

СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

- 2 Синхронные генераторы для автономных установок Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, С.Н. Левачков
4 Простой сигнализатор повышенного напряжения сети А.Л. Бугтов
5 Устройство автоматического повторного включения трехфазного электродвигателя А.В. Окатов
6 Устройство защиты потребителей электроэнергии С.М. Абрамов

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 9 Генератор стабильного тока для зарядки аккумуляторов и его применение при ремонте и конструировании радиоэлектронных средств А.Г. Зысюк
11 Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и о машине двойного питания К.В. Коломойцев
12 «Третья рука» С.М. Усенко
13 Фотореле для системы освещения Н.П. Горейко
15 Устройство программное «Уникум» Ю.П. Саража
17 Охранное устройство с независимым питанием Б.С. Шадыханов
26 Мощный регулятор на симисторе В.Ф. Яковлев
28 Реверс для дрели А.П. Воропай

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 18 Счетчики электроэнергии
19 Микросхема управления системой электроблокировки замков дверей автомобиля В.И. Филь

ЭНЕРГЕТИКА

- 20 Вода - самое необыкновенное вещество в мире А. Белявский
22 Турбина для домашней ТЭЦ Ю. Бородатый

ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 23 Погружные контакты В.Б. Ефименко
24 Азбука полупроводниковой схемотехники А.Л. Кульский

ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 27 Интересные устройства из мирового патентного фонда

ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 29 Деннис Габор
29 Визитные карточки
30 Электронные наборы для радиолюбителей
32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы, наверное, обратили внимание, как во всем мире выросли цены на нефтепродукты. Сообщили уже о цене 50 дол. за баррель (это 159 литров) бензина. Это 30 центов (1 грн. 60 коп.) за литр. А где вы у нас такую цену видите? Уже за 3 гривны зашкалило. Причин в мире для этого много: и забастовки в Венесуэле, и война в Нигерии, и события в Ираке. Но если в России все спокойно, то что вы думаете, они не поднимут цены? Мировую цену точно отслеживать будут.

Благодаря мудрой политике партии и правительства Украина уже в 70-е годы прошлого столетия практически потеряла запасы нефти и газа. То, что сейчас осталось, наши нужды удовлетворяет на 10...15%. Что делать в этой ситуации? Очевидно, заниматься диверсификацией источников горючего. Вот почему и был выстроен нефтепровод Одесса-Броды, для возможностей использовать каспийские запасы нефти. Но нынешней власти не до стратегии, нефтепровод используют в режиме реверса, т.е. в обратном направлении.

Производство электроэнергии в Украине основано на собственном угле и собственном ядерном горючем. Того и другого еще на пару сотен лет хватит. Многие страны пошли по пути использования нетрадиционных источников энергии. Это трудный путь, такие источники пока себя не окупают. Но может, если нефтепродукты подорожают еще раз в 5-10, то будет в самый раз? Пока что в Украине ветроэлектростанции производят аж 0,2% электроэнергии.

Наших потомков ждут очень нелегкие времена, и мерзнуть будут, и автомобили на прикол станут. У кого из читателей есть опыт построения нетрадиционных источников, милости просим на страницы журнала «Электрик».

Главный редактор
журнала «Электрик»

О.Н. Партала

Новая книга

Издательство «Радиоаматор» выпустило в свет новую книгу «История Украины». Учитывая новейшие исследования отечественных и зарубежных ученых, авторы, харьковские историки Л.А. Радченко и В.И. Семененко, излагают курс истории Украины с новых, современных позиций, знакомя читателей с историей украинских земель и живущего на них народа. Надеемся, что эта книга будет интересна нашим читателям. Хотя это и не техническое издание, но мы уверены, что большинство читателей заинтересует наиболее полная история своей страны, начиная с периода древней и средневековой Украины и вплоть до сегодняшних дней. Издание выполнено на высоком полиграфическом уровне со множеством иллюстраций общим объемом 520 страниц. Стоимость книги с учетом пересылки по системе «Книга-почтой» (см. с.32) - 29 грн.

Ждем Ваших заказов!



ЭЛЕКТРИК

Щомісячний науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 р.
№ 10 (58) жовтень 2004 р.
Зареєстрований Державним комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ № 5942, 14.03.2002 р.

Засновник
ДП «Видавництво Радиоаматор»

Радиоаматор

Київ, «Радиоаматор»

Головний редактор О.Н. Партала
electric@sea.com.ua

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

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10, к. 21
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
факс (044) 573-32-56
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радиоаматор»
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латіш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,
тел.: 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва «Радиоаматор»
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 6.10.2004 р.
Дата виходу в світ 15.10.2004 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,72
Облік. вид. арк. 4,82. Індекс 22901.
Тираж 2500 прим. Зам. 6/10/04
Ціна договірна.

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

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

© Видавництво «Радиоаматор», 2004

Синхронные генераторы для автономных установок

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

(Продолжение. Начало в Э 9/2004)

Блок автоматики выполнен в виде металлического ящика с ребрами для охлаждения (рис.3). Для внешних подключений имеются:

- вилка X1 для подключения генератора;
- вилка X2 для подключения дополнительных цепей управления;
- разъем для подключения нагрузки.

Панели силовые соединяются с панелью ПУ с помощью розетки X3 и вилки X4 соединителя.

Блок автоматики представляет собой регулятор напряжения по отклонению и выполняет следующие функции:

- самовозбуждение генератора в заданном диапазоне частот;
- регулирование напряжения генератора с заданной зависимостью от частоты с момента возбуждения до номинального значения;
- регулирование напряжения с заданной точностью при повышении номинальной частоты изменения тока нагрузки, коэффициента мощности и температуры.

Структурная схема блока автоматики с подсоединенными к нему генератором и нагрузкой показана на рис.4, электрическая принципиальная схема - на рис.5. Исполнение блока автоматики отличается только номинальными значениями коллекторного тока транзистора V1 и вставки F1, определяемыми мощностью применяемого генератора. Регулирование напряжения генератора осуществляется посредством изменения сопротивления в цепи обмотки возбуждения (ОВ) за счет изменения соотношения времени замкнутого и разомкнутого состояния транзисторного ключа (КЭ), включенного вместе с дополнительным резистором R1 в цепь обмотки возбуждения.

(Продолжение следует)

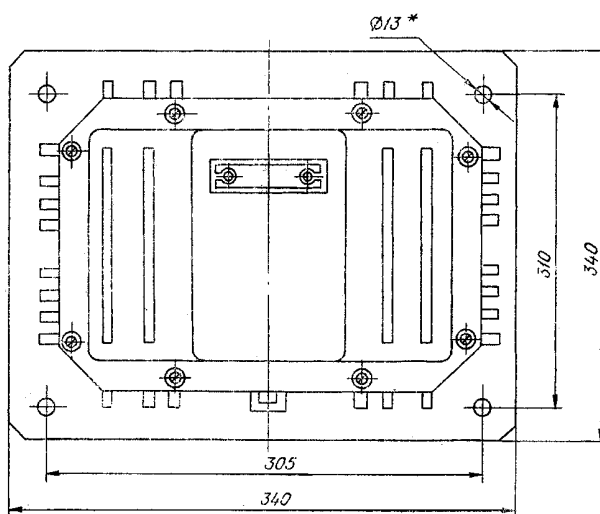
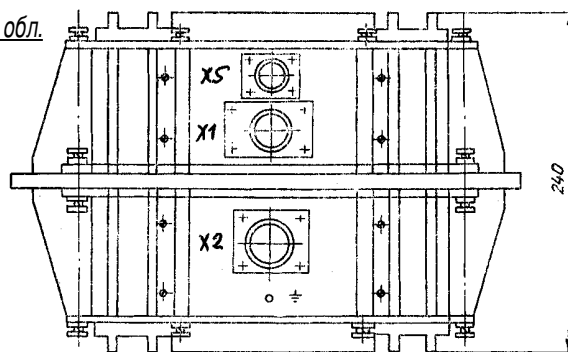


рис.3

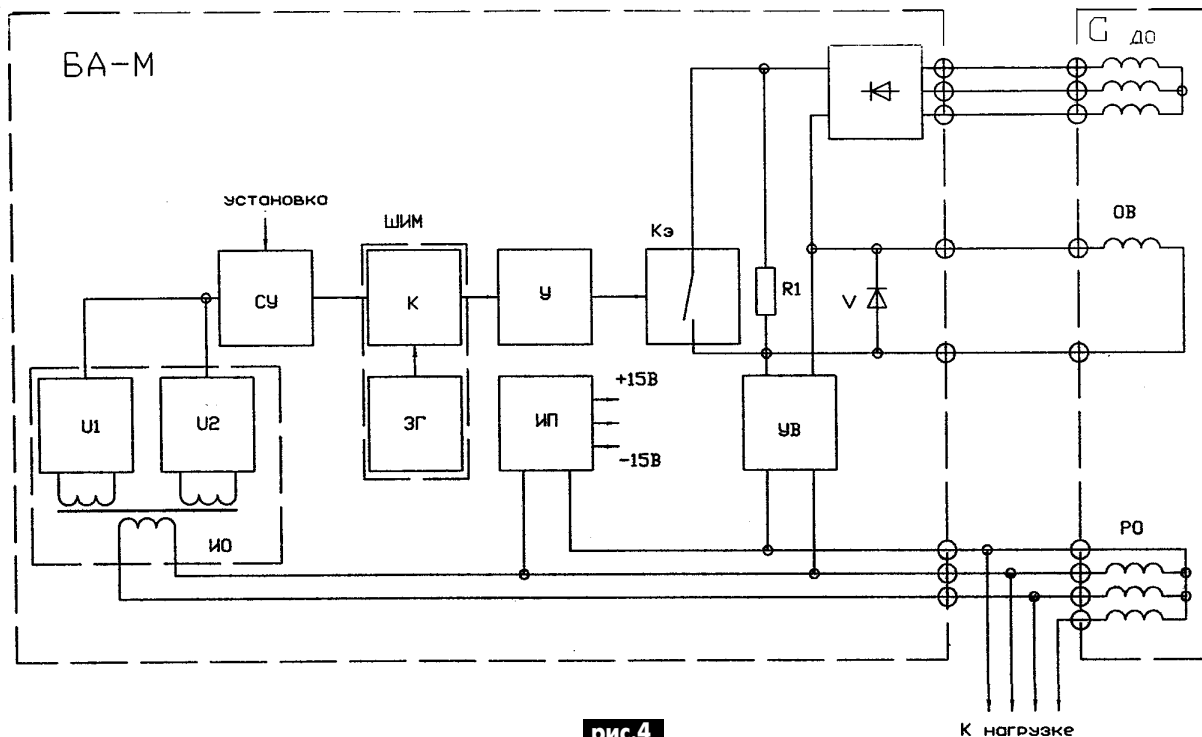


рис.4

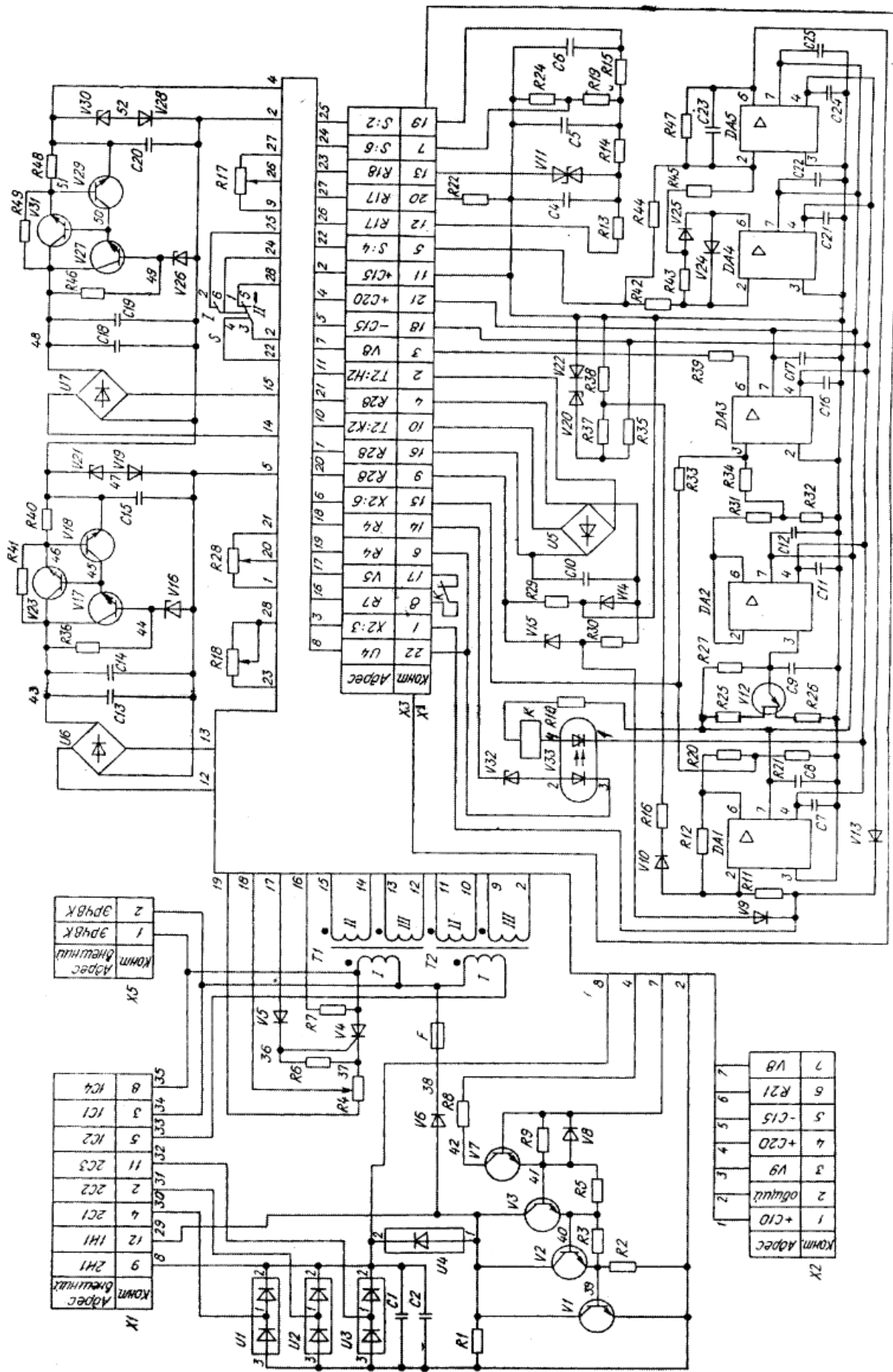


рис.5

Простой сигнализатор повышенного напряжения сети

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия

Это простое, но надежное устройство, предназначенное для звукового оповещения об аварийном повышении напряжения сети, можно собрать всего за пару часов. Будучи постоянно подключенным к сети, потребляя мощность менее одного ватта, оно осуществляет непрерывный мониторинг исправного состояния осветительной сети переменного тока 220 В.

Многие из нас хотя бы раз в жизни сталкивались с такой ситуацией, когда одновременно в квартире внезапно вышло из строя несколько электронных и/или электромеханических устройств, что иногда может быть особенно обидно, если затраты на ремонт достигают 30% и более от стоимости нового аппарата. Такое положение дел с затратами на восстановление поврежденных аппаратов типично, если из строя выходят холодильник, стиральная машина, микроволновая печь и другая подобная дорогостоящая бытовая техника.

Принципиальная схема устройства показана на рис.1. Сетевое напряжение переменного тока 220 В через предохранительный резистор R1 поступает на выпрямительный мост VD1-VD4. С выхода диодного моста выпрямленное сетевое

напряжение поступает на датчик перенапряжения, выполненный на высоковольтном варисторе R3, стабилитроне VD5, токоограничительном резисторе R4 и R2, VD6-VD8. Когда напряжение в сети не превышает 250...270 В, варистор R3 и стабилитрон VD5 закрыты, оксидный конденсатор C1 разряжен, транзистор VT1 закрыт. Сигнальная цепь, реализованная на мигающем светодиоде и пьезокерамическом излучателе звука со встроенным генератором, обесточена.

Как только напряжение в сети превысит заданное значение, например, достигнув 380...450 В (что может случиться из-за стихийного бедствия, халатности персонала, обслуживающего низковольтные линии электропередачи, по другим причинам), то амплитуда выпрямленного напряжения возрастет до 370...630 В. Варистор и стабилитрон откроются, конденсатор C1 зарядится до напряжения более 1,2 В, транзистор VT1 откроется. Мигающий светодиод начнет вспыхивать, и в такт ему из HA1 будут раздаваться звуковые гудки частотой 1...4 кГц.

Напряжение питания транзисторного узла ограничивается до 12 В цепочкой из последо-

вательно включенных стабилитрона VD11 и светодиода HL2. При номинальном сетевом напряжении 220 В ток через светодиод около 3 мА, а при напряжении сети 380 В - около 6 мА. При напряжении сети, достигшем 450 В, суммарная мощность, рассеиваемая резисторами R6-R8, около 3,3 Вт. Мощность, постоянно потребляемая устройством от сети при напряжении питания 220 В, не превышает 0,75 Вт.

Этот сигнализатор перенапряжения целесообразно эксплуатировать совместно с другими конструкциями, предназначенными для автоматического отключения нагрузок от сети при опасном напряжении питания. Оно также может быть встроено в сетевой фильтр питания, узлы управления агрегатами холодильника, стиральной машины или изготавливается как самостоятельное устройство.

Резистор R1 желательно взять невозгораемый предохранительного типа P1-7 или импортный разрывной. Остальные резисторы типа МЛТ, C1-4, C2-23, C2-33. Варистор R3 необходимо подобрать по напряжению открывания при заданном входном напряжении переменного тока. Например, для максимального входного допустимого напряжения 270 В переменного тока подойдут маломощные варисторы FNR-05K361, FNR-05K391, FNR-07K391. При невозможности приобрести такой или подобный варистор, его можно заменить несколькими высоковольтными стабилитронами, например тремя KC630A. Стабилитрон VD5 предназначен для точной корректировки момента включения тревожной сигнализации при заданном входном напряжении. В зависимости от типа и экземпляра примененного варистора этот стабилитрон может иметь напряжение стабилизации 10...50 В или быть исключен из схемы, а на его место на печатной плате устанавливается перемычка. Тип этого стабилитрона может быть любым из маломощных, например KC515Г - 15 В, KC508Д - 24 В, KC539Г - 39 В, KC547В - 47 В. Диоды VD1-VD4 должны быть высоковольтными и выдерживать обратное напряжение не менее 800 В. На их месте могут работать диоды RL106, RL107, 1N4006, 1N4007, ВУ133, EM513, КД247Д, КД247Е, КД257Д, КД105Г. Вместо четырех диодов можно применить и один диодный выпрямительный мост, например, DB107, RS207. Остальные диоды любые из серий КД105, КД243, 1N4001-1N4007. Светодиод HL1 - мигающий L56BHD, L56BGD, L56BSRD/B, L796BSRG/B, L796BGD или другой аналогичный без встроенного токоограничительного резистора. Светодиод HL2 - любой однокристалльный видимого цвета свечения, например КИПД02А-1К, КИПД66В2, КИПД21Г-К. Звукоизлучатель HA можно заменить одним из перечисленных со встроенным генератором, например EFM-320BL, EFM472AL, EFM-230, HPA17AX. Транзистор VT1 должен быть с коэффициентом передачи тока базы не менее 100. Подойдет любой из серий КТ342, КТ3102, КТ6114, SS9014, 2SC1222.

Все детали устройства можно смонтировать на печатной плате размерами 97x60 мм (рис.2). Так как конструкция имеет гальваническую связь с напряжением сети ~220 В, то при настройке и эксплуатации этого сигнализатора следует соблюдать правила техники безопасности.

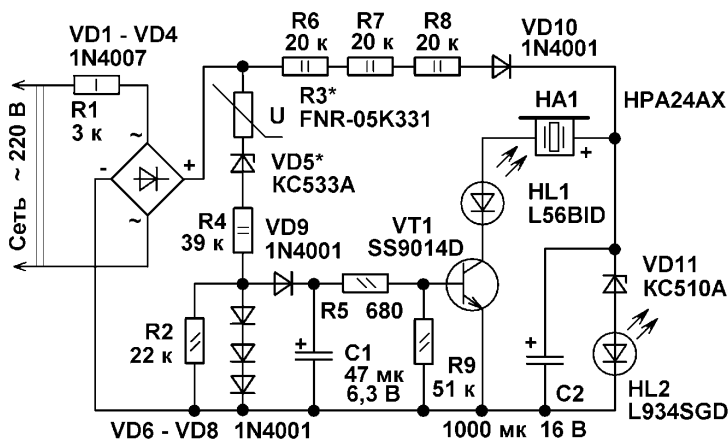


рис.1

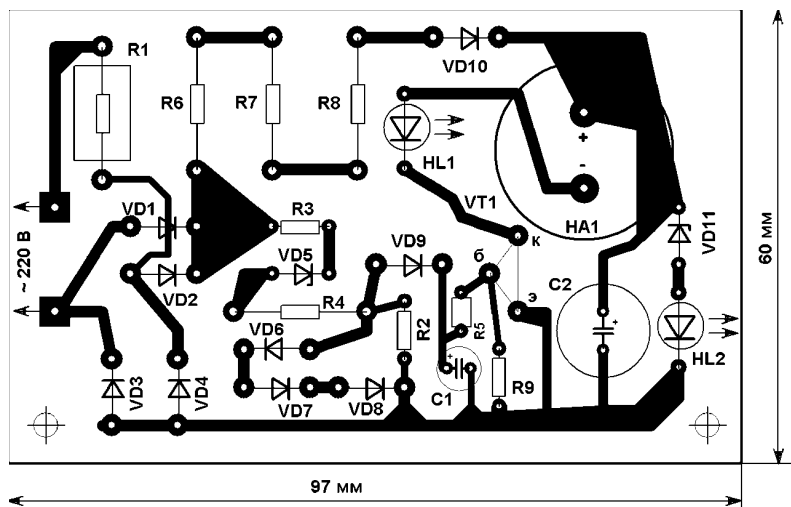


рис.2

Устройство автоматического повторного включения трехфазного электродвигателя

А.В. Окатов, г. Керчь, Автономная Республика Крым

В производстве и в быту существует ряд агрегатов с электродвигателями, от которых требуется непрерывная работа. Сюда можно отнести всевозможные насосные, вентиляционные установки, работающие в системах теплоснабжения, водоснабжения, водяного и воздушного охлаждения силового электрооборудования (например, тиристорных преобразователей напряжения).

