой" метят одноименные концы обмоток. Для этого наносят метку (а) на любой вывод одной из пар. Затем с помощью тестера определяют другой вывод меченой таким образом обмотки (б) и метят спаренный с ним конец (в). Далее все повторяют: находят вывод (г), метят (д). Теперь знаем, что концы а, в, д одноименные (начало или концы обмоток) и, соединив их вместе, получим включение обмоток двигателя звездой. К оставшимся трем выводам, наметанным, следует припаять многожильные провода-выводы. Теперь двигатель не будет нагреваться. Можно, конечно, вывести все 6 выводов согласно рис. 3, но на практике этого не делают, а кто провел себе три "фазы" уже не станет мучиться с однофазным питанием 3-фазных двигателей.

Удобный переключатель "звезда-треугольник" описан в [1], информация о реверсировании двигателей содержится в [2,3].

Литература

1. Включение 3-фазного двигателя в однофазную сеть, облегчающее запуск // Электрик. - 2000. - №8. - С.15.
2. Реверсирование двигателей переменного тока // Электрик. - 2001. - №2. - С.20.
3. Безопасный деревообрабатывающий станок // Конструктор. - 2001. - №3. - С.9.



ЗАО "Парис"

Все для коммуникаций

разъемы D-SUB, CENTRONICS, BNC, N, F и другие	кабель витая пара, коаксиал и телефония 3-й и 5-й категории
шнуры интерфейсные силовые, SCSI, переходники и др.	стяжки, скобы и крепежные компоненты фирмы KSS
клеммы, клеммники, панели под микросхемы и прочие компоненты	модемы, сетевое оборудование и наборы инструментов

295-17-33
296-25-24
296-54-96

ул.Промышленная,3

Приглашаем к сотрудничеству дилеров

магазин "Нью-Парис" Киев, проспект Победы, 26
 Тел. 241-95-87, 241-95-89, факс 241-95-88

Действует система скидок !

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ КОТЕЛЬНОЙ

П.Боцула. Полтавская обл.

Схема выполняет следующие функции:

- включение насоса №1;
- выдачу сигналов об аварийной остановке насосов;
- переключение насоса №1 на насос №2 (если останавливается насос №1);

исключение автоматического повторного включения при перебоях в электроснабжении.

В качестве чувствительного элемента для контроля работы насоса используют электроконтактные манометры (ЭКМ), устанавливаемые на выходе насоса. Задается давление срабатывания контактного устройства, близкое к рабочему давлению в трубопроводе. Если насос останавливается, давление понижается, что приводит к срабатыванию схемы. Но этот способ ненадежен, поскольку давление в системе может изменяться и по другим причинам, что приводит к ложным срабатываниям (или несрабатываниям).

Используют также контроль по контактам теплового реле.

В этом случае исключается возможность контроля работы насоса в целом, а контролируется только привод насоса (электродвигатель).

В данной схеме (см. **рисунок**) в качестве чувствительного элемента предлагается использовать реле протока. При отсутствии протока его контакты FS замкнуты. Запускается схема нажатием кнопки SB2, что приводит к включению реле K1 и пускателя KM1. Начинается отсчет времени с помощью реле времени K2 и K7. Если насос №1 не выходит на номинальный режим за время, заданное реле K2, пускатель KM1 отключается контактами K2.1, одновременно через контакты K2.2 подключается реле времени K3. Через контакты K3.1 включается реле K4, которое своими контактами включает пускатель KM2 и реле K5. С контактов K5.3 снимается сигнал об отключении насоса №1. Контактными K5.2 подготавливается к работе реле K6. После отключения реле

K3 реле K6 готово к принятию сигнала с контактов K2.2 через контакты K5.2 и K4.3, что означает остановку насоса №2. Теперь в случае повторного замыкания контактов K2.2 срабатывает реле K6, блокирует себя контактом K6.1, разомкнет цепь питания пускателя KM2 контактами K6.2 и выдаст аварийный сигнал с контактов K6.3. Обратная связь между тепловыми реле и схемой механическая. Срабатывание теплового реле (контакты T1 и T2) приводит к размыканию цепей питания электродвигателя насоса, что в свою очередь приводит к замыканию контактов FS и срабатыванию схемы.

Функциональное назначение реле, входящих в состав схемы:

Точки	№1 ведущий	№2 ведущий
AB	+	-
CD	+	-
EF	+	-
GH	+	-
CH	-	+
AE	-	+
BF	-	+
GD	-	+

K1 - защита от автоматического повторного включения при сбоях в электроснабжении;

K2 - подавление дребезга контактов реле протока, отключение KM1;

K3 - задержка времени на включение двигателя №2;

K4 - размножение контактов K3, включение KM2 и K5, защита от ложного срабатывания K6;

K5 - выдача и запоминание сигнала "авария насоса №1";

K6 - отключение KM2, выдача и запоминание сигнала "авария насоса №2";

K7 - контроль включения насоса №2.

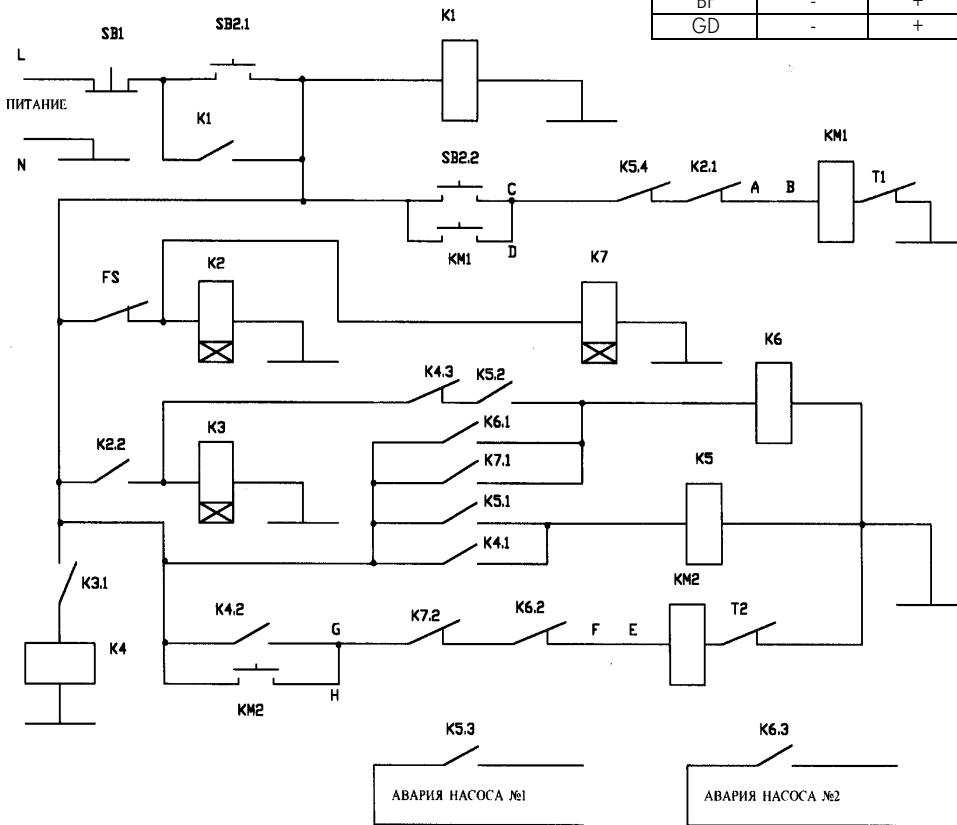
Цепи питания насосов №1 и №2 коммутируются контактами пускателей KM1 и KM2 соответственно. Эти цепи на схеме не показаны.

Время переключения насоса №1 на насос №2 соответствует разнице установок времени реле K3 и K2. Время, отведенное для выхода насоса №1 в рабочий режим, соответствует времени, заданному реле K2. Время, отведенное для выхода насоса №2 в рабочий режим, определяется соотношением $T_2 = T_{K7} - (T_{K2} + T_{K3})$, где T_{K7} , T_{K2} , T_{K3} - время срабатывания реле K7, K2 и K3.

В данной схеме насос №1 ведущий, насос №2 ведомый. В случае необходимости в схему можно ввести переключатель для выбора насоса №2 ведущим, а насоса №1 ведомым. Для этого в разрыв между точками AB; CD; FE и GH вводят переключатель (из серии ПКУ), обеспечивающий замыкание контактов в соответствии с **таблицей**.

Возможно также использование вместо переключателя дополнительного реле, имеющего четыре группы контактов на переключение. Обмотку этого реле можно коммутировать тумблером.

Детали. Кнопки SB1 и SB2 типа КЕ. Реле K1, K4, K6 типа РП21-003-220В, 50 Гц, K5 типа РП21-004-220В, 50 Гц. Реле K2, K3, K7 типа ВЛ68. Возможно вместо реле K2 и K7 использовать одно электромашинное реле типа ВС-33 (однако от этого реле у меня остались не самые лучшие впечатления). Реле протока типа F61KB Johnson Control, но можно использовать реле протока отечественного производства.



Еще раз о включении трехфазного двигателя в однофазную сеть

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В Электрике №8 за 2000 год (с.15) опубликована заметка Ю.Бородатого о включении 3-фазного электродвигателя в однофазную сеть. По словам автора заметки, предлагаемая доработанная им схема позволяет осуществлять более легкий конденсаторный пуск мощного, высокооборотного электродвигателя (ЭД). Суть предложения заключается в том, что сначала обмотки ЭД на 220/380 В соединяют звездой с помощью трехполюсного переключателя на два положения, а после его разгона переключают на соединение треугольником, т.е. на 220 В в соответствии с напряжением сети, что соответствует рабочему режиму ЭД.

1. Сначала несколько слов о терминологии. В заметке говорится о пуске мощного, высокооборотного ЭД. Из [1] известна следующая классификация электрических машин по мощности:

микромашин, имеющие мощность от долей ватта до 500-600 Вт;
машин малой мощности - от 0,5 до 10 кВт;
машин средней мощности - от 10 до 200 кВт;
машин большой мощности - от 200 кВт и выше.

О каком мощном двигателе говорит автор заметки неизвестно.

Из технической литературы также известно, что, начиная с некоторой мощности, использование конденсаторных ЭД экономически уже не оправдано из-за относительно высокой стоимости конденсаторов. Предельной мощностью конденсаторного двигателя (трехфазного в однофазном включении) принимается номинальная мощность 1,5 кВт, которая указана на паспорте ЭД. Имеются сведения об опытной эксплуатации однофазных ЭД мощностью до 7,6 кВт (А.Адаменко, В.Кисленко, В.Оноприч, В.Шуруб). Таким образом, использование предлагаемой схемы даже с натягом для машин конца шкалы ЭД малой мощности сомнительно, не говоря уже о средней и большой мощности.

В зависимости от скорости вращения электрические машины условно подразделяются на:

тихоходные со скоростями вращения до 300 об/мин;
средней быстроходности - 300... 1500 об/мин;
быстроходные - 1500... 6000 об/мин;
сверхбыстроходные - свыше 6000 об/мин.

Поэтому, что вкладывается в понятие "высокооборотный" двигатель автором заметки можно только догадываться.

2. О доработке автором заметки схемы, помещенной в журнале "Сельский электромонтер".

Схема переключения обмоток статора ЭД со звезды на треугольник с помощью трехполюсного переключателя на два положения давно известна в технической литературе (см., например, [2]), поэтому, в чем выражается сущность доработки, исходя из заметки, труд-

но выяснить. Остаются еще конденсатор и пусковая кнопка для его подключения к сети при пуске, которые должны иметь место и в первоисточнике, ведь без них ЭД не запустишь. Да есть еще штепсельное соединение с сетью, но таким соединением, т.е. обычной вилкой, "мощный" ЭД к сети не подключают.

3. Теперь о самом включении, которое "облегчает" запуск. В чем сущность этого облегчения, по какому параметру облегчается пуск не поясняется. Неизвестно, имеется ли нагрузка на валу ЭД при пуске или отсутствует? Ведь все это существенно для пуска ЭД при работе в однофазном режиме.

При предлагаемом включении обмоток (звездой) напряжение на обмотках искусственно занижено относительно номинального, в результате пусковой момент ЭД значительно снижается ($M \propto U^2$). Мощность, которую развивает ЭД, будет составлять примерно 15...18% от номинальной. Таким образом, вместо облегчения имеем явные затруднения при пуске. ЭД по предлагаемой схеме можно запустить практически только вхолостую, т.е. без нагрузки, или с механизмами на валу, имеющими вентиляторную характеристику.

Уменьшение же пускового тока ЭД не является способом, облегчающим его пуск, поскольку большие пусковые токи вызывают различные нарушения режима работы питающей сети и электроприемников, которые питаются от этой сети, поэтому и возникает необходимость их ограничения (уменьшения). Причем необходимость ограничения пускового тока ЭД возникает при подключении двигателя к маломощным сетям.

Возможность прямого пуска ЭД с короткозамкнутым ротором без ограничения пускового тока можно ориентировочно определить по эмпирической формуле

$$I_{\text{п}}/I_{\text{ном}} \leq 3/4 + P_{\text{уст}}/4P_{\text{ад}},$$

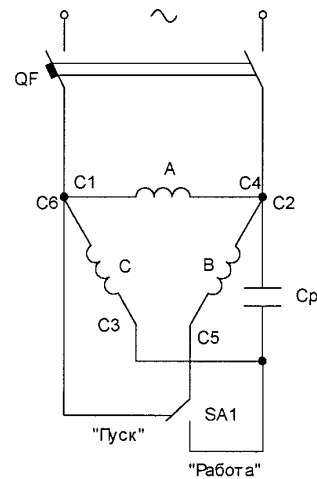
где $I_{\text{п}}$ - пусковой ток ЭД; $I_{\text{ном}}$ - номинальный ток ЭД; $P_{\text{уст}}$ - установленная мощность всех электроприемников, питающихся от данной сети; $P_{\text{ад}}$ - мощность запускаемого ЭД.

4. Значительно лучшими пусковыми характеристиками отличается схема пуска ЭД 220/380 В, приведенная на рисунке при напряжении сети 220 В. Для получения повышенного пускового момента две обмотки при пуске включают параллельно, а третью - последовательно с конденсатором. По окончании пуска переключатель SA1 переводят в положение "Работа". При этом обмотки ЭД соединяют по схеме треугольника, а конденсатор шунтирует одну из трех фаз обмотки. При этом используется простейший переключатель на два положения, например, подходящий по току и напряжению тумблер.

Рабочая емкость конденсатора, например, для ЭД 1,1 кВт, 220/380 В с номинальным током фазы 2,76 А при напряжении сети 220 В и частоте 50 Гц, составит

$$C = 4800 I_{\text{ном}}/U = 60 \text{ мкФ}.$$

Номинальное напряжение на конденсато-



ре при номинальной нагрузке ЭД (действующее значение) без существенной погрешности принимается

$$U_{\text{к.ном}} = U = 220 \text{ В}.$$

При работе ЭД с нагрузкой, меньше номинальной, напряжение на конденсаторе несколько возрастает. Для этого случая расчетное напряжение на конденсаторе $U_{\text{к.р}} = 1,15U = 250 \text{ В}$, которое и принимается в качестве рабочего.

Выбираем шесть конденсаторов типа МБГЧ емкостью по 10 мкФ с рабочим напряжением 250 В.

При наличии конденсаторов другого типа (КБГ-МН, БП) необходимо учитывать, что они должны иметь рабочее напряжение в 2...2,5 раза больше относительно рассчитанного $U_{\text{к.ном}}$ или $U_{\text{к.р}}$.

При необходимости установки пусковой емкости, которую отключают по окончании пуска, ее величину определяют из соотношения $C_{\text{п}} = (2...3)C_{\text{р}} = 2 \times 60 = 120 \text{ мкФ}$.

Выбираем для нее 6 конденсаторов типа ЭП по 20 мкФ на 300 В, которые представляют собой наиболее дешевые электролитические конденсаторы, специально предназначенные для этой цели. В данном случае в качестве переключателя используем спаренный двухполюсный на два положения, второй полюс которого подключаем пусковую емкость параллельно рабочей на период пуска. При переключении его в положение "Работа" он разрывает цепь пусковой емкости. Первый полюс этого переключателя выполняет ту же функцию, что и при пуске ЭД только с одной рабочей емкостью.

И последнее. Хотелось бы, чтобы авторы заметок приводили конкретные схемы с детальной проработкой элементной базы, достоинств и недостатков предлагаемых устройств, пригодных для практического использования непосредственно со страниц журнала, что соответствовало бы его названию "Практическая электротехника".

Литература

1. Токарев Б.Ф. Электрические машины: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 624 с.
2. Кацман М.М. Электрические машины и трансформаторы: Учебн. для техн. - М.: Высш. шк., 1967. - 408 с.

Трехфазный электродвигатель в однофазной сети

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Для использования трехфазного электродвигателя в однофазной сети третью обмотку электродвигателя подключают через фазосдвигающий конденсатор. Эксплуатация электродвигателей с фазосдвигающим конденсатором имеет некоторые особенности. При работе электродвигателя в холостую или с недогрузкой по обмотке, питаемой через конденсатор, протекает ток на 20-40 % больше номинального. При нали-

чии двух одинаковых или близких по мощности электродвигателей один из них можно использовать в качестве генератора "сдвинутой" фазы.

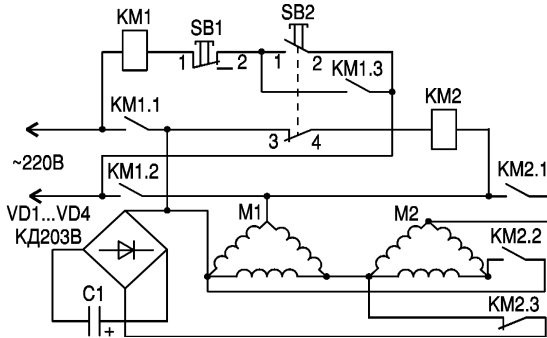
Электрическая схема включения электродвигателей показана на **рисунке**. Запуск электродвигателя М1 осуществляется магнитным пускателем КМ1. При нажатии на кнопку SB2 ("Пуск") контакты 1, 2 включают пускатель КМ1, а контакты 3, 4 разрывают цепь питания пускателя КМ2. Электродвигатель М1 запускается с помощью пускового конденсатора С1. После запуска электродвигателя М1 кнопку SB2 отпускают. На магнитный пускатель КМ2 подается напряжение, контакты КМ2.1 и КМ2.2 включают на две обмотки электродвигателя М2 напряжение, а на третью обмотку подается напряжение, сдвинутое по фазе на 90°. Электродвигатель М2 легко запускается, а контакты КМ2.3 отключают пусковой конденсатор С1. Электродвигатели используются как оба рабочие или электродвигатель М1 как двигатель-генератор, а М2 как рабочий. Остановка обоих электродвигателей кнопкой SB1.

Конденсатор С1 электролитический на напряжение 450 В. Емкость пускового конденсатора зависит от мощности электродвигателя и определяется по формуле

$$C_p = 7000U / U,$$

U - ток электродвигателя; U - напряжение сети.

Для электродвигателя мощностью 1 кВт С1 300 мкх450 В. Кнопки SB1 и SB2 типа KE011Y3 исп.1 и исп.2 или BK14-21.



Трансформаторы в практике ремонта

Ю.Бородастый, Ивано-Франковская обл.

Если Вы настолько любите радиотехнику, что сделали ее своей главной и единственной работой, то заниматься перемоткой трансформаторов Вам невыгодно. Ремесло изготовления трансформаторов - это невыносимая для творческого человека, удручающая разум рутина.

Практически любой трансформатор можно заменить другими похожей конструкции. Обильный опыт подобных замен накоплен практиками телеремонта.

