

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Электропривод с перестраиваемой частотой О.Н. Партала
5 Проектирование электронных балластов для люминесцентных ламп Ю.Н. Давиденко
6 Простой двухступенчатый регулятор напряжения на базе вольтодобавочного трансформатора К.В. Коломойцев
8 Видеоглазок в вашей квартире В.М. Палей

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 10 О простых и мощных стабилизаторах напряжения А.Г. Зысюк
12 Световой зонд С.А. Елкин
13 Устройство для снятия статических зарядов с поверхности листовых полимерных материалов В.Ф. Яковлев
14 Дополнения к статье 500-го Н.П. Горейко
14 Опыт ремонта и конструирования в домашних условиях Ю. Бородатый

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 16 Регуляторы напряжения 1...10 В с использованием регулируемых устройств HF для скрытого и наружного монтажа IP20, IP40
17 Ампервольтметр АВО-5М1
18 Муфты электромагнитные фрикционные многодисковые

ЭНЕРГЕТИКА

- 19 Роторный генератор на унифицированной опорной стойке . . . Л.П. Фоминский

ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 21 Расчет маломощных трансформаторов питания А.Ю. Саулов
23 Ответы на вопросы электрошколы 5 Н.П. Горейко

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 24 Профессиональные газовые паяльники с пьезоподжигом и кремниевым поджигом
25 Дайджест по индикаторам излучений
27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 29 Карл Фердинанд Браун
29 Визитные карточки
30 Электронные наборы для радиолюбителей
32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В этом месяце (27 июня) исполняется 50 лет атомной энергетике. В этот день была запущена первая в мире атомная электростанция в Обнинске (под Москвой). И хотя недавно (в апреле) атомный реактор в Обнинске был выведен из эксплуатации, все равно это был первый шаг мирного атома. В наши дни крупнейшей атомной электростанцией в мире является Фукусима (Япония), ее мощность составляет около 10 ГВт (в 2000 раз больше, чем в Обнинске). И если бы не трагические события Чернобыля, атомная энергетика вытеснила бы все остальные виды энергетики.

А теперь вернемся к нашим делам. Идет подписка на второе полугодие. Знаете ли вы, что те, кто в прошлом году подписался на весь год, оказался в выигрыше? Дело в том, что с 1 января 2004 г. на периодические издания введен налог на добавленную стоимость (НДС) в 20% от их стоимости. Все газеты и журналы подорожали. Здесь мы ничего сделать не можем. НДС введен и на лекарства, минимальная зарплата снижена до 205 грн. Власть за наш счет готовится к выборам. Потом часть денег, взятых с нас, вернется на выборах в виде подачек, а часть украдут.

А читателей "Электрика" во втором полугодии ждут интереснейшие материалы. Будет закончен цикл статей Л.П. Фоминского по теплогенератору на унифицированной опорной стойке. В №2 была опубликована статья В.В. Чирки о стабилизаторе напряжения для ветрогенератора. По просьбе редакции он прислал статью с описанием конструкции своего ветрогенератора. Есть статья Д.А. Дуюнова по синхронным генераторам ветроустановок, множество статей, посвященных ремонту бытовой техники, электросварке, электромоторам и т.д. Готовится большое количество справочного материала, в основном по заявкам читателей.

Учтите, что найти "Электрик" в киосках по продаже газет и журналов практически невозможно. Наш журнал для них считается неходовым. Это же не астрология, порнография и другие темы, которые распространители прессы считают "интересными". В библиотеках журнал тоже найти сложно, так как у них нет денег на подписку. В родном Национальном техническом университете с большим трудом удалось добиться, чтобы "Электрик" подписали. Теперь я спокойно на лекциях говорю: "А вот этот материал лекции есть в "Электрике таком-то".

Оставьте с нами! Всего вам доброго!

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

ЭЛЕКТРИК

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.

№ 6 (54) червень 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
elektrik@sea.com.ua

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

Адреса редакції:
Київ, вул. Нагірна, 25, к. 713

Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел./факс (044) 219-30-15

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.
О.І. Поночовний, верстка, **san@sea.com.ua**
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 219-30-15
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 219-30-20, **lat@sea.com.ua**

В.В. Моторний, підписка та реалізація,
тел.: 219-30-20, **val@sea.com.ua**

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

Підписано до друку 25.05.2004 р.
Дата виходу в світ 10.06.2004 р.
Формат 60x84/8. **Ум. друк. арк.** 3,72
Облік. вид. арк. 4,82. **Індекс** 22901.
Тираж 2600 прим. **Зам.** 25/05/04
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у
друкарні ПП "Колодій",
03124, Київ-124, 6-р Лепсе, 8

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

Электропривод с перестраиваемой частотой

О.Н. Партала, г. Киев

После публикации в "Электрике" данных о преобразователях частоты фирмы Mitsubishi [1] было много звонков от читателей с просьбой дать адреса фирм, в которых можно купить такие преобразователи. Но поскольку преобразователи дороги, то были просьбы опубликовать схемы, по которым можно было бы самому собрать такой преобразователь. Оказалось, что производители такой аппаратуры принципиально схем не публикуют, держат в секрете, а любительских разработок найти не удалось.

Функциональная схема простейшего варианта электропривода с перестраиваемой частотой показана на рис.1. В нем для питания 3-фазного электромотора используются импульсы прямоугольной формы, сдвинутые между собой по фазе, как

это показано на рис.2. Основным элементом схемы рис.1 является генератор с широким диапазоном перестройки частоты тактовых импульсов. Эти импульсы поступают на формирователь 6-фазного сигнала (три прямых сигнала фазы и три инверсных), который управляет работой силового модуля, подключенного к электромотору. Напряжение питания вырабатывает выпрямитель. Для мощных моторов выпрямитель питается от 3-фазной сети, для маломощных достаточно питания и от однофазной сети.

Первый вариант схемы перестраиваемого генератора показан на рис.3. Генератор построен на таймере КР1006ВИ1. Такие генераторы описаны в [2]. Частота генерируемых импульсов в схеме рис.3 описывается выражением:

$$F=1,46/(R1+R2+2R3)C.$$

Перестройка частоты (от 3 Гц до 3000 Гц) осуществляется вручную подстройкой потенциометра R1 (в два раза) и переключением позиций переключателя SA1 (в 500 раз). Поскольку 6-фазный преобразователь делит частоту в 6 раз, то на мотор можно подать частоты от 0,5 Гц до 500 Гц.

В случаях, когда нужно разгонять мотор с малых скоростей на высокие, можно в схеме рис.3 переключателем SA1 постепенно повышать частоту. Недостаток этой схемы в том, что повышение частоты происходит скачкообразно.

Для плавного повышения частоты в автоматическом режиме хорошо подходят преобразователи напряжение-частота [3]. Отечественная промышленность выпускала только один тип такого преобразователя - микросхему К1108ПП1. Микросхема имеет ряд недостатков: диапазон частот только до 10 кГц, биполярное питание ±15 В. Но для задач питания электромоторов она вполне подходит. Частота выходных импульсов микросхемы DA1 в схеме рис.4 определяется выражением:

$$F=U_{вх}/(kI_0R5C2),$$

где постоянные параметры имеют значения: $I_0=1$ мА, $k=75$ кОм.

При номиналах, указанных на схеме,

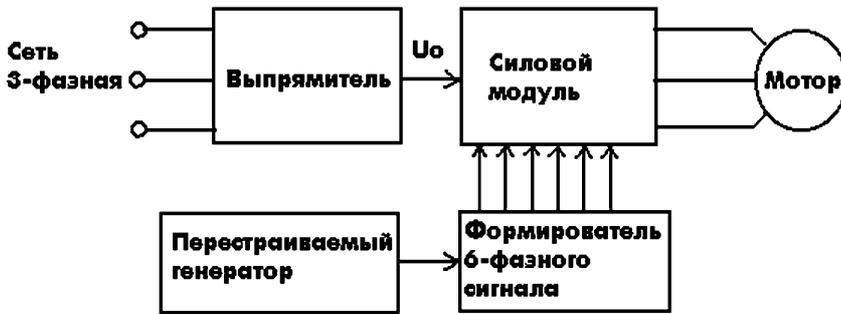


рис.1

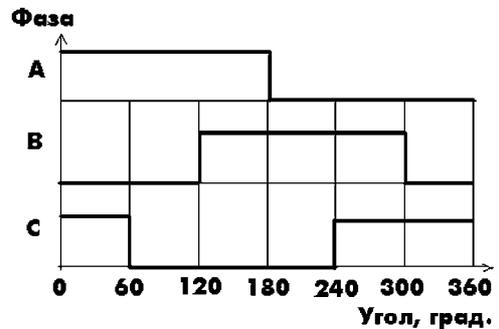


рис.2

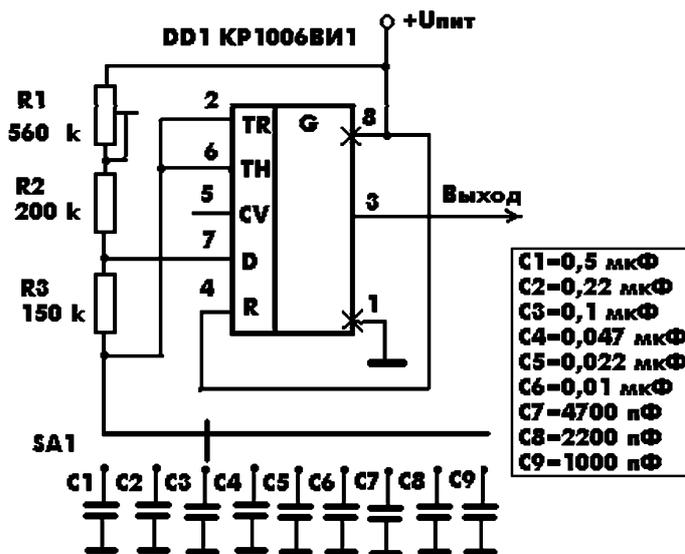


рис.3

частота равна $F=34U_{вх}$, т.е. при максимальном входном напряжении +15 В она составит примерно 500 Гц. Для получения более широкого диапазона частот нужно пропорционально уменьшить емкость C2.

Схема работает следующим образом. При включении питания конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R2. Постоянная времени цепи заряда при этих номиналах равна 20 с, т.е. весь процесс разгона длится примерно одну минуту. Для согласования высокоомной цепи со входом преобразователя установлен истоковый повторитель на полевом транзисторе VT1. Поскольку входные характеристики

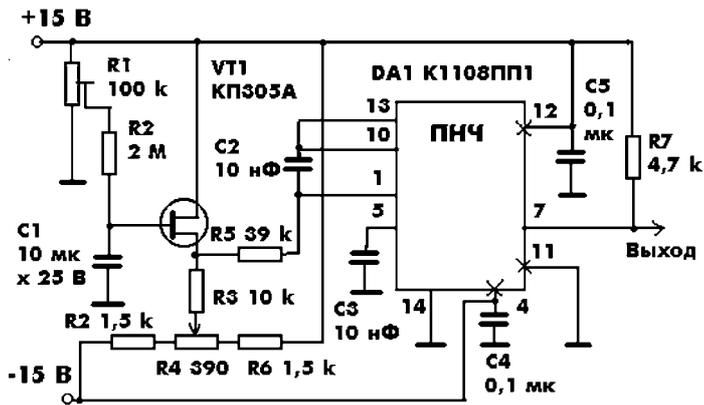


рис.4

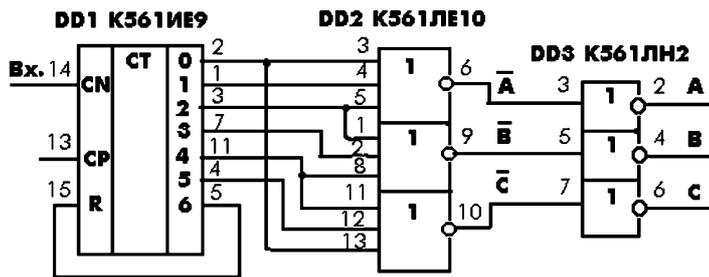


рис.5

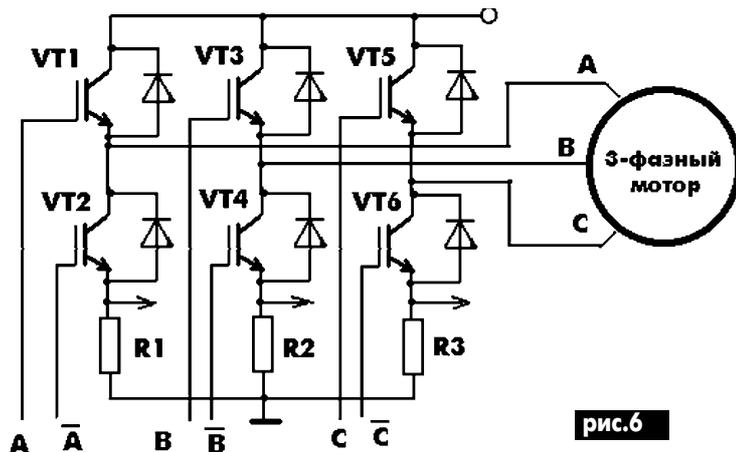


рис.6

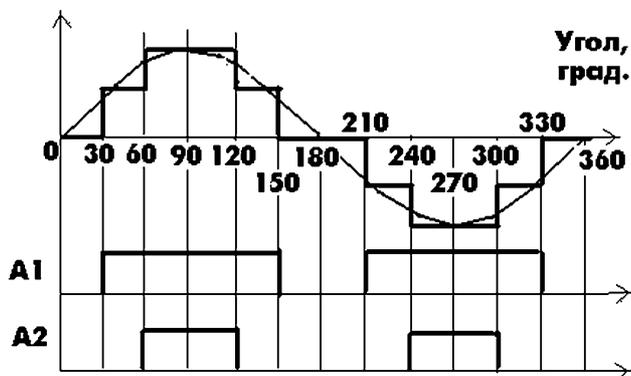


рис.7

ки полевых транзисторов имеют разброс по напряжению отсечки, введена регулировка на потенциометре R3. Нужно замкнуть пинцетом конденсатор C1 и добиться нулевого напряжения на истоке VT1. Потенциометр R1 служит для установки максимальной частоты генерации. Отключают конденсатор C1 и по частотомеру устанавливают максимальную необходимую частоту.

На рис.5 показана схема формирователя сигналов рис.2. Схема состоит из счетчика-дешифратора DD1, у которого 6 позиций дешифратора используются для формирования сигналов, а с седьмой позиции сигнал заведен на сброс счетчика. Его коэффициент пересчета равен 6. Как видно из рис.2, для формирования сигнала фазы А нужно объединить три первых позиции дешифратора, для фазы В - позиции с третьей по пятую, для фазы С - пятую, шестую и первую.

На рис.6 показан силовой модуль для питания трехфазного мотора, состоящий из 6 драйверов VT1-VT6. Для каждой фазы используется два драйвера, например: для фазы А драйвер верхнего плеча - VT1, а драйвер нижнего плеча - VT2. На входы драйверов подаются противофазные сигналы: на верхний - А прямое, на нижний А - инвертированное. Вот почему нужен 6-фазный сигнал. В качестве драйверов можно использовать как биполярные, так и полевые мощные транзисторы. Ряд фирм выпускают модули из 6 драйверов в одном корпусе. Например, фирма International Rectifier выпускает модуль CPV363M4F с параметрами: максимальное напряжение коллектор-эмиттер 600 В, максимальный импульсный ток 50 А. Резисторы R1-R3 являются датчиками тока, напряжения с них должны поступать на узлы контроля режима.

Питание моторов импульсным трехфазным напряжением, как видим, достаточно просто реализуется на практике. Но это пригодно только для маломощных моторов. Например, в видеонаблюдении используются трехфазные малогабаритные электромоторы для протяжки ленты и для вращения блока вращающихся головок БВГ [4]. Они и питаются импульсным трехфазным напряжением, причем для этого разработаны специальные микросхемы, например драйвер мотора БВГ XRA6459P1.

Для более мощных моторов необходимо все же формировать напряжения, которые по форме приближаются к синусоидальным, т.к. напряжения прямоугольной формы могут вызвать паразитные выбросы напряжения большой величины, которые могут привести к пробое изоляции.

На рис.7 показано двухуровневое приближение к синусоидальному сигналу. При этом сигнал образуется суммированием двух прямоугольных последовательностей A1 и A2. Как видно из рис.7, для формирования этих сигналов интервал 360° необходимо разбивать уже на 12 частей. Поэтому одной микросхемы счетчика, как на рис.5, уже будет недостаточно. В два раза возрастет число логических элементов. Если формирователь рис.5 можно собрать на 3 интегральных микросхемах, то для двухуровневого формирователя их потребуется уже 6.

Отдельно вопрос о драйверах. В предыдущем варианте драйверы работали в ключевом режиме: транзистор был или заперт, или открыт до насыщения. В этом случае нагрев транзистора очень мал и ему не нужен радиатор.

Рассмотрим пример. Напряжение питания 60 В,

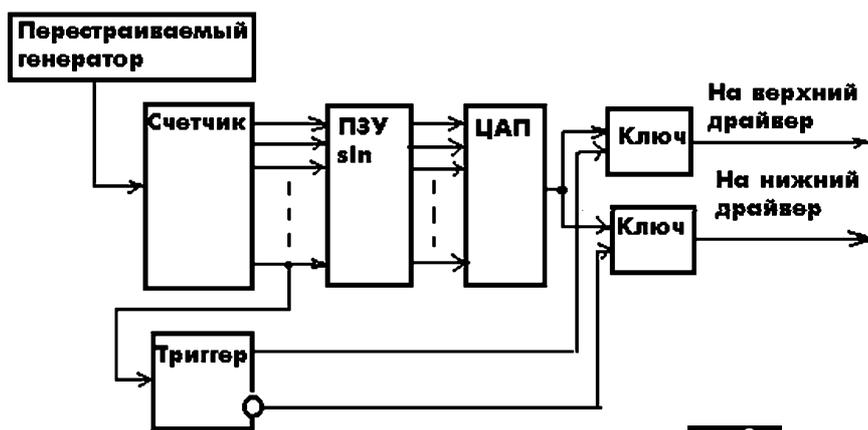


рис.8

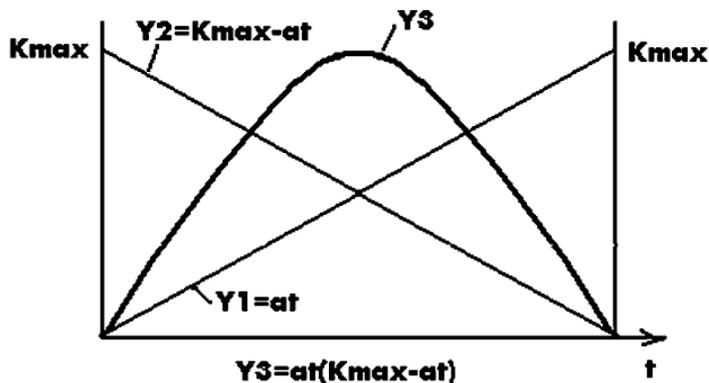


рис.9

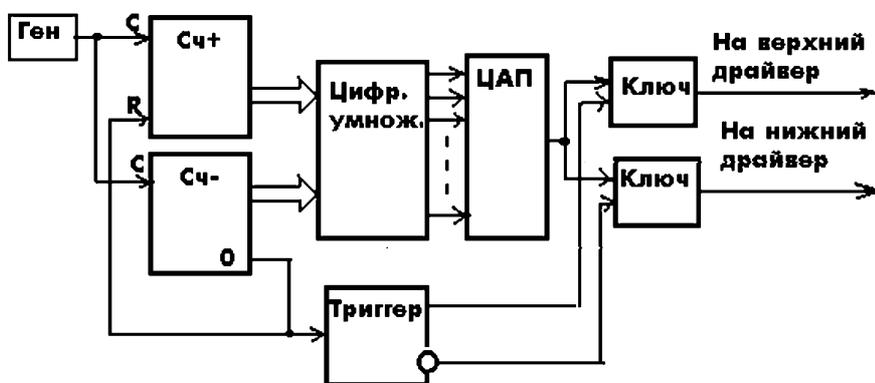


рис.10

рабочий ток в режиме насыщения 10 А. Когда транзистор заперт, он не греется, в открытом до насыщения состоянии падение напряжения на нем примерно 0,1 В, следовательно, выделяется мощность $10 \cdot 0,1 = 1$ Вт, но только на полупериоде, значит, средняя мощность 0,5 Вт. Если перейдем на линейный режим работы транзистора, мощность рассеяния возрастет резко. Например, там, где на рис.7 имеются половинки сигнала, падение напряжения на транзисторе составит 30 В при токе 5 А, т.е. мощность 150 Вт. Учитывая, что эта мощность выделяется на 1/6 периода, получим среднюю мощность 25 Вт,

т.е. в 50 раз больше! Теперь придется ставить радиаторы.

Есть возможность обойтись без радиаторов, если каждый драйвер составить из двух параллельно включенных транзисторов, на один из них подавать сигнал А1 (рис.7), а на другой - А2. Транзисторы по-прежнему будут работать в ключевом режиме, но их количество возрастет вдвое.

Для трех-четырех и более уровней аппроксимации синусоидального сигнала сложность аппаратуры будет возрастать пропорционально квадрату числа уровней. Поэтому такой путь бесперспективен.

В профессиональной аппаратуре синусоидальный сигнал получают способом, показанным на рис.8. Тактовый сигнал поступает на счетчик, выходной код которого является адресом постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), в котором записана таблица синусов. Цифровые коды, пропорциональные значениям текущего синуса, поступают на цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), где превращаются в аналоговые синусоидальные сигналы. Для распределения их по верхнему и нижнему драйверам используется триггер и два ключа. На первом полупериоде синусоидальный сигнал идет на верхний драйвер, на втором - на нижний.