Внезапная остановка таких машин нежелательна, так как может привести к наруше-

ниям в работе этих систем. Распространенной причиной таких остановок являются кратковременные (от одной до нескольких секунд) посадки напряжения в электрической сети - явление для наших энергосетей, к сожалению, нередкое.

Поэтому у этих агрегатов необходимо постоянное присутствие обслуживающих работников, которые могут выполнить быстрое повторное включение вручную.

Возможен и другой вариант - установка ус-

Устройство автоматического повторного включения (АПВ) трехфазного электродвигателя. При этом постоянное присутствие людей рядом с агрегатом становится обязательным, а иногда и нежелательным.

Схемы нескольких устройств АПВ в свое время были опубликованы в [1]. Одно из них было повторено, но работало неудовлетворительно. После внесения изменений в электрическую схему устройство стало действовать успешно.

Предлагаемая схема проста. На рис. 1 она показана в практическом варианте в виде блока совместно со схемой обычного нереверсивного пускателя. Блок изготавливают как дополнение к схеме пускателя, не требующее нарушения существующих электрических связей.

Включение и отключение электродвигателя производится с помощью кнопок SB1, SB2. При нажатии кнопки SB2 "Пуск" и включении пускателя K1 конденсатор C1 заряжается по цепи R1, VD1, C1, SB2 (K1), SB1.

При исчезновении напряжения в электрической сети 380 В отключается пускатель K1. Конденсатор медленно разряжается через резистор R5.

При восстановлении напряжения транзистор VT1 открывается, конденсатор разряжается через его переход К-Э и управляющий переход тиристора VS1, который включается во время управляющих полупериодов, и сам включает пускатель K1 электродвигателя.

Выдержка времени действия АПВ при посадке напряжения определяется временем разряда конденсатора C1 через резистор R5 и зависит от величин C1, R5 и напряжения на C1.

Величина напряжения на разряженном конденсаторе определяется соотношением величин сопротивлений резисторов R1 и R5. Оно не должно быть больше номинального напряжения конденсатора.

Стабилитрон VD2 препятствует быстрому разряду C1 при плавной посадке напряжения.

При указанных в схеме номиналах время действия составляет около 15 с.

При нажатии кнопки SB1 "Стоп" VT1 открывается и C1 быстро разряжается через переходы К-Э VT1 и У-К VS1.

Время отключения не должно быть более 0,5 с. За это время разрядный ток становится меньше тока включения тиристора.

Из этих соображений емкость конденсатора C1 и напряжение заряда на нем (определяется, в основном, величиной R5) должны быть минимально возможными для обеспечения необходимого времени готовности к действию АПВ.

Это время не следует устанавливать чрезмерно большим, более 15 с. Оно должно быть меньше времени, за которое работник, обслуживающий установку, успеет после внезапной остановки электродвигателя к ней подойти. Это соответствует требованиям норм охраны труда.

Детали. Кроме указанных на схеме, могут применяться и другие широко распространенные подобные детали.

Тиристор VS1 можно заменить КУ202Н. Транзистор VT1 типа КТ602Б, КТ801А, КТ630В. Диоды VD1, VD3 типа КД209Б.

Стабилитрон VD2 может быть типа КС650А, но при этом величину резистора R2 следует увеличить до 100 кОм.

Конденсаторы типов К50-35, К50-20, К50-12.

Резисторы типов МЛТ-0,25.

Конструкция. Для ответственных агрегатов рядом с рабочей устанавливают и резервную установку.

Для этих случаев печатную плату выполняют двоякой. Один из возможных ее вариантов показан на рис. 2.

В качестве корпуса блока АПВ ис-

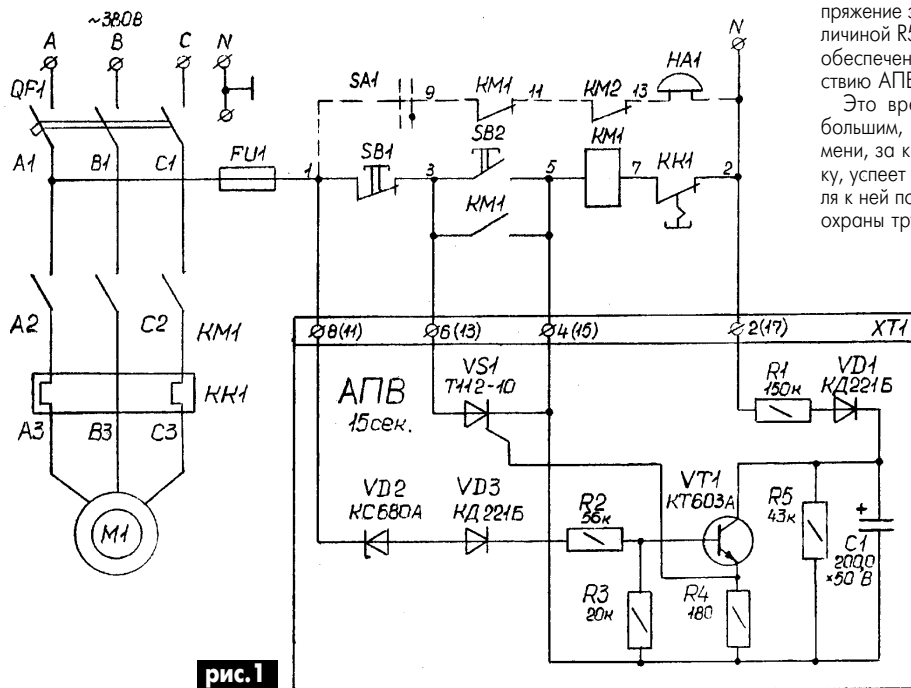


рис. 1

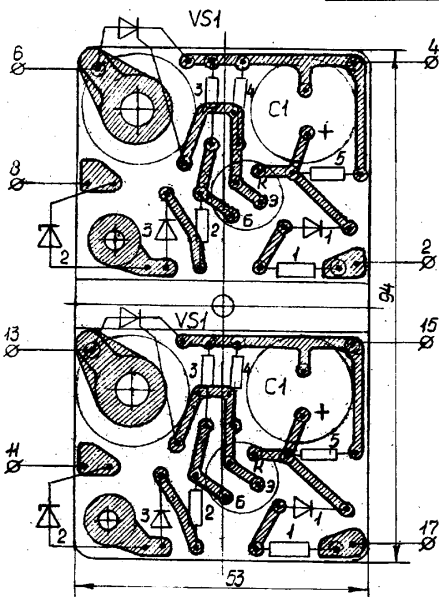


рис. 2

пользуют корпус от реле ПЭ-21 или МКУ-48.

На схеме указаны номера винтовых зажимов корпуса, к которым подсоединяют выводы печатной платы.

Для тиристора VS1 наличие охладителя не требуется.

Наладка и эксплуатация. Блок АПВ присоединяют к схеме пускателя (без электродвигателя) и отключением-включением выключателя QF1 имитируют исчезновение и появление напряжения в сети.

При необходимости подбирают величины C1 и R5 с учетом приведенных выше требований. Таким же образом проводят периодические проверки уже установленных и работающих блоков.

Несколько экземпляров блока изготовлены, установлены и многие годы работают в системах водяного охлаждения силовых тиристорных, водяного отопления. За это время случился один отказ по причине потери емкости электрического конденсатора. Поэтому "высохший" конденсатор желательно изредка менять - раз в 5-10 лет.

Литература

1. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Сост. Т.В. Анчарова и др. - М.: Энергоиздат, 1981.

Устройство защиты потребителей электроэнергии

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

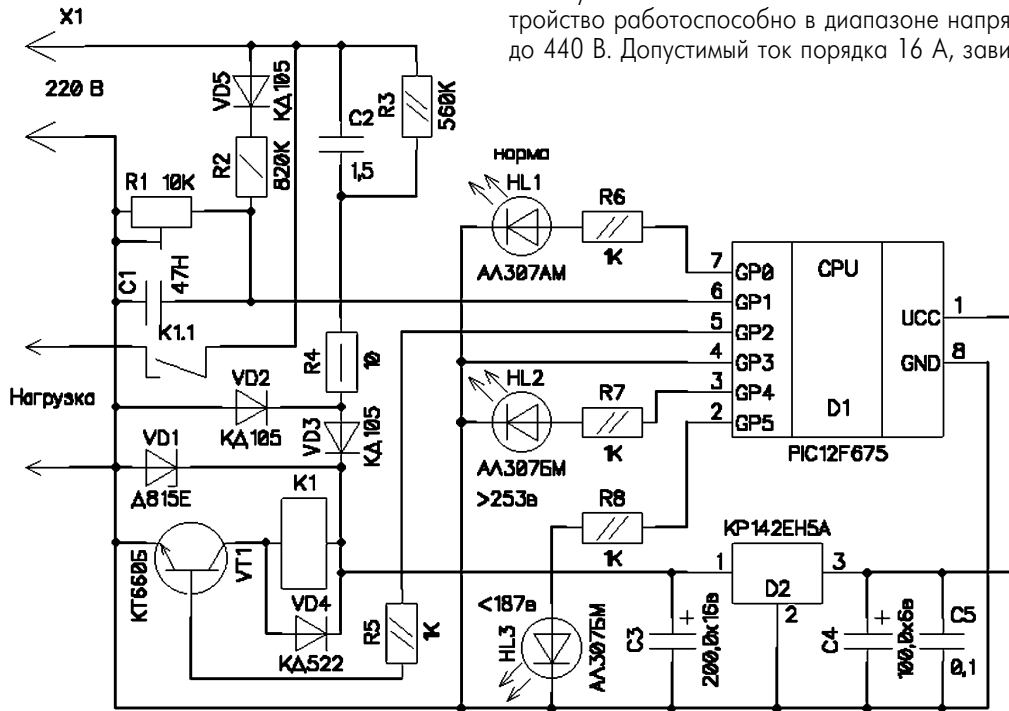
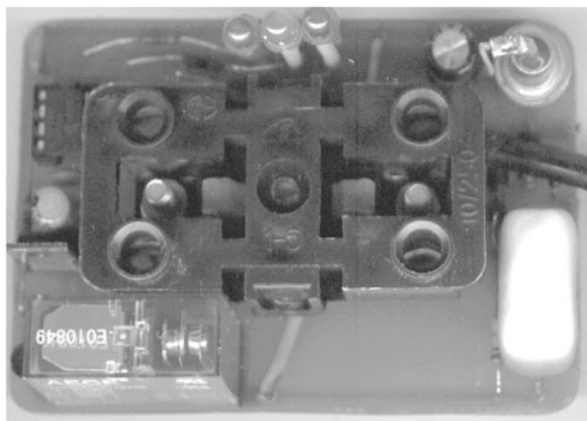
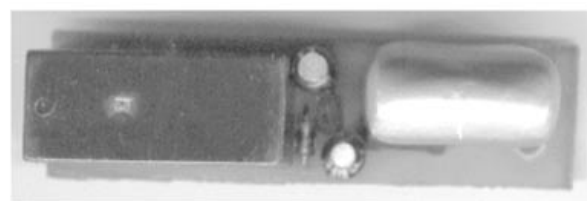


рис. 1



а



б

рис. 2

Недопустимые изменения сетевого напряжения в значительных пределах от номинала приводят к выходу из строя бытовой техники. Так, уменьшение напряжения ниже нормы для холодильника чревато тем, что двигателю может не хватить пускового момента и его обмотка сгорит. Увеличение напряжения приводит к увеличению тока, протекающего через нагрузку, что также приведет к выходу ее из строя. Обрыв нейтрали на подстанции может увеличить сетевое напряжение до огромного напряжения в 380 В, которое не выдержит ни одна бытовая техника.

Предлагаемое устройство позволяет защитить бытовую технику от аномальных изменений сетевого напряжения. Устройство работоспособно в диапазоне напряжений от 20 до 440 В. Допустимый ток порядка 16 А, зависит в основ-

Таблица 1

```
:020000040000FA
:100000000128831264008501443099009F01831602
:1000100002309F0000308B008F308100023085005D
:10002000FF3090008312CF30B7000430B8001E308C
:10003000B90064008316A13099008312191F192892
:1000400064008316A13099008312191B202883169F
:100050008B30990083126400191F3F28B70B2B289F
:10006000CF30B700B80B2B280430B8008316863089
:1000700099008312191B4D280515051419288501AF
:100080000516572005125720B90B3F281E30B9001E
:10009000CF30B7000430B8001928850185165720E5
:1000A00085125720B90B4D281E30B9001928FF3092
:1000B000B4000130B5000230B6006400B50B612811
:0A00C000B40B5D28B60B5D280800A4
:02400E00CC3FA5
:00000001FF
```

Таблица 2

```
:020000040000FA
:100000000128831264008501443099008316003072
:100010008B008F3081000A3085008312CF30B7000B
:100020000430B8001E30B90064008316A130990076
:100030008312191F142864008316A13099008312BB
:10004000191B1B2883168B30990083126400191F1B
:100050003C28B70B2628CF30B700B80B2628043031
:10006000B8008316863099008312191B4A2805159B
:100070000514851954281428850105165A200512DF
:100080005A20B90B3C281E30B900CF30B7000430DD
:10009000B8001428850185165A2085125A20B90BFC
:1000A0004A281E30B9001428850105145A2005106D
:1000B0005A205428FF30B4000130B5000230B60099
:1000C0006400B50B6428B40B6028B60B60280800E8
:02400E004C3E26
:00000001FF
```

ном от примененного реле. Микроконтроллер, входящий в состав устройства, отслеживает сетевое напряжение и в случае изменения его более чем на 15% отключает нагрузку и сигнализирует светодиодами. Предел 15% выбран исходя не из гостовских норм, а реальных разбросов сетевого напряжения, и может легко быть подкорректирован изменением нескольких ячеек программы.

Разработаны три конструкции. Первые две собраны по схеме, показанной на **рис.1**. Устройство, внешний вид ко-

торого показан на **рис.2,а**, предназначено для встраивания в двоячную розетку; **рис.2,б** - для навешивания на квартирный автомат. Третье устройство (**рис.3**) было дополнено сетевым фильтром и варисторами, защищающими конструкцию, а заодно и потребителей от импульсных помех.

Принцип действия устройства, схема которого показана на рис.1. Сетевое напряжение поступает на вход X1, выпрямляется и ограничивается на уровне 15 В цепью

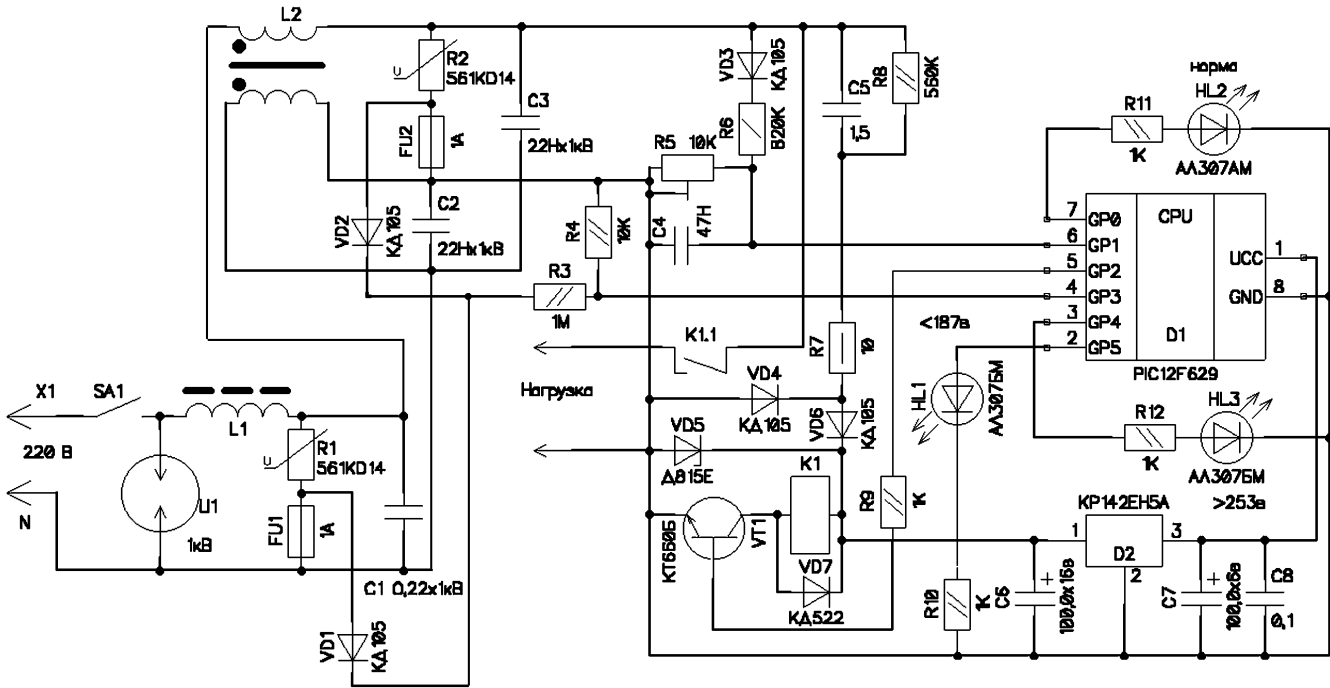


рис.3

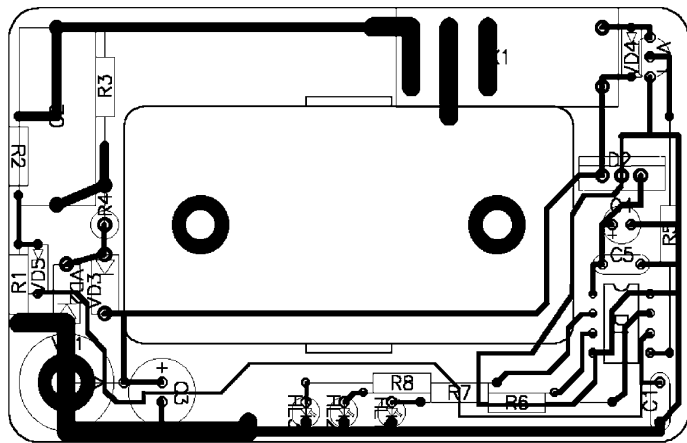


рис.4

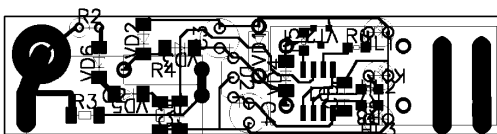


рис.5

C2R4VD1-VD3, затем стабилизируется микросхемой D2. От нее запитывается микроконтроллер. После некоторой задержки запускается внутренний генератор микросхемы D1 и начинается программа.

Напряжение, снятое с делителя R1R2, поступает на вход GP1, который настроен как аналоговый вход компаратора. Входное напряжение контролируется: если оно в зоне 15% от номинала, то включается реле K1 и светодиод HL1 "Норма"; если напряжение в любой момент времени превысит 253 В, то контроллер отключит реле и включит светодиод HL2 в режиме мигания. Через 45 с контроллер вновь проверит сетевое напряжение и, если оно в норме, вновь включит реле. То же самое произойдет, если напряжение снизится и будет менее 187 В, с той лишь разницей, что будет мигать светодиод HL3. В данном случае измерение минимума напряжения производится через 5 мс после перехода сетевого напряжения через нуль, то есть на максимуме синусоиды.