Прежде чем заменить вышедший из строя трансформатор, надо убедиться в его полном отказе и по возможности уточнить причину отказа. Надо также убедиться в том, что цепи, питаемые вторичными обмотками трансформатора, не имеют КЗ, а ток предохранителей соответствует рекомендованному и т.д.

Иногда удается отремонтировать трансформатор, спаяв перегоревший вне обмотки вывод. Такое случается довольно часто, так как не вовлеченный в рабочее магнитное поле проводник нагружен более чем проводник в самой обмотке.

Если трансформатор не имеет КЗ в витках, а оборвана одна из его вторичных обмоток, то такой трансформатор можно еще эксплуатировать, переключив нагрузку на уцелевшие обмотки, например, использование ТВК-70 (трансформатор выходной кадровой) или ТВК-110 с пере-

горевшей обмоткой 5-6 (**рис.1**). Для гальванической развязки при такой замене применяют конденсатор емкостью 0,047...1 мкФ.

Обрыв обмотки обратной связи в ТВС-110ЛА (трансформатор выходной строчный) можно также устранить, переключив ее нагрузку на уцелевшую обмотку гашения обратного хода строчной развертки. Для этого отпаивают от ТВС вывод гашения 1 и припаивают на его место вывод корпуса, отпаяв последний с лепестка 2. Провод обратной связи перепаяивают с лепестка 3 на 2. Таким образом, провод гашения оказывается незадействованным, что не сказывается на работе телевизора.

Некоторые перегоревшие трансформаторы выгодно разбирать и собирать из уцелевших частей вполне работоспособные ТС и ТВС. Высоковольтная катушка от ТВС-АМ редко выходит из строя, а помещенная в ТВС-110-ЛА "тянет" даже кинескоп с диагональю 61 см. Как правило, при выходе из строя "витых" ТС-160 и ТС-180 (ТС-180-2) перегоревшей оказывается только одна из двух катушек.

Ремонтники-профессионалы разработали методики быстрой замены одних трансформаторов другими, находящимися под рукой или менее дефицитными. При проведении подобных работ удобно использовать справочники, например [1]. Но в большинстве случаев под рукой находятся только принципиальные схемы телевизоров с трансформаторами для взаимозамены. Хочу дать практический совет по взаимозаменяемости трансформаторов.

Мастерские, принимающие телевизоры на слом, скопили значительное количество трансформаторов ТС-180. Эти трансформаторы способны заменить собой любой другой трансформатор питания унифицированных ламповых телевизоров. Например, для замены трансформаторов ТС-180 (ТС-180-2) на трансформатор ТС-160 на нем укрепляют с помощью ниток контактную планку с перегоревшего ТС-160. Развертка раскладки выводов ТС-180 показана на **рис.2**.

О замене ТДКС-9 или ТВС-110П5 трансформатором ТВС от лампового телевизора (ТВС-110Л) рассказано в [2].

После "Большой депрессии 30-х годов" минувшего столетия коммерческими структурами всех стран был взят курс на деунификацию и снижение ремонтнопригодности. Отголосок этого события наши ремонтники ощутили на себе, ремонтируя импортную аппаратуру. Вот где без хороших методик по взаимозаменяемости просто нечего делать...

Дать полную информацию по всем заменам всех импортных трансформаторов очень трудно. Приведу только **таблицу** наиболее часто встречающихся замен выводов ТВС-110ПЦ-15 (18; 26) импортных трансформаторов в телевизоре RFT.

А что делать с трансформаторами, которые уже нельзя использовать без перемотки? Не выбрасывать же их в мусор...

Негодные трансформаторы лучше собрать в ящик и, если найдете специалиста по перемотке, то отдайте ему. Такая утилизация освободит мастерскую от ненужного хлама и даст перемотчику сырье для работы.

Литература

1. Сидоров И.Н., Скорняков С.В. Трансформаторы бытовой радиоэлектронной аппаратуры. - М.: Радио и связь, 1999.
2. Возможные замены комплектующих при ремонте телевизоров//Радиоаматор. - 2000. - №11. - С.3.

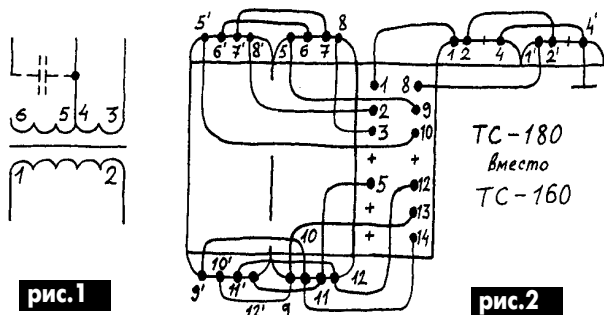


рис.1

рис.2

ТВС-110 ПЦ15	TR (УНА) 103	TR (УНА) 104
3	11	1
4	7	10
5	10	Не используется
7	3	3
8	4	4
9	12	2
11	1	7
12	5	8
14	13	13

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ ФИРМЫ TOSHIBA

В приведенной ниже **таблице** даны следующие параметры: V_c - максимальное напряжение коллектор-эмиттер; I_c - максимальный коллекторный ток; V_s - падение напряжения на открытом транзисторе; T_{on} - время включения; T_{off} - время выключения; КОРП - тип корпуса (рис.1); СХ - номер схемы (рис.2).

Тип	V_c , В	I_c , А	V_s , В	T_{on} , мкс	T_{off} , мкс	КОРП	СХ
MG200Q1US51	1200	200	3,6	0,2	0,6	40	A
MG300Q1US51	1200	300	3,6	0,2	0,6	40	A
MG400Q1US51	1200	400	3,6	0,2	0,6	40	A
MG600Q1US51	1200	600	3,6	0,2	0,6	40	A
MG50Q2YS50	1200	50	3,6	0,2	0,6	33	B
MG75Q2YS50	1200	75	3,6	0,2	0,6	33	B
MG100Q2YS50	1200	100	3,6	0,2	0,6	36	B
MG100Q2YS51	1200	100	3,6	0,2	0,6	35	B
MG150Q2YS50	1200	150	3,6	0,2	0,6	36	B
MG150Q2YS51	1200	150	3,6	0,2	0,6	35	B
MG200Q2YS50	1200	200	3,6	0,2	0,6	35	B
MG300Q2YS50	1200	300	3,6	0,2	0,6	35	B
MG300J1US51	600	300	2,7	0,8	1,0	21	A
MG400J1US51	600	400	2,7	0,8	1,0	21	A
MG800J1US51	600	800	2,7	0,8	1,0	39	A
MG200Q1US41	1200	200	4,0	0,8	1,5	21	A
MG300Q1US41	1200	300	4,0	0,8	1,5	21	A
MG400Q1US41	1200	400	4,0	0,8	1,5	21	A
MG500Q1US41	1200	500	4,0	0,8	1,5	21	A
MG600Q1US41	1200	600	4,0	0,8	1,5	39	A
MG240V1US41	1700	240	4,0	-	-	21	A
MG360V1US41	1700	360	4,0	-	-	39	A
MG25Q2YS40	1200	25	4,0	0,8	1,5	33	B
MG50J2YS50	600	50	2,7	0,8	1,0	33	B
MG50Q2YS40	1200	50	4,0	0,8	1,5	33	B
MG30V2YS40	1700	30	4,0	0,5	0,5	33	B
MG75J2YS50	600	75	2,7	0,8	1,0	33	B
MG75Q2YS50	1200	75	2,7	0,8	1,0	33	B
MG100J2YS50	600	100	2,7	0,8	1,0	33	B
MG100Q2YS42	1200	100	4,0	0,8	1,5	35	B
MG90V2YS40	1700	90	4,0	0,5	0,5	35	B
MG150J2YS50	600	150	2,7	0,8	1,0	36	B
MG150Q2YS40	1200	150	4,0	0,8	1,5	35	B
MG120V2YS40	1700	90	4,0	0,5	0,5	35	B
MG200J2YS50	600	200	2,7	0,8	1,0	36	B
MG200Q2YS50	1200	200	4,0	0,8	1,5	35	B
MG180V2YS40	1700	180	4,0	0,5	0,5	38	B
MG300J2YS50	600	300	2,7	0,8	1,0	35	B
MG300Q2YS40	1200	300	4,0	0,8	1,5	35	B
MG400J2YS50	600	300	2,7	0,8	1,0	38	B
MG15Q6ES51	1200	15	3,6	0,2	0,6	41A	C
MG25Q6ES51	1200	25	3,6	0,2	0,6	41A	C
MG50Q6ES51	1200	50	3,6	0,2	0,6	41A	C
MG15Q6ES42	1200	15	4,0	0,8	1,5	45	C
MG25Q6ES42	1200	25	4,0	0,8	1,5	45	C
MG50Q6ES40	1200	50	4,0	0,8	1,5	46	C
MG8Q6ES42	1200	8	4,0	0,8	1,5	45	C
MG100J6ES50	600	100	2,7	0,8	1,0	42	C
MG30J6ES50	600	30	2,7	0,8	1,0	43	C
MG50J6ES50	600	50	2,7	0,8	1,0	42	C
MG75J6ES50	600	75	2,7	0,8	1,0	42	C
MG100J7KS50	600	100	2,7	0,8	1,0	44	D
MG150J7KS50	600	150	2,7	0,8	1,0	44	D

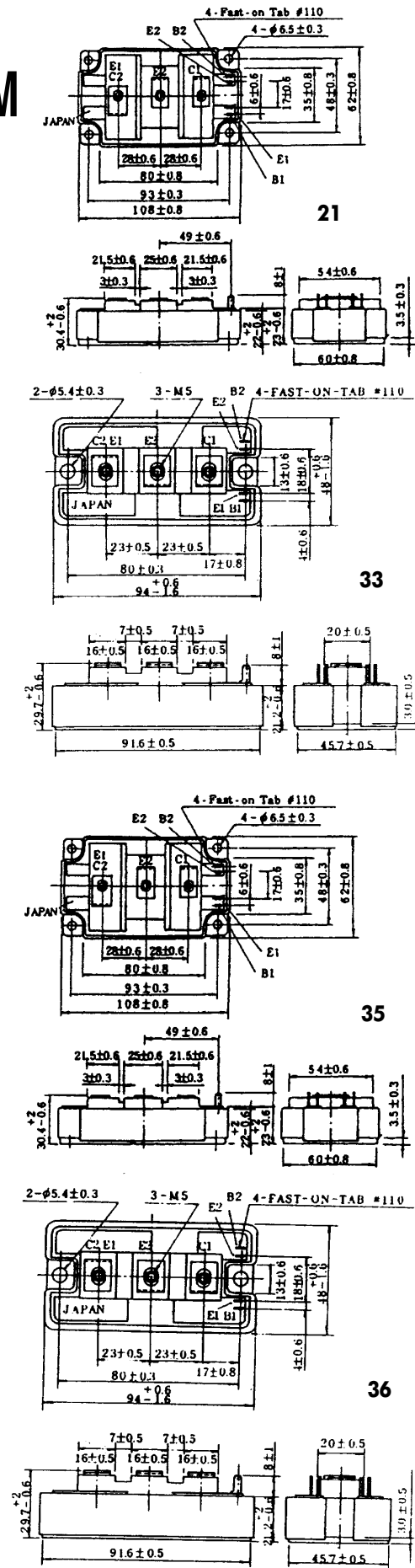
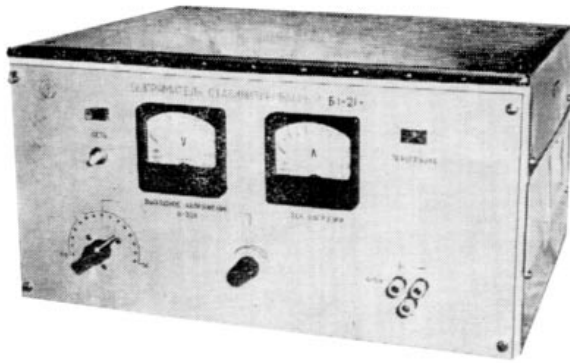


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА ПИТАНИЯ Б1-21



Технические характеристики

Выходное напряжение в пределах от 0 до 30 В можно изменять ступенчато с плавной регулировкой в пределах ступеней. Погрешность установки нуля не превышает +0,5 В.

Выходной ток от 0 до 10 А при выходном напряжении до 10 В и от 0 до 5 А при выходном напряжении до 30 В.

Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки на 1 А не должна превышать 0,1% при выходном напряжении от 3 до 6,3 В и 0,05% при выходном напряжении свыше 6,3 В. При изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ нестабильность выходного напряжения не должна превышать 0,05%.

Эффективное напряжение пульсаций при всех значениях выходных напряжений и токов нагрузки не превышает 0,03% от выходного напряжения.

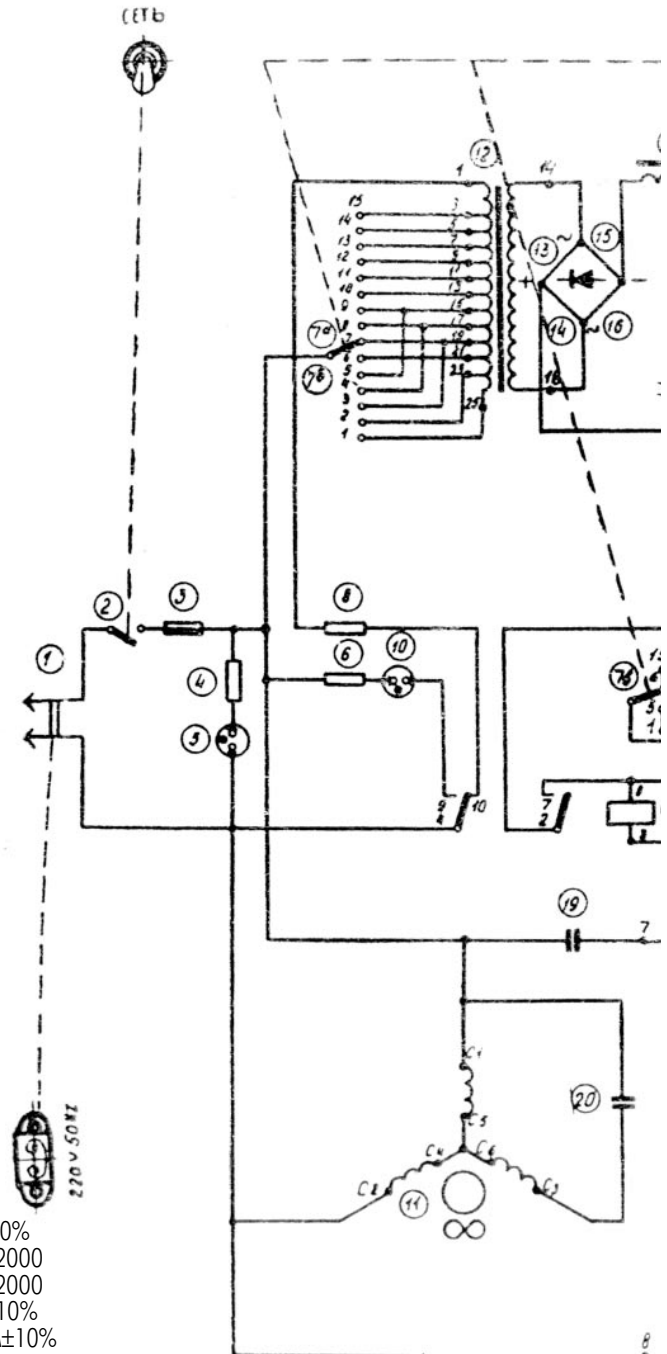
Выходное сопротивление блока в диапазоне частот до 200 кГц не превышает 0,5 Ом.

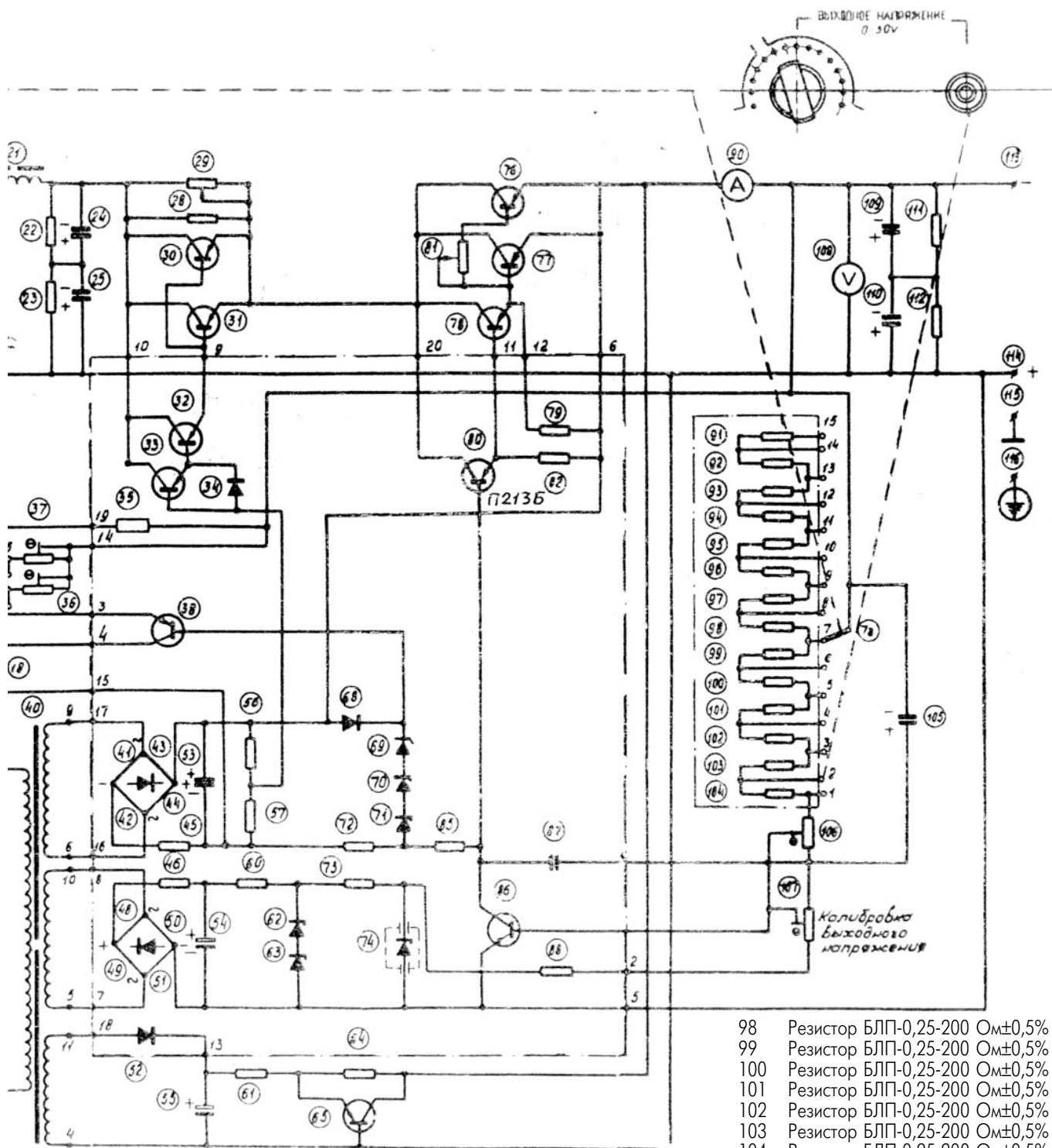
Габариты блока не превышают 490x260x410 мм.

Масса не более 28 кг.