Лет 20 назад у нас серийно выпускалась микросхема К568РЕ1, в которой была записана таблица синусов. Сейчас ее уже не найти. Поэтому разработчику придется составлять самому таблицу прошивки ПЗУ и программировать микросхему ПЗУ, что, согласитесь, не всем доступно.

Есть более простой способ формировать напряжение, близкое к синусоидальному. Этот способ показан на рис.9. Если перемножить между собой линейно нарастающий и линейно падающий сигналы, то получится сигнал параболической формы, очень близкий к синусоидальному. Функциональная схема устройства, реализующего такой принцип, показана на рис.10. Генератор подает тактовые импульсы параллельно на два счетчика. Один считает на суммирование, другой - на вычитание. Коды счетчиков согласованы между собой благодаря тому, что сигнал

нулевого состояния вычитающего счетчика является сбросом положительного счетчика. Коды счетчиков поступают на цифровой умножитель, а с него - на ЦАП. Система переключения драйверов та же, что и на рис.8. Но эту схему реализовать проще, чем схему рис.8, потому что имеются готовые микросхемы умножителей. Например, в КМОП сериях микросхема К561ИП5. Можно поступить по-другому: на выходах счетчиков поставить ЦАП и их выходы подключить к аналоговому умножителю, например, К525ПС2.

Построить качественный электропривод с переменной частотой, как видите, не так просто, как может показаться.

Литература

1. Регулируемый асинхронный привод фирмы MITSUBISHI ELECTRIC//Электрик. - 2003. - №11. - С.16.
2. Партала О.Н. Схемотехника на интегральных таймерах//Радиоаматор. - 1998. - №8, 9.
3. Дерябин В. Преобразователи напряжение-частота. - http://www.com-pitech.ru/html.cgi/arhiv/00_07/stat_38.htm.
4. Партала О.Н. Видеосъемка. - СПб.: Наука и Техника, 2000. - 208 с.

Проектирование электронных балластов для люминесцентных ламп

(Продолжение. Начало см. в Э 4, 5/2004)

Ю.Н. Давиденко, г. Луганск

Пятый шаг

Автоматическое проектирование ПРА. После нажатия на клавишу "Design Ballast" (рис. 10) на экране появляется окно с логотипом фирмы International Rectifier, в котором отмечается ход процесса проектирования, занимающего всего несколько секунд. По завершении открываются окна, в одном из которых находится принципиальная схема спроектированного устройства. Пример такой схемы (исходные данные:



рис. 10

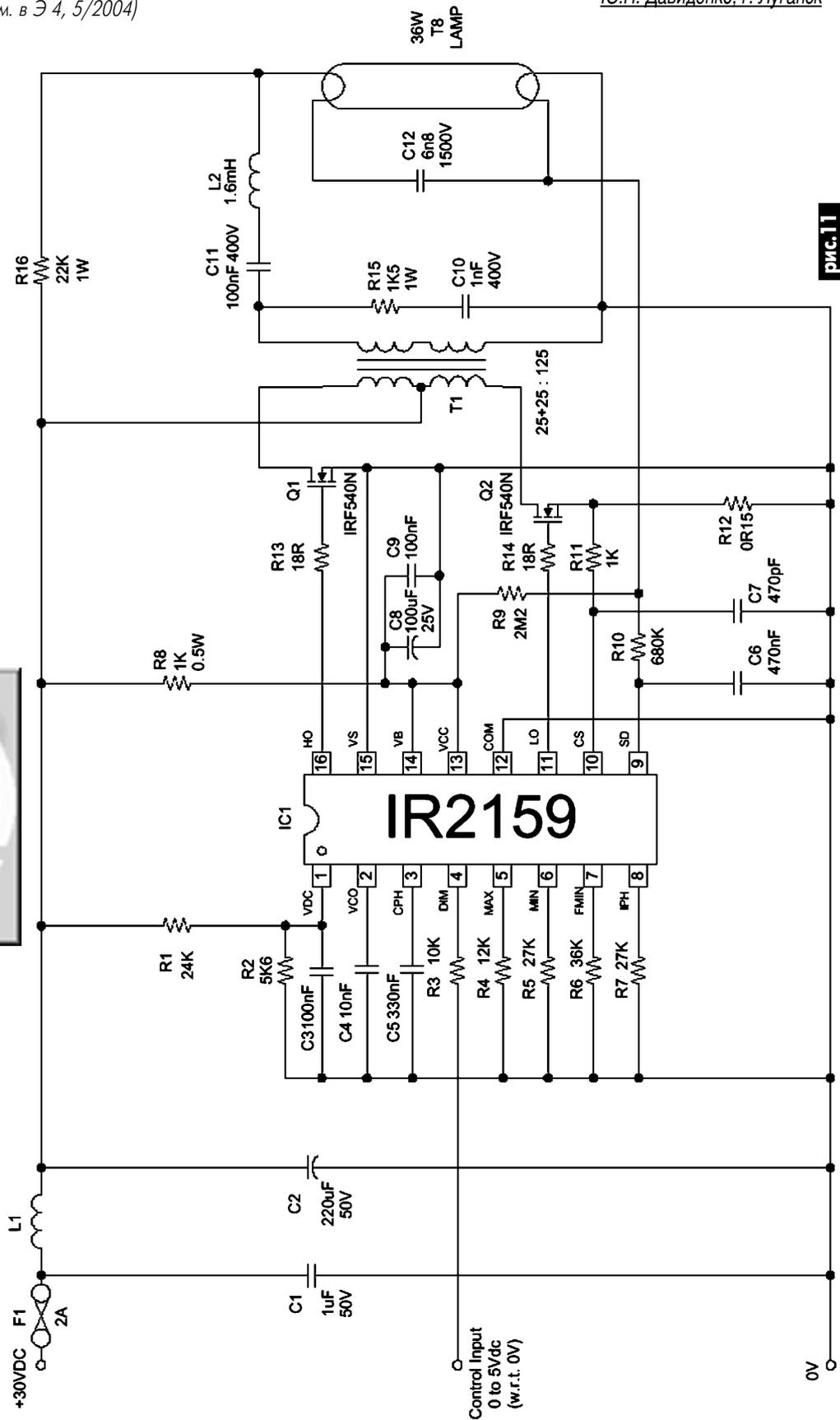


рис. 11

International Rectifier **INDUCTOR SPECIFICATION**
 TYPE : LRES (CURRENT MODE)

CORE SIZE GAP LENGTH mm
 BOBBIN PINS

CORE MATERIAL

NOMINAL INDUCTANCE mH
 MAXIMUM CURRENT Apk
 MAXIMUM CORE TEMPERATURE °C

WINDING	START PIN	FINISH PIN	TURNS	WIRE DIAMETER (mm)
MAIN			238	0.2

ELECTRICAL LAYOUT

PHYSICAL LAYOUT

TEST (TEST FREQUENCY = 50kHz)
 MAIN WINDING INDUCTANCE mH mH
 MAIN WINDING RESISTANCE Ohms

NOTE : Inductor must not saturate at maximum current and maximum core temperature at given test frequency.

рис. 12

лампа Т8 36W, контроллер IR2159 без PFC) показан на **рис. 11**. Типы и номиналы элементов на схеме не указаны, но выведен их перечень (англ. Bill of Materials, BOM) в отдельном окне. Цепи, выделенные на рис. 11, должны быть выполнены по возможности короткими проводами большого сечения.

Еще одно или несколько окон содержат данные имеющихся в спроектированном ПРА индуктивных элементов. Пример такого окна показан на **рис. 12**.

Кроме номинальной индуктивности, максимальных тока и температуры здесь указаны все необходимые для изготовления дросселя или трансформатора данные: рекомендуемый типоразмер (core size) и марка материала (core material) магнитопровода, длина немагнитного зазора (gap length), число витков (turns) и диаметр провода (wire diameter) обмотки. Приводится даже эскиз конструкции и расположения выводов.

(Продолжение следует)

Простой двухступенчатый регулятор напряжения на базе вольтодобавочного трансформатора

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье дается описание простого 3-фазного регулятора напряжения для сети освещения промышленного предприятия, который выполнен на трех однофазных вольтодобавочных трансформаторах и предназначен для понижения напряжения двумя ступенями по 10 В. Схема регулятора обеспечивает ручное и автоматическое управление освещением.

На промышленных предприятиях, в частности на компрессорных станциях (КС) магистральных газопроводов вследствие непрерывного изменения режима работы энергосистемы в течение суток происходит заметное изменение величины напряжения на шинах освещения [1].

Применение простого регулятора напряжения (см. **рисунок**), включенного в разрез магистрали освещения, дает возможность регулировать напряжение на шинах освещения с достаточной надежностью и эффективностью.

Регулятор выполнен на трех однофазных котельных трансформаторах ти-

па ОСО-0,25, вторичные обмотки которых включены в рассечку фидера "освещение компрессорного цеха" или какого-либо другого освещаемого объекта. Напряжение на выходе регулятора отличается от напряжения на входе на величину добавочной ЭДС в обмотке последовательного трансформатора (обмотка, включенная в рассечку фидера), которая может совпадать по фазе с напряжением на входе регулятора или быть сдвинутой относительно его по фазе [2]. Направление добавочной ЭДС определяется группой соединения обмоток трансформатора ОСО-0,25.

Первичные обмотки трансформатора являются возбуждающими и непосредственно подключены к выходу регулятора.

Котельные трансформаторы типа ОСО-0,25 на напряжение 220/12 В и номинальный ток вторичной обмотки 20,8 А пригодны для проходной мощности в 13,7 кВт и обеспечивают повышение (понижение) напряжения на 12 В, что для сети 380 В составляют 3,3% [3].

Регулятор напряжения, принципиальная схема которого показана на рисунке, предназначен только для понижения напряжения двумя ступенями по 10 В. Переключение ступеней осуществляется магнитными пускателями К и 1К.

Вторичные (последовательные) обмотки трансформаторов 1Т-3Т намотаны проводом ПЭЛ-0,2 и содержат 2x23 витка. Расчет количества витков осуществляется по известной методике и определяется необходимой величиной напряжения ступени. Первичные обмотки трансформаторов не переделываются.

Схема управления регулятором обеспечивает ручное и автоматическое включение освещения компрессорного цеха. Ручное включение осуществляется пакетным выключателем SA1, автоматическое - контактами 2P1 и 2P2 выходного реле автомата включения освещения в зависимости от освещенности в компрессорном цехе.

Регулятор напряжения работает следующим образом. При включении пакет-

ного выключателя SA1 обтекает током катушка магнитного пускателя К по цепи 1-2. Магнитный пускатель срабатывает и силовыми контактами К включает в рассечку фидера "освещение компрессорного цеха" половины последовательных обмоток трансформаторов 1Т-3Т. При этом напряжение на выходе регулятора будет понижено относительно напряжения на входе на 10 В. Если напряжение на входе регулятора возрастает и, например, достигает $U_{\phi}=240$ В, то срабатывает реле напряжения ЭН по цепи 7-8, которое замыкает свои контакты ЭН1 в цепи промежуточного реле IP. В результате реле IP обтекает током и переключает свои контакты IP1 и IP2 в цепях 1-2 и 5-6 катушек К и 1К магнитных пускателей, а именно контакты IP1 размыкаются, а IP2 замы-

каются, что приводит к отключению магнитного пускателя К и включению магнитного пускателя 1К, то есть происходит подключение дополнительно второй половины последовательных обмоток трансформаторов с помощью магнитного пускателя 1К. Напряжение на выходе регулятора дополнительно еще понижается на 10 В. При понижении напряжения на входе регулятора происходит обратное переключение с небольшой задержкой, определяемой емкостью конденсатора С.

Детали. Схема автоматического управления регулятором выполнена на магнитных пускателях III-IV величины, промежуточное реле IP типа РП-23 на напряжение $U_n=220$ В, реле напряжения ЭН типа ЭН-524/400 с максимальным и минимальным напряжениями ус-

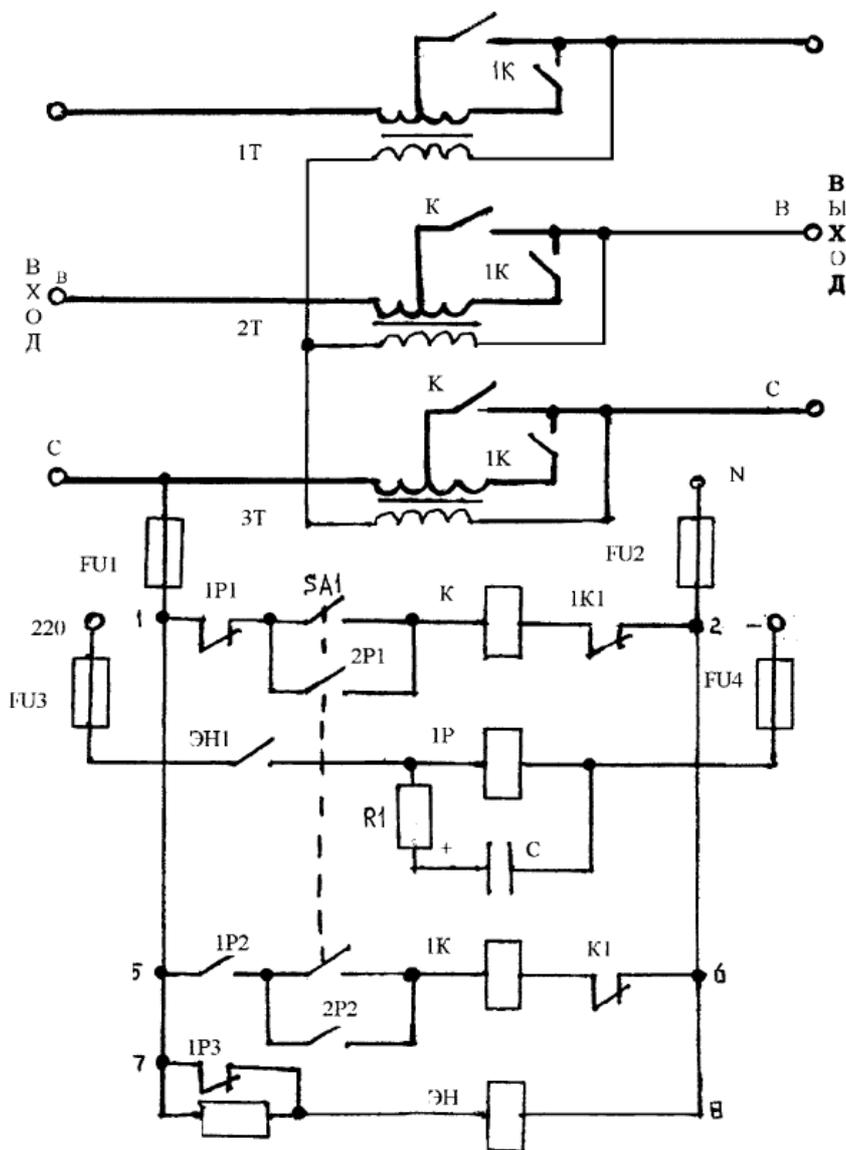
тановки соответственно 240 и 226 В. Резисторы R1 и R2 типа МЛТ-2 на 33 Ом и 20 кОм соответственно. Конденсатор С типа КЭ или ЭМ емкостью 20 мкФ на напряжение не ниже 350 В. Трансформаторы 1Т, 2Т типа ОСО-0,25 могут быть заменены ТБС-0,4 или любые другие, подходящие по мощности, току и напряжению. Возможно использование одного трехфазного трансформатора вместо трех однофазных. Реле IP подключено к аварийной сети освещения компрессорного цеха, которая выполнена на постоянном токе. При отсутствии такой сети его необходимо подключить к сети переменного тока через диодный мостик типа КЦ402А-КЦ405А на 600 В, 1 А.

Описанный регулятор напряжения можно использовать и для повышения напряжения двумя ступенями по 10 В. Для этого необходимо поменять местами начала и концы первичных или вторичных обмоток трансформаторов и соответственно изменить схему автоматического управления. Изменения в схеме автоматического управления незначительные: вместо реле напряжения ЭН-524/400 используется реле напряжения типа ЭН-529/320 с максимальным и минимальным напряжением установки 205 и 195 В соответственно; размыкающий контакт IP3 реле IP заменяется размыкающим контактом K2 магнитного пускателя К; замыкающий контакт ЭН1 реле ЭН заменяется замыкающим контактом этого же реле.

Предлагаемый регулятор напряжения имеет малую массу, габариты и стоимость, а также синусоидальную форму кривой напряжения на выходе. Внедрен автором на одной из КС магистральных газопроводов в сети освещения компрессорного цеха.

Литература

1. Кнорринг Г.М. Рациональное использование электроэнергии для освещения. - Госэнергоиздат, 1960.
2. Коломойцев К.В. Простые вольтодобавочные устройства//Электрик. - 2003. - №1. - С.3.
3. Михалков А.В. Что нужно знать о регулировании напряжения. - Госэнергоиздат, 1960.
4. Коломойцев К.В. Простой регулятор напряжения "Машины и нефтяное оборудование". - М.: ВНИИОЭНГ, 1973. - №6.



Видеоглазок в вашей квартире

В.М. Палей, г. Чернигов

Предлагаю два наиболее доступных в материальном отношении варианта включения видеоконтрольного устройства, обеспечивающего видео- и аудиоинформацией одну, две и более квартиры.

Устройство включается либо по звонку в квартиру, либо принудительно кнопкой. Выключение происходит автоматически по истечении установленного интервала времени.

Видеосигнал (видео- и аудиосигналы) передается по проводам или по радио в ДМВ диапазоне. Не исключается одновременное использование обоих способов передачи.

Структурная схема устройства, работающего по проводам и обслуживающего две квартиры, показана на **рис.1**. Видеокамера (видеоглазок) питается от блоков автоматики №1 и (или) №2, которые включаются от соответствующих квартирных звонков

