СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЙ РЕПОРТАЖ

2 "Электрик" в гостях у энергетиков Ладыжина

ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

4 Синхронные генераторы для автономных установок . . . Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, С.Н. Левачков

6 Умножители напряжения. Теория и практика . . . . . С.А. Елкин

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

8 Генератор стабильного тока для зарядки аккумуляторов и его применение при ремонте и конструировании радиоэлектронных средств . . . . . А.Г. Зызюк

11 Устройство программное "Уникум" . . . . . Ю.П. Саража

13 К статье В.В. Дубровного "Запуск двигателей, работающих от переменного тока повышенной частоты" (Э 3/2004, с.14-15). . . . . Н.П. Горейко

14 Резак . . . . . В.А. Ермолов

14 Защитное устройство от кратковременного пропадания напряжения сети . . . . . В.Ф. Яковлев

15 Модернизация электрооборудования грузового мотороллера "Муравей-2" . . . . . В.В. Дубровный

15 Эксплуатация, ремонт и конструирование ламп-экономок. . Ю. Бородатый

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

16 Схема электрооборудования трактора ЮМЗ-6КЛ

16 Регуляторы фиксированного напряжения положительной полярности фирмы National Semiconductor

18 Регуляторы фиксированного напряжения отрицательной полярности фирмы National Semiconductor

18 Системы заземления

ЭНЕРГЕТИКА

20 Ветряная электростанция на базе асинхронного электродвигателя. . . . . В.В. Чирка

ЭЛЕКТРОШКОЛА

23 Погружные контакты . . . . . В.Б. Ефименко

24 Двухуровневый неоновый сигнализатор . . . . . Р. Кущик

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

25 Дайджест по электронным замкам и ключам

27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

29 Роберт Эндрюс Милликен

29 Визитные карточки

30 Электронные наборы для радиолюбителей

32 Книга-почтой

Электрик

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 9 (57) **вересень** 2004 р.
Зареєстрований Державним Комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ № 5942, 14.03.2002 р.

Засновник
ДП "Видавництво Радіоаматор"

Радіоаматор

Київ, "Радіоаматор"
Головний редактор О.Н. Партала
electrik@sea.com.ua

Редакційна колегія:
М.П. Горейко, А.Г. Зизюк, К.В. Коломойцев, А.В. Кравченко, А.Л. Кульский, В.С. Самелюк Е.А. Салахов, П.М. Федоров

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10, к. 21
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел./факс (044) 573-32-56
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 573-32-56
С.В. Латиш, реклама, т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка та реалізація, тел.: 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 25.08.2004 р.
Дата виходу в світ 1.09.2004 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,72
Облік. вид. арк. 4,82. Індекс 22901.
Тираж 2500 прим. **Зам.** 25/08/04
Ціна договірна.

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

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

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

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Уже почти 5 лет существует журнал "Электрик", но до сих пор мы работали с материалами, присланными нашими авторами. В этом номере впервые появилась рубрика "Актуальный репортаж". Меня пригласили в гости на Ладыжинскую ТЭС. Я с удовольствием поехал, познакомился с электростанцией, поговорил с людьми. Впечатление удивительное, как будто глотнул свежего воздуха. На стр.2-3 этого журнала я поделился впечатлениями с нашими читателями. Теперь о Ладыжинской ТЭС будет знать не только вся Украина, но и Россия, поскольку "Электрик" издается и там. Для руководителей предприятий электротехнической промышленности и энергетики это что-то вроде приглашения к сотрудничеству. Только инициатива должна идти от руководителей, сам я напрашиваться в гости не буду. В ближайшее время планирую разослать по ряду предприятий информационные письма, в которые в качестве примера буду прилагать этот "Актуальный репортаж".

Теперь вернемся к предвыборной тематике. Более 90% средств массовой информации контролируется властью. И там звучат сплошные фанфары. По темпам роста производства мы первые в Европе, растут зарплаты и пенсии, сплошное благоденствие.

Сначала о росте производства. Во вступительном слове к №5 "Электрика" за 2002 г. я анализировал тот "рост производства". Тогда объявили, что производство выросло на 9%. Я поднял данные в Интернете по производству и потреблению электроэнергии. И выяснилось, что потребление электроэнергии промышленностью выросло всего на один процент с хвостиком. Это и есть реальный рост производства, а все остальное - ценовые накрутки. Сейчас я тоже захотел проверить официальные данные и обратился к сайту министерства энергетики. И что же вы думаете? Таких данных за 2003 г. нет, хотя уже сентябрь, видимо, их и не будет. Толковые чиновники поняли, как их можно проверить, и данные больше не публикуют.

Теперь о росте зарплат и пенсий. За прошедший год они действительно выросли примерно на 10% в среднем. Но вот цены на овощи и фрукты примерно в 1,5-2 раза выше прошлогодних, цены на рыбу, мясо, хлебобулочные изделия выше примерно в 1,3-1,5 раза. А поскольку у большинства украинских семей почти все доходы уходят на питание, то, согласитесь, уровень жизни не поднялся, а, наоборот, еще больше упал. Так что внимательнее слушайте это вранье.

На День Независимости 24 августа в парке напротив моего дома был великолепный концерт. Пели заслуженные и народные артисты, выступали заслуженные коллективы. Организаторам концерт явно обошелся "в копеечку". Маленькая деталь - у входа в парк висел большой портрет нашего премьера. Есть денежки - можно и концерт устроить, и пиво выкатить. Поэтому я прошу читателей внимательнее относиться ко всему происходящему и думать головой.

Главный редактор журнала "Электрик"
О.Н. Партала

“Электрик” в гостях у энергетиков Ладыжина

О.Н. Партала, г. Киев

фото 1

Идея поездки на Ладыжинскую тепловую электростанцию принадлежала одному из авторов и членов редколлегии нашего журнала Горейко Н.П. 25 июня автор этих строк побывал на Ладыжинской ТЭС.

Сначала несколько строк о самом городе Ладыжин. Город известен еще со времен Киевской Руси. Но древностей в нем практически нет. Войны и нашествия стерли эту страницу. Современный Ладыжин (сейчас в нем 24000 жителей) выстроен в 70-е годы прошлого столетия одновременно со строительством ТЭС. Поэтому в городе широкие проспекты, красивые дома, масса зелени. На **фото 1** показан памятный знак, на котором написано, что первый камень в основание Ладыжинской ТЭС заложен 26 апреля 1968 г. Сотрудники станции печально шутят, что при перестановке последних двух цифр в этой дате как раз и получается дата Чернобыльской катастрофы. С 2000 г. Ладыжин является городом областного подчинения. Электростанция является крупнейшим предприятием города.

фото 2

Ладыжинская ТЭС является одним из предприятий государственной акционерной энергетической компании “Западэнерго”. Компания вырабатывает примерно 7,5% всей электроэнергии Украины. В состав компании входят три тепловых электростанции: Бурштынская ТЭС (2300 МВт, Ивано-Франковская обл.), Ладыжинская ТЭС (1800 МВт, Винницкая обл.) и Добротворская ТЭС (600 МВт, Львовская обл.). В состав Ладыжинской ТЭС входит также и Ладыжинская ГЭС на реке Южный Буг, но ее мощность невелика - 7,5 МВт. Ладыжинская ТЭС не самая крупная в Украине (самые крупные - Запорожская и Углегорская ТЭС, мощность которых составляет по 3600 МВт), но вклад ее довольно велик. На станции работает 1715 человек основного персонала и около 1000 человек вспомогательного персонала.

Меня принял исполняющий обязанности директора Ладыжинской ТЭС Григорий Иванович Алтухов (**фото 2**). Беседа с ним была короткой, поскольку руководители подразделений уже собирались на планерку, но я узнал много интересного. Оказывается Ладыжинская ТЭС может работать на самом низкосортном угле. В настоящее время используется бурый уголь Александрийского бассейна. При выработке электроэнергии используется 80% угля, а для растопки используется газ (около 20%). Поэтому Ладыжинская ТЭС является одной из самых экономичных в Украине (себестоимость электроэнергии составляет 14 коп./кВт·ч). Средняя зарплата на электростанции составляет порядка 600 грн. Поэтому работать на ней престижно, тем более что другие предприятия города влачат жалкое существование, а то и вообще закрыты (например, ферментный завод “Энзим”). Я просил у Григория Ивановича разрешения фотографировать на территории (а ведь предприятие - режимное). Григорий Иванович любезно разрешил мне это делать, более того, на планерке предупредил всех руководителей подразделений. Снимков получилось много, и они еще долго будут украшать страницы “Электрика”. На прощание я подарил Григорию Ивановичу наши журналы и книги.

фото 3

Ладыжинскую ТЭС видно за много километров от города благодаря гигантским дымовым трубам высотой 250 м (**фото 3**). В Винницкой области есть только один более высокий объект - телевышка в Виннице.

Экскурсия по станции, естественно, начинается с угольного склада. Знаете ли вы, что электростанция такого масштаба сжигает более 300 тонн угля в час (два эшелона угля в сутки)? Поэтому эшелоны с углем следуют в Ладыжин непрерывно (**фото 4**). Разгрузка производится просто: вагон захватывается с

фото.4

фото 5

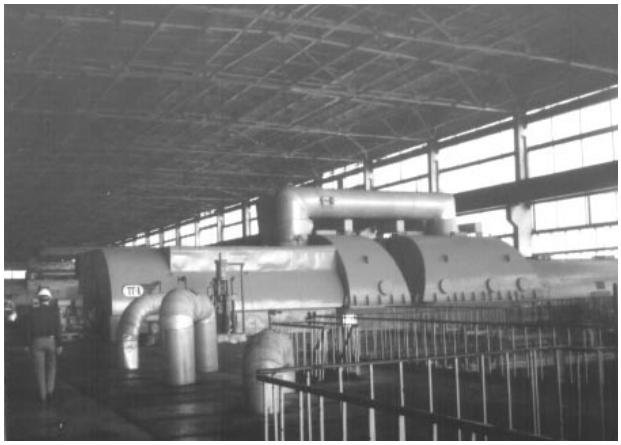


фото 6

фото 7

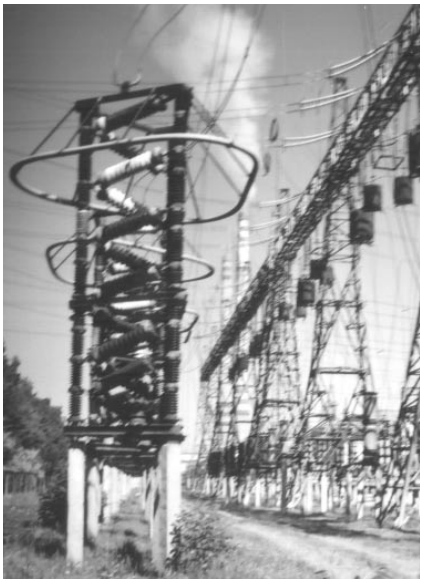


фото 8

двух сторон, переворачивается и уголь высыпается на первый ленточный конвейер, затем вагон снова переворачивается и выталкивается из разгрузочной камеры. Система ленточных конвейеров связывает вагоноопрокид, угольный склад и блочные котлоагрегаты. На **фото 5** показана работа мощных бульдозеров на территории угольного склада.

Уголь и газ подаются на котлоагрегаты производительностью 950 тонн пара в час при давлениии 255 атм. Первичный пар с температурой 545°С подводится к турбогенераторам, один из которых показан на **фото 6**. Всего в гигантском цехе установлено 6 таких турбогенераторов, каждый из которых имеет мощность по 300 МВт (отсюда получается общая мощность станции 1800 МВт). Снаружи здания цеха расположены мощные трансформаторы (**фото 7**). Электроэнергия поступает потребителям по 5 линиям электропередач с напряжением 330 кВ и 110 кВ. Две из этих линий идут за границу - в Молдову и Польшу. Остальные три линии внутреннего пользования. Одна из них идет в Винницу, две другие - в западные области Украины.

фото 9

На Ладыжинской ТЭС ведется большая работа по улучшению экологической чистоты окружающего пространства. Введены специальные схемы трехступенчатого сжигания топлива и целый ряд других мер. Тем не менее, как видно на **фото 8**, дымовой шлейф из трубы тянется на много километров. Экологи подсчитали (http://www.press.org.ua), что Ладыжинская ТЭС дает две трети всех промышленных отходов Винницкой области.

На электростанции хорошо развита социальная сфера. Рядом с центральной площадью г. Ладыжин строится 9-этажный жилой дом (сам видел). Имеется детский оздоровительный лагерь в с. Степашки. Большое впечатление производит световой фонтан (**фото 9**) на центральной площади г. Ладыжина, выстроенный за счет электростанции.

Большие надежды энергетики Ладыжинской ТЭС связывают с новым инвестиционным проектом реконструкции электростанции. Предполагается реконструкция энергоблоков ТЭС с использованием экологически чистых технологий. Предполагается на одном из блоков ТЭС установить новый котлоагрегат с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС), который будет работать только на низкокалорийном буром угле. Предполагается полная утилизация золошлаковых отходов при их использовании в строительной промышленности. Реконструкция позволит снизить себестоимость электроэнергии, даст новые рабочие места для специалистов. К реконструкции уже проявил интерес ряд западных фирм, в частности немецких.

Пожелаем ладыжинским энергетикам новых успехов и побольше электроэнергии для нашего народного хозяйства.

Синхронные генераторы для автономных установок

Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, С.Н. Левачков, г. Стаханов, Луганская обл.

В украинских средствах массовой информации (СМИ) и Интернете нередко можно столкнуться с мнением, что все неудачи советской и украинской программ развития ветроэнергетики обусловлены тем, что ее реализация была поручена по конверсии предприятиям военно-промышленного комплекса (ВПК). С этим трудно не согласиться, но следует учитывать некоторые другие аспекты.

Во-первых, использование полупроводниковой элементной базы и схемотехнических решений, доступных по тем временам только оборонным предприятиям, позволило создать более совершенные блоки автоматики для управления ветроэнергетическими установками (ВЭУ). Взять, к примеру, силовую преобразовательную схемотехнику. Она практически до 1989 г. для многих оставалась тайной за семью печатями.

Во-вторых, в ВПК работали лучшие специалисты, способные привносить новые идеи и решения. И не их вина, что произошло то, что произошло. Приведу пример. В г. Зеленограде (советская "силиконовая долина") в конце шестидесятых было освоено производство монофонических кассетных магнитофонов "Электроника 301". В начале семидесятых была поставлена задача, разработать и подготовить к производству современную стереофоническую модель. Работа закипела, и в кратчайшие сроки техническому совету был представлен образец, выполненный по последнему слову техники. Первыми взъерепенились снабженцы, заявив, что у них на складах миллионы штук транзисторов для прежней модели, и куда они их будут девать? Элементную базу оставили старую. Оставили и прежнюю, слегка "припудренную" конструкцию лентопротяжного механизма. Вторыми взвыли экономисты - куда девать недоамортизированную оснастку и оборудование? В результате, добавили в серийную модель еще один канал, слегка подшаманили корпус и ручки, и получился магнитофон "Электроника 305". Можете себе представить состояние разработчиков, вложивших душу в свое детище, которое было похоронено руками администраторов. Добавьте к этому еще и приказ министра электронной промышленности, запрещающий выполнять разработки по уровню выше американских. (Подоплека приказа была проста. Мы слишком долго осваиваем разработки и поэтому американцы их у нас воруют, и быстрее осваивают. Не стоит развивать технологии для американцев.) Второй раз подвигнуть разработчиков на перспективную разработку было уже практически невозможно. Подобные проблемы возникали и в ветроэнергетике.

В-третьих, менталитет большинства инженеров крупных предприятий не позволял им принимать радикальные решения. Они готовы были приспосабливать имеющиеся решения к новым изделиям и не хотели глубоко вдаваться в проблемы. Мотивация проста: мне зарплату не прибавят, так зачем потеть? Ветряки - это товары народного потребления, а не оборона, поэтому голову за них не снимут. Тем не менее им удалось создать достаточно надежные и простые конструкции ВЭУ.

В-четвертых, в виду того, что себестоимость производства ВЭУ рассчитывалась котловым методом, т.е. на их производство списывались все затраты и амортизация всех имеющихся у предприятия основных средств, пропорционально объемам производства, а не только тех, что использовались в производстве ВЭУ. Цены на установки получались огромными.

В-пятых, непосредственно у потребителей возникали огромные проблемы с монтажом, наладкой и обслуживанием агрегатов. Отсутствие квалифицированных кадров часто приводило к поломке и разрушению агрегатов. Отсутствие запасных частей привело к тому, что многие потребители после двух-трех лет эксплуатации ВЭУ забрасывали их при первой же поломке.

Украинской ветроэнергетике, как и советской, присущи подобные проблемы.

1. Не желая особенно тратить силы, ответственные чиновники приняли решение базироваться на давно устаревшем лицензионном продукте.
2. Производством ВЭУ занимается все тот же ВПК.
3. Поставки оборудования ведутся по государственной программе за счет централизованных средств, и цены на него формируются далеко не рыночными отношениями.
4. У эксплуатационников по-прежнему не хватает квалифицированных кадров, и они испытывают существенные трудности с запчастями.

Одно отличие между советской и украинской программами развития ветроэнергетики заключается в том, что первая все-таки уделяла внимание созданию небольших ВЭУ различного назначения для автономного использования. А сходство заключается в том, что ни та, ни другая программы не принимали в расчет нужды и потенциал самодеятельных авторов.

В сложившейся ситуации самостоятельным авторам необходимо использовать все лучшее из того, что было наработано в ветроэнергетике, и на этой основе создавать свои, доступные по цене конструкции. А позаимствовать есть что.

В частности, в советские времена научно-производственным объединением "Ветроэн" были разработаны бесконтактные синхронные генераторы серии СГВМ, специально предназначенные для работы в составе ветроэнергетических установок различного назначения в качестве источника трехфазного переменного тока. Заводом "Тяжэлектромаш" (г. Фрунзе) был налажен выпуск трех типов генераторов СГВМ4-У1, СГВМ16-У1, СГВМ30-У1 номинальной мощностью 4, 16 и 30 кВт соответственно. В комплект генератора СГВМ4-У1 входит блок автоматики БА-М-4. Генераторы СГВМ16-У1 и СГВМ30-У1 комплектуются блоками автоматики БА-М-16. Блоки автоматики отличаются друг от друга только мощностью коммутирующего транзистора в выходном каскаде. Исполнение генераторов фланцевое. Основные технические данные генераторов приведены в **табл.1**.

Конструкция генератора рассчитана на работу с горизонтальным расположением оси вращения. Это несколько ограничивает применение генераторов в других автономных источниках энергии. Но несмотря на то, что генератор предназначен для работы в составе ВЭУ, его можно использовать и при создании микроГЭС.

Таблица 1

Типоразмер генератора	Мощность, кВт	Коэффициент мощности	Частота тока, Гц	Напряжение, В	Ток, А	Частота вращения, об/мин
СГВМ4-У1	4,0	0,8	50,0	400	7,22	1500
СГВМ16-У1	16,0	0,8	50,0	400	28,9	1500
СГВМ30-У1	30,0	0,8	50,0	400	54,1	1500

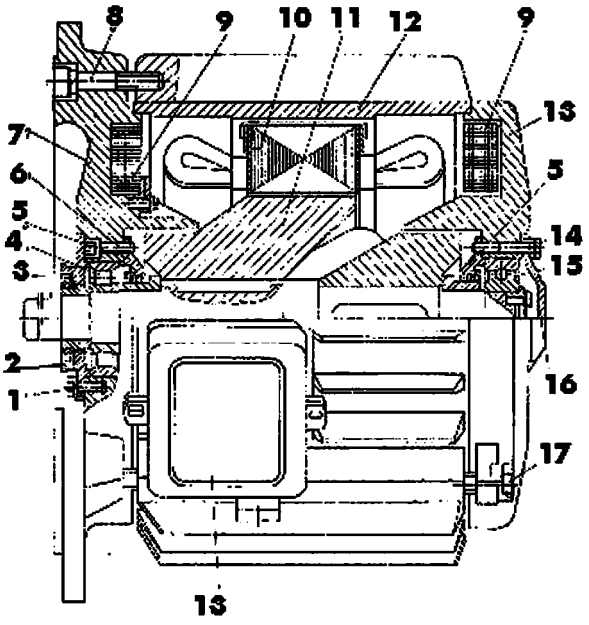


рис.2

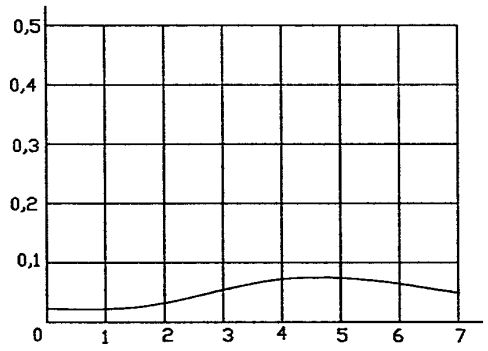


рис.1

Статический момент трогания на валу ротора генератора при выведении его из неподвижного состояния не более 5 и 10% номинального момента для генератора СГВМ4-У1 и генераторов СГВМ16-У1, СГВМ30-У1 соответственно. Этот показатель имеет существенное значение при выборе генератора для использования его в составе ВЭУ с ветроприемным устройством вентиляторного (колинарного) типа, так как эти устройства обладают низким моментом трогания. На **рис.1** показан график момента двухлопастного ветроприемного устройства вентиляторного типа в относительных единицах. По оси X отложена функция модульности:

$Z=2\cdot p\cdot n\cdot R/V$,

где n - частота вращения ветроприемного устройства; R - радиус охватываемой им поверхности; V - скорость ветра. По оси Y отложена безразмерная величина:

$m=2\cdot M/p\cdot R^3\cdot c\cdot V^2$,

где c - плотность воздуха; M - момент, развиваемый ветроприемным устройством. Из выражения видно, что ветроприемное устройство развивает максимальный момент при оборотах, близких к номинальным.

Генератор самовозбуждается без постороннего источника питания за счет остаточного магнитного потока элементов магнитной цепи. Однако в ряде случаев этого потока оказывается недостаточно. При отсутствии самовозбуждения допускается подмагничивание генератора от постороннего источника постоянного тока. Для этого к зажиму 2U1 подключают плюс, а к зажиму 1U1 - минус источника питания и по обмотке возбуждения кратковременно пропускают постоянный ток 3...5 А.

Генератор (**рис.2**) представляет собой бесконтактную электрическую машину с когтеобразными полюсами и внешним магнитопроводом (внешнезамкнутый магнитный поток). Конструктивно внешне напоминает обычный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором серии 4А. Собственно генератор состоит из следующих составных частей: статора, ротора, двух подшипниковых щитов (заднего, расположенного со стороны привода, переднего - со стороны, противоположной приводу). Статор 10 состоит из станины, сердечника статора и обмотки. Станина 12 выполнена в виде литой конструкции с внешними ребрами для охлаждения генератора посредством обдува воздушным потоком. Сердечник статора, набранный из лакированных листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм, запрессован в станину. Обмотка статора - всыпная. В полузакрытых пазах сердечника размещены две трехфазные катушечные обмотки: основная двухслойная, предназначенная для питания потребителей, и вспомогательная однослойная, выполненная на пониженное напряжение (39 В для СГВМ4-У1) и предназначенная для питания обмотки возбуждения через блок автоматики.

Основная обмотка в клеммной коробке соединена в звезду и имеет выводные концы 1С1-1С4 с выведенной нейтралью. Вспомогательная обмотка, сдвинутая на 90 электрических градусов относительно фаз основной обмотки, соединена в звезду в лобовой части обмотки и имеет три выводных конца 2С1-2С3.

Ротор 11 состоит из вала, двух когтеобразных полюсных системы и подшипниковых узлов. Когтеобразные полюсные системы установлены на немагнитный вал. На валу смонтированы подшипники качения: со стороны присоединения к приводу - роликовый подшипник 4, с противоположной - шарикоподшипник 15. Подшипники защищены наружными 3, 16 и внутренними 5 крышками.