Конденсатор C1 совместно с резисторами R1, R2 представляют собой фильтр низкой частоты, препятствующий срабатыванию компаратора в результате импульсных помех. Если его не установить, устройство будет срабатывать от кратковременной просадки напряжения, например, в результате включения двигателя холодильника. Следует заметить, что бы-

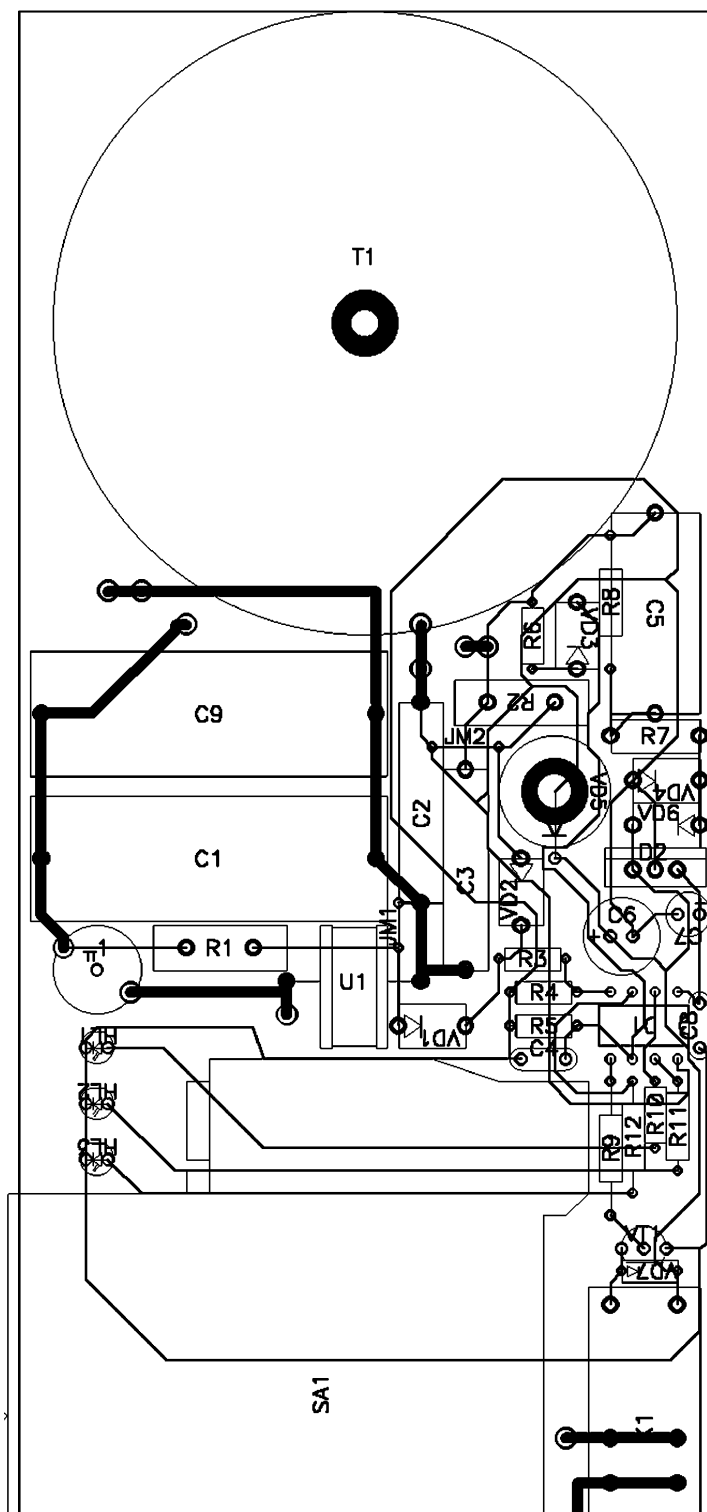


рис.6

сродействие срабатывания защиты зависит в основном от быстродействия примененного реле и номинала конденсатора C1.

В третьей конструкции (рис.3) добавлен сетевой фильтр на элементах L1, L2, C1-C3, R1, R2, а заодно и организована схема слежения за исправностью варисторов на элементах VD1, VD2, R3, R4, так как от больших импульсных выбросов они могут выйти из строя. В случае выхода из строя варисторов будет моргать светодиод HL2.

Детали, показанные на рис.3. В качестве D2 можно применить микросхему 78L05. Конденсаторы C1-C3 типа K78-2, C5 типа K73-17 на напряжение 500...600 В, C7-C8 типа K50-35, остальные - КМ. Диод VD5 можно заменить Д815Д. Диод VD5 рассчитан на напряжение 500...600 В, остальные диоды - на напряжение 25...50 В и ток 100...300 мА. Резисторы типа МЛТ. Разрядник U1 с напряжением пробоя 1 кВ. Варисторы 561KD14 можно заменить любыми с энергией поглощения 50...200 Дж. Дроссель L1 намотан на сердечнике от магнитной антенны диаметром 8 и длиной 20 мм проводом диаметром 1,5 мм и содержит 20 витков. Дроссель L2 расположен на кольце из алсифера диаметром 50...60 мм и содержит 15-20 витков провода диаметром 1,5 мм, сложенных вдвое. Конструкция, показанная на рис.2,6, выполнена методом поверхностного монтажа - там установлен импортный стабилитрон на напряжение 12...15 В и мощность 1,3 Вт. Применен микроконтроллер в корпусе SOIC. Керамические резисторы и конденсаторы типоразмера 0603, 0805 и 1206. Во всех конструкциях можно применить микроконтроллеры как PIC12F675, так и PIC12F629. В первом случае записывается микропрограмма, приведенная в **табл.1**, во втором - в **табл.2**.

Налаживание устройства сводится к подбору резистора R1 (рис.1) или R5 (рис.3). Подключают X1 к выходу ЛАТРА, на котором устанавливают напряжение 253 В и, увеличивая сопротивление R1 (R5), добиваются включения светодиода HL2 (HL3). Зона 187 В выставится автоматически. Если необходимо сдвинуть верхнюю зону срабатывания, например, в 240 В, то нижняя изменится до 174 В.

Внимание! Во время наладки нужно соблюдать осторожность, чтобы не произошло случайного обрыва резистора R1 (R5), так как микроконтроллер может выйти из строя, несмотря на то, что внутри у него стоят защитные диоды.

Все конструкции выполнены на печатных платах из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. На **рис.4** показана печатная плата размерами 56x90 мм для двойной розетки; на **рис.5** - печатная плата размерами 15,5x65 мм для подсоединения к квартирному автомату; на **рис.6** - схема устройства размерами 78x200 мм с фильтром.

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

(Окончание. Начало см. в Э 9/2004)

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Детали. Вместо ОУ КР140УД708 устанавливали также К140УД7. Полевой транзистор IRFZ46 (КП741А, Б), IRFZ44 (КП723А), IRFZ45 (КП723Б), IRFZ40 (КП723В), IRF540 (КП746А), IRF541 (КП746Б), IRF542 (КП746В), IRFP150 (КП747А) и т.д.

Полевой транзистор выбран из соображений максимальной надежности и простоты конструкции. При отсутствии полевого транзистора его вполне можно заменить двумя транзисторами, как показано на **рис.2**. Однако транзистор КТ827А здесь работает в режимах, близких к предельным (когда ток в нагрузке равен 10 А). Выгодно заменить КТ827А двумя транзисторами. Так и поступали радиолюбители, повторявшие схему ГСТ (рис.1) и не имевшие полевых транзисторов (**рис.3**). Транзистор VT7 должен быть снабжен хорошим теплоотводом с поверхностью не менее 2000 см². Транзисторы VT1, VT2 типов КТ3107, КТ361 с любыми буквенными индексами. Транзисторы VT3, VT4 типов КТ3102, КТ315 с любыми буквенными индексами. Сюда хорошо подходят и КТ502, КТ503. Транзистор VT5 типа КТ815, КТ817; транзистор VT6 типа КТ814, КТ816.

О диодах выпрямителя. Подойдут любые мощные диоды с током более 10 А. Если мощные диоды все-таки не удалось приобрести (на периферии их купить просто нереально), то используют старую и проверенную временем схему (**рис.4**) работы двух диодных мостов на одну общую нагрузку (параллельный режим). Схема **рис.5** преследует ту же цель, что и схема рис.4, но резисторы включены таким образом, чтобы все 8 диодов были размещены на трех радиаторах, как и диоды обычного моста. Однако здесь число резисторов уже 8 (вместо 4 на рис.4).

Для схемы рис.1 сопротивления резисторов R1-R4 (рис.4) и R1-R8 (рис.5) не должны превышать 0,1 Ом (их диапазон 0,03...0,1 Ом, но они должны быть одинаковыми). В схеме рис.4 эксплуатируются также и мосты КЦ402, КЦ405 (R1-R4 равны 0,5...1 Ом) и другие диоды (для КЦ402, 405 сумма токов не превышает 2 А).

Проволочные резисторы изготавливались из недефицитного нихромового провода диаметром более 1,5 мм. Претензий к стабильности резистора R16 не будет, если выполнить его надлежащим образом (при токе 10 А на нем рассеивается мощность 10 Вт). Нихром по ТКС в 30 раз хуже константана, в 3 раза хуже манганина, но в 26 раз стабильнее меди. Чтобы догнать по стабильности манганин, нужно уменьшить температуру (мощность на резисторе). Включенные параллельно 4 резистора из нихрома решают эту задачу. Ведь манганиновые или константановые шунты на периферии дефицитны. Кроме того, максимальная рабочая температура манганина менее 100°C, а у нихрома - 900°C.

Подготовленные вышеуказанным способом шунты будут практически "вечными" (2,5 Вт мощности на каждом не вызовут большого нагрева).

Резисторы R7, R8 и R17, R18 составлены из резисторов типа С2-13, так как стабильность их сопротивления определяет стабильность выходного тока ГСТ и, соответственно, показаний амперметра. Все остальные резисторы типа МЛТ, кроме проволочного R9 типа ПП2-12.

Электролитические конденсаторы С8-С10 широкодоступные типа К50-35 или К50-6. Уменьшать их суммарную емкость нельзя, поскольку в нагрузку (Rн) станут проникать пульсации и появятся погрешности в работе ГСТ (при величине тока, близкой к 10 А). Кроме того, недостаточная емкость выпрямителя не позволит получить и выходной ток 10 А (при указанной величине переменного напряжения II обмотки сетевого трансформатора).

Если ГСТ не будет эксплуатироваться в качестве зарядного устройства 12-вольтовых аккумуляторов, то напряжение обмотки

II следует уменьшить. Проверять диоды, различные контактные соединения можно и при напряжении обмотки II в несколько вольт. На практике снижали это напряжение до 6 В (при нагрузке 10 А). Базовый вариант данного ГСТ содержал трансформатор, обмотка II которого при токе 10 А должна давать не менее 10,25 В. Обмотку II выполняли с отводом, когда нужно было получить ток более 10 А в режиме миллиамметра, сохранив ГСТ и как зарядное устройство для 12-вольтовых аккумуляторов.

Небольшое "ноу-хау" заключается в том, что проверять мощные контактные (разъемные) соединения лучше при токе, значительно превышающем паспортное значение. Например, на вилке указано 6 А, значит, надежность соединения нужно проверять при токе 10...20 А.

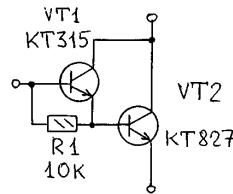


рис.2

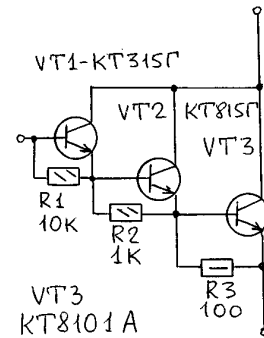


рис.3

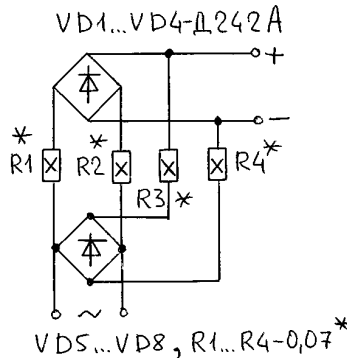


рис.4

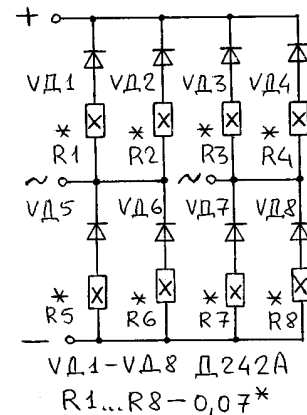


рис.5

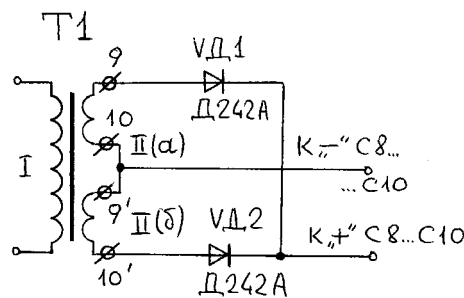


рис.6

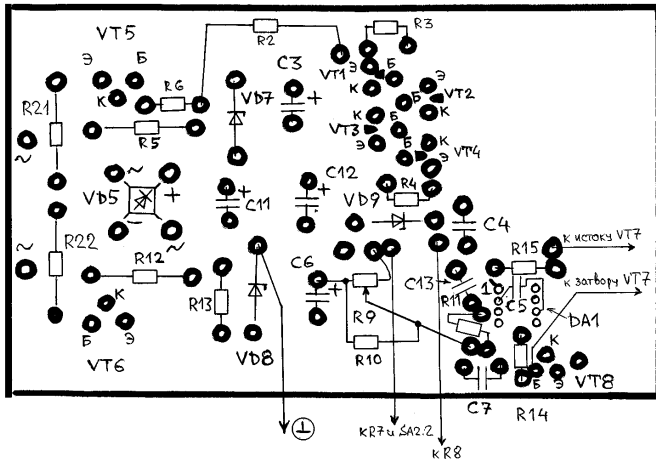


рис.7

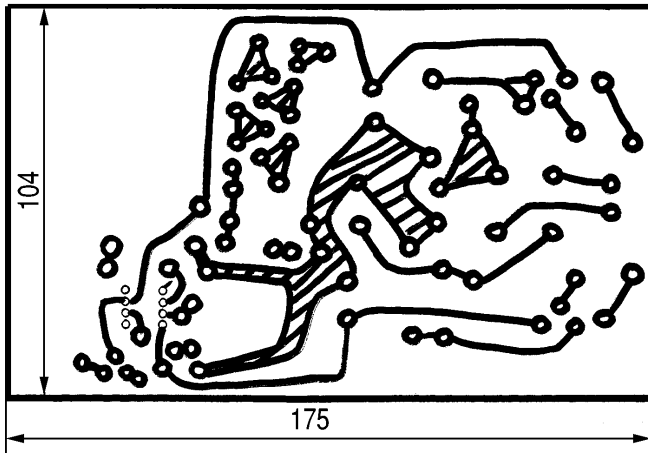


рис.8

В этом случае некондиционное разъемное соединение сразу себя выдает. А таких новых некондиционных вилок, розеток и выключателей на рынке появилось множество!

О трансформаторе Т1. Первый (базовый) вариант ГСТ был собран на довольно малогабаритном трансформаторе мощностью всего 160 ВА. Надпись на нем: "ТБС3-0,16УЗ Р160 ВА 50-60 Hz. ГОСТ.5.1360-72". В нем использовано ШЛ-железо. По объему он меньше, чем ТС-180, и работает бесшумно, чего не скажешь о ТС-180. Вторичные обмотки намотаны заново. Обмотка II содержит 45 витков ПЭВ-1,4 мм в два провода. Напряжение холостого хода 11,5 В. Под нагрузкой 10 А выходное напряжение не менее 10,25 В, но в случае если в диодном мосте установлены диоды Шоттки (КД2998, 2991).

Для кремниевых Д242, 243 напряжение в обмотке II увеличивали на 2,5 В. Если диоды в схемах рис.4 и рис.5 подобраны в пары, то резисторы R1-R4 (рис.4) и R1-R8 (рис.5) можно удалить (закоротить). На практике это делали лишь с параллельными диодами, имеющими разброс Uпр не более чем на 5%. Обмотка III Т1 содержит 78 витков двойным проводом ПЭЛШО-0,41. Отвод от обмотки II для тока 20 А (на схеме не показан) делали от 28 витка.

Можно использовать и трансформатор

ТС-180-2. Обмотки 9-10 и 9'-10' соединяли последовательно. По ТУ у них 6,4 В и ток нагрузки 4,7 А. Они содержат по 23 витка провода Ø1,55 мм. При токе 10 А их эксплуатировать нельзя, но на короткое время можно. В качестве обмотки III использовали обмотки 5-6, 5'-6' и 11-12, 11'-12', соединив их последовательно (5-6 с обмоткой 11-12 и 5'-6' с обмоткой 11'-12'). Обмотки 11-12 дают по 6,4 В каждая, только 11'-12' рассчитана на ток 0,3 А, а 11-12 - на 1,5 А. При токе 10 А самые "горячие" обмотки 9-10 (уже через несколько минут), но поскольку они расположены в самом верхнем слое, то их охлаждение наилучшее. Для дополнительного отвода тепла наружный слой бумаги (вместе с этикеткой) удаляли на каждой катушке ТС-180.

Когда ГСТ изготавливали только для звонки низкоомных соединений, то мостовой выпрямитель заменяли двухполупериодной схемой со средней точкой (рис.6). Здесь так же, как и в схемах рис.4 и рис.5, устанавливали по 2 шт. Д242А в параллель. Для всех диодов здесь нужен один радиатор. Главное в данной ситуации (применительно к ТС-180) заключается в том, что теперь номинальный ток с обмоток уже не 4,7 А, а более 7 А. Согласно [4], имеем выигрыш по току в 1,4 раза относительно одной обмотки 9-10.

Небольшое отступление. Эмальпровод нынче воистину позолоченный: за 1 кг нужно выложить до 5 у.е. За эти деньги реально приобрести 2-4 шт. трансформаторов ТС-180, в которых провода не меньше.

Все иные варианты ГСТ выполнялись в основном на более мощной основе (перемотанный ТС-270-1 или тороидальные трансформаторы), т.е. вторичные обмотки были намотаны заново. Если нет в наличии эмальпровода, то можно использовать практически любой одно-, многожильный медный или алюминиевый провод. Главное, чтобы было набрано требуемое сечение. Ориентир простой - медная жила диаметром 2 мм для тока не более 10 А. Очень полезна информация по сетевым трансформаторам [5].

О проволочных резисторах (кроме R16). Все они могут быть и медными, т.е. на практике использовали отрезки медного провода Ø0,4...0,6 мм. Последний при длине 1 м дает сопротивление 0,058 Ом, при длине 120 см - 0,07 Ом. Пропускание тока (из-за ТКС меди) вызывает увеличение сопротивления до 0,092 Ом. Таким образом, отрезка эмальпровода Ø0,6 мм и длиной 50...100 см более чем достаточно для данных схем выпрямителей. Длина отрезка не должна смущать, так как провод легко размещается на каркасе диаметром более 1 см.

В схеме рис.6 выгодно использовать "таблетки" - КД213, КД2997, 2999. Две "таблетки" на одном радиаторе удобно располагать именно для таких корпусов, как КД213. Везде, где только можно (по напряжению), есть смысл применять диоды с барьером Шоттки. При покупке КД2998 обязательно проверяют его на величину Rобр.

Помните, что перегрев - смерть всех радиокомпонентов. С ростом температуры деградируют р-п-переходы, увеличивается число отказов. Не нужно ориентироваться на завод-изготовитель, у которого основная задача - минимизация расхода материалов и комплектующих, а нужно самим создавать запас надежности и прочности, где это возможно.

Расположение элементов и рисунок печатной платы показаны на рис.7, 8.

Литература

1. Зысюк А.Г. Подбор транзисторов для мощных УМЗЧ//Радиоаматор. - 2001. - №6. - С.7.
2. Зысюк А.Г. Переносной вариант измерителя Uкэ.макс//Электрик. - 2002. - №8. - С.8.
3. Двухполюсный генератор стабильного тока//Радио. - 1981. - №4. - С.61.
4. Шейкина Т.С. Эксплуатация электропитающих установок систем передачи. - М.: Радио и связь, 1982.
5. Силовые трансформаторы типа ТС//Электрик. - 2003. - №11. - С.20.
6. Зысюк А.Г. О трансформаторах//Радиоаматор. - 1998. - №2. - С.37.

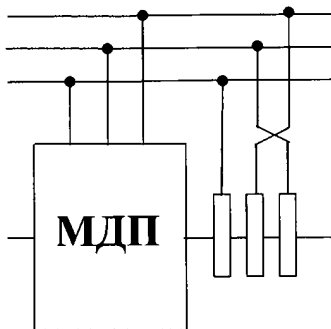
Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и о машине двойного питания

(Ответ на письмо в редакцию Крымского А. Окончание. Начало см. в Э 7/2004)

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

2. Автор письма в редакцию спрашивает, как будет вести себя трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором, если к трехфазной сети переменного тока подключить не только обмотку статора, но одновременно и обмотку ротора? При этом уточняет, что в одном случае направление вращения магнитных полей статора и ротора совпадают, а в другом - противоположны.

По существу поставленных вопросов можно ответить следующее. Известно, что трехфазный асинхронный двигатель неприменим для многих механизмов с повышенными скоростями вращения напрямую без промежуточных передач, так как максимально возможная скорость его вращения при промышленной частоте не может быть более 3000 об/мин. Однако электрический привод имеет одну возможность, которая практически не используется, однако может оказаться приемлемой для приводов высокоскоростных механизмов. Существует особый класс электрических машин, применение которых позволило бы исключить редуктор. Это машины двойного питания (МДП). У них энергия сети подается к статору и к ротору одновременно. Схема такого включения трехфазной асинхронной машины с фазным ротором, по которой к питающей сети подключались как обмотки статора, так и обмотки ротора машины (см. **рисунок**), впервые была предложена и запатентована известным немцем электротехником М. Клоссом (M. Kloss) в 1899 году. Им было показано, что при таком способе включения трехфаз-



ной машины в сеть и обратном чередовании фаз на роторе асинхронная машина может работать как двигатель при двойной синхронной скорости. Независимо от Клосса МДП была описана Г. Гробом (H. Grob). Им же весьма кратко была дана теория ее работы [2]. Несколько позднее появилась работа Арнольда (E. Arnold), в которой дана теория МДП для частного случая, - случая одинаковых обмоток статора и ротора [3].

В русской технической литературе впервые МДП описана И.А. Черданцевым. В 1916 году он изложил некоторые вопросы теории МДП одновременно с исследованием каскадных схем включения индукционных машин. Им были получены выражения для ЭДС, мощности и максимального угла сдвига между магнитодвижущими силами (МДС) обмоток статора и ротора МДП [4].

Обмотки статора и ротора МДП могут быть соединены между собой последовательно или параллельно. При обтекании переменным многофазным током они создают вращающиеся магнитные поля, которые, в зависимости от направления чередования фаз, могут вращаться в одну или в разные стороны.