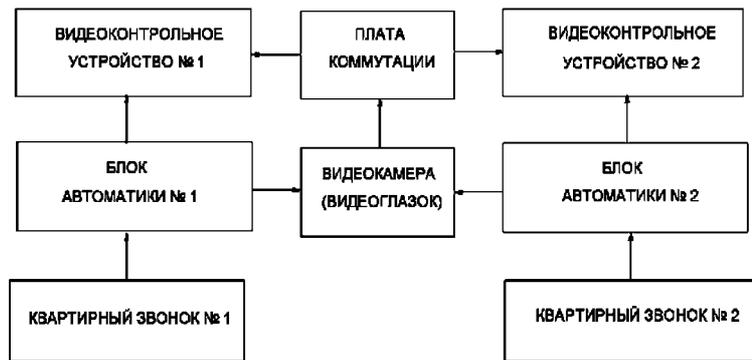


рис.1

На блок автоматики №1

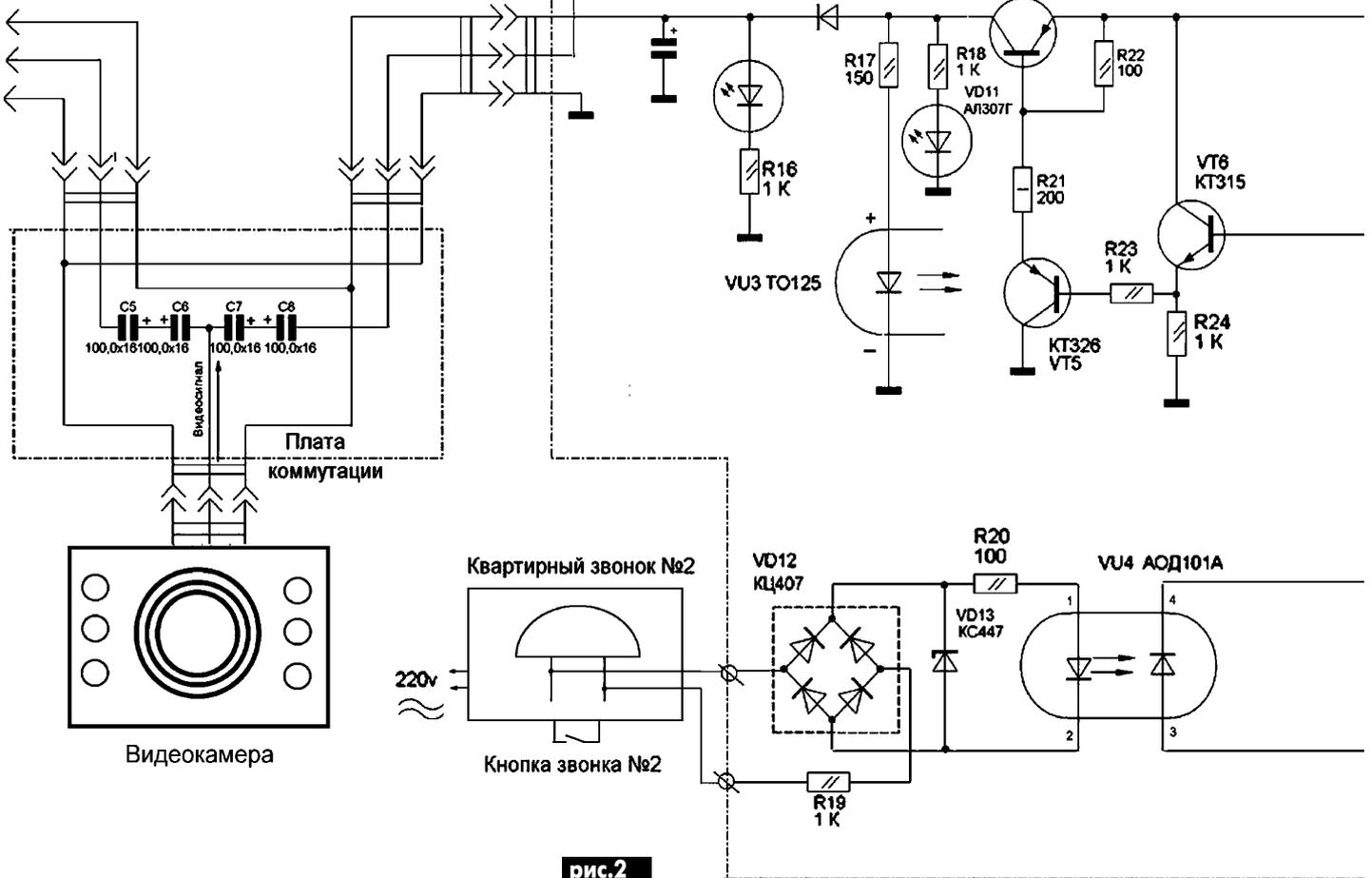
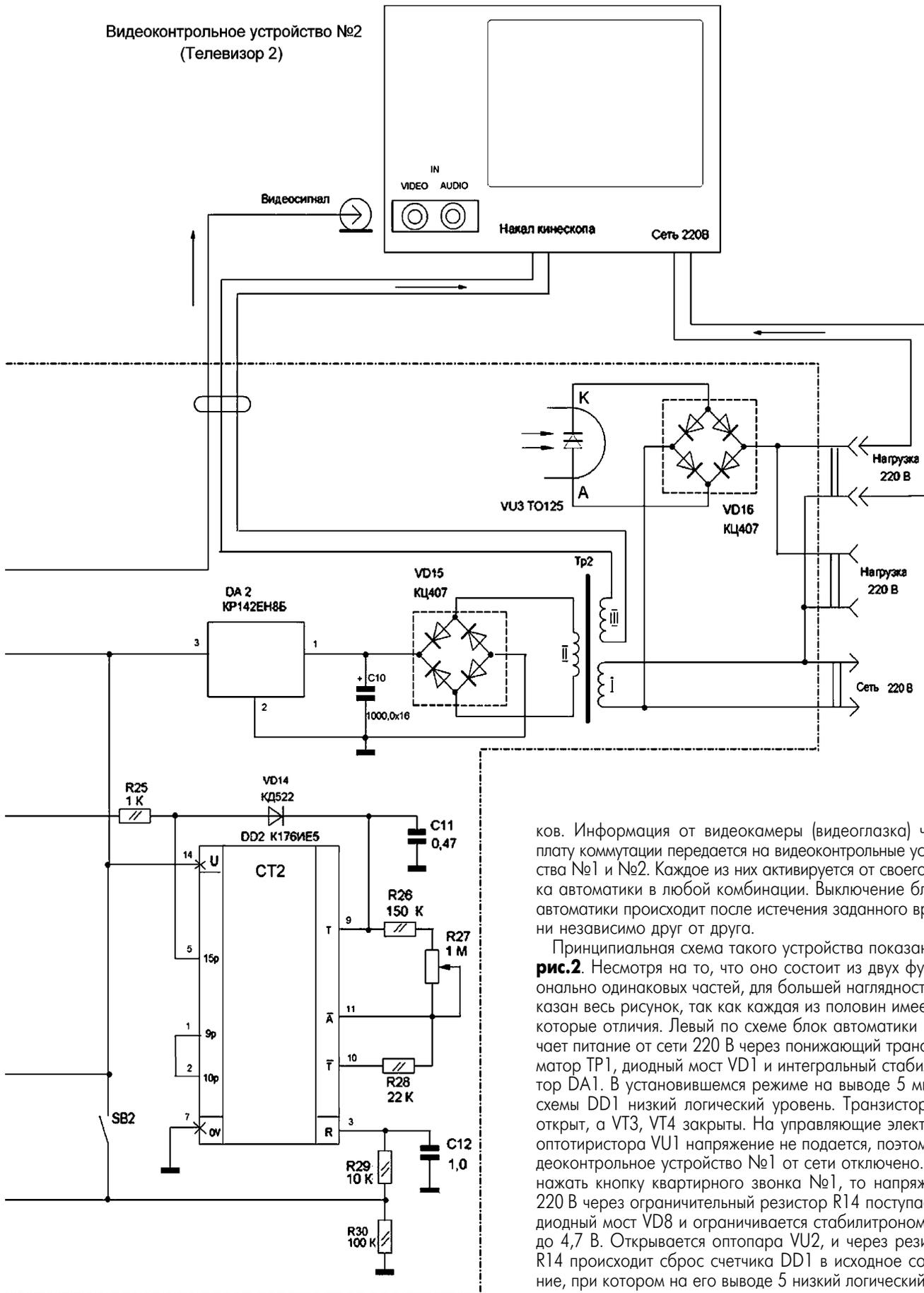


рис.2

Видеоконтрольное устройство №2
(Телевизор 2)



ков. Информация от видеокамеры (видеоглазка) через плату коммутации передается на видеоконтрольные устройства №1 и №2. Каждое из них активируется от своего блока автоматики в любой комбинации. Выключение блоков автоматики происходит после истечения заданного времени независимо друг от друга.

Принципиальная схема такого устройства показана на рис.2. Несмотря на то, что оно состоит из двух функционально одинаковых частей, для большей наглядности показан весь рисунок, так как каждая из половин имеет некоторые отличия. Левый по схеме блок автоматики получает питание от сети 220 В через понижающий трансформатор TP1, диодный мост VD1 и интегральный стабилизатор DA1. В установленном режиме на выводе 5 микросхемы DD1 низкий логический уровень. Транзистор VT1 открыт, а VT3, VT4 закрыты. На управляющие электроды оптодиода VU1 напряжение не подается, поэтому видеоконтрольное устройство №1 от сети отключено. Если нажать кнопку квартирного звонка №1, то напряжение 220 В через ограничительный резистор R14 поступает на диодный мост VD8 и ограничивается стабилитроном VD7 до 4,7 В. Открывается оптопара VU2, и через резистор R14 происходит сброс счетчика DD1 в исходное состояние, при котором на его выводе 5 низкий логический уро-

вень. Транзистор VT1 закрывается, а VT2, VT3 открываются. Напряжение 12 В из DA1 через транзистор VT2 и диод VD5 поступает на видеокамеру (видеоглазок).

Здесь и далее под видеокамерой подразумевается миниатюрное покупное устройство, отличающееся от видеоглазка меньшим углом обзора и отсутствием механических деталей установки в отверстие входной двери. Несмотря на то, что такие видеокамеры стоят примерно на 30% дешевле, чем видеоглазок, они, как правило, имеют инфракрасную подсветку, что дает возможность видеонаблюдения в полной темноте. Если видеокамера черно-белая, то качество изображения изменяется несущественно, а в цветной - пропадает цветопередача. К таким видеокамерам продаются специальные насадки для расширения угла обзора, но при этом возрастают геометрические искажения изображения и оно становится как бы наблюдаемым с поверхности шара (что, кстати, происходит и в широкоугольных видеоглазках). К тому же, многие видеокамеры имеют встроенный микрофон, что позволяет не только видеть, но и слышать происходящее у входных дверей. Поэтому далее по тексту используется термин "видеокамера".

О подаче напряжения на видеокамеру сигнализируют светодиоды VD4 блока автоматики №1 зеленого и VD6 красного цвета свечения. Красный светодиод VD9 блока автоматики №2 в квартире №2 сигнализирует о том, что сосед в данный момент пользуется системой ви-

деонаблюдения. При этом также открывается оптодиристор VU1, который включает питание видеоконтрольного устройства №1. В качестве видеоконтрольных устройств в авторском варианте использовались черно-белые телевизоры марки "Электроника" и SILELIS. Через некоторое время, обусловленное прогревом кинескопа телевизора, на экране появляется изображение. При этом интересы пользователя из квартиры №2 абсолютно не ущемляются. Во-первых, он, нажав кнопку SB2, может включить свое видеоконтрольное устройство (телевизор). Если в это время ему тоже позвонят в дверь, то его блок автоматики сработает так же, как описано для блока №1.

После установки счетчика DD1 в исходное состояние начинается процесс генерации импульсов с частотой, обусловленной времязадающими элементами R1-R3, C2. По мере заполнения счетчика на его выходе 5 появляется высокий логический уровень, которым через диод VD3 генерация прекращается, транзистор VT1 открывается, а VT2, VT3 закрываются. Снимается питание с видеокамеры и с телевизора в квартире №1. При указанных на схеме номиналах время выдержки составляет примерно 3 мин. Его можно подкорректировать резистором R1.

В квартире №2 установлен звонок другой конструкции. С него на блок автоматики №2 поступает напряжение 9 В, поэтому номинал резистора R19 уменьшен до одного килоома.

Для сокращения времени появления изображения в телевизоре квартиры №2 накал кинескопа включен постоянно от отдельной обмотки III трансформатора Tr2. При таком варианте изображение появляется почти мгновенно после включения блока автоматики. Для кинескопов 16ЛК1(2)Б напряжение этой обмотки под нагрузкой должно составлять 1,35 В. Это напряжение следует измерять непосредственно на панели кинескопа, чтобы исключить потери в соединительных проводниках. Если используется готовый трансформатор, то такую обмотку можно домотать без его разборки проводом МГТФ, поскольку почти во всех серийных отечественных трансформаторах имеется свободное пространство между обмоткой и сердечником. Для сердечников малой мощности такая обмотка содержит около 15 витков. Начинать намотку следует не с края, а с середины каркаса, распустив примерно 1,5...2 м провода, продевая его в окна трансформатора. Намотав половину, намотку лучше продолжить другим концом провода виток к витку к другому краю каркаса. При таком способе длина продеваемого проводника сокращается вдвое. Прежде чем обрезать остаток провода, не лишне проверить получившееся напряжение и только после этого укоротить до монтажной длины.

(Продолжение следует)

О простых и мощных стабилизаторах напряжения

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Поскольку вопросы конструирования простых мощных стабилизаторов напряжения [1] заинтересовали многих читателей, автор решил продолжить эту тему.

Самостоятельное изготовление мощных (а главное, простых схемотехнически!) стабилизаторов напряжения (СН) и блоков питания (БП) весьма актуально.

Заводские мощные БП (СН) бывает непросто приобрести, да и цены на эти изделия очень высокие (от десятков до сотен у.е., в зависимости от параметров). Поскольку производитель делает БП не для себя, то экономит на всем возможном.

Специалисты могут вам сделать мощный БП под заказ. Познакомившись с начинкой, покупатель осознает, что заплатил 70...90% цены БП за дизайн (ящик). Современные БП импульсного типа могут быть весьма сложными схемотехнически, поэтому даже опытному специалисту бывает сложно восстановить работоспособность БП (а бывает, что ремонт невозможен).

О целесообразности изготовления мощного БП говорит фактор надежности, которую любитель может себе позволить в плане "перерасхода" материалов (железа меди и пр.) и комплектующих. Здесь производитель нам не конкурент, а мы не будем

переживать за перегрев какого-либо компонента или узла. Если же требуется мощный БП, способный заменить во многих ситуациях автомобильный аккумулятор, то зачастую выгоднее и проще применять СН непрерывного действия. Дело в том, что парк мощных радиоэлектронных средств (РЭС) постоянно растет и обновляется. Так, автомобильные РЭС весьма разнообразны и очень "прожорливы" по энергопотреблению (аудиокомплексы, трансиверы, охранные системы, преобразователи). Для одной лишь проверки, не говоря уже о ремонте РЭС, требуется иметь очень мощный БП (СН), способный работать с токами нагрузки 20...30 А и более. Кстати, любители, повторившие БП [1, рис.7], остались довольны его работой.

О транзисторах. Чтобы реализовать на практике характеристики БП [1], нужно воспользоваться рекомендациями, изложенными в [2]. Особо заинтересовал любителей вопрос замены мощных транзисторов структуры р-р-р типа КТ8102 доступными транзисторами структуры п-р-п типов КТ802, КТ803, КТ808, КТ819. К сожалению, транзисторы КТ8101, КТ8102 еще малодоступны для нашей глубинки. Более того, именно в глубинку идут бракованные КТ8101, КТ8102, их легко можно выявить стрелоч-

ным омметром, т.к. они "звонятся" во все стороны. Такие бракованные изделия можно выявить даже без измерителя [3]. Используем любой выпрямитель на 30 В и резистор 30 кОм (рис. 1). У исправного транзистора амперметр не зафиксирует ничего. Но даже плохие транзисторы с $U_{кз}=5...10$ В я не выбрасывал. Они способны работать в низковольтных ключевых схемах и в качестве аналогов мощных стабилитронов. Практика показывает, что только транзисторы с малыми утечками токов работают долго и безотказно. Кстати, я считаю, что раньше транзисторы делали "на совесть". Три транзистора КТ803А надежнее одного КТ8101.

Мне довелось прибором [3] проверять многие зарубежные транзисторы, там и понятия нет о таких цифрах утечек, как в наших ТУ. Я изготовил также портативный измеритель $U_{кз.макс}$ [4] для проверки в условиях радиорынка, поскольку транзисторы нужно подбирать по параметрам (и приобретение брака недопустимо).

Для менее дефицитных транзисторов КТ802, 803, 808, 819 нужен запас по рассеиваемой мощности около 50%, особенно когда число транзисторов 5-10 и больше. Каждый транзистор должен быть проверен и подобран для работы в параллель. Случайный набор транзисторов в батарею приводит к цепной реакции отказов, стоит лишь СН хорошо нагрузить по мощности. Такая мера, как увеличение эмиттерных сопротивлений (на 100%), к сожалению, не распространяется на случайные экземпляры при количестве более 5. Лишь предварительный отбор всех транзисторов по $h_{21Э}$ и $U_{кз.нас}$ позволит заметно уменьшить величины эмиттерных сопротивлений и тем самым снизить бесполезно рассеиваемую на них мощность. Итак, чтобы отобрать транзисторы для параллельного режима работы, необходимо измерить $h_{21Э}$ каждого транзистора при токе $I_k = I_{н.макс}/N$, где $I_{н.макс}$ - максимальный ток для всей батареи СН; N - количество транзисторов, включенных параллельно. Кстати, $h_{21Э}$ для всей батареи транзисторов не должен превышать 100 (но и быть меньше 20). Поэтому транзисторы КТ8101 и КТ8102, имеющие $h_{21Э} > 200$ вообще ненадежны в мощных линейных схемах.

Но это еще не все. Нужно проверить транзисторы по рассеиваемой мощности, т.е. включить их на нагрузку, соответствующую 50...70% от максимальной мощности, и "помучить" их длительное время. Более чем 10-летняя практика показывает, что данная процедура является необходимой и достаточной для длительной и безотказной работы батареи транзисторов в мощ-

ных СН. При этом надо помнить, что перегрев кристалла транзистора - его "смерть". Поэтому проверять на мощность нужно аккуратно, зная требуемую площадь теплоотвода и желательную температуру. Дело в том, что при повышении температуры максимальная мощность снижается, что эквивалентно снижению потенциальных возможностей БП. Указанным методом устанавливали до 20 (!) шт. транзисторов типов КТ803, КТ808, КТ819 и др. Кстати, если каждый транзистор батареи установить на свой теплоотвод, то правильность подбора транзисторов можно проверить по одинаковому нагреву теплоотводов.

Очень важно правильно выбрать напряжения БП. Транзисторы греются и выходят из строя чаще всего при минимальном напряжении (приближение к режиму короткого замыкания). Проверку делают так: к выходу СН подключают осциллограф, а первичную обмотку силового трансформатора подключают через ЛАТР и уменьшают напряжение на выходе ЛАТРа до тех пор, пока на выходе СН появятся пульсации. Ток в нагрузке СН при этом должен быть максимальным. Нужно определиться с запасом на колебания напряжения электросети. Если используется сетевой стабилизатор напряжения, то задача упрощается. Автор использовал для питания мощных БП параллельный режим включения стареньких, но весьма надежных феррорезонансных стабилизаторов типа СН-315. Включив параллельно 2-3 таких стабилизатора, получаем мощность 600...900 Вт [6].

Беда в том, что резкое повышение напряжения в сети приводит к повышению напряжения на выходе выпрямителя, а следовательно, к повышению падения напряжения на транзисторах, что может вывести их из строя из-за тепловой перегрузки.

Если уменьшить сопротивления резисторов в эмиттерах до 0,1 Ом, то частично выравнять разброс параметров транзисторов можно включением в цепь базы транзисторов резисторов сопротивлением до 10 Ом. Включение этих резисторов почти всегда гарантирует устранение самовозбуждения СН. Самовозбуждение - настоящий бич для большинства схем СН. Транзисторы в СН при этом сгорают мгновенно, причем при мощности в нагрузке намного меньше номинальной.

Мощные транзисторы (источники тепла) необходимо разносить по радиатору подальше друг от друга. Очень хорошо подходит сам корпус БП. Недостаток при этом - длинные соединительные провода между схемой СН и мощными транзисторами. Поэтому вблизи вывода базы каждого мощного транзистора включают дроссель (20...100 мкГн). Используя отрезки ферритовых стержней от контуров ВЧ-аппаратуры, можно самостоятельно изготовить такие дроссели, наматывая провод $\varnothing 0,5...0,6$ мм в один слой и заливая потом эпоксидным клеем.

Корпус БП на 30 А изготавливали из двух П-образных алюминиевых пластин толщиной 2...3 мм. На нижней части корпуса размещали 4 (8) транзистора, на верхней - 6 (12). В скобках указано количество транзисторов для более мощного варианта на 50 А. Большой плюс схемы [1, рис.7] в том, что все корпуса транзисторов соединены с общим проводом схемы СН. Поэтому больших затруднений в плане крепежа и монтажа 10-20 транзисторов не возникает. Еще проще обстоит дело с пластмассовыми КТ819. Они стоят буквально копейки, но встречаются бракованные партии (не выдерживают по мощности даже 30 Вт).

Многие любители гоняются за металлическими КТ819АМ-ГМ, считая их лучше, чем пластмассовые. Но, согласно справочным данным, для пластмассовых КТ819А-Г максимальная мощность уменьшается с температурой на 0,6 Вт/°С, т.е. каждые 10° "съедают" 6 Вт, а у металлических этот коэффициент составляет 1 Вт/°С, т.е. на 10° "съедается" 10 Вт! Вот в чем выгоды "старые" транзисторы типа 2Т803, которые держат свои 60 Вт до 50°С.

А что же с КТ8101 и КТ8102? В справочной литературе умалчивается о тепловых факторах, а гарантируемая максимальная мощность справедлива только для температур ниже 25°С. А ведь радиатор будет прогреваться на несколько десятков градусов выше!

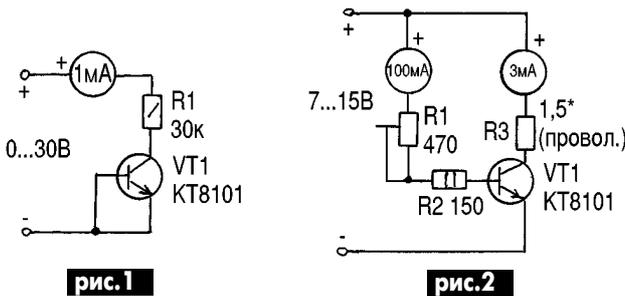


рис. 1

рис. 2

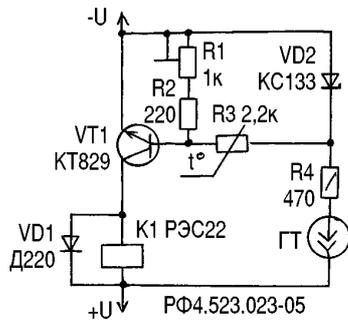


рис. 3

Итак, проще всего и дешевле установить в мощном СН транзисторы типа КТ819Б-Г из расчета один транзистор на каждые 2...2,5 А выходного тока (транзисторы КТ803 - на один транзистор 3 А). Поскольку изгибать листовый материал корпуса затруднительно, то корпус изготавливают из шести частей. Так как нижняя часть прогревается сильнее, то на ней устанавливают меньше транзисторов, чем на верхней.

СН, изготовленные по такой методике подбора транзисторов, ремонтировать приходилось очень редко, разве что из-за халатности владельца БП (мощные БП лучше никому не давать в аренду). Кроме того, СН не мешает оборудовать тепловой защитой: перегрелся теплоотвод, и СН отключается. Одна из проверенных временем схем термореле показана на **рис.3**. Терморезистор R3 типа ММТ-4. Он является датчиком температуры, поэтому закреплен на теплоотводе мощных транзисторов в месте, где температура максимальна. Нужно позаботиться об электрической изоляции корпуса терморезистора R3 от теплоотвода, т.к. один из его выводов является его корпусом. Но если схема рис.3 питается от отдельного выпрямителя, то изолировать корпус R3 не нужно. Транзистор КТ829 можно заменить КТ972 или составить аналог транзистора Дарлингтона на транзисторах КТ315 и КТ815 (817). Схема не критична к типу терморезистора, который при 25°C может иметь сопротивление от 1,5 до 4,7 кОм. В качестве R1 лучше использовать многооборотный резистор (им устанавливают порог срабатывания: чем меньше его сопротивление, тем выше температура отключения). Данную схему мож-

но устанавливать в любой БП. Важно, чтобы питающее напряжение превышало 14...15 В (напряжение срабатывания реле составляет 12 В). Генератор тока рис.3 можно выполнить по любой известной схеме. Хорошо подходит генератор тока на полевом транзисторе. Если требуется повышенная стабильность порога срабатывания, то в качестве VD2 применяют Д818Е, R3 увеличивают до 10 кОм, подбирают R1 и R2. Рабочий ток генератора тока устанавливают 11 мА. Температуру срабатывания термозащиты устанавливают в пределах 50...80°C, не выше.