Перечень элементов

№ п/п	Наименование	23	Резистор МЛТ-2-1 $\text{k}\Omega \pm 10\%$
1	Вилка приборная	24	Конденсатор** К50-3-25-2000
2	Тумблер ТЗ	25	Конденсатор** К50-3-25-2000
3	Предохранитель ПМЗ	28	Резистор ПЭ-50-2,2 $\Omega \pm 10\%$
4	Резистор МЛТ-1-51 $\text{k}\Omega \pm 10\%$	29	Резистор ПЭВР-25-22 $\Omega \pm 10\%$
5	Лампа неоновая ТН0,3	30	Транзистор П210Ш
6	Резистор МЛТ-1-51 $\text{k}\Omega \pm 10\%$	31	Транзистор П210Ш
7	Переключатель щеточный ПР-15-4-15	32	Транзистор П213Б
8	Резистор 4 $\Omega \pm 10\%$	33	Транзистор МП26А
10	Лампа неоновая ТН0,3	34	Диод полупроводниковый Д226Г
11	Вентилятор	35	Резистор МЛТ-2-1,1 $\text{k}\Omega \pm 10\%$
12	Трансформатор силовой*	36	Резистор ППЗ-11 47 $\Omega \pm 10\%$
13	Диод полупроводниковый Д242А	37	Резистор ППЗ-11 47 $\Omega \pm 10\%$
14	Диод полупроводниковый Д242А	38	Транзистор П304
15	Диод полупроводниковый Д242А	40	Трансформатор феррорезонансный
16	Диод полупроводниковый Д242А	41	Диод полупроводниковый Д226Г
18	Реле МКУ48С	42	Диод полупроводниковый Д226Г
19	Конденсатор МБГП-2-1500-1-II	43	Диод полупроводниковый Д226Г
20	Конденсатор МБГО-2-600-1-II	44	Диод полупроводниковый Д226Г
21	Дроссель ДТ-6А	45	Резистор МЛТ-2-220 $\Omega \pm 10\%$
22	Резистор МЛТ-2-1 $\text{k}\Omega \pm 10\%$	46	Резистор МЛТ-2-330 $\Omega \pm 10\%$
		48	Диод полупроводниковый Д226Г
		49	Диод полупроводниковый Д226Г
		50	Диод полупроводниковый Д226Г
		51	Диод полупроводниковый Д226Г
		52	Диод полупроводниковый Д226Г
		53	Конденсатор К50-6-100-20
		54	Конденсатор К50-6-100-20
		55	Конденсатор К50-3-25-2000
		56	Резистор МЛТ-1-620 $\Omega \pm 10\%$
		57	Резистор МЛТ-1-12 $\text{k}\Omega \pm 10\%$
		60	Резистор МЛТ-2-470 $\Omega \pm 10\%$
		61	Резистор ПЭВ-3-24 $\Omega \pm 10\%$
		62	Диод полупроводниковый Д811
		63	Диод полупроводниковый Д811
		64	Резистор ПЭВ-10-120 $\Omega \pm 5\%$
		65	Транзистор П214Г





- 68 Диод полупроводниковый Д226Г
- 69 Диод полупроводниковый Д811
- 70 Диод полупроводниковый Д811
- 71 Диод полупроводниковый Д811
- 72 Резистор МЛТ-2-1,8 кОм±10%
- 73 Резистор МЛТ-2-750 Ом±10%
- 74 Диод полупроводниковый Д808
- 76 Транзистор П210Ш
- 77 Транзистор П210Ш
- 78 Транзистор П216
- 79 Резистор ВС-1-51 Ом±10%
- 80 Транзистор П213Б
- 81 Резистор ПП1-1 4,7 Ом±10%

- 82 Резистор МЛТ-1-200 Ом±10%
- 85 Резистор МЛТ-1-24 кОм±10%
- 86 Транзистор МП26А
- 87 Конденсатор МБМ-160-0,5±10%
- 88 Резистор БЛП-0,25-723 Ом±0,5%
- 90 Амперметр М4200,0-10а кл.1,5В1
- 91 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 92 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 93 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 94 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 95 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 96 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 97 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%

- 98 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 99 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 100 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 101 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 102 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 103 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 104 Резистор БЛП-0,25-200 Ом±0,5%
- 105 Конденсатор К50-3-25-10
- 106 Резистор ПП3-12 220 Ом±10%
- 107 Резистор ПП3-11 220 Ом±10%
- 108 Вольтметр М4200,0-30 В, кл.1,5 В
- 109 Конденсатор К50-3-25-2000
- 110 Конденсатор К50-3-25-2000
- 111 Резистор МЛТ-2-10 кОм±10%
- 112 Резистор МЛТ-2-10 кОм±10%
- 113 Зажим МЗКУТ-14
- 114 Зажим МЗКУТ-14
- 115 Зажим МЗКУТ-14
- 116 Зажим МЗКУТ-14

* Двигатель УАД-22.
** Поз. 24,25 - 4 шт.

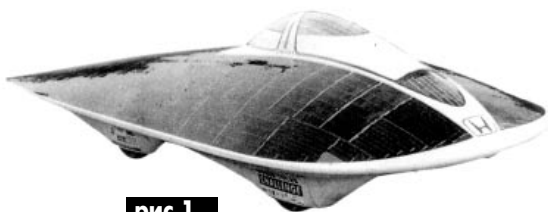


рис.1

Экологически чистые транспортные средства (электромобили, солнцемобили и электромоторные суда с солнечными батареями) появились лет 15-20 назад. За это время электромобили находят все большее применение, особенно в крупных городах. А что же солнцемобили и "солнечные" суда?

Солнцемобиль - это электромобиль, оборудованный солнечными батареями, которые преобразуют энергию света в электрический ток, питающий двигатель и заряжающий аккумуляторы. Конструирование солнцемобилей и гонки на них оформились в новый вид спорта - "брейнспорт". Но это дорогое удовольствие. Чтобы солнцемобиль с мощностью солнечных батарей и электромотора порядка 1,5-2 кВт мог соперничать с автомобилем, нужны легкие и прочные конструкционные материалы, высокоэффективные системы электропривода, совершенная аэродинамика, использование последних достижений гелио- и электротехники, электроники и других наук. Примером может служить созданный японской компанией Honda двухместный солнцемобиль "Мечта" (рис.1), который в 1996 г. прошел трассу трансавстралийского ралли протяженностью 3000 км со средней скоростью почти 90 км/ч, а на пря-



рис.2

мом скоростном участке достиг 135 км/ч (этот рекорд до сих пор никем не побит). Однако обошелся этот "автомобиль будущего" компании в 2 млн. дол. Таким образом, в ближайшем будущем покататься на солнцемобиле смогут позволить себе, похоже, только те, кому доступны "Роллс-Ройсы", "Феррари" и "Порше".

Иное дело, маломерные суда, лодки, катера, яхты, катамараны, приводимые в движение солнечной энергией. Между прочим, еще в 1838 г. выдающийся физик и электротехник Б. С. Якоби, со дня рождения которого недавно исполнилось 200 лет (см. РЭ8/2001), испытал первый в мире электроход - небольшое судно с приводом от электродвигателя, прошедшее по Неве расстояние 40 км от Петербурга.

Экологически чистые "солнечные" суда прекрасно подходят для активного отдыха, спорта, рыбалки и туризма. Переоборудовать под такой вид энергии водное судно гораздо про-

ще, чем автомобиль. На палубе катера или лодки гораздо больше места для размещения солнечных батарей. На открытых водоемах фотоэлектрические преобразователи не затеваются строениями, деревьями, другими машинами и поэтому способны отдавать больше энергии. Судам не приходится преодолевать затяжные подъемы и спуски, разогнаться и тормозить на перекрестках, останавливаться на светофорах, поэтому им нужно меньше энергии.

Аккумуляторные батареи на водных судах, предназначенных для воскресных прогулок, могут быть небольшими, и заряжать их можно в рабочие дни. В коротком плавании можно обойтись и без аккумуляторов, имея на борту на случай непогоды резервный двигатель: весла, педали или парус. Паруса тоже можно покрыть фотоэлементами, как на яхте-катамаране "Марджори К" (рис.2), участнице ежегодной гонки "солнечных" судов на озере Барли Гриффин в столице Австралии Канберре (1998 г.). Панели с солнечными батареями можно использовать как навес от дождя и солнца или облицевать ими рубку для укрытия экипажа, как на другом участнике гонки в Канберре - тримаране "Санбоут II" (рис.3).

Современные лодочные электромоторы практически не требуют обслуживания. Судно не нужно оборудовать емкостями для топлива и смазочных масел. В отличие от парусного, плавание на "солнечном" судне гораздо меньше зависит от капризов погоды. На нем можно пользоваться электрическими средствами связи и бытовыми приборами. Так, на "солнечном" катере "Сикриккер", на котором японский яхтсмен Кеничи Хори в 1985 г. в одиночку пересек Тихий океан, работали радиостанция, холодильник, микроволновая печь, телевизор, видеокамера, аппаратура спутниковой навигационной системы, радиолокатор, метеорологические приборы, бортовой компьютер и даже малогабаритная стиральная машина. Энергией катер обеспечивали панели солнечных батарей площадью 9 м мощностью 1,1 кВт, из которых 500 Вт потреблял днем тягловый электродвигатель мощностью 330 Вт, 400 Вт использовалось для зарядки аккумуляторов, питающих двигатель ночью, 200 Вт - для других приборов и устройств. Модули солнечных батарей располагались на крыше рубки и палубе катера, аккумуляторы - в трюме и служили балластом. За 75 суток плавания японец преодолел 8700 морских миль, а средняя скорость 3-5 узлов, с которой "Сикриккер" шел от Гавайских островов до западного побережья США, близка к средней скорости 9-метровой крейсерской парусной яхты.

Как показал международный экотур "Финляндия-2000", на котором были представлены как наземные, так и водные экологически чистые транспортные средства, "солнечные" суда пригодны для эксплуатации не только на солнечном юге, но и на севере. Так, яхта О. Куусисто с покрытыми фотоэлектрическими мо-

дулями палубой и рубкой (рис.4) в солнечную погоду развивала скорость до 5 узлов, идя под электромотором мощностью 1,5 кВт. Складывающаяся мачта способна нести парус. Шесть аккумуляторов емкостью по 125 Ач размещены внутри киля, повышая устойчивость яхты. В каюте достаточно места для длительного путешествия команды из 4-5 чел. От солнечных батарей питаются навигационные приборы, СВЧ печь, холодильник и ... маленькая сауна (хозяин - настоящий финн) с электронагревателем мощностью 1,2 кВт, совмещенным с электропечкой для приготовления пищи.

Стеклопластиковая "солнечная" яхта "Атон" (по имени древнеегипетского бога Солнца) другого финна И. Панкала, на палубе которой разместились панели солнечных батарей, напоминала по форме маленький авианосец. На ней не было мачты. Изобретатель намерен оборудовать судно ветроэлектрогенератором на телескопической стойке и парусом в виде воздушного змея. На мелководье, где нельзя пользоваться гребным винтом, пропеллер ветрогенератора должен работать как воздушный движитель.



рис.3



рис.4

"Солнечные" суда почти бесшумны. На них можно разговаривать, не повышая голоса, слушать плеск волн и шум ветра, дышать свежим воздухом. Фотоэлектрические преобразователи энергии, химические источники тока и системы электропривода для них становятся все более эффективными, поэтому даже на небольших яхтах можно разместить разнообразное электрооборудование, что особенно привлекательно для привыкших к комфорту путешественников.

По материалам журнала "Наука и жизнь"

СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩИМ РЕМОНТНИКАМ

(По материалам <http://kulibin2000.boom.ru>)

Пользователи делятся на две категории по отношению к сломавшейся технике: 1) одни сразу идут к ремонтникам; 2) другим очень хочется самому посмотреть, провода пошевелить. Для второй категории и предназначаются эти советы.

Разборка аппарата

Перед разборкой обязательно *выньте вилку из розетки или вытащите батарею/аккумуляторы*.

Если это советский аппарат - особых проблем нет. Отечественный изготовитель в качестве крепежа использует винты с прямым шлицом, поэтому они иногда поддаются открутке даже стамеской или пилкой для ногтей. Единственная сложность может возникнуть, если винт залит краской или заржавел. В первом случае рекомендуют намочить ватку уксусом, положить сверху на головку винта и наклеить пластырь или изоленту, чтобы уксус подольше не испарялся. Оставить на час-полтора. Иногда нужно снова смочить ватку. Если краской залит сам шлиц - рекомендуется сначала выщипать краску иголкой или шилом, в противном случае можно сорвать шлиц и после этого придется либо высверливать винт, либо пробовать открутить кусачками или плоскогубцами. Если винт заржавел - иногда помогает бензин для зачищения, нужно намочить им ватку. В особых случаях можно взять кернер, приставить к головке винта сбоку наискосок и ударами молотка попытаться открутить. В большинстве случаев помогает, но портит товарный вид винта.

Импортные аппараты редко балуют прямым шлицом, поэтому нужно запастись крестовыми отвертками разных размеров. Вообще, инструмент - штука важная, занятия ремонтном лучше начинать с него. Есть отвертки стоимостью 1 грн., а есть в 40 грн. и разница в цене вполне оправдана. Иногда может потребоваться отвертка с очень длинным стержнем - в переносных агрегатах винты иной раз расположены на глубине 15-20 см. При откручивании винта с крестообразным шлицем очень важно достаточно сильно давить на инструмент. При разборке, например, автомагнитол технология такая - положить ее на стул, установить отвертку на винт, навалиться и резким рывком сдвинуть винт с места. Дальше его открутить легко. Давить на отвертку нужно, соизмеряя усилия, а то можно и аппарат прогнуть. Иногда в импортной аппаратуре попадаются винты с шестигранной дыркой, дыркой в форме звездочки, а иногда в придачу к этому посередине дырки еще и шпелек торчит. Имейте в виду - для таких винтов тоже продают отвертки и их уже продают. Не поленитесь пройти по магазинам инструментов.

С некоторого времени за граница стала увлекаться защелками. Иногда весь аппарат собран без единого винта. Если вы обнаружили такой аппарат, сначала внимательно его осмотрите, попробуйте поддеть иголкой или ножичком наклейки, винты часто находятся под ними. Бывает, что винты находятся в ножках, иногда их видно, а иногда нужно выковырять резиновую пробку из ножки. Иногда винт расположен под выключателем, который в свою очередь крепится защелками. Можно, отщелкнув защелку, посмотреть аппарат на просвет на предмет винтов, шляпок которых снаружи не видно. Имейте в виду - защелки легко отломить, поэтому соблюдайте максимум осторожности.

Первичный осмотр

Вот вы, наконец, разобрали свое чудо техники. Внутри вы увидите различные детали, платы, кучу проводов. Разумеется, провода можно подергать, а платы пошевелить, однако делать это нужно осмысленно. Сначала внимательно осмотрите внутренности и понаблюдайте. Если вы увидите обгоревшую, треснутую деталь или почувствуете запах гари, то лучше всего обратиться к специалисту. Если этого нет, продолжайте осмотр. Иногда причиной неработоспособности устройства является окисление контактов разъемов. Для начала просто пошевелите все разъемы, которые увидите. Большого усилия прилагать не нужно, в идеале лучше всего вытащить разъем, очистить от окиси и вставить обратно. Лучше всего это делать ученической стиральной резинкой, при сильном окислении можно воспользоваться мелкой шкуркой, но это нежелательно - покрытие ножек разъема будет в мелких царапинах и окисляться будет быстрее. Кроме того, на выводах бывает специальное покрытие, которое обдерет шкурка. В процессе чистки и проверки разъемов имеет смысл посмотреть, нет ли внутри аппарата посторонних предметов (гвоздей, винтов, тараканьих гнезд и пр.). Перед тем как вытаскивать разъем, внимательно посмотрите как он вставлен. На ответных частях разъемов бывают ключи, тогда вы неправильно не вставите. А бывает, что ключей нет, тогда неправильная установка разъема может привести к серьезной поломке.

Если после этого к ремонтникам обращаться не хочется, то дальше еще раз внимательно посмотрите, все ли вставлено так, как надо и куда надо, не забыли ли вы отвертку или другой инструмент. Попробуйте воткнуть вилку в розетку и включить аппарат. Если признаков жизни аппарат не подает, осторожно подергайте за провода. Если не заработало, на этом советую ремонт завершить, скрутить все как было и отнести в ремонтную мастерскую.

Напоследок несколько советов.

НИКОГДА не крутите подстроечные элементы внутри аппарата. Они не рассчитаны на кручение непрофессионалами, а служат для НАСТРОЙКИ аппарата, а не для его ремонта. Если вещь работала - работала, а потом вдруг перестала - кручение не поможет, а, наоборот, усугубит положение. Зачастую скручивание подстроечных элементов приводит аппарат в негодность, хотя до этого он вполне поддавался ремонту. Объясняется это очень просто - настройка производилась на заводе с использованием специальных станков, которых нет ни в одной ремонтной мастерской. Если все-таки покрутить хочется, то запомните положение подстроечных элементов и верните их в него после кручения. Иногда подстроечные резисторы от времени теряют контакт с токопроводящей поверхностью. Чтобы это проверить, достаточно маленькой отверткой слегка (на полмиллиметра!) покрутить элемент и поставить его в прежнее положение. Но катушки не крутите никогда!

НИКОГДА не пытайтесь выпаять деталь, которая выглядит как горелая. Практика показывает, что при этом используют паяльники мощностью в 100 Вт со стержнем в палец толщиной. Таким паяльником паяют кастрюли и выколачивают долги. Найдите маленький паяльник на 25 Вт, облудите жало, лишнее олово обязательно стряхните. Не грейте долго вывод детали - за 2-3 с олово должно расплавиться (иначе вы плохо залудили паяльник). При этом держите вывод детали пинцетом или пальцами и аккуратно тяните. Не потеряйте деталь после выпайки.

НИКОГДА не обманывайте мастера, если что-либо испортили и понесли все-таки в ремонт. Ему будет гораздо легче отремонтировать, зная, что вы на самом деле сделали. Прихватите детали, которые выпаяли, и ткните пальцем в места, которые паяли.



**Выставочный центр «ЭКСПОНИКОЛАЕВ»,
приглашает Вас 13-15 марта 2002 года принять участие
в VI специализированной выставке
«ТЕХМАШ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

В экспозиции:

научные разработки, проекты, программы в области энергосбережения; энергосберегающие машины, материалы, оборудование и технологии; нетрадиционная энергетика; холодильное и климатическое оборудование; котельное оборудование, трубопроводы, арматура; приборы регулирования и учёта расхода воды, газа, тепла и электроэнергии; сварочная техника и расходные материалы; электротехника; кабельная продукция; метрология, приборы; оборудование для переработки и утилизации вторресурсов; системы очистки воды; экология и защита окружающей среды.

Время работы с 10.00 до 18.00

**Мы ждем Вас по адресу: Украинна, 54017, г. Николаев,
пл. Судостроителей, 3-Б, Выставочный центр «ЭКСПОНИКОЛАЕВ»
Справки по т/ф (0512) 36-22-06; 37-44-75; 36-31-62; 37-40-23; 36-02-49. E-mail: expo@biz.mk.ua**

Модернизация омметра

M410701 и не только

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Омметры "со стрелкой" в некоторых ситуациях лучше подходят, чем цифровые измерители сопротивлений. Последними, например, невозможно проверить исправность (по свечению) многих светодиодных индикаторов. Причина заключается в малой величине напряжения на щупах прибора. Цифровым измерителям характерна задержка при измерении, что в ряде случаев ограничивает возможности их эксплуатации. Еще хуже обстоит дело с ремонтнопригодностью цифровых приборов. Они, как правило, сложнее схемотехнически. А это препятствует их быстрому восстановлению.

"Наевшись" заводскими "наворотами" измерительных радиоэлектронных средств (РЭС), я приобрел комплект простых приборов. Один из них - омметр типа M410701. Сжечь такой прибор, пожалуй, сложнее, чем любой мультиметр без защитного устройства. Это же омметр. Кому в голову взбредет измерять им величину сетевого напряжения? Данный омметр очень простой конструктивно, но в то же время ему характерны и некоторые недостатки. Об их устранении и пойдет речь.