Для создания вращающего момента необходимо, чтобы МДС статора и ротора, а следовательно, и создаваемые ими магнитные потоки были взаимно неподвижны. Это условие для рассматриваемого случая двойного питания можно записать так:

$$n \pm n_2 = n_1 \text{ или } n \pm 60f_2/p = 60f_1/p,$$

где n - скорость вращения ротора; n_2 , n_1 - скорости вращения магнитного поля ротора и статора; f_2 , f_1 - частоты трехфазных токов ротора и статора;

p - число пар полюсов машины.

Данное выражение может быть переписано следующим образом:

$$n = n_1 \pm n_2 \text{ или } n = 60(f_1 \pm f_2)/p.$$

Знак минус соответствует одинаковому направлению вращения полей статора и ротора, знак плюс - разному (обратное чередование фаз на роторе). Из последнего условия следует, что при двойном питании трехфазной машины с фазным ротором от двух разных источников напряжения, скорость вращения машины должна быть пропорциональна сумме или разности частот питающих сетей. В частном случае, при питании обмоток статора и ротора от одной и той же сети ($f_1 = f_2$), имеем два синхронных режима работы:

2.1. Режим синхронного стояния, при котором поля статора и ротора вращаются в одну сторону, а ротор неподвижен: $n' = 60(f_1 - f_2)/p = 0$.

2.2. Режим синхронного вращения, при котором поле ротора вращается относительно ротора в обратную сторону, вращение же самого ротора происходит в сторону вращения поля статора с двойной синхронной скоростью:

$$n'' = 60(f_1 + f_2)/p = 120f_1/p = 2n_1 = 2n_c.$$

Таким образом, при питании статора и ротора от одной и той же сети, МДП может работать двигателем только при двойной синхронной скорости, причем электри-

ческая энергия должна быть подведена к ротору так, чтобы направление чередования его фаз было обратным направлению чередования фаз на статоре. Кроме того, при пуске МДП необходимо довести скорость вращения его ротора до двойной синхронной, например, с помощью вспомогательной машины, так как МДП, как машина синхронная, не имеет пускового момента, а также она должна быть синхронизирована с сетью (в случае параллельного подключения обмоток) подобно тому, как запускается СГ (см. пункт 1 статьи), а затем включаться в сеть.

Известны и другие способы пуска МДП. Например, в [5] приведено описание МДП, статор которой имеет обмотку, создающую как основное магнитное поле с числом полюсов p , так и вспомогательное поле с числом полюсов pr . Обмотка статора питается от сети с частотой f и от вспомогательного генератора с частотой pf . Обмотка ротора конструктивно выполнена так, что образует обычную обмотку с p -полюсами и одновременно короткозамкнутую обмотку с pr -полюсами.

В [6] патентуется трехфазный асинхронный двигатель двойного питания с промежуточным ротором в виде беличьей клетки. Этот двигатель имеет пусковой момент (пускается как обычный с короткозамкнутым ротором). Путем переключения обмоток статора двигатель может развивать при 50 Гц 4500 или 6000 об/мин.

Естественно, осуществить запуск МДП можно путем использования статического преобразователя частоты малой мощности при "холостом" ходе машины. В этом случае МДП запускается как обычная асинхронная машина с фазным ротором, разгоняется до двойной синхронной скорости, а затем включается на свою схему работы, т.е. в режим двойного питания, при этом преобразователь частоты отключается. В этом режиме технико-экономические показатели машины значительно выше в сравнении с обычным режимом при питании от преобразователя частоты.

В заключение можно сказать, что вопрос простого, рационального и экономичного пуска МДП все еще остается открытым, и если Вам, спустя сто лет, удалось прийти к той же мысли, к которой пришли М. Клосс и Г. Гроб в 1899 году, то для Вас, как электрика будущего, в этом вопросе открывается широкое поле деятельности.

Работа МДП в режиме синхронного стояния может быть использована для передачи на расстояние угла поворота вала машины (синхронный поворот) при наличии не менее двух МДП, а также для измерения пускового момента двигателя. Кроме того,

МДП в этом режиме может служить электромагнитной эластичной муфтой для передачи и измерения крутящих моментов.

Работа МДП в режиме синхронного вращения с двойной синхронной скоростью позволяет использовать ее в качестве скоростного электропривода ряда механизмов: сепараторов, питательных насосов, нагнетателей, воздуходувок, турбокомпрессоров и т.д., т.е. для многих механизмов, где требуются двигатели с повышенным числом оборотов. Как известно, обычная асинхронная машина при двухполюсном исполнении ($p=1$) и частоте сети 50 Гц имеет скорость вращения 3000 об/мин. Если же эту машину включить по схеме двойного питания, то ее скорость вращения будет составлять 6000 об/мин при той же частоте, что недостижимо для обычного режима работы асинхронного двигателя.

Преимущества асинхронной машины с фазным ротором в режиме МДП при синхронном вращении вала машины следующие:

- Двойная синхронная скорость, недостижимая для обычного режима;

- МДП развивает двойную мощность по сравнению с обычным асинхронным режимом в тех же габаритах;

- Имеет более высокие значения коэффициента полезного действия и коэффициента мощности;

- Перегрузочная способность МДП значительно превышает перегрузочную способность этой же машины в асинхронном режиме;

- Имеет лучшее использование габарита и материала машины.

Качество рабочих характеристик, возможность устойчивой работы обычных серийных асинхронных двигателей с фазным ротором в режиме МДП показывают, что этот класс электрических машин может служить компактным и экономичным преобразователем энергии и применяться на практике не только в качестве высокоскоростного электропривода ($n=6000$ об/мин), но и при обычных скоростях, при этом дополнительно появляется одна "нестандартная" скорость вращения - 2000 об/мин (2·1000 об/мин).

Литература

1. Иванов А.А. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрооборудованию промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов. - К.: Государственное издательство технической литературы УССР, 1963.
2. H. Grob. Eine neue Motorshaltung. E. T. Z. 1901, №10, с. 211.
3. E. Arnold. Die asynchronen Wechselstrommaschinen, Bd. V, T-1, S573, V1909.
4. I. Tscherdanzew, Zur Theorie der doppeltges - peisten Inductionsmaschinen, A, F, E, 1925, B-15, S.257.
5. B.M. Bird, K. McCloy, B.J. Chalmers. New method of stabilizing doubly fed slipping mashines. Proc. IEE, vol, 114, № 6, june 1967.
6. Шведск. пат., Кл.21/d², 19/02, №183122.
7. Гохберг С.М. Синхронные режимы работы трехфазной индукционной машины при двойном питании от одной и той же сети//Электричество. - 1925. - №8. - С.447.

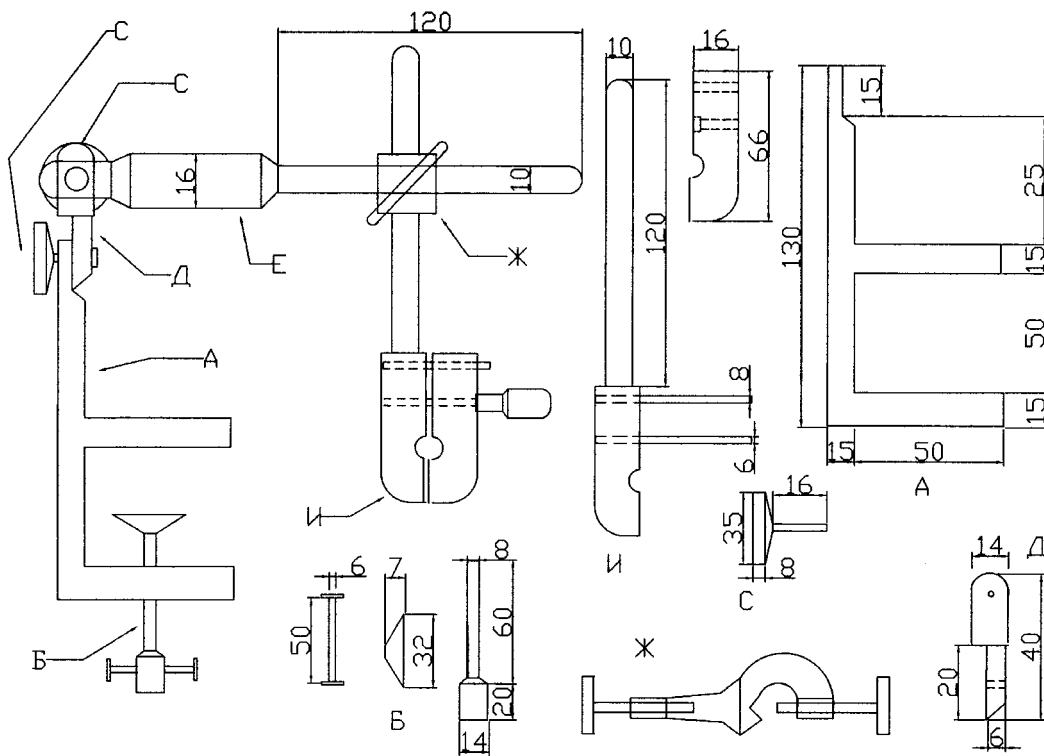
"Третья рука"

С.М. Усенко, Черниговская обл.

При монтаже радиодеталей на печатную плату необходимо впаивать детали. В этой ситуации обе руки заняты паяльником и пинцетом, а печатную плату необходимо поддерживать и переворачивать, что создает неудобства. Приспособление, показанное на рисунке, значительно облегчает работу в самых разных ситуациях.

Конструкция и детали. "Третья рука" состоит из струбицы "А", которая с помощью зажимного винта "Б", крепится за край рабочего стола. В позиции, показанной на рисунке, соединительное звено "Д" перемещается вперед-назад, а штанга "Е" - влево-вправо относительно оси стопорных ручек "С", которые фиксируют подвижные элементы в нужном положении. Зажим "Ж" позволяет держателю "И" двигаться вдоль и вокруг штанги "Е". Сам же держатель "И" может двигаться вверх-вниз и вокруг своей оси. Зажим "Ж" применен готовый, от лабораторных штативов химического школьного кабинета. Держатель "И" изготовлен из двух металлических губок, одна из которых приварена к штанге. Вторая губка при отвинчивании зажимной ручки передвигается по

двум направляющим, штифту диаметром 8 мм, и болту М6. Для того чтобы при отвинчивании зажимной ручки губки раздвигались, между ними на болт М6 надета пружина диаметром 8 мм. В месте установки пружины в каждой губке высверлены углубления с таким расчетом, чтобы при полном сведении губок пружина пряталась внутрь. Описанная конструкция обеспечивает установку детали в любом удобном положении.



Фотореле для системы освещения

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

Практические схемы автоматики управления освещением выполнены на различных элементах, приведены варианты схем. Приняты меры для повышения точности работы фотореле, удобства в наладивании и "живучести" устройств.

В [1] приведено фотореле на биполярных транзисторах, обладающее тем свойством, что при повреждении в схеме не происходит выход из строя нескольких элементов схемы.

После некоторого времени эксплуатации старое низкоомное фотосопротивление потеряло свои свойства, поэтому его сопротивление возросло и днем началось "мерцание" фонарей освещения. Заменить R3 было нечем, зато "нашлись" фотосопротивления герметичного исполнения со стеклянным окошком и темновым сопротивлением свыше мегаома.

Чтобы попутно устранить проблему комплектования реле пришлось выходной каскад схемы выполнить с включением обмотки реле в коллекторную цепь транзистора. В схему подходят реле с большим напряжением (48...220 В, в том числе РП252, РП256) и меньшим током обмотки.

Схема (рис. 1, а) содержит такие же узлы, как и предыдущая, но с некоторыми изменениями:

- изменена схема питания фотодатчика;
- триггерная схема выполнена с эмиттерной связью между транзисторами;
- выходное электромагнитное реле притянуто в светлое время суток.

Питание цепи фотодатчика R1 (точка "G") стабилизировано нелинейным делителем напряжения R4VD1. Стабилизированное питание подведено к потенциометру R2, с его движка часть напря-

жения через балластный резистор R5 подается на точку входа триггера "B". Эта точка соединена с "нулем" через последовательно соединенные резистор R6 и фотодатчик R1. В зависимости от положения движка R2 и номинала R5 (подбирается в зависимости от R1), а также освещенности фотодатчика в точке "B" подводится большее или меньшее напряжение. Если фоторезистор R1 затемнен, входное напряжение (напряжение на затворе VT1) больше напряжения на его истоке (точка "D") - транзистор VT1 открыт, а выходной транзистор триггера VT2 закрыт - реле K1 обесточено. Ток в цепи R9 очень мал - светодиод HL1 не горит (состояние схемы - "ночь"). Нормально замкнутые контакты реле K1 подводят к выходу схемы (точке "H") сетевое напряжение 220 В для включения освещения.

При освещенном фотодатчике схема работает наоборот: реле K1 притянуто, к точке "H" напряжение не подводится, так как освещение включать не нужно, светодиод HL1, запитанный большим током, светится (состояние схемы - "день").

Триггер Шmitta (триггер с эмиттерной связью для фиксации устойчивых состояний включено и выключено) имеет несколько особенностей. Входной каскад выполнен на полевом транзисторе с изолированным затвором (нет потребления тока с входа схемы) для обеспечения работы с высокоомными фотодатчиками (даже с вакуумными фотоэлементами). В цепи исток-эмиттер транзисторов включен стабилитрон VD4 для создания стабильного порога переключения схемы. Гистерезис (различие порогов включения/выключения) обеспечен резисторами R8 и R9, включенными "почти в параллель" (через R9 запитывается светодиод HL1). Суммарное сопротивление параллельных ветвей пропорционально величине гистерезиса схемы. Токи различных реле K1 различаются в десятки раз, поэтому для обеспечения нормального питания светодиода может потребоваться изменение номиналов R8 и R9. Поскольку выходное реле работает противозащитно со схемой [1], светодиод зеленого цвета свечения выдает сигнал о солнечном освещении (день). Такая индикация очень удобна, так как днем видно све-

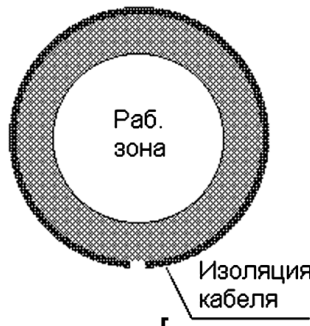
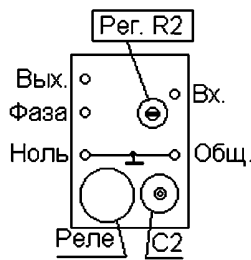
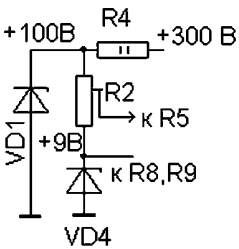
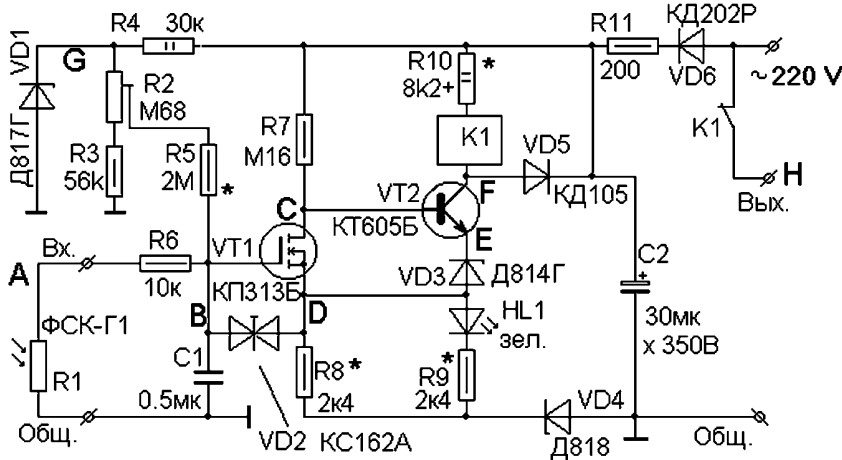


рис. 1

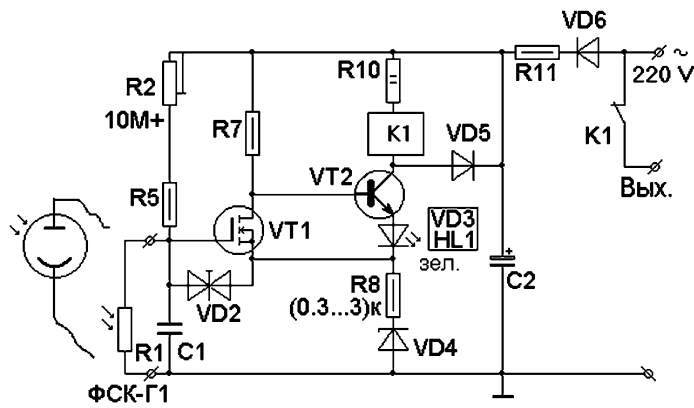


рис.2

чение светодиода, а ночью - фонарей освещения. Без индикатора режима работы схемы настройка фотореле затрудняется. Совсем не обязательно при настройке фотореле "щелкать" лишние разы мощным пускателем системы освещения.

Цепь эмиттера VT2 содержит стабилитрон VD3 для обеспечения работы первого транзистора в режиме напряжения стока несколько вольт (достаточно напряжения от 3 до 12 В). При таком напряжении VT1 обладает высокой крутизной и переключение триггера происходит быстро (транзисторы быстро меняют состояние открыт/закрыт и наоборот, поэтому на них рассеивается малая тепловая мощность).

Цепь защиты входа схемы от перенапряжения выполнена на симметричном стабилитроне VD2, потому что затвор полевого транзистора VT1 имеет высокое сопротивление для обеих полярностей входного напряжения, а изоляция затвора "пробивается" напряжением в несколько десятков вольт.

"Новым" элементом схемы является конденсатор C1, обеспечивающий сглаживание входного напряжения. Теперь импульсные засветки и подсветка фотодатчика мигающими газонаполненными лампами вносят меньше помех в управление системой освещения.

Резистор R3 предназначен для ограничения минимального напряжения в цепи фотодатчика (иначе в "нижнем" положении движка R2 даже при полностью затененном фотодатчике невозможно автоматическое включение освещения). Введение в схему R3 позволяет более плавно настроить фотореле и устранить зону нечувствительности движка R2. Можно не подбирать R3, а для удобства настройки подсоединить нижний (по схеме) вывод R2 к стабилитрону VD4 (рис.1,б).

В схеме выпрямления применен мощ-

ный диод VD6 с допустимым обратным напряжением 600 В (можно выполнить и по схеме рис.1).

Элементы фотореле можно скомпоновать, как показано на рис.1,в, используя карболитовое основание от промышленного промежуточного (РП250) или реле времени (ЭВ-100, ЭВ-200). Подходящий по размеру кусок фольгированного стеклотекстолита может крепиться винтами к основанию реле. Крепежные винты одновременно соединяют плату с контактными зажимами основания реле. Можно закрепить на фольгированной плате и крупные детали - выходное реле и конденсатор C2. В таком случае плату необходимо приподнять, закрепив ее с помощью "шпилек".

Фотодатчик устанавливают, как правило, в "неудобных" местах, обязательно защитив его от прямых солнечных лучей, осадков, "засветок" от фар транспорта и фонарей освещения. В помещениях ТП крепят фотодатчик в вентиляционных "окнах" либо на косяке двери. Удобно крепить круглый фоторезистор в отрезке изоляции кабеля подходящего диаметра (рис.1,г). Отрезок изоляции разрезан вдоль, место разреза находится внизу для отвода капель дождя. Закрепить его можно хомутиками, куском жести и даже гвоздями изнутри (изоляция легко разворачивается и сворачивается). Трубку-датчик необходимо закрепить с небольшим наклоном наружу, чтобы в ней не задерживались мелкие предметы и вода. Если хватает чувствительности схемы, желательнее "спрятать" фотодатчик подальше от края конструкции, что уменьшит вредные воздействия (в том числе и чрезмерную "засветку").

На рис.2 показан упрощенный вариант схемы, неуказанные номиналы деталей соответствуют схеме рис.1,а. На вход схемы можно включить и вакуум-

ный фотоэлемент от старых кинопроекторов. Может понадобится подбор R2 по имеющемуся фотодатчику. Для подбора величины гистерезиса служит R8. Реле K1 нужно взять на большое напряжение, тогда его рабочий ток не будет перегружать светодиод.

Исключать светодиод HL1 из схемы нельзя, так как он выполняет функцию VD3 из предыдущей схемы (увеличивает рабочее напряжение VT1 для улучшения его усилительных свойств).

Можно выполнить схему фотореле "просто" на мощном фоторезисторе и электромагнитном реле. Гистерезис обеспечивается различными токами срабатывания и возврата реле. Лучше такую схему выполнить на постоянном токе. Реле постоянного тока обеспечивают значительно меньший коэффициент возврата. Сложность "простой" схемы состоит в необходимости "везения": наличии фоторезистора сравнительно большой мощности рассеивания и слаботорочного электромагнитного реле.

Схема на одном транзисторе может согласовать слаботорочный фотодатчик с реле, потребляющим больший ток. В такой схеме необходимо обеспечить гистерезис введением одной контактной пары реле в схему питания фоторезистора.

Управление освещением с помощью тиристорной схемы с плавным включением фонарей повышает ресурс ламп, но опаснее в обслуживании (при потушенных фонарях в проводах питания могут проскакивать импульсы напряжения!).

Испытывались (и неплохо работали) также схемы подключения пускателей (даже второй величины!) непосредственно в транзисторную схему. Поскольку не следует "насыщать" сердечник, рассчитанный на питание переменным током, такая схема здесь не приводится. Считается, что когда-то пускатель может не отключиться после снятия тока. Основания для этого есть, ведь нередки случаи "залипания" пускателей даже при питании переменным током, например, при выходе из строя пружин из-за воздействия влаги.