О диодах. Мощные диоды хотя и дорогие, но приобрести их легче, чем мощные транзисторы. Например, Д122-40 нужно брать как прямой полярности (без знака X), так и обратной (со знаком X). Это позволяет вместо трех теплоотводов обойтись двумя [5]. Подойдут и "древние" В50, В200 и др. Можно обойтись двумя диодами и одним теплоотводом (**рис.4**). Эта схема предназначена для диодов, у которых катоды соединены с корпусом.

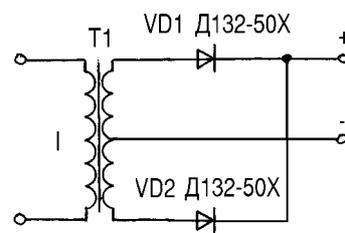


рис.4

(Продолжение следует)

Световой зонд

С.А. Елкин, г. Житомир

При ремонте оборудования с объемным расположением радиокомпонентов, находящихся в труднодоступных местах (например, переключатели режимов осциллографов), часто возникает потребность в маломощном локальном источнике света. Освещение общими источниками дает слабый свет, а мощные локальные источники освещения, например настольные лампы накаливания, которые расположены на рабочем месте, дают сильное отражение и много теней, что вносит дополнительные неудобства.

Для ускорения поиска неисправнос-

ти предлагаю применить световой зонд, показанный на **рисунке**. Зонд состоит из миниатюрной лампочки накаливания типа СМН9-60 (поз.1), прозрачного стержня от гелевой авторучки с наружным диаметром 4,75 мм (поз.4), соединительных проводов (поз.3) марки НВН-4 с наружным диаметром по изоляции 1,25 мм и штекеров (поз.6) для подсоединения зонда к блоку питания Б5-27. Один из гибких выводов лампочки укорачивается, соответственно, укорачивается и один из соединительных проводов. Провода припаиваются к лампочке. Укороченный

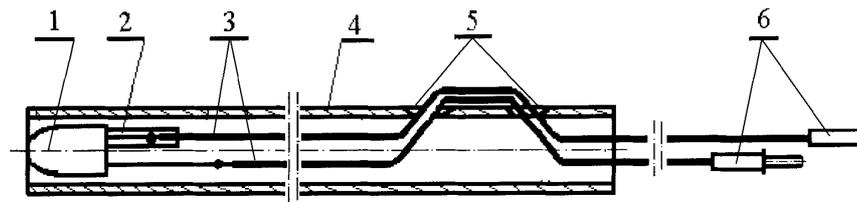
вывод (поз.2) изолируется тонкой липкой лентой. Соединительные проводники, по которым подается напряжение питания, фиксируются от осевого смещения во внутреннем пространстве стержня за счет радиального трения, поскольку прорезаны в корпусе стержня с помощью круглого надфиля.

Стержень обеспечивает достаточную жесткость для механической защиты лампочки и конструкции в целом. Внутренний диаметр стержня 3,2 мм. Наружный диаметр лампочки СМН9-60 3 мм.

При ремонте ламповых конструкций зонд можно подключать непосредственно к цепи накала ламп. Если в распоряжении радиолюбителя есть паяльник с понижающим трансформатором (ПТ), например, из набора электропаяльного 2.940 005 ТУ, выпускавшегося Винницким заводом "Маяк", то, установив в нижнем соединителе в гнездах 4 и 5 дополнительные лепестки и подведя к ним напряжение 4 В (имеющееся в ПТ), можно подключать зонд и одновременно пользоваться паяльником, подключенным к верхнему соединителю. Схема ПТ опубликована в [1].

Литература

1. Елкин С.А Трансформатор для паяльника - зарядно-питающее устройство // Электрик. - 2003. - №8. - С.12.



Устройство для снятия статических зарядов с поверхности листовых полимерных материалов

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Электростатические заряды на поверхности движущихся полимерных листовых материалов (например, пленок) создают ряд технологических помех, приводят к браку продукции, неблагоприятно влияют на работающих, ухудшают условия труда и создают дополнительные опасные ситуации.

Снятие статических зарядов с поверхности движущихся полимерных материалов решается по нескольким направлениям, одним из которых является ионизация воздуха, окружающего полимерный материал. Одним из источников ионизации воздуха являются высоковольтные ионизаторы на основе коронного разряда, обладающие высокой ионизационной способностью.

В настоящей статье описывается устройство для снятия статических зарядов, которое предназначено для непрерывной бесконтактной нейтрализации зарядов статического электричества на полотне движущихся полимерных листовых материалов.

Технические характеристики устройства

Максимальная скорость движения

материала (пленки).....	70 м/мин
Напряжение питания	
нейтрализаторов	10...12 кВ
Частота высокого напряжения.....	15...20 кГц
Оптимальное расстояние	
нейтрализатора от движущегося	
материала	25...30 мм
Число ионизаторов	2, 4, 6 шт.
Напряжение питания	
устройства.....	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность.....	80 Вт

Блок-схема устройства для снятия электростатического электричества показана на рис.1. Высокое напряжение 10...12 кВ частотой 15...20 кГц от преобразователя по высоковольтному кабелю подается на ионизаторы, расположенные с обеих сторон нейтрализуемой пленки на расстоянии 25...30 мм. Нейтрализаторы устанавливаются непосредственно перед намоткой. Игольчатые электроды ионизатора совместно с острой кромкой корпуса создают электрическое поле с высокой плотностью силовых линий. Электрическое поле разгоняет имеющиеся в воздухе электроны до скорости, при которой энергия последних достаточна для расщепления молекул воздуха, особенно кислорода. При этом образуются как положительные, так и отрицательные ионы. Пространственное облако этих ионов рекомбинируется с зарядом нейтрализуемого материала. Если заряд имеет высокий потенциал (порядка 1 кВ и выше), то он может стекать на заземленный корпус ионизатора через ионизированный воздух, являющийся хорошим проводником.

Электрическая схема высоковольтного преобразователя с частотой 15...20 кГц показана на рис.2. Преобразователь собран по схеме полумостового инвертора на транзисторах VT1 и VT2. Он нагружен на первичную обмотку трансформатора T2, который гальванически

50...60 В, транзистор VT3 лавинообразно открывается и конденсатор разряжается. Импульс тока открывает транзистор VT2 и запускает преобразователь. После этого отрицательные полупериоды напряжения с базы транзистора VT2 периодически открывают транзистор VT3, поддерживая конденсатор C5 разряженным. Узел запуска в работе устройства участия не принимает. Если по какой-либо причине колебания в преобразователе прекратятся, то конденсатор C5 начинает заряжаться и узел запуска формирует импульс, запускающий преобразователь. Резистором R7 можно изменять частоту преобразователя.

Ионизатор воздуха (рис.3, где 1 - высоковольтный кабель, 2 - металлическая обойма, 3 - изоляционная втулка, 4 - металлический корпус ионизатора, 5 - латунная трубка, 6 - металлические иголки) состоит из корпуса, представляющего собой алюминиевую или латунную трубку диаметром 30 мм с продольными отверстиями. Кромки отверстий раззенкованы для получения острых краев с целью создания большой плотности зарядов. Внутри корпуса через изоляторы проходит латунная трубка с впадинами иголками, которые располагаются точно по центру кольцевых отверстий в корпусе. Через внутреннюю трубку проходит высоковольтный кабель, который вместе с трубкой образует конденсатор небольшой емкости (примерно 15 пФ). Небольшая величина емкости ограничивает величину заряда на разрядниках. Иголки ионизатора расположены на расстоянии 1...2 мм от поверхности корпуса ионизатора. Длина ионизатора выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от ширины полосы обрабатываемого материала.

Настройка. Необходимо высоковольтным кабелем подключить ионизатор к преобразователю. Затем к концам обмотки I трансформатора T1 подключить частотомер и осциллограф. Включают питание и после возникновения генерации оценивают ее частоту и, наблюдая форму и амплитуду колебаний, резистором R7 устанавливают оптимальную частоту.

Детали. Транзисторы VT1 и VT2 типа КТ809А можно заменить КТ812А. Их нужно установить на радиаторы площадью не менее 50 см². Конденсаторы C1 и C2 типа К73-17; C3 и C4 типа К50-12; C5 типа КМ-6. Трансформатор T1 намотан на кольцо из феррита 2000НН размерами К10х6х5. Первичная обмотка содержит 50 витков, вторая и третья обмотки - по 8 витков проводом ПЭЛШО-0,25.

Трансформатор T2 намотан на ферритовом сердечнике НМС2000 от строчного трансформатора ТВС-110Л. Обмотки I и III наматываются проводом ПЭЛШО-0,33 и содержат соответственно 90 и 5 витков. В качестве вторичной высоковольтной катушки строчного трансформатора.

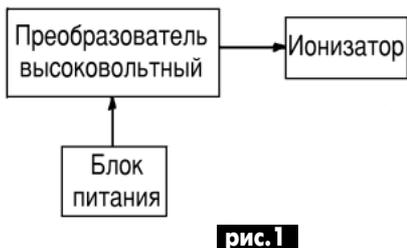


рис.1

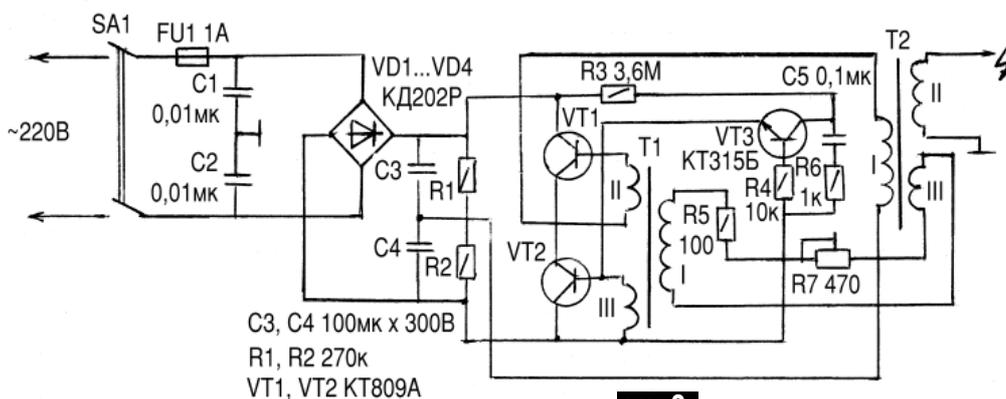


рис.2

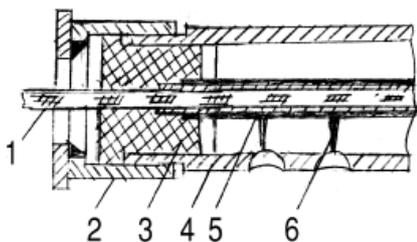


рис.3

развязывает высокое напряжение от сети переменного тока. Автоколебательный режим работы обеспечивается цепью обратной связи по напряжению, которое снимается с обмотки III вспомогательного трансформатора T1 и узла запуска, собранного на транзисторе VT3.

После включения выключателя SA1 конденсатор C5 заряжается через резистор R3, R6. Когда напряжение на нем достигает примерно

Дополнения к статье 500-го

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

Письмо Саши Зайцева (Э 10/2003, с. 14) нравится:

неумным оптимизмом и стремлением прояснить для себя и других новый вопрос;

честным отношением к делу (не приписывает себе чужие заслуги);
навыками в организации творческого поиска.

Тема действительно актуальна: мы десятилетиями выпускаем надежные ракетно-носители, на протяжении десятилетий выпускали электролитические конденсаторы-полуфабрикаты!

Рассмотрим некоторые неточности. Рабочее напряжение диодов, тиристоров, конденсаторов в схеме рис.1 следует в 1,5-2 раза повысить, учитывая импульсный характер токов в схеме и нестабильность сетевого напряжения.

В "импортных" преобразователях выходное напряжение тоже складывается из прямоугольных импульсов (это резко снижает мощность, рассеиваемую коммутирующими элементами - тиристорами или транзисторами), только в новых японских конструкциях при изменении частоты выходного напряжения соответственно изменяется длительность импульсов. В такой схеме электродвигатель "комфортно" работает при значительной перестройке частоты. Для "стыковки" преобразователей и двигателей устанавливают специальные дроссели-"расширители" коротких импульсов (при малых частотах

вращения и малой мощности преобразователь выдает короткие импульсы высоко-го напряжения!).

Учитывая плохое качество "наших" конденсаторов (высокий tg угла потерь), желательно соединить вместо С1 батарею конденсаторов, для увеличения длительности импульсов отбора тока из сети можно установить на входе схемы (после мостика D1-D4) еще один дроссель (это уменьшит броски тока и сгладит выходное напряжение).

Трансформатор Т2 вместе с выпрямительными мостиками предназначен для заряда конденсаторов С5 и С6. Эти конденсаторы создают постоянное напряжение на коммутирующих силовых тиристорах, создавая условия для хорошего запуска тиристоров (ведь на индуктивную нагрузку запустить два соединенных последовательно тиристора непросто). Диоды D7-D8 и D9-D10 соединяет с конденсаторами тот тиристор из пары (верхних или нижних), на котором перепад напряжения меньше. Значит, конденсаторы С5 и С6 не только облегчают запуск тиристоров, но и поддерживают прохождение тока через открытые тиристоры (при низкой выходной частоте) до момента, когда нужно будет закрыть тиристор.

Для закрывания "соседнего" тиристора служит соединяющий "пару" противофазно работающих приборов конденсатор С2 (С3). Так, при открытом "левом" тири-сторе (напряжение на нем небольшое) по-

дача открывающего импульса на "правый" тиристор (и запуск "правого" тиристора!) приводит к резкому уменьшению напряжения на "правом" тиристоре, это изменение передается на "левый" (открытый) тиристор. Напряжение на "левом" тири-сторе временно становится запирающим! Таким образом, включение одного тиристора приводит к закрытию его "противофазного соседа".

В зависимости от величины рабочих токов и диапазона частот выходного напряжения подбираются номиналы "запирающих" конденсаторов С2 и С3.

Диоды D5, D6, D11, D12 вследствие высокого сопротивления при малых напряжениях должны "смягчать" связь между тиристорами и трансформатором.

Два импульсных трансформатора, открывающие Т1 и Т4 или Т2 и Т3 можно "скопировать" из неплохой "советской" конструкции - приставки бесконтактного регулирования (ПБР-3А). В ней одна из фаз напрямую соединялась с двигателем, а две другие фазы (при необходимости!) коммутировались. Таким образом обеспечивалось прямое или обратное вращение двигателя.

Внимание! При работе упомянутого ПБР-3А пары симисторов "открываются" генератором импульсов на протяжении долей секунд - десятков секунд, чтобы обеспечить регулирование клапана на трубопроводе в сторону открывания/закрывания. В нашей схеме предпочтительнее открывать пару тиристоров одним мощным импульсом (только такое управление позволит выполнить преобразователь с широким диапазоном частот).

Это символично, что "500-тый" А.Р. Зайцев практически затронул вопрос, пропущенный всей системой конструкторской мысли СССР, - вопрос, в котором мы уже далеко отстали.

Опыт ремонта и конструирования в домашних условиях

Ю. Бородач, Ивано-Франковская обл.

1. При ремонте "витых" трансформаторов, например, ТС-180 следует уделить внимание сборке сердечника. Торцы его половинок склеивают специальным клеем, пятна которого при разрыве остаются на шлифованной поверхности железа (рис.1). Соединять сердечник следует так, как он был соединен до ремонта. В противном случае трансформатор будет гудеть, греться, и быстрее выйдет из строя.

2. Временную замену клинового ремня можно вырезать из старой автомобильной покрышки (рис.2). Сначала скат разрезают на две половинки, затем с каждой половины нарезают ремни требуемой ширины. На низкооборотных, например, свер-

лильных станках такие ремни могут служить годами.

3. Обычно неопытные ремонтники начинают ремонт импульсного блока пита-

ния с замены трансформатора. Сделать это очень трудно, почти невозможно, а главное - не нужно. Трансформаторы в таких блоках питания никогда не выходят из

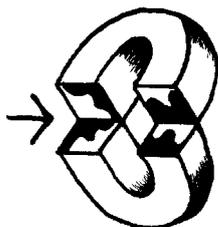


рис.1

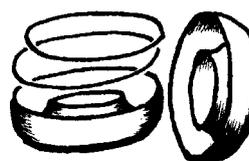


рис.2

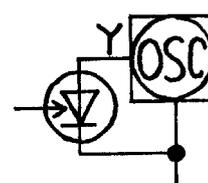


рис.3

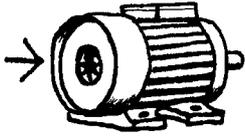


рис.4

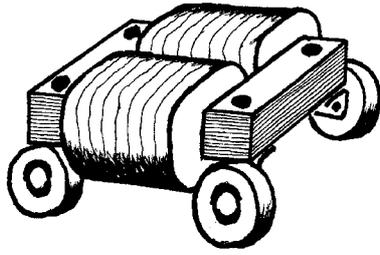


рис.5

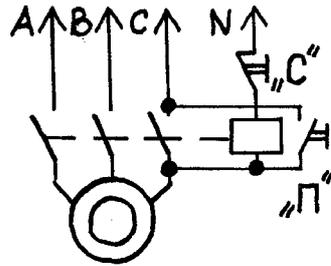
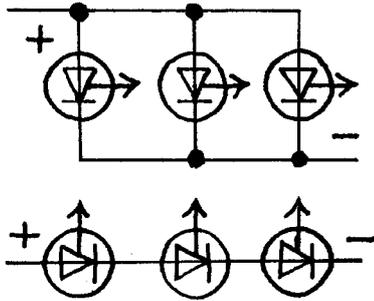


рис.6

стройка. Я не знаю ни одного телемастера, который имел бы в своей практике хоть один такой случай. А вот высоковольтные строчные трансформаторы выходят из строя часто. Происходит это в основном зимой, когда в помещении повышается влажность воздуха из-за плотно закрытых окон и увеличения времени пребывания людей в домах.

4. Если ремень на станке пробуксовывает, не спешите усиливать его натяжение. От этого ремень быстрее изнашивается и лопается. Чтобы ремень клиноременной передачи не пробуксовывал, достаточно натереть его какой-нибудь смолой: битумной, канифолью, живицей сосны, ели или других хвойных пород деревьев.

5. Трубопровод для деривационной мини-ГЭС можно изготовить из списанного пожарного рукава (из брезента). Такие рукава можно соединять в длинные трубопроводы, их легко чистить от наростов, просто помяв руками. Деривационный рукав укладывается на дно ручья с большим модулем стока. Самое большое количество таких ручьев сосредоточено в Карпатах.

6. При покупке некоторых товаров (паяльников, стригущих машинок, блоков питания, магнитов и пр.), если есть возможность, измерьте сопротивление на контактах сетевой вилки. Чем это сопротивление больше (у однотипных изделий), тем меньше шансов преждевременного выхода из строя у данного экземпляра.

7. Многие покупатели отказываются приобретать лампочки-экономки только потому, что они "слабо светят". Во-первых,

лампы дневного света дают свет того же спектра, что и солнечный. Днем, когда работают магазины, этого света не видно и данное обстоятельство следует учитывать. Во-вторых, лампочка-экономка имеет свойство "разгораться", то есть проявлять свои светоизлучающие свойства только после прогрева. Поэтому не торопитесь, подождите минуту, и тогда сможете правильно оценить световую мощность лампы.

8. Оценить работу исправного пульта ДУ можно с помощью фотодиода типа ФД-263-01 или подобного, включив его непосредственно на вход осциллографа (рис.3). Мнение о том, что так можно измерить уровень излучения ламп в инфракрасной области, увы, ошибочно [1]. Данным способом можно измерить только амплитуду ИК-излучений, то есть уровень пульсаций.

9. Недостаточную крышку воздушной системы охлаждения электромотора можно изготовить из прочного картона, склеенного с помощью более податливого материала: бумаги, хлопчатобумажной или льняной ткани (рис.4).

10. Четыре колеса от детской коляски помогут сделать ваш сварочный трансформатор более мобильным (рис.5). Теперь не надо бояться, что он опрокинется.

11. Иногда возникает необходимость быстрой ликвидации записей на магнитной пленке и дисках. Это можно сделать мгновенно с помощью размагничивающего устройства для цветных кинескопов и магнитных головок магнитофонов.

12. При работе на сверлильном станке или электроточиле приходится пользоваться водой для охлаждения сверл и обрабатываемых деталей. От этого станки ржавеют, имеют неопрятный вид. Для того чтобы железо не ржавело, нужно добавлять в воду какую-нибудь щелочь (сода, поташ, каустик и пр.).

13. В электробудильнике китайского производства часто ломается ползунок выключателя звукового сигнала. Пользоваться таким будильником становится невозможно: он долго звонит 2 раза в день и быстро разряжает батарейку. Не рекомендую клеить ползунок или изготавливать новый, лучше установить в корпусе часов обычный выключатель и связать его со схемой будильника двумя проводами. Перед разборкой будильника лучше установить "будильную" стрелку на 12 часов. Затем при сборке ставьте все стрелки на 12 часов - никогда не ошибетесь с положением минутной и "будильной" стрелок.

14. У электриков иногда возникают трудности с подключением упрощенных магнитных пускателей импортного и отечественного производства. Я использую схему рис.6, отсоединив у двигателя заземление средней точки "звезды". Схема работает и при заземленной "звезде", но сильно искрит кнопка "Пуск", преждевременно подключающая фазу С к "земле" N.

15. При эксплуатации зернодробилок часто пробивается сито. Сначала я думал, что виноваты в этом камни, попадающие в бункер вместе с зерном. Но камни разбиваются в пыль зернодробильным механизмом. Виновники пробоин в сите - металлические предметы (гвозди, болты и пр.). Выложите зерноприемный бункер магнитами, скажем, от испорченных громкоговорителей. Магниты быстро покроются разными металлическими предметами, а сито больше не будет пробиваться.