Недостаток первый. При измерении различных сопротивлений переключать поддиапазоны слишком неудобно. Всякий раз необходимо изменять номер гнезда, соответствующего выбранному поддиапазону (x0,01; x0,1; x1; x10; x10³). Для этого один из щупов необходимо вынимать из одного гнезда и вставлять в другое. Данный недостаток присущ и другим измерителям, например, тестеру Ц-20 и т.д.

Недостаток второй. Всякое изменение поддиапазона требует изменения положения ручки-регулятора установки нуля. Это, пожалуй, более, чем простое неудобство.

Такой недостаток характерен, наверное, всем ширпотребовским стрелочным омметрам (тестерам). И чем больше разряжается элемент питания омметра, тем больше доводится крутить и ручку установки нуля.

Недостаток третий. В рассматриваемом омметре применяется малораспространенный гальванический элемент питания. Приобрести его не удалось, а "привязка" к сети лишает измеритель его главного достоинства - портативности.

Четвертый недостаток. Неудобство при подключении дополнительного источника напряжения 220 В. Этот источник напряжения необходим лишь для работы в диапазоне 0-30 МОм.

И еще. Стрелочный измеритель в таком варианте позволяет измерять не только сопротивление резисторов, но и выявлять некондиционные конденсаторы (с дефектами диэлектрика). Дело в том, что многие современные мультиметры имеют диапазон измерения сопротивления до 20-200 МОм. Но из-за малых величин напряжений на щупах таких омметров, их возможности ограничены преимущественно измерением сопротивлений резисторов. Например, низковольтные неэлектролитические конденсаторы, имеющие дефекты диэлектрика, обычно выглядят исправными при проверке цифровыми омметрами. Такое нередко бывало при напряжении на конденсаторе ≤0,1 величины его рабочего напряжения. При этом стоит лишь увеличить напряжение, как выявится, что конденсатору место - в мусорной корзине! Вот результат наличия поддиапазона 30 МОм при большом питающем напряжении (220 В) в омметре M410701.

Решено было модернизировать данный омметр, чтобы устранить все вышеперечисленные недостатки.

В конструкцию омметра (см. рисунок) введен переключатель SA1 и три дополнительных подстроечных резистора R12 - R14. (Все элементы сохранили свои обозначения и номиналы. Вновь использованные - продолжают обозначения уже имевшихся на схеме омметра). Первая половина переключателя SA1.1 позволила отказаться от крайне неудобного процесса со штеккером и гнездами при изменении пределов измерения. Вторая половина переключателя SA1.2 устранила дефект, связанный с обязательной подстройкой нуля при любом переключении (изменении) поддиапазона.

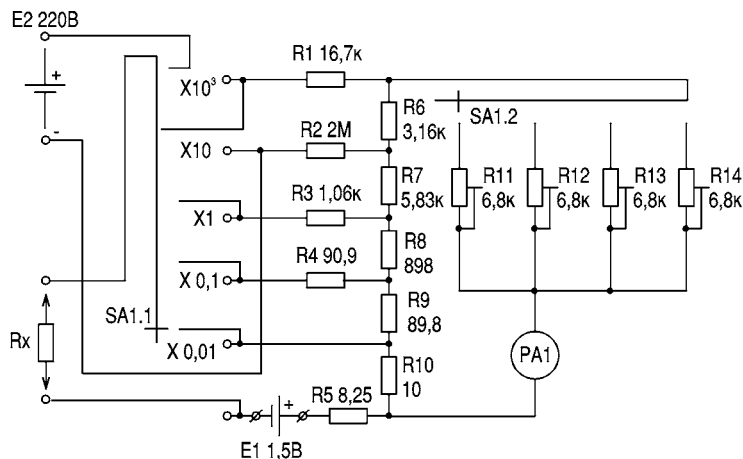
Установив однажды для каждого поддиапазона измерения сопротивления свой "нуль", более крутить ручки не надо. Лишь со временем, когда батарейка "сядет", приходится подстроить положение движков резисторов. А поскольку больше всего доводится крутить ручку самого низкоомного поддиапазона (x0,01, вся шкала - 300 Ом), то штатный резистор R11 используется именно в этом включении SA1. Теперь щупы омметра можно закрепить на одном месте и даже припаять к гнездам (я освободил гнездо "x0,01" и припаял вход "Rx" кроме переключателя SA1.1 еще к нему. Нижний (по схеме) конец щупа можно оставить без изменений. Но, как показала эксплуатация омметра, лучше всего выводы щупов все-таки к омметру припаять. Дело в том, что переходное сопротивление разъемных соединений в результате "разбалтывания" значительно увеличивается. А это вносит погрешность при измерении малых сопротивлений.

Для того чтобы избавить себя от трудностей с приобретением дефицитных элементов питания, я изготовил компактный крепеж для размещения возле омметра (внутри места не оказалось, прибор сделан компактно) другого элемента питания.

Этот крепеж конструктивно выполнен в виде металлического корпуса из луженой жести. Размеры корпуса 80x38x38 мм. Футляр для батарейки прикреплен к корпусу омметра двумя винтами М3. Нижняя крышка футляра выполнена съемной. Эта жость прекрасно лудится, поэтому футляр спаян изнутри. Один экземпляр такой большой батарейки работает и по сей день (уже более 3 лет прошло после модернизации).

И наоборот, "родные" элементы питания приходится заменять каждые полгода, а то и чаще (хуже всего - фактор неожиданности, особенно когда под рукой нет другого измерителя). И неудивительно, поскольку для замкнутых щупов (закороченных) ток через них превышает 50 мА! Некоторое время омметр я эксплуатировал также и с дисковым НК аккумулятором типа D-0,55. Но для восстановления нормальной работы омметра требовалось параллельно резистору R5 установить резистор сопротивлением 10 Ом (±5%, МЛТ-1 Вт).

В качестве переключателя SA1 установ-



лен П2К. Поскольку свободного места в омметре для размещения этого переключателя нет, то его разместил в небольшом футляре. Этот футляр спаян из двустороннего стеклотекстолита размером 129x20x40 мм. Этот материал легче обрабатывать, чем железо, поэтому я его и использовал. Здесь же размещены и гнезда для подключения постоянного напряжения 220 В. Крепеж футляров для ПТК и батарейки выполнен гайками М3, которые припаяны к стенкам футляров.

Переключатель П2К более удобен при переключении диапазонов измерителя, чем галетный. Вспомним, например, мультиметры серии 830, в которых надо "щелкать" многократно, что не только мешает оперативно работать, но и ускоряет износ контактов.. Данный омметр имеет всего одну шкалу, которая, я бы сказал, неплохо смотрится. В конструкции использован стрелочный микроамперметр типа М42304 с током полного отклонения 50 мкА. Поэтому данный аппарат несложно изготовить, что и сделал один знакомый мне радиолюбитель (я преднамеренно указал все номиналы резисторов и показал всю схему измерителя целиком, без сокращений).

Как показывает эксплуатация мультиметров, их "сжигаемость" опережает такие же

дефекты для узкоспециализированных приборов. В качестве Е2 использован трансформатор сетевого адаптера азиатского происхождения.

Вторичная обмотка рассчитана на напряжение 220 В. Выпрямитель - диодный мостик КЦ407А, фильтрующий конденсатор типа К73-17 (0,5мкАх630 В).

Теперь, используя ЛАТР, можно оценивать большинство конденсаторов на качество изоляции их диэлектрика.

Литература

1. Омметр М410701 (паспорт).- Умань: ПО Мегометр, 1991.

Устройство для плавного включения ламп накаливания

П.Н. Белинский, г. Артемовск, Донецкая обл.

Это устройство полезно использовать при питании потребителей электроэнергии, расположенных вблизи питающих подстанций (либо при значительных перепадах в сети), а также при эксплуатации ламп накаливания в светильниках, установленных в труднодоступных местах (на большой высоте, на кронштейнах, в подвалах и т.п.).

Основное отличие предлагаемого технического решения от многочисленных (по назначению) ранее опубликованных в различных изданиях - последовательное подключение устройства в цепь нагрузки - лампы (группы ламп) накаливания, т.е. в режиме двухполюсника.

Это существенно снижает требования к конфигурации цепи осветительной сети (при установке изделия), позволяет устанавливать подобные устройства в удобных местах (например, рядом с выключателем у основания лампы).

К достоинствам схемы предлагаемого устройства можно отнести также работу силового тиристора "без откачки" (отсутствие коммутационных помех) и использо-

вание доступной элементной базы.

Рассмотрим работу устройства (рис. 1, а). Схема его включения в осветительную сеть совместно с лампой накаливания показана на рис. 1, б.

При подаче тока в цепь нагрузки штатным выключателем Q1 "отрицательная" полуволна питающего напряжения проходит по цепи: нить накала лампы EL1, диод VD1, первичная обмотка трансформатора Т1 (используется в качестве трансформатора тока). Начинается нагрев нити лампы напряжением, составляющим 0,5 номинально действующего (сопротивление "холодной нити" в 8...10 раз меньше чем у "горячей", чем и обусловлено повреждение ламп в момент подачи полного напряжения). С этого же момента через резистор R2 происходит заряд конденсатора С1 (зашунтированного защитным стабилитроном VD4) и через резистор R4 - заряд конденсатора С2 до напряжения, соответствующего напряжению зажигания тиратрона VL1 (этот процесс определяет время разогрева нити лампы и в данном случае составляет примерно 5 с). Зарядный ток, проходящий через диод VD2, обусловлен "положительными" полуволнами питающего напряжения.

После "пробоя" тиратрона VL1 импульс напряжения (ограниченный стабилитроном VD5) поступает в цепь управляющего электрода тиристора VS2, выполняющего

функцию запускающего. Тиристор "открывается", и через резистор R5 в цепь управляющего электрода силового тиристора VS1 подается ток управления (обусловленный наличием напряжения на конденсаторе С1). Тиристор VS1 "открывается", в нагрузку проходит "положительная" полуволна питающего напряжения, лампа загорается в полный накал.

На вторичную обмотку трансформатора Т1 подается напряжение, которое через выпрямительный мост VD3 обеспечивает заряд конденсатора С1 (удержание в открытом состоянии обоих тиристоров при почти полном отсутствии напряжения между клеммами ХТ1 и ХТ2).

С указанными на схеме элементами возможно включение нагрузки до 2 кВт. Собственное потребление мощности устройством при этом не превышает 0,1 Вт. Первичная обмотка трансформатора тока определяется мощностью нагрузки (в данном случае 40...100 Вт). При изменении нагрузки необходимо учитывать диаметр провода первичной обмотки в соответствии с протекающим через нее током. При этом в режиме работы на полную нагрузку на вторичной обмотке трансформатора появляется напряжение около 10 В.

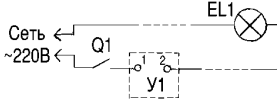
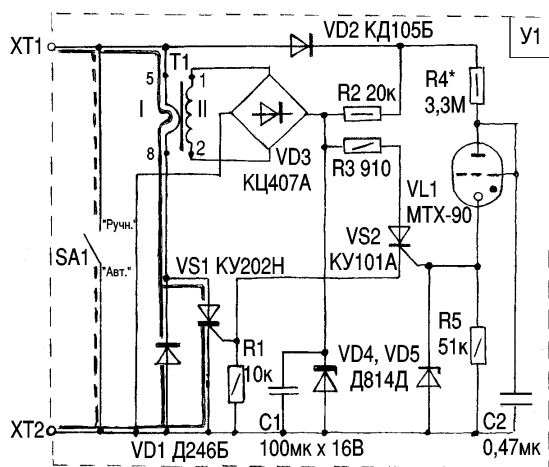
Изменяя сопротивление резистора R4 (а также в необходимых случаях емкость конденсатора С2), можно регулировать выдержку времени прогрева нити лампы накаливания в широких пределах. Тумблер SA1 позволяет исключить устройство из цепи (положение тумблера "Ручн.") в случаях его повреждения или проверки целостности электрической проводки. При этом состояние лампы накаливания определяется только положением штатного выключателя Q1.

Параметры трансформатора Т1. Сталь Э42. Сердечник Ш7x14, обмотка I (для P_{нагр} = 40...100 Вт) 110 вит. провода ПЭТВ-0,21 мм.

Обмотка II. 1100 вит. провода ПЭТВ-939-0,1 мм.

SA1 - тумблер типа ТП1-2, конденсатор С2 типа К73-17-0,47 мкФ х 250 В.

Утолщенной линией выделен участок цепи, включаемый последовательно с нитью накала лампы EL1.



а

рис. 1

б

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

(Окончание. Начало см. в РЭ 1-11/2001)

С.И.Паламаренко, г.Киев

Натриевые лампы высокого давления

Исследования, проведенные в начале 60-х годов, показали, что при добавлении натрия в обычную 400-ваттную ртутную лампу ВД в кварцевой колбе световая от-

дача достигает 100 лм/Вт при значительно лучшем качестве цветопередачи. Однако срок службы этих экспериментальных ламп оказался крайне мал из-за разрушения кварца парами натрия.

Применение для оболочек ламп нового материала, представляющего собой керамику из поликристаллического оксида алюминия высокой степени чистоты, потребовало разработки технологии производства тонкостенных трубок, принципиально новых конструкций вакуумно-плотных вводов, а

также решения других проблем, которых в ламповом производстве до этого не возникло. В результате весьма большой работы были созданы натриевые лампы ВД со световыми отдачами от 90 до 130 лм/Вт на сроки службы 10-20 тыс.ч. Такие лампы находят широкое применение в установках наружного освещения.

На рис.38 показан общий вид типичной натриевой лампы высокого давления (НЛВД), где 1 - керамическая заглушка; 2 - керамическая светопропускающая трубка; 3 - внешняя колба из тугоплавкого стекла; 4 - электрод; 5 - ниобиевый штенгель, содержащий амальгаму натрия; 6 - бариевый геттер; 7 - цоколь. Горелка обычно представляет собой трубку диаметром от 6 до 12 мм из поликристаллического оксида алюминия высокой степени чистоты. Материал обладает высоким светорассеянием и поэтому имеет вид матового стекла, однако общее светопропускание его достигает 90-92%. Концы трубки вакуумно-плотно закрыты металлическими колпачками из ниобия или керамическими заглушками с ниобиевыми вводами, на которых закреплены вольфрамовые активированные электроды. После тщательной вакуумной обработки внутри разрядной трубки вводят амальгаму натрия и инертный газ. Готовые горелки монтируют внутри стеклянных колб, откачанных до высокого вакуума. Наиболее распространены прозрачные колбы цилиндрической или полуовальной формы.

Лампы, как правило, не имеют зажигающих электродов, и для их зажигания необходим импульс напряжения от 2 до 4 кВ. Разработаны также лампы, которые зажигаются непосредственно от сети 220 В, но их световая отдача на 20-25% ниже обычной.

После зажигания разряда происходит постепенное разогревание разрядной труб-

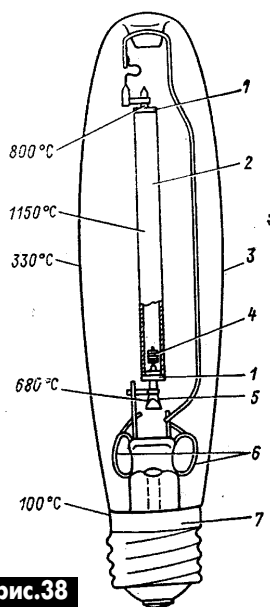


рис.38

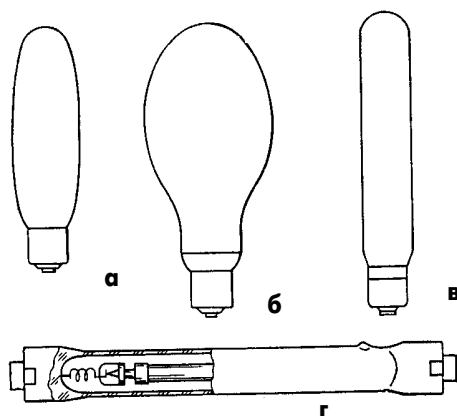


рис.40

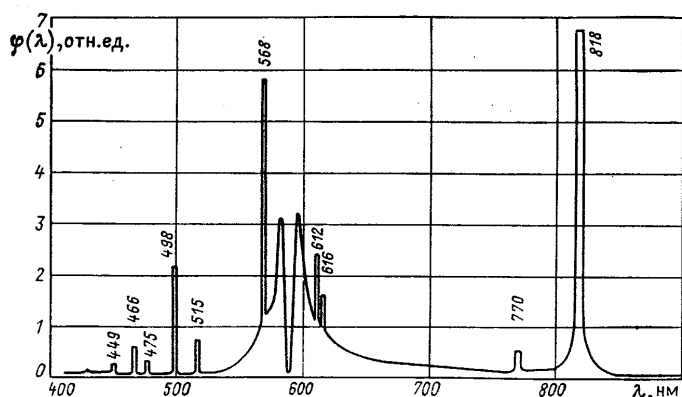


рис.39

Таблица 6

Тип лампы	P, Вт	U, В	Uл, В	I, А	Q, клм	K, мм	L, мм	T, тыс.ч
ДНаТ50	50	220	85	0,76	4,0	ц42	170	6
ДНаТ50	50	220	85	0,76	4,0	эл72	156	6
ДНаТ70	70	220	90	1,0	6,0	ц42	165	10
ДНаТмт70	70	220	90	1,0	5,5	эл72	165	10
ДНаТ100	100	220	100	1,2	10,0	ц42	165	10
ДНаТмт100	100	220	100	1,2	8,0	эл76	165	10
ДНаТ150	150	220	100	1,8	15,0	ц48	211	15
ДНаТмт150	150	220	100	1,8	13,0	эл91	211	15
ДНаТ250	250	220	100	3,0	26,0	ц48	250	20
ДНаТмт250	250	220	100	3,0	21,0	эл1228	292	10
ДНаТсф250	250	220	100	3,0	23,0	ц25	210	7
ДНаТ400	400	220	100	4,7	50,0	ц48	278	20
ДНаТмт400	400	220	100	4,7	47,0	эл122	292	15
ДНаТсф400	400	220	100	4,7	-	-	-	-
ДНаТ700	700	380	190	4,7	80,0	ц83	335	7
ДНаТ1000	1000	380	250	4,7	115,0	ц83	410	7

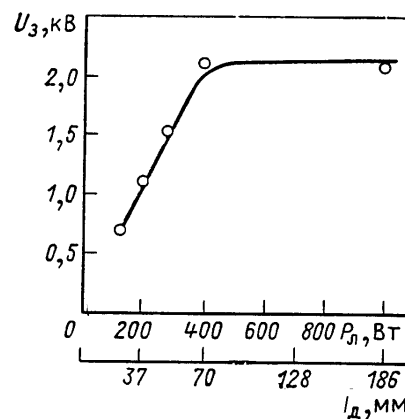


рис.41

ки, повышается давление паров натрия и ртути, растет напряжение на лампе и ее яркость. Цвет излучения постепенно переходит из чисто желтого в оранжево-желтый. На **рис.39** показан спектр излучения НЛВД мощностью 400 Вт.

Основные типы НЛВД и их характеристики. НЛВД выпускают во внешних колбах трех модификаций (**рис.40**): в цилиндрических или слабоовальных прозрачных внешних колбах (тип ДНаТ - **рис.40,а,г**), во внешних колбах от ламп типа ДРЛ со светорассеивающим матовым покрытием, предназначенных для применения в светильниках для ламп ДРЛ (тип ДНаТмт - **рис.40,б**), в кварцевых трубчатых колбах софитного типа с двумя цоколями по концам (тип ДНаТсф - **рис.40,в**), предназначенных для работы в прожекторах заливающего света. Основные параметры ламп приведены в **табл.6**, где Р - мощность лампы; U - напряжение питания; I - сила тока; Q - световой поток; К - форма и диаметр колбы (ц - цилиндрическая, эл - эллипсоидальная); L - полная длина лампы; Т - продолжительность горения.