Литература

1. Горейко Н.П. Схема фотореле//Электрик. - 2003. - №11. - С.4.
2. Горейко Н.П. Регулятор напряжения для авто (мото)//Радиоаматор. - 1997. - №10. - С.22.
3. Горейко Н.П. Простой терморегулятор//Электрик. - 2000. - №7. - С.9

Устройство программное "Уникум"

(Продолжение. Начало см. в Э 9/2004)

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

Третья дополнительная клавиша "С" сбрасывает регистр состояния каналов, но главное - действует в обход микросхемы контроллера-таймера (все остальные клавиши задействованы на контроллер). Если последняя исполненная команда от контроллера была на выключение (т.е. 10-15, что индицируется в 6 разряде), то нажатие клавиши "С" приводит к отключению (сбросу) всех 10 каналов управления, что отражается гашением всех 10 светодиодов (рис.1).

А вот если последняя выполненная команда была на включение (одна из 0-9), то независимо, включен ли этот канал один или в любых сочетаниях, при нажатии клавиши "С" остается включенным только тот канал, который был включен последним (номер которого индицируется в 6-м разряде СДИ), причем независимо было ли отменено управление или нет.

Это оказалось настолько удобно, что работу без этой клавиши я не представляю. Например, удобно плавное переключение нагрузок вручную с участием клавиши "С".

Теперь осталось рассмотреть 5 клавиш справа от цифровой клавиатуры: "ВР" - время; "ПР" - программы; "ТМ" - таймер; "КОР" - коррекция; "ЗП" - запись. Функции первых трех из них уже рассматривались ("ПР" и "ТМ" индицируются на рис.1 справа, вверху).

Но есть и особенности. Индикация текущего времени (часы) действительно включается клавишей "ВР". Для того чтобы включить режим "ПР" (программы), клавишу "ВР" нужно нажимать после нажатия клавиши "ПР". После этого на СДИ загорится транспарант "Вкл", появится звуковое сопровождение нажатия цифровых клавиш и сигнал по срабатыванию программ. Отменить управление можно, нажав второй раз клавишу "ВР", при этом погаснет транспарант "Вкл" и исчезнет звук.

Для того чтобы все это реализовать, нужно в первую очередь набрать значение текущего времени и запустить часы.

Это делается так: в режиме 2 или 3 нажать клавишу "КОР" (коррекция), при этом информация на СДИ обнуляется, но не теряется, а появляется возможность коррекции, т.е. записи текущего времени и дня недели в данный момент. "Итак:" на индикаторе появится без двоеточия.

0.ВС.00 00, первый разряд - минуты. Если включен транспарант "Вкл", то звучит прерывистый звуковой сигнал 1024 Гц, приглашающий набрать установку текущего времени (после клавиши "Зп") нажатием первой цифровой клавиши (после этого гасится индикатор, после ввода всех 6 разрядов он снова загорается). После набора всех цифр нажимают клавишу "Зп", при этом яркость СДИ возвращается в

норму и прекращается звуковой сигнал.

Двоеточие еще не появится и счет времени не начнется до тех пор, пока не будет нажата клавиша "ВР" (1-й разряд), которую лучше нажать по сигналу точного времени, набрав соответствующие установки часов и дня недели. Номер программы в разряде 6 может быть произвольным, так как он не будет исполняться. Если вам не нравится звуковой сигнал, который, кстати, предупреждает о включении режима коррекции, и автоматически программы выполнять не будет, то можно войти в режим коррекции из режима 2Ю предварительно нажав (2-й раз) клавишу "ВР".

Во всяком случае, признаком режима "Время" (режим 2 или 3) является мигание двоеточия, а различаются они дополнительно подсветкой транспаранта "Вкл" (в режиме 3, вместе с которым работает и режим 1, т.е. оперативное ручное управление и звук).

Режим "Таймер" включается из любого режима клавишей "ТМ" и включает соответствующий транспарант. Кроме уже рассмотренного режима обратного счета секунд, у него есть свои особенности. Во-первых, в этом режиме отсутствует собственный регистр данных, значит, если запущен режим таймера, просмотреть текущее время невозможно. Если нажать "ТМ" в режиме 2 или 3, то он "подхватит" текущее время. Если нажать "ТМ" в режиме 4 "Программы", то он в качестве времени возьмет номер программы, зачастую нереальный, например 15 ЕЖ 3F 7F (пустая ячейка). Попробуйте сосчитать, сколько это будет секунд!

Если в режиме "Таймер" (горит транспарант "ТМ", и идет обратный счет выдержки времени) нажать клавишу "Зп", то программа "Таймер" поведет себя в качестве настоящего компьютерного вируса, а именно:

- остановит отработку выдержки;
- остановит счет текущего времени;
- запишет значение остатка текущего времени в регистр текущего времени.

Видимо, разработчики КР1016ВИ1 из-за отсутствия собственного регистра контроллера-таймера предоставили ему в компенсацию право доступа к другим регистрам - не только "почитать", но и кое-что записать. Поэтому пользоваться режимом 5 "Таймер" следует особо внимательно. Главное, в этом режиме нельзя нажимать клавишу "Зп"!

Однако набирать корректные установки таймера довольно просто и удобно. Сначала переводим установку в режим 5 "Таймер", нажав клавишу "ТМ", лучше всего в режиме 3 ("Программатор"). Нажатие любых цифровых клавиш активизирует за-

пись 6-го разряда, затем 5-го. Это сопровождается остановкой обратного счета, гашением индикатора до набора всех 6 цифр. Запускается таймер нажатием той же клавиши "ТМ". После этого до конца выдержки никаких клавиш нажимать нельзя. При срабатывании автоматически включится режим текущего времени 3 ("Программатор"), на индикаторе появятся показания текущего времени. Срабатывание будет сопровождаться звуковым сигналом.

Если на временной интервал, обрабатываемый таймером, в памяти записаны программы, то они исполняться не будут и таймер досчитает до своего нуля, но только когда одновременно горят транспаранты "Вкл" и "ТМ". Режим 5 с погашенным транспарантом "Вкл", скорее всего, бесполезен, поэтому из режима 2 ("Часы") в режим "Таймер" лучше не входить.

Нажатие клавиши "ПР" переводит таймер-контроллер в режим 4 "Программы". Загорается транспарант "ПР", и на СДИ вместо показаний текущего времени появится первая к этому текущему времени программа, записанная заранее в памяти. Следующее нажатие клавиши "ПР" приведет к индикации второй от текущего времени программы, затем - третьей и т.д., при условии, если они записаны. Если записанных программ нет, то появится такое изображение на СДИ: "15. ЕЖ. 3F. 7F.". После появления такого сигнала в режиме 4 "Программы" при просмотре памяти последующие нажатия клавиши больше никаких программ не покажут, так как дальше идут пустые ячейки памяти.

Вообще, клавишей "ПР" вызываются на индикатор записанные в память устройства программы (временные установки вместе с кодом команды, произвольно набранным с клавиатуры). Значение программной записи (шаг программы в привычном понимании) сравнивается со значением текущего времени, и при их совпадении выдается звуковой сигнал, а код команды выдается на управление каналом, исполняются команды типа включить-выключить, распределенные по каналам силовой коммутации.

При первом нажатии клавиши "ПР" на индикатор будет выводиться ближайшая к реальному времени в большую сторону (в будущее) программа, при следующем нажатии - следующая и т.д., но выборка и индикация производится по дням недели. И если сегодня среда, то сначала будут выведены команды на среду, а потом на четверг и т.д.

Но сколько бы раз не нажимали клавишу "ПР", вы никогда не просмотрите программы на воскресенье, понедельник и вторник, а также программы на среду, то есть на более раннее время, чем момент

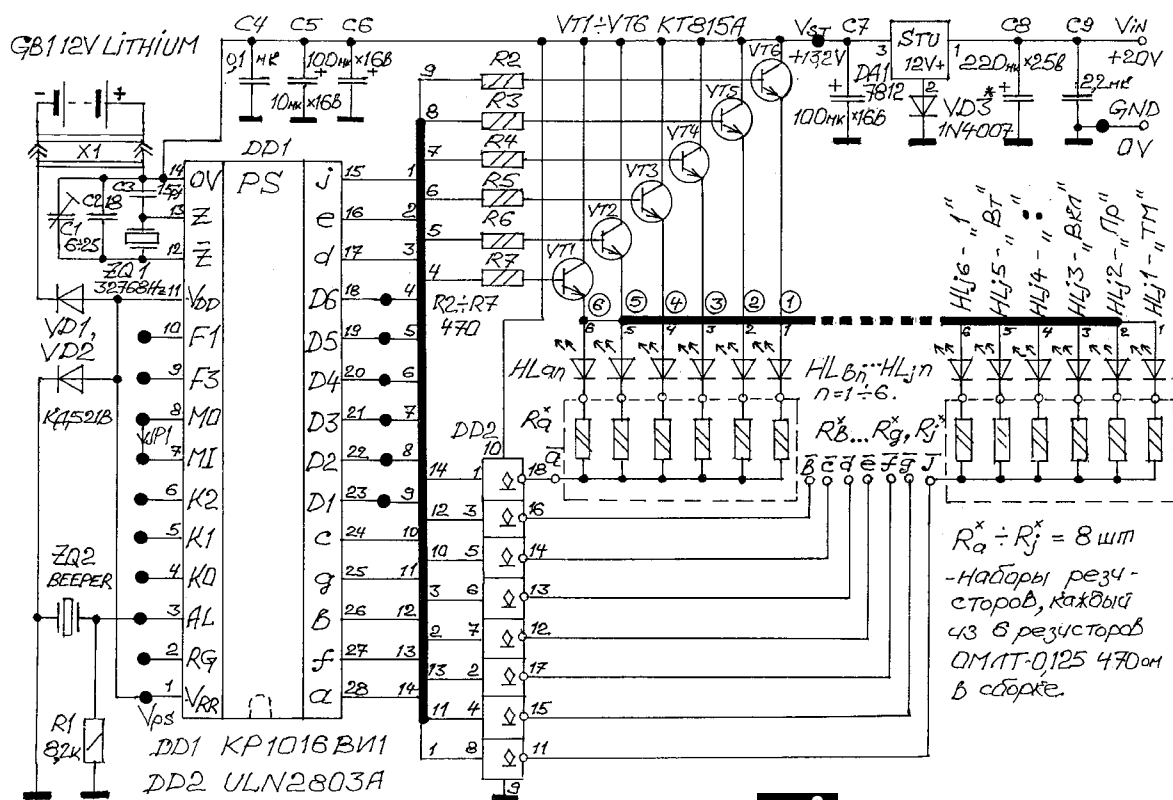


рис.3

вызова программы. Для того чтобы просмотреть все программы, записанные в память, следует до вхождения в режим 4 "Программы" (просмотр) еще в режиме 2 или 3 нажать клавишу "Кор", при этом на индикаторе значение текущего времени и команды обнулится (но не потеряется), а потом нажать клавишу "ПР", тогда появятся программы на воскресенье, понедельник и т.д.

В конце списка программ индицируются программы с записью на "ежедневно" ("ЕЖ"). Этот "восьмой" день недели вводится клавишей "7" и, естественно, после последнего дня недели, субботы, которая вводится клавишей "6". Вот почему при просмотре программ нажатием клавиши "ПР" вы просмотрите все программы вплоть до субботы, после чего пойдут "ежедневные".

Вообще, заботиться о порядке записи программ не нужно, писать их можно в произвольном порядке. Исполняться они будут в строгой последовательности. Следует только избегать записи программ с одинаковыми значениями текущего времени и разными командами. Лучше разности команды хотя бы на 1 минуту, а также избегать нереальных установок времени.

Если нужно стереть какую-либо конкретную программу, то последовательным нажатием клавиши "ПР" ее вызывают на экран УУ. Затем нажимают клавиши "Кор" и "Зп". При этом все разряды, в том числе и команд, обнуляются, а при просмотре программа индицироваться не будет. Если нужно стереть все записанные в памяти программы (особенно после первого включения устройства, подачи питания на схе-

му), то следует одновременно нажать клавиши "ПР" и "Кор".

Микросхема KP1016BVI1. Ничего страшного в этих микросхемах нет. В первых, микросхемы Р-МОП, в отличие от К-МОП и N-МОП, в своей структуре используют в основном полевые транзисторы (ключи) с r-каналом, изолированным затвором. Истоки всех r-канальных полевых транзисторов должны быть соединены с положительным потенциалом схемы (обычно с подложкой). Открывается r-канальный полевой транзистор отрицательным потенциалом на затворе, причем порог открывания определяется чистотой исходного кремния. Стоковыми нагрузками этих транзисторов являются обыкновенные резисторы, хотя это ограничивает быстродействие на уровне 500 кГц, но для многих применений это допустимо. Стоковые резисторы соединяются с отрицательным потенциалом схемы. Поскольку оказалось, что проще выполнить r-канальные высоковольтные (≤ 35 В) транзисторы для управления вакуумно-люминесцентными индикаторами, то и были разработаны массовые серии микросхем Р-МОП, которые оказались сравнительно дешевыми (по сравнению с КМОП и N-МОП). Например, серия K145. В ней имеются контроллеры с привязкой к реальному времени, например, K145ИК1901, а также K145ИК1907 и K145ИК1908 [3].

На этих микросхемах выпускались многие бытовые приборы, но эти таймеры-контроллеры имеют ряд недостатков. Прежде всего, это исполнение их в виде гигантских корпусов DIP (48 выводов с ша-

гом 2,5 мм). И если для K145ИК1907, как для более сложной схемы, это как-то оправдано, то для K145ИК1901 (слегка усовершенствованная часовая схема) - вряд ли.

Кроме того, у ИК1901 имеется такая странность: после подачи питания бывает самопроизвольное включение в режим с изменением коэффициента пересчета тактовой частоты, и они начинают сильно спешить. Эта схема не подходит для описываемого применения из-за ограниченных возможностей.

А вот ИК1907 - довольно сложный таймер-контроллер, во многом превосходит примененный мной KP1016BVI1, но ИК1907 имеет неудобную индексацию ("2-страничный" 4-разрядный индикатор и разные значки в виде отдельных сегментов), а также сложное и непродуманное управление.

Но главный недостаток контроллера ИК1907 (и ИК1908) заключается в неудобстве работы с памятью и программами. Дело в том, что в упомянутых таймерах-контроллерах применяется система команд, реализующая в упрощенном виде алгоритмическое программирование (как в компьютере), т.е. подпрограммы, циклы и т.п. А это требует адресации ячеек памяти, указания переходов по этим адресам и определенной последовательности записи шагов программы, что означает написание программы сначала на бумаге и сохранение ее на все время ее установки, отладки и исполнения. Такие процедуры привычны программистам, однако очень неудобны в быту, тем более при управлении электроприборами.

Изготовители того же "Сигнала-201" вначале пытались использовать К145ИК1907, но быстро убедились в его недостатках. Поэтому и пришлось использовать КР1016ВИ1, которую тоже из-за недостатка средств до ума не довели (интересно было бы узнать эту историю от участников событий!). Но все же прогресс есть: таймер КР1016ВИ1 разместили в 28-выводном стандартном DIP-корпусе с нормальной разводкой выводов: все выводы для индикатора разместили с одной стороны микросхемы (контакты 15-28). Индикация оптимизирована - 6-разрядный дисплей (специализированный ВЛ-индикатор ИЛЦЗ-5/7 в нескольких вариантах исполнения, тоже выпускался серийно для комплектации бытовых таймеров). На индика-

торе удобно расположены разряды для визуального восприятия (минимум вспомогательных символов, всего три транспаранта индикации режимов и полное использование матрицы 6x8 элементов).

А главное - произвольный доступ к памяти без указания адресов и автоматическая последовательность выборок (считывание) тоже без указания адресов ячеек.

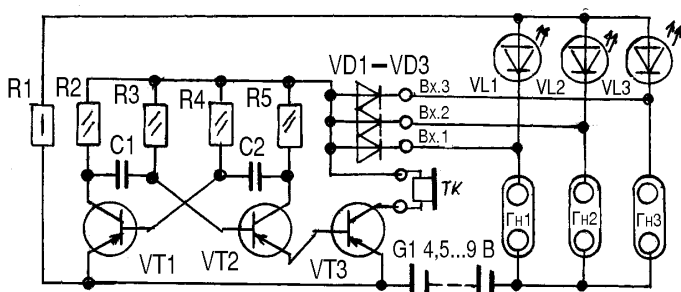
По электрическим характеристикам микросхема КР1016ВИ1 практически полностью соответствует спецификации микросхем серии К145. В описаниях указываются логические уровни в отрицательной логике: лог."0" - не более 5 В; лог."1" - от -8 до -35 В. Микросхемы Р-МОП выполнены по "грязной", т.е. "высокопороговой" логике. С одной стороны, это хорошо, по-

скольку повышается помехоустойчивость. С другой стороны, плохо, поскольку удорожается резервное питание. Основные узлы работоспособны, начиная с напряжения 10 В. Напряжение до -35 В (номинал 30±3 В) необходимо для гашения сегментов ВЛИ, оно подается на микросхему КР1016ВИ1 по отдельному выводу питания, а внутри микросхемы подается на нагрузочные резисторы номиналом 30...40 кОм для всех выводов индикации. Это же напряжение допускают все входы клавиатуры. На этот же вывод питания 1 (рис.3) подключена внутренняя память. Данные памяти сохраняются и при снижении напряжения до тех же 10,8 В.

(Продолжение следует)

Охранное устройство с независимым питанием

Б.С. Шадыханов, г. Ромны, Сумская обл.



- R1 - МЛТ-0,5 390
- R2, R5 - МЛТ-0,125 1 кОм
- R3, R4 - МЛТ-0,125 30 кОм
- C1, C2 - 0,033...0,05 мкФ
- VD1-VD3 - Д9
- VT1-VT3 - МП395
- VL1-VL3 - АЛ307
- TK - капсюль телефонный ТН-47
- ГН1-ГН3 - гнезда розеточные

рис.1

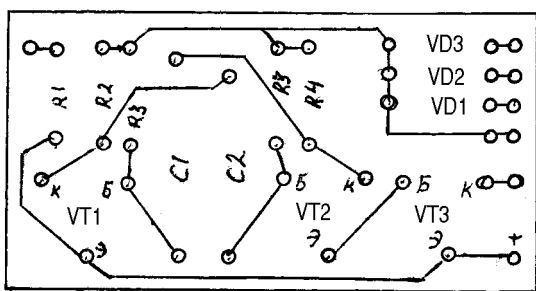


рис.2

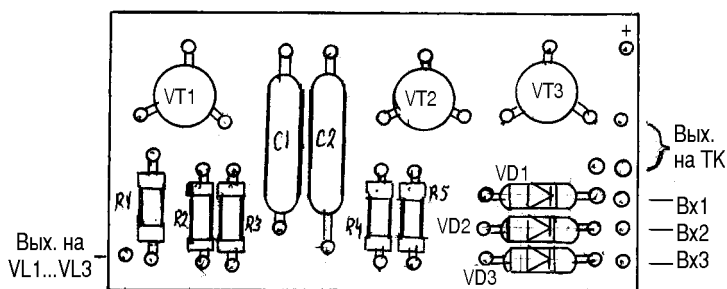


рис.3

В [1] была опубликована моя заметка об охранном устройстве с питанием от сети переменного тока. Я сделал такое устройство своему приятелю, но оно себя не оправдало. Зная о существовании охранного устройства, злоумышленники просто обесточили сеть дома и похитили ряд продуктов.

Это задело мое самолюбие, и я сделал охранное устройство с независимым питанием. Результат не заставил себя долго ждать. Перед Новым годом сработала сигнализация, и злодеев взяли с поличным.

Принципиальная схема устройства на три шлейфа охраны (хотя их число можно наращивать, добавляя на каждое новое направление по одному диоду, по одному светодиоиду и одной розетке) показана на рис.1. В розетку включается микрокнопка контроля соответствующих дверей. При открывании двери кнопка замыкается. Замыкание кнопки приводит к подаче минуса питания через соответствующий диод (VD1-VD3) на схему мультивибратора на транзисторах VT1, VT2. Мультивибратор начинает генерировать сигнал в звуковом диапазоне частот. Через усилитель тока на транзисторе VT3 сигнал подается на телефонный капсюль ТК. Звучит сигнал звукового оповещения. Одновременно загорается соответствующий светодиод, сигнализируя о том, какая дверь открыта. Особенностью схемы является то, что в режиме ожидания она не потребляет ток от источника питания.

На рис.2 показана печатная плата устройства, а на рис.3 - расположение элементов на печатной плате. В устройстве использованы германиевые диоды и транзисторы, хотя оно вполне может работать на кремниевых.

Литература

1. Шадыханов Б.С. Охранная сигнализация дворовых подсобных помещений//Электрик. - 2003. - №11. - С.10.

Счетчики электроэнергии

Интегральные схемы семейства AD775x фирмы Analog Devices представляют собой сигнальные процессоры с фиксированным набором функций, ориентированные на решение широкого класса задач. Первые микросхемы этого семейства предназначались для счетчиков с шаговым двигателем. Наличие частотного выхода может быть использовано при реализации интерфейса между счетчиком и микропроцессором. Это дает возможность достаточно просто организовать связь этих устройств с микропроцессором и осуществить калибровку счетчика в процессе производства.

Фирма SAMES (ЮАР) специализируется

на выпуске микросхем, предназначенных для использования в промышленных и бытовых счетчиках электроэнергии. В настоящее время SAMES освоила выпуск ИС семейства 5A96хх второго поколения для измерения расхода электроэнергии. Микросхемы построены как специализированные сигнальные процессоры с АЦП на входе и рассчитаны на подключение минимального количества внешних компонентов для создания законченного счетчика. Все микросхемы имеют встроенные прецизионный опорный источник и кварцевый генератор, рассчитанный на работу с недорогим кварцевым резонатором с частотой

3,5795 МГц (применяемым в современных телевизионных приемниках). Микросхемы промышленных и бытовых счетчиков имеют несколько вариантов исполнения, отличающихся типом интерфейса с устройством регистрации и индикации расхода электроэнергии. В некоторых ИС имеется выход для индикации направления передачи электроэнергии. При наличии у потребителя электроэнергии реактивной нагрузки счетчик может учитывать эффект рекуперации энергии.