16. Флакон из-под лака для ногтей очень удобен для хранения паяльной кислоты, так как внутри содержит кисточку, готовую к употреблению.

17. Притупленные иглы от медицинских шприцов, которые радиолюбители используют для выпаивания микросхем, со временем забиваются. Чистить такие иглы удобнее всего с помощью стальной жилы от армейского связного провода.

18. Аккумуляторный фонарик очень удобен при ремонте телевизоров на дому. Если под рукой нет такого фонарика, то можно использовать обычное зеркало, спроектировав "зайчик" от комнатной люстры в нужный фрагмент ремонтируемой схемы.

Литература

1. Елкин С.А. Лампы дневного света. Иллюзии. Аксиомы. Аспекты//Радиоаматор. - 2003. - №8. - С.36.

Регуляторы напряжения 1...10 В с использованием регулируемых устройств HF для скрытого и наружного монтажа IP20, IP44

Регулирующие устройства для получения напряжений 1...10 В (рис.1)

кая вставка, маркированная F (быстродействующая) на ток 6,3 А. Запасная плавкая

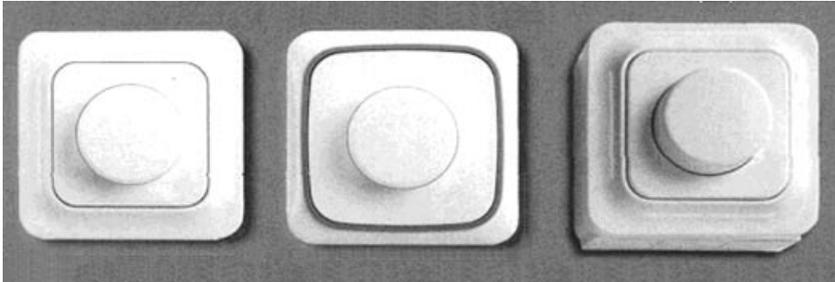


рис.1

Артикул:

Е 19 016 43 Eljo Trend. Цвет слоновой кости. Скрытый монтаж IP20;

Е 19016 44 Eljo Trend. Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP20;

Е 19 016 80 Eljo Decora. Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP20;

Е 19016 75 Eljo Aqua-Trend. Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP44;

Е 19 016 80 Eljo Aqua-Trend. Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP44.

Габаритные размеры: 82x82 мм.

Глубина скрытого монтажа: 24 мм.

Скрытый монтаж IP20: в установочной коробке, расстояние между центрами крепежных отверстий 60 мм.

Наружный монтаж IP20: В коробке Е 51 027 00, цвет слоновая кость или в коробке Е 51 027 01, цвет полярный белый.

Устройства Trend IP44 для скрытого монтажа: продаются комплектно с уплотняющими принадлежностями Trend для соответствующей установочной коробки с защитным кожухом светорегулятора.

Устройства Trend IP44 для наружного монтажа: продаются комплектно с закрытой в кожух нижней частью светорегулятора.

Скрытый и наружный монтаж устройств Eljo Decora IP44: при использовании дополнительных защитных средств степень защиты устройств Eljo Decora может быть повышена до IP44.

Номинальный ток: 10 А.

Номинальное напряжение: 230 В -10% / +6%, частота 50 Гц.

Расчетная мощность: подключение 1-50 HF-устройств, изготавливаемых Philips, Osram, Siemens, Helvar и т.д., для получения напряжений 1...10 В. Подключаются к выводами плюс и минус регулирующего устройства.

Примечание. При монтаже важно соблюдать правильную полярность подключения всех цепей.

Плавкая вставка: прецизионная плав-

вставка установлена в держателе.

Выключатель: 1-полюсный, нажимной кнопочный выключатель на макс. ток 6 А.

Примечание. Люминесцентные лампы 10x36 Вт (максимум) или эквивалентная по мощности нагрузка могут подключаться через нажимной выключатель регулятора на ток 6 А. Если производится регулирование нескольких люминесцентных ламп от одного регулирующего устройства, то их цепи зажигания должны включаться от отдельного выключателя или от промежуточного реле.

Соединители: винты, обычно применяемые с мостиковыми соединителями.

Рамка для крепления: стальная плата с 4 отверстиями.

Материал: термопласт, не содержит галогенов, поливинилхлорида (PVC) или свинца.

Подавление радиопомех: в соответствии с CISPR 14.

Сертифицировано: S, N, Fi, CE.

Регулирующее устройство для получения напряжений 1...10 В (рис.2)

Для устройств регулирования света лю-

минесцентных ламп с регулируемыми блоками HF. Могут регулироваться 1-50 блоков HF, У 19 016 42, -44, -56, -75, -80. Регулирующее устройство подключается так, чтобы его положительный и отрицатель-

ный полюса соединялись с соответствующими полюсами HF-блока. Выводы выключателя 1 и 2 подключаются для установки устройства во включенное и выключенное состояние. Разрываемый ток (коммутирующая способность) максимум 6 А (максимальная мощность подключаемых люминесцентных ламп 360 Вт). Если нагрузка превышает указанное значение, в разрыв цепи и вместо нагрузки подключается обмотка реле. Люминесцентная лампа не должна полностью выключаться, когда регулирующее устройство установлено в положение, соответствующее минимуму выходного напряжения.

Можно управлять следующими устройствами:

Philips ETC - R, например, ETC 236 R;

Philips BPL - D13, например, BPL 155 D13;

Регулируемые HF-блоки Helvars EL-AC, EL-BC и EL-HFC;

Siemens EVD-dynamic на люминесцентные лампы мощностью 36 Вт и 58 Вт;

Osram QT-DIM 1x18-3x56 Вт для Delux D/F и т.д., а также другие стандартизированные устройства для регулирования напряжения 1...10 В.

Необходимо следующее:

- Убедиться, что HF-устройство регулируется.

- Проверить, что люминесцентная лампа не выключается полностью, когда регулирующее устройство установлено в положение, соответствующее минимуму выходного напряжения.

- Проверить, что лампа надежно ввернута в свое гнездо. При плохом контакте возможен холодный запуск.

- Проверить, что выходные напряжения 1...10 В всех устройств подключены правильной полярностью.

- Нельзя подключать люминесцентные

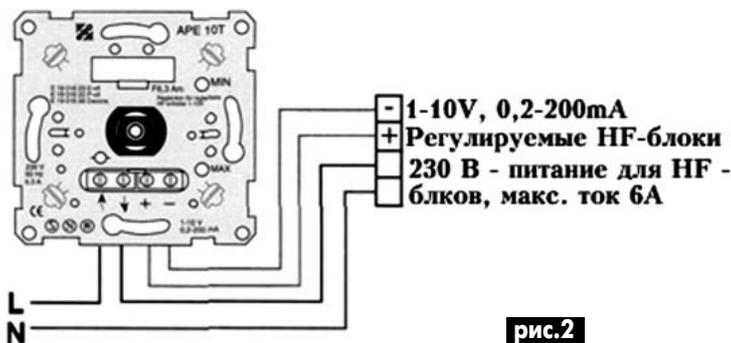


рис.2

лампы общей мощностью более 360 Вт, чтобы не превысить разрывную способность выключателя.

По материалам иностранной печати статью подготовил Бордовский И.В.

По материалам иностранной печати статью подготовил Бордовский И.В.

Муфты электромагнитные фрикционные многодисковые Э11М

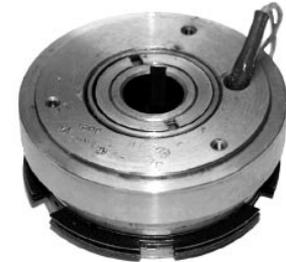
Общие сведения

Муфты электромагнитные масляные многодисковые серии Э11М с магнитопроводящими дисками предназначены для автоматического и дистанционного управления приводами металлорежущих станков и других машин; могут широко применяться в автоматических коробках скоростей, подач, механизмах подач и вспомогательных перемещений в качестве тормозов в позиционных и цикловых системах, а также как сцепные (пусковые) устройства.

и наружных) и якоря. Муфта собрана на общей втулке, сидящей на ведущем (ведомом) валу. С ведомым (ведущим) валом связан поводок (в комплект поставки не входит), который соединяется с наружными дисками. Внутренние диски связаны со втулкой. Катушка возбуждения муфты закреплена в корпусе (для контактных и тормозных муфт) или в держателе (для бесконтактных муфт).

Выводные концы катушек бесконтактной и тормозной муфт выведены наружу через специальное отверстие в держателе или корпусе.

Габарит	Тип муфты			Мп	Мв	+0,9, с	+0,1, с
	Контактная	Бесконтактная	Тормозная				
05	Э11М052	Э11М054	Э11М056	25	16	0,25	0,07
06	Э11М062	Э11М064	Э11М066	40	25	0,28	0,08
07	Э11М072	Э11М074	Э11М076	63	40	0,32	0,09
08	Э11М082	Э11М084	Э11М086	100	63	0,35	0,10
09	Э11М092	Э11М094	Э11М096	160	100	0,38	0,12
10	Э11М102	Э11М104	Э11М106	250	160	0,40	0,16
11	Э11М112	Э11М114	Э11М116	400	250	0,42	0,18
12	Э11М122	Э11М124	Э11М126	630	400	0,45	0,24
13	Э11М132	Э11М134	Э11М136	1000	630	0,48	0,32
14	Э11М142	Э11М144	Э11М146	1600	1000	0,50	0,40



Условия эксплуатации

Высота над уровнем моря до 1000 м.

Диапазон рабочих температур от +1 до +45°C.

Окружающая среда взрывобезопасная, не содержащая пыли в количестве, нарушающем работу электромагнитной муфты, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Рабочее положение в пространстве вертикальное или горизонтальное.

Структура условного обозначения

Э11М ХХХ-ХХ-Х4:

Э11М - электромагнитная муфта;

ХХ - номер габарита;

Х - исполнение муфты (2 - контактная, 4 - бесконтактная, 6 - тормозная);

Х - номер посадочного отверстия в ряду (1, 2 или 3);

Х - исполнение по способу посадки на вал (А - шпоночное посадочное отверстие, В - шлицевое посадочное отверстие с центрированием по внутреннему диаметру, Н - шлицевое посадочное отверстие с центрированием по наружному диаметру);

Х4 - климатическое исполнение (УХЛ, О) и категория размещения (4).

Технические характеристики приведены в **таблице**.

Питание муфт осуществляется от сети постоянного или переменного тока через двухполупериодный выпрямитель.

Для муфт 05-07 габаритов необходимо фильтровать пульсации на выходе выпрямителя. Величина фильтрующей емкости должна быть 1500...2000 мкФ.

Мп - номинальный передаваемый момент;

Мв - номинальный вращающий момент;

±0,9 - время нарастания момента до 0,9Мв (время включения);

±0,1 - время падения момента до 0,1Мв (время отключения).

Конструкция и принцип действия

Муфта (**рис.1-3**) состоит из следующих основных частей: корпуса, пакета фрикционных дисков (внутренних

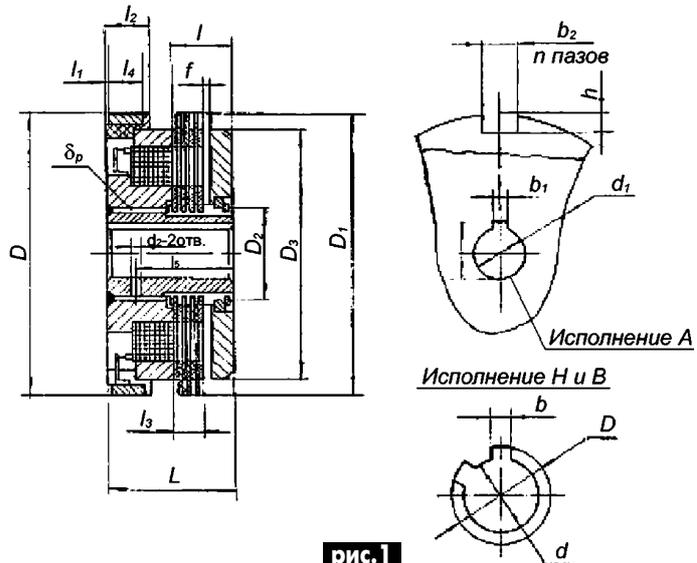


рис.1

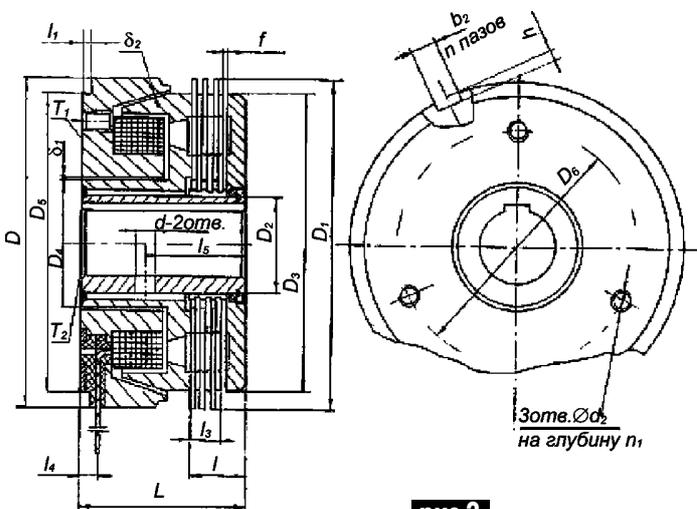


рис.2

В контактной муфте один выводной конец катушки присоединяется к контактному кольцу, а другой - к корпусу.

При подаче напряжения на катушку муфты якорь притягивается к корпусу и сжимает пакет фрикционных дисков, в результате чего момент передается с ведущего вала на ведомый.

Токоподвод контактных муфт осуществляется с помощью щеткодержателя.

Габаритные и присоединительные размеры. Размещение и монтаж

Муфты можно устанавливать как на горизонтальных, так и на вертикальных валах.

При установке муфт Э11М-2 необходимо обеспечить фиксацию их в осевом направлении путем упора втулки в соседние детали, расположенные на валу, с помощью проставочных шайб или втулок. Внутренняя стенка поводка должна быть расположена на расстоянии не менее 4...10 мм от торца муфты (большие расстояния для больших муфт). Соосность поводка и втулки следует выдерживать в пределах 0,01...0,03 мм,

биение токоподводящего кольца после установки вала с муфтой в опоры не более 0,02...0,04 мм, в зависимости от размера муфты.

Щеткодержатель устанавливается в резьбовом отверстии корпуса механизма или на кронштейне внутри корпуса узла.

При установке муфт Э11М-4 катушкодержатель желателен монтировать в расточке крышки корпуса механизма. Возможно также установка с помощью фланцевого стакана с подшипниками на валу или парный монтаж двух катушкодержателей "спинками" на обжимном стакане.

Муфты Э11М-6 устанавливаются креплением фланца к

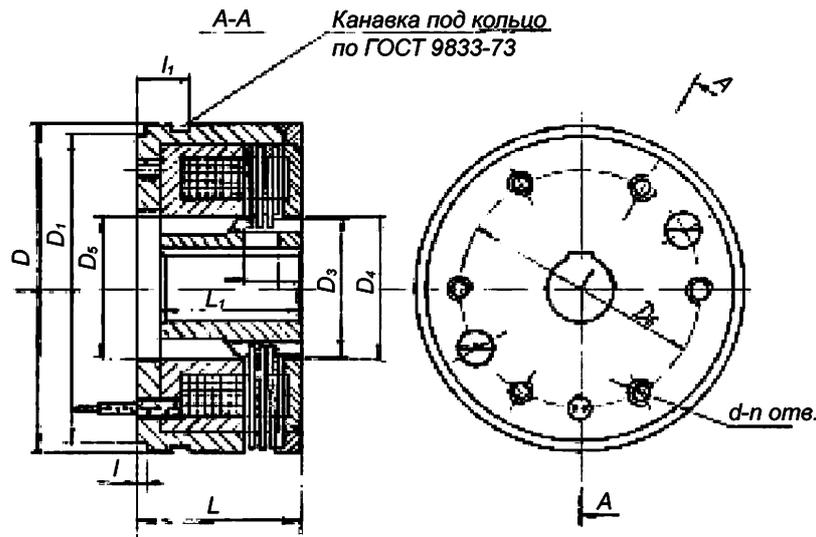


рис.3

стенке узла как внутри, так и снаружи узла.

Свободную шлицевую втулку лучше монтировать со стороны якоря.

Смазка выполняется маслом И-20А по ГОСТ-20799-88. Муфты Э11М-2, Э11М-4 смазываются изнутри через отверстие в гладкой части шлицевой втулки, которая выводится на центрирующую поверхность. При смазке поливом муфт Э11М-2, Э11М-4 и Э11М-6 целесообразно подавать масло через щелевой паз ленточной струей, направленной вдоль радиуса муфты.

Следует избегать погружения муфт, особенно Э11М-2, в масло.

Роторный теплогенератор на унифицированной опорной стойке

(Продолжение. Начало см. в Э 5/2004)

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

Эскизы деталей теплогенератора

Чертеж ротора показан на рис.2. Материал заготовки для изготовления ротора - любая углеродистая сталь или серый чугун. При выборе заготовки проверьте, хорошо ли ее поверхность смачивается водой. Резьба М260х2 лев. в этой детали делается левой для того, чтобы при включении электродвигателя, вращающего вал 8 теплогенератора, эта массивная деталь не отвинчивалась с сопрягаемого с ней текстолитового диска 14, насаженного на вал. Ибо валы насосов везде принято вращать по ходу часовой стрелки, если смотреть на насос (в нашем случае на теплогенератор) со стороны электродвигателя. При нарезке резьбы М260х2 лев. как на этой детали, так и на сопрягаемом с ней текстолитовом диске 14, эскиз которого показан на рис.3, следует проследить, чтобы это резьбовое соединение было плотным, чтобы деталь 13 наворачивалась на деталь 14 туго, без люфта.

При изготовлении ротора 13 теплогене-

ратора не следует спешить с высверливанием сразу всех отверстий - углублений на плоской его поверхности. Сделайте для начала всего 6 отверстий и испытайте такой "недоделанный" ротор в работе. Если этих 6 отверстий-углублений на плоской поверхности детали 13 окажется достаточно

для прокачивания ими воды через теплогенератор, то остальные отверстия-углубления сверлить не надо.

Сказанное не относится к отверстиям Ø7 на цилиндрической поверхности ротора 13. Их должно быть 36. Половина отверстий Ø7 на цилиндрической поверхно-

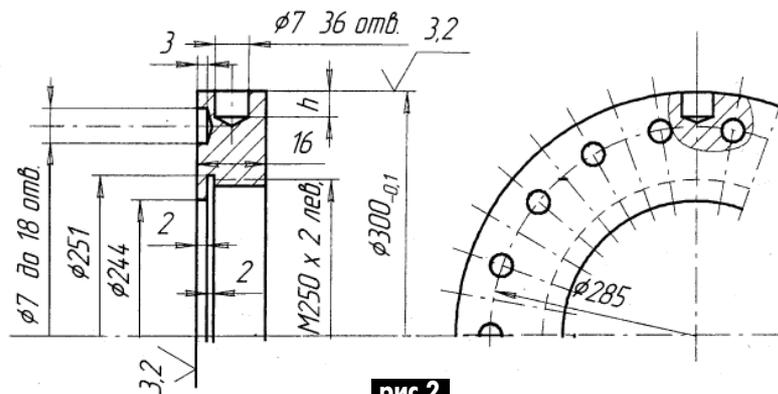


рис.2

сти ротора должна быть высверлена на глубину $h=5,5$ мм, а другая половина - на глубину $6,5$ мм. Располагаться они должны поочередно через одно.

При сверлении отверстий как на цилиндрической поверхности, так и на плоской поверхности ротора старайтесь, чтобы каждая из вышеуказанных трех групп отверстий имела одинаковую глубину. Это избавит Вас от необходимости балансировки ротора. Поэтому сверление отверстий в роторе надо осуществлять сверлом с надетым на него кондуктором - металлической трубкой, из которой сверло выступает на глубину отверстия, которое требуется высверлить. Если же Вы будете сверлить эти отверстия на сверлильном станке, имеющем передвижные упоры-ограничители

хода шпинделя станка, то воспользуйтесь ими!

А теперь о порядке сверления этих отверстий в стальном роторе 13. При сверлении используйте следующий принцип: высверлив отверстие на одном краю ротора, следующее такое же отверстие сверлите не рядом с ним, а на противоположном краю. Это нужно потому, что сверло при его работе постепенно изнашивается, в результате чего следующее отверстие оказывается чуть меньше предыдущего. А когда Вы сверлите их поочередно то с одного края, то с противоположного, то неравномерность усредняется, и не возникнет проблем с балансировкой ротора.

Статор 1 предлагаемого теплогенератора (рис.4) вытачивать можно из любой

углеродистой стали или серого чугуна.

Следующая сложная деталь в предлагаемом теплогенераторе - **корпус теплогенератора 11**, сваренный заодно с корпусом сальникового узла 4 и кожухом водяной рубашки 21.

Я не привожу чертеж этого сварного узла, а даю только эскизы его основных деталей, показанных на рис.5-7. Как их сварить между собой электросваркой, понятно из рис.1, но все же объясню. Сначала надо надеть на стальной корпус сальникового узла 4, эскиз которого показан на рис.8.5, **диск корпуса теплогенератора 11** (его эскиз см. на рис.8.6). Он должен надеваться по плотной посадке, обеспечивающей необходимую соосность этих деталей. И сварить их электросваркой.

Где должен располагаться сварной шов, видно из рис.1. Этот шов может быть негерметичным, так что не очень напрягайтесь при сварке, лишь бы соединили эти детали механически. Главное, проследите, чтобы эти детали соединились ровно и диск 1 не пошел при сварке.