Напряжение зажигания ламп типа ДНаТ 2-3 кВ. Величина зажигающего импульса зависит от расстояния между электродами и соответственно мощности ламп (**рис.41**). В специальных типах ламп, содержащих вместо ксенона смесь Пеннинга, специальные вспомогательные полоски и металлические кольца, напряжение зажигания снижено до 180 В, так что они зажигаются непосредственно от сети, но их световая отдача на 20-25% ниже, чем у стандартных ламп.

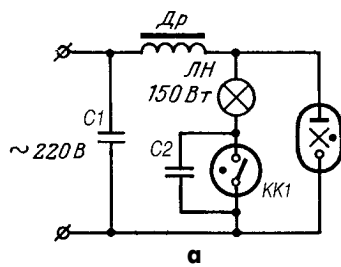
Время разгорания ламп 2-3 мин. Повторное зажигание лампы в пределах минуты после внезапного отключения, пока пары натрия еще не сконденсировались, на

много ниже, чем у других разрядных ламп. У современных НЛВД мощностью 400 Вт спад светового потока составляет 20% за 15-16 тыс.ч при 10-часовом цикле горения. При непрерывном режиме работы продолжительность горения возрастает в 2 раза,

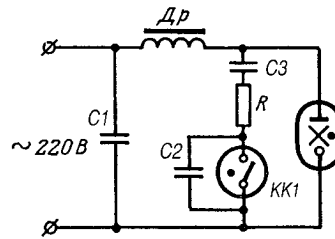
а при 5-часовом цикле работы - на 30% меньше, чем при 10-часовом.

Схемы включения НЛВД. Самым простым решением вопроса зажигания НЛВД было бы использование стартеров тлеющего разряда. Эти стартеры способны работать при токе 1-5 А, но их нельзя подключать параллельно лампе, так как при токе 5-6 А, который проходит через относительно низкоомный балластный дроссель при замыкании контактов стартера, последний может быть разрушен. На **рис.42** приведены два варианта схемы для устранения этого недостатка. В первом (**рис.42,а**) последовательно со стартером включена лампа накаливания мощностью 150 Вт на напряжение 220 В, выполняющая роль токоограничивающего сопротивления. Можно также использовать последовательное включение со стартером конденсатора и резистора (**рис.42.б**). Но эти схемы пригодны только при сравнительно небольших напряжениях зажигания.

Для получения более высоких напряжений используют схемы с тиристором. В схеме **рис.43** в один из полупериодов напряжения питания конденсатор С1 заряжается через диод VD1 до амплитуды напряжения питания. В следующий полупериод открывается тиристор VS1, и в контуре, образованном дросселем и конденсатором С1, возникают колебания с частотой, много большей частоты напряжения питания. Экспериментальная проверка схемы показала, что ток в контуре прекращается после 2-3 циклов колебаний общей длительностью около 300 мкс. В течение этого времени высокое напряжение около 2000 В появляется на конденсаторе С1 и оказывается на лампе. Конденсатор С2 предназначен для повышения cosφ.



а



б

рис.42

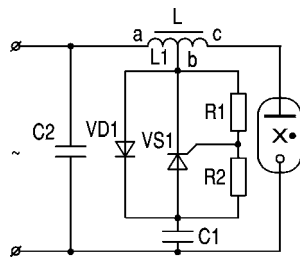


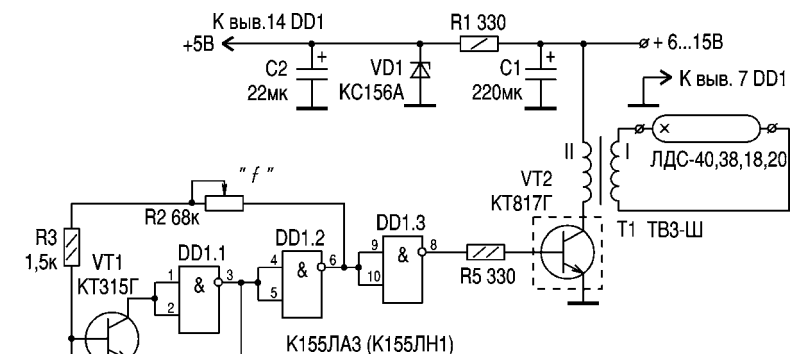
рис.43

СХЕМА ПИТАНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ЛАМПЫ

С.Н.Раздобудько, Киевская обл.

Схема питания люминесцентной лампы (см. **рисунок**) работает от аккумуляторной батареи 12 В (источника аварийного питания). Ток потребления при использовании 40-ваттной лампы от аккумулятора составляет 280...350 мА. Настройка заключается в подгонке частоты генератора переменным резистором R2 до получения максимальной яркости свечения лампы (при частоте свыше 20 кГц исчезает "писк" трансформатора). Люминесцентная лампа может быть и с перегоревшими нитями накала.

Детали. Микросхема DD1 типа K155ЛА3 (можно использовать также K155ЛА4 или K155ЛН1). Транзистор VT1 может быть типов КТ315, КТ306, КТ3102, КТ312, транзистор VT2 - типов КТ805, КТ815, КТ817, КТ819. Стабилитрон VD1 типа КС147 (менее желательно КС156). Трансформатор - выходной звука от ста-



рых ламповых телевизоров типа ТВ3-Ш, ТВ1-9 (включенный "наоборот"). Неплохо работают и сетевые трансформаторы, но желательно, чтобы в накальной обмотке 6,3 В было меньше витков.

О галогенных лампах накаливания

Н. П. Власюк, г. Киев

Многие из читателей если не видели, то слышали о галогенных лампах. Их легко отличить от обычных ламп накаливания по ослепительно-яркому свечению. Такие лампы часто устанавливают в передние фары автомобилей.

Чем же они отличаются от обычных ламп накаливания, и почему они так ярко светят?

Внутри колбы в обычных лампах для уменьшения испарения раскаленного вольфрама помещают под давлением инертный газ. Температура вольфрамовой нити накала таких ламп находится в пределах 1100...1200°C. Выше ее поднимать нельзя, так как интенсивность испарения вольфрама резко увеличивается, и нить лампы быстро перегорает.

В колбах галогенных ламп находятся летучие соединения галогенидов вольфрама, например, йодистого вольфрама WI_2 . Атомы вольфрама с раскаленной до 1800°C нити постоянно испаряются и осаждаются на внутренних стенках колбы, а оттуда через молекулы йодистого вольфрама возвращаются обратно на раскаленную нить. Получается замкнутый процесс.

Более подробно этот механизм можно описать так. Молекулы йодистого вольфрама, находящиеся вблизи нити вольфрама, раскаленной до температуры 1400...1800 °C, распадаются на вольфрам и свободные молекулы йода. Последние перемещаются (мигрируют) внутри колбы, подходят к ее стенкам, имеющей температуру 300...1200 °C, и соединяются с

Тип лампы	Напряжение питания, В	Мощность потребления, Вт	Световой поток, лм или световая сила, кд	Средний срок службы, ч
КТМ220-150	220	150	16 кд	1500
КТМ220-250	220	150	20 кд	250
ГМ220-500-4	220	500	22 кд	250
КТМ220-500	220	500	14500 кд	50
КТМ220-650	220	650	17300 кд	50
КТМ220-750	220	750	20200 кд	55
КТМ820-800-1	220	800	21500 кд	75
КТМ220-1100-1	220	1100	27000 лм	250
КТМ220-2000	220	2000	52000 лм	250
КТМ230-650	230	650	17200 лм	100
КГИ12-20	12	20	500 кд	2000
КГИ12-20-1	12	20	700 кд	2000
КГИ12-20-2	12	20	600 кд	2000
КГИ12-20-3	12	20	450 кд	2000
КГИ12-20-4	12	20	600 кд	2000
КГИ12-20-5	12	20	450 кд	2000
КГИ12-35	12	35	1300 кд	2000
КГИ12-35-1	12	35	1100 кд	2000
КГИ12-35-2	12	35	900 кд	2000
КГИ12-35-3	12	35	700 кд	2000
КГИ12-35-4	12	35	900 кд	2000
КГИ12-35-5	12	35	700 кд	2000
КГИ12-50	12	50	2000 кд	2000
КГИ12-50-1	12	50	2200 кд	2000
КГИ12-50-2	12	50	2000 кд	2000
КГИ12-50-3	12	50	1900 кд	2000
КГИ12-50-4	12	50	2000 кд	2000
КГИ12-50-5	12	50	1900 кд	2000
КГИ12-65	12	65	2300 кд	2000
КГИ12-65-1	12	65	2500 кд	2000
КГИ12-65-2	12	65	1900 кд	2000
КГИ12-65-3	12	65	2200 кд	2000
КГИ12-75-1	12	75	2800 кд	2000
КГИ12-75-2	12	75	3000 кд	2000
КГИ12-75-3	12	75	2500 кд	2000
КГИ12-75-4	12	75	2600 кд	2000
КГИ12-100	12	100	400 лм	50
КГИ12-100-1	12	100	4000 кд	2000
КГИ12-100-2	12	100	4500 кд	2000
КГИ12-100-3	12	100	2500 кд	2000
КГИ12-100-4	12	100	3800 кд	2000

атомами вольфрама, ранее осевшими на внутренней поверхности колбы, и образуют йодистый вольфрам. При температуре колбы выше 300 °C молекулы йодистого вольфрама испаряются и, мигрируя во внутри колбовом пространстве, приближаются к раскаленной вольфрамовой нити, где вновь распадаются, и все повторяется сначала.

В работающей галогенной лампе этот замкнутый процесс повторяется постоянно, на всем протяжении ее "жизни". Главными условиями этого процесса являются:

поддержание температуры нити накала выше 1400 °C (поэтому галогенные лампы светят ослепительно-ярким светом);

поддержание температуры внутренней поверхности колбы 500...600 °C (именно поэтому колбу делают из кварца, у которого $T_{\text{плавления}} = 1470 \text{ } ^\circ\text{C}$);

давления йодистого вольфрама внутри колбы должно быть в заданных пределах.

Естественно, при нарушении одного из этих условий замкнутый цикл нарушается, и галогенная лампа быстро перегорает.

Йодисто-вольфрамовый цикл препятствует осаждению вольфрама на внутренней поверхности колбы и обеспечивает возвращение его частиц равномерно на всю поверхность раскаленной нити.

Но на практике различные участки нити накала испаряются неравномерно, что приводит

к более быстрому уменьшению толщины нити в интенсивно испаряемых участках и, как следствие, к перегоранию тела накала. Кстати, и в обычных лампах накаливания механизм перегорания нити накала происходит аналогично.

Устройство галогенной лампы показано на рис. 1 и особого пояснения не требует. Отметим только, что температура плавления вольфрама равна 3420 °C, поэтому нить и подвески внутри колбы делают только из вольфрама, так как почти все иные металлы при температуре работы галогенной лампы плавятся.

Основные параметры кварцевых галогенных ламп

номинальное напряжение питания $U_{\text{ном}}$;

номинальная мощность потребления в ваттах (Вт);

номинальный световой поток Φ , измеряемый в люменах (лм);

габаритная яркость $L_{\text{габ}}$ (яркость, излучаемая поверхностью, равной габаритной площади лампы в направлении перпендикулярном этой площади), измеряемая в канделах на квадратный метр ($\text{кд}/\text{м}^2$);

осевая сила света $I_{\text{в.ос}}$ (сила света, излучаемая лампой в направлении геометрической оси лампы), измеряемая в канделах (кд);

угол излучения (для ламп, выпускаемых с интерференционным отражателем), в котором распространяется световой поток.

Для потребителей важным параметром явля-

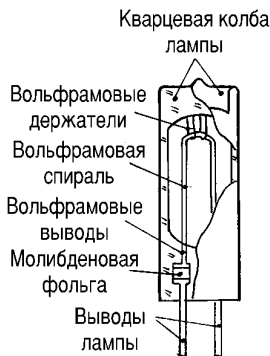


рис. 1

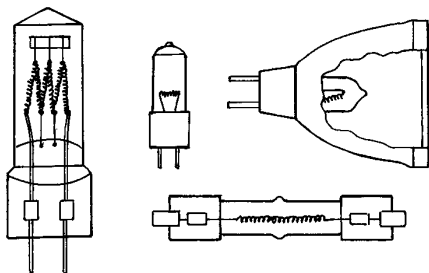


рис. 2

ется также средняя продолжительность горения ламп, которая колеблется в пределах от 50...2000 ч.

Галогенные лампы, продаваемые в Украине, выпускают различные фирмы России, Германии, Польши, Турции, и каждая из фирм имеет свою систему обозначения.

Лампы российского производства имеют следующее обозначения:

КГМН12-50-2 - кварцевая, галогенная, миниатюрная с напряжением питания 12 В и номинальной электрической мощностью 50 Вт, вторая конструктивная особенность;

КГМ220-650 - кварцевая, галогенная, с напряжением питания 220 В и номинальной мощностью 650 Вт;

КГИ12-50 - кварцевая, галогенная, с интерференционным отражателем, с напряжением питания 12 В и номинальной мощностью 50 Вт.

Галогенные лампы, выпускаемые в России, имеют диапазон напряжения питания от 3,75 до

230 В (3,75; 4; 6,3; 9; 12; 15; 24; 36; 40; 75; 110; 120; 220; 230 В) с самыми разнообразными цоколями. Внешний вид таких ламп показан на **рис.2**.

Кварцевые галогенные лампы как высокоинтенсивный источник света широко применяют в автомобилях (передних фарах), кино, для освещения квартир и офисов, подсветки витрин в магазинах и на выставках, в медицинских осветителях.

Рядового потребителя больше всего интересует галогенные лампы на 12 В, применяемые в автомобилях, и на 220 В, применяемые для освещения квартир.

Краткие характеристики таких ламп российского производства приведены в **таблице**.

Если говорить о надежности галогенных ламп тех или иных производителей, то, как утверждают продавцы, самым большим спросом пользуются лампы германского производства как самые надежные. А самые быстро сгораемые лампы на 220 В - лампы турецкого производ-

ства, выдерживающие при освещении квартир всего неделю.

Судя по таблице, галогенные лампы на 220 В имеют очень малый срок горения, и их применение для освещения квартир экономически невыгодно. Лучше использовать галогенные лампы на 12 В, имеющие срок горения 2000 ч. При этом с помощью трансформатора необходимо понизить питающее напряжение до 12 В. Мощность понижающего трансформатора должна быть больше или равна мощности применяемой галогенной лампы. Кстати, галогенные лампы накаливания можно питать как переменным, так и постоянным током.

Литература

1. Юшин А. М. *Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги: Справ. Т. 3*. - М.: РадиоСофт, 2000.
2. Ерлыкин Л. А. *Практические советы радиолюбителю*. - М.: Воениздат МО СССР, 1974.

СИСТЕМА ОХРАНЫ АВТОМОБИЛЯ С ОПОЗНАВАНИЕМ ПО ГОЛОСУ

(По материалам зарубежной печати)

Мы живем в век быстро изменяющихся технологий. Например, большинство автомобилей имеют установленные системы охранной сигнализации. Они достаточно сложны и содержат "детекторы бли-

зости", 32-разрядные непрерывно изменяемые персональные коды, по которым снимается и устанавливается охрана. Но и эти меры не дают полной безопасности.

Кодовый сигнал излучается пе-

рания является система опознавания голоса хозяина.

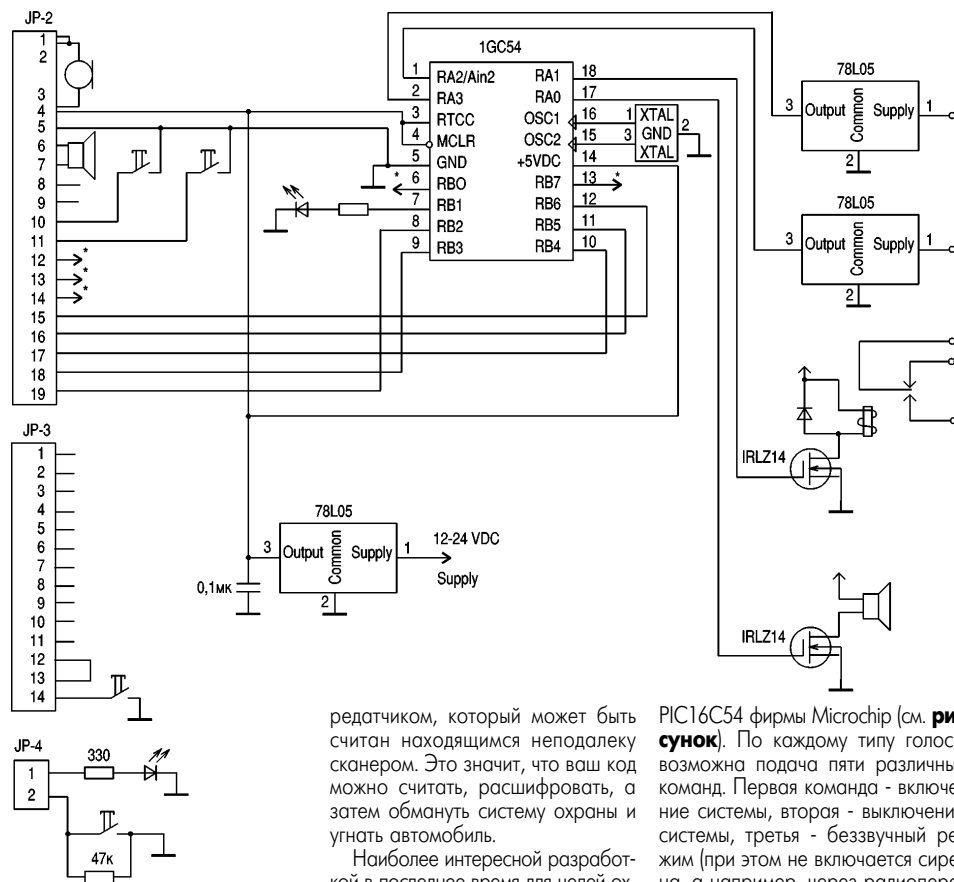
В журнале Nuts&Volts опубликована схема распознавания по голосу (опознающая до трех различных голосов) на микроконтроллере

датчик посылается вызов полиции), четвертая и пятая команды - дополнительные возможности (для них предусмотрены выходы RB0 и RB7 микроконтроллера, которые по схеме не подключены). Например, по дополнительной команде можно отключать электронное зажигание. Тогда хозяин, подойдя к автомобилю одним кодовым словом отключит систему охраны, а затем, уже сев на сидение, другим кодовым словом включит систему зажигания. При такой перестраховке посторонний никогда не воспользуется машиной, даже если он услышал первое кодовое слово и сумел каким-то образом скопировать голос хозяина (например, записав кодовое слово на магнитофон).

Входным прибором системы является микрофон. В системе можно включить рабочий режим распознавания (Recog) и режим обучения (Train). В режиме Train нужно нажать кнопку CLT (Continuous Listening Train) и произнести "ключевое" слово (не более 2,5 с). Если система опознает "ключевое" слово (вспышка светодиода Status LED), то нужно отпустить кнопку CLT и произнести первое кодовое слово (команда 1), нажать и отпустить кнопку CLT и произнести второе кодовое слово и т.д. Кодовые слова могут быть на любом языке.

Выходными приборами системы являются громкоговоритель (Speaker) и сирена (Siren) для включения сигнала тревоги, причем последний формируется в микроконтроллере цифровым способом. Выходным прибором является также исполнительное реле, которое разблокирует дверцы автомобиля при правильном кодовом слове и опознании голоса хозяина.

Система имеет также множество других сервисных функций. Программное обеспечение, естественно, не приводится, поскольку автор разработки продает ее в США через Интернет.