Щиты подшипниковые 7, 13 выполнены в виде литой конструкции, сопряжены со станиной посредством посадочных замков и прикреплены к ней болтами 8, 17. Подшипниковые щиты имеют с внутренней стороны кольцевые пазы, в которых расположены концентрические многовитковые катушки возбуждения 9, выполненные обмоточным проводом ПЭТВ-200. Катушки возбуждения соединены последовательно для генератора СГВМ4-У1 и параллельно для генераторов СГВМ16-У1 и СГВМ30-У1.

Коробка выводов 18 установлена на станине и имеет один клеммник для выводов генератора. Внешний силовой кабель подводится через штуцер, расположенный на коробке выводов.

В щите подшипниковом заднем установлено манжетное уплотнение 2 (только для генераторов СГВМ16 и СГВМ30) для предотвращения попадания масла из редуктора ветроагрегата во внутреннюю полость генератора.

В местах стыков установлены уплотнительные прокладки, препятствующие проникновению влаги во внутреннюю полость генератора. На практике эти прокладки рекомендуем сразу заменить. Герметизацию стыков лучше выполнить с помощью автомобильного силиконового герметика - прокладки, который можно приобрести в любом автомагазине.

При подготовке генератора к работе смазку подшипников рекомендуем заменить смазкой "ШРУС" (имеется в продаже в автомагазинах).

(Продолжение следует)

Умножители напряжения. Теория и практика

С.А. Елкин, г. Житомир

(Окончание. Начало см. в Э 8/2004)

При реализации практических схем УН имеет значение, с какой точкой схемы УН (1 или 2, рис.3) будет соединен "общий" провод схемы, в которой он будет использоваться, т.е. "фазировка" УН. В этом нетрудно убедиться с помощью осциллографа. При проведении измерений на ненагруженном УН (рис.3) видно, что на нечетных звеньях величина переменной составляющей почти равна питающему напряжению, а на четных она практически отсутствует. Поэтому при использовании в реальных конструкциях напряжений только с четных или только с нечетных звеньев умножения этот факт следует учитывать, подключая УН к источнику питания соответствующим образом. Например, если "общий" провод (рис.3) соединен с точкой 2, то рабочие напряжения снимают с четных звеньев, если с точкой 1 - с нечетных. При использовании одновременно четных и нечетных звеньев одного УН для получения постоянного напряжения от звена, в котором присутствует переменная составляющая, необходимо (особенно при емкостной нагрузке) между звеном умножителя и нагрузкой включить (**рис.7**) еще одно звено (диод и конденсатор). Диод (VDd) в этом случае будет предотвращать замыкание через нагрузку переменной составляющей, а конденсатор (Cdf) выполнять функцию фильтра. Естественно, что конденсатор Cdf должен иметь рабочее напряжение, равное полному постоянному выходному напряжению.

Не следует также забывать и об отрицательном влиянии на надежность работы многозвенных УН утечек, которые всегда имеются в радиоэлементах и материалах при их работе под большими напряжениями, что накладывает определенные ограничения на реально достижимую величину выходного напряжения.

Практический вариант схемотехники УН с умножением на три показан на рис.6; на четыре - на рис.4; на пять - на **рис.8**, **рис.9**; на шесть - на **рис.10**.

В данной статье рассмотрена только часть схемотехники УН, применявшейся ранее и используемой в настоящее время в бытовой технике и радиолюбительском конструировании. Некоторые разновидности схемотехники УН, принципы работы которых аналогичны рассмотренным, опубликованы в [9].

В литературе и в общении с радиолюбителями часто приходится встречать путаницу касательно УН в терминах. К примеру, утверждается, что если на УН нанесена маркировка 8.5/25-1,2 или 9/27-1,3, то это утроитель напряжения. По схемотехнике эти УН являются умножителями на пять. Маркировка несет информацию только о том, что при подаче на вход УН напряжения с амплитудой 8,5 кВ он обеспечивает получение на его выходе среднего значения постоянного (положительного) напряжения 25 кВ (при токе, потребляемом его нагрузкой, порядка 1 мА), т.е. маркировка говорит только о его входных и выходных параметрах.

Для получения высокого напряжения в ТВ используется импульсное напряжение, возникающее во вторичной обмотке ТВС во время обратного хода луча, следующее с частотой 15625 Гц, с длительностью (положительного) импульса около 12 мкс и скважностью около пяти.

При большом коэффициенте умножения значительную величину составляет также падение напряжения в прямом направлении на выпрямительных столбах, каковыми являются выпрямители УН. Например, для столба 5ГЕ600АФ, при работе его в качестве единичного выпрямителя, падение напряжения в прямом направлении составляет 800 В [7]!

Из вышесказанного следует, что элементы УН к тому же служат для питающего импульсного напряжения также и интегрирующей цепью, снижающей относительно входного напряжения величину среднего значения постоянного напряжения (при токе нагрузки 1 мА) до величины приблизительно 5 кВ на одно звено. Именно эти факторы и являются основными, оказывающими влияние на величину выходного напряжения УН, а не примерная арифметика.

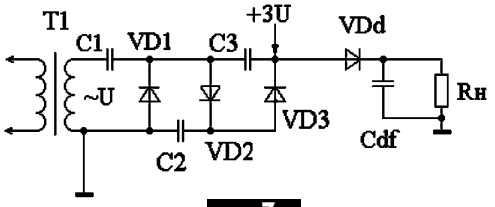


рис.7

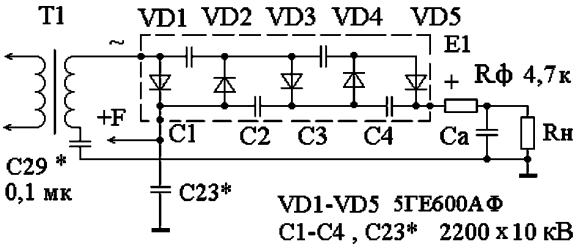


рис.8

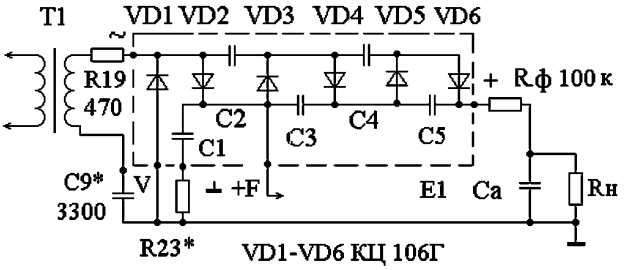


рис.9

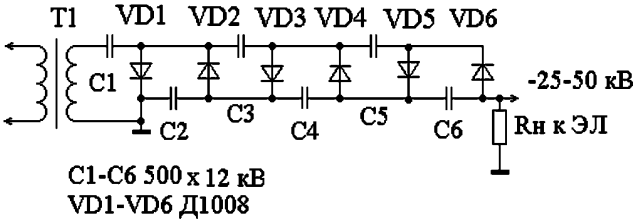


рис.10

Исторически применение в качестве выпрямителей в первых образцах УН для ТВ селеновых диодов было определено достигнутым на тот момент уровнем технологии, их низкой себестоимостью, а также мягкой электрической характеристикой, позволяющей включать последовательно практически неограниченное количество диодов. Очевидно, что селеновые выпрямители в связи с большим внутренним сопротивлением лучше, чем кремниевые, переносят кратковременные перегрузки. По мере совершенствования технологии изготовления кремниевых диодов в УН ТВ стали применять кремниевые столбы типа КЦ106.

При ремонтах ТВ даже предварительная оценка возможного наличия дефектов в выпрямительных элементах УН авометром невозможна. Физический смысл этого явления заключается в том, что для открывания одного кремниевого диода к нему необходимо приложить в прямом направлении разность потенциалов порядка 0,7 В. Если, к примеру, вместо столба КЦ106Г использовать эквивалент из отдельно взятых диодов КД105Б (Uобр=400 В), то для получения обратного напряжения 10 кВ потребуется цепочка из 25 последовательно включенных диодов, в результате чего необходимое напряжение для их открывания составит 17,5 В, а авометр позволяет приложить только 4,5 В! Единственное, что можно однозначно констатировать после измерения УН авометром, - при проверке исправного УН стрелка омметра не должна отклоняться при измерении сопротивления между любыми его электродами.

Простое решение для предварительной проверки на работоспособность элементов УН методом вольтметра было предложено в [8]. Суть предложения заключается в использовании для этой цели дополнительного источника (А1) постоянного напряжения (ИПН) 200...300 В и авометра, работающего в режиме вольтметра постоянного тока на пределе 200...300 В. Измерения производят следующим образом. Авометр включают (**рис.11**) последовательно с одноименным полюсом ИПН и испытываемым выпрямительным столбом или УН. Алгоритм проверки. Если при измерении диода в противоположных направлениях показания вольтметра:

- существенно различаются, то он исправен;
- равны максимальному напряжению ИПН, то он пробит;
- малы, то он оборван;
- промежуточные величины говорят о наличии в нем значительных утечек.

Пригодность элементов испытываемого выпрямителя определяются эмпирически для конкретной марки статистическим методом сравнения с величинами падения напряжений, полученных практически при измерениях в прямом и обратном направлении исправного, аналогичного по марке столба или диода УН.

Радиолюбителям, которые занимаются ремонтом телевизионной техники на дому у заказчика, для предварительной проверки на работоспособность элементов УН методом вольтметра удобнее (исходя из массогабаритных размеров) использовать схему, показанную на **рис.12** и предложенную в [12], которая питается через токоограничительные конденсаторы от сети 220 В. Схема хорошо зарекомендовала себя на практике, а по схемотехнике является выпрямителем с удвоением напряжения. Алгоритм измерений тот же. Эту же схему можно использовать и для устранения некоторых типов межэлектродных замыканий ("прострела") в кинескопе.

Довольно часто спрашивают, можно ли вместо УН8.5/25-1,2 устанавливать УН9/27-1,3? Совет один: можно, но осторожно! Все зависит от остроты возникшей проблемы и модификации телевизора. Для сравнения рассмотрим схемы

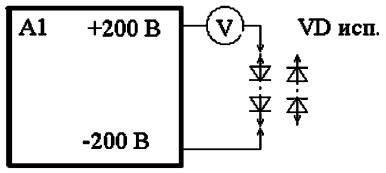
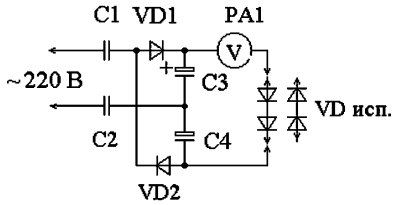


рис.11



C1,C2 0,015x500В VD1,VD2- КД226Д
C3,C4 1 мк x 300В

рис.12

УН8.5/25-1,2 (рис.8) и УН9/27-1,3 (рис.9). Из схем УН видно, что в принципе прямая замена возможна, а обратная нет, так как они имеют разное количество входящих радиокомпонентов. Поэтому при установке УН9/27-1,3 в ТВ УЛПЦТ поступают следующим образом: замыкают между собой выводы входа для импульсного напряжения и вывода "V"; провод от ТВС припаивают к соответствующему входу УН9/27; провод со знаком "земля" подсоединяют по кратчайшему расстоянию ко второму контакту ТВС; провод, идущий к варистору фокусировки, подсоединяют к выводу "+F", причем штатный конденсатор фильтра фокусировки С23* (согласно заводской схеме на ТВ) можно отключить, поскольку его функцию может выполнить конденсатор С1 (рис.10), который установлен внутри УН. К выводу "+" подсоединяют высоковольтный провод с "присоской" и ограничительным резистором Rф.

Получившееся в результате такой замены некоторое улучшение качества изображения на экране ТВ говорит совсем не о том, что это результат замены! Причина заключается прежде всего в том, что в УН9/27-1,3 в качестве вентилей использованы кремниевые столбы типа КЦ106Г, падение напряжения на которых в прямом направлении (как упоминалось ранее) существенно меньше, чем на столбах типа 5ГЕ600АФ, которые входят в состав УН 8.5/25-1,2. Именно на величину этой разницы и возрастает напряжение на выходе УН, а значит, и на втором аноде кинескопа, что и наблюдается визуально как увеличение яркости!

Кроме того, в ТВ УЛПЦТ при установке УН9/27-1,3 необходимо заменить штатную "присоску" с установленным внутри нее высоковольтным резистором 4,7 кОм (Rф) "присоской" от ТВ 3УЦСТ с резистором 100 кОм. Rф выполняет три функции: является частью звена сглаживающего RC-фильтра для цепи высокого напряжения, образованного им и емкостью аквадага кинескопа Са (рис.9, 10), а также защитным резистором по постоянному току, ограничивающим его величину в цепи УН при случайных кратковременных межэлектродных пробоях внутри кинескопа (что в старых кинескопах происходит весьма часто и непредсказуемо). Он же является и "сгорающим предохранителем", защищающим ТВС при пробое диодов УН, когда переменное напряжение, поступающее от ТВС, практически замыкается на корпус через Са, величина реактивного сопротивления которой для токов строчной частоты достаточно мала. Поэтому следует иметь в виду, что значительно меньшая величина суммарного внутреннего сопротивления УН9/27-1,3 при малой величине (или отсутствии по тем или иным причинам) Rф в случаях замены УН нежелательна, поскольку может привести при появлении вышеуказанных не-

исправностей как к выходу из строя ТВС, так и к возгоранию самого ТВ.

Практические рекомендации по "ремонту" УН8/25-1,2 описаны в [8].

Суть "ремонта" заключается в высверливании с помощью сверла диаметром 6 мм вышедшего из строя VD1 (рис.9) и замену его диодом, расположенным снаружи УН.

Из неработоспособных в ТВ УН при определенном навыке и аккуратности можно "добыть" (если повезет) высоковольтные конденсаторы, которые могут еще послужить для срочного ремонта ТВ модификаций УЛПЦТИ или УПИМЦТ или для экспериментов с другими конструкциями. Для этого вначале аккуратно разбивают молотком корпус УН и освобождают от компаунда корпуса конденсаторов, а затем отделяют последовательным откалыванием с помощью бокорезов их выводы от взаимных соединений и остатков компаунда. Практические разборки трех экземпляров каждой марки УН показали, что в УН8/25-1,2 конденсаторы имеют на корпусе маркировку К73-13 2200×10 кВ.

В УН9/27-1,3 (рис.10), который по сравнению с УН8/25-1,2 имеет большее число элементов, но меньшие габаритные размеры, использованы конденсаторы (судя по технологии изготовления и материалу, из которого они изготовлены) того же типа (маркировка на корпусах не нанесена), которые конструктивно выполнены в виде трехвыводной (диаметром 16 мм) сборки (С2, С4 - рис.10) из конденсаторов емкостью по 1000 пФ, и четырехвыводной (С1, С3, С5 - рис.10) сборки диаметром 18 мм. Причем С1 имеет емкость 2200 пФ, а С3, С5 - по 1000 пФ. Обе сборки имеют длину 40 мм.

Медицина

Одним из "экзотических" примеров применения УН в медицинской аппаратуре является его использование в конструкции электроэффлювиальной люстры (ЭЛ), которая предназначена для получения потока отрицательных ионов, оказывающих благоприятное воздействие на дыхательные пути человека. Для получения высокого отрицательного потенциала для излучающей части генератора аэроионов использован УН с отрицательным выходным напряжением. Из-за достаточно большого объема [2, 11] вспомогательной информации рекомендации по конструкции и применению ЭЛ выходят за рамки настоящей статьи, поэтому ЭЛ упомянута только информативно.

Детали

Спецификация к рисункам:

к рис.2: С1-С4 - К50-20;

к рис.6: С1-С2 - КВИ-2;

к рис.7: С1, С2 - МБГЧ; С3-С5 - КСО-2;

к рис.10: С1-С6 - К15-4;

к рис.12: С1, С2 - К42У-2, С3, С4 - К50-20.

Литература

1. Елкин С.А. Бесстартерный запуск ламп дневного света//Электрик. - 2000. - №7. - С.27-28.

2. Иванов Б.С. Электроника в самоделках. М.: ДОСААФ, 1981.

3. Казанский И.В. Усилитель мощности КВ радиостанции//В помощь радиолюбителю. - Выпуск 44. - М.: ДОСААФ, 1974.

4. Костюк А. Усилитель мощности для СВ радиостанции//Радиолюбитель. - 1998. - №4. - С.37.

5. Кузинец Л.М. и др. Телевизионные приемники и антенны: Справ. - М.: Связь, 1974.

6. Поляков В.Т. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. - М.: Патриот, 1990.

7. Пляц О.М. Справочник по электровакуумным, полупроводниковым приборам и интегральным микросхемам. - Минск: Высшая школа, 1976.

8. Сотников С. Неисправности умножителя напряжения и цепей фокусировки//Радио. - 1983. - №10. - С.37.

9. Садченкова Д. Умножители напряжения//Радіоаматор. - 2000. - №12. - С.35.

10. Фоменков А.П. Радиолюбителю о транзисторных телевизорах. - М.: ДОСААФ, 1978.

11. Штань А.Ю, Штань Ю.А. О некоторых особенностях применения ионизаторов воздуха//Радіоаматор. - 2001. - №1. - С.24.

12. Ященко О. Устройство для проверки и восстановления кинескопов//Радио. - 1991. - №7. - С.43.

Генератор стабильного тока для зарядки аккумуляторов и его применение при ремонте и конструировании радиоэлектронных средств

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Рассматриваемый генератор стабильного тока (ГСТ) хорошо подходит для зарядки аккумуляторов (до 12 В). Величину зарядного тока можно устанавливать в пределах 0...10 А. Однако изготавливался данный ГСТ не столько для зарядки аккумуляторов, сколько для иных целей. Мощный ГСТ позволяет быстро оценить практически любые контактные соединения по величине переходного сопротивления (контакты реле, выключателей и пр.). Используя милливольтметр постоянного тока, например мультиметр серии 830 или 890, можно легко измерить сопротивление вплоть до 0,001 Ом. Имея мощный ГСТ и милливольтметр, мы фактически приобрели миллиомметр, а это раскрывает широкие возможности в деятельности радиолюбителя.

Занимаясь ремонтом радиоэлектронных средств (РЭС), мы вынуждены проверять исправность многих комплектующих. Конструирование РЭС требует проверки уже всех радиокомпонентов без исключения (как б/у, так и новых). В радиолюбительских условиях процесс проверки комплектующих носит, как правило, весьма поверхностный характер. Да и многое ли можно узнать о параметрах мощного диода или транзистора при использовании цифрового мультиметра? "Прозванивая" током в несколько миллиампер мощный диод на 10...30 А, можно лишь выявить его негодность.

Получше будут результаты в случае применения стрелочного измерителя, например, М41070/1. Последний обеспечивает величину тока в измеряемой цепи более 50 мА (поддиапазон 300 Ом). А на пределе 300 кОм легко обнаруживаются дефекты диодов и транзисторов (утечки токов). Но не все дефекты можно выявить при проверке полупроводниковых приборов низковольтными измерителями сопротивлений.

Поэтому и были изготовлены измерители [1, 2]. Измеритель [1] позволяет оперативно оценить величину Uкэ.макс

транзисторов, а портативный вариант такого измерителя [2] предназначен для работы от аккумулятора (не привязан к сети 220 В, что ценно в условиях радиорынка). Этими же измерителями оценивались и величины обратных напряжений проверяемых диодов. Удобно и быстро проходил поиск дефектных конденсаторов. Кроме того, измеритель [2] имеет диапазон напряжения от 0 до 3000 В. Последнее обстоятельство позволяет испытывать изоляцию, например, между обмотками сетевого трансформатора. В моей практике были случаи, когда удавалось найти даже место дефекта изоляции между I и II обмотками сетевого трансформатора блока питания. Никакие омметры, имевшиеся под рукой (0...200 МОм), не фиксировали нарушения изоляции, а трансформатор уже начал "биться током". В темноте (при напряжении более 2,5 кВт) очень хорошо было видно место дефекта, так как искра проскакивала в конкретном месте и создавала характерное потрескивание. Таким образом, удалось избежать перемотки обмоток, устранив пробой изоляции и залив его клеем. Самое важное, что радиолюбители, повторившие измерители [1, 2], остались довольны возможностями этих приборов.

Когда требуется выбрать из числа имеющихся мощных диодов наилучшие, пригодится этот ГСТ. Диоды с наименьшим прямым напряжением (Uпр) нагреваются меньше и дольше служат. Очень важно такие экземпляры использовать в низковольтных выпрямителях, где величина Uпр определяет КПД схемы. Приходилось наблюдать, как интенсивно начинают нагреваться диоды, когда величина тока через них превышает 7...10 А, маленькими полосками-радиаторами уже не обойтись, ибо диоды типов Д242-Д247, КД203, Д214 и пр. нагреваются настолько сильно, что могут выйти из строя. Величина тока через эти диоды не должна превышать 7 А (коэффициент нагрузки по току равен 0,7). Однако практика использования таких диодов показала, что они могут долго и безотказно работать и при токах 10 А и более. Если ток превышает 7 А, то особенно актуален отбор экземпляров с наименьшим значением Uпр. Стоит заменить обычные кремниевые диоды Д242 диодами с барьером Шотки, например, КД2998В, как осознаешь преимущество последних (малое значение Uпр позволяет использовать малогабаритные радиаторы и при токе 10 А).

К сожалению, на диоды цены высокие, а на диодные мосты - чрезмерно высокие (в ремонте может и окупятся, а конструирование по ценам перекупщиков разоряет радиолюбителя). Составить мост из нескольких диодов дешевле, хотя и вызывает неудобства с несколькими теплоотводами. Параметры зарубежных диодов и мостов явно завышены, о чем свидетельствуют замены их в схемах.

Для отбора диодов с минимальным значением Uпр, испытуемый диод подключают к выходу ГСТ (как показано пунктиром на **рис.1**). Так выбирались диоды типов КД202, КД203, Д242-Д246, Д214, Д215, Д231, КД2997, КД2998, КД2999 и др. Кстати, Uпр диодов часто отличается от справочных данных (как типовое значение, так и регламентируемое для температуры T≥25°C и конкретной величины прямого тока. Среди большого числа (или упаковки) однотипных диодов почти всегда встречались экземпляры, у которых Uпр было в 1,5-2 раза больше, чем у остальных. Вот такие экземпляры и перегреваются, например, в мостовом выпрямителе (их нагрев значительно превышает нагрев остальных диодов). Uпр измеряли при токе не меньшем, чем рабочий ток данного диода в конкретной конструкции.

Об измерении малых величин сопротивлений (режим милли-омметра) Потребуется милливольтметр с пределом 200 или 2000 мВ. Резистором R9 (рис.1) устанавливают ток через измеряемое сопротивление (Rн) 1 А. Теперь на каждый милливольт падения напряжения на сопротивлении Rн соответствует миллиому этого сопротивления. Когда требуется более высокая точность измерения Rн, переходят на поддиапазон 10 А (нажат переключатель SA2) и устанавливают ток через Rн 10 А. Теперь каждому миллиому сопротивления соответствует уже 10 мВ.

При такой величине тока (10 А) прекрасно "звонятся" практически любые разъемные соединения. На них "оседает", в зависимости от переходного сопротивления, от единиц милливольт (отличного качества контакт) до десятков и сотен милливольт (это уже дефектные контакты). Измерение малых сопротивлений при токе ≥10 А позволяет быстро выявить многие дефекты, которые скрыты для прозвонки мультиметрами. Предоставляется эксклюзивная проверка (в цифрах!) практически любых монтажных проводов. Берут отрезок монтажного провода длиной несколько десятков сантиметров и подключают к ГСТ. По падению напряжения на нем определяют его пригодность для тех или иных целей. Пока человек имеет дело с конструкциями, где величина тока не превышает 1...3 А, то измерение миллиом ему не нужно. Но в конструкциях с токами больше 10 А многое меняется. На рынках стали появляться "китайские" провода (толстый слой изоляции с малым сечением медных жил). Отечественные провода такого же диаметра (по изоляции) имеют погонное сопротивление в два и более раз меньше, чем "китайские". Чтобы милливольтметр не вывести из строя при отключении Rн, на время измерения выводы прибора шунтируют диодом КД2998 (подойдет и любой другой с током ≥10 А), как это показано на рис.1.