Все микросхемы этих фирм соответствуют требованиям спецификации IEC 521/1036 для счетчиков класса 1 (диапазон изменения мощности 1000:1) и предназначены для работы в диапазоне температур от -40 до 85°C. Микросхемы выполнены по КМОП-технологии и рассчитаны на напряжение питания 5 В.

Наименование	кол-во фаз		Измеряемые параметры				Тип датчика				Выходные сигналы				Последовательный интерфейс	Интерфейс с электро-механическим счетчиком	Возможность тарификации	Тип корпуса
			Мощность		Активная энергия	Частота	Шунт	Трансформ. тока	Импульсы для поверки	Сигнал перехода через "0"	Направление передачи энергии	Мгновенной мощности						
	1	3	Активная	Реактивная														
AD7750	+		+				+	+	+						+		DIP-20, SOIC-20	
AD7751	-		+				+	+	+						-/-		DIP-24, SSOP-24	
AD7754	-		+					+	+					+		+	SSOP-24	
AD7755	+		+				+	+	+						+		DIP-24, SSOP-24	
AD7756	+		+				+	+	+	+	+	+	+	+		+	DIP-20, SSOP-20	
SA9102C	-		+				+	+	+								DIP-20, SOIC-20	
SA9102F	+		+				+	+	+					+				
SA9102H	+		+				+	+	+					+				
SA9103C	+		+	+	+	+	+	+						+				
SA9103E	+		+					+	+					+				
SA9105A	+		+					+	+								DIP-40, PLCC-44	
SA9105F	+		+					+	+					+				
SA9106A	+		+				+	+										
SA9109B	1						+	+	+					+		+	PLCC-44	
SA9110A	+						+	+						+		+	PLCC-68	
SA91122E	+						+	+	+					+			DIP-40, PLCC-44	
SA9602E	+		+				+	+		+						+		
SA9602F/J	+		+				+	+						+		+		
SA9602H	+		+				+	+	+	+				+		+	DIP-14, DIP-20, SOIC-20	
SA9602M	+		+				+	+						+		+		
SA9603B	+		+	+			+	+		+				+			DIP-20, SOIC-20	
SA9603C	+		+	+			+	+						+			DIP-14, DIP-20, SOIC-20	
SA9604A	+		+	+			+	+		+				+	+		DIP-20, SOIC-20	
SA9605A	+		+					+	+					+		+		
SA9605E	+		+					+	+	+				+				
SA9605M	+		+					+	+					+				
SA9607M	+							+	+					+				
SA9607P	+		+					+	+					+		+		
SA9642E	+		+				+	+	+					+		+		
SA9903B	+		+	+	+	+	+	+		+				+				
SA9904A	+		+				+	+		+				+				
SA2002D	+		+	4			+	+	+					+		+		
SA2002E	+		+				+	+	+									
SA2002H	+		+				+	+	+	+	4			+				
SA2005F	+		+				+	+										

Микросхема управления системой электроблокировки замков дверей автомобиля

В.И. Филь, г. Киев

Общее описание

Интегральная микросхема УР1101ХП21 содержит резистивную матрицу, два мощных транзистора структуры п-р-п с открытыми коллекторами, два демпфирующих диода, а также мощный составной транзистор структуры р-п-р.

Мощные транзисторы структуры п-р-п и демпфирующие диоды предназначены для построения двух одновибраторов (таймеров), способных работать на индуктивную нагрузку (реле) без использования дополнительных драйверов. Таймеры используются для формирования команд заданной длительности, подаваемых на исполнительные механизмы различных устройств автомобиля (моторедукторы), например, в системе электроблокировки замков дверей

Особенности

Напряжение питания8...18 В
 Ток утечки.....до 10 мкА
 Ток потребления, не более.....10 мА
 Напряжение срабатывания защиты (задается извне).....24...37 В
 Выходной ток.....до 250 мА
 Падение напряжение на выходе.....до 1,5 В

Таблица 1

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Ucc, В	Температура, °С
		Не менее	Не более		
Падение напряжения на выходе, В	U _в	-	1,5	12,5	25
			2,0	12,5	-45,85
Выходное напряжение покоя, В	U _{оо}	11,0	-	12,5	25
		10,5	-	12,5	-45,85
Напряжение срабатывания защиты, В	U _д	-	37,0	-	25
Ток потребления, мА	I _{се}	-	10,0	12,5	25
		-	10,0	12,5	-45,85
Ток утечки, мкА	I _л	-	10,0	12,5	25
Время рабочего цикла, с	t _{ср}	0,4	1,4	9,0	25
		0,5	1,5	12,5	
		0,6	1,6	15,5	
		0,35	1,5	9,0	
		0,4	1,6	12,5	
		0,5	1,7	15,0	

Таблица 2

Номер вывода	Назначение выводов
1	"-" времязадающей цепи одновибратора 2
2	U _{сс}
3	Общий
4	Общий
5	U _{сс}
6	"-" стабилитрона защиты
7	"-" времязадающей цепи одновибратора 1
8	Выход одновибратора 2
9	"-" демпфирующего диода одновибратора 2
10	Вход одновибратора 2
11	"+" времязадающей цепи одновибратора 2
12	Общий
13	"+" времязадающей цепи одновибратора 1
14	Вход одновибратора 1
15	"+" демпфирующего диода одновибратора 1
16	Выход одновибратора 1

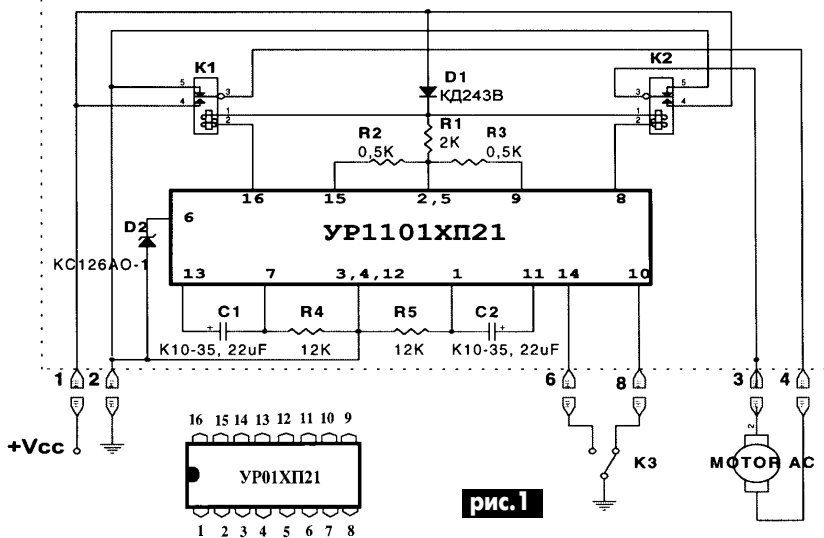


рис. 1



рис. 2

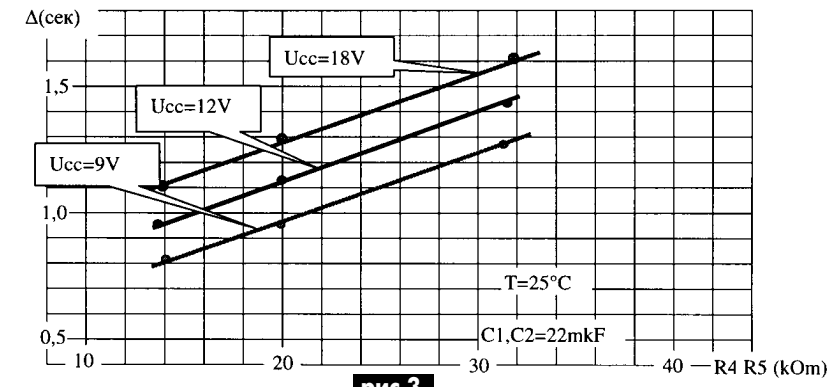


рис. 3

автомобиля, в системе управления краном отопителя салона и других.

Мощный составной транзистор структуры р-п-р используется для защиты микросхемы от высоковольтных всплесков напряжения в бортовой сети автомобиля.

На рис. 1 показана схема блока управления блокировкой замков дверей автомобиля на основе микросхемы УР1101ХП21.

R4, R5 - подстроечные резисторы, обеспечивающие точную установку длительности;

R1 - резистор защиты микросхемы от высоковольтных всплесков напряжения в бортовой сети; R2, R3 - резисторы в цепях демпфирования токов самоиндукции в обмотках реле;

D1 - стабилитрон, задающий напряжение срабатывания защиты микросхемы от всплесков напряжения в бортовой сети;

D2 - диод защиты от переплюсовки напряжения питания;

K1, K2 - реле, управляющие работой моторедукторов;

SW2 - переключатель "заблокировано/разблокировано".

Длительность импульса, формируемого одновибратором (длительность команды), задается внешними навесными конденсаторами C1 и C2 (рис. 1) и внутренними резисторами. Для точной подстройки этой длительности используются навесные резисторы R4 и R5. Таким образом, длительность команды может быть установлена потребителем с требуемой точностью и в широком диапазоне значений (рис. 3).

Электрические параметры микросхемы УР1101ХП21 приведены в табл. 1.

Назначение выводов микросхемы УР1101ХП21 приведено в табл. 2 и показано на рис. 2.

Микросхема УР1101ХП26 производится в НПО "Кристалл" (г. Киев).

Вода - самое необыкновенное вещество на Земле

А. Белявский, г. Черкассы

Рассмотрена роль воды в природе, в частности, в живых организмах и химических реакциях. Показано, что биохимическая активность воды обусловлена степенью концентрации мономолекул воды в водной субстанции. Приведены механизмы повышения концентрации мономолекул воды, показаны устройства для этой цели и результаты исследований по эффективности их применения. Даны рекомендации по конструированию омагничивающих устройств для водных систем.

Вода, как известно, является основой возникновения жизни на Земле. Это оказалось возможным благодаря тому, что вода имеет необычные свойства, а именно способна создавать структуры как с очень сильными, так и со слабыми связями. Слабые связи молекул воды определяют изменчивость водных структур. Так, например, температура тела человека около 36°C обусловлена тем, что вода при этой температуре имеет минимальную теплоемкость, т.е. живому организму требуется меньшее количество энергии для поддержания постоянной температуры тела.

Вода в химических реакциях и биохимических процессах играет роль "транспортного" средства, или, как говорят специалисты, реакция идет в диссоциированном растворе. В живом организме - есть вода - идет процесс обмена веществ. Вот почему человек или животное могут достаточно долго обходиться без пищи, но не без воды. Однако в этом деле есть одна тонкость. Вода - это ассоционная жидкость, в ней молекулы воды объединены в группы, как бы кристаллы, которые называются кластеры, а отдельных молекул практически нет.

Получается - выпил воду, а она "не работает", пока каким-либо образом не станут "разрушаться" кластеры и появляться отдельные молекулы воды - мономолекулы.

Суть активации воды, в независимости от способа активации, заключается в разрушении кластерных структур для насыщения воды мономолекулами.

Известно много способов насыщения воды мономолекулами, например: переход из твердого состояния в жидкое - таяние льда, такую воду называют "талой", насыщение газом с последующей дегазацией воды - минерализованные воды (газировка), нагрев воды до начала дегазации "белый кипяток" с последующим быстрым охлаждением, воздействие ультразвуком большой силы и, наконец, воздействие магнитным полем. Во всех этих случаях получаем воду, в которой содержится большее количество молекул в свободном (несвязанном) состоянии за счет изменения ее структуры. Здесь нет каких-либо противопоказаний. Вся обычная вода, попадающая

в наш организм естественным путем, в конечном счете, будет разложена до мономолекулярного состояния.

Так что суть активации воды заключается в том, чтобы "насытить" воду мономолекулами любым известным способом, сделав ее пригодной для непосредственного использования в биохимических реакциях без затраты организмом энергии и времени на эту процедуру. Что же будет происходить, например, в живом организме при употреблении активированной воды? Первое и очень важное - активизируется обмен веществ и, как следствие, ускорится выведение продуктов жизнедеятельности. Далее, мономолекулы воды химически активны в отношении к кристалл-гидратам, а именно к соединениям, например, углекислого кальция (CaCO_3) и воды - это и наши костные ткани, и различные соли. В результате этого как наиболее химически неустойчивые солевые отложения разлагаются на легко вымываемые компоненты под воздействием активированной воды. На этом основан метод лечения заболеваний, обусловленных отложением солей, таких как гипертоническая болезнь склеротического происхождения, остеохондроз и почечно-каменная болезнь. В частности, при гипертонической болезни склеротического происхождения при употреблении активированной воды происходит восстановление эластичности сосудов, в особенности капилляров, за счет устранения отложения солей и более интенсивного выведения продуктов метаболизма (жизнедеятельности).

Из приведенных выше способов активации воды наиболее удобным является способ воздействия на воду магнитными полями. Суть метода заключается в том, что при движении воды в зоне больших градиентов магнитного поля происходит разрушение межмолекулярных связей в кластерных структурах, в результате чего образуются свободные молекулы воды.

Обратный процесс воссоединения молекул в ассоциаты (кластеры) происходит сравнительно медленно. Вода, прошедшая через градиенты магнитных полей, экспоненциально теряет свои свойства, с постоянной времени, равной в нормальных условиях 2...3 ч. Механизм разрушения межмолекулярных связей, по мнению автора, обусловлен кратковременным превращением молекул воды при их движении в зоне больших градиентов магнитных полей из состояния "паравода" в "ортоводу", т.е. изменения направления спинов атомов водорода в молекуле воды, что приводит к разрыву связей в структуре кластеров. Отсюда следуют важные выводы в части конструирования устройств "магнитной" обработки воды.

Воздействие магнитного поля на структуру воды возможно только при наличии относительного перемещения водной субстанции и магнитного поля.

При равномерном магнитном поле взаимодействия нет. Нужны градиенты магнитного поля, при этом эффект взаимодействия растет с увеличением зон с градиентами магнитного поля по ходу движения воды.

Аппараты для магнитной обработки водных систем

Первые упоминания об аппаратах магнитной обработки воды относятся к 50-тым годам, а бум приходится на семидесятые годы. В этот период многие институты разрабатывали, а заводы начали выпускать различные аппараты для конкретных технологических процессов.

Ниже приведены несколько конструктивных схем аппаратов. Всесоюзный теплотехнический институт создал аппарат ВТИ-2. Он имеет в зазоре напряженность поля 80 КА/м. Схема его показана на рис. 1.

Аппараты завода им. Войнова типа ПМУ-1 представляют собой кольцевую магнитную секцию с центральным расположением магнита (рис. 2). Секции собираются последовательно. Скорость воды 1...2 м/с, напряженность поля 90 КА/м (1100 Э).

Новочеркасский завод постоянных магнитов выпускает аппараты с производительностью до 100 м³/ч. Характерным для этих аппаратов является встречное "включение" магнитов, т.е. одноименными полюсами друг к другу (рис. 3).

Достаточно большое количество устройств появилось и в последние годы, но преимущественно для бытового использо-

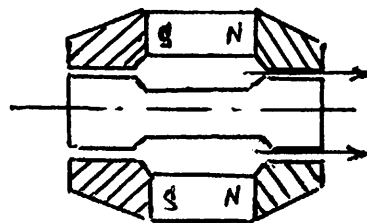


рис. 1

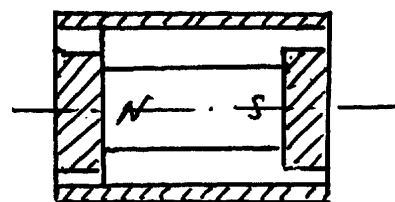


рис. 2

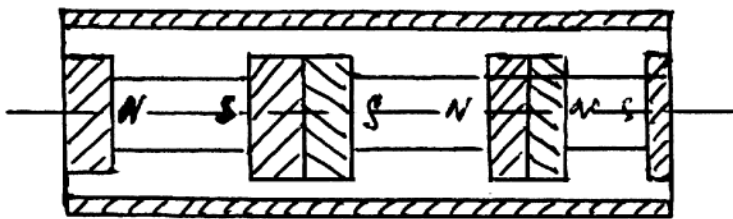


рис.3

вания, т.е. с малыми расходами воды, на постоянных магнитах. Подавляющее большинство этих устройств созданы по весьма примитивной схеме, а именно на одном или двух магнитах с работой только за счет краевых эффектов, т.е. там, где есть градиенты полей.

Нет особого смысла описывать эти конструкции, так как они не обеспечивают надлежащего положительного эффекта. Собственно этим и обусловлена необходимость разработки аппаратов с малым расходом воды, но по схеме с многократным прохождением воды в зонах с высокими градиентами магнитных полей.

Эффекты применения омагничивания водных систем

1. Повышение прочности бетона основано на эффекте ускорения процессов коагуляции и кристаллообразования при омагничивании воды.

Прочность "омагниченного" бетона на исходе 7 суток в сравнении с неомагниченным была на 20% выше, а на 28 суток на 25%. При затвердевании бетона на омагниченной воде пластическая прочность начинает активно расти почти сразу же после затвердевания, при этом кристаллы сульфата алюмината кальция и гидроокиси кальция существенно мелкозернистые, а скорость кристаллизации возрастает. Это похоже на то, как прочность стали возрастает при закалке из-за быстрого охлаждения, которое дает мелкозернистую структуру с высокой объемной равномерностью.

2. Орошение посевов.

В исследованиях Института биологических активных веществ дальневосточного филиала СО АН были получены результаты по ускорению роста, развития и урожайности подсолнуха, кукурузы и сои в пределах 15...45%.

Опытные работы Н.П. Яковлева на полях Волжского НИИ гидротехники и мелиорации дали превышение урожайности сои на 28%, свеклы кормовой на 20%, лука на 29%.

Проводились и масштабные опыты. Так, Н.П. Яковлев на орошаемом опытном поле в Поволжье площадью 5 га получил повышение урожайности яровой пшеницы "Иния-66" на 15%. Он использовал дождевальную агрегат ДДА-100М с установкой омагничивающих устройств перед каждой дефлекторной насадкой агрегата.

Волконский Н.А. в зерносовхозе "Кубанский" Краснодарского края также про-

вел опыты на 5 га с посевами гороха, овса и свеклы. Было получено превышение урожая в сравнении с контрольными деланками в пределах 11...21%. Отмечалось также расселение почвы.

Важно отметить, что применение полива "омагниченной" водой повышает эффективность использования удобрения.

3. Медицинский аспект применения магнитных полей.

Для иллюстрации ниже приведен перечень выпускаемых магнитных устройств МЦ ННМ "Кавказ".

Магнитные клипсы за 30 мин нормализуют давление, снимают головную и сердечную боль.

Клипсы ЛОР лечат простудные заболевания, ангину, насморк, гайморит.

Магнитная воронка М-10-40 омагничивает воду, выводящую из организма шлаки, лечит желудочно-кишечные заболевания, холециститы, почечно-каменные и урологические заболевания. Нормализует давление, снимает стрессы, бессонницу.

Массажный элемент "Баемир" ускоряет заживление открытых ран, срастание костных переломов, снимает болевые ощущения после ожогов. Кроме того, массажный элемент может быть использован для контактного и бесконтактного воздействия при бронхиальной астме, при простудных и кожных заболеваниях.

Известна информация о проведении экспериментов в животноводстве, на птицефермах и даже рыбозаводах. Эффект один - повышение прироста на кормовую единицу, ускорение развития, повышение жизнестойкости.

Вопросы и проблемы конструирования устройств магнитной обработки водных систем

Почему до сих пор омагничивание воды как средство повышения эффективности в сельском хозяйстве и промышленности не нашло масштабного применения? Там, где магнитные устройства создавались для конкретного применения, с привязкой к технологическому процессу, с выполнением предварительных исследований и контролем в эксплуатации, эффект имел место. Дело в том, что многофакторность зависимости воздействия магнитного поля на свойства водных систем предопределяет необходимость выполнения целевых разработок.

Ниже приведены основные требования, обеспечивающие эффективность "омагничивания" водных систем.

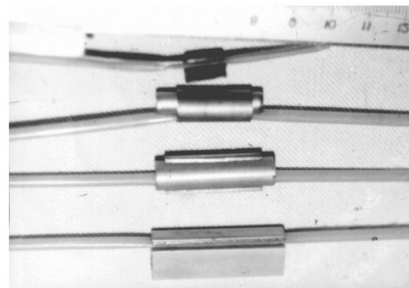


фото 1

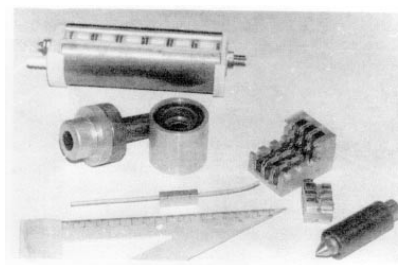


фото 2

1. Скорость движения воды в зоне градиентов магнитного поля должна быть в пределах 1...2 м/с.

2. Градиенты магнитных полей - не менее 0,2 Тл/см.

3. Количество зон с максимальными градиентами - в пределах 5-7. Увеличение числа зон с градиентами более 7 далее мало повышает эффективность.

4. Учитывая малые зазоры в зоне воздействия магнитных полей, возможно загрязнение зазора ферромагнитными частицами, которых достаточно много в воде, т.к. она протекает преимущественно по железным трубам.