редатчиком, который может быть считан находящимся неподалеку сканером. Это значит, что ваш код можно считать, расшифровать, а затем обмануть систему охраны и угнать автомобиль.

Наиболее интересной разработкой в последнее время для целей ох-

раны является система опознавания голоса хозяина. В журнале Nuts&Volts опубликована схема распознавания по голосу (опознающая до трех различных голосов) на микроконтроллере PIC16C54 фирмы Microchip (см. **рисунки**). По каждому типу голоса возможна подача пяти различных команд. Первая команда - включение системы, вторая - выключение системы, третья - беззвучный режим (при этом не включается сирена, а например, через радиопере-

Дайджест по автомобильной электронике

www.nnov.rfnet.ru

Усовершенствованный блок зажигания

Основное отличие усовершенствованного блока зажигания от [1] - заметное улучшение его энергетических характеристик. У нового блока длительность искры постоянна во всей рабочей полосе 5...200 Гц и равна 1,2...1,4 мс. Ощутимо изменилась и мощность, подводимая к катушке зажигания. На частоте 20 Гц при катушке Б-115 она достигает 50...52 мДж, а на частоте 200 Гц - около 16 мДж. Уверенное искрообразование при пуске двигателя обеспечивается при бортовом напряжении 3,5 В, но работоспособность блока сохраняется и при 2,5 В. На максимальной частоте искрообразование не нарушается, если питающее напряжение достигает 6 В, а длительность искры - не ниже 0,5 мс.

Принципиальная схема блока показана на **рис. 1**. Основные ее изменения относятся к преобразователю - генератору зарядных импульсов, питающих накопитель-конденсатор С2. Средний уровень напряжения на конденсаторе С2 уменьшен до 345...365 В, что повышает надежность блока и обеспечивает требуемую мощность искры. Функции пускового и разрядного диодов выполняет один стабилитрон VD1, что обеспечивает более надежный запуск генератора после каждого цикла искрообразования.

Один из наиболее ответственных узлов блока - трансформатор Т1. Его магнитопровод Ш15х12 изготовлен из оксифера НМ2000. Обмотка I содержит 52 витка провода ПЭВ-2 0,8; II - 90 витков провода ПЭВ-2 0,25; III - 450 витков того же провода. Зазор между Ш-образными ча-

стями магнитопровода должен быть выдержан с максимально возможной точностью. Для этого при сборке между его крайними стержнями помещают без клея гетинаксовую (или текстолитовую) прокладку толщиной 1,2 мм, после чего детали магнитопровода стягивают прочными нитками. Снаружи трансформатор покрывают несколькими слоями эпоксидной смолы, нитроклея или нитроэмали. Первой наматывают обмотку III, в которой каждый слой отделяют от следующего тонкой изоляционной прокладкой, а завершают трехслойной. Далее наматывают обмотку II. Обмотку I отделяют от предыдущей двумя слоями изоляции.

Длительность искры и в определенной степени ее мощность определяет триностор, поскольку все периоды колебаний, кроме первого, создаются и поддерживаются только энергией накопителя. Поэтому крайне желательно подобрать триностор с минимальным открывающим током. Хорошим можно считать триностор, если блок обеспечивает начало искрообразования (с частотой 1...2 Гц) при питании блока напряжением 3 В. Кроме триностора типа КУ202Н в блоке можно применить триностор КУ221 с буквенными индексами А-Г.

Транзистор КТ837 может быть с любыми буквенными индексами, кроме Ж, И, К, Т, У, Ф (статический коэффициент передачи тока должен быть не менее 40). Применение транзистора другого типа нежелательно. Теплоотвод транзистора должен иметь полезную площадь не менее 250 см².

Стабилитрон VD3 устанавливают на теплоотвод (две полосы размерами 60х25х2 мм, согнутые П-образно и вло-

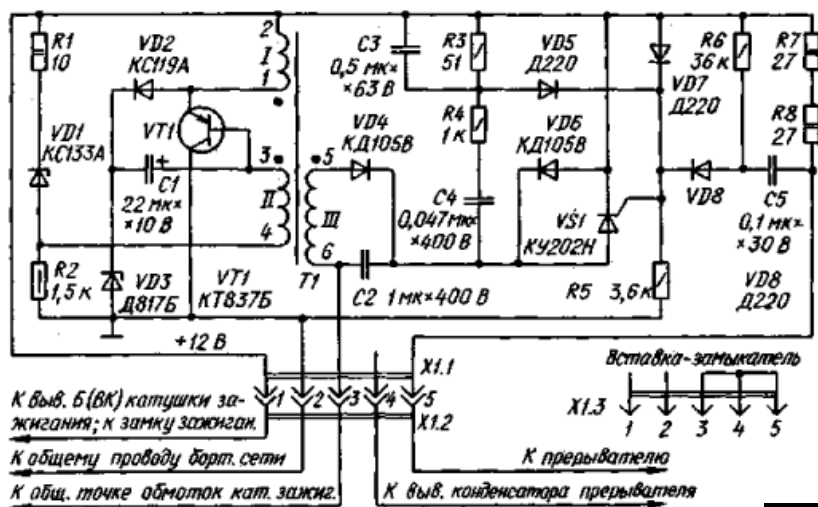
женные одна в другую). Стабилитрон VD1 подбора не требует, но он обязательно должен быть в металлическом корпусе. Целесообразно снабдить его небольшим теплоотводом (обжимка из полоски тонкого дюралюминия).

Конденсатор С2 типа МБГО, МБГЧ или К73-17 на напряжение 400...600 В.

Проверку работоспособности и тем более регулировку блока следует проводить с такой катушкой зажигания, с которой он будет работать (включение блока без катушки зажигания, нагруженной запальной свечой, совершенно недопустимо). Для проверки достаточно измерить пиковым вольтметром (авометр с пределом постоянного напряжения 500 В) напряжение на накопительном конденсаторе С2. Авометр подключают к конденсатору С2 через диод Д226Б (или подобный), а зажимы его шунтируют конденсатором емкостью 0,1...0,5 мкФ на напряжение 400...600 В. При номинальном напряжении питания (14 В) и частоте искрообразования 20 Гц напряжение на накопительном конденсаторе должно быть 345...365 В. Если напряжение меньше, то подбирают триностор. Если после подбора будет обеспечено искрообразование при понижении напряжения питания до 3 В, но на конденсаторе С2 при номинальном напряжении питания будет повышенное напряжение, следует подобрать стабилитрон VD3 с пониженным напряжением стабилизации.

Далее проверяют блок на высшей частоте (200 Гц), поддерживая номинальное бортовое напряжение. Напряжение на конденсаторе С2 должно находиться в пределах 185...200 В, а потребляемый ток после непрерывной работы в течение 15...20 мин не должен превышать 2,2 А. Если транзистор за это время нагреется выше 60°С при комнатной температуре, теплоотводящую поверхность следует увеличить.

Для отдельных экземпляров триносторов может потребоваться корректировка номиналов конденсатора С3 и резистора R4. Если на частоте 200 Гц искрообразование будет неустойчивое (кратковременный сбой в показаниях вольтметра, подключенного к накопителю), то следует увеличить емкость конденсатора С3 на 0,1...0,2 мкФ, а если это не поможет, вернуться к прежнему значению и увеличить сопротивление резистора R4 на 100...200 Ом (увеличение сопротивления уменьшает, а увеличение емкости увеличивает длительность искры).



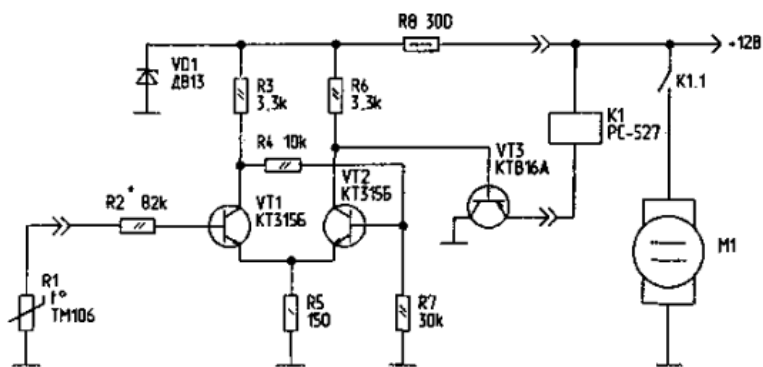


рис.2

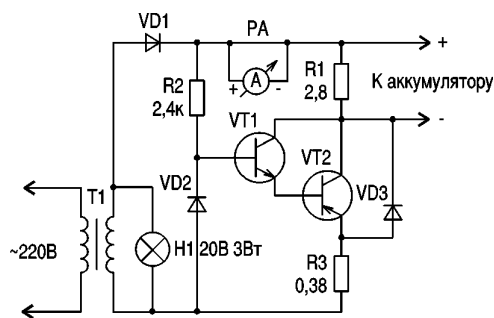


рис.3

Блок устанавливают в моторном отсеке в передней, более прохладной его части. Искрогасящий конденсатор прерывателя отключают и соединяют его вывод с соответствующим контактом розетки разъема X1. Переход на классическое зажигание выполняют установкой вставки-замыкателя X1.3.

Литература

1. Карасев Г. Стабилизированный блок электронного зажигания // Радио.- 1988.- № 9.- С.17; 1989.- № 5.- С.91.

РАДИО 8/94

Реле системы охлаждения ВА32103...2108

Термобиметаллический датчик типа ТМ108, применяемый в качестве реле включения электровентилятора в системе охлаждения двигателя, очень часто выходит из строя. В жаркую погоду, в условиях интенсивного городского движения вентилятор работает почти непрерывно, контакты датчика включения вентилятора подгорают, а восстановить их невозможно.

Схема электронного реле температуры показана на рис.2. В качестве датчика используется "штатный" терморезистивный датчик температуры типа ТМ106.

Основным узлом схемы является триггер Шмитта, собранный на транзисторах

VT1, VT2. Вход триггера подключают к датчику R1. Резистором R2 устанавливают порог срабатывания реле при температуре охлаждающей жидкости 92...94°C. С коллектора транзистора VT2 сигнал управления подается на электронный ключ на транзисторе VT3, который включает исполнительное реле K1 электровентилятора M1. Стабилитрон VD1 предотвращает ложные срабатывания реле при колебаниях бортового напряжения.

Монтажную плату устанавливают в корпусе любого старого реле типа PC-527, а транзистор VT3 - под винт на этот корпус.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ 8/96

Схема десульфатирующего зарядного устройства

Зарядное устройство (рис.3) выполнено по схеме однопериодного выпрямителя на диоде VD1 с параметрической стабилизацией напряжения (VD2) и усилителем тока (VT1, VT2). Сигнальная лампочка H1 горит при включенном в сеть трансформаторе. Средний зарядный ток около 1,8 А можно регулировать подбором резистора R3. Разрядный ток задается резистором R1. Напряжение на вторичной обмотке трансформатора 21 В (амплитудное значение 28 В). Напряжение на аккумуляторе при номинальном зарядном токе 14 В. Поэтому зарядный

ток аккумулятора возникает лишь тогда, когда амплитуда выходного напряжения усилителя тока превысит напряжение аккумулятора. Амперметр показывает среднее значение зарядного тока, равное примерно одной трети от амплитудного значения суммарного зарядного и разрядного токов.

В зарядном устройстве можно использовать трансформатор типа ТС-200 от телевизора. Вторичные обмотки с обеих катушек трансформатора снимают и проволочкой ПЭВ-2 1,5 мм наматывают обмотку, состоящую из 74 витков (по 37 витков на каждой катушке). Транзистор VT2 устанавливают на радиатор с эффективной площадью поверхности около 200 см².

Детали. Диод VD1 типа Д242А, Д243А, Д245А, Д305, диод VD2 - один или два включенных последовательно стабилитрона типа Д814А, VD3 типа Д226. Транзистор VT1 типа КТ803А, VT2 типа КТ803А или КТ808А.

При настройке зарядного устройства следует подобрать напряжение на базе транзистора VT1. Это напряжение снимается с движка потенциометра (470 Ом), подключенного параллельно VD2. В этом случае резистор R2 выбирают с сопротивлением около 500 Ом. Перемещением движка потенциометра добиваются, чтобы среднее значение зарядного тока равнялось 1,8 А.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

В патенте Великобритании 2227846 описано **устройство для обнаружения кражи электроэнергии**. Обычно для кражи электроэнергии потребитель подключается только к фазному проводу, а в качестве второго провода использует трубы отопления или водопровода. При этом через два провода ввода сети потребителю протекает разный ток, который можно определить. На рис.1 показано, как это делается. Энергия потребителю подается через счет-

чик 1. На внешнюю двухпроводную линию надевается трансформатор тока 2, обмотка которого через выпрямитель 3 подключена к чувствительному амперметру 4. Если токи в обоих проводах линии одинаковы (кражи электроэнергии нет), то амперметр дает нулевые показания. При разбалансе токов в линии показания амперметра фиксируют факт кражи.

В патенте Германии 268570 описана **схема управления шаговым электродвигателем**. На рис.2,а импульсы

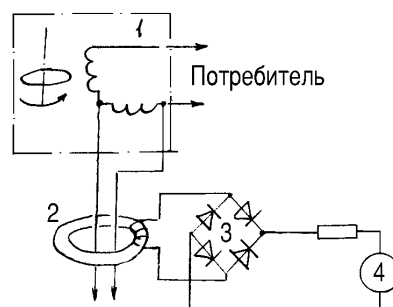


рис.1

с выхода генератора тактовых импульсов 1 поступают на двоичный счетчик 2, а с его выходов - на дешифратор 3. Выходы дешифратора объединяются по три на четырех элементах ИЛИ 4-1, 4-2, 4-3 и 4-4, но таким образом, что последний вход одного элемента ИЛИ является первым входом следующего элемента и т.д. Выходы элементов ИЛИ подключаются к усилителям мощности (драйверам) и далее к обмоткам шагового двигателя. На **рис.2,б** показаны диаграммы напряжений в схеме, из которых видно, что выходные сигналы элементов ИЛИ перекрываются во времени. Это очень удобно при управлении шаговым двигателем, поскольку переход из одного состояния двигателя в другое происходит плавно, без рывков.

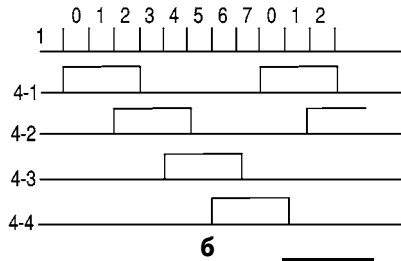
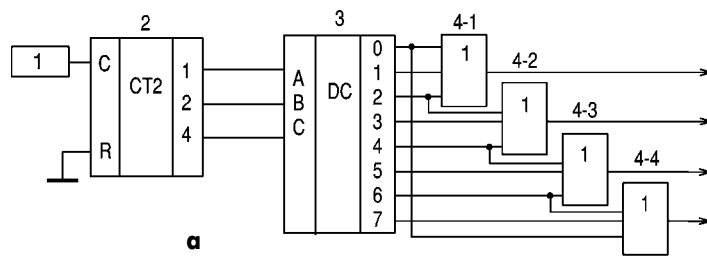


рис.2

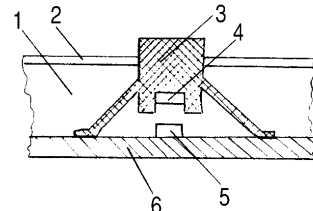


рис.3

Переключатель из каучука описан в патенте Японии 2-288116. Кнопка из синтетического каучука 3 (**рис.3**) опирается на основание 6, вставляется в направляющую 1 и закрывается декоративной накладкой 2. В нижней части кнопки между двумя валиками устанавливается контакт 4. На основании располагается проводник 5, у которого под контактом 4 имеется разрыв. Поэтому при нажатии на кнопку 3 контакт замыкает разрыв проводника 5. Описанный переключатель удобен тем, что в нем имеется только одна движущаяся деталь - кнопка 5. Второе удобство - малые габариты и возможность установки в любых местах.

Способ идентификации автомобиля описан в патенте Великобритании 2227866. Способ заключается в том, что кроме обычного номерного знака 4 в определенном месте (которое неизвестно владельцу) закрепляется идентификационная карточка 3, в которой дублируется номер (**рис.4**). На трассе размещаются устройства опроса: устройство 1 опрашивает идентификационную карточку 3 (например, по радиоканалу), а устройство 2 считывает оптически номер машины по номерному знаку. В случае угона автомобиля обычно меняют номерной знак, но о существовании карточки 3 не знают. Если в результате опроса выявляется, что устройства 1 и 2 дают разные номера, то включается сигнал тревоги и автомобиль задерживается для выяснения.

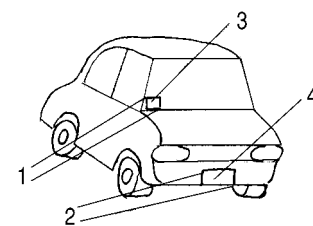


рис.4

мещаться полые цилиндры 3. В верхних частях труб устанавливают клапаны 2. При открывании клапана соответствующий цилиндр заполняется водой и под действием силы тяжести опускается вниз. При этом цилиндр во второй трубе (пустой) поднимается вверх. Оба цилиндра 3 соединены тросом, наложенным на шкив электрогенератора 5. При опускании одного из цилиндров вал электрогенератора вращается и вырабатывает ток. Когда полный цилиндр доходит до нижнего положения, пустой цилиндр в другой трубе оказывается наверху, его клапан открывается, и он заполняется водой, после чего из нижнего цилиндра вода выливается. Теперь уже другой цилиндр опускается вниз, и снова вал электрогенератора вращается и вырабатывает ток. Работа устройства продолжается до тех пор, пока в полости 1 имеется вода.

В патенте ЕПВ 0391601 описан **ветрогенератор**. Поскольку сильные потоки воздуха находятся на большой высоте, предложено запускать воздушный змей 1 (**рис.6**) в зону устойчивого воздушного потока и удерживать его там на тросе. На крыле змея устанавливают роторное ветроколесо 3, на валу которого находится электрогенератор. Выработанная электроэнергия передается на землю по кабелю 4, связанному с тросом змея.

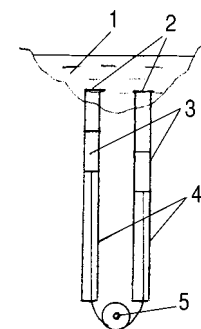


рис.5

В патенте Франции 2680249 описано **устройство контроля заряда батареи** (**рис.7**). Аккумуляторная батарея АБ подключена к цепочке из последовательно включенных резистора R1, светодиода HL1 и стабилитрона VD1. Напряжение стабилизации стабилитрона VD1 выбирается таким образом, чтобы при разряженной АБ разности напряжений между АБ и стабилитроном было недостаточно для свечения светодиода HL1. При макси-

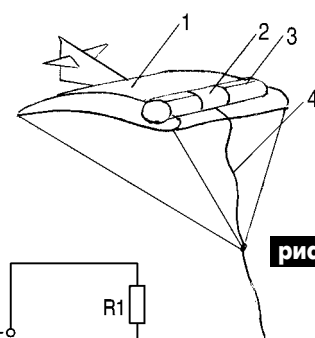


рис.6

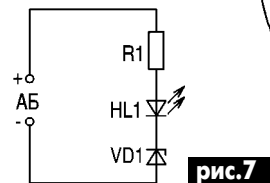


рис.7

мальном заряде АБ сопротивление резистора R1 рассчитывают из условия свечения HL1 на максимальной яркости. Все промежуточные состояния оценивают по относительной яркости свечения HL1.



**АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
ЛОДЫГИН**

Известный русский изобретатель-электротехник Александр Николаевич Лодыгин родился в 1847 г. в селе Стеньшино Тамбовской губернии. Его родители были небогатыми дворянами. По семейной традиции Александр должен был стать военным, поэтому в 1859 г. он поступает в Тамбовский кадетский корпус. После этого он последовательно учился в Воронежском кадетском корпусе и в Московском юнкерском пехотном училище, после которого был направлен служить в 71-й Белевский полк. Но к этому вре-

мени Лодыгин разочаровался в военной службе и ушел в отставку.