Особую ценность ГСТ представляет при проверке разъемных соединений б/у и контактов реле. Сразу же обнаруживаются те контакты, которые требуют очистки или замены. Вот лишь несколько примеров. Широко распространенные тумблеры типов ТВ, ТП, МТ, ПТ и пр. Со временем у них переходное сопротивление увеличивается от 3...5 мОм до 0,1...0,5 Ом и даже более! Есть смысл нанести на корпус выключателя соответствующие надписи, которые и должны определять назначение (применение) выключателя. Часто очистка контактов реле давала хороший результат: обычно переходное сопротивление уменьшается в 2-10 раз (в зависимости от износа контактов). Уменьшение переходного сопротивления добивались и оптимальным прижимом контактов. Помните, что плохой контакт вызывает ускоренное разрушение контактирующих поверхностей.

О наболевшем. Люди приобретают обычные сетевые (220 В) вилки, розетки и выключатели, которые перегреваются при нагрузке более 1 кВт. Хотя на корпусах этих изделий и написаны обнадеживающие 6 А, но надписи не гарантируют надлежащего качества соединений. Можно, конечно, проверять такие изделия, подключая их на 30...60 мин с нагрузкой 1 кВт (ожидая вероятного нагрева в дефектном соединении). А можно использовать ГСТ для измерения переходного сопротивления. Вопрос весьма актуален, ведь плохие контакты в нагрузке электросети 220 В нередко приводят к пожару. А качество современных бытовых сетевых

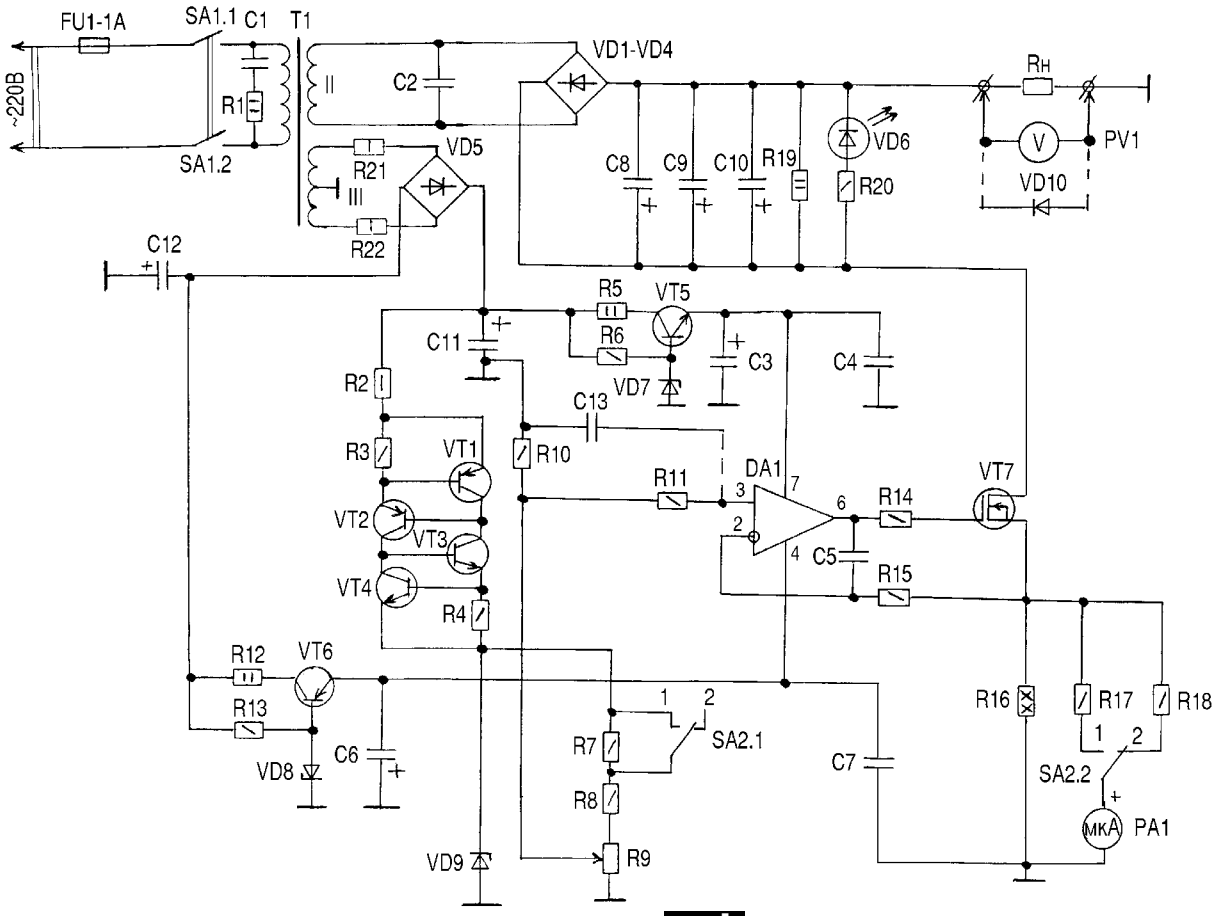


рис.1

R1 - 100 Ом
R2 - 300 Ом
R3, R4 - 120 Ом
R5 - 13 Ом
R6 - 1,5 кОм
R7 - 39 кОм*
R8 - 8 кОм*
R9 - 1 кОм
R10 - 100 кОм
R11 - 1 кОм
R12 - 13 Ом
R13 - 1 кОм
R14, R15 - 1 кОм
R16 - 0,1 Ом
R17 - 9,2 кОм*
R18 - 800 Ом*
R19 - 330 Ом
R20 - 3,3 кОм
R21, R22 - 30 Ом

DA1 - КР140УД708

PA1 - М4204-100 мкА
PV1 - М903/4-15 В
T1 - ТС-180-2

C1 - 0,47 мкФ x 630 В
C2 - 0,47 мкФ x 160 В
C3 - 100 мкФ x 25 В
C4 - 0,1 мкФ
C5 - 4700 пФ
C6 - 100 мкФ x 25 В
C7 - 0,1 мкФ
C8, C9, C10 - 4000 мкФ x 25 В
C11, C12 - 200 мкФ x 50 В
C13 - 4700 пФ

VD1...VD4 - КД2998Г
VD5 - КЦ405В
VD6 - АЛ307
VD7, VD8 - Д814Д
VD9 - Д818Е
VD10 - КД2998Г

VT1, VT2 - КТ502Д
VT3, VT4 - КТ503Д
VT5 - КТ815Д
VT6 - КТ814Г
VT7 - IRFZ48N
SA1, SA2 - ТП1-2

вилок, розеток и выключателей лишь снижается (экономия материалов, плохая сборка, отсутствие надежных пружинящих контактов).

О схемотехнике ГСТ. ГСТ выполнен на ОУ DA1 и мощном полевом транзисторе VT7, который обеспечивает требуемый ток в нагрузке. Поскольку на постоянном токе (наш случай) полевой транзистор по цепи затвора ток не потребляет, то ОУ работает фактически без нагрузки, что повышает надежность работы всего ГСТ. ОУ управляет проводимостью полевого транзистора, что и определяет ток в нагрузке Rн.

ГСТ имеет два поддиапазона регулирования тока. В показанном на схеме положении переключателя SA2 имеем 0...2 А. Второй поддиапазон - до 10 А. Датчик тока (резистор R16) используется как для схемы ГСТ, так и в качестве шунта амперметра. Источник опорного напряжения собран на прецизионном стабилитроне VD9 типа Д818Е и генераторе тока, который, в свою очередь, собран на транзисторах VT1-VT4 (заимствован из [3]).

Эта схема незаслуженно забыта радиолюбителями. Она обладает большей стабильностью параметров, чем однотранзисторные схемы ГСТ. Стабильность выходного тока ГСТ в цепи Rн практически полностью определяется стабильностью напряжения на неинвертирующем входе ОУ, т.е. стабильностью ИОН. Стабильность показаний амперметра PA1 зависит от стабильности элементов R16-R18.

(Продолжение следует)

Устройство программное "Уникум"

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

Устройство предназначено для включения и выключения бытовых электроприборов в точно назначенное время по заданным программам или в режиме таймера по заданному интервалу времени, или оперативно, вручную, путем набора соответствующих команд на клавиатуре. Устройство полностью совместимо с ранее описанными устройствами серии "Уникум" и состоит из конструктивно и функционально законченных устройств:

- устройства управления (УУ) в виде небольшого пульта, взаимозаменяемого с другими пультами "Уникум";
- исполнительного устройства (ИУ) в виде многорозеточного распределителя с блоком питания.

В новой разработке предполагается 10 розеток без развязки вторичной сети от первичной, но с оптронной и трансформаторной развязками УУ от сети 220 В.

В качестве исполнительного устройства без доработок может использоваться описанный ранее 8-розеточный распределитель с гальванической развязкой сетей.

Внимание! *Максимальная суммарная мощность всех нагрузок каналов ИУ не должна превышать допустимой нагрузочной способности питающей сети, а при использовании многорозеточного распределителя с разделительным трансформатором - габаритной мощности трансформатора.*

Описание устройства

Устройство программное "Уникум" выполнено на основе выпускавшегося серийно устройства программного "Сигнал-201" Орловского завода УВМ им. К.Н. Руднева [1]. Его можно рассматривать как вариант коренной переделки последнего. Основные выполняемые функции и режимы работы идентичны, но значительно расширены. Число каналов управления с 3 доведено до 10 (все каналы коммутации выносные). Кроме того, доступны выходы УУ в виде ключей с общим коллектором для управления другими (схемными) ИУ или другими устройствами по постоянному току. Имеется (отсутствующая в "С-201") индикация состояния каналов в составе светодиодного дисплея, основная часть которого заменяет специальный вакуумный люминесцентный индикатор (ВЛИ) с более понятной и красивой разноцветной индикацией. Замена ВЛИ светодиодным индикатором (СДИ) представляет собой самостоятельную идею, которой можно воспользоваться при ремонте "С-201" и других устройств с разбившимися ВЛИ.

Только реализация упомянутых технических решений позволила значительно упростить основное и резервное питание УУ, вынести БП в исполнительное устройство и уменьшить габариты и вес (400 г) УУ.

Некоторые сравнения: в "Уникуме" используется однополярный выпрямитель +20 В с максимальным током потребления 200 мА плюс резервное питание от литиевой батареи +12 В (ток потребления менее 6 мА), в "С-201" имеются источники питания с напряжениями –10, –35, +20 В, накал ВЛИ ~3,15 В, а также резервное питание от "Кроны-ВЦ" +9 В с током потребления более 20 мА (при отключении сети ее хватало на 1 ч).

Кроме того, "С-201" отличалось низкой помехоустойчивостью, поэтому сразу после покупки нужно было устанавливать дополнительные блокировочные конденсаторы. Я уже не говорю о несовершенстве схемы блока питания.

В УУ "Уникум" применяются многие изделия и детали от "С-201", в том числе клавиатура и крышка, которой она прикрывалась.

"Сигнал-201" - это не единственное серийное изделие, выпускавшееся отечественной промышленностью на основе микросхемы-таймера КР1016ВИ1. Встречалось в продаже устройство брянского завода с оригинальным дизайном. Были наборы для сборки часов на КР1016ВИ1 со специализированным ВЛИ. Микросхема КР1016ВИ1 встречается в продаже (например, в Миргороде она стоит 4 грн.).

Разумеется, потребуются определенные материальные затраты, но они себя окупят. Например, сходные по описанию изделия от "МАСТЕР КИТ" (наборы NS182 и NS183, описанные в Э 2/2004, с.31) стоят около 170 грн.

Основные технические характеристики

Число каналов управления 10
Число команд, исполняемых устройством по совпадению значения времени, и программы, при достижении нулевого отсчета таймера, при ручном управлении (и набираемых с клавиатуры).....16
Число записываемых программ.....16 (без расширения памяти), 32-512
Максимальное время программирования с неповторяющейся записью программ на каждый день недели .....1 неделя
Минимальное время программирования (дискретность программирования) .....1 мин
Максимальная реальная установка таймера.....7 ч 59 мин 59 с (и обратный счет до нуля с тактом 1 с)
Напряжение питания.....20 В±20% (нестабилизированное от БП исполнительного устройства)
Потребляемая мощность устройства управления.....4 Вт
Резервное питание УУ .....литиевая батарея на 12 В
Ток потребления от резервного источника .....5,7 мА (без схемы расширения памяти)
Максимальная нагрузочная способность выводов УУ .....500 мА (по каждому из 10 каналов ИУ)
Максимальное напряжение, коммутируемое выходами УУ от ИУ.....50 В
Максимальная мощность, коммутируемая каждым из 10 каналов ИУ .....1 кВт
Индикация включения каналов:
акустическая - пьезоизлучатель при отработке команд по программе и таймеру или при нажатии клавиш в ручном режиме (отменяется повторным нажатием клавиши ВР);
световая - линейка из 10 светодиодов на дисплее УУ и светодиоды в розетках ИУ (горящий светодиод означает включение канала, погашенный - канал выключен).
Индикация текущего времени, программы, остатка времени таймера и режимов работы: наборный поворотный светодиодный дисплей в УУ и светодиод включения БП в ИУ.

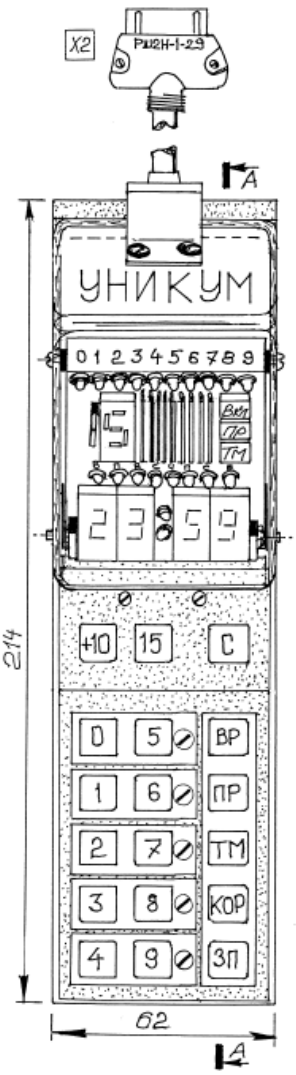


рис.1

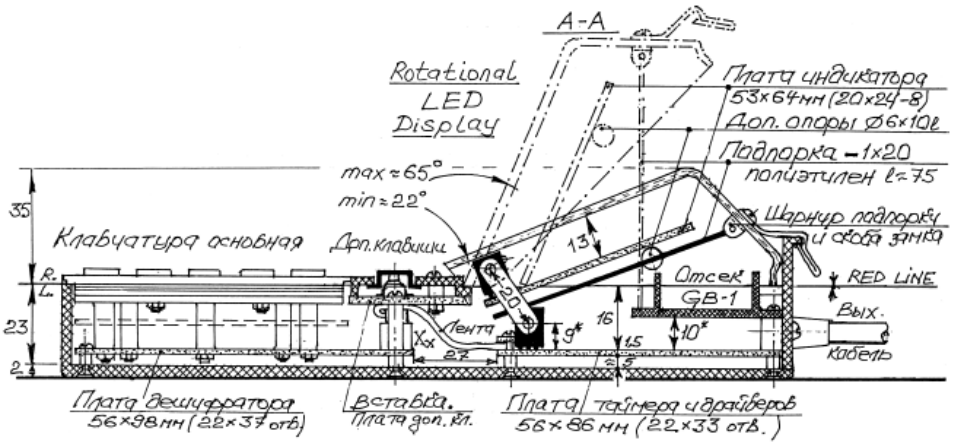


рис.2

Программное устройство "Уникум" используется для автоматизации многих бытовых технологических процессов (управление освещением, бытовой техникой, полив теплиц или огорода). Особенно рекомендуется такое устройство для тех, кто живет один. Устройство (как это рекомендует МВД) может в отсутствие хозяина по программе включать освещение, телевизор, музыку, причем в течение недели все это может не повторяться.

Управление программным устройством "Уникум"

Управление осуществляется от клавиатуры из 18 клавиш, показанной на **рис.1**. Вид устройства сбоку показан на **рис.2**. Нижняя часть клавиатуры (15 клавиш) основная и взята в сборе от устройства "С-201". На ней имеется 10 цифровых клавиш от 0 до 9, которые используются (как в калькуляторе) для набора данных в регистры микросхемы-таймера УУ. Кроме того, в режиме "Время" текущее время отображается на СДИ в четырех нижних разрядах в виде минут и часов, разделенных мигающим с тактом 1 с двоеточием. Кстати, мигание двоеточия является признаком включения режима счета текущего времени (часы). Цифровые клавиши оперативно управляют каналами силовой коммутации при условии, что зажжен транспарант "Вкл." (над разрядами минут - рис.1), а номер последней нажатой клавиши высвечивается в 6-м разряде (над разрядом часов - рис.1). Нажатие цифровой клавиши сопровождается подачей тонального звукового сигнала частотой 1024 Гц в течение времени нажатия, а ее код подается на управление каналом силовой коммутации ИУ.

Разряд 6 СДИ индицирует номера команд, которые могут быть распределены произвольно по каналам управления, и эти номера всегда соответствуют номеру последней нажатой клавиши (в ИУ это номера розеток и подключенных к ним нагрузок). Этот номер выполняется автоматически (при включении) при совпадении значения текущего времени, в том числе дня недели, который вводится следующими клавишами:

"0" - воскресенье - красный светодиод (1-й в линейке слева);

"1" - понедельник - зеленый светодиод (2-й в линейке слева);

"2" - вторник - зеленый светодиод (3-й в линейке);

"3" - среда - синий светодиод (4-й в линейке);

"4" - четверг - зеленый светодиод (5-й в линейке);

"5" - пятница - зеленый светодиод (6-й в линейке);

"6" - суббота - белый светодиод (7-й в линейке);

"7" - ежедневно - желтый светодиод (8-й в линейке).

Для наглядности дни недели выделены светодиодами разного цвета свечения (5 разряд СДИ). Разряд дней недели (5-й) размещается над разрядами часов и минут (рис.1). Кроме индикации текущего дня недели в режиме "Время", тот же разряд индицирует в режиме "Программы" указания на исполнение программы, а в режиме "Таймер" индицирует разряд "единицы часов", т.е. максимально 7 ч (вводится семеркой и индицируется желтым светодиодом (8-м). Обработка команды, записанной в 6-м разряде, произойдет в режиме "Таймер" в состоянии часов 00.00. Минимальная и максимальная установки таймера будут соответственно 00.01 и 7.59.59.

Режим 1 - "Оперативное ручное";

Режим 2 - "Текущее время (часы)" (без выполнения команд);

Режим 3 - "Программатор" - режим время + горит транспарант "Вкл." - управление по программам, записанным в память, по совпадению текущего времени и программы.

Режим 4 - "Программы" - горит транспарант "Пр.". Это режим записи, коррекции и просмотра программ.

Режим 5 - "Таймер" - горит транспарант "ТМ" и "Вкл.".

Нужно сказать и о нереальных установках в связи с тем, что микросхема КР1016ВИ1 не имеет схем контроля на ввод нереальных установок с клавиатуры. А это возможно в связи с тем, что клавиатура дополнена тремя пока не упомянутыми клавишами (рис.1), это клавиша "+10", которая вводит в двоичном коде цифры 10, 11, 12, 13 и 14 при одновременном нажатии ее и клавиши 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно, что и отражено в названии. Эти клавиши выполняют команды отключения каналов 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно. Вторая новая клавиша "15" вводит самостоятельно команду 16-разрядной кодировки (будет описано далее). Она вводит в разряд 6 команду на отключение 5 каналов, начиная с 5-го (5-й, 6-й, 7-й, 8-й и 9-й) опять-таки одновременно с клавишами 5, 6, 7, 8, 9.

(Продолжение следует)

К статье В.В. Дубровного “Запуск двигателей, работающих от переменного тока повышенной частоты” (Э 3/2004, с.14-15)

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

Решение затронутой проблемы произведено изящно, ведь преобразователи напряжения дороги, а генератор для питания электродрели можно взять менее надежный, чем нужно для транспортного средства. В то же время “старая” дрель была изготовлена качественно и работала мало времени. Надежность и вес электроинструмента с рабочей частотой 200 Гц радуют владельца.

К сожалению, использованный регулятор напряжения “прочный”, но морально и физически устаревший, его подключение кустарно.

На **рисунке** показана схема регулирования трехфазного напряжения, выработанного автомобильным генератором.

Внимание! *Генератор требует доработки: необходимо вывести три клеммы выводов фаз, которые “спрятаны” в корпусе генератора. Для бортовой сети автомобиля достаточно всего трех точек подсоединения генератора (вход - обмотка возбуждения, выход выпрямленного тока и корпус). Удобно для этой цели использовать генератор с “пробитыми” выпрямительными диодами, установив снаружи корпуса шесть диодов типа КД202Д.*

Основой схемы является микросхема-таймер, имеющая в своем составе два прецизионных компаратора напряжения и триггер с мощным выходом. К выводу 8 подведено питание 15 В, стабилизированное с помощью VD2. Лампа накаливания HL1 вследствие нелинейности вольтамперной характеристики расширяет диапазон рабочих напряжений. Логика работы микросхемы следующая:

- повышение потенциала вывода 6 (точка K) свыше 2/3 питающего напряжения (более 10 В) переключает выход (вывод 3, точка M) в низкое напряжение.

- снижение потенциала вывода 2 (точка L) ниже 1/3 питающего напряжения (менее 5 В) переключает выход таймера в высокое напряжение (почти напряжение питания).

Этот алгоритм мы используем для работы схемы регулирования. Делитель напряжения R1R2, R3R4, R5 подобран так, чтобы при нормальном выходном трехфазном напряжении выпрямленное напряжение генератора (точка R) подводилось к входу (вывод 6) микросхемы немного меньше 10 В (при условии, что стабилитрон VD2 “держит” напряжение 15 В), а к входу 2 - напряжение немного выше 5 В. При работе генератора выпрямленное выходное напряжение изменяется - увеличение напряжения приводит к нулевому потенциалу вывода 3 (точка M), понижение выпрямленного напряжения переводит вывод 3 в состояние с высоким потенциалом. Следуя “командам” таймера, при низком выходном напряжении генератора транзистор VT1 открывается, а при возросшем выходном напряжении - закрываться. Для защиты входов микросхемы от пробоя в схему включен защитный диод VD1. Стабильность работы микросхемы обеспечивается конденсатором C2, подсоединенным к внутреннему делителю напряжения.

При потенциале базы VT1 около 15 В на его эмиттере (точка N) напряжение выше 12 В. Напряжение на коллекторе транзистора (точка P) ниже выпрямленного напряжения на величину падения напряжения на лампе накаливания HL2. При удачном подборе этой лампы транзистору для нормальной работы достаточно небольшого охлаждающего радиатора, надежность работы схемы высокая.

Обмотка возбуждения генератора запитывается импульсами тока тем большую часть времени, чем ниже выходное напряжение генератора. Таким образом, цепочка автоматического регулирования “держит” выходное трехфазное напряжение генератора около 36 В. Обратно напряжению питания обмотки возбуждения включен защитный диод VD4, он “убирает” всплески тока после закрывания регулирующего транзистора.

Подстройка величины выходного напряжения производится резистором R1. Меньшему сопротивлению соответствует меньшее выходное напряжение генератора.