Как ориентируются резьбовые отверстия M6 в детали 11 относительно резьбовых отверстий M10 в детали 4, для дела не столь важно.

Не удивляйтесь, что ширина выточки в детали 4 под деталь 11 равна всего 9 мм, хотя толщина детали 11 равна 10 мм. Ошибки нет, так было специально задумано. И не перепутайте, какой стороной деталь

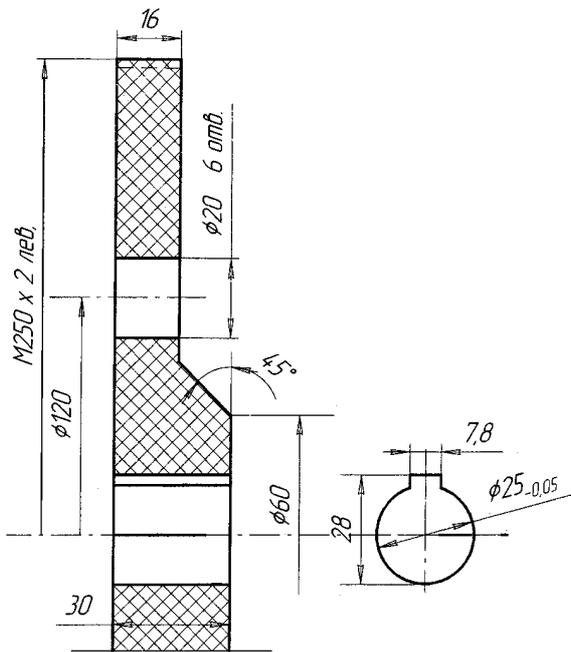


рис.3

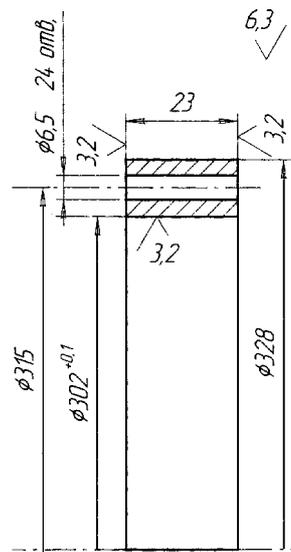


рис.4

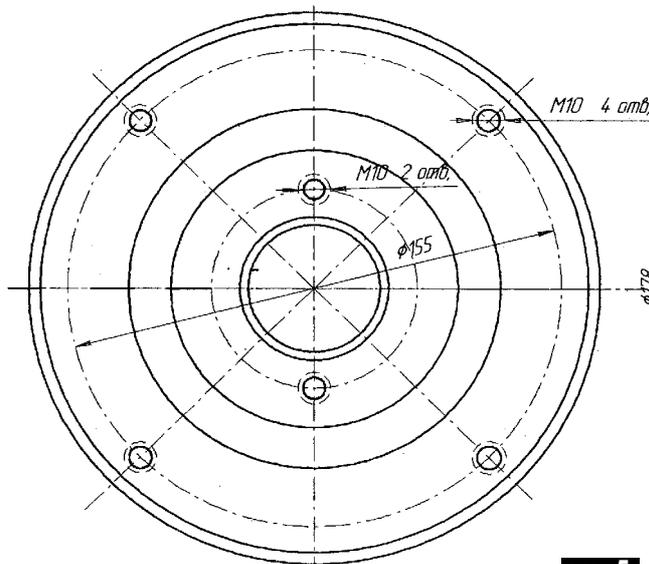
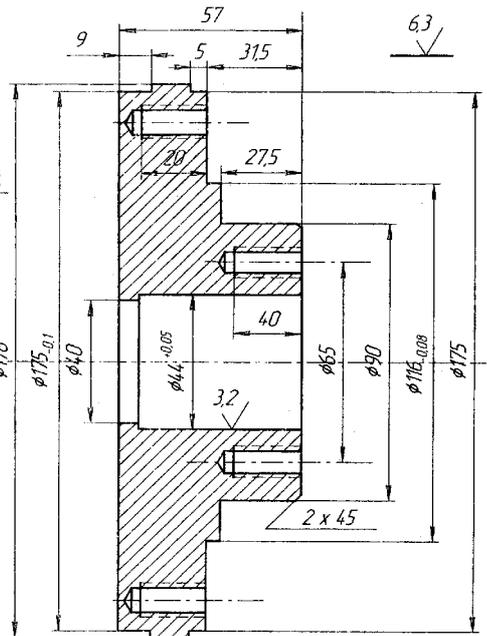
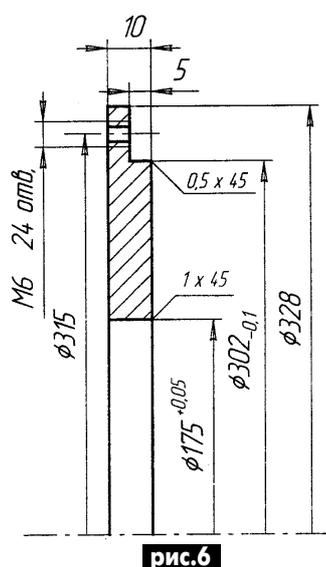


рис.5





11 надеть на выточку в детали 4. Для этого еще раз посмотрите на рис.1. Видите, с какой стороны у периферии детали 11 в ее выточку входит статор 1? Вот по этой выточке и ориентируйтесь.

После сварки деталей 4 и 11 приварите по периферии детали 11 промежуточное кольцо 33 кожуха, согнутое на вальцах из полоски одно- или двухмиллиметровой стали шириной 11,5 мм (длина полоски равна 1028 мм). Затем положите на него и на корпус 4 сальникового узла кожух водяной рубашки 21 с предварительно приваренным к нему входным штуцером 22 (он должен иметь диаметр отверстия 0,75 дюйма) и сварите их герметичным, но тонким сварным швом (тут не нужна прочность, нужна только герметичность, чтобы вода не сочилась из водяной рубашки наружу).

Перед этим подумайте, как развернуть штуцер 22 относительно отверстий М10 в корпусе сальникового узла так, чтобы к штуцеру 22 удобнее всего было присоединять подводящую трубу или шланг. Как будет располагаться этот штуцер 22, для процессов в теплогенераторе неважно.

Я не стал приводить здесь эскиз стального кожуха 21, так как он слишком прост. Это шайба из листовой стали толщиной 2...3 мм. Ее наружный диаметр равен 328 мм, внутренний - 175 мм. В каком месте этой шайбы Вы просверлите отверстие в 0,75 дюйма для приваривания к нему 3/4-дюймового штуцера 22, для дела неважно. Приваривайте, где Вам удобнее.

(Продолжение следует)

Расчет маломощных трансформаторов питания

А.Ю. Саулов, г. Киев

Силовые трансформаторы принято делить на два класса:

радиотехнические, с мощностью от 1 до 500 Вт;

электротехнические с мощностью свыше 5000 Вт.

Эти трансформаторы рассчитывают по двум разным методикам. Проблема возникает при необходимости рассчитать трансформатор с мощностью от 500 до 5000 Вт, когда методика расчета радиотехнических трансформаторов уже не применима, а методика расчета электротехнических трансформаторов еще не применима. В этом случае производят расчет трансформатора дважды, по каждой из методик, а его намоточные данные и сечение сердечника выбирают средними, из полученных при этих двух расчетах, и затем уточняют экспериментально.

Приводимая методика расчета используется для расчета трансформаторов питания маломощной радиоаппаратуры, которые питаются от сети 110, 127, 220 В частотой 50 Гц. Существует два основных подхода к расчету радиотехнических трансформаторов:

- оптимизация по меди;
- оптимизация по "железу".

Соответственно, в первом случае получается трансформатор минимальной стоимости, а во втором - минимального веса. Минимальный вес очень важен для бортовой или носимой аппаратуры.

Магнитопровод трансформатора

Для трансформаторов минимальной стоимости используется листовая электротехническая сталь марок Э31, Э41 с толщиной пластин 0,35, 0,5 мм. Для транс-

форматоров минимального веса - сталь марок Э310, Э320, Э330. Конструкции сердечника (магнитопровода) трансформатора можно разделить на броневые, стержневые, тороидальные. Стержневые магнитопроводы используются в мощных трансформаторах, так как позволяют улучшить охлаждение. Тороидальные магнитопроводы позволяют полнее использовать магнитные свойства материала и создают гораздо более слабое, чем другие сердечники, внешнее магнитное поле. Магнитопровод трансформатора может быть выполнен из штампованных пластин или навит из полос. Преимущество магнитопроводов из штампованных пластин в том, что их можно изготовить даже из очень хрупких, но обладающих хорошими магнитными свойствами материалов. Достоинство витых магнитопроводов в полном использовании свойств электротехнической стали, простоте изготовления и малых отходах производства.

Обмотки трансформатора

Как правило, обмотку наматывают на каркас, выполненный из диэлектрического материала - пластика, электрокартона и т.п. Иногда, для уменьшения внешних размеров трансформатора, используется бескаркасная намотка на гильзу. По конструкции каркаса трансформатор может иметь цилиндрические обмотки (в этом случае обмотки наматывают одна поверх другой) или галетные (в этом случае каждую обмотку наматывают на отведенную для нее секцию, начиная от сердечника трансформатора).

Как правило, обмотки, содержащие много витков тонкого провода, распо-

лагают ближе к сердечнику трансформатора для того, чтобы уменьшить их активное сопротивление и потери в них. Поэтому сетевая обмотка, как правило, наматывается на каркас первой.

Намотка провода на катушку трансформатора может быть выполнена правильными слоями, или беспорядочно - "внавал". В любом случае между слоями обмотки желательна прокладка изоляции для предотвращения межслойного замыкания. В катушке прокладывают также и межобмоточную изоляцию для предотвращения пробоя между соседними обмотками. Для повышения электрической изоляции и защиты обмотки трансформатора пропитывают специальными составами.

Первичная обмотка

К силовым трансформаторам часто предъявляется требование работать от напряжения 110, 127 и 220 В. В этом случае его первичная обмотка может быть выполнена, как показано на рис.1. Недостатком этой схемы является увеличение расхода меди и усложнение изготовления трансформатора вследствие применения для намотки обмоток I, II и III проводов разного сечения. Поэтому чаще используют схему, показанную на рис.2. При подключении к сети 127 В переключки устанавливают в положение "2" и обмотки 2-3 и 4-5 включают параллельно, а при подключении к сети 220 В переключку устанавливают в положение "1" и все обмотки включают последовательно.

Для проведения расчета должны быть заданы:

напряжение питающей сети;

напряжение на каждой из вторичных обмоток;
 токи вторичных обмоток.
 тип магнитопровода.

В результате расчета определяют: сечение и размеры магнитопровода (если он не задан); количество витков и диаметр провода каждой обмотки.

Трансформатор является устройством, функционирующим в сети переменного тока, поэтому при его расчете используют действующие значения переменного тока и переменного напряжения.

Последовательность расчета

1. Находят суммарную мощность вторичных обмоток при номинальной нагрузке:

$$P_2 = I_1 U_1 + I_2 U_2 + \dots + I_n U_n$$

Где I_n и U_n - соответственно ток и напряжение на n-й обмотке.

Габаритную мощность трансформатора определяют с учетом КПД ($\eta_{тр}$) (табл. 1).

$$P_{тр} = P_2 / \eta_{тр}$$

где $\eta_{тр}$ - КПД.

2. Выбирают максимально допустимые значения плотности тока Δ и магнитной индукции B . Значение магнитной индукции для трансформаторов со стержневым и броневым магнитопроводом указано в табл. 1. При использовании витых магнитопроводов из холоднокатаных электротехнических сталей максимальная величина индукции может быть увеличена в 1,3-1,6 раза.

3. Определяют минимально допустимую площадь сечения магнитопровода:

$$S_{сеч} = 700 [(\sigma P_{тр}) / (f B \Delta)]^{0,5} \text{ (см}^2\text{)},$$

где σ - коэффициент, составляющий 4,5-5,5 для трансформаторов наименьшей стоимости и 2-3 для трансформаторов наименьшего веса; $P_{тр}$ - мощность трансформатора, Вт; f - частота питающей сети, Гц; B - максимальное значение магнитной индукции, Гс; Δ - допустимая плотность тока, А/мм².

Для трансформаторов наименьшей стоимости, работающих в сети 50 Гц, обычно принимают максимальную индукцию 10000 Гс и плотность тока 3 А/мм². При этом формула упрощается:

$$S_{сеч} = 1,3 (P_{тр})^{0,5} \text{ (см}^2\text{)}.$$

Определяют поперечное сечение магнитопровода с учетом коэффициента заполнения сечения сталью:

$$S'_{сеч} = S_{сеч} / k_{зап}$$

Значения $k_{зап}$ в зависимости от толщины пластин магнитопровода приведены в табл. 2.

4. Определяют размеры магнитопровода.

Для броневого магнитопровода его тип и размеры можно выбрать из таблиц V.1 и V.2 [1].

Выбрав тип пластин, толщину магнитопровода $Y1$ определяют по формуле:

$$Y1 = S'_{сеч} / Y,$$

где Y - ширина центральной части пластины для броневого магнитопровода.

Соотношение $Y1/Y$ не должно превышать 2-3. Иначе происходит заметное увеличение поля рассеяния трансформатора, и нужно будет выбрать пластины большего размера.

Для тороидального магнитопровода внутренний ($D1$) и внешний ($D2$) диаметры определяют по формулам:

$$D1 = (1,75 S_{сеч} / \sigma \alpha)^{0,5},$$

$$D2 = 2 S_{сеч} / b k,$$

где σ - коэффициент заполнения окна медью (обычно 0,23-0,25); b - высота магнитопровода, см.

5. Определяют число витков на вольт в трансформаторе:

$$\omega = 2,2 \cdot 10^7 / f B S_{сеч}$$

При работе трансформатора от сети с частотой 50 Гц и максимальной индукции 10000 Гс формула принимает вид:

$$\omega = 45 / S_{сеч}$$

Число витков в каждой обмотке определяется умножением полученной величины на напряжение на каждой конкретной обмотке. При этом число витков вторичных обмоток следует увеличивать на 3...5% (в зависимости от тока, потребляемого от обмотки) для того, чтобы учесть падение напряжения на сопротивлении обмотки.

6. Определяют диаметры проводов для каждой из обмоток:

$$d = 1,13 (I / \Delta)^{0,5},$$

где I - максимальная величина тока в обмотке; Δ - плотность тока в трансформаторе, А/мм².

Можно также использовать приближенную формулу:

$$d = 0,7 (I)^{0,5}$$

7. Проверка размещения обмоток на каркасе трансформатора с броневым сердечником.

Число витков в одном слое обмотки

$$\omega = (h - 2(\delta + 2)) / (\alpha \text{ диэ}),$$

где h - высота окна каркаса трансформатора; δ - толщина материала каркаса трансформатора; диэ - диаметр نامточного провода с изоляцией; α - коэффициент неплотности (табл. 3).

Число слоев каждой из обмоток

$$N_{сл} = \omega / \omega_{сл}$$

где ω - число витков обмотки; $\omega_{сл}$ - число витков в слое этой обмотки.

Для того чтобы все обмотки разместились в окне трансформатора, должно выполняться условие:

$$B > \delta + \Sigma \delta_{обм} + \Sigma \delta_{пр}$$

где $\Sigma \delta_{обм}$ - суммарная толщина всех обмоток; $\Sigma \delta_{пр}$ - суммарная толщина всех прокладок между обмотками; B - ширина окна.

В случае, если обмотки вместе с изоляцией занимают место большее, чем окно выбранного сердечника, то следует увеличить размер пластин магнитопровода и произвести расчет трансформатора заново.

Литература

1. Терещук Р.М. и др. Справочник радиолюбителя. - К.: Техника, 1971.

Таблица 1

Мощность трансформатора, Вт	Индукция, Гс	КПД	Плотность тока, А/мм ²
До 10	6...7×1000	0,6...0,7	3,5...4
10...30	7...8×1000	0,7...0,8	3,5...4
30...50	8...9×1000	0,8...0,85	3...3,5
50...100	9...10×1000	0,85...0,9	2,5...3
Более 100	10...12×1000	0,9	2,5...3

Таблица 2

Толщина пластин, мм	0,5	0,35	0,2	0,1
$k_{зап}$	0,92	0,86	0,75	0,65

Таблица 3

Диаметр провода без изоляции, мм	α
0,08...0,11	1,3
0,15...0,25	1,25
0,35...0,41	1,2
0,51...0,93	1,1
Более 1,0	1,05

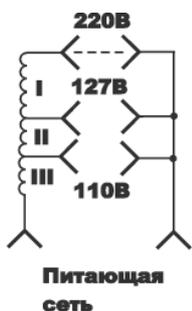


рис. 1

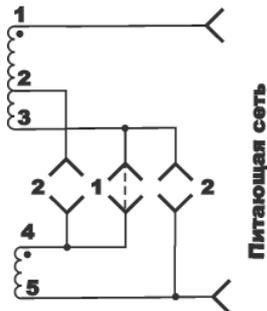


рис. 2

Ответы на вопросы электрошколы 5

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

Сигнализатор пропадания воды на базе платы электронного будильника выполнить несложно. Необходимо взять за основу схему рис.14 (сигнализатор наличия воды) и включить электроды, контактирующие с водой, "наоборот". На **рис.21** электрод Э1, контактирующий с водой все время, подсоединен к плюсу GB2 - вода имеет потенциал +1,5 В. Выше расположен электрод Э2, который контактирует с водой только при достаточном ее уровне. При контакте Э2 с водой к входу блока А1 через низкое сопротивление воды подводится положительный потенциал элемента питания - электронный блок не выдает звуковой сигнал. При падении уровня воды ниже нормы и потере контакта воды с электродом Э2 к входу А1 через резистор R2 подводится отрицательный потенциал - электронный блок выдает звуковой сигнал. Применение подобных схем шире, чем просто контроль наличия воды в емкости. Десятки лет назад в журнале "Юный техник" помещались схемы сигнализации о необходимости полива комнатных или тепличных растений (контролировалось сопротивление грунта, возрастающее при высыхании), сигнализации пожарной опасности в лесу. Сопротивление резистора R2 подбирают для уверенного срабатывания схемы. При этом следует учесть, что сопротивление "грязной" воды с добавками солей намного ниже, чем сопротивление химически очищенной воды. Изобретатель-

ме не показан). Полупроводниковые кремниевые диоды VD1 и VD2 имеют большое сопротивление при обратном включении в электроцепь. Именно так "безвредно" они включены в схему рис.22. Зачем необходимы эти детали? Обрыв шлейфа может производиться при контакте с металлом, даже на человеке существует наведенное электропроводкой напряжение до 50 В, бывает и статическое напряжение в десятки тысяч вольт, созданное синтетической одеждой! Диоды "замыкают" большие напряжения на плюсовой (VD1) или минусовой (VD2) выводы элемента GB5, и "нежный" электронный блок А1 не повреждается. Настоящая сигнализация должна реагировать не только на обрыв, но и на замыкание проводов шлейфа, тогда ее будет труднее обойти.

Электрику при необходимости работы без снятия напряжения (нельзя останавливать технологический процесс или нет доступа к вводному рубильнику, а работа - аварийная) необходимо использовать дополнительные изолирующие средства. К сожалению, резиновый коврик в гараже никем не проверяется и может пребывать в "плачевном" состоянии. Надежнее использовать сухую деревянную табуретку. При этом обязателен головной убор и одежда с длинными рукавами. Если забыть о таких мерах, человек может подвергнуться неожиданному поражению током. Это относится не только к "умным" работам с электросхемой, но и к

"простому" сверлению отверстий дрелью, так как не исключен контакт сверла с "земляным" или фазным проводом. Кроме удара током возможно и разбрызгивание расплавленного металла в момент попадания сверла на уложенные в стену провода. Вам такие работы выполнять рано, но осознавать степень опасности необходимо.

Недопустимо одной рукой включать освещение в гараже, а другой - держаться за железную дверь. Дверь через влаж-

ный бетон имеет электрическое соединение с землей, а выключатель соединен с фазой электросети. При наличии влаги на корпусе выключателя, поломки корпуса либо отсутствии крышки (в темноте не видно) возможно прямое соединение тела человека с фазой и нулем электросети одновременно, что очень опасно. Даже при работе в обесточенной электроустановке нежелательно держаться рукой за металлические конструкции, чтобы в аварийном случае человек был подвергнут меньшему удару током (к сожалению, аварийные ситуации возникают и люди гибнут от электротока даже посреди улицы, где никогда раньше не было проводов!). В апреле 2004 г. питающий провод оборвался и упал на электропоезд КНДР, последствия электродуги были ужасными.

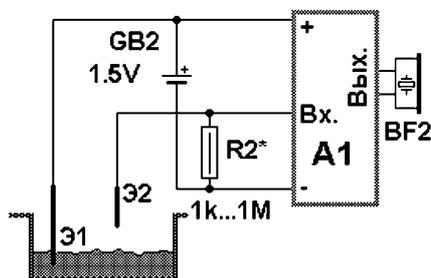


рис.21

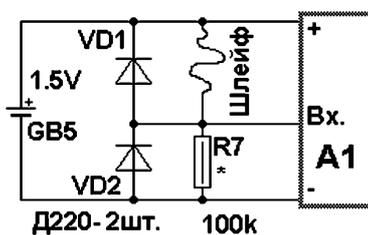


рис.22

ный человек может подсоединить такое устройство к бацку системы отопления частного дома или в другом подходящем месте.