В связи с этим должны быть предусмотрены различные способы защиты (очистки), например путем установки магнитных ловушек, фильтров или создания самоочищающихся аппаратов путем периодического снятия магнитного поля. Последние наиболее удобно выполнять при электромагнитном способе создания магнитных полей. Можно применить эластичный шланг с периодическим изменением его формы в зоне действия магнитного поля.

Выбор способа защиты от загрязнения аппаратов в каждом случае должен выбираться оптимально. Так, например, для устранения этого эффекта был создан съемный аппарат, который устанавливался на эластичный шланг в любом месте. При этом, как видно, исключался контакт воды непосредственно с элементами конструкции аппарата. Это наиболее удобное решение проблемы. В качестве эластичного шланга может быть применен, например, пожарный рукав (фото 1).

На фото 2 показаны некоторые конструкции аппаратов магнитной обработки, созданные автором.

ТУРБИНА ДЛЯ ДОМАШНЕЙ ТЭЦ

Ю. Бородастый, Ивано-Франковская обл.

Сегодня факт использования окружающей среды стал достоянием лабораторий. Теперь дело за техникой, чтобы превратить это в практическую реальность.
А. Белявский

В [1-3] авторы высказывают гипотезы и конкретные предложения об использовании уникальных свойств воды для энергосбережения. По-моему, самое эффективное - изготавливать теплонасосы, в которых функцию дросселя выполняет детандер.

Специально для экспериментов с теплонасосами приобрел турбинный накопчик НТС-300-05-В2 от стоматологической бормашины. Турбина этого устройства развивает скорость вращения до 300000 об/мин, что вполне достаточно для самых "продвинутых" до- и сверхединичных энергоустановок. Меня интересовало, как покажет себя этот пневмодвигатель в качестве привода высокооборотного мини-электрогенератора, турбонаддува теплонасоса и мини-теплогенератора Григгса-Потапова. Те, кто не верит в сверхединичную теплоэнергетику, могут, по крайней мере, хотя бы экономить и ге-

нерировать энергию с помощью такой турбины.

Турбинный двигатель очень прост, состоит всего из 7 позиций (**рис. 1**): 1 - крышка; 2 - корпус; 3 - подшипники (2 шт.); 4 - резиновые кольца (2 шт.); 5 - турбина; 6 - пружинящая шайба, прижимающая подшипник. Внутри корпуса 2 из нержавеющей стали просверлены три канала: А - для входа сжатого воздуха; Б и В - для выхода отработанного воздуха. Сама турбина 5 изготовлена из дюралюминия. Для фрикционного закрепления инструментов с диаметром хвостовика 1,6 мм в нее впрессована стальная втулка 7. Ввиду колоссальных скоростей, развиваемых турбиной, инструмент почти не изнашивается.

Надо сказать, что турбинные двигатели имеют самую большую удельную мощность после двигателей реактивных снарядов и космических ракет. При диаметре 9 мм данная турбина выделяет на валу десятки и даже сотни ватт механической мощности. Для работы на огромных оборотах годятся только сверхскоростные мини-электродвигатели, выпускаемые ВПК. Для возбуждения таких импровизированных электрогенераторов достаточно естественного магнитного поля Земли. Охлаждать мини-генератор можно отработавшим в турбине газом, температура которого близка к нулевой.

Узнав из этикетки турбинного накопчика, что его можно стерилизовать в автоклаве при температуре 134°C и давлении 2,2 кгс/м², попробовал запустить в турбину пар из кастрюли-сковарки. Мощность такого турбинного двигателя явно превосходила мощность воздушного двигателя, так как водяной пар, наряду с другими содержащими водород веществами или похожими (аммиак, фреон, гелий), является наилучшим рабочим телом двигательных установок и тепловых насосов. При эксплуатации рабочего вещества возле "тройной точки" реальные газы даже превосходят идеальные. В этом

секрет удивительных характеристик замкнутых паровых турбин.

Поскольку технология изготовления мини-турбины проста (**рис. 2**), ее можно рекомендовать умельцам, которые берутся изготавливать пневмо-, паро- и гидродвигатели. Смазка изделия НТС-300-05-В2 осуществляется самым дешевым и жидким из всех смазочных материалов - веретенным маслом. В этикетке сообщается, что допускается закапывать масло два раза за смену по 2-3 капли. Однако при непрерывной работе устройство довольствуется более экономным смазыванием. Масло используется при разгоне и остановке, его можно вводить автоматически через впускной канал А по способу, показанному на **рис. 3**, где 1 - резервуар с маслом, закрываемый пробкой (не показана); 2 - пористый материал, впитывающий масло; 3 - воздушная (газовая) магистраль.

Думаю, что для гидродвигателя индивидуальной ГЭС подшипники следует защитить сальниками и смазывать их как обычно. Ясно, что гидродвигатель следует изготавливать больших размеров, чтобы обороты были значительно меньше. Эксперименты с ГЭС еще не производил. Для испытаний предполагаю использовать мощный водяной насос.

Осваивать мини-энергетику придется самим умельцам, поскольку коммерческие производители на это принципиально неспособны.

Литература

1. Белявский А. Вода дала нам жизнь, скоро даст неисчерпаемый источник энергии//Электрик. - 2003. - №10. - С.24.
2. Фоминский Л.П. Сверхединичные генераторы против Римского клуба. - Черкассы: ОКО-Плюс, 2003.
3. Нагорный П.Д. Возможен ли вечный двигатель второго рода?//Электрик. - 2004. - №1. - С.26.
4. Горейко Н.П. Неисчерпаемый источник сырья - мышеловка!//Электрик. - 2004. - №1. - С.21.

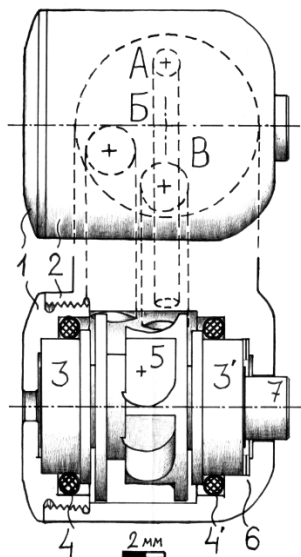


рис. 1

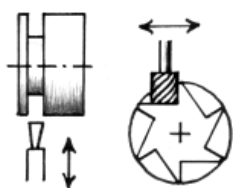


рис. 2

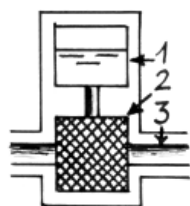


рис. 3

Погружные контакты

(Окончание. Начало см. в Э 8, 9/2004)

В.Б. Ефименко, г. Киев

Эскиз установленного погружного контакта в горизонтальном варианте исполнения показан на **рис.8**. Все конструктивы разрабатывались с расчетом на предельно простую технологию изготовления. Поэтому конструктив, показанный на рис.1, содержит две токарные детали, а конструктивы, показанные на рис.2 и рис.3, - по три нестандартных токарных детали. Причем в качестве штыря контактного можно использовать нержавеющую проволоку с диаметром, позволяющим нарезать на ней стандартную метрическую резьбу. Наилучшими материалами для бытового применения в нормальных климатических условиях и при контакте с питьевой водой являются пищевой полиэтилен и пищевой полистирол для изготовления изоляторов. Для изготовления штыря контактного лучше всего воспользоваться нержавеющей сталью марки 12Х18Н10Т. Этот материал допущен Минздравом для изготовления изделий, соприкасающихся с пищей, он не содержит и не выделяет тяжелых и токсичных элементов. Для изготовления изоляторов можно также использо-

вать фторопласт, но это дорого.

Гораздо больше проблем возникает при разработке химически инертного термостойкого погружного контакта. Его эскиз показан на **рис.9**, в установленном виде контакт показан на эскизе **рис.10**. Наилучшим вариантом будет использование сплава "ковар" или, в крайнем случае, нержавеющей стали как для контактного штыря, так и для несущей арматуры.

Самая большая проблема здесь - обеспечение стока контролируемой жидкости с конструкции контакта. Возможно, приемлемым способом является покрытие контактного штыря спеченной керамикой или его остекление. По образцу, показанному на рис.3, можно надеть на конец изолятора керамические диски. Диски или стаканы должны быть покрыты глазурью для исключения их гигроскопичности (впитывания жидкости). При необходимости можно организовать структуры, аналогичные рис.1-3, но с использованием керамики и ковара.

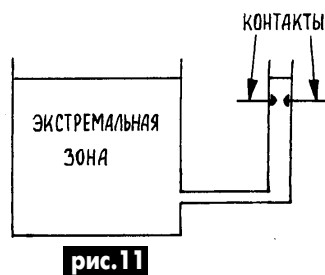
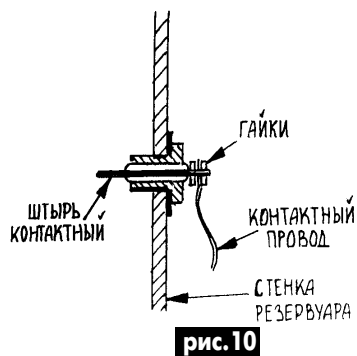
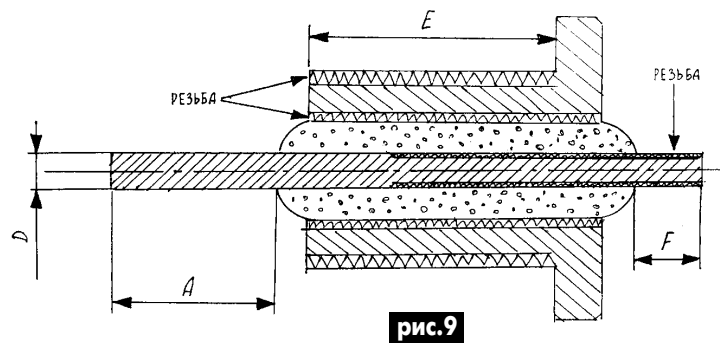
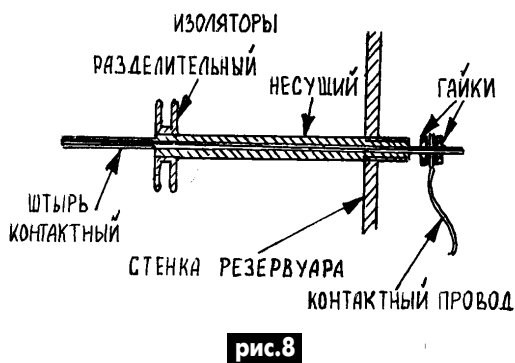
Есть еще один способ контролировать уровень жидкости вне экстремаль-

ной зоны. Основан он на законе равенства уровней в сообщающихся сосудах. Его эскиз показан на **рис.11**. При особой агрессивности контролируемой среды имеет смысл использовать конструктив из керамики и ковара с золотым или платиновым покрытием.

На изготовлении изделий из стекла (изоляторов) стоит остановиться особо. В химической и медицинской посуде, как правило, используется стекло с низкой температурой плавления. Поэтому предварительно проверьте стекло на размягчение при нагревании, например, на газовой горелке. Если получены удовлетворительные результаты, то аккуратно разбейте стеклянное изделие и изотрите его в пудру.

Внимание! Операции измельчения стекла необходимо проводить на открытом воздухе, в очках и маске, чтобы не вдыхать пыль.

Данной пылью можно склеивать керамические изделия, для чего нужно смешать ее с силикатом натрия (Na_2SiO_3 , или клей канцелярский) до получения очень густой пасты. Нанеся эту пасту на обезжиренные сухие поверхности керамики, соединить их, затем отжечь при температуре выше необходимой для расплавления данного сорта стекла. По такой же технологии можно получить объемные стеклянные изделия, например стеклянный изоля-



тор, показанный на **рис.9**. Необходимость применения стеклянной пасты или пыли определяется в зависимости от способа нанесения и удержания компонента в процессе соединения и спекания. Для нагрева можно использовать любой способ: от автогена до костра и горнила. Можно попробовать использовать и другие связующие, однако при температуре плавления

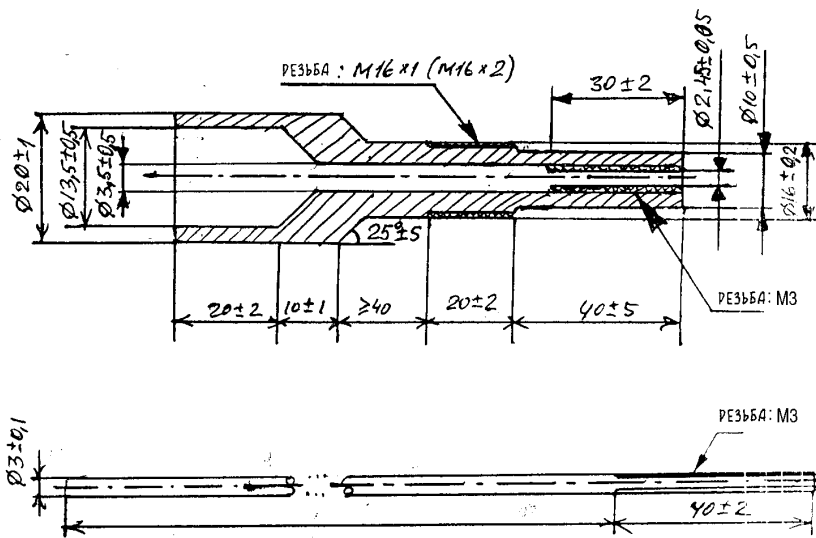


рис.12

Вещество	ТКЛР (А·0,0001/К)
Алюминий	22,9
Бронза	17,5
Висмут	13,4
Вольфрам	4,3
Дюралюминий	22,6
Железо кованое	11,9
Железо литое	10,2
Инвар	0,9
Константан	17,0
Латунь	18,9
Медь	16,7
Нейзильбер	18,4
Никель	13,4
Олово	21,4
Свинец	28,3
Сталь нерж.	9,6-16,0
Сталь углерод.	11-12,6
Стекло силик.	8,5
Стекло пирекс.	3,0

стекла они не должны кипеть или разлагаться с выделением газов, так как структура стекла станет непрочной, пористой или пузырчатой. Возможен вариант, когда изделие предварительно просушивается при температуре ниже температуры кипения или разложения летучего связующего до его полного испарения. Только после этого допустимо поднимать температуру до температуры плавления стекла. Силикат натрия наиболее подходящий по причине того, что все его компоненты входят в состав стандартного силикатного стекла, а также большинства других сортов стекол.

Ниже приведены нюансы совместимости некоторых материалов по температурному коэффициенту линейного расширения (ТКЛР). Из школьного курса физики известно, что линейные раз-

меры в зависимости от температуры T рассчитываются согласно формуле:

$$L_t = L_0(1 + \alpha \Delta T),$$

где L_t - размеры при данной температуре; L_0 - размеры при температуре 273,15K; ΔT - разность температур $\Delta T = T - 273,15$; α - относительное изменение длины при изменении температуры на 1K; X - X_0 ; $A = X_0 \alpha X$.

В таблице приведены температурные коэффициенты линейного расширения (ТКЛР) некоторых материалов.

При необходимости можно подобрать такую пару материалов проводник-изолятор, которая будет выдерживать значительные перепады температур, сохраняя при этом прочность и герметичность соединения. Среди металлических сплавов безусловным лидером здесь является ковар. Именно на его основе выполняются почти все па-

ры проводник-изолятор в электронной технике. Например, металлоглазненные и металлокерамические корпуса микросхем и транзисторов. Золотом или никелем корпус покрывается уже потом. Кстати, существуют сплавы и с обратным ТКЛР. В последние годы их стали широко использовать для бесстыкового соединения железнодорожных рельсов.

На рис.12 показаны чертежи изготовленного и установленного изделия.

Литература

1. Кошкин Н.И., Васильчикова Е.Н. Элементарная физика. - М.: Столетие, 1996.
2. Химия. Справочные материалы/Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. - М.: Просвещение, 1989.

АЗБУКА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

А.Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в Э 7-12/2002, 1-12/2003, 2, 3, 7/2004)

Вот теперь, когда мы научились строить относительно несложные (по сравнению с ПК, например) цифровые устройства, используя

КМОП-логику средней степени интеграции, можно начать применять в принципиальных схемах данного цикла большие интегральные схе-

мы (БИС). Это, прежде всего, определяется серьезной необходимостью использования в современных радиолюбительских разработках таких устройств, как аналого-цифровых (АЦП) и цифроаналоговых преобразователей (ЦАП).

Необходимость применения АЦП и ЦАП возникает в связи с тем, что цифровые методы передачи и обработки сигналов в настоящее время широко используются в аудио- и видеотехнике как специального, так и бытового назначения.

Тенденция все нарастающего, не-

смотря на значительную аппаратную сложность, темпа перехода к цифровой электронике определяется тем, что у метода передачи видеосигналов не аналоговыми уровнями, а двоичным кодом имеются следующие достоинства.

Во-первых, на приемном конце

линии связи (эфирной или кабельной) всегда присутствуют аналоговые помехи, которые невозможно отделить от аналогового сигнала.

Во-вторых, полезный сигнал может иметь замирания уровня, а также характеризоваться ощутимыми колебаниями динамического диапазона.

Особенно это касается специальных систем телевидения, когда необходимо выделять полезные сигналы малого уровня на фоне сигналов значительного уровня не несущих информации. Наконец, введение кодовой передачи дает возможность автоматически синхронизировать систему, существенно повысив ее помехоустойчивость. Кроме того, становится возможным хранить в памяти сигналы любой сложности!

Помимо всего этого, применение относительно недорогих интегральных АЦП и ЦАП позволяет существенно уменьшить число используемых компонентов (а значит, уменьшить вес, габариты и стоимость) в радиолюбительских изделиях.

Приведем конкретный пример использования широко распространенного АЦП КР572ПВ2.

Принципиальная электрическая схема 3,5-разрядного цифрового вольтметра, построенного на основе этой микросхемы, показана на **рис.61**. Минимально необходимая информация относительно цоколевки семисегментного цифрового индикатора АЛС324Б, примененного в данной конструкции, представлена на **рис.62**.

Обратим внимание, что АЦП типа КР572ПВ2 (К572ПВ2) относится к семейству 3,5-разрядных приборов. Это означает, что первый, самый старший разряд индикаторной панели, содержащей четыре знака, может принимать только два значения, то есть "1" и "0". Следовательно, максимальное индицируемое число не может превышать значения 1999!

Однако для подавляющего числа радиолюбительских применений этого более чем достаточно. Значительным преимуществом является и то обстоятельство, что АЦП автоматически определяет и индицирует полярность потенциала, являющегося для данной схемы входным сигналом.

Необходимо также иметь в виду, что абсолютная величина входного сигнала в любом случае не должна превышать значения, лежащего в диапазоне от +2 до -2 В! Вот почему для использования, например, в

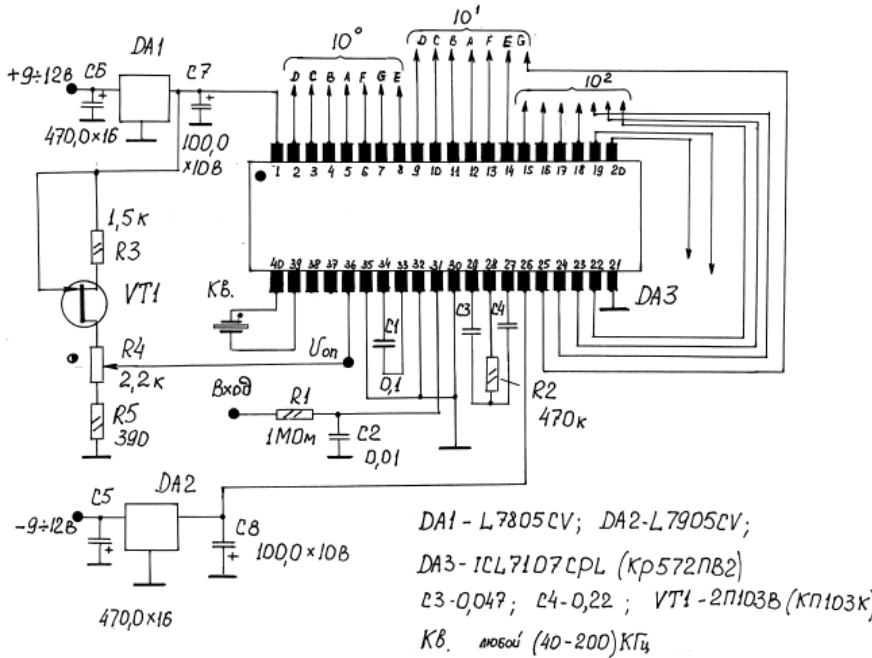


рис.61

Индикаторы АЛС-324Б

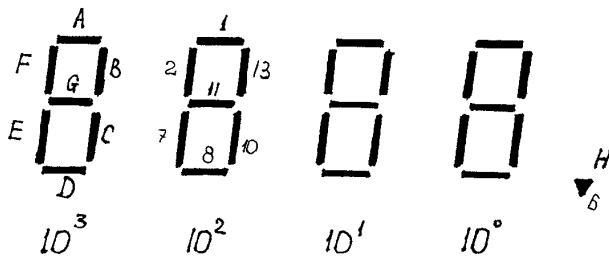


рис.62

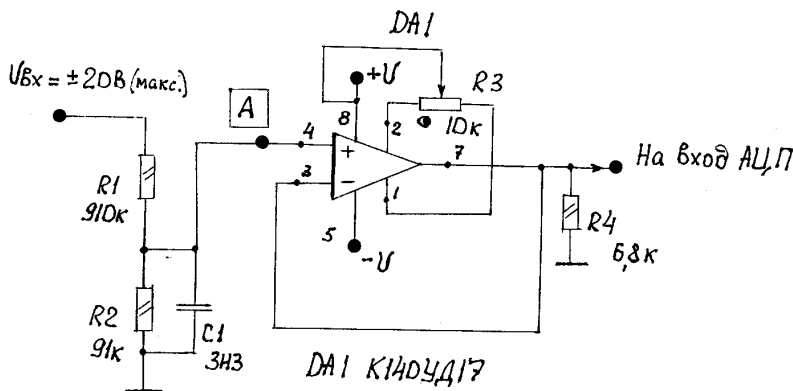


рис.63

качестве реального цифрового вольтметра схема, показанная на рис.61, должна быть дополнена устройством, представленным на принципиальной схеме **рис.63**.