Подстройка разности напряжений срабатывания (выключения) таймера производится резистором R3. Меньшему сопротивлению соответствует больший интервал напряжений включения/выключения тока на катушку возбуждения. Подстройка R3 требует больше внимания, чем подстройка величины выходного напряжения резистором R1. Советуем так подобрать положение движка R3, чтобы напряжение между фазами генератора могло “плавать” не больше чем на пару вольт. Добиваться “абсолютной” стабильности выходного напряжения не следует, так как повысится нагрев регулирующего транзистора.

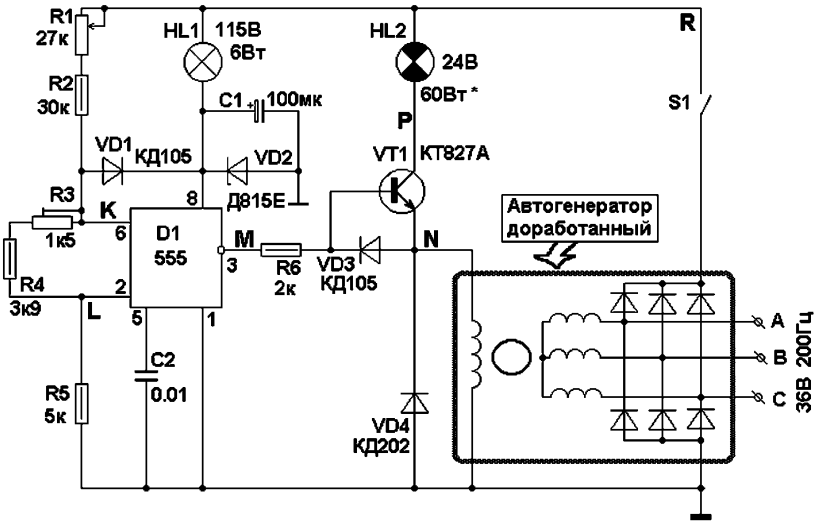
В отличие от “обычных” схем регуляторов напряжения в нашей схеме обмотка возбуждения запитывается не “напряжением бортовой сети”, а стабилизированным напряжением, которое гораздо меньше выпрямленного напряжения генератора. Стабилизация напряжения возбуждения определяется стабилизацией питания микросхемы таймера и применением в качестве эмиттерного повторителя составного транзистора с высоким коэффициентом усиления тока базы. Для облегчения режима транзистора и ограничения тока возбуждения при налаживании схемы в коллектор транзистора включена лампа накаливания HL2 (от грузовиков с бортовой сетью 24 В). Кроме ограничения тока возбуждения и уменьшения нагрева транзистора, эта лампа также сигнализирует о режиме работы схемы:

- нет свечения, значит, схема не выдает ток возбуждения;

- мерцающее свечение, следовательно, происходит автоматическое регулирование выходного напряжения;

- непрерывное свечение, значит, схема “требует” увеличения выходного напряжения.

Если анализ свечения производить с записью показаний вольтметра, то настройку удастся произвести быстро. При трудностях настройки следует добиться регулирования выходного напряжения резистором R1, пусть даже на уровне 20 В, потом проверить колебания напряжения при вращении R3.



Лампу накаливания HL2 необходимо установить минимально допустимой мощности, при которой схема работает в импульсном режиме. Если при работе под нагрузкой HL2 светится непрерывно, а выходное напряжение при нагрузке дрели "проваливается", то необходимо установить лампу большей мощности (можно включать 2-3 лампы параллельно).

Тем, кто настороженно относится к микросхеме КР1006ВИ1 (советский аналог таймера 555), автор советует собрать схему с "нашим" вариантом защиты входов и установке на выход резистора заведомо большого сопротивления. На самом деле микросхема способна отдавать ток до 0,2 А.

Можно выполнить более простую схему регулятора, в случае если обмотка возбуждения генератора перегорела, нужно намотать эту обмотку проводом меньшего диаметра (больше витков). Новая обмотка потребляет меньший ток при большем напряжении. Такая обмотка лучше согласовывается с высоким напряжением питания.

Вращение генератора удобнее выполнить от двигателя на 3000 об/мин - шкив 200 мм, шкив генератора 300 мм - получится частота вращения 2000 об/мин. С учетом "скольжения", т.е. отставания вращения ротора двигателя от вращения магнитного поля статора, можно на 5...10% увеличить диаметр шкива двигателя. Мы указали диаметры шкивов с "круглыми" цифрами. На практике можно пропорционально уменьшить диаметры ведущего и ведомого шкивов.

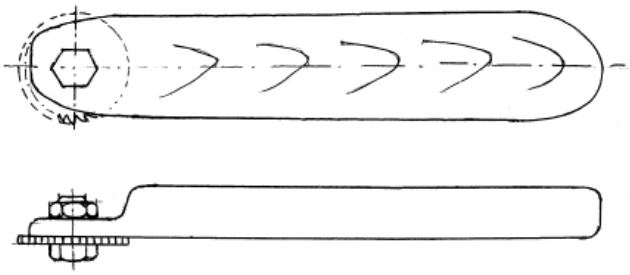
Резак

В.А. Ермолов, г. Днепропетровск

Описан ручной резак для резки тонких пластиков, выполненный с применением прорезной фрезы. Резак не тупится и не требует заточки.

Резку пластиковых слоистых декоративных и электроизоляционных материалов, в том числе фольгированного стеклотекстолита, в быту, да и в лабораторных условиях ведут, как известно, резаком, выполненным из ножовочного полотна и специально заточенном на заточном станке. Полотно такого резака быстро (после первых резов) "садится", особенно на стеклотекстолите, и требует переточки, что не всегда возможно из-за отсутствия нужного инструмента.

На **рисунке** показан резак, который не требует заточки и не тупится. Резак собран на основе фрезы прорезной (шлицевой), предназначенной для прорезания шлицев, узких щелей, глубоких пазов в стальных и чугунных деталях. Для резака выбрана фреза с высотой зуба 2 мм (ГОСТ 2679-73), которая лучше всего подходит для указанной ручной работы. Ее наружный диаметр 32 мм, диаметр посадочного отверстия 8 мм, ширина (толщина) 0,5 мм. Число зубьев 36. Конечно, можно применить фрезу другого диаметра, например 40 мм, но толщиной не более 0,6 мм. Ручка резака выполнена из деревянной рейки толщиной 15...20 мм. Длина ручки резака 160 мм. Фреза поджимается к ручке болтом М8 с гайкой и незначительно выступает за ее габариты, что делает эксплуатацию фрезы надежной (не ломает ее) при случайных перекосах в процессе резки материала. Если переставить фрезу, то инструмент годится и для работы левой рукой (для левши).



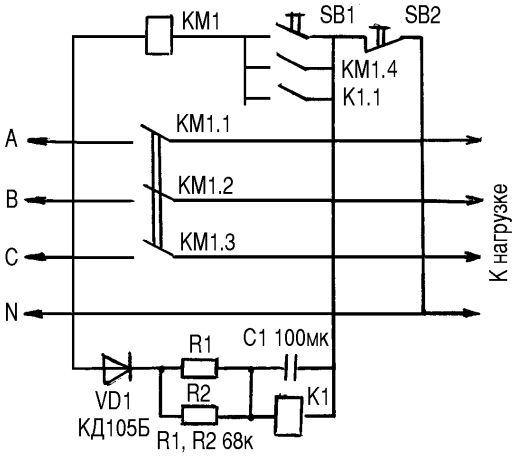
Защитное устройство от кратковременного пропадания напряжения сети

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

При работе электроустановок, включение питания которых производится через магнитный пускатель, кратковременное (мгновенное) пропадание напряжения сети приводит к отключению электроустановки. Для ее включения необходимо вмешательство обслуживающего персонала. Для исключения подобных случаев предлагается защитное устройство, схема которого показана на **рисунке**. Устройство содержит выпрямитель на диоде VD1, ограничивающие резисторы R1 и R2, реле K1 и конденсатор C1. При кратковременном (мгновенном) пропадании напряжения магнитный пускатель KM1 отключает нагрузку и его контакты KM1.4 разблокируют кнопку SB1 "Пуск". Реле K1, благодаря заряду конденсатора C1 остается включенным на некоторое время, зависящее от величины емкости конденсатора C1, и его контакты K1.1 блокируют кнопку SB1 "Пуск". При появлении напряжения магнитный пускатель KM1 включается и работа электроустановки продолжается.

Устройство монтируется на плате из изоляционного материала и устанавливается в корпус магнитного пускателя или вблизи его в электрическом шкафу.

Наладка устройства заключается в подборе емкости конденсатора C1 для получения необходимой задержки отключения реле K1. Устройство можно использовать и в случае, когда катушки магнитного пускателя рассчитаны на напряжение 380 В. В этом случае сопротивление резисторов необходимо увеличить.



Детали. Реле РЭС-10 (паспорт РС524301), резисторы R1 и R2 типа МЛТ-2 сопротивлением 68 кОм для сети 220 В и 100 кОм для сети 380 В. Конденсатор C1 типа К50-35 емкостью 100 мкФ×63 В.

Модернизация электрооборудования грузового мотороллера "Муравей-2"

В.В. Дубровный, Ивано-Франковская обл.

Сегодня актуальна экономия топлива, а также использование в сельском и дачном хозяйстве малых транспортных средств.

Те, у кого есть грузовой мотороллер "Муравей-2", хорошо знают его недостатки. На этом транспортном средстве, как и на всех других легких мотомашинах, установлен двухтактный двигатель. Этот двигатель обладает самым низким среди современных двигателей внутреннего сгорания КПД, что сводит на нет рентабельность пользования мотороллером.

Генератор и стартер "Муравья" объединены в одной электромашине. Такое техническое решение применялось очень давно на автомобилях и уступило место более современному: форсированный стартер (электродвигатель постоянного тока) для коротких режимов работы и отдельный генератор переменного тока с выпрямителем Ларионова. Новая схема обеспечивает надежный пуск двигателя и достаточный заряд аккумуляторной батареи. Думаю, что Тульскому мотозаводу следует хотя бы часть машин комплектовать современным стартером (от мотоколяски СЗА) и генератором переменного тока. Те, кому уже надоело мучиться с динамостартером, меня поймут...

Что касается системы зажигания "Муравья", то ее можно модернизировать самому. Уменьшить ток, проходящий через контакты прерывателя, можно с помощью транзисторного коммутатора ТК-102 (**рис.1**), который применялся на самых распространенных в прошлом грузовых автомобилях ЗИЛ-130, ГАЗ-53А и др. Уменьшив таким образом ток в 6-8 раз (до 0,3...0,8 А), мы сделаем контакты прерывателя практически вечными. К недостаткам такого решения следует отнести повышенные требования к чистоте контактов, так как масло, грязь и пыль, оказавшиеся между контактами, уже не выгорают, как это было при обычной системе зажигания.

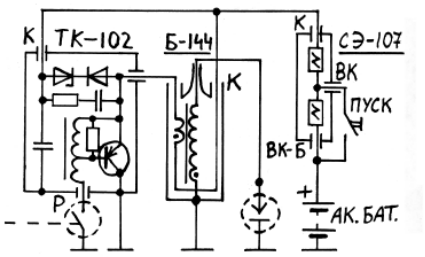


рис.1

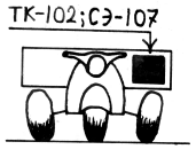


рис.2

Применение транзисторного коммутатора дает возможность использовать более высоковольтную катушку зажигания Б-114, имеющую большую вторичную обмотку (41500 витков). Поскольку напряжение на свече возрастет с 17 до 25...30 кВ, можно применить свечу с зазором до 1,2 мм, что даст экономию бензина около 30%. Катушку зажигания от перегрева на малых оборотах предохраняет составной добавочный резистор СЭ-107, который во время пуска двигателя частично блокируется кнопкой "Пуск". Катушку зажигания следует устанавливать поближе к свече. Всю остальную модернизацию автор разместил в специальном ящике, прикрепленном к борту мотороллера (**рис.2**).

Эксплуатация, ремонт и конструирование ламп-экономок

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Лампочки-экономки становятся все более популярными и распространенными. В связи с этим возникает необходимость в обмене информацией. Кроме того, "наши" любители могут внести свой вклад в конструирование суперэкономок.

Эксплуатация. К искусственному дневному свету в своем доме большинство людей привыкает с трудом, потому что покупают лампы с голубыми, синими и фиолетовыми оттенками свечения, а не красными, оранжевыми и желтыми, к которым мы привыкли. Чтобы сделать переход на новое освещение незаметным, следует начинать с "красного" края цветового спектра и постепенно переходить к следующим за красным цветам.

Эксплуатация ламп-экономок улучшает тепловой режим работы радиодеталей электронной схемы в следующем положении: цоколь внизу, стеклянная часть вверху. При таком положении электроника греет саму лампу, а не наоборот.

Лампочки-экономки, будучи установленными в обычные светильники, не могут вполне проявить свою световую эффективность. Лучше их ввинчивать в "голые" патроны или снимать плафоны, ухудшающие прохождение светового потока. Можно устанавливать лампочки отдельно от красивых люстр, которые отныне становятся элементом декора, украшения потолка, "липовыми" светильниками для гостей.

Иногда лампы дневного света оказывают помехи радиоприему. Чтобы этого не происходило, следует поближе к лампочке или непосредственно в радиоприемник установить сетевой LC-фильтр от старого полупроводникового телевизора.

Ремонт. Ремонт лампы-экономки начинается с извлечения ее из патрона и разборки. При этом не следует сильно сжимать в руке стеклянную часть, все операции нужно производить, используя пластмассовый корпус и металлический цоколь.

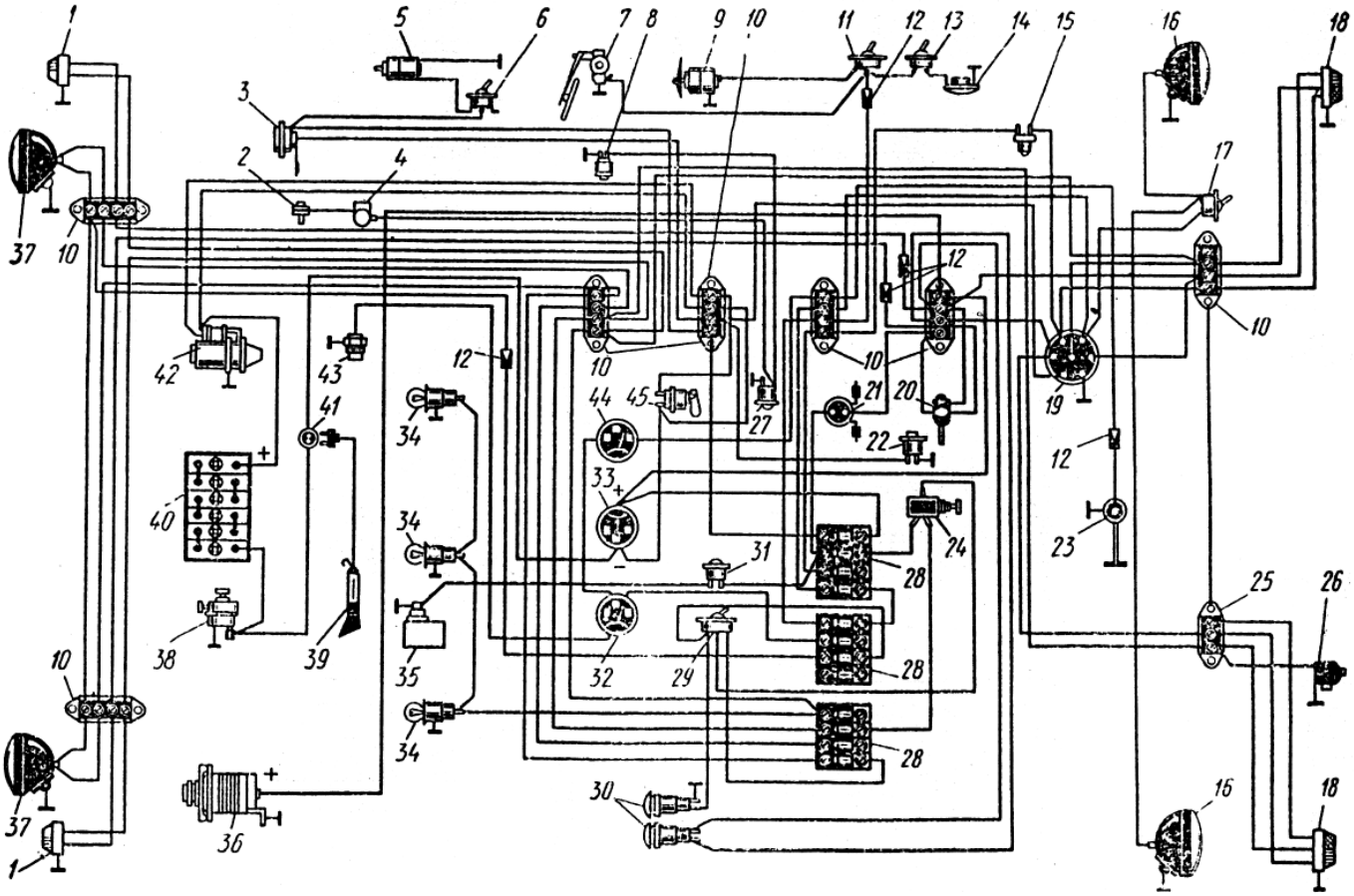
Разобрав лампу, можно проверить предохранитель (если таковой имеется), пусковые накальные спирали самой лампы, транзисторы и другие радиодетали. У любителей уже накоплен опыт ремонта ламп-экономок: работоспособность газа, находящегося внутри лампы, проверяют кварцевой зажигалкой; последовательно с ремонтируемой лампой в качестве балластного предохранителя включают обычную лампу накаливания; звуковую индикацию работы пускорегулятора осуществляют с помощью включенного на длинных волнах радиоприемника и т.д.

Самый простой ремонт - сборка из 2-3 негодных ламп одной исправной. На свой страх и риск автор установил электронное 15-ваттное пускорегулирующее устройство европейского производства GLOBAL в 36-ваттную китайскую экономку LE PUP AI, которая раньше перегорала от попадания влаги, и ничего, работает! В старой, сильно потускневшей Tinko® мощностью 22 Вт вместо вполне исправного электронного пускорегулятора установил дроссель Др2,3-0,21II2 от дампового телевизора - засияла как новая! При этом использовалась типичная для дроссельного включения схема (обмотка 1-2 вышеупомянутого дросселя), вот только обычный стартер для работы с экономкой не годится, поэтому пришлось запускать кнопкой. Запускают также диодом или конденсатором, пинцетом или куском проволоки.

После ремонта лампы-экономки советую установить сетевой предохранитель, а также охлаждающие радиаторы на транзисторы.

Конструирование. Узнав, что существуют безэлектродные индукционные люминесцентные лампы, воткнул перегоревшую лампу от китайского фонаря внутрь пустой катушки преобразователя напряжения для ЛДС (схема см. в "Электрике" 12/2002, с.13). Каково было мое изумление, когда лампа засветилась! Значит, любители сами могут конструировать такие лампочки-экономки, которые стоят до 300 дол. США. Изготовление "вечных" ламп из перегоревших - вот вам еще одно направление для любительского творчества.

Схема электрооборудования трактора ЮМЗ-6КЛ



1 - передний фонарь; 2 - искровая свеча; 3 - звуковой сигнал; 4 - магнето; 5 - электродвигатель отопителя; 6 - включатель электродвигателя отопителя; 7 - стеклоочиститель; 8 - включатель блокировки; 9 - вентилятор; 10, 25 - соединительные панели; 11 - включатель вентилятора; 12 - штекер; 13 - включатель плафона; 14 - плафон; 15 - включатель "стоп"; 16 - задняя фара; 17 - включатель задних фар;18 - задний фонарь; 19 - розетка; 20 - переключатель указателей поворотов; 21 - прерыватель указателей поворотов; 22 - включатель звукового сигнала; 23 - датчик уровня топлива; 24 - центральный переключатель света; 26 - фонарь освещения номерного знака; 27 - выключатель магнето; 28 - блок предохранителей; 29 - переключатель света передних фар; 30 - фонари контрольных ламп; 31 - включатель омывателя; 32 - указатель температуры охлаждающей жидкости; 33 - амперметр; 34 - лампы освещения щитка приборов; 35 - омыватель; 35 - генератор; 37 - передние фары; 38 - включатель "массы"; 39 - переносная лампа; 40 - аккумуляторная батарея; 41 - розетка переносной лампы; 42 - стартер; 43 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 44 - указатель уровня топлива; 45 - включатель стартера.

Схему прислал С.М. Усенко, Черниговская обл.

Регуляторы фиксированного напряжения положительной полярности фирмы National Semiconductor

Обозначения: Vout - выходное напряжение; Vin - входное напряжение; Iout - выходной ток; точность - точность выходного напряжения; Vdo - падение напряжения на регуляторе; Iq - ток покоя; LDO (Low Droup Output) - малое падение напряжения; MP (Micro Power) - микропотребление; LN (Low Noise) - малые шумы; Quasi - приближенный.