Лодыгин поступает на Тульский оружейный завод простым рабочим и, скопив небольшую сумму денег, отправляется в Петербург. Здесь он ищет средства для создания задуманных им "летательной машины", водолазного аппарата и начинает первые опыты с лампами накаливания. Слушает лекции в университете и Технологическом институте. Свой проект электролета Лодыгин предлагает российскому Военному министерству, но не дождавшись от него ответа, предлагает его Франции для использования в войне с Пруссией. Его пригласили во Францию, изобретатель выехал туда, но не успел ничего сделать, так как Франция потерпела поражение. Лодыгин возвращается домой.

В 1872 г. Лодыгин подает прошение, а в 1874 г. получает привилегию (патент) на способ и аппараты электрического освещения. Его лампа накаливания была запатентована во многих странах. Лампочка Эдисона загорелась через 6 лет после освещения Петербурга лодыгинскими лампами. В 1874 г. Академия наук присваивает Лодыгину ежегодную

Ломоносовскую премию.

В 1875-78 гг. Лодыгин заинтересовался идеями народников и три года прожил в колонии-общине народников в Туапсе. После ликвидации колонии Лодыгин снова в Петербурге, работает на разных заводах, усовершенствует свой водолазный аппарат, трудится над другими изобретениями.

В 1880 г. был создан электротехнический отдел Русского технического общества, действительным членом которого избирают Лодыгина. На Венской электротехнической выставке лампы Лодыгина по всем параметрам опередили зарубежные. За это Лодыгин был награжден орденом Станислава III степени - редчайший случай среди российских изобретателей.

Но в 1884 г. начались массовые аресты революционеров, среди которых были друзья Лодыгина. Он решает уехать за границу, работает во Франции и США, создает новые лампы накаливания, изобретает электропечи, электромобили. В 1906 г. Лодыгин продает свои патенты по лампам накаливания с нитями из тугоплавких металлов фирме General Electric.

В 1907 г. Лодыгин возвращается в Россию. Он привозит

целую серию изобретений в чертежах и набросках: способы изготовления сплавов, электропечи, электроаппараты для сварки и резки. Лодыгин преподает в Электротехническом институте, работает в строительном управлении Петербургской железной дороги.

Первая мировая война меняет все планы. Лодыгин начинает заниматься летательным аппаратом вертикального взлета. После Февральской революции 1917 г. изобретатель не сработался с новой властью и уехал в США.

В 1922 г. Лодыгина приглашают в Россию для участия в разработке плана ГОЭЛРО. Но изобретатель был серьезно болен и приглашение отклонил. В марте 1923 г. Александр Николаевич Лодыгин умер в Нью-Йорке.

Его идеи опережали время. Принципы, заложенные в проект электролета, были использованы только через полвека. Конструкция водолазного аппарата является прообразом акваланга, изобретенного Ж.И.Кусто спустя 70 лет. Первое в мире электронагревательное устройство - также изобретение Лодыгина. А лампы накаливания горят и сейчас в каждой квартире.

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Защита транспортных средств от угона и краж. В.И.Дикарев, Б.В.Койнаш, В.М.Медведев - С-Пб.: Лань, 2000.

Эту книгу можно рекомендовать владельцам транспортных средств, а также организациям, занимающимся разработкой и установкой блокировочных, контрольных, сигнальных и противоугонных устройств и систем.

Книга состоит из двух частей. В первой части рассматриваются запорные и охранные средства для гаражей, блокировочные, сигнальные и противоугонные устройства для транспортных средств как без использования радиоканала, так и с его использованием. Во второй части рассматриваются вопросы пе-

ленгации угнанных средств по радиоканалу, системы определения местоположения подвижных объектов, зарубежные автосигнализации и противоугонные устройства.

Книга может быть полезной инженерам, творческим работникам, студентам, радиолюбителям, а также работникам милиции.

Справочник электрика. Р.А.Кисаримов - М.: Радиософт, 1999.

В справочнике приводятся общие справочные сведения (условные обозначения, формулы, краткие сведения об эксплуатации электроустановок). Даны сведения об электрорадиоэлементах и их надежности. Описаны трансформаторы, выпрямители,

электрические аппараты, электрические машины, осветительные установки, провода и кабели, электроинструмент, измерительные приборы.

Большое внимание уделено электробезопасности при работе с электрооборудованием, пожарной безопасности. Приведены обширные данные по обслуживанию различного электрооборудования: теплогенераторов, электрокалориферов, водонагревателей, котлов, электрокипяильников, тельферов и др.

Справочник предназначен для электриков, имеющих квалификационную категорию не ниже третьей, а также для специалистов, занимающихся эксплуатацией и ремонтом электротехнического оборудования.

Электронные кодовые замки. И.Н.Сидоров - С-Пб.: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительными преимуществами перед теми, которые продаются в магазинах. В книге описаны общие требования и нормы по электронным кодовым замкам. Приведено множество схем двух классов замков: релейных и электронных. Схемы построены на современной элементной базе: интегральных микросхемах, транзисторах, тиристорах, стабилитронах, герконах. Книга является первым изданием технической литературы, в котором нашли отражение последние достижения в области радиотехники и электроники.

Книга может оказать полезную инженерам, студентам и радиолюбителям.

НОВОСТИ

Студент 5 курса Воронежского госуниверситета Максим Дахин оштрафован на 6000 руб.. Он был задержан при попытке продать одно из самодельных технических устройств, позволяющих негласно получать аудиоинформацию. Приборы, которые способны принимать сигналы на расстоянии до 200 м, в основном предназначались для обмана преподавателей на экзамене студентами, которые плохо знали предмет. Но в том же радиусе этим прибором можно было скрытно прослушать любое помещение. Районный суд признал Дахина виновным, но учитывая положительные характеристики, решил наказать его только штрафом.

Когда-то управляемый термо-

ядерный синтез был частой темой научно-популярных журналов. Затем о нем практически забыли. Но достижения последних месяцев снова привлекли к нему внимание.

Для осуществления управляемого термоядерного синтеза необходимо нагреть вещество (дейтерий и тритий) до сотен миллионов градусов и сжать его до огромной плотности. При этом вещество переходит в состояние плазмы, которую нужно удерживать, чтобы она не соприкасалась со стенками аппарата, в котором находится.

Советскими учеными А.Сахаровым и И.Таммом была разработана установка ТОКАМАК. Казалось, вот-вот проблема термоядерного синтеза будет решена. Но в этих установках так и не удалось решить проблему длительного удержания плазмы.

Недавно исследователи из Национального термоядерного центра США в Сан-Диего добились

существенного успеха. Им удалось значительно повысить стабильность и давление плазмы. Проблема ТОКАМАКА состояла в том, что плазму легко удавалось раскрутить, но затем она замедлялась и теряла стабильность. Изучив детали поведения плазмы, физики обнаружили, что она усиливала неровности магнитного поля. Они установили датчики, регистрирующие эти неровности, и выравнивали их с помощью дополнительных магнитов. В результате движение плазмы стало устойчивым, что дало возможность удвоить давление в ней. Многие специалисты считают, что это достижение - большой шаг на пути к созданию промышленной модели термоядерного реактора.

Компания Hewlett-Packard разработала технологию "персональной" идентификации своих принтеров по их распечаткам. Современные цветные струйные и ла-

зерные принтеры стали настолько хороши, что на них можно печатать фальшивые деньги. Чтобы дать возможность следственным органам опознать принтер, в управление устройства печати желтым цветом закладывается специальная программа, благодаря которой в распечатку примешиваются дополнительные желтые точки малого размера (патент Великобритании 2361211). Эти точки для глаза совершенно незаметны. Однако на специальных приборах эти точки видны. Они складываются в рисунок, индивидуальный для каждого принтера.

Компания уже начала в Великобритании продажу четырех типов принтеров со встроенными "чип-серверами", которые можно обнаружить через Интернет. Правозащитники уже беспокоятся о том, не смогут ли хакеры через такой онлайн-принтер узнать, что на нем печатается.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "ЭЛЕКТРИК" ЗА 2001 г.

номер журнала

номер страницы

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В.А.Жостянский. Механизмы энергосбережения в умовых ринкових перетовреннь в Україні	5-3
Технологии энергосбережения	6-3
Ю.Бородатый. Рекуперация тепла, газа, материалов и электроэнергии	7-3
Новости энергосбережения	8-3
Утилизация тепла	9-3
Звернення Прем'єр-міністра України з нагоди початку Тижня енергосбереження	11-3
Інформаційний лист газети "Енергоінформ"	11-3
П'ята виставка-армарка "Енергетика, електротехніка, енергозфєктивність"	11-3

ЭНЕРГЕТИКА

Л.Козак. Предложения по энергетической стратегии Украины	12-3
А.Толкачев. Соответствует ли достройка новых ядерных реакторов национальным интересам Украины?	12-4

ОФИЦИАЛЬНАЯ СТРАНИЦА

Паливно-енергетичний комплекс у 2000 році	3-3
---	-----

ЭЛЕКТРИКИ - НОВОМУ ГОДУ

Ю.П.Саража. Новогодние гирлянды	11-4
Ю.Бородатый. Автоматическая световая картинка	11-6
Дайджест по новогодним гирляндам	11-7

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

О.Г.Рашитов. Блок питания для электромеханических часов типа "Славя"	1-2, 2-3
А.Г.Рашитов. Блок питания с защитой от перегрузок и короткого замыкания из простых деталей прошлых лет	1-3
В.В.Ефремов. Сетевой блок питания для автомобильных радиостанций	1-4
Н.П.Горейко. "Невидимые" блоки питания	1-5
О.Г.Рашитов. Стабилизированный блок питания 5/9 В 500 мА с защитой на реле	2-3
А.В.Кравченко. Схематехника импульсных блоков питания	2-4, 3-4
О.Г.Рашитов. Малогабаритный простой блок питания	3-4
А.Н.Маньковский. Преобразователь постоянного напряжения 12 В аккумулятора в переменное напряжение 220 В 50 Гц	4-3, 5-5
О.Г.Рашитов. Сетевой блок питания для плеера	4-5
О.Г.Рашитов. Универсальный блок питания низкого напряжения	5-5
В.Ю.Солонин. Конструкция моментального изготовления источника питания	6-4
О.В.Тимошенко. Малогабаритный блок живления для электронных годинников	6-6
С.Л.Дубовой. Блок питания для "большого" аккумулятора	6-6
А.Маньковский. Преобразователь напряжения аккумулятора в трехфазное напряжение 380 В	7-4
Л.Д.Богославец. Блок питания из фильмоскопа	8-4
А.Почтарик. Еще одна схема питания электронных часов от сети	8-4
О.В.Тимошенко. Радиоаматорский блок живления	8-5
Ю.Бородатый. Знакомство с трюичной системой счисления	8-5
В.А.Ермолов. Усилитель мощности с тремя состояниями	8-6
Д.Л.Крошко. Способ восстановления постоянных магнитов	8-8
В.М.Сосновский. Деякі аспекти ключових перетворювачів 12/220 В	9-4
В.Б.Ефименко. Простой бестрансформаторный блок питания	9-5
А.Г.Зылок. Простые мощные стабилизаторы напряжения	9-6, 10-3
А.Г.Зылок. О блоке питания, опубликованном в РА7, 2001	12-5
В.В.Новиков. Индикация внутрїшньої роботи блока живления	12-6

ЭЛЕКТРОВСВАРКА

А.И.Сапронов. Устройство точечной сварки своими руками	1-6
И.Н.Пронский. Ремонт сварочного аппарата ТДЭ 101У2	2-7
Ю.П.Саража. Четвертьволновая электровсварка	4-6
А.Татаренко. Доработка сварочного трансформатора ТДЭ-101У2	6-7
В.Е.Тушов. Блок управления сварочным полуавтоматом 6ХГ.367.024	7-6

В.О.Кучеренко. Зварювальні трансформатори	9-8, 10-6, 11-8, 12-7
В.Ф.Яковлев. Устройство для защитного отключения сварочного трансформатора	10-8
В.Ф.Яковлев. Ограничитель напряжения холостого хода сварочного трансформатора	12-9

ЭЛЕКТРОШКОЛА

А.Л.Кульский. Беседы по электротехнике. Электричество - от простого к сложному	1...11
Для поступающих в вузы	3-8, 4-10, 5-9
М.Гірник. Електронний сигналізатор	3-8
Для поступающих в вузы по электротехническим специальностям. Высшие учебные заведения (III и IV уровней аккредитации)	5-6

ПОТРЕБИТЕЛИ ТОКА

В.Усарский. Переробка батареек	1-8
В.Резков. Мини-тестер домашнего электрика	1-8
В.Ю.Солонин. Громкозвонный модулятор вращения двигателя	1-9
Ю.П.Саража. Сетевой источник переменного тока "Уникум"	1-11, 2-11, 3-10
Ю.И.Бородатый. Регулятор мощности на трех деталях	1-12
Ю.Бородатый. Экономия на кухне	2-8
О.Г.Рашитов. Ограничитель времени звучания дверного звонка	2-8
И.Н.Проксин. Индикатор подключения электроприборов к сети 220 В	2-10
Н.А.Фисюн. Устройство для запуска однофазного электродвигателя с пусковой обмоткой	2-13
Ю.Бородатый. Исследование ИК излучения ламп	2-13
Ю.Бородатый. Реверсирование двигателей переменного тока	2-20
І.Я.Лавченчул. Ремонт електропривідного комплекту швейної машини "Чайка-132 М"	4-11
В.В.Черленевский. Схема управления шаговым двигателем часов	4-12
С.Л.Дубовой. Прибор для отлуговивания комаров	5-10
Ю.Шулимов, В.Федосюк. Управление шаговым двигателем	5-11
А.Г.Зылок. Защита радиоэлектронной аппаратуры от повышения сетевого напряжения	5-12
Н.П.Власюк. Поиск неисправностей в коллекторных электродвигателях (с помощью генератора и осциллографа)	5-14
В.Е.Тушов. Управление трехфазной нагрузкой	6-11
К.В.Коломойцев, Ю.Ф.Романюк, Р.М.Коломойцева. Передпусковой контроль опоры ізоляції обмоток статора асинхронного двигуна	6-12
С.Л.Дубовой. Бесконтактный индикатор фазы	6-13
И.П.Семенов. На случай аварии	6-13
Л.Д.Богославец. Искатель скрытой проводки на логической микросхеме	7-10
Ю.Бородатый. Проверка тиристора КУ112А	7-10
А.Риштун. Автомат захисту комп'ютера від перенапруг в електромережі	7-11
О.В.Белюсов. Терморегулятор для мини-инкубатора	7-12
В.Ф.Яковлев. Управление магнитным пускателем одной кнопкой	7-13
В.Самелюк. Помехоустойчивый акустический выключатель	8-10
І.А.Маленков. Мощный ступенчатый стабилизатор переменного напряжения	8-13
В.В.Першин. Регулятор мощности и скорости вращения однофазного коллекторного электродвигателя	9-11, 10-10
В.В.Новіков. Холодильник попереджає: дверцятa слід зачинити	9-12
О.Никитенко. Определитель полярности обмоток	9-13
К.В.Коломойцев. Устройство управления однофазным электродвигателем	10-10
В.Ф.Яковлев. Устройство для защиты трехфазных потребителей	10-12
Ю.Бородатый. Так совершенней	10-12
Д.А.Шондренко. Сенсорный выключатель	10-12
И.Н.Проксин. Пока вас нет дома	10-13
В.Городец. Поиск неисправностей в коллекторных электродвигателях в домашних условиях	10-25

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "ЭЛЕКТРИК" ЗА 2001 г.

А.Г.Зыюк. Ремонт стиральных машин типа SMP-1,5 модели "Рига-17" 11-11
 Д.А.Дюнов, А.В.Пижанков, Р.Н.Свицкая. Модернизируем печи CAT 11-14
 Ю.Бородатый. Опыт подключения промышленных электродвигателей к бытовой сети 12-10
 П.Боцула. Схема управления насосами котельной 12-11
 К.В.Коломойцев. Еще раз о включении трехфазного двигателя в однофазную сеть 12-12
 В.Ф.Яковлев. Трехфазный двигатель в однофазной цепи 12-13
 Ю.Бородатый. Трансформаторы в практике ремонта 12-13

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Новые микросхемы для электриков 1-13
 Электрическая схема соединений автомобиля MAZDA 626 1-16
 Токовые клещи UNITEST фирмы Ch.Beha GmbH 1-18
 Преобразователь постоянного напряжения KP1446ПН1 2-14
 Новые цифровые мультиметры фирмы Mastech 2-15
 П.П.Мартынюк. Прибор электроизмерительный многофункциональный типа Ц4317.3 2-16
 Приборы для электриков фирмы ВЕНА 3-12
 Новые выпрямительные диоды большой мощности 3-13
 Схема электрическая контроллера управления двигателем автомобиля NISSAN TERRANO 3-16
 Лабораторные источники питания постоянного тока 4-14
 Кабельный локатор и приборы для сортировки проводов фирмы Ch.Beha.Gmbh, измеритель емкости и индуктивности HM8018 4-15
 Цифровые мультиметры Mastech 4-16
 Микросхема для управления электронными балластами люминесцентных ламп IR21571 фирмы International Rectifier 4-18
 Сверхмощные операционные усилители фирмы Apex Microtechnology 5-15
 Мощные МОП транзисторы фирмы Philips Semiconductors 5-16
 Схема электрооборудования автомобиля "Шкода-Фелиция LX" 5-16
 Асинхронные двигатели малой мощности серии ДА 6-14
 Источники питания высокого уровня интеграции по методологии Topswitch фирмы Power Integrations Inc. 6-15, 7-14, 9-15
 Схема электрооборудования автомобиля "Фольксваген-Пассат GL" 6-15
 Схема электрооборудования грузового автомобиля ЗИЛ 431416/441516 7-15
 Схема электрическая принципиальная тестера Ц4311 8-14
 Приборы электрооборудования автомобиля Урал 4320-01 8-16
 Мощные биполярные транзисторы с изолированным затвором фирмы INTERNATIONAL RECTIFIER 8-18
 Микросхемы драйверов реле и соленоидов фирмы ON Semiconductor 9-14
 Схема электрооборудования автомобиля Пежо-405 9-16
 Микросхемы триггеров и регистров с мощными выходными драйверами фирмы Texas Instruments 10-14
 Источники питания фирмы Power Integrations Inc. 10-1
 Схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-53А 10-16
 Схема электрическая принципиальная тестера Ц4342 10-17
 Светодиодные лампы для светофоров фирмы Coto Luminant Device Ltd 11-15
 Схема электрооборудования автомобиля ЗИЛ-5301 11-16
 Биполярные транзисторы с изолированным затвором фирмы Toshiba 12-14
 Схема электрическая принципиальная блока питания Б1-21 12-16

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Л.П.Фоминский. Теллогенератор Потапова – работающий реактор холодного ядерного синтеза 1-18
 А.И.Кулеш. Ветроэнергетическая установка для теплицы 2-18
 С.Севриков. Вечный двигатель уже создан? 3-18
 Ю.Бородатый. Традиционные гидродвигатели вместо существующих 3-19
 Ю.Бородатый. Биоэнергетика 4-20
 Биомасса: чистая энергия для будущего 4-21
 Л.С.Дульнев. Ветроэнергетика Украины - возможности развития 5-18
 Н.Г.Макаренко, А.Н.Макаренко. Ветровая плотина 6-18
 Л.П.Фоминский. Ответы на вопросы читателя 7-18
 Ю.Бородатый. Геотермальные источники энергии 9-18
 В.В.Ваш. Велосипедная электростанция 9-18
 Солнечные элементы и модули 11-18
 "Солнечным" судам - семь футов под килем 12-18