Охранная сигнализация, срабатывающая на обрыв провода, выполняется аналогично предыдущей. На **рис.22** положительный потенциал к входу схемы подводится через "охранную" проволочку-шлейф, при этом электронный блок не выдает сигнал. Напомним, что потребление тока при этом очень малое, поэтому схема может находиться в дежурном режиме очень долго. *Подумайте, можно ли ввести в схему кнопку для проверки готовности схемы и исправности элемента питания.* В случае обрыва тонкой проволочки охранного шлейфа через резистор R7 к входу электронного блока подводится отрицательный потенциал элемента питания GB5 - срабатывает звуковой сигнал (излучатель звука в схе-

Профессиональные газовые паяльники с пьезоподжигом



Super pro iron паяльник

120 минут автономной работы;
 время заправки газом 30 с;
 максимальная температура жала паяльника 580°C;
 регулировка температуры;
 мощность 125 Вт;
 стандартное жало: отвертка 2,4 мм.



Super pro kit набор

В набор входит: жала отвертка 4,8 мм, насадка для газовой горелки + дефлектор, горячий нож, губка для чистки жал.

Дополнительные жала: насадка для газовой горелки, дефлектор, отвертка (1 мм, 2,4 мм, 3,2 мм, 4,8 мм), лопатка (1 мм, 2,4 мм, 3,2 мм, 4,8 мм).

Профессиональные газовые паяльники с кремниевым поджигом



Паяльник GAS/PROF

кремниевый поджиг;
 время заправки газом 10 с;
 1 ч автономной работы;
 максимальная температура жала 450°C;
 регулировка температуры;
 мощность 60 Вт;
 стандартное жало: лопатка 2,4 мм.



Набор GAS/SET

В набор входит: жала отвертка 4,8 мм, насадка для газовой горелки + дефлектор, горячий нож, губка для чистки жал.

Дополнительные жала: насадка для газовой горелки, дефлектор, отвертка (1 мм, 2,4 мм, 3,2 мм, 4,8 мм), лопатка (1 мм, 2,4 мм, 3,2 мм, 4,8 мм).

**ООО "СЭА Электроникс", Киев, ул. Соломенская, 3, оф.809,
 (044) 490-51-08, 248-92-13, lesya@sea.com.ua**

Дайджест по индикаторам излучений

(<http://www.diagram.com.ua>)

Индикатор бета- и гамма-излучения

На **рис.1** показана схема простого индикатора, фиксирующего даже слабые бета- и гамма-излучения. Датчиком (VL1) служит счетчик Гейгера-Мюллера типа СТС-5 отечественного производства, выпускаемый уже более тридцати лет. Он имеет вид металлического цилиндра длиной около 113 и диаметром 12 мм. Его рабочее напряжение 400 В. Из зарубежных датчиков можно использовать ZP1400, ZP1310 или ZP1320 фирмы Philips.

Прибор питается от одного гальванического элемента напряжением 1,5 В и потребляет ток не более 10 мА. Напряжение -12 В для питания усилителя и высокое напряжение для питания датчика получают от преобразователя на транзисторе VT1. Трансформатор преобразователя Т1 намотан на броневом магнитопроводе диаметром около 25 мм. Обмотка 1-2 имеет 45 витков провода диаметром 0,25 мм, 3-4 - 15 витков того же провода, 5-6 - 550 витков провода диаметром 0,1 мм. Начала обмоток на схеме отмечены точками. Преобразователь представляет собой блокинг-генератор. Возникающие на обмотке 5-6 трансформатора Т1 импульсы высокого напряжения выпрямляет высокочастотный диод VD2. Обычные выпрямительные диоды здесь непригодны, так как импульсы слишком коротки, а частота их повторения слишком высока. Пока излучения нет, на входе усилителя, выполненного на транзисторах VT2 и VT3, напряжение отсутствует и транзисторы заперты. При попадании на датчик бета- или гамма-частиц газ, которым он заполнен, ионизируется и на выходе формируется импульс, который возбуждает усилитель, и из громко-

говорителя (телефонного капсюля) BF1 слышен щелчок, светодиод HL1 при этом вспыхивает. Вне зоны облучения щелчки и вспышки светодиода повторяются через 1...2 с. Это реакция датчика на космическое излучение и естественный фон. Если приблизить датчик к излучающему предмету (старым часам со светящимся циферблатом или шкале авиационного прибора времен войны), щелчки учащаются, затем сольются в сплошной треск, а светодиод будет светиться непрерывно. Таким образом можно судить о частоте попадания частиц на датчик, а следовательно, и об интенсивности излучения.

В приборе есть и стрелочный индикатор. Переменное напряжение, снимаемое с телефонного капсюля, через конденсатор С5 поступает на двухполупериодный выпрямитель на германиевых диодах VD3, VD4 (они могут быть любого типа).

Выпрямленное напряжение после сглаживания конденсатором С6 через переменный резистор R5 подается на микроамперметр (РА1). Сопrotивление резистора устанавливают таким, чтобы при сильном излучении стрелка микроамперметра не зашкаливала, а при слабом - заметно отклонялась. При необходимости прибор можно проградуировать, сравнивая его показания с измерителем излучения промышленного изготовления. Прибор собран на печатной плате, помещенной в коробку размерами 150х90х40 мм. Датчик размещен в отдельном корпусе и соединен с прибором кабелем с разъемом. Транзистор VT1 можно заменить транзистором КТ630 с любым буквенным индексом, КТ315Б - транзистором КТ342А. Светодиод может быть АЛ307, АЛ341. В качестве VD2 можно использовать два

диода КД104А, соединив их последовательно. Диод КД226 можно заменить диодом КД105В. Телефонный капсюль следует выбрать с сопротивлением звуковой катушки не менее 50 Ом. Стрелочная измерительная головка может быть выбрана любого типа с током полного отклонения 50 мкА.

Индикатор ионизирующего излучения на микросхемах

Этот индикатор реагирует на суммарный поток ионизирующего гамма-, бета- и альфа-излучения и, несмотря на чрезвычайную простоту, достаточно надежен в работе.

Схема индикатора (**рис.2**) состоит из преобразователя напряжения и узла измерения. Преобразователь напряжения собран по схеме ключа, коммутирующего индуктивность L1 в цепи постоянного тока с выпрямлением и фильтрацией возникающей ЭДС самоиндукции.

Задающий генератор с частотой около 700 Гц собран на элементах DD1.1, DD1.2. Поскольку генерируемые импульсы несимметричны, то для повышения экономичности используется, после инвертирования, более короткая отрицательная полуволна импульса. Выпрямленное диодом VD1 и отфильтрованное конденсатором С2 напряжение (около 380 В) через нагрузочный резистор подается на счетчик ионизирующего излучения Гейгера-Мюллера VL1. Необходимо отметить, что изменение выходного напряжения преобразователя, вызванное нестабильностью источника питания, мало влияет на точность измерений. В данном случае для счетчика типа СТС-5 изменение входного напряжения может составлять около 90 В.

Возникающие на резисторе R3 корот-

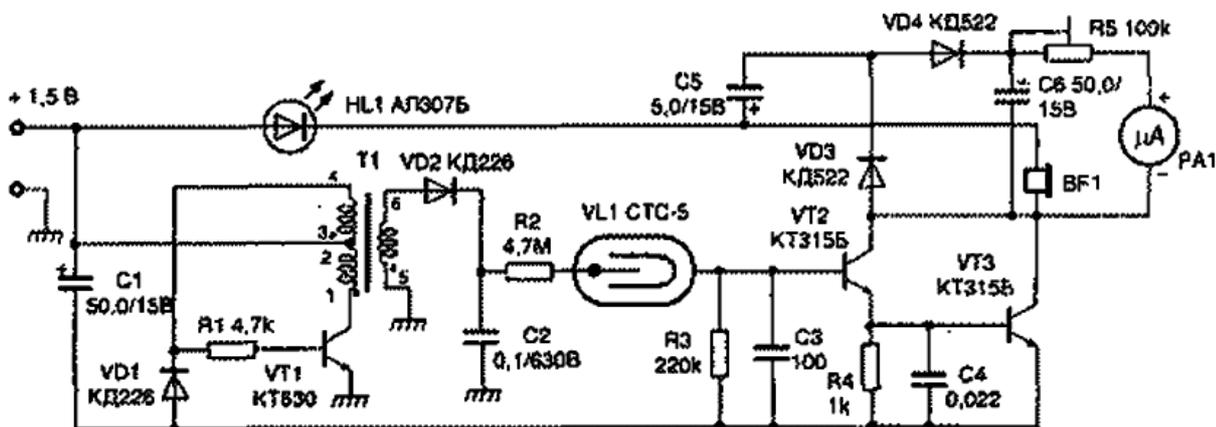


рис.1

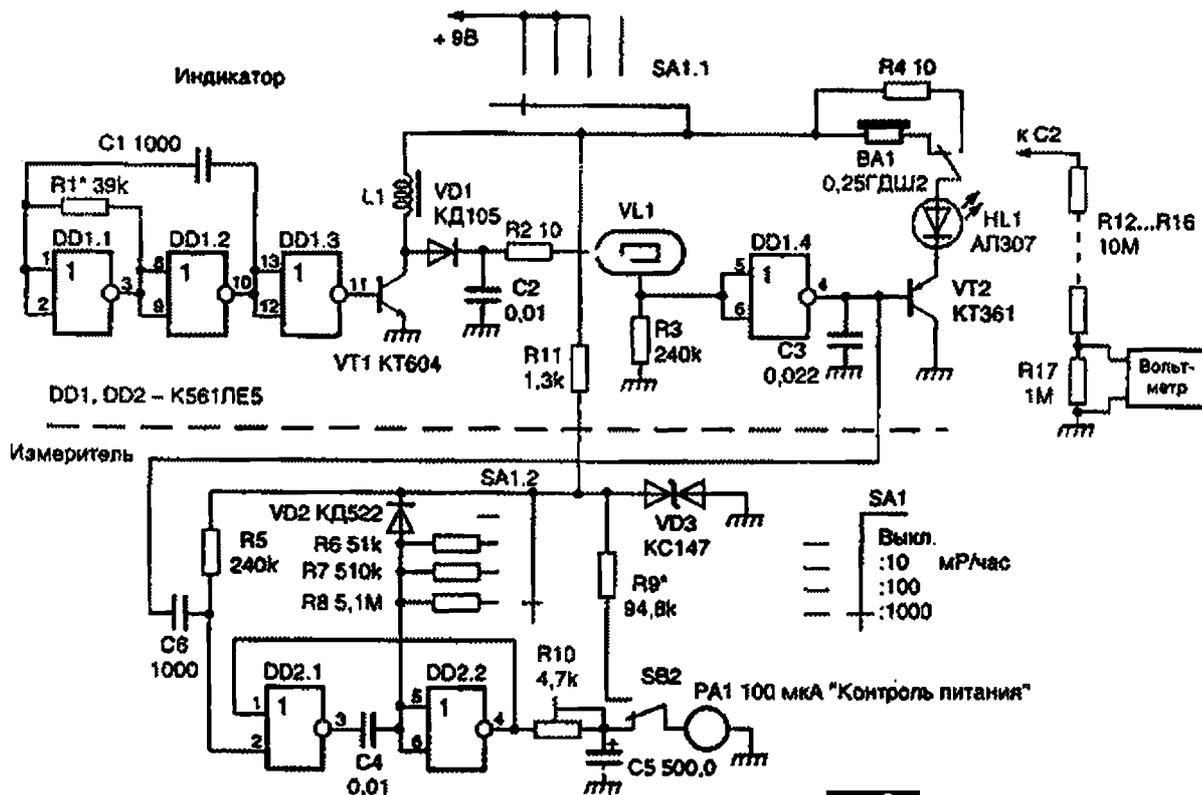


рис.2

кие положительные импульсы через буферный инвертор DD1.4 подаются на эмиттерный повторитель VT2. Конденсатор C3 служит для подавления наводок от генератора-преобразователя напряжения. Нагрузкой повторителя является динамическая головка BA1 и светодиод HL1. Амплитуда импульса тока через светодиод и головку определяется внутренним сопротивлением источника питания и сопротивлением коллектор-эмиттер транзистора VT2. Так как управляющие импульсы с элемента очень короткие, то средний потребляемый прибором ток при естественном фоне определяется лишь током, потребляемым преобразователем напряжения.

При повышении уровня радиации до 0,1 мР/ч (увеличении частоты импульсов) средний потребляемый ток возрастает, поэтому для большей экономичности динамическую головку переключателем SB1 можно отключать.

Узел измерения уровня радиоактивности представляет собой простейший аналоговый частотомер, собранный на элементах DD2.1, DD2.2. Индикатором служит микроамперметр PA1. Схема узла включает ждущий мультивибратор, управляемый импульсами с инвертора DD1.4. Точность измерений обеспечивается питанием схемы от параметрического стабилизатора VD3R11. Кнопка SB2 служит для переключения микроамперметра в режим контроля напряжения питания через гасящий резистор R10. Пределы измерения

коммутируются переключателем SA1.2 путем коммутации времязадающих резисторов R6-R8.

Индикатор может быть собран как со схемой измерения, так и без нее. В последнем случае исключаются элементы DD2.1, DD2.2, PA1. Если использовать малогабаритные детали, а для определения уровня радиоактивности оставить только светодиод, то размеры индикатора не превысят габариты двух батарей типа "Крона". Счетчик VL1 можно заменить СБМ-10, СБМ-20, СБМ-21, СТС и др. Транзистор VT1 можно заменить KT605, транзистор VT2 - любым маломощным кремниевым соответствующей структуры. Измерительная головка PA1 типа M4205 с током полного отклонения 100 мкА (но может быть и любая другая с током полного отклонения не более 300 мкА). Катушка L1 намотана на двух сложенных вместе ферритовых кольцах M2000HM типоразмера K20x12x6 и содержит 200 витков провода ПЭЛШО 0,26 мм, индуктивность около 240 мГн.

Налаживание индикатора несложное. Прежде всего необходимо собрать входной делитель вольтметра для измерения высокого напряжения. Поскольку выходной ток преобразователя напряжения очень мал, используемый вольтметр должен иметь входное сопротивление не менее 10 МОм.

Подключив делитель к конденсатору C2, изменением сопротивления резистора R1 установите выходное напряжение около 380...400 В. Если прибор использу-

ется как индикатор, то настройка на этом заканчивается.

При использовании индикатора в качестве измерительного прибора, необходимо отградуировать стрелочную головку. При этом можно исходить из того, что зависимость числа импульсов на выходе счетчика Гейгера-Мюллера от уровня радиоактивности линейна. Если точно подобрать сопротивление времязадающих резисторов R6-R8, то откалибровать индикатор можно лишь в одной точке шкалы. Делается это так: расположив индикатор рядом с датчиком образцового заводского прибора, определите уровень фона в данной местности (допустим, он составляет 0,003 мР/ч), далее изменением сопротивления подстроечного резистора R8 установите стрелку PA1 на деление "30" (при шкале - 100 мкА). На этом калибровка заканчивается. Здесь, однако, необходимо учесть одно обстоятельство. Из-за наличия у счетчика собственного фона, последний может внести погрешность при калибровке на диапазоне 0...0,1 мР/ч. Поэтому, если есть возможность, калибровку лучше проводить при повышенных уровнях фона, но и в первом случае точность индикатора измерителя будет достаточной для практических измерений. Включив вместо резистора R10 подстроечный, при нажатой кнопке SB2 установите стрелку микроамперметра на значение, соответствующее напряжению питания, и замените резистор постоянным. На этом налаживание заканчивается.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Это выпуск посвящен схемам защиты, реагирующим на повышение токовой нагрузки

Патент США 2003174453 (2003 г.) называется **защита мощных цепей**. Цепь защиты (рис. 1) подключена к источнику питания 101 и к потребителю 102 и предназначена для того, чтобы отключить потребителя от источника при возникновении различных неполадок. Аппаратура содержит узел отключения 110, блок защиты от импульсных нагрузок (молнии) 120, блок защиты от утечек 140, блок защиты от токовой перегрузки 160, блок защиты от пере-

напряжения 180 и блок защиты от перегрева 200. Сигнал с любого из блоков защиты воздействует на узел отключения 110.

В патенте Японии 2003189460 (2003 г.) описана **цепь защиты от токовой перегрузки**. На рис. 2 показана схема питания электродвигателя 3 от аккумулятора 2 через цепь защиты 1, основным элементом которой является реле 13, через контакты которого включается мотор. Решение о перегрузке мотора принимается процессо-

ром 15 по нагреву термистора 18, который располагается непосредственно на моторе. Сопротивление термистора нарастает с ростом температуры, при некотором его значении транзистор 17 открывается, транзистор 16 блокируется и реле 13 отключает мотор от аккумулятора.

Прибор для подачи электроэнергии к управляющим и сигнальным приборам описан в патенте Германии 10048599 (2003 г.). Электроэнергия по-

ступает по линии 57 (рис. 3), в которой установлены ограничитель тока 18 и детектор перегрузки 19, выход которого подключен к выключателю 20. Выключатель управляется цифровым контроллером 29, выходным элементом которого является элемент "И" 21, на который сходятся данные с блоков памяти 23 и 25 (первый из них подключен ко второму через элемент задержки 24). По линиям 26, 55, 56 передаются сведения о состоянии линии электропередачи от центрального процессора (находится ли напряжение в норме, нет ли коротких замыканий и пр.). Контроллер 29 производит отключение объекта, которое длится до получе-