Наимено-вание	Vout, В	Точность, %	Iout, мА	Vin, В	Vdo, В	Iq, мА	Корпус	Особенности
LM2937-2.5	2,5		400; 500	4,75...26		2	SOT223, TO220, TO263	
LM3480-3.3	3,3		100	30	0,7		SOT23	Quasi LDO
LP2950	3.3		100	30	0,38	0,075	TO92	MP
LP2950-3.3	3,3	±1,0	100	30	0,35		SO8, DIP8, TO92, D-PACK	LDO
LP2987	3,3		200	2,1...16	0,18	0,1	SOIC, MSOP	MP, LDO, Progr Power-On Reset
LP2988	3,3		200	2,1...16	0,18	0,1	SOIC, MSOP	MP, LDO, LN, Progr Power-On Reset
LM2937-3.3	3,3		400; 500	4,75...26		2	SOT223, TO220, TO263	
LM3940	3,3		1000	7,50	0,5	10	SOT223, TO220, TO263, SO8	LDO, 5V to 3.3V Conversion
LM2936	5,0		50	40	0,2	0,009	SOIC, TO92	Ultra-Low Quiescent Current
LP2980	5,0		50	2,1...16	0,12	0,065	SOT23	MP, Ultra LDO
LP2982	5,0		50	2,1...16	0,12	0,065	SOT23	MP, Ultra LDO
LM2931	5,0		100	26	0,3	0,4	SOIC, TO220, TO263, TO92	LDO
LM3480	5,0		100	30	0,9	2	SUPER-SOT	Quasi LDO
LM3480-5	5,0		100	30	0,7		SOT23	Quasi LDO
LM3490	5,0		100	6,2...30	0,9	2	SOT23	Quasi LDO,ON/OFF Control
LM78L05	5,0	±4,0	100	6,7...35		3	SO8, TO92	
LP2950-5	5,0	±1,0	100	30	0,35		SO8, DIP8, TO92, D-PACK	LDO
LP2981	5,0		100	2,1...16	0,2	0,065	SOT23	MP, Ultra LDO
LM330	5,0		150	26	0,32	18	TO220	
LP2966	5,0		150	2,7...7	0,135	0,42	MSOP	Dual, Ultra LDO
LP2985	5,0		150	2,5...16	0,28	0,065	SOT23	MP, LN, Ultra LDO
LM330	5,0		150	26	0,32	18	TO220	
LP2954	5,0		250	30	0,47	0,09	SO8, TO220, TO263	MP LDO
LP2954A	5,0		250	30	0,47	0,09	TO220, TO263	MP LDO
LP2957(A)	5,0		250	30	0,47	0,15	TO220, TO263	LDO
LM2984	5,0		500	26	0,53	14	TO220	Power Supply System, WDT
LM341-5	5,0	±4,0	500	7,2...35		4	TO220, TO252, TO39	
LM78M05	5,0	±4,0	500	7,2...35		4	TO220, TO252, TO39	
LP2960	5,0		500	20...30	0,47	0,0004	SOP, MDIP	MP, LDO
LM1117	5,0		800	6,3...15	1,2	5	SOT223, TO220, TO252	LDO
LM2937	8,0		500	26	0,5	2	SOT223, TO220, TO263	LDO
LM7808	8,0	±4,0	1000	35	2	8	TO220	
LM78L82	8,2	±4,0	100	9,9...35		2	TO92	
LM78L09	9,0	±4,0	100	10,7...35		2	TO92	
LM2940	9,0		1000	26	0,5	10	SOT223, TO220, TO263	LDO
LM3480-12	12,0		100	30	0,7		SOT23	Quasi LDO
LM78L12	12,0	±4,0	100	13,7...35		3	SO8, TO92	
LM341-12	12,0	±4,0	500	14,5...35		4	TO220, TO39	
LM78M12	12,0	±4,0	500	14,5...35		4	TO220, TO39	
LM140-12	12,0	±4,0	1000	35	2	6	TO3, TO39	
LM140A-12	12,0	±2,0	1000	35	2	6	TO3, TO39	
LM340-12	12,0	±4,0	1000	35	2	8	SOT223, TO220, TO263, TO3	
LM340A-12	12,0	±2,0	1000	35	2	3,4	TO220, D2PACK	
LM7812	12,0	±4,0	1000	35	2	8	TO220	
LM78L15	15,0	±4,0	100	16,7...35		3	SO8, TO92	
LM340-15	15,0	±4,0	1000	35	2	8	SOT223, TO220, TO263, TO3	
LM340A-15	15,0	±2,0	1000	35	2	6	SOT223, TO220, TO263, TO3	
LM7815	15,0	±4,0	1000	35	2	8	TO220	

Регуляторы фиксированного напряжения отрицательной полярности фирмы National Semiconductor

Наименование	Vout, В	Точность, %	Iout, мА	Vin, В	Vdo, В	Iq, мА	Корпус	Особенности
LM320LZ-5	–5	±4	100	–35	2	2	TO92	
LM79L05A	–5	±4	100	–35	2	2	TO92, SO8	
LM320P-5	–5	±3	500	–35		1	TO202	
LM2990x-5	–5	±5	1000	–26	1	1	TO220, D-PACK	Low Droup Output
LM120K-5	–5	±2	1500	–35		1	TO3	
LM320K-5	–5	±3	1500	–35		1	TO3	
LM320T-5	–5	±3	1500	–35		1	TO220	
LM2990T-5.2	–5,2	±5	1000	–26	1	1	TO220	Low Droup Output
LM320LZ-12	–12	±4	100	–35	2,5	2	TO92	
LM79L12A	–12	±4	100	–35	2,5	2	TO92, SO8	
LM320P-12	–12	±3	500	–35		2	TO202	
LM2990x-12	–12	±5	1000	–26	1	1	TO220, D-PACK	Low Droup Output
LM120K-12	–12	±2	1500	–35		2	TO3	
LM320K-12	–12	±3	1500	–35		2	TO3	
LM320T-12	–12	±3	1500	–35		2	TO220	
LM320LZ-15	–15	±4	100	–35	2,5	2	TO92	
LM79L15A	–15	±4	100	–35	2,5	2	TO92, SO8	
LM320P-15	–15	±3	500	–35		2	TO202	
LM120K-15	–15	±2	1500	–35		2	TO3	
LM320K-15	–15	±3	1500	–35		2	TO3	
LM320T-15	–15	±3	1500	–35		2	TO220	

Обозначения: Vout - выходное напряжение; Vin - входное напряжение; Iout - выходной ток; Точность - точность выходного напряжения; Vdo - падение напряжения на регуляторе; Iq - ток покоя; LDO (Low Droup Output) - малое падение напряжения.

Системы заземления

(по материалам сайта http://www.ploshadka.ru)

Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT показаны на **рис.1-5** соответственно.

Первая буква в обозначении системы заземления определяет характер заземления источника питания:

T - непосредственное соединение нейтрали источника питания с землей;

I - все токоведущие части изолированы от земли.

Вторая буква определяет характер заземления открытых проводящих частей электроустановки здания:

T - непосредственная связь открытых проводящих частей электроустановки здания с землей, независимо от характера связи источника питания с землей;

N - непосредственная связь открытых проводящих частей электроустановки здания с точкой заземления источника питания.

Буквы, следующие через черточку за N, определяют характер этой связи - функциональный способ устройства нулевого защитного и нулевого рабочего проводников:

S - функции нулевого защитного PE и нулевого рабочего N проводников обеспечиваются раздельными проводниками;

C - функции нулевого защитного и нулево-

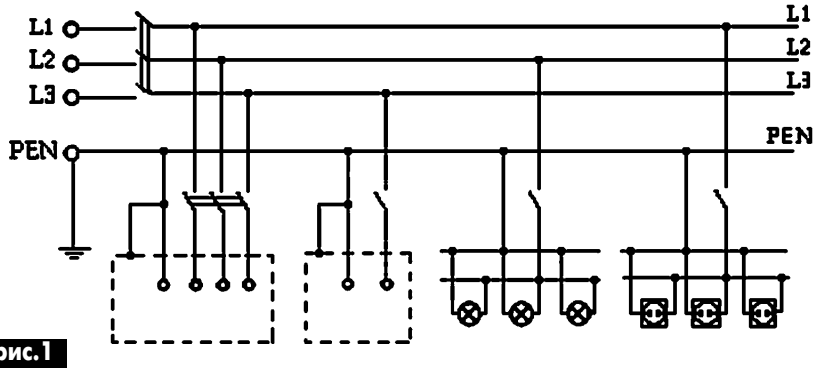


рис.1

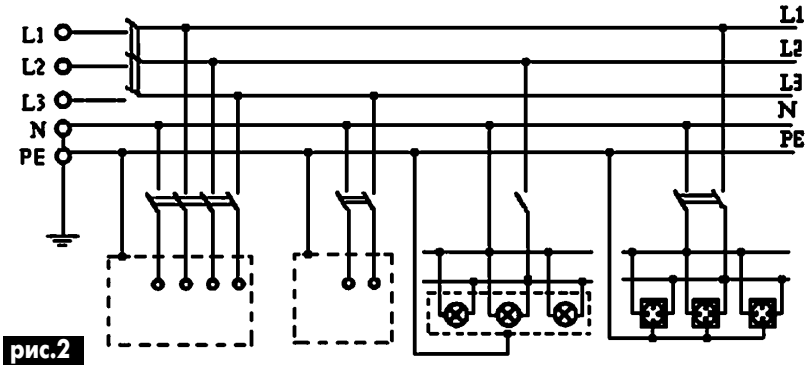


рис.2

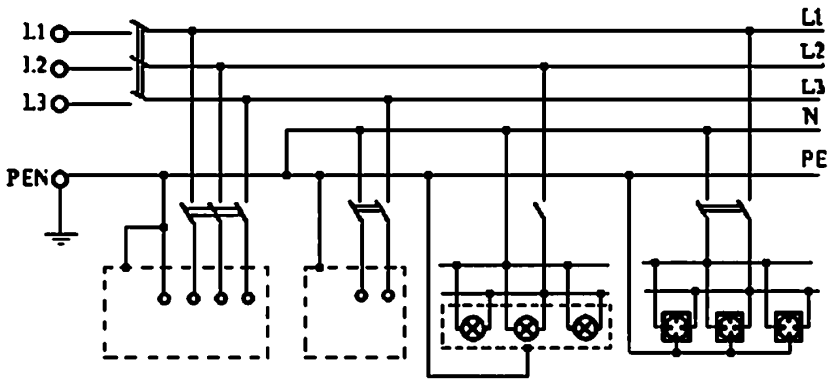


рис.3

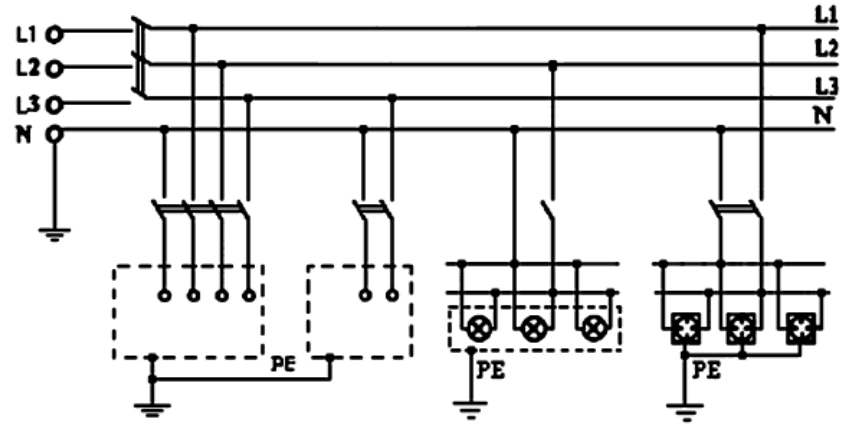


рис.4

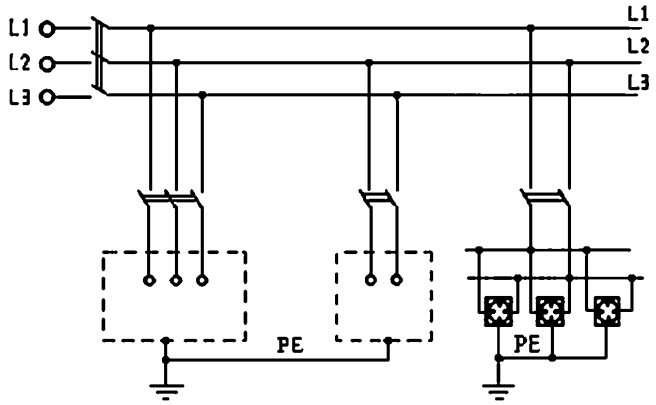


рис.5

го рабочего проводников обеспечиваются одним общим проводником PEN.

В России до настоящего времени применяется система, подобная TN-C (рис.1), в которой открытые проводящие части электроустановки (корпуса, кожухи электрооборудования) соединены с заземленной нейтралью источника совмещенным нулевым защитным и рабочим проводником PEN, т.е. "занулены". Эта система относительно простая и дешевая, однако она не обеспечивает необходимый уровень электробезопасности.

Системы TN-S (рис.2) и TN-C-S (рис.3) широко применяются в Германии, Австрии, Франции и других европейских странах. В системе TN-S все открытые проводящие части электроустановки здания соединены отдельным нулевым защитным проводником PE непосредственно с заземляющим устройством источника питания.

При монтаже электроустановок правила предписывают применять для нулевого защитного проводника PE провод с желто-зеленой маркировкой изоляции.

В системе TN-C-S (рис.3) во вводном устройстве электроустановки совмещенный нулевой защитный и рабочий проводник PEN разделен на нулевой защитный PE и нулевой рабочий N проводники.

В системе TN-C-S нулевой защитный проводник PE соединен со всеми открытыми проводящими частями и может быть многократно заземлен, в то время как нулевой рабочий проводник N не должен иметь соединения с землей.

Наиболее перспективной для нашей страны является система TN-C-S, позволяющая в комплексе с широким внедрением УЗО (устройств защитного отключения) обеспечить высокий уровень электробезопасности в электроустановках без их коренной реконструкции.

Важное примечание!

В электроустановках с системами заземления TN-S и TN-C-S электробезопасность потребителя обеспечивается не собственно системами, а устройствами защитного отключения (УЗО), действующими более эффективно в комплексе с этими системами заземления и системой уравнивания потенциалов.

Собственно сами системы заземления (без УЗО) не обеспечивают необходимой безопасности. Например, в случае пробоя изоляции на корпус электроприбора или какого-либо аппарата при отсутствии УЗО отключение этого потребителя от сети осуществляется устройствами защиты от сверхтоков - автоматическими выключателями или плавкими вставками.

Быстродействие устройств защиты от сверхтоков, во-первых, уступает быстродействию УЗО, во-вторых, зависит от многих факторов: кратности тока короткого замыкания, которая, в свою очередь, зависит от сопротивления проводников, переходного сопротивления в месте повреждения изоляции, длины линий, точности калибровки автоматических выключателей и др.

Наличие на объекте металлических корпусов, арматуры и пр., соединенных с PE-проводником, повышает опасность электропоражения, поскольку в этом случае вероятность образования цепи "токоведущий проводник - тело человека - земля" гораздо выше. Только УЗО осуществляет защиту от прямого прикосновения.

Внедрение систем TN-S и TN-C-S в европейских странах, к опыту которых мы вынуждены постоянно обращаться, поскольку там рассматриваемые проблемы решались на два десятилетия раньше, также проходило с большими трудностями. Например, в литературе описан случай, когда электромонтер при подключении одного объекта ошибочно подключил фазу на защитный проводник, что повлекло за собой смертельное поражение нескольких человек.

В плане обеспечения условий электробезопасности при эксплуатации электроустановки серьезной альтернативой вышерассмотренным системам заземления является сравнительно новое, но все более широко применяемое эффективное электрозащитное средство - двойная изоляция.

Достижения химической промышленности в области производства пластиков и керамик, имеющих великолепные механические и электроизоляционные характеристики, позволили значительно расширить ассортимент электробезопасных электроприборов и электроинструментов в исполнении "двойная изоляция", при применении которых тип системы заземления в плане обеспечения условий электробезопасности не имеет значения.

Ветряная электростанция на базе асинхронного электродвигателя

В.В. Чирка, Черкасская обл.

Технические характеристики ветрогенераторной установки

Мощность ветродвигателя при скорости ветра 5 м/с	4000 Вт
Скорость вращения вала ветродвигателя при ветре 5 м/с	500 об/мин
Мощность генератора	2000 Вт
Напряжение на выходе генератора	220 (380) В
Частота выходного напряжения	46...60 Гц

Проблемы дешевой энергии будоражат умы многих. Меня они тоже не обошли стороной. Но, как выяснилось, лиха беда начало. Вопросы при проектировании и постройке станции возникли практически сразу.

Вот только некоторые из них: "Какой генератор использовать?", "Как добиться стабильности выходного напряжения при сильных изменениях ветра, скорость которого колеблется от 2 до 25, а то и 30 м/с?", "Что делать, когда ветер пропадет полностью?", Каким образом разгрузить ветродвигатель при сильных бурях и ураганах?", "Как быть в случаях, когда ветер есть, а энергия не используется или, наоборот, когда энергия нужна, а ветра нет?", "Как сохранить и эффективнее использовать излишки энергии?" и, наконец, "Какая конструкция самого "ветряка" лучше?".

В роли генератора использовались и автомобильные генераторы, и синхронные двигатели. Но в обоих вариантах один и тот же недостаток: нужны слишком большие обороты ротора ветродвигателя, а это, в свою очередь, приводит к увеличению передаточного числа редуктора, а значит, и увеличению габаритов ветряного крыла. Сюда также добавляются большая нестабильность частоты и сложность надежной стабилизации выходного напряжения, а в случае использования синхронного двигателя еще и большие габариты и масса.

В ходе долгих поисков было отдано предпочтение генератору на базе асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Достоинства данного генератора поистине впечатляют: небольшие габариты и масса при достаточно большой мощности; нет необходимости в напряжении возбуждения; если использовать тихооборотный двигатель, то и мощность ротора можно уменьшить; выходная частота практически не зависит от скорости вращения ротора генератора. Однако есть и существенный недостаток: данный генератор нельзя перегружать.

Схема включения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором показана на **рис.1**. При вращении ротора двигателя остаточное магнитное поле действует на одну из обмоток статора. При этом возникает небольшой электрический ток, который заряжает один из конденсаторов С1-С3. Благодаря тому, что фаза напряжения на

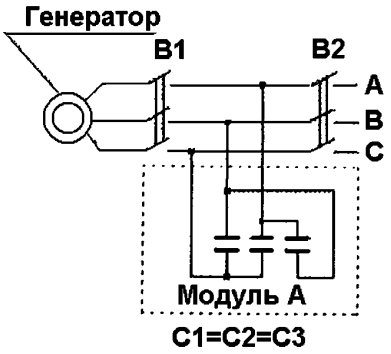


рис.1

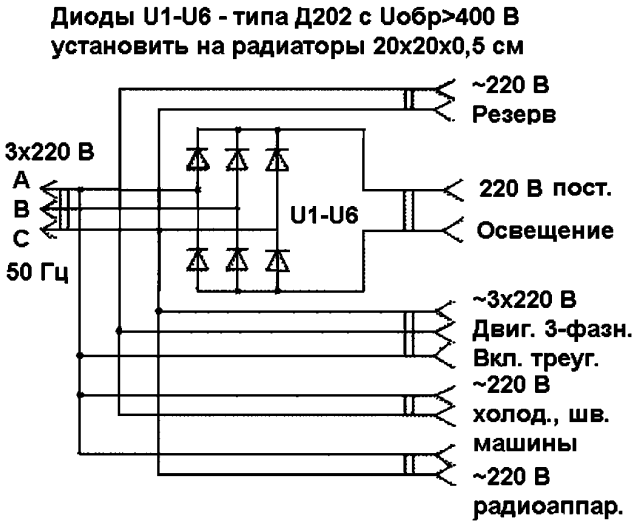


рис.2

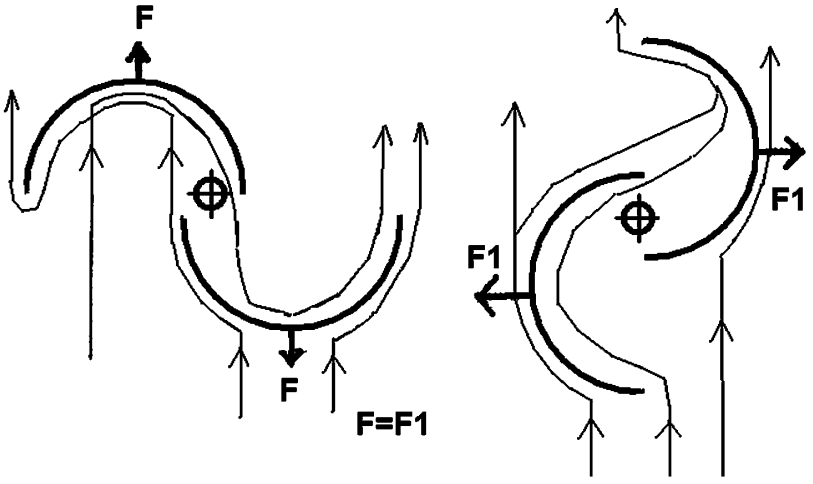


рис.3

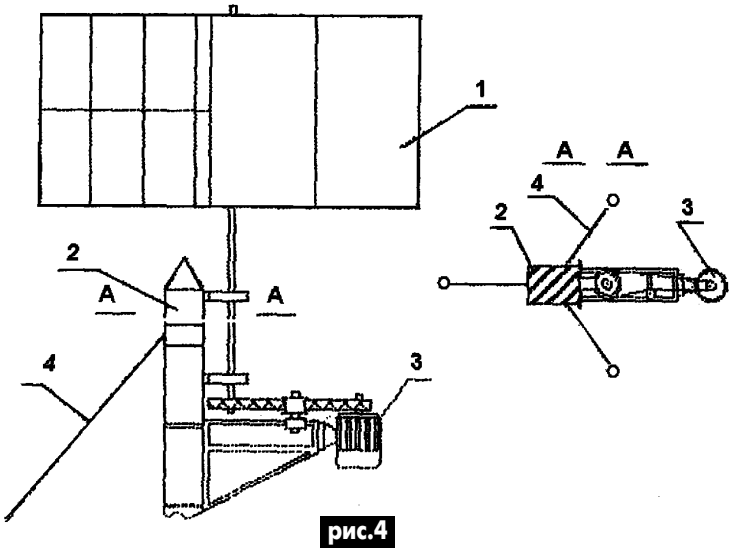


рис.4

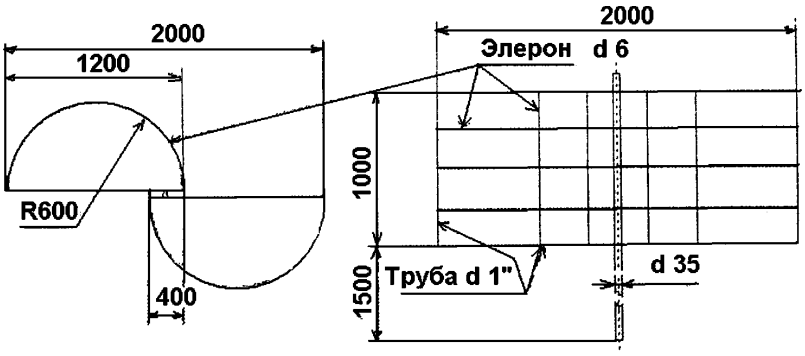


рис.5

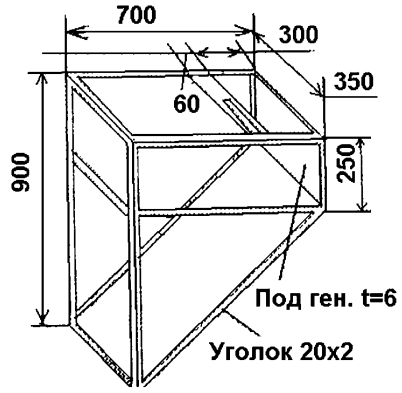


рис.6

конденсаторе отстает на 90°, на роторе возникает магнитное поле уже большей величины, которое действует на следующую обмотку. Соответственно, следующий конденсатор зарядится на большее напряжение. Этот процесс продолжается до тех пор, пока ротор генератора не войдет в насыщение (1...1,5 с). После этого можно включать автомат В2 и использовать вырабатываемую генератором энергию. Причем для нормальной работы двигателя в режиме генератора мощность нагрузки должна составлять не более 80% примененного в качестве генератора двигателя. Остальные 20% используются для поддержания напряжения на конденсаторах, т.е. поддержания генератора в рабочем состоянии. При превышении данного условия напряжение на конденсаторах исчезнет, а значит, исчезнет и магнитное поле на якоре, что приведет к исчезновению напряжения на клеммах автомата В2. Причем это происходит практически мгновенно.

В этом есть свой недостаток и свое достоинство. Недостатком является то, что повторная подача напряжения возможна только тогда, когда будет устранена причина перегрузки и отключен автомат В2. Генератор снова войдет в рабочий режим (через 1...1,5 с). После этого можно включать В2 и использовать энергию. К достоинству относится тот фактор, что генератор практически невозможно сжечь, так как напряжение на его клеммах исчезает мгновенно, в течение 0,1...0,5 с. Выходное напряжение имеет синусоидальную форму и полностью пригодно для дальнейшего использования. Выходная частота генератора 46...60 Гц, что в большинстве случаев достаточно для домашнего использования. Из-за нестабильности напряжения на выходе генератора пришлось изготовить стабилизатор, который уже был описан на страницах журнала (Э 2/2004).

Несколько слов о добавочных конденсаторах. В таблице указана емкость конденсаторов на один киловатт установленной мощности мотора, а для работы с нагрузкой - добавочная емкость на каждый киловатт нагрузки.

К примеру, есть двигатель мощностью 3 кВт. К нему предполагается подключать реактивную нагрузку (электродвигатель, сварочный аппарат...) суммарной мощностью примерно 2 кВт. При этом мы хотим, чтобы между фазами было 380 В. Значит, емкость конденсатора С1 составит (3·5)+(2·6) микрофарад. Так как С1=С2=С3, то нам понадобятся три конденсатора емкостью 30 мкФ. Если конденсатора необходимой емкости нет, то можно соединить параллельно конденсаторы меньшей емкости. Конденсаторы должны быть бумажные или металлобумажные на напряжение не ниже 450 В, а лучше - на 630 В. По своему опыту могу сказать, что лучше всего включать генератор на напряжение между фазами 220 В, а между нулем и фазой 127 В. Это вызвано тем, что для нормальной работы генератора перекос фаз не должен превышать 45°. Электропроводку в таком случае можно сделать по схеме, показанной на **рис.2**. При такой схеме удается максимально разгрузить генератор. Кроме того, питание осветительных ламп накаливания и некоторые нагревательные приборы лучше питать постоянным током. Для генератора необходимо использовать тихооборотный двигатель с короткозамкнутым ротором. Лучше всего применить двигатель на 360...720 об/мин, но подойдет и двигатель на 910 об/мин. Это вызвано необходимостью вращать ротор с большей примерно в два раза скоростью, чем указана в паспорте на двигатель, и уменьшением числа передачи редуктора.