НЕСТАНДАРТНЫЕ ИДЕИ

Ю.Бородатый. Молния в кармане 10-18

НОВИНКИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Advanced Taser - не смертельное оружие 11-19

ПОЛЕМИКА

Письмо Ю.В.Волыченко 11-19
 Ответ Н.П.Горейко 11-20

ЗАРЯД-РАЗРЯД

Н.П.Горейко. Зарядное устройство века грядущего 2-19, 4-22, 5-20, 6-19, 7-21, 8-21, 9-19, 10-19, 11-21
 В.М.Босенко. Зарядка сухих элементов 2-22
 Н.П.Горейко. Зарядное устройство дня сегодняшнего 3-20
 А.Маньковский. Устройство переключения с автоматическим зарядным устройством 3-21
 В.М.Босенко. Зарядное устройство "Турист" 3-22

РЕМОНТ

Советы начинающим ремонтникам 12-19

ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

А.Н.Маньковский. Полная автоматизация устройства управления электронасосом 1-22
 В.Самелюк. Регулятор потужности для нагрівальних приладів 1-24
 А.Риштун. Автомат захисту комп'ютера від перенапруг в електромережі 1-25
 Л.Ф.Лясковский. Терморегулятор из...таймера 2-21
 И.П.Семенов. Токовое реле 5-21
 О.В.Белюсов. Светодиодный индикатор напряжения сети 5-22
 Ю.Бородатый. Коммутация водяного насоса 5-22
 А.Н.Маньковский. Регулятор мощности для активно-индуктивной нагрузки до 15 кВт 6-21
 В.Б.Ефименко. Несколько эквивалентных схем замены оптодистористора ТО125 8-22
 А.Н.Хиленко. Терморегулятор для инкубатора 8-23
 О.В.Тимошенко. Пробник электрика 8-23
 В.Н.Каплун. Универсальный тиристорный регулятор 10-20
 В.Ф.Яковлев. Моментный электропривод 11-24
 А.Г.Зыюк. Модернизация омметра M410701 и не только 12-20

ОСВЕЩЕНИЕ

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики 1...12
 Ю.Бородатый. Продление срока службы автомобильных и мотоциклетных ламп 3-24
 Ю.Бородатый. Окончательное решение "лампочкиного" вопроса 3-24
 Возвращаясь к напечатанному 3-24
 Г.А.Бурда. Переходник для ламп 4-26
 Ю.Бородатый. Вечная спираль 6-23
 О.Г.Рашитов. Экономим электролампочки 7-24
 Ю.Бородатый. Самодельный аккумулятор 7-24
 Ю.Бородатый. Еще раз о питании электроламп через диод 9-20
 О.Г.Рашитов. Еще раз об использовании ламп дневного света с перегоревшими нитями накала 9-22
 А.Г.Зыюк. Устройство питания лампы ЛДЦ-30 от аккумулятора 12 В 9-23
 А.Риштун. Деякі думки щодо роботи люмінесцентних світильників 10-23
 П.Н.Белинский. Устройство для плавного включения ламп накаливания 12-21
 С.Н.Раздобудько. Схема питания люминесцентной лампы 12-23
 Н.П.Власок. О галогенных лампах накаливания 12-24

АВТО-МОТО

Р.В.Головаха, Г.А.Чаусовский, Д.И.Левинзон. Акустический электронный сигнализатор степени усталости водителя транспортного средства 1-27
 В.М.Босенко. Электропускатель для автомобиля 1-28
 А.В.Кравченко. Устройство ввода-вывода KM1823BV1 1-29
 С.А.Елкин. Генератор "Пи-Па" в автомобиле 2-24
 Г.Л.Терновский, В.В.Богатыренко. Цифровой стенд контроля основных параметров автомобильных датчиков-распределителей 2-26
 В.Н.Гуркин. Охрана для велосипеда 3-25
 Р.В.Головаха, Д.И.Левинзон, Г.А.Чаусовский. Устройство контроля усталости водителя 3-26
 Р.А.Максименко. Электронна система запалення на мотоцикл ИЖ-56 3-27
 А.В.Кравченко. Экономайзер принудительного холостого хода 5-25
 Дайджест по автомобильной электронике 3...12
 Д.Л.Крошко. Электроблок для подвесного лодочного мотора 6-24
 В.М.Палей. Стенд для испытания блоков электронного зажигания бензопилы 7-25, 9-23, 10-24, 11-26
 Д.О.Рижиков. Автомобильный стробоскоп 8-30
 Система охраны автомобиля с опознаванием по голосу 12-25

ПАТЕНТНЫЙ ФОНД

Интересные устройства из мирового патентного фонда 2...12
 Патентные курьезы 10-29

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Н.В.Михеев. Как правильно выбрать провода для электропроводки и изготовить плавкий предохранитель 2-30
 Об изменении сопротивления при нагреве металлов 2-30
 Изменение сопротивления металлов при давлении 3-29
 Изменение удельного сопротивления металлов при введении примесей 4-28
 Электрическая лампа накаливания 4-29
 В мире конденсаторов 5-24
 О температуре электроннагревателей и возможности ее снижения 6-27
 Реостат 6-27
 Электрический генератор 7-27
 Возможна ли "вечная лампочка"? 7-29
 Величины сетевого напряжения и частоты в странах мира 8-24
 Юным электрикам 9-27, 10-27, 11-28
 Типы сетевых вилок и розеток, используемые в мире 9-30
 Как вода проводит электричество 10-29
 Законы подключения солнечных элементов 11-30

СТРАНИЧКА ЮМОРА

Энергетические фантазии 4-29
 Л.Алешников. Как поймайть успех? 4-30
 Л.Алешников. "Это надо же!" 6-30
 Достижения наших коллег 6-30
 Освещение важной (из цикла "Новые технологии") 7-29
 К вопросу о лампочке 7-30
 Среднее время, которое ученый отдает работе 7-30
 Теоретический подход к системе ключей 10-30

ЛИТЕРАТУРНАЯ СТРАНИЧКА

Л.Алешников. Кузьма Кузьмич рассказывает... 9-29

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

Лист до редакції 1-12
 Томас Алва Эдисон 1-31
 Вальдемар Паульсен 2-31
 По следам писем в редакцию 3-9
 Вернер фон Сименс 3-31
 Выставка "Энергосбережение и электрооборудование - 2001" 3-31
 По следам наших публикаций 4-11
 Чарльз Протеус Штейнмец 4-31
 Конференция "Украина: энергетический узел Европы" 4-31
 Анкета "Электрика": итоги 2000 года 5-2
 Пятая международная выставка энергетики, электротехники и электроники "Элком Украина 2001" 5-30
 Євген Оскарович Патон 5-31
 Международная выставка "Энергофорум Украина - 2001" 6-29
 Михаил Осипович Долово-Добровольский 6-31
 Первый трансатлантический кабель 7-31
 В.Самелюк. Пионер электротехники 8-31
 В.О.Кучеренко. Микола Миколайович Бенардос 9-31
 Книжное обозрение 10-30, 11-30, 12-29
 Ирвинг Лэнгмюр 10-31
 Гений автомобиля 11-31
 Александр Николаевич Лодыгин 12-29

ВНИМАНИЕ! ДП Издательство "Радиоаматор" проводит акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5-30%. Спешите оформить заказ.

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 50, Моторному Валерию Владимировичу**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП "Издательство "Радиоаматор", р/с 26000301361393 в Зализничном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua. **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Вся радиотехника Украины. Каталог. 2001 г., К.Радиоаматор, 96 с.	6.00
Входные и выходные параметры бытовой радиотехн. аппарат. Штейгер Л.А.-М.Рис, 80с.	5.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров. Виноградов В.А. - С.-П. НИТ	24.00
Источники питания видеомагнитофонов. Энцикл.заруб.ВМ. Нит,2001г, 254с.А4+сх.	36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукун Н.В.-М.Солон, -136с.	19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. - С.-П.Нит, 2001 г.,240с.	23.00
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, 208 с.	24.00
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.Солон, -207с.	24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.Додека,-297с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1.4. Справочники.-М. Додека	по 24.00
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М. Додека, 304с.	24.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17. Спр.-М. Додека, 2001г по 288 с.	по 24.00
Микросхемы для совр.импортн. телефонов. Вып.6,10. Справочники.-М. Додека, по 288с.	по 24.00
Микросхемы для соврем.импортной автоэлектроники. Вып.8. Спр., 1999 г.-288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты Вып.7. Спр., 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр., 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.ДОДЕКА, 1999, -288с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2. М. Додека, 2000 г. -288 с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт" №33 М.Солон, 208 с.	19.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р.,-192с.	17.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н.- Нит, 2001 г., 400 с.	29.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып.1,2,3.-М.Додека.	по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599, М."РадиоСофт", 544 с.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043, М."РадиоСофт",2000г.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142, М."РадиоСофт",2000г.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500, М."РадиоСофт",2000г.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563, М."РадиоСофт",2001г.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814, М."РадиоСофт",2001г.	29.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501, М."РадиоСофт",2001г.	29.00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N.....6000: Справочник.-К.- Нит, 644 с.	21.00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.1, т.2, т.3, т.4, т.5, М.РадиоСофт, 2001г.	по 33.00
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, т.3, т.4. М."РадиоСофт", по 576с.2001г.	по 36.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.РадиоСофт 2000г.	по 34.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги.т.1, т.2, т.3. М.РадиоСофт. 560с. 544с. 512с.	по 29.00
Полупроводниковые приборы. Справочник. Перельман Б.Л. М.Микротех, 2000 г.	19.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник.-М.Риббиолит, 156 с.	12.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем.Клод Галле.-ДМК,2001г., 208с.	22.00
Видеокамеры. Партала О.Н., Нит, 2000 г.,192 с. - схемы	23.00
Видеокамеры. Ремонт и обслуживание. Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК", 2000 г.,248 с.А4	42.00
Импульсные источники питания ВМ. Виноградов В.А. Нит 2000 г., 288 с.	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. в.22. Куликов А.В. ДМК, 2000 г. -120 с.А4	29.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. Нит., 2000г.-272с.А4+сх.	34.00
Ремонт заруб. мониторов (вып.27). Донченко А.-М. Солон, 2000г.-216 с.А4	35.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю.-М. Солон, 2000 г., 272 с.А4	37.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепавец Д. А. М.Солон, 2000 г., 432 с.	31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов Г.В. Солон,2000 г.,184 с.А4	32.00
Энциклопедия радиолобителя. Пестриков В.М.- Нит, 2000 г., 368с.	32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. Нит, 2000г.-544 с.	37.00
Блоки питания телевизоров. Янковский С.М.-С.П.-Нит, 2001 г.- 224с.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В.-М.Солон, 2001 г. - 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера. Гапличук Л.С.- К. "Радиоаматор" 160 с.	7.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.-Н.Рис.	5.00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ. и управл. "АИВА". Устройство. Обслуж.Ремонт.158с.+сх.	15.00
Сервисные режимы телевизоров. Виноградов В.А. - Нит" 2001 г.	16.00
Сервисные режимы телевизоров -2. Виноградов В.А. - Нит 2001г.	24.00
Соврем. заруб. цветные TV: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин., 228с.А4	19.00
Строчные трансформаторы зарубеж. телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999	18.00
Телевизионные процессоры управления. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.-Нит, 2001 г. 448 с.	33.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.Солон, -180с.	12.00
Модернизация телевизоров 3...5УСЦТ. Пашкевич Л.П. Нит, 2001 г. 316 с.	29.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ. Рубаник В. Нит., 2000 г.288с.	23.00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	32.00
Цифровое телевидение. Мамаев Н.С.- М.Телеком, 2001 г.,180 стр.	23.00
Цифровая электроника. Партала О.Н., Нит, 2000 г. - 208 с.	21.00
Цветовая и кодовая маркировка радиотехн. компон. Нестеренко И.И., Солон,2001г.,128с.	13.00
Маркировка электронных компонентов. Более 4000 SMD кодов "Додека". 160 с.	12.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мусоев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	23.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор,1998 г.736с.	19.00
Операционные усилители и компараторы. Справочник.- М.: ДОДЭКА, 2001 г., 560 с.А4.	44.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А.- М. РадиоСофт, 1999 г. 320 с.	12.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.Солон,2001г., 336с.	19.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI. Сухов Н.Е., К."Радиоаматор", 256 с.	4.00
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	32.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4	33.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов А.В. - М.: ДМК, 2001 г., 224 с. А4	34.00
Компакт-диски и CD устройства. Принципы записи, воспроизвед. Николин В.А., 112 с.	9.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей.Заруб.электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх.	23.00
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 128с.А4 + схемы.	29.00
Цветомузыкальные установкн-Jeux de l'iege.-М.ДМК Пресс, 2000 г., 256 с.	19.00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания. Любим. схемы. Халоян А.А.-М.РадиоСофт 2001г.	24.00
Аопы,приставки,микро- АТС. Средства безопасности.-М.Аким.-125с.	14.00
Заруб. резидентные радиотелефоны. Брусюк В.Я.Изд.2-е перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	24.00
Радиотелефоны. Основы схемот. сертифицир. радиотел. Каменецкий М.-Нит 2000г.256 с.+сх.	32.00
Практическая телефония. Балахничев И. Н. - М. ДМК, 1999 г.	10.00
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченко Д.А.-М.Солон.178 с.А4 + сх.	28.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брусюк В.Я.-К.: Нит, 176 с.А4+сх.	19.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л.-К.: Нит, 184 с.А4+сх.	24.00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Нит, 2000, 448 с.	29.00
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бредва А.М.-К.: Нит, 2000 г.	34.00
Справочн. по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произ-ва:ДМК, 208 с.	15.00
Радиолобит. конструкции в сист. контроля и защиты. Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с.	17.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрянов В.-С.-Пб."Полгон" 2000г.,312 с.	24.00
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	19.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -Нит., 2000 г. 352с.	23.00
СИ-БИ связь. дозиметрия.ИК техника.электрон.приборы.ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	16.00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.00
Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н., С.-П., "Полгон" 2000 г. 320 с.	16.00

Энциклопедия отеч. антенн для коллект. и индивид.приема ТВ и РВ.-М.Солон, 256с,2001г.	16.00
Копировальная техника. Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх.	34.00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.Рис,2000 г.,192с.	16.00
Электроника дома и в саду. Сидоров И.Н. - М. "РадиоСофт", 2001 г. 144 с.	12.00
Электронные кодовые замки.-С.-П."Полгон" 2000г., 296 стр.	19.80
Практические конструкции антенн. Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с.	26.00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17.00
Многofункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.Радиоаматор 1999 г. 320с.	18.00
Радиолобительский High-End. "Радиоаматор", 1999, -120.	7.00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4	34.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микр.-прист к тел.др. М.Солон.224 с.	17.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.-прист.к телеф.охр.ус. М.Солон,2000,240 с.	18.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту,интернет для радиолоб и др.,2001г.240с.	17.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз., -236 с.	29.00
АТМ : технические решения создания сетей. Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.Телеком, 2001г. 376 с.	49.00
IP - телефония. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РИС, 2001 г.	66.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999	41.00
Frame Relay. Межсетевое взаимодействие. Телеком, 320с, 2000г.	34.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т. - М.Эко-Трендз, 284с., 2001г.	36.00
Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А.-М.Эко-Трендз, 2000 г. - 270 с.	42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.: Э-Т.	34.00
Технологии измер. первич. сети. Ч.2. Системы синхронизации. В.И.СДН.АТМ.Бакланов. М.: Э-Т.	34.00
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с.	94.00
Волоконно оптические сети. Убайдуллаев Р.Р. - М.Эко-Трендз, 270 с., 2000 г.	43.00
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляр О.2001г.,240с.	19.00
Интеллектуальные сети. Б.Гольдштейн и др. М.Рис, 2000г.,500 с.	93.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.-М.Эко-Трендз, 2000г., 206с.	39.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов.- М.: Эко-Трендз,1999.	41.00
Мобильная связь 3-го поколения. Л.М.Невдяев -Мобильные коммуникации.,208 с.,2001г.	29.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник. -К.-Марко Пак., -2001г.	20.00
Пейджинговая связь. А.Соловьев. Эко-Трендз,288с.,2000г.	29.00
Перспективные рынки мобильной связи. Ю.М.Горностаев, М."Связь и бизнес", 212с. А4.	34.00
Энциклопедия мобильной связи. А.М.Мухин, С.-П.Нит 2001г.,240 с.	27.00
Сети подвижной связи. В.Г.Курташевский, М.-Эко-Трендз, 2001г.,302 с.	34.00
Средства связи для "последней мили". О.Денисьева. -М.: Эко-Трендз, 2000г. 137с.А4.	34.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз, 1999.	39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи.А.М.Овчинников.-М.:Св и Б. 2000г.	39.00
Электротехника. Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Пань"	14.00
Магнитные карты и ПК.Ус-ва.считывания,декодиров. записи.Патрик Гелль-М. ДМК 2001г.	18.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.К.: "Основа".	12.00
Современные микропроцессоры. В.В.Корнеев. Изд.2-е.-М.Нилдж,2000 г., 320 с.	32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста.-М.: ДОДЭКА	17.00
OrCAD 7.0...9.0 проектирование электронной аппаратуры и печатных плат. 2001 г., 446с.	39.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.Бином. -590с.	16.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л.-М. ДиаСофт, 352с.	24.00
Программирование в среде DELFI 3.0. К.Сурков, - 640 с.А4	27.00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУБК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.:КУБК, 420с.	24.00
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУБК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУБК, -280с.	24.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.:КУБК, -704 с.	29.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.:РадиоСофт, 1998 г.712 с.	31.00
Эффективная работа с CorelDRAW 6. Рубен Ахаян.- Питер, 704 с.	25.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6. М. Мэтьюз.- Питер, 736 с.	26.00
Информатика 2001. Алексеев А.П.- М.:Солон, 2001 г., 368 с.	19.00
Файлы, Интернет, E-Mail и все остальное. Потапкин А.- М.: Десс-Ком, 2001 г., 304с.	29.00
Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев Б. 192 с.	18.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот.-К.:Радиоаматор	2.00
"Радиокомпоненты" журнал № 2/3/2001	по 5.00
"Измерительные приборы". Каталог 2001 г.	5.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	5.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.	34.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	39.00

Внимание читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакция: Украина, 03110, Киев-110, а/я 50. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов "Радиоаматор-Конструктор" (подписной индекс 22898) и "Радиоаматор-Электрик" (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине - 5 грн., другие страны СНГ - 1,2 у.е. по курсу Набобанк.

В редакции на 31.12.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков: "Электрик" №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5, 6,7,8,9,10,11,12 за 2001 г. "Конструктор" №3,4,5,6,7,8,9,10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимого количества журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радиоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994-1998 гг.-3 грн., 1999-2000 г. - 5 грн., 2001 г. - 7 грн. **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994-1998 гг.-1 уе, 1999, 2000 г.-1 уе., 2001 г.- 1,7 уе. по курсу Набобанк.

Наложным платежом редакция журналы и книги не высылает!
Внимание! Цены при наличии литературы действительны до 31 января 2002 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50, Моторному Валерию Владимировичу. В редакции на 31.12.2001 г. имеются в наличии журналы "Радиоаматор" прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994 г.
№ 2,4,5,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6,7 за 1996 г.
№ 4,6 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость - ниже пересыльной!**

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, к.2 ДП "Издательство "Радиоаматор", т.276-11-26.
2. Москва, ул.Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма "СЭА-Электроникс", т.334-71-36
3. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52,53.
4. Подписное агентство "KSS". Подписка и доставка по Украине, т. (044) 464-0220
5. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
6. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом.
7. г. Кривой Рог, ул. Косиора,10 Торговая Точка.