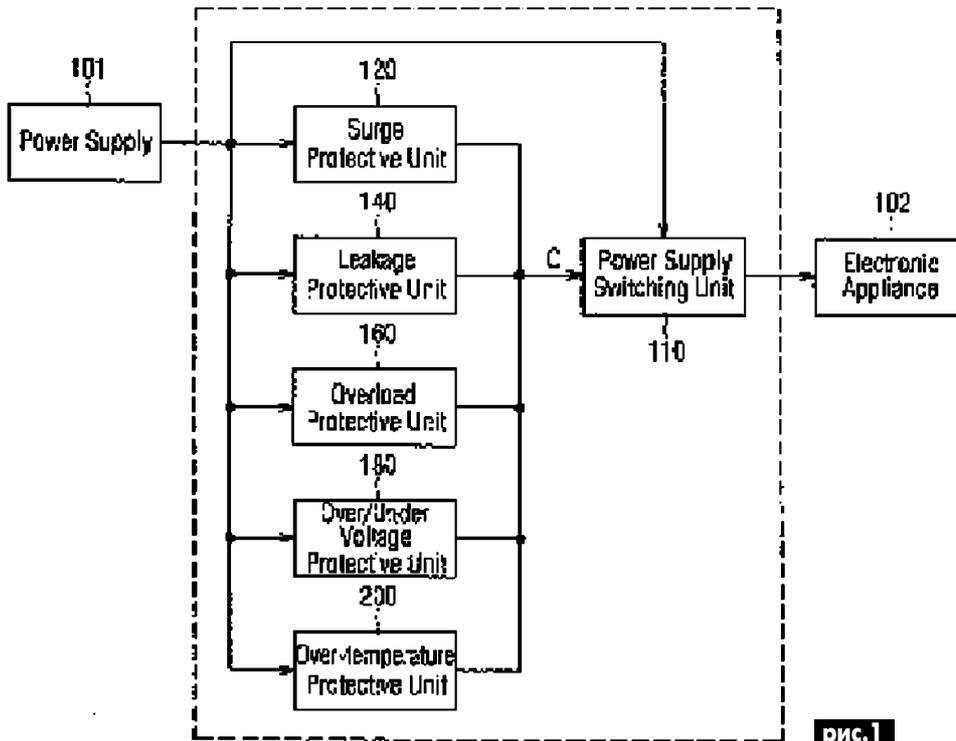


рис. 1

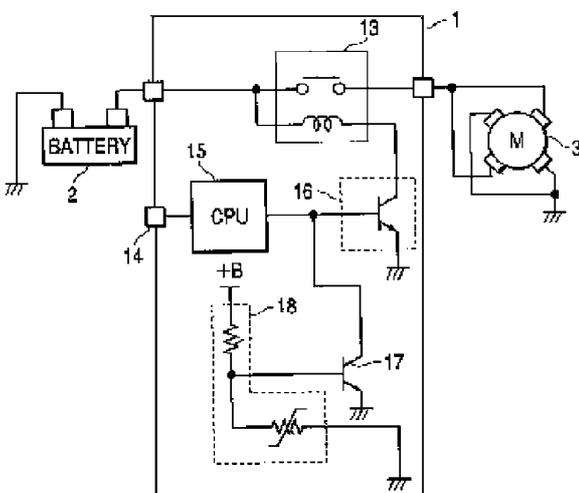


рис. 2

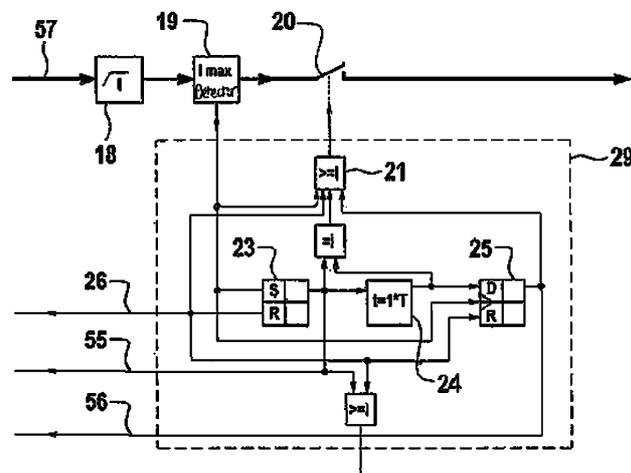


рис. 3

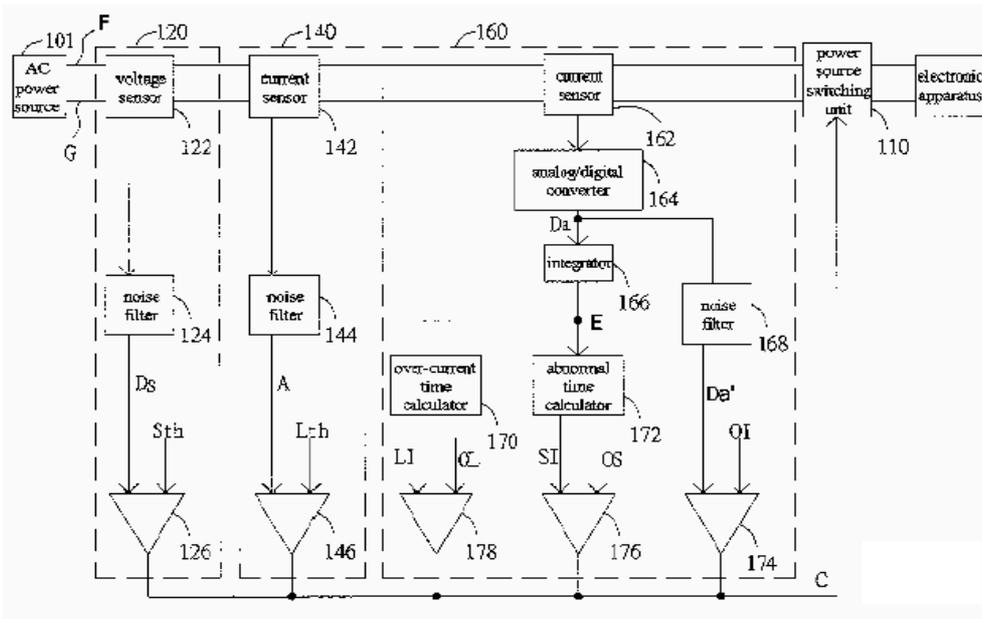


рис.4

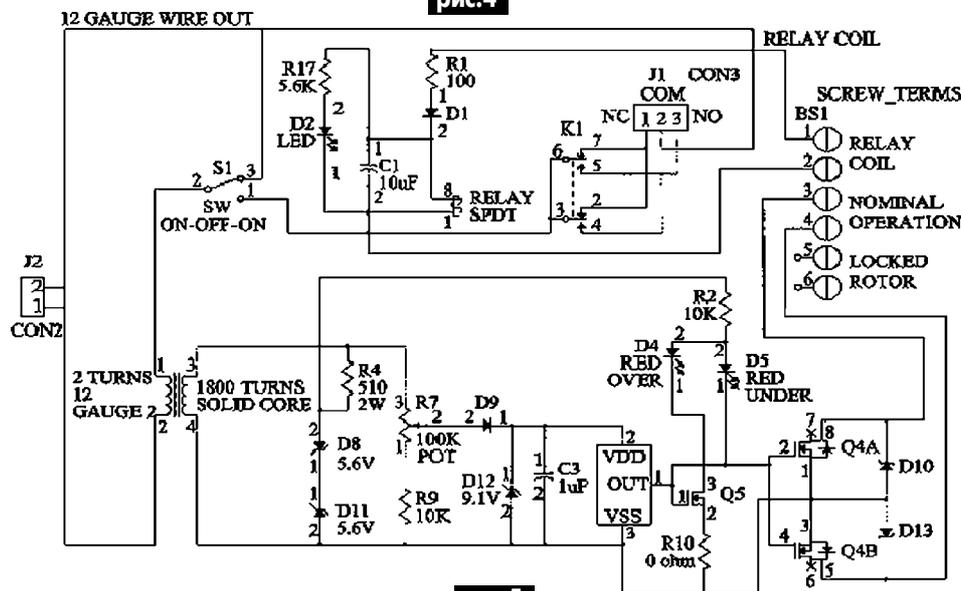


рис.5

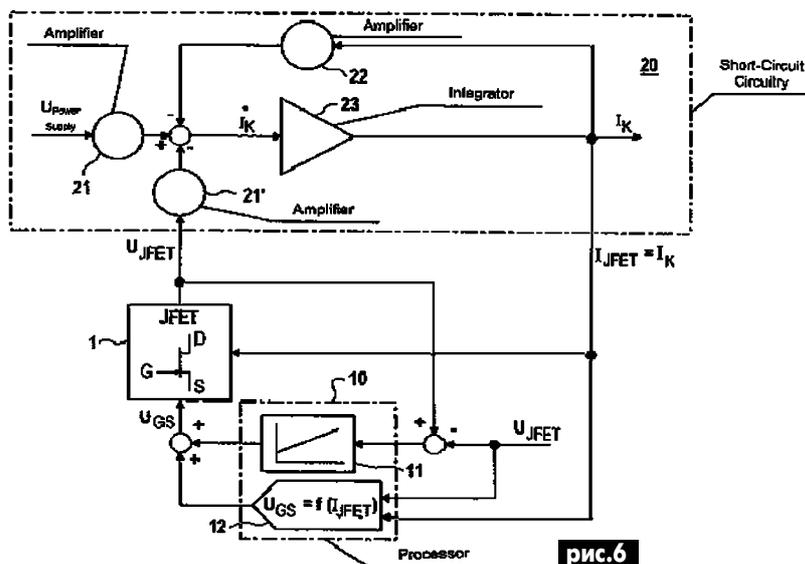


рис.6

ния разрешающего сигнала от центрального процессора.

Прибор защиты описан в патенте Тайваня 090130266 (2001 г.). От источника переменного тока 101 (рис.4) к потребителю идут две линии: фаза F и нулевая G. Прибор защиты от перенапряжения 120 содержит датчик напряжения 122, фильтр шума 124 и компаратор 126. Узел защиты от утечек 140 содержит датчик тока 142, фильтр шума 144 и компаратор 146. Узел защиты от токовых перегрузок 160 содержит датчик тока 162, аналого-цифровой преобразователь 164, интегратор 166, фильтр шума 168, калькуляторы 170, 172 и компараторы 174, 176, 178. Срабатывание любого из компараторов приводит к выключению переключателя 110.

В патенте США 6504695 (2003 г.) описана **комбинация токового датчика и реле**. Схема предназначена для управления мотором вентилятора. На рис.5 датчиком тока является первичная обмотка трансформатора (1-2), включенная последовательно с выключателем S1. Если ток превышает норму, то напряжение на вторичной обмотке повышается настолько, что срабатывает транзистор Q5 и отключает реле питания мотора вентилятора.

В европейском патенте EP1044502 (2002 г.) описаны **метод и аппаратура для отключения потребителя при коротком замыкании и перегрузке**. Процессор 10 (рис.6) состоит из первого узла регулирования 11 с пропорционально-интегральной характеристикой и второго узла 12 (генератор опорного напряжения). Процессор управляет мощным транзистором 1, который подключен к блоку короткого замыкания 20. В состав этого блока входит ряд усилителей 21, 21', 22, 23, которые реализуют сложный алгоритм управления нагрузкой. Например, при коротком замыкании за 3...5 мс происходит отключение потребителя. Если имеется перегрузка по току, то анализируется, насколько она серьезна. При небольших перегрузках производится коррекция напряжения питания.

Карл Фердинанд Браун



Немецкий физик Карл Фердинанд Браун известен, прежде всего, тем, что изобрел осциллограф, прибор, без которого теперь электроника, электротехника и радиотехника просто невозможны. Кроме того, он открыл первый полупроводник, внес большой вклад в развитие радио, за что получил Нобелевскую премию 1909 г. совместно с Г. Маркони.

Карл Фердинанд Браун родился 6 июня 1850 г. в немецком городе Фюльда. Уже будучи учеником гимназии, он опубликовал несколько научных работ в ряде журналов. После окончания гимназии дирек-

ция очень хотела, чтобы Карл остался преподавать в гимназии. Но, поспав изложение своих трудов в Берлинский университет, Браун был незамедлительно принят в него. Изучая физику, он в 1872 г. получил степень доктора философии. Первые его исследования касались колебаний упругих оболочек и стержней при различных внешних условиях.

Затем Браун работал доцентом в Вюрцбургском университете, с 1876 г. стал профессором физики в Марбургском университете, с 1880 г. работал на той же должности в Страсбургском университете. Работы этого периода касаются изучения нелинейных резисторов. В частности, он открыл, что кристалл сульфида свинца может иметь различное сопротивление при различной полярности приложенного напряжения. Это был первый в истории человечества полупроводник (1874 г.). Правда, в то время это было никому не нужно.

Когда в 1897 г. Дж.Дж. Томсон открыл электрон (статью о нем см. в Э 9/2003, с.31), Карл Браун немедленно заинтересовался этим открытием. В опыте Томсона использовалась вакуумная трубка, в которой электроны путешествовали от катода к аноду. Браун предположил, что под воздействием потока электронов некоторые материалы могут светиться (люминофоры). Анодный конец трубки Браун сделал широким, торец покрыл люминофором, приложил напряжение 10...20 кВ, сделал магнитную отклоняющую систему на катушке и получил в 1897 г. первый в мире осциллограф, который он назвал "Индикаторная трубка катодных лучей". Благодаря этому он впервые показал на экране форму волны сетевого напряжения.

В 1898 г. Браун заинтересовался работами Г. Маркони по беспроволочной телеграфии. Маркони пользовался искровым излучателем, который был непосредственно подключен к излучающей антенне. И хотя в этом году он демонстрировал передачу данных на 50 км, но это были исключения, обычно далее 15 км ничего не получалось. Что сделал Браун? Он подключил искровой промежуток к колебательному контуру, настроенному на определенную частоту, а сопряжение с антенной осуществил через трансформаторную связь антенны с катушкой контура. В результате мощность излучения была локализована в узкой частотной области, что резко упростило прием. При первой же демонстрации изобретения Брауна 20.09.1898 г. была сразу же получена дальность 100 км.

Ряд предпринимателей сразу же оценили вклад Брауна, и в том же году возникла знаменитая компания "Телефункен" (предприниматели хотели назвать ее "Телебраун", но автор отказался).

В 1899 г. Браун предложил вместо когерера в качестве приемника сигналов использовать кристаллический выпрямитель, который он открыл за 25 лет до этого. Кроме того, он сделал еще целый ряд улучшений в технике передачи радиосигналов и запатентовал их. То же сделал и Маркони, в результате чего между ними возник конфликт. Из-за личной скромности Брауна, он не стал отстаивать свой приоритет, в результате Нобелевская премия 1909 г. по физике за открытие радио была разделена между Брауном и Маркони.

Вскоре после начала 1-й Мировой войны Браун уехал в США, где жил его сын, чтобы разбираться с патентными разногласиями. Там он заболел и умер 20 апреля 1918 г. После окончания войны его тело было перезахоронено в родном городе Фюльда.

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: lsdrive@ukr.net

Диоды и мосты (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, ПВХ, х/б, стеклотента. 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 «Радиоамор» ("МАСТЕР КИТ)", с/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2...4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: 219-30-20, 213-09-83, e-mail:val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектажи набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.48).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.			
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	32	NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	28	NK126	Сенсорный выключатель	59
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK127	Передатчик 27 МГц	63
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
AK110	Датчик для охранных систем (горцевой)	30	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46	NK134	Электронный стетоскоп	64
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK064	"Бегающие огни" 220 В/50 Вт	94	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92	NK141	Стереодекoder	48
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NK143	Юный электротехник	58
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95	NK146/в	кор. Исполнительный элемент с корпусом	45
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	69	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40	NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
MK156	Автомобильная охранный сигнализация (модуль)	83	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK291	Сигнализатор задымленности	65
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK292	Ионизатор воздуха	69
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK293	Металлоискатель	56
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NK295	"Бегающие огни" 220 В 10х100 Вт	83
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NK296	"Бегающие огни" 220 В 3х500 Вт	109
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK297	Стробоскоп	75
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136	NK298	Электрoшок	139
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NK299	Устройство защиты от накипи	37
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131	NK300	Лазерный световой эффект	110
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK319	Модуль защиты от накипи	49	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	NK314	Детектор лжи	46
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	159
MK324/прим.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
MK325	Модуль лазерного шоу	96	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
MK326	Декoder VIDEO-CD (I/E-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	239	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NK016	Палицейская сирена 15 Вт	31	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NK021	Кояк-сирена 15 Вт	29	NM2021	Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором	77
NK022	Стерефонический темброблок	20	NM2031	Усилитель НЧ 4х30 Вт/2х60 Вт с радиатором	99
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	94	NM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт с радиаторами	100
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NK030	Стереусилитель НЧ 2х8 Вт	94	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK032	Голос робота	69	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2039	Автомобильный УНЧ 2х40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK038	Дверной звонок	25	NM2040	Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571 J	95
NK040	Стерефонический усилитель НЧ 2х2,5 Вт	65	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560)	206
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2х80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)299	
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK086	Фотоприемник	36	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK089	Фотореле	44	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NM2202	Логарифмический детектор	26
NK106	Универсальная охранный система	67	NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NK112	Цифровой электронный замок	94	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	46
NK114	Миниатюрная охранный система	29	NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134
			NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокomпонентов	84

Электронные наборы для радиолюбителей

NM3311	Система ИК ДУ (приемник).....	110	NS003	Индикатор сигнала на светодиодах.....	92
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик).....	84	NS006	Электронная сирена 5 Вт.....	71
NM4011	Мини-таймер 1...30 с.....	19	NS007	Сенсорный электронный переключатель.....	75
NM4012	Датчик уровня воды.....	19	NS009	Генератор звуковой частоты.....	149
NM4013	Сенсорный выключатель.....	26	NS011	Электронное охранное устройство.....	95
NM4014	Фотоприемник.....	30	NS015	Автомобильная охранная система.....	91
NM4015	Инфракрасный детектор.....	30	NS018	Микрофонный усилитель.....	65
NM4016	Термореле 20...120°С.....	39	NS019	Металлоискатель.....	118
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.....	139	NS020	Индикатор заряда аккумулятора.....	55
NM4022	Термореле 0...150°С.....	50	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А.....	157
NM4411	4-канальное исполн. устройство (блок реле).....	102	NS026	Усилитель 7 Вт (TBA810S).....	80
NM4412	8-канальное исполн. устройство (блок реле).....	166	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт.....	86
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот".....	171	NS034	Усилитель НЧ 60 Вт.....	199
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А.....	56	NS041	Предварительный усилитель.....	63
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов [электронный репеллент].....	25	NS042	Тестер для транзисторов.....	66
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт.....	29	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц.....	72
NM5022	Кояк-сирена 15 Вт.....	25	NS048	Акустическое реле.....	98
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт.....	29	NS049	Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515).....	138
NM5031	Сирена воздушной тревоги.....	25	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А.....	144
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий).....	87	NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003).....	81
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт.....	25	NS061	Телефонный усилитель.....	99
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды.....	28	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	63
NM5036	Генератор Морзе.....	25	NS065	УКВ-радиоприемник.....	104
NM5037	Метроном.....	25	NS066	Термореле 20...70°С.....	78
NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой.....	59	NS068	Акустическое реле (голосовой коммутатор).....	86
NM5101	Синтезатор световых эффектов.....	123	NS069	Светодиодный индикатор мощности.....	66
NM5201	Блок индикации "светящийся столб".....	46	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей.....	85
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб".....	49	NS073	Маленькое сердце на светодиодах.....	45
NM5301	Блок индикации "бегущая точка".....	44	NS087	Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника.....	72
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	NS090	Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт.....	241
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	55	NS093	Блок защиты акустических систем.....	65
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	53	NS094	Живое сердце.....	54
NM5421	Электронный блок зажигания "классика".....	69	NS099	Блок задержки.....	49
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	131	NS103	Электронный замок.....	89
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	NS104	Электронная игра.....	143
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	NS122	Таймер 0...5 минут.....	84
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	NS123	Генератор звуковых эффектов.....	66
NM5426	Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов 12 В.....	249	NS124	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц.....	240
NM6011	Контроллер электромагнитного замка.....	151	NS159	Световой переключатель.....	90
NM8011	Тестер RS-232.....	15	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт.....	77
NM8012	Тестер DC-12V.....	15	NS163	"Бегущие огни" 220 В.....	99
NM8013	Тестер AC-220V.....	13	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт.....	96
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	20	NS165	Стробоскоп.....	159
NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh.....	119	NS166	Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515).....	209
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	96	NS167	Ультразвуковой радар (10 м).....	141
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов.....	102	NS168	Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А.....	234
NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ.....	69	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А.....	55
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А.....	72
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере.....	170	NS171	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А.....	71
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	239	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети.....	81
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	165	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин.....	222
NM8051/1	Активный щуп-делитель на 1000 (приставка).....	66	NS175	Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030).....	142
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	67	NS177	Миниатюрное охранное устройство.....	106
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY.....	69	NS178	Индикатор высокочастотного излучения.....	102
NM9010	Телефонный "антилириг".....	41	NS179	Влюбленное сердце с блоком управления (new).....	129
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122	NS180	"Новогодняя елка" на светодиодах.....	56
NM9212	Универсальный одноплат для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	90	NS181	Светомызыкальные колокола, 3 мелодии.....	65
NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	95	NS182	Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом.....	198
NM9214	ИК-управление для ПК.....	87	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-вом.....	192
NM9215	Универсальный программатор.....	107	NS309	Охранная система (5 зон).....	249
NM9216.1	Плата-адаптер для унив. программ. NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83	NS311	Детектор валюты.....	94
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для мк-ра PIC).....	56	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем.....	197
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).....	39	NS313	Электронная рулетка на микроконтроллере.....	239
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM).....	44	P5108	Шаговый двигатель 10 В/0,35 А.....	39
NM9216.5	Пл.-ад. для ун. пр. NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xx).....	44	P5111	Шаговый двигатель 5 В/1 А.....	39
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC).....	117	P5337	Шаговый двигатель 5 В/0,63 А.....	39
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP).....	109	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

AK059. Высокочастотный пьезоизлучатель
Этот пьезоизлучатель имеет широкую диаграмму направленности и обеспечивает высококачественное воспроизведение высоких частот, работает в диапазоне 2,5...45 кГц. Конструкция пьезоизлучателя обеспечивает равномерную амплитудно-частотную характеристику во всем рабочем диапазоне частот. Размеры пьезоизлучателя 65x145x40 мм.

AK076. Миниатюрный пьезоизлучатель
Миниатюрный высокочастотный пьезоизлучатель со сферической излучающей мембраной предназначен для высококачественного воспроизведения высоких частот в малогабаритных АС. Он имеет линейную амплитудно-частотную характеристику в диапазоне 2,5...45 кГц. Размеры динамика Ø30x14 мм.

AK157. Ультразвуковой пьезоизлучатель
Пьезоизлучатель используется как дополнительный репродуктор для отпугивателя насекомых и грызунов (МК075). Светодиод, встроенный в корпус устройства, является индикатором работы модуля. Размеры устройства 75x75x24 мм.
Технические характеристики
Диапазон воспроизводимых частот.....6...45 кГц
Площадь полезного действия.....30 м²

MK290. Генератор ионов
Это полезное устройство предназначено для комнаты объемом 30 м³. Данный модуль вырабатывает отрицательно заряженные частицы - ионы, уничтожая бактерии, находящиеся в воздухе. Воздух, обогащенный отрицательными ионами, снимает бессоницу, головную боль, уменьшает чувствительность организма к изменению погоды, улучшает концентрацию внимания. Прибор смонтирован в пластиковом корпусе и не требует сборки. Размеры модуля 110x87x47 мм.
Технические характеристики
Напряжение питания.....220 В
Ток потребления.....9 мА
Максимальный объем действия.....30 м³

NK297. Стробоскоп
Стробоскоп предназначен для создания ярких световых эффектов. Он найдет применение на дискотеках, при оформлении витрин и световых реклам. Устройство выполнено на импульсной U-образной лампе и имеет регулировку частоты вспышек в пределах 1...10 Гц.

Набор комплектуется корпусом.
Технические характеристики
Напряжение питания.....220 В
Рабочая частота.....1...10 Гц

NS165. Стробоскоп
Стробоскоп предназначен для создания световых эффектов на дискотеках, ярких световых реклам, оформления витрин и выставочных стендов. Стробоскоп выполнен на мощной импульсной U-образной лампе и имеет регулировку частоты вспышек в пределах 1...50 Гц. Размеры печатной платы 87x62 мм.
Технические характеристики
Напряжение питания.....220 В
Рабочая частота.....1...50 Гц

NK120. Корабельная сирена
Благодаря простоте сборки и наглядности результатов, это устройство послужит хорошим учебным пособием. Набор, безусловно, будет интересен и полезен для знакомства с радиоэлектроникой и получения опыта сборки и настройки устройств. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм.
Технические характеристики
Номинальное напряжение питания.....3...9 В
Максимальная выходная мощность.....2 Вт
Номинальное сопротивление нагрузки.....8...32 Ом
Максимальный ток нагрузки, не более.....1 А

NM5034. Корабельная сирена "Туман"
Глубокий протяжный звук, имитирует сигналы, которые подают корабли в тумане. Сирена хорошо слышна на большом расстоянии. Небольшие размеры и достаточно большая громкость звучания позволяют использовать сирену в охранных системах, при изготовлении моделей и модернизации игрушек, а также при создании различных звуковых эффектов во время игр. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм. Технические характеристики такие же, как у NK120.

NK128. Корабельная сирена "Туман"
Аналог NM5034. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм. Технические характеристики такие же, как у NK120.

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

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

Table listing various technical books and manuals, including titles like 'Электронные наборы и модули МАСТЕР КИТ', 'Зарубежные резидентные радиотелефоны', 'Современные радиотелефоны', etc., with corresponding prices in Ukrainian Hryvnia.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"
Оплата производится по 6/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 219-30-20 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110.

Цены при наличии литературы действительны до 1.10.2004. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. ф. 219-30-20, email: val@sea.com.ua.