Сама ветрогенераторная установка может быть выполнена по любой удобной для вас схеме. Я же предлагаю следующую конструкцию. Ветродвигатель представляет собой комбинацию роторов Даре и Савониуса, которая немного упрощена и доработана. Принцип работы показан на **рис.3** и в объяснении не нуждается. Ветродвигатель (**рис.4**) состоит из ветряного крыла 1, опоры 2 и собственно генератора 3. Опора жестко забетонирована и укреплена тремя натяжными тросами 4. Опору можно изготовить из дерева, бетона, металла. Можно применить опору, которую используют для передачи электричества, или сваю. В качестве растяжек лучше использовать стальной трос диаметром 6...9 мм или стальную проволоку диаметром 10...12 мм. Костыли, за которые крепятся растяжки, также нужно хорошо забетонировать. Каркас крыльев ветродвигателя можно изготовить из труб диаметром 1 дюйм, его чертеж показан на **рис.5**. Элероны можно изготовить из стального прутка диаметром 6 мм. В качестве ведущего вала использована толстостенная труба диаме-

тром 2...2,5 дюйма, в нижний конец которой впрессован вал длиной 300...400 мм. В нижнем конце вала сделана канавка под шкив. Подшипники взяты сферические с конусными зажимами марки 2000810 с соответствующими корпусами.

После сборки крыло необходимо сбалансировать. К опоре собранное крыло крепится любым удобным способом, но, главное, чтобы крепление было достаточно жестким и надежным. Экспериментально было установлено, что лучшим материалом для обтягивания крыла служит полиэтиленовая пленка толщиной 80...120 мкм. Она достаточно прочная, легкая и дешевая, позволяет отказаться от тормозного механизма, который, кстати, в данном устройстве неприемлем, так как при сильном ветре крыло будет уничтожено. Обтягивать полиэтиленовой пленкой нужно в несколько слоев, спаивая по швам паяльником через кусок полипропиленовой пленки. Рекомендую сначала потренироваться в пайке. Спаянный шов должен быть ровным и прочным. Крыло, конечно, можно обтянуть и другими материалами, например парусиновой тканью, фанерой или даже металлом, но при этом нужно подумать об устройстве, которое позволит разгрузить его при сильном ветре. Обтяжка металлом или фанерой не рекомендуется из-за увеличения массы крыла. Сам каркас можно сделать из дюралюминия, что уменьшит его массу, но данный материал более дорогой. Также было испытано крыло из сосновых реек сечением 50×50 мм, однако результат был не очень, так как при первом сильном ветре его разнесло в клочья.

Для привода вала генератора применен редуктор. Можно использовать редуктор любой системы, кроме червячной. Как уже было сказано, вал генератора нужно вращать примерно с удвоенной скоростью, а вал ветродвигателя вращается со скоростью 500 об/мин при скорости ветра 5 м/с. Отсюда и ограничение на используемые двигатели в качестве генератора. Наилучшим вариантом может быть двигатель на 360 об/мин, но можно применить и двигатель на 720 об/мин. При использовании двигателя на 910 об/мин нужно увеличить высоту крыла на 500 мм. Увеличивать крыло по ширине не рекомендуется, так как при этом уменьшится частота вращения, уменьшать тоже не следует, так как при увеличении скорости вращения сильно уменьшится мощность, причем закон уменьшения нелинейный.

При подборе редуктора нужно руководствоваться следующим правилом: за номинальные обороты крыла ветродвигателя нужно брать величину 500 об/мин, что соответствует скорости ветра 5 м/с, частота вращения вала двигателя увеличивается на 2,3, далее путем несложных вычислений получаем коэффициент передачи. Вариант крепления генератора к опоре с применением ременного редуктора показан на **рис.6**. Сам кронштейн легко прикрепить к опоре с помощью шести шпилек. С зубчатым редуктором крепление намного проще. Не рекомендую делать вал ветродвигателя слишком длинным, так как его может попросту перекрутить. Монтаж ветродвигателя нужно проводить в безветренную погоду с использованием страховочных поясов и монтажных когтей. Всю конструкцию необходимо заземлить. Сопротивление заземления должно быть не более 2 Ом. У подножия нужно установить шкаф, в котором необходимо разместить конденсаторы C1-C3, автоматы B1-B2, диоды V1-V6, стабилизатор напряжения, автомат управления, четыре аккумулятора и мощный преобразователь напряжения для обеспечения электроэнергией во времена штилей. Автомат управления обеспечивает переключение цепей питания в зависимости от нагрузки и скорости ветра. Мощный преобразователь напряжения обеспечивает заряд аккумуляторов во время работы генератора в холостую, а также питание сети от аккумуляторов при отсутствии ветра или сильно заниженном напряжении на генераторе. Когда нет ветра и аккумуляторы разряжены, автомат управления обеспечивает подачу энергии из штатной сети. К сожалению, автомат управления и мощный преобразователь напряжения не входят в рамки данной статьи.

Кабель, которым производится соединение генератора и силового шкафа, должен быть трехфазным с сечением жилы не более 4 мм^2. Кабеля, которыми производится соединение шкафа с потребителями, могут быть такими же. Шина заземления должна быть сечением не менее 12 мм^2.

Внимание! *Все работы по монтажу электроустановок нужно производить при отключенном автомате B1 и разряженных конденсаторах C1-C3.*

Многие проблемы все-таки решить не удалось. К примеру, каким образом сохранять неиспользуемую энергию, чтобы можно было воспользоваться ею во времена штилей? Обыкновенные свинцовые и щелочные аккумуляторы показали не лучшие результаты. Надеюсь, что читателей тоже заинтересует эта проблема, и выход все-таки будет найден.

Данный генератор можно подключить к двигателю внутреннего сгорания и использовать его в качестве балластного. Однако топливо для таких двигателей все-таки нужно покупать, а это не очень-то выгодно.

Емкости конденсаторов, включаемых в фазы, в микрофарадах на 1 кВт мощности приведены в **таблице**.

Напряжение между фазами	127 В	220 В	380 В
Основная емкость:			
при холостом ходе	40...50	12...15	4...5
при активной нагрузке	10...20	3...6	1...2
при реактивной нагрузке	50...60	15...18	5...6

От редакции. В статье В.В. Чирки "Мощный стабилизатор напряжения для ветрогенератора" Электрик №2 за 2004 год, с. 20 не был приведен перечень элементов. Приводим его.

R14	100 кОм
F1-F2	0,5 А
V1-V4	Д226Б
R1, R3	200 кОм
R2, R4	15 кОм
R5	1,2 кОм
R7, R9	10 кОм
R6, R8	20 кОм
R10, R11	2,2 кОм
R12, R13	510 Ом
V7, V9	КТ312, КТ315, КТ3102 с любым буквенным индексом
V10, V11	КТ817, КТ815 с любым буквенным индексом
C1	1 мкФ
C2, C3	0,1 мкФ
C4	2200 мкФ
C5, C7	0,1 мкФ
C6	8000 мкФ х 50 В
V12-V15	Д226Б
V6	КД503А
V5, V8	Д814А
V16	Д226Б
DD1	К155ЛН1
HL1-HL3	КН24-90, КХЛ4
HL4	ИН1, ИН2
DA1	КР145ЕН5

Реле подбирать по минимальному току срабатывания.

Трансформатор должен иметь 418 витков с отводом от 280 витка, считая снизу. На его изготовление нужно примерно 210 метров провода.

Погружные контакты

В.Б. Ефименко, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в Э 8/2004)

Конструктив. На **рис.4-6** показаны безразмерные чертежи погружных контактов. В данных чертежах критические размеры даны в относительном виде и обозначены латинскими буквами. На всех чертежах соответствующие друг другу размеры как в метрических единицах, так и по функциональному назначению обозначены одинаковыми буквами. Все остальные размеры выбирайте на свое усмотрение. В данном случае размер "А" определяется объемным сопротивлением контролируемой жидкости и выбирается таким образом, чтобы иметь запас по сопротивлению не менее 20%. Оптимальным является сопротивление в два раза меньше порогового сопротивления срабатывания регулятора. Данный параметр можно определить как расчетным, так и экспериментальным способом, однако следует помнить, что начальные измерения сопротивления контролируемой жидкости не принесут достоверных данных вследствие засоления электродов с течением времени. Величину сопротивления приблизительно можно измерить, погрузив электроды в контролируемую жидкость на определенный уровень и на определенном расстоянии друг от друга. Зная площадь погруженной поверхности электродов и расстояние между ними, можно определить объемное сопротивление контролируемой жидкости. Однако питать электроды необходимо симметричным (синусоидальным) переменным током и снимать показания только после того, как среднее значение тока в цепи установится на стабильном определенном уровне. Обычный омметр здесь не годится. Ток в цепи электродов будет спадать примерно по функции экспоненты с отрицательной степенью от начального значения тока Io до некоторого стабильного значения I. Зависимость тока от времени дана в общем виде и без поправочных коэффициентов (**рис.7**). Естественно, ток будет зависеть не от времени в чистом виде, а от процессов засоления, происходящих на поверхности электродов, которые от времени зависят напрямую. На мой взгляд, экспериментальный способ определения объемного сопротивления контролируемой жидкости гораздо проще и точнее расчетного, так как автоматически учитывает все нюансы процесса. Однако не забывайте о точности измерительного прибора и погрешности результата измерений dI на определенном отрезке времени.

Размер "В" проще всего определить экспериментально. Конечно, можно построить теоретические выкладки и опираться на них в последующих расчетах, однако процесс и закономерности смачивания различными жидкостями всего многообразия твердых тел до сих пор не обрел четкой теоретической базы. Так, смачиваемость зависит от молекулярной структуры взаимодействующих веществ, от пространственной структуры материала, от химического состава и многих менее значимых, но все же существенных факторов. В данном случае очень важным фактором является химическая инертность материала изолятора по отношению к контролируемой жидкости, а также его несмачиваемость (или достаточно слабое смачивание) этой жидкостью. В противном случае в "сухом" состоянии изолятор будет покрыт тонкой пленкой контролируемой жидкости, что приведет к неверным показаниям и ошибочной работе схемы регулятора. В данных конструктивах я воспользовался силой тяжести для устранения контролируемой жидкости с поверхности изолятора, вследствие чего на контакте, предназначенном для горизонтальной установки, разделительный изолятор имеет ребристую структуру (рис.3). В контактах для вертикальной установки используется как сила тяжести, так и эффект образования газового пузыря внутри стаканообразного разделительного изолятора. Контакт для установки на верхнюю плоскость емкости (крышку бака) показан на рис.4. Контакт для установки на нижнюю плоскость емкости (дно бака) показан на рис.5.

Экспериментально определить размер "В" можно, воспользовавшись двумя стержнями из материала, предполагаемого для использования в качестве изолятора. Для этого стержни жестко закрепляют на определенном расстоянии параллельно друг другу и, расположив вертикально, окунают в контролируемую жидкость. Если стержни расположены слишком близко друг от друга, то капля жидкости зависнет между ними и будет стабильно удерживаться. Таким образом, понемногу раздвигая стержни и вертикально окуная их в контролируемую жидкость, находят предельное расстояние, на котором капля жидкости уже не сможет удерживаться

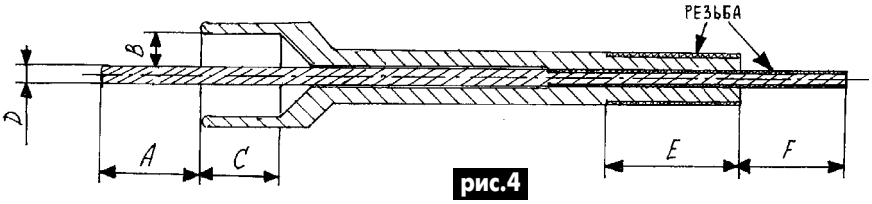


рис.4

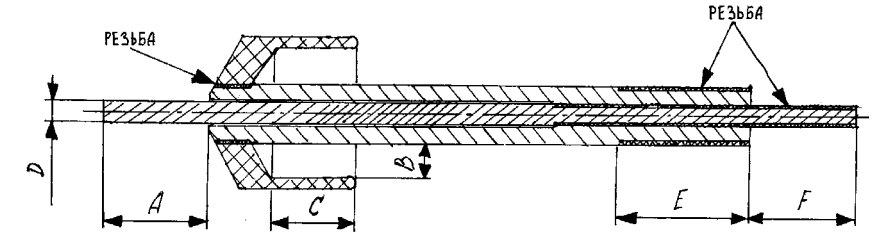


рис.5

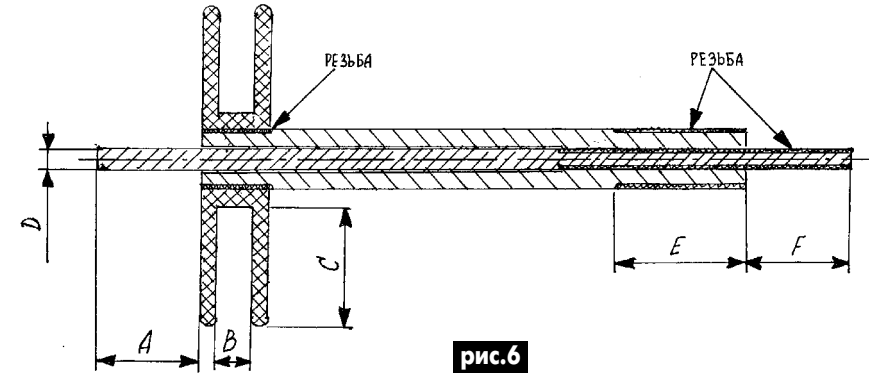


рис.6

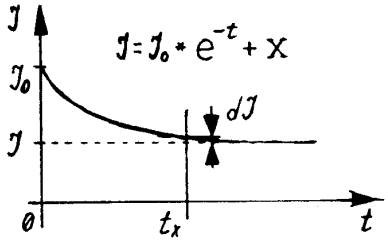


рис.7

между стержней. Это расстояние между стержнями измеряют и удваивают полученное значение, которое и будет соответствовать размеру "B". Проводя измерения, рекомендую не забывать о предельных минимальной и максимальной температурах контролируемой жидкости. При понижении температуры молекулы жидкости теряют активность, и вследствие этого уменьшается текучесть. Тогда расстояние между стержнями, при котором может удерживаться капля контролируемой жидкости, может увеличиться. Зная минимальную температуру контролируемой жидкости, при которой может эксплуатироваться установка, имеет смысл определять размер "B" именно при этой температуре. Максимальная температура контролируемой жидкости должна быть максимум в два раза ниже температуры размягчения материала изолятора. Кроме того, следует учитывать повышенную реакционную способность веществ при повышенной температуре. Этот эффект тоже объясняется повышением подвижности молекул при повышении температуры. Как результат растет реакционная способность вещества.

Размер "C" - это практически тот же размер "B", только пространственное распределение внешних сил прилагаемых к контролируемой жидкости изменяется на 90°. Расстояние "C" должно быть достаточным для самостоятельного срыва капель контролируемой жидкости из паза разделительного изолятора. Во всех известных мне случаях соотношение C=3B было вполне достаточным.

Размер (диаметр) "D" вместе с размером "A" формируют площадь рабочей поверхности погружного контакта. Напоминаю, что площадь круга рассчитывается по формуле:

$S=\pi R^2=\pi(D/2)^2$.

Размер "E" должен быть достаточен для надежного крепления всей конструкции.

Размер "F" выбирайте достаточным для закрепления двумя гайками подводящей клеммы. Кроме того, желательно оставить расстояние для накручивания защитного колпачка, чтобы скрыть все соединение.

(Продолжение следует)

Двухуровневый неоновый сигнализатор

Р. Кущик, г. Шостка, Сумская обл.

В сетевых устройствах нередко используют световой сигнализатор, состоящий из неоновой лампы и токоограничительного резистора. Такой сигнализатор обычно включают на входе устройства или после выключателя. Но в первом случае лампа индицирует наличие сетевого напряжения независимо от положения выключателя питания, во втором случае - при его замыкании.

Более информативен сигнализатор с двумя градациями яркости свечения лампы (меньшему свечению лампы соответствует разомкнутое положение выключателя, большему свечению - замкнутое). Это позволяет не только определять рабочее положение выключателя, но и находить в темноте включенный в сеть прибор.

Одна из таких схем показана на **рис.1**. При разомкнутом выключателе питания SA1 сетевое напряжение поступает на лампу HL1 через резистор R1, диод VD1 и нагрузку. Цепь R2VD2 практически не шунтирует неоновую лампу. При замкнутом выключателе питания лампа HL1 питается через элементы R2, VD2, а цепь R1VD1, будучи включенной параллельно неоновой лампе, не шунтирует ее. Поскольку номинал резистора R2 в несколько раз меньше, чем у R1, то неоновая лампа во втором режиме светит ярче.

Особенностью схемы, показанной на **рис.2**, является то, что при разомкнутом выключателе SA1 неоновая лампа питается однополупериодным напряжением через цепь R1VD1, а при включенном выключателе - двухполупериодным через обе цепи (R1VD1 и R2VD2), поэтому неоновая лампа вспыхивает ярче. Схему можно упростить, убрав диоды и несколько изменив сопротивления резисторов.

Если в приборе имеется спаренный выключатель сети, размыкающий оба провода питания, то схема становится проще (**рис.3**). Здесь различная яркость свечения неоновой лампы обеспечивается ее включением через резисторы разного номинала.

Весьма удобен индикатор с двумя неоновыми лампами. Устройство, схема которого показана на **рис.4**, предназначено для использования при однополюсном выключателе. При разомкнутом выключателе светит неоновая лампа HL1, цепь которой замкнута через резистор R1 и нагрузку. При замыкании SA1 неоновая лампа HL1 гаснет, а HL2 - загорается.

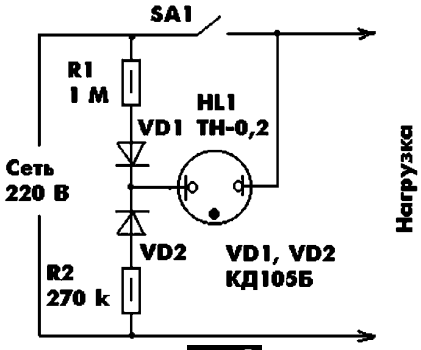


рис.1

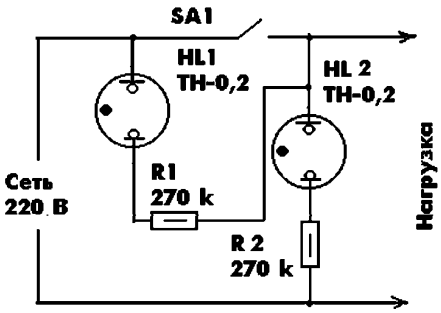


рис.4

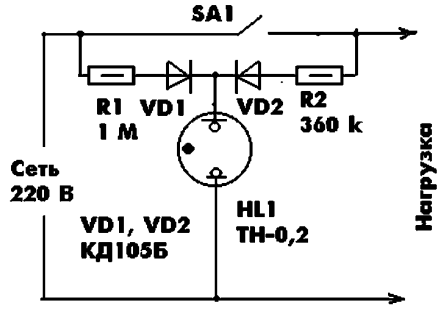


рис.2

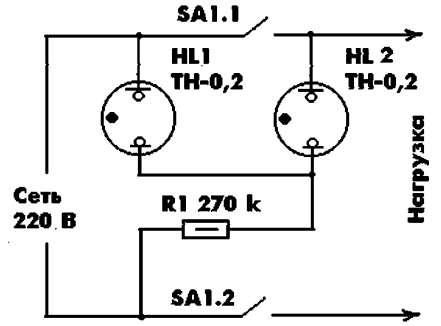


рис.5

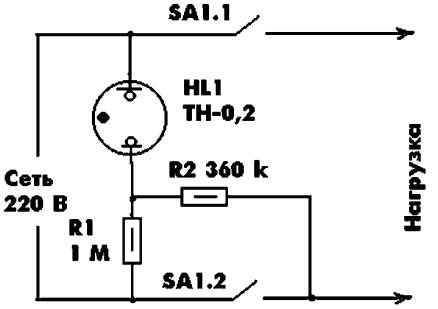


рис.3

В приборах с двухполюсными выключателями (**рис.5**) такой сигнализатор можно собрать иначе. При разомкнутом выключателе светит неоновая лампа HL1, которая питается через резистор R1. При включенном выключателе образуется параллельное включение неоновых ламп, при этом одна из них погаснет. Нужно подобрать лампы так, чтобы гасла HL1.

Детали. Диоды любые с обратным напряжением не менее 300 В (Д226Б, КД102Б и др.). Резисторы типа МЛТ-0,25. В случае применения неоновых ламп от стартеров и других устройств, номиналы резисторов могут быть другими.

Дайджест по электронным замкам и ключам

(по материалам сайта http://stavradio.pp.ru)

Замок с магнитным ключом

Работа этого замка основана на использовании постоянных магнитов и герконов. Это позволяет получить надежные с точки зрения устойчивости работы замки и ключи. Принципиальная схема одного из таких замков показана на **рис.1**.

Замок состоит из четырех герконов SA1, SA2, SA3, SA4 и электромагнита YA1. Причем герконы SA1, SA2, SA4 имеют нормально разомкнутые контакты, а геркон SA3 - нормально замкнутые. Герконы могут устанавливаться в произвольной последовательности, количество их может быть различным, что способствует повышению секретности замка.

Замок и ключ имеют следующую конструкцию (**рис.2**). Герконы SA1-SA4 устанавливаются вдоль отверстия, в которое вставляется ключ с постоянными магнитами. Расстояние между магнитами и герконами должно быть не более 5 мм, расстояние между герконами - равно расстоянию между центрами магнитов ключа. После того как ключ вставлен в отверстие замка до упора, магниты 1, 2, 4 находятся напротив герконов SA1, SA2, SA4 соответственно, что приводит к замыканию их контактов. Поскольку контакты геркона SA3 замкнуты (магнит на него не воздействует), через обмотку электромагнита YA1 протекает ток, вызывая его срабатывание. Если кто-нибудь попытается открыть такой замок, вставив вместо магнитного ключа магнит подходящих размеров, сработают все герконы. При этом контакты геркона SA3 разомкнутся и прервут цепь питания электромагнита YA1. Замок останется в закрытом состоянии.

Герконы могут быть любыми, например КЭМ-1. Однако ток срабатывания электромагнита не должен превышать предельно допустимый ток коммутации герконов. В противном случае вместо электромагнита YA1 необходимо включить реле, контактами которого и будет включаться последний.

Магниты для ключа можно использовать от магнитных шашек или шахмат, подходящие по размерам. Электромагнит YA1 может быть любым, подходящим по таким параметрам, как напряжение питания, ток, тяговое усиление и т.д.

Кодовый замок на телефонной микросхеме

Это кодовое устройство состоит из пульта управления с десятью кнопками и исполнительного устройства. Код состоит из четырех цифр, от 1 до 9, которые набираются в определенной последовательности. Имеется защита от последовательного подбора кода. Если следующая цифра набрана неправильно, то все предыдущие, набранные правильно, стираются и код нужно набирать сначала.

В основе работы системы лежит принцип числоимпульсного кодирования, при котором каждой цифре кода присваивается определенное число импульсов, т.е. числу, например, шесть соответствует шесть импульсов.

Принципиальная схема электронной части замка показана на **рис.3**. В ее основе лежит специализированная телефонная микросхема - электронный номеронабиратель с импульсным набором номера. Это широко распространенная микросхема КР1008ВЖ1 позволяет формировать последовательности, состоящие из 1-10 импульсов, в зависимости от состояния клавиатуры, т.е. от нажатой в данный момент кнопки. Кроме того, микросхема имеет память, поэтому нажимать кнопки можно, не дожидаясь окончания предыдущей импульсной посылки.

В данном устройстве используются только комбинации от 1 до 9 импульсов в посылке. Кодовые посылки формируются при нажатии кнопок SB1-SB9. Кодовая посылка, состоящая из 10 импульсов, в данном устройстве не формируется. Кнопка SB0 служит для приведения устройства в исходное состояние перед набором кода. Каждый раз перед набором четырехзначного кода рекомендуется нажать кнопку SB0.

Необходимый код устанавливается

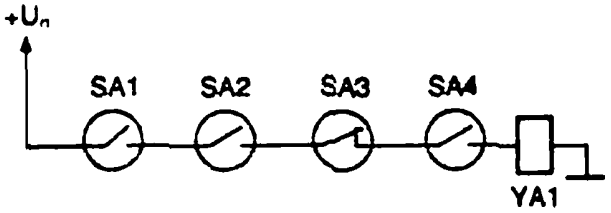


рис.1

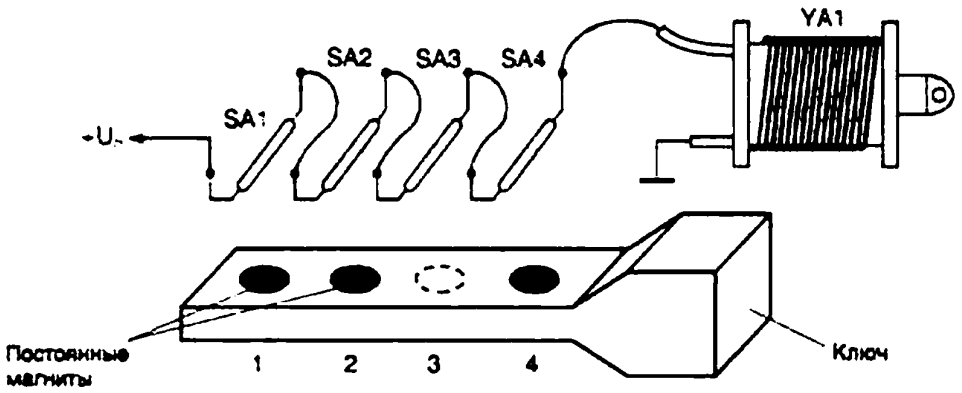


рис.2

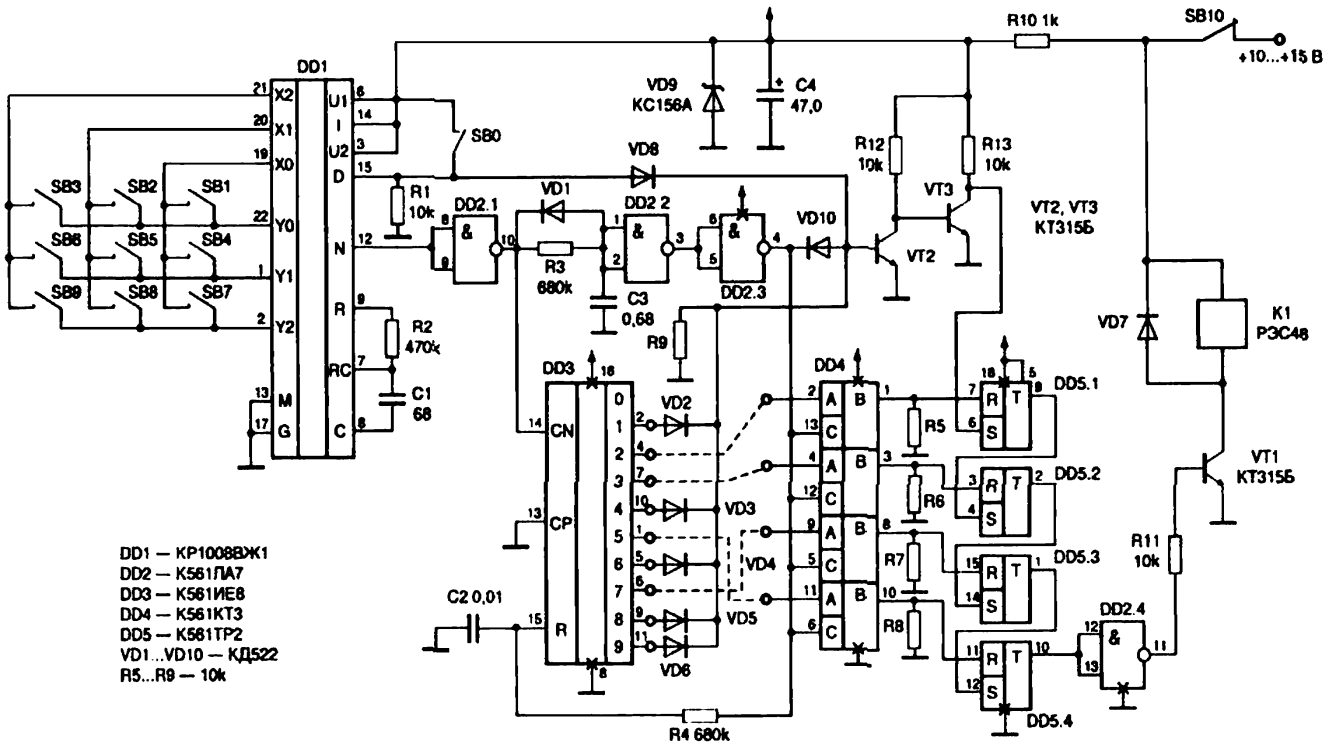


рис.3

проволочными перемычками на печатной плате замка. В данном случае установлен код "2375".

Начнем набор кода с приведения схемы в исходное состояние. Для этого необходимо нажать кнопку SB0. При этом на вход D (вывод 15) микросхемы DD1 поступит напряжение питания, т.е. уровень логической единицы, который переведет микросхему в исходное состояние. Одновременно уровень логической единицы поступает через диод VD8 на вход S (вывод 6) триггера DD5.1, что приводит к появлению логической единицы на его выходе, а это, в свою очередь, - к установке триггеров DD5.2, DD5.3, DD5.4 в единичное состояние. Схема готова к приему числового кода.

Произведем набор кода путем последовательного нажатия кнопок SB2, SB3, SB7, SB5. При этом положительные импульсы, число которых соответствует номеру нажатой кнопки, формируются на выходе N (выход 12) микросхемы DD1 и поступают на вход инвертирующего элемента DD2.1. В исходном состоянии на выходе последнего (вывод 10) присутствует высокий уровень. По фронту первого положительного импульса на выходе 10 элемента DD2.1 формируется отрицательный импульс. Конденсатор C3 быстро разряжается через диод VD1. На выводе 4 элемента DD2.3 появляется уровень логического нуля. Это приводит к закрыванию ключевых элементов DD4.1-DD4.4. Конденсатор C2 разряжается через резистор R4, и на входе R счетчика устанавливается нулевой уровень, счетчик DD3 готов к подсчету поступающих на его вход CN (вывод 14) импульсов. Как только набор очередной цифры прекратится, в импульсном сигнале, поступающем с вывода 12 микросхемы DD1, возникнет пауза, достаточная для зарядки конденсатора C3 через резистор R3. В момент заряда конденсатора C3 до уровня логической единицы на выходе элемента DD2.3 устанавливается единичный уровень, который переводит ключевые элементы микросхемы DD4 в открытое состояние. Если код набран правильно, через элемент DD4.1 с выхода 2 счетчика DD3 (вывод 4) на вход R триггера DD5.1 поступит уровень логической единицы, который переводит триггер DD5.1 в нулевое логическое состояние. Уровень логического нуля на выходе триггера DD5 служит сигналом разрешения на прием второй цифры кода триггером DD5.2.

Единичный уровень напряжения с вывода 4 элемента DD2.3 через резистор R4 заряжает конденсатор C2. В момент достижения на конденсаторе C2 напряжения логической единицы счетчик DD3 обнуляется, после чего он готов к приему очередной последовательности импульсов.

После набора четырех цифр кода на выходе инвертирующего элемента DD2.4 устанавливается единичный уровень, транзистор VT1 открывается, срабатывает реле K1 и своими контактами включает исполнительный механизм.

Если при наборе кода в одной из цифр была допущена ошибка, то на одном из выходов счетчика DD3, не подключенном к ключевым элементам DD4.1-DD4.4, устанавливается единичный уровень. Этот сигнал через один из диодов VD2-VD6 поступает на базу транзистора VT2. После окончания серии импульсов на выходе элемента DD2.3 устанавливается уровень логической единицы и транзистора VT2 открывается, а VT3 закрывается. При этом на вход S триггера DD5.1 поступит уровень логической единицы, который установит триггер DD5.1, а значит, и триггеры DD5.2-DD5.4 в исходное состояние. В этом случае потребуется повторный набор всего кода.

При открывании двери устройство выключается, т.к. размыкаются контакты кнопки SB10, обесточивается обмотка реле K1 и исполнительный механизм возвращается в исходное состояние.

Настройка устройства сводится к подбору сопротивления резистора R3 таким образом, чтобы при поступлении импульсов на выводе 4 элемента DD2.3 присутствовал логический ноль, а в паузе между наборными посылками двух цифр - единица. Сопротивление резистора R4 подбирается так, чтобы в паузе между посылками счетчик DD3 успевал установиться в нулевое логическое состояние.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен схемам защиты, реагирующим на ток перегрузки

В патенте США 2004008463 (2004 г.) описана **схема защиты от перегрузки**. Функциональная схема устройства показана на **рис.1**. В ее состав входит выходной прибор 12 (дифференциальная пара транзисторов), на выходе которого 14 может быть либо высокий, либо низкий потенциал в зависимости от условий на входном контакте 16. Блок управления 18 в зависимости от сигнала на входе 16 обеспечивает необходимые сигналы на шинах 20 и 22 для выходного прибора 12. С выходного прибора 12 выходят шины 19 и 21, на которых отражается состояние выходного прибора 12. К этим шинам подключен сенсор 24, который определяет выходной ток и данные измерений передает по шинам 23 и 25 на блок управления 18, который, в свою очередь, изменяет сигналы на шинах 20 и 22, регулируя ток выходного прибора. Линии задержки 24 и 26 необходимы для "мягкого" включения выходного прибора.

В патенте Германии 19717614 (2002 г.) описана **полупроводниковая конфигурация для ограничения тока**. На **рис.2** показана схема подключения эле-

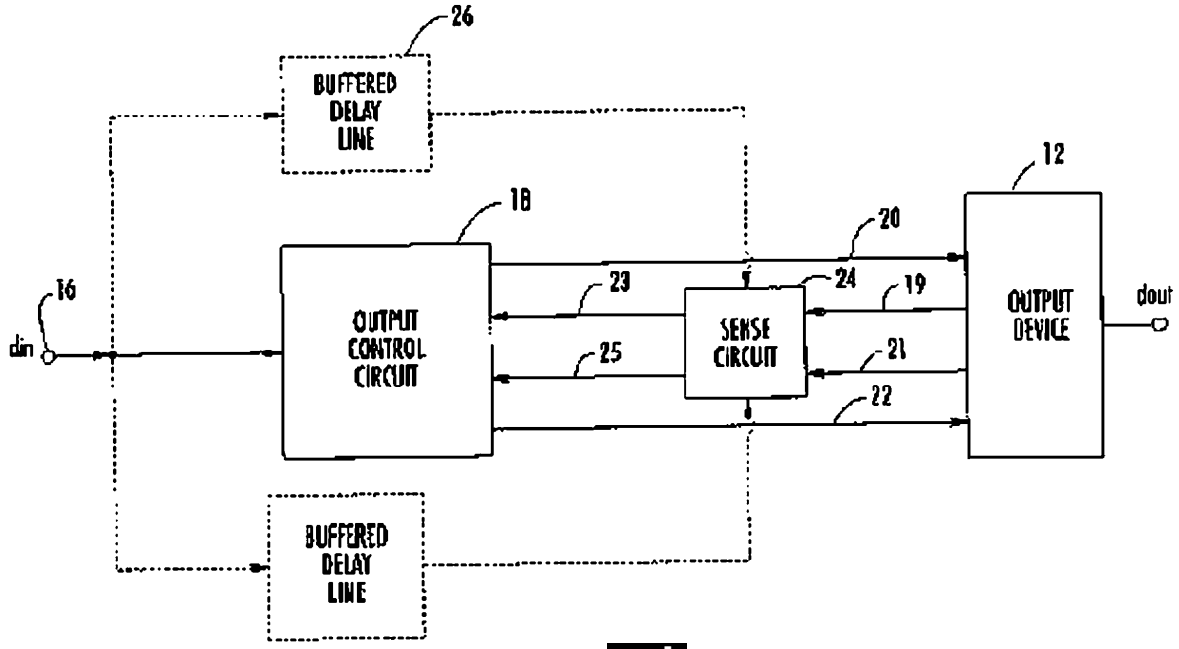


рис.1

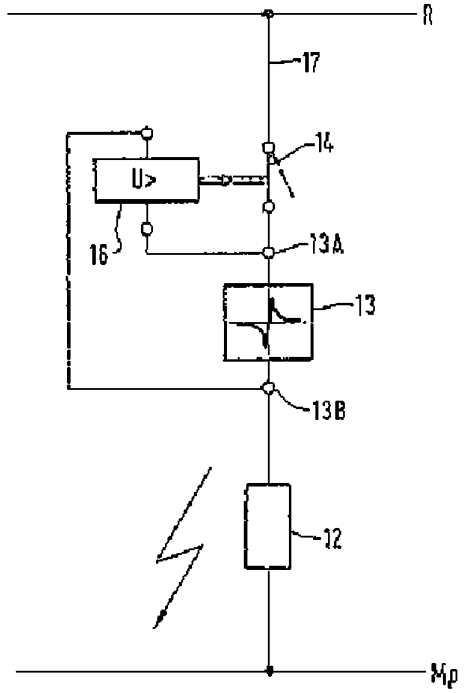


рис.2

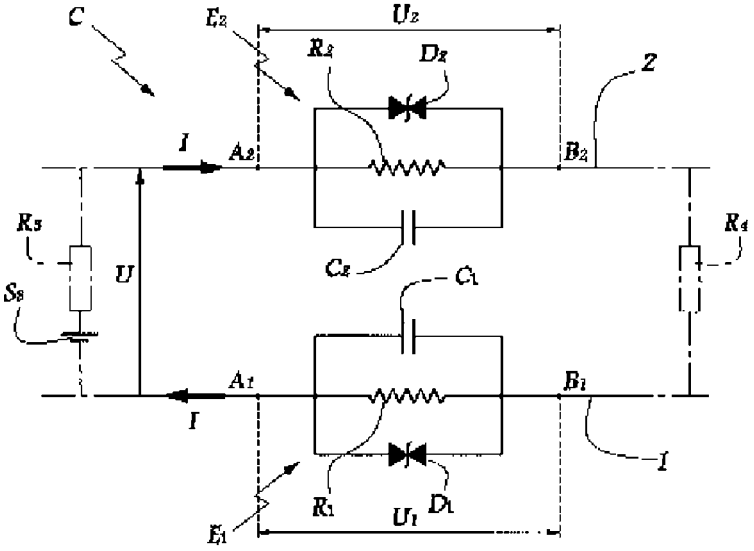


рис.3

ктрического потребителя 12 к двухпроводной сети (фаза R и "земля" Mp). В линии установлен электронный ограничитель тока 13 (специальная полупроводниковая конструкция, описанная в патенте). Его выводы 13A и 13B подключены к устройству 16, которое срабатывает при превышении заданного напряжения. При срабатывании устройства 16 линия 17 разрывается контактами реле 14.

Ограничитель тока в телефонной линии описан в патенте Франции 2804550 (2001 г.). Ограничитель тока (**рис.3**) включен последовательно в две телефонные линии 1 и 2. В каждой линии ограничитель содержит включенные параллельно резисторы (R1 и R2), конденсаторы (C1 и C2) и двунаправленные диоды (D1 и D2).

Защита от перегрузки описана в патенте Великобритании 2336046 (1999 г). Телефонный аппарат 20 (**рис.4**) включен в линию 11, 12. При токе, превышающем норму, включается транзисторный каскад 40, а через него - цепь шунтирования 30, в которой транзистор 110 забирает на себя излишний ток. Таким образом, избыток тока обходит телефонный аппарат.

В международном патенте PCT 9848504 (1998 г.) описана **электрическая вилка**. Это вилка для маломощной нагрузки, в которую встроена схема защиты. Схема вилки показана на **рис.5**. Сетевые провода обозначены 10 и 12, выходы вилки на нагрузку - 20 и 22. В состав вилки входят предохранители 14 и 16 и интегральная микросхема 50. Между входным и выходным контактами включены последовательно термистор 52 и специальный диод (не обозначен). Этот диод называется "твердотельным выпрямляющим предохранителем". Если ток диода превышает номинальный, он срабатывает как предохранитель. Кроме того, в схему включен обычный диод. Схема предназначена для включения елочных гирлянд.

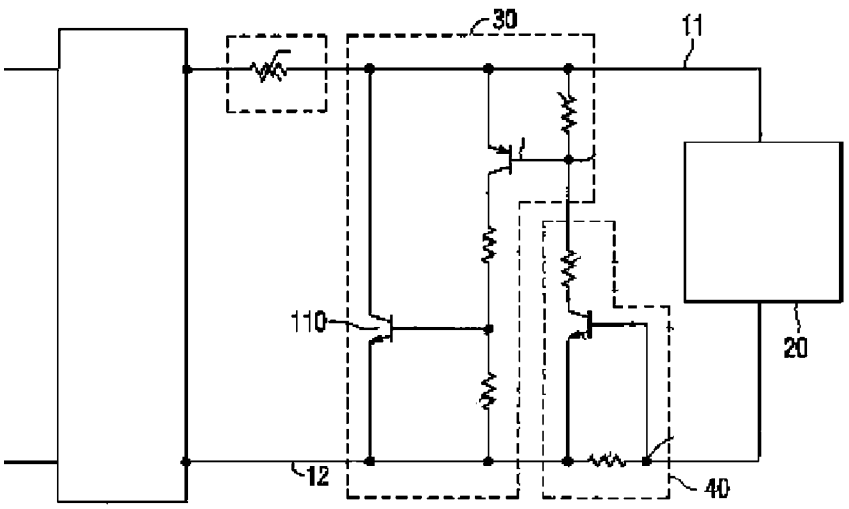


рис.4

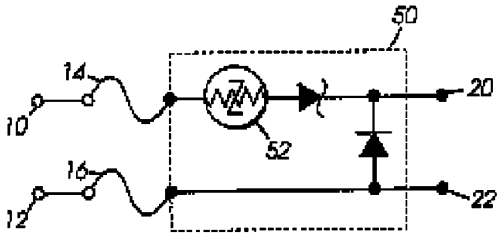


рис.5

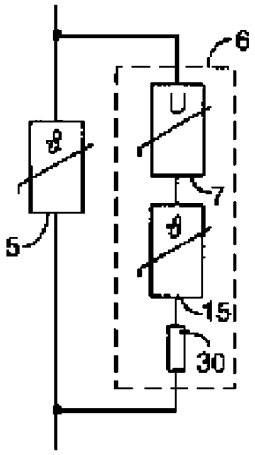


рис.6

В патенте США 5796568 (1998 г.) описан **прибор ограничения тока**. Один из вариантов ограничителя тока показан на **рис.6**. В линии включен термистор 5, у которого сопротивление нарастает с температурой. Параллельно к нему подключена цепочка 6 из варистора 7, второго термистора 15 и резистора 30. Эта цепочка необходима для предохранения термистора 5 от разрушения при токе короткого замыкания.

Комментарий кота Электрика

Я считаю, что не все нам нужно заимствовать из Европы. Например, у нас всегда электророзетки устанавливали на высоте 1 м от пола - это и удобно, и хорошо. А в Европе розетки ставят ближе к полу, примерно в 20 см. Во-первых, это неудобно, потому что для того, чтобы включить вилку, нужно наклоняться, а если розетка оказалась под столом, то к ней нужно ползком подбираться.

Вторая причина связана со мной. Однажды хозяин заметил, что одна из розеток искрит, взял отвертку и снял с розетки крышку. В этот момент хозяина вызвали к телефону. А я кот очень любопытный, мне захотелось узнать, что там в розетке. Поэтому я сунул в нее нос. И сделал открытие! Оказывается мокрый кошачий нос прекрасно проводит электрический ток. Ощущение было не из приятных, и я громко заявил хозяину протест. Хозяин меня пожалел, смазал носик маслицем. Но представьте, если бы розетка висела на высоте 1 м, то я бы просто до нее не дотянулся. Где же техника безопасности? Не спешите опускать розетки вниз.

Роберт Эндрюс Милликен

Роберт Милликен - один из знаменитых американских ученых в начале XX века. Он вторым из американцев получил Нобелевскую премию по физике в 1923 г. за изучение элементарного электронного заряда и фотоэлектрического эффекта.

Роберт Милликен родился 22 марта 1868 г. в штате Иллинойс (США). Его отец был священнослужителем, а мать - деканом женского колледжа. Через 5 лет родители переехали в штат Айова, где Роберт и окончил среднюю школу в 1886 г. Затем он проучился 5 лет в Оберлинском колледже в штате Огайо, увлекался математикой и греческим языком, но физику практически не знал. После окончания колледжа Милликену предложили поработать учителем физики в средней школе, он вынужден был согласиться из-за бедности. Вот здесь физика увлекла его настолько, что в 1893 г. Милликен поступил ассистентом по физике в Колумбийский университет и уже в 1895 г. получил ученую степень доктора философии. После этого Милликен год стажировался (1895-1896) в Германии (Берлинский и Геттингенский университеты).

Вернувшись в США, Милликен поступил в исследовательскую лабораторию Чикагского университета, но увлекся преподаванием и писал учебники по физике. Из-за этого он только в 1906 г. стал доцентом. В это время в физике происходили поистине революционные преобразования, выдвинулся ряд выдающихся ученых. Наконец, и Милликен решил всерьез заняться наукой.

В 1909 г. Милликен начал серию экспериментов по определению величины электрического заряда, переносимого электроном. Он изучал скорости падения заряженных капелек масла в электрическом поле. Капля могла и зависнуть в вакууме, если сила тяжести равнялась силе притяжения заряда в противоположном направлении. В 1910 г. Милликен установил минимально возможную величину электрического заряда. Она равнялась $1{,}602 \cdot 10^{-19}$ Кулона. Измерения Милликена немедленно повторили другие ученые и получили тот же результат. Благодаря полученной известности Милликен в 1910 г. наконец стал профессором чикагского университета.

Воодушевленный успехом Милликен в 1916 г. экспериментально подтвердил фотоэлектрические законы, теоретически выведенные Эйнштейном. Это немедленно привело к экспериментальному установлению величины постоянной Планка, которая входит в уравнения Эйнштейна. За этот комплекс экспериментальных работ Роберт Милликен был в 1923 г. удостоен Нобелевской премии.

В 20-30-е годы XX века Милликен изучал природу космических лучей и совместно с другими учеными создал ряд приборов по обнаружению космических лучей.

Роберт Милликен был президентом Американского физического общества и присутствовал на международных конгрессах. Он получил золотую медаль Эдисона, был командором Ордена Почетного легиона и имел ряд других наград.

Роберт Милликен умер 19 декабря 1953 г. В настоящее время золотая медаль Роберта Милликена - одна из высших наград в физике.

Визитные карточки

СП "ДАКПОЛ"

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

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

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

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

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

НВК ПП "АЕС"

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

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

ООО "Атлантис"

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

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

ЧП "Интекс-сервис"

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

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

АОЗТ "НПП "Перспектива"

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

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

ООО "Конкорд"

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

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

"ТЕХНОКОН"

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

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

ООО НПП "ЛОГИКОН"

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

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

НПП "Электромир"

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

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

"SHUPA Gmbh"

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

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

Электронные наборы для радиолюбителей

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

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

Номера телефонов для справок и консультаций: 573-25-82, 573-39-38, e-mail:val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.32).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	34
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	28
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	70
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	49
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK064	"Бегущие огни" 220 В/50 Вт	94
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	122
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	70
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	203
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
MK319	Модуль защиты от накипи	49
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	96
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340
MK331	**Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)**	**239**
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK005	Сумеречный переключатель	55
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK013	Электронный предохранитель	52
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63
NK021	Кояк-сирена 15 Вт	29
NK022	Стереофонический темброблок	90
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK030	Стереоусилитель НЧ 2×8 Вт	94
NK032	Голос робота	69
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62
NK038	Дверной звонок	25
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2×2,5 Вт	65
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64
NK045	Сетевой фильтр	46
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44
NK058	Имитатор звука паровоза	70
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK086	Фотоприемник	36
NK089	Фотореле	44
NK092	Инфракрасный прожектор	78
NK106	Универсальная охранная система	67
NK108	Термореле 0...150°С	49
NK112	Цифровой электронный замок	94
NK114	Миниатюрная охранная система	29
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	71
NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK134	Электронный стетоскоп	64
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK137	Микрофонный усилитель	56
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK139	Конвертер 100...200 МГц	121
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
NK141	Стереодекодер	48
NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
NK143	Юный электротехник	58
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
NK146/в кор.	Исполнительный элемент с корпусом	45
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK155	Сирена ФБР 15 Вт	30
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	72
NK291	Сигнализатор задымленности	65
NK292	Ионизатор воздуха	71
NK293	Металлоискатель	56
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK295	"Бегущие огни" 220 В 10×100 Вт	83
NK296	"Бегущие огни" 220 В 3×500 Вт	109
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	139
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	110
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	36
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
NK340	**Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"**	**159**
NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	45
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NM2021	Усилитель НЧ 4×11 Вт/2×22 Вт с радиатором	77
NM2031	Усилитель НЧ 4×30 Вт/2×60 Вт с радиатором	99
NM2032	Усилитель НЧ 4×40 Вт/2×80 Вт с радиаторами	100
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	104
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NM2039	Автомобильный УНЧ 2×40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NM2040	Автомобильный УНЧ 4×40 Вт TDA8571J	95
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4×77 Вт (TDA7560)	206
NM2045	**Усилитель НЧ 140 Вт или 2×80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)**	**299**
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	70
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NM2202	Логарифмический детектор	26
NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	84
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110

NM3312 Система ИК ДУ (передатчик) ... 84
NM4011 Мини-таймер 1...30 с ... 19
NM4012 Датчик уровня воды ... 19
NM4013 Сенсорный выключатель ... 26
NM4014 Фотоприемник ... 30
NM4015 Инфракрасный детектор ... 30
NM4016 Термореле 20...120°С ... 39
NM4021 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин ... 139
NM4022 Термореле 0...150°С ... 50
NM4411 4-канальное исполн. устройство (блок реле) ... 102
NM4412 8-канальное исполн. устройство (блок реле) ... 166
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот" ... 171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А ... 56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент) ... 25
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт ... 29
NM5022 Кояк-сирена 15 Вт ... 25
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт ... 29
NM5031 Сирена воздушной тревоги ... 25
NM5032 Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий) ... 87
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт ... 25
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды ... 28
NM5036 Генератор Морзе ... 25
NM5037 Метроном ... 25
NM5039 Музыкальный оповещатель звуковой ... 59
NM5101 Синтезатор световых эффектов ... 123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб" ... 46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб" ... 49
NM5301 Блок индикации "бегающая точка" ... 44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка" ... 46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка" ... 55
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб" ... 53
NM5421 Электронный блок зажигания "классика" ... 69
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое) ... 131
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто ... 150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др. ... 148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК) ... 161
NM5426 Автомат. зарядное устройство для аккум. батарей 12 В ... 249
NM6011 Контроллер электромеханического замка ... 151
NM8011 Тестер RS-232 ... 15
NM8012 Тестер DC-12V ... 15
NM8013 Тестер AC-220V ... 13
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V ... 20
NM8022 Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh ... 119
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов ... 96
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов ... 102
NM8033 Устройство для проверки ИК-пультов ДУ ... 69
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара" ... 167
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере ... 170
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере ... 247
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок) ... 165
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка) ... 67
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051) ... 67
NM8511 Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY ... 69
NM9010 Телефонный "антипират" ... 41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL ... 122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК) ... 90
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем) ... 95
NM9214 ИК-управление для ПК ... 87
NM9215 Универсальный программатор ... 107
NM9216.1 Плата-адаптер для унив. программ. NM9215 (мк-ра ATMEL) ... 83
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для мк-ра PIC) ... 56
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx) ... 39
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM) ... 44
NM9216.5 Пл.-ад. для ун. пр. NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx) ... 44
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC) ... 117
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP) ... 109
NS003 Индикатор сигнала на светодиодах ... 92
NS006 Электронная сирена 5 Вт ... 71
NS007 Сенсорный электронный переключатель ... 75
NS009 Генератор звуковой частоты ... 149
NS011 Электронное охранное устройство ... 95
NS015 Автомобильная охранная система ... 110
NS018 Микрофонный усилитель ... 65
NS019 Металлоискатель ... 118
NS020 Индикатор заряда аккумулятора ... 55
NS023 Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А ... 157
NS026 Усилитель 7 Вт (TBA810S) ... 80
NS031 Электронная 4-голосная сирена 8 Вт ... 86
NS034 Усилитель НЧ 60 Вт ... 199
NS041 Предварительный усилитель ... 63
NS042 Тестер для транзисторов ... 66
NS047 Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц ... 72
NS048 Акустическое реле ... 98
NS049 Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515) ... 138
NS053 Биполярный источник питания ±40 В/8 А ... 144
NS054 Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003) ... 81
NS061 Телефонный усилитель ... 99
NS062 Стабилизатор напряжения 12 В/1 А ... 63
NS065 УКВ-радиоприемник ... 104
NS066 Термореле 20...70°С ... 78
NS068 Акустическое реле (голосовой коммутатор) ... 86
NS069 Светодиодный индикатор мощности ... 66
NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей ... 85
NS073 Маленькое сердце на светодиодах ... 45
NS087 Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника ... 72
NS090 Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт ... 241
NS093 Блок защиты акустических систем ... 65
NS094 Живое сердце ... 54
NS099 Блок задержки ... 49
NS103 Электронный замок ... 89
NS104 Электронная игра ... 143
NS122 Таймер 0...5 минут ... 84
NS123 Генератор звуковых эффектов ... 66
NS124 Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц ... 240
NS159 Световой переключатель ... 90
NS162 Блок защиты акустических систем 1...100 Вт ... 77
NS163 "Бегущие огни" 220 В ... 99
NS164 Регулятор мощности 220 В/800 Вт ... 96
NS165 Стробоскоп ... 159
NS166 Мостовой стереоусилитель НЧ 2×25 Вт (TDA1515) ... 209
NS167 Ультразвуковой радар (10 м) ... 141
NS168 Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А ... 234
NS169 Стабилизатор напряжения 5 В/1 А ... 55
NS170 Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А ... 72
NS171 Стабилизатор напряжения 18 В/1 А ... 71
NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети ... 81
NS173 Охранная сигнализация дом/магазин ... 222
NS175 Высококачественный стереоусилитель НЧ 2×18 Вт (TDA2030) ... 142
NS177 Миниатюрное охранное устройство ... 106
NS178 Индикатор высокочастотного излучения ... 102
NS179 Влюбленное сердце с блоком управления (new) ... 129
NS180 "Новогодняя елка" на светодиодах ... 56
NS181 Светомузыкальные колокола, 3 мелодии ... 65
NS182 Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом ... 198
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом. ... 192
NS309 Охранная система (5 зон) ... 249
NS311 Детектор валюты ... 94
NS312 Цифровой термометр с ЖК-дисплеем ... 197
NS313 Электронная рулетка на микроконтроллере ... 239
P5108 Шаговый двигатель 10 В/0,35 А ... 39
P5111 Шаговый двигатель 5 В/1 А ... 39
P5337 Шаговый двигатель 5 В/0,63 А ... 39
P5339 Шаговый двигатель 24 В/0,28 А ... 41
P5341 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А ... 40
P5342 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А ... 40

MK306. Модуль управления двигателем постоянного тока

Модуль управления двигателем постоянного тока подсоединяется к компьютеру стандартным разъемом к порту LPT1. Режимы работы двигателя (скорость и направление вращения) могут задаваться либо вручную с клавиатуры, либо с помощью программы. Дискета с программным обеспечением прилагается. Данный модуль может использоваться для управления поворотными устройствами видеокамер, моделями железных дорог и другой автоматикой, в комплекте с MK304. Размеры модуля 120×50×24 мм. Модуль не требует сборки.

Технические характеристики

Рабочее напряжение . . . . . 5...24 В
Максимальный ток нагрузки . . . . . 2 А

NM5021. Полицейская сирена 15 Вт

Мощная сирена имитирует звуковые сигналы, которыми оснащены служебные автомобили немецкой полиции. Звук сирены хорошо знаком и слышен на больших расстояниях. Устройство найдет применение в охранных системах, при изготовлении моделей и модернизации игрушек, а также при создании различных звуковых эффектов во время игр и озвучивании любительских фильмов. Размеры печатной платы 55×30 мм.

Технические характеристики

Номинальное напряжение питания . . . . . 12 В
Максимальная выходная мощность. . . . . 15 Вт
Номинальное сопротивление нагрузки . . . . . 8...32 Ом
Максимальный ток нагрузки, не более . . . . . 1,5 А
Минимальное напряжение питания, не менее . . . . . 9 В

NS019. Металлоискатель

Металлоискатель необходим при проведении ремонтных работ для обнаружения металлической арматуры, труб и проводов в стенах зданий на глубине залегания 150...200 мм. Металлоискатель поможет Вам избежать несчастных случаев и аварийных ситуаций. Для питания устройства используется батарея 9 В. Набор комплектуется потенциометром, ферритовым сердечником с проводом и корпусом. Размеры печатной платы 39×64 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . 9 В
Глубина обнаружения, не менее . . . . . 150...200 мм

NK293. Металлоискатель

Во время проведения ремонтных работ часто возникает необходимость определить наличие металлической арматуры, труб и электропроводки, расположенной в стенах, полах, потолках. С помощью предлагаемого металлоискателя можно обнаружить металлические элементы конструкции и проводки на глубине закладки до 60 мм. Металлоискатель имеет регулировку чувствительности, что позволяет с высокой точностью установить месторасположение металлических предметов. В устройстве используется светодиодная индикация срабатывания. Размеры печатной платы 55×32 мм. Рекомендуемый корпус BOX-G01B.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . 8...16 В
Глубина обнаружения, не менее . . . . . 60 мм

MK156. Автомобильная охранная сигнализация

Исполнительный охранный модуль приводит в действие оповещающие устройства: прерывистый автомобильный звуковой сигнал, периодическое включение передних и задних фар, габаритных фонарей, освещение салона. Оповещение происходит с помощью специальной кнопки ("тревожная кнопка") водителем, тем самым, привлекая внимание к машине на плохо освещенных и удаленных стоянках, а также в критических ситуациях: при угрозе жизни водителя или при покушении на его собственность. Это надежное устройство используется в качестве стандартного оборудования такси в Европе. Модуль можно использовать совместно с набором NS011.

Модуль имеет 4 выходных канала для включения различных оповещающих звуковых или световых устройств. Сигнал тревоги включается с частотой 1...3 Гц. В комплект модуля не входит выключатель. Модуль имеет корпус, не требует сборки. Размеры модуля 75×47×30 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . 12 В
Ток нагрузки на канал . . . . . 10 А

NK307A. Дополнительный инфракрасный барьер для ИК секундомера (NK307)

Это устройство является дополнительным световым барьером для секундомера на инфракрасных лучах и используется в комплексе с набором NK307 (Электронный секундомер с инфракрасным световым барьером). В этом случае, первый барьер служит для отметки старта, а второй - финиша. Размеры печатных плат: приемник - 54×25 мм, передатчик - 54×28 мм.

Технические характеристики

Передатчик напряжение питания . . . . . 9 В
Ток потребления, не более . . . . . 100 мА
Приемник напряжение питания . . . . . 9 В
Ток потребления, не более . . . . . 50 мА
Максимальное расстояние между
ИК приемником и передатчиком . . . . . 8 м

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

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України".

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.:Радиоаматор, 2003г., 288 с. 20.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2004год, .А4. ....15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" М.:Додека,2003г.272с. 25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. 34.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание.-М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ....26.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 ....14.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх. 29.00
Источники питания монобловов и телевизоров. Лукин Н.В. Нит.,136с.А4. ....14.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. 37.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. 44.00
Зарубежные микросхемы,транзисторы,диоды А...Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. 54.00
Зарубежные микросхемы,транзисторы,диоды 0...9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с. 45.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М,Додека , 2001г., 208 с. 24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16,22 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ....по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.:Солон , 208 с 15.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы 39.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ....по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы.Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. 42.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Интегральные микросхемы.-М.:Додека, 400с.А4. ....29.00
Микросхемы для телефонии.Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4. ....16.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7,вып.9. Спр. По 288 с. ....по 24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып.14 . М. Додека , 2000 г.,по 288 с. 26.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. 24.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. 49.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том1,2. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ....по 29.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтролл. 2002г.,320с. 27.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному.Книга+CD.Изд-е 2-е дополн. Голубцов А.В.,2004г.304с+CD. 42.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. 53.00
Микроконтроллеры MicroCHIP.Практич. руководство.Схемы, примеры программ, описания.2002г. 52.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCENIX". Филип Андре. М.:Додека,272с. 27.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. 29.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. 21.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2. -М:Додека,.по 64 стр. ....по 5.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги.Серии К1044-1142 М."Радиософт".2000г. 35.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. 29.00
Полупроводниковые приборы. Справочник. (Варикапы, излучатели, диоды,тиристоры и пр.) Перельман Б.Л. 20.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.:Додека, 176с. 19.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. 24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. 18.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г.,208 с. 17.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-Гл-Телеком,2001г.,352 с. 28.00
Справочник по зарубежным диодам.т.1, т.2. Серия "Ремонт" №36, М.:Солон, по 696 стр. А4 ....по 39.00
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 аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г. ....по 39.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы 14.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. 29.00
Ремонт.Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. 43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. 20.00
Ремонт холодильников. Вып.35, Лепаев Д.А., М.:Солон, 2004г.,432с. 45.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И.- М.:Радиотон.,320с. 26.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4. ....32.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ....38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ....29.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып. 6).Котунов А.В., М.:Солон.2003 г.,176 с.А4. ....36.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4. ....40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4 ....по 33.00
Ремонт импортных телевизоров.Вып.2, вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ....по 39.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып.44. Родин А.В. М.:Солон, 2003г., 200стр.А4 ....44.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ....53.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4. ....28.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. 24.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. 34.00
Ремонт. Справочник обмотчика асинхронных электродвигателей. Вып.72. Лихачев В.Л., 2004г., 240с. 35.00
Устройство и ремонт персонального компьютера. Кн.1 и кн.2 Стивен Бигелоу, 2004г., по 912с. ....по 68.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л., 2004г.,544с. 48.00
Цифровая звукозапись.Технологии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с. 24.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.:Додека,2002г.,256с. 19.00
Схемотехника CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф., С.-П.:НиТ.,2003г.,192с. 27.00
Интегральные усилители НЧ. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. 42.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры.От детекторного приемника до ЧМ стереорессивера.,288с. 24.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах.Библиотека инженера. М.:Солон, 2002г.,512с. 49.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. 24.00
Электроника. Полный курс лекций. Прянишков В.А. 4-е изд.,М.:КОРОНА принт, 2004 г.,416с. 39.00
Краткий справочник по электронике. Грабовский Б., изд-е 2-е испр., ДМК, 2004г., 416с. 32.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. 29.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. 33.00
Видеопроцессоры. Справочник.Авраменко Ю.Ф., СПб:НиТ, 2004г., 252с. 24.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы. 29.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. 15.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.12.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. по19.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. 23.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2002 г., 160с.+ сх. 24.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. 23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. 32.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров В.В. М.:Солон, 2004г.,288с. 29.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с. 21.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту.Ельяшкевич С.А.,Пескин А.Е. М.:Г.Л-Телеком, 352 с. 33.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с. 24.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдель Э., 2002г.,176с. 19.00
Цифровая электроника . Изд-е 2-е дополн. Партала О.Н., НиТ, 2001 г. - 222 с. 19.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М:Радиософт,2003г,352с. 20.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М:Радиософт, 2004г., 256с. 23.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. 21.00
Асинхронные двигатели серии 4А. Справочник. Кравчик А., 2002г.,504с. 39.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. 28.00
Справочник.Электротехника. Лихачев В.И., М.:Солон, 2003г.,560с. 56.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. 32.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. 35.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с. 19.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб.и дополн., НиТ, 2004г.,350с. 34.00
Мобильные телефоны и ПК. Патрик Гёлль. Изд-е 2-е испр. и дораб., М.:ДМК, 2004г.,232с.+CD. 36.00
Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб и отеч. пр-ва. изд. 4-е доп.2003г.256с. 21.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. 19.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы 44.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. 10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. 33.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. 29.00
Радиолюбительские устройства телефонной связи. Евсеев А.Н. М.:РиС, 2000г.,112с. 15.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. 16.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. 16.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. 17.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. 39.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с. 14.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с. 17.00
Техника электролова рыбы. Ходырев В.В., 2003 г.,144 с. 17.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. 24.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щедрин А.И., ГЛ-Телеком, 2003г., 176с. 29.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. 17.00
Настольная книга радиолюбителя-конструктора. Николаенко М.Н.,М.: ДМК, 2004г.,280с. 25.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. 29.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. 28.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле, М.:ДМК, 2003г.,208с. 18.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г. 19.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г. 19.00
Проектируем и строим осциллограф. Городецкий И.В., М.:Солон, 2002г. 11.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. 24.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. 39.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. 29.00
Секреты зарубежных радиосхем. Учебник-справочник для мастера и любителя. Москва, 2004г.,112с. 12.00
Схемы для радиолюбителей.Книга 1. Брадулов П.А., М.:Альтекс, 2003г.,160с. 24.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях.Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD 47.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником.Кн.1,Кн.2,Кн.3., Гриф А.,2002г., 288,328с., 240с. ....по 18.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.4.Аудиотехника.2003г.,240с. 26.00
Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.:Солон., 2003г., 208с. 17.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г. 17.00
Электронные системы охраны. Эрвé Кадино., М.:ДМК,2003г.,256с. 23.00
Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М.:Телеком, 2004г.,368с. 56.00
Автотроника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легковых автомобилей, 272с. 37.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с. 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г. 8.00
Справочн. по устр. и ремонту электронных приб. автомобилей.Вып.1.Коммутаторы.,2003г. 23.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др. 23.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей (отеч и иностр). Данов Б.А. М.:Телеком,2003 г. 23.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. 16.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2002г.,224с. 25.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. 56.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. 27.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. 43.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. 49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. 54.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4. ....36.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. 69.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. 29.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. 29.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. 42.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. 48.00
Компьютерные системы в телефонии. Галичский К. С-П.:БХВ-Петербург, 2002 г.,400 с. 33.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. 46.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. 39.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. 20.00
Общеканальная система сигнализации №7. Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2003г.,176с. А4 ....39.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. 42.00
Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с. 54.00
Современные модемы. Лагутенко О.И., М.:Эко-Трендз, 2002г.,346 с. 56.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. 39.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. 49.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. 88.00
Интерфейсы V5.1 и V5.2. Справочник по телекоммуникац. протоколам. Гольдштейн Б.С., 2003г. 52.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,2003г.,320с. 34.00
Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України. Бондаренко В., К.:Радіоаматор, 2004р. 19.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации,B-ISDN, АТМ.) М.:Эко-тре.,150с.А4. ....39.00
Телекоммуникации.Самоучитель. Основы технологий передачи информации на расст., 2003г.,624с. 49.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.:Петеркон, 2003 г., 384с. 54.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.:Век+ , 2002г.,320с. 29.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с. 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2002г., 312с. 34.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. 39.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. 49.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. 48.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. 44.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4. ....34.00
Электроснабжение компьтерных и телекоммуникационных систем. Воробьев А.Ю. 2003г.,280с. 39.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М :ДЕСС, 2004г., 288с. 34.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. 25.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. 39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.:Связь и Бизнес.168с.А4. ....29.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А.Т., К.:НиТ, 2003г.,400с. 29.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с. 17.00
Современные микропроцессоры.Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. 40.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. 27.00
Выбор и модернизация компьютера. Анатомия ПК. Кутузов М., Питер, 2004г.,320с. 17.00
Диагностика, ремонт и профилактика ПК. Практическое руководство. Платонов Ю.М., 2003г.,312с. 24.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. 39.00
Информатика.Учебник. Есипов А.С., К.:НиТ, 2003г.,400с.; Информатика. Задачник.2003г.,368с. ....по 25.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. 20.00
Новейший самоучитель работы на компьютере. Стауреум с Windows XP. Ахметов К., 2004г., 384с. 29.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. 3-е изд-е дополн. и исправл., 2004г.,384с. 20.00
Прикладная "золотая" математика и ее приложение в электротехнике. Самоучитель.2004г.240с. 39.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 2002 г., 176с. 24.00
Цифровое преобразование изображений. Учебное пособие. М.:Гл-Телеком,2003г.,232с. 35.00
Графика и видео на CD. "Технология мультимедиа". Карлащук В., М.:Солон, 2003г.176с. 29.00
Графика, звук, видео на ПК.Популярный самоучитель. Резник Ю.А.,К.:НИТ, 2003 г., 328с. 28.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. 55.00
Поверхностный монтаж при конструировании и производстве электронной аппаратуры. 2003г.,428с. 39.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. ....по 10.00

Компакт-диски

CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). 40.00
CD-R "Радіоаматор"+"Электрик"+"Конструктор" 2002г. (36 номеров журналов) 20.00
CD-R "Радіоаматор" + "Электрик"+"Конструктор"+"Радиокомпоненты" 2003г. (40 номеров + 2 книги). 20.00

Журналы

"Радіоаматор" №4,5,6,9,10,12 за 94г.№4,10,12 за 95г.№1,3,4,6,7 за 96г.№4 за 97г.№2,4,5 за 98г. ....по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,5,7,8,9,11 за 1999г., с №1,2,3,4,6,8,9,10,11,12 за 2000 г. ....по 4.00
"Радіоаматор" журнал с №1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г., с №1 по №12 за 2002г. ....по 5.00
"Радіоаматор" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,3,4,5,6,7,8 за 2004г. ....по 7.00
"Конструктор" №1,2,3,4,5,7-8,9-10,11-12 за 2000г.,с №1по12 за 2001г. №1,4,5,6,7,10,11,12 за 2002г. ....по 3.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2003г., №1,2,3 за 2004г. ....по 5.00
"Электрик" с№2 по №12 за 2000г.,№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,с №1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 2002г. ....по 3.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,4,6,7,8 за 2004г. ....по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №2,3,4,5,7-8 за 2004г. ....по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2,3,4 за 2003г.,№1,2,3 за 2004г. ....по 5.00
"Радио-парад" журнал №1,2,3 за 2004г. ....по 5.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

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

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.12.2004.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**