Входной сигнал, представляющий собой некоторый потенциал или постоянного, или медленно изменяющегося уровня, подается на делитель напряжения, в качестве которого используется цепь $R1R2C1$. В этом случае потенциал в точке А равен $1/10$ от $U_{вх}$. Для применения в этой схеме можно рекомендовать резисторы типа С2-23-0,125 (С2-29-0,125), имеющие точность не хуже 0,25%.

Прецизионный ОУ типа К140УД17 (КР140УД17) включен по схеме "буфера" (повторителя). Многооборотный подстроечный резистор R3 (например, типа СП5-3) необходим для

точной компенсации выходного потенциала операционного усилителя. Он выполняет функцию "установки нуля". Конденсатор С1 шунтирует переменную составляющую входного сигнала (если таковая присутствует).

Входной импеданс схемы составляет 1 МОм, что вполне достаточно для большинства применений, однако может при необходимости быть повышен до 10 МОм (и даже более). В этом случае $R1=9,1$ МОм, $R2=910$ кОм, $C1=1000$ пФ.

Внимание! Все постоянные конденсаторы, применяемые в схемах рис.61 и рис.63, имеют пленочный диэлектрик. Кроме того, следует учесть, что микросхемы КР572ПВ2 и К572ПВ2 существенно отличаются не только типом корпуса, но и количеством выводов! У первой раз-

новидности 40 выводов, у второй - 48! В связи с этим в большинстве справочников эти микросхемы приведены с множеством ошибок.

АЦП типа КР572ПВ2 - это всего лишь не самым лучшим образом "цельноотянутый" прибор, списанный с действительно удачного изделия ICL7107CPL. Применяя его в своих приборах, вы существенно облегчите себе жизнь!

Кварцевый резонатор можно использовать любой, частота которого находится в пределах от 40 до 200 кГц.

Вывод микросхемы 19 соединить с сегментами С и В индикатора старшего знакоместа. Вывод 20 соединить с сегментом G того же индикатора.

(Продолжение следует)

Мощный регулятор на симисторе

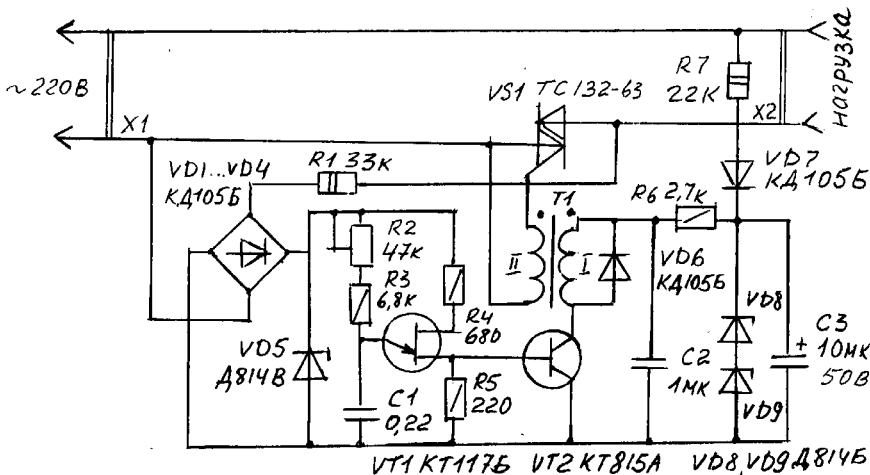
В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Устройство предназначено для регулирования мощности, подводимой к активной нагрузке (лампам накаливания, нагревательным приборам) от сети переменного тока 220 В. Пределы регулирования от 0 до почти 220 В. Максимальная мощность нагрузки 5,5 кВт при использовании симистора ТС142-63-6, установленного на охладителе 0241, при естественном охлаждении.

Принцип работы устройства основан на двухполупериодном фазовом управлении симистором VS1 (электрическая схема показана на **рисунке**). Выпрямительный мост VD1-VD4 и стабилитрон VD5 обеспечивают питание однопереходного транзистора VT1. Резистор R1 гасит избыточное напряжение сети. Задержку открывания симистора по фазе определяет время зарядки конденсатора C1 через резисторы R2 и R3 от источника напряжения, уровень которого определя-

ется стабилитроном VD5 и коэффициентом передачи n-однопереходного транзистора VT1. При некотором пороговом напряжении на конденсаторе C1 однопереходный транзистор открывается и на его нагрузочном резисторе R5 появляется импульс напряжения, который открывает транзистор VT2 усилителя мощности. Конденсатор C2, который до этого зарядился от источника питания усилителя мощности импульсов управления (R7, VD7, VD8, VD9, C3), разряжается через открывшийся VT2 и первичную обмотку трансформатора T1. Импульсом напряжения на вторичной обмотке трансформатора открывается симистор VS1, конденсатор C1 снова разряжается до напряжения закрывания однопереходного транзистора VT1. После выключения симистора VS1 конденсатор C1 снова заряжается, начинается следующий цикл работы узла управления симистором. Переменным резистором R2 регулируется мощность, подводимая к нагрузке.

В регуляторе использованы постоянные резисторы МЛТ, переменный резистор R2 типа СП4-2М. Конденсатор C1 типа КМ-6, C2 - К50-6. Симистор VS1 типа Т142-63-6. Трансформатор T1 типа МИТ-4, можно изготовить на кольцевом магнитопроводе К16х10х4,5 из феррита 2000НМ. Обмотки содержат по 100 витков провода ПЭШО-0,12. При исправных элементах и правильной фазировке обмоток трансформатора T1 регулятор начинает работать без настройки.



Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен схемам подавления гармоник в сетях постоянного тока

В патенте Японии 2003040056 (2003 г.) описана **распределительная сеть для автомобиля**. Схема (рис.1) содержит электрическую батарею (или аккумулятор) 2, подключенную по шине 13 к различному оборудованию автомобиля, обозначенному цифрами 3, 4, 5, 6, 7. К выходу батареи подключен конденсатор 8 большой емкости. На обоих концах шины 13 подключены RC-цепочки с такими зна-

чениями сопротивления и емкости, которые соответствуют соотношению L_0/C_0 , где L_0 - собственная индуктивность всей цепи, а C_0 - ее собственная емкость. Назначение RC-цепочек - подавлять паразитные колебания в схеме.

В патенте Японии 2001014071 (2001 г.) описан **батареиный блок для питания приборов обработки информации**. Схема (рис.2) содержит батарею 2, имеющую от-

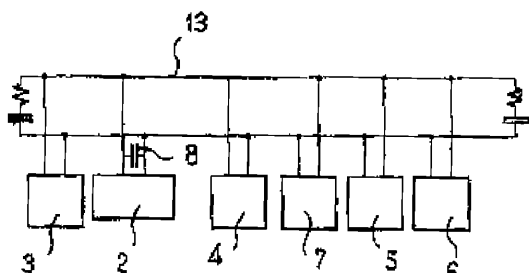


рис.1

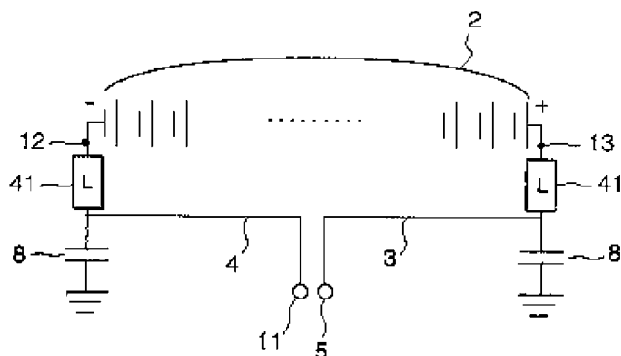


рис.2

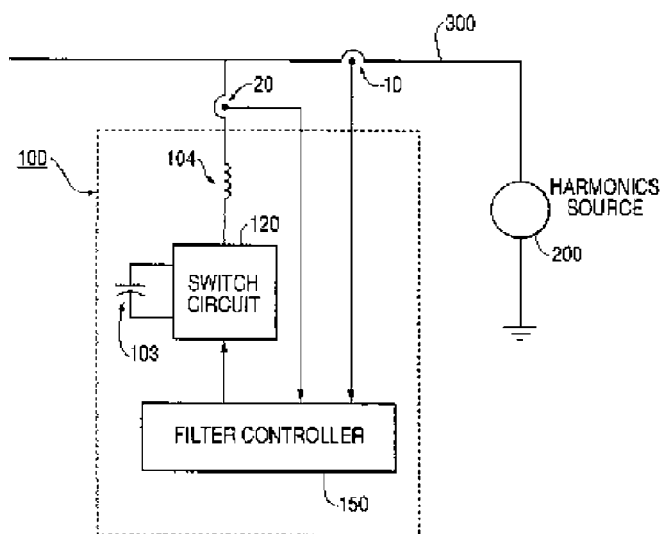


рис.3

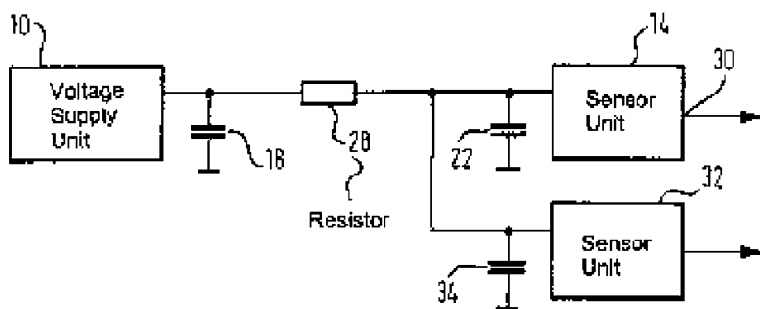


рис.4

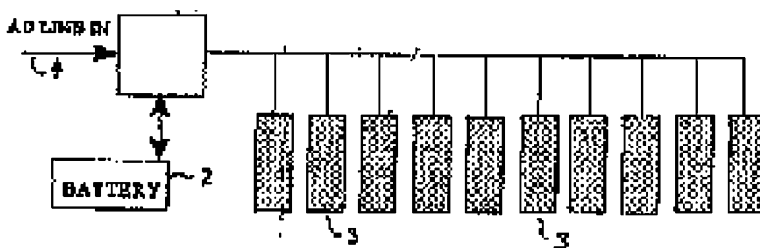


рис.5

рицательный вывод 12 и положительный вывод 13. Эти выводы подключены к проводам питания 3 и 4 через катушки индуктивности 41, выводы которых подключены на "землю" через конденсаторы 8. На высокой частоте импеданс катушек 41 становится больше, чем у конденсаторов 8, что позволяет подавить шум и высокочастотные колебания на выводах 5 и 11 питания прибора (например, компьютера).

Активный фильтр и метод подавления гармоник тока описаны в международном патенте PCT 0205412 (2002 г.). На рис.3 показан один из вариантов реализации активного фильтра 100 для подавления гармоник тока на шине постоянного тока 300. При этом цифрой 200 обозначен условно источник гармоник тока. Активный фильтр 100 содержит накопительный конденсатор 103, катушку индуктивности 104, переключатель 120 и контроллер фильтра 150. Контроллер фильтра 150 измеряет уровень гармоник на шине 300 от первого датчика гармоник 10 и от датчика ком-

пенсации 20. Контроллер 150 вырабатывает такие сигналы управления переключателем 120, которые компенсируют гармоники шины 150. Сигналы управления меняются при изменении гармонического состава источника 200.

Источник напряжения для блока датчика ускорения описан в европейском патенте EP 1180455 (2002 г.). От источника напряжения 10 (рис.4), кроме постоянного напряжения, на датчик ускорения могут также передаваться: периодические пульсации, шум и короткие импульсы напряжения. Для фильтрации этих элементов к выходу блока питания 10 сначала подключается блокирующий конденсатор 18 большой емкости (от 10 до 100 мкФ), который подавляет периодические пульсации, но не подав-

ляет шумы и короткие импульсы. Для подавления последних элементов включена RC-цепочка, состоящая из резистора 28 и конденсаторов 22 и 34 с емкостями от 10 до 100 нФ (перед каждым блоком датчиков). Поэтому датчики 14 и 32 получают напряжение питания без пульсаций и помех.

В патенте США 2002003379 (2002 г.) описан **источник бесперебойного питания для систем освещения**. Осветительные приборы 3 (рис.5) - люминесцентные лампы - питаются от шины постоянного тока 5 с выхода блока управления мощностью 1. Блок 1 поддерживает батарею 2 в заряженном состоянии. Если напряжение питания на входе блока 1 исчезает, то автоматически на шину 5 подключается батарея 2.

В патенте США 6115269 (2001 г.) описан **метод уменьшения гармоник в биполярной линии постоянного тока**. На рис.6 показаны: источник переменного напряжения N1, к выходам которого подключены преобразователи CV11 и CV12, первый из которых подключен к шине положительного напряжения KV11, а второй - к шине отрицательного напряжения KV12. Узлы управления CE11 и CE12 состоят из формирователя девиации DEVU и управляющего прибора CTR. На шинах питания установлены датчики тока AV11 и AV12. Выходы узлов управления подключены к активным фильтрам AP11 и AP12. Указывается, что такая система позволяет существенно уменьшить уровень гармоник на обеих шинах питания. В патенте описана конкретная реализация узлов системы.

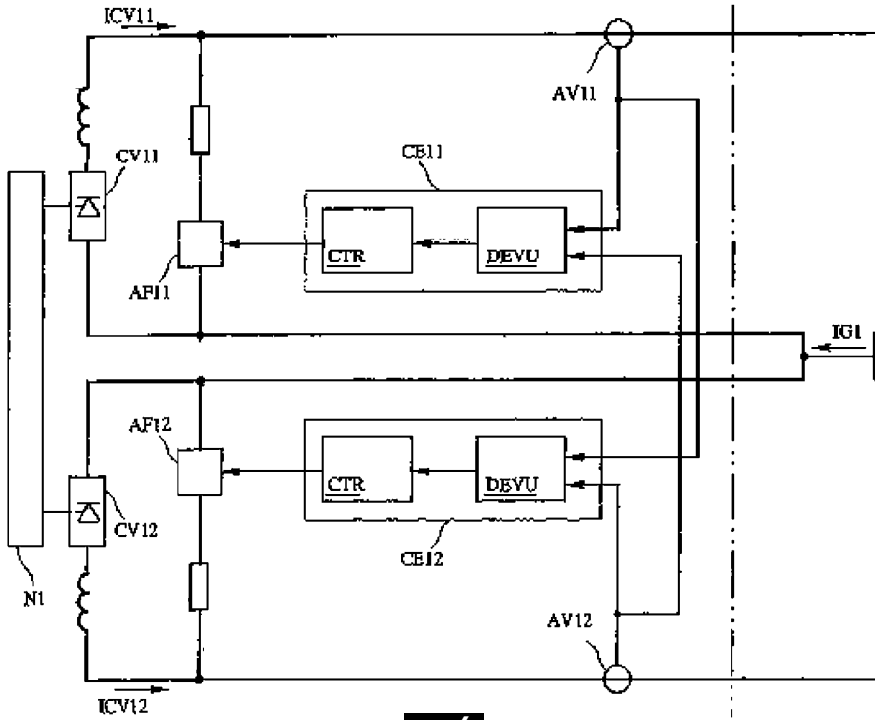
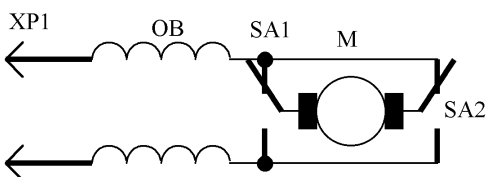


рис.6

Реверс для дрели

А.П. Воропай, г. Харьков



Как-то автору захотелось доставшуюся ему старую дрель переделать в шуруповерт. Для этого было необходимо сделать две вещи: реверсирование вращения и регулирование оборотов дрели. Вот как было сделано первое.

Ранее выключатель в виде пистолетной кнопки располагался в разрыве между шнуром вилки XP1 и обмоткой возбуждения OB, но ко времени ремонта безвозвратно потерялся. Кроме того, необходимо было отдельно установить тумблер направления вращения, для которого не было места. Поэтому выключатель и переключатель направления были выполнены в виде двух микропереключателей, установленных вместо кнопки выключателя (см. рисунок). Для этого провода, идущие от обмоток возбуждения к щеткам, необходимо разорвать и подключить к переключателям. Вместо двух переключателей можно использовать один трехпозиционный (с обращением одного набора контактов), но обязательно с автоматическим возвращением в среднее положение.

Теперь при нажатии одной из кнопок дрель вращается в одном из направлений, а при нажатии двух или отпускании - останавливается.

Недостатки: при отпускании кнопок случайно происходит ударное торможение из-за искрения в переключателях; даже в выключенном состоянии дрель находится под опасным напряжением.



Деннис Габор

Лауреата Нобелевской премии 1971 г., венгра по национальности, правильно было бы называть Денеш Габор. А лауреатом он стал как изобретатель голографии, метода трехмерной фотографии, имеющей в наше время множество применений. Известен он не только как отец голографии, но и как изобретатель в области теории связи, физической оптики и телевидения.

Деннис Габор родился 5 июня 1900 г. в г. Будапеште. Его отец был директором Венгерской угольной компании. Несмотря на занятость, отец сумел заинтересовать Денниса физикой. И заинтересовать так, что уже в 13 лет Деннис и его брат построили домашнюю лабораторию и занимались экспериментами в области рентгеновских лучей.

В годы Первой мировой войны Деннис попал в армию и прослужил в артиллерии. После окончания войны он поступил в Технический университет в Будапеште. В 1921 г. перевелся в Высшую техническую школу в Берлине, где в 1924 г. получил диплом. В 1927 г. он защитил диплом доктора философии. Его работа была посвящена высокоскоростным осциллографам.

Получив докторский диплом, Габор перешел на работу в знаменитую компанию Siemens & Halske. Здесь он сделал свое первое крупное изобретение - ртутную лампу высокого давления, которая до сих пор светит в миллионах уличных фонарей. Впрочем, сам Габор считал эту лампу своей ошибкой, поскольку он пытался разработать так называемую "кадмиевую лампу", что ему не удалось.

С приходом к власти Гитлера в 1933 г. Габор (у которого были еврейские предки) сначала уехал в Венгрию. Работы по его профилю там не было, и он уехал в Англию. Иностранцев там не жаловали, и Габор с большим трудом устроился на работу в фирму Thomson-Houston Co., благодаря тому, что его знали как изобретателя знаменитой лампы. Фирма не прогадала. Для начала Габор изобрел запоминающий осциллограф.

Голография родилась, как попытка улучшить электронный микроскоп. Его разрешающая способность ограничивалась сферической абберацией, фазы электронных волн были разными, и исправить это явления было невозможно. Не было некоторого опорного источника - "фазового стандарта". Идея Габора состояла в том, что нужно сначала получить "плохую картинку", а затем облучить ее источником когерентных волн. Вся беда была в том, что до лазеров было еще далеко, а других когерентных источников света наука не знала. И Габор такой источник нашел! Это была его ртутная лампа, которая при особой конструкции излучала световой сигнал с очень узким спектром. Разумеется, это был не лазер, но для решения прикладных задач этого было достаточно.

Открытие произошло в 1948 г. Полученное таким образом изображение Габор назвал "голограммой" (от греческого "холос" - всеобщий). За это открытие в 1971 г. Габор получил Нобелевскую премию по физике.

В 1949 г. Габор поступил на работу в Имперский колледж науки и технологии в Лондоне в качестве профессора физики и проработал там до 1967 г. Здесь он работал над многими физическими проблемами. Среди его достижений того времени были голографический микроскоп, плоская телевизионная трубка и многие другие. Габор был автором более 100 патентов. В 1956 г. Габор стал членом Королевского общества. Вспомнили о нем и на родине - в 1964 г. Габор стал почетным академиком Венгрии. Он получил множество других наград, в том числе Орден Британской империи.

Деннис Габор умер 9 июля 1979 г. в Лондоне. Академия наук Венгрии учредила Золотую медаль Денниса Габора в качестве своей высшей награды.

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. Дiodы, 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

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

"ТЕХНОКОН"

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

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

ООО НПП "ЛОГИКОН"

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

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

НПП "Электромир"

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

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

"SHUPA GmbH"

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

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

Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также готовых измерительных приборов и инструментов фирмы *Velleman*.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это взять из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы и готовые измерительные приборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 5 грн., от 50 до 99 грн. - 8 грн., от 100 до 149 грн. - 10 грн., от 150 до 199 грн. - 13 грн., от 200 до 500 грн. - 15 грн., от 500 до 699 грн. - 20 грн., от 700 до 999 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радиоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво 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 и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ", по измерительным приборам - из каталога "Контрольно-измерительная аппаратура", заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.32).

MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль).....	83	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А.....	90
Код	Наименование набора.....	Цена, грн.	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц.....	63
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель.....	34	NK139	Конвертер 100...200 МГц.....	121
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель.....	28	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт.....	165
AK095	Инфракрасный отражатель.....	25	NK141	Стереодекoder.....	48
AK109	Датчик для охранных систем.....	34	NK143	Юный электротехник.....	58
AK110	Датчик для охранных систем (горцевой).....	30	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD).....	40
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель.....	70	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц.....	58
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов.....	49	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В.....	59
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль).....	46	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором.....	71
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль).....	56	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор.....	188
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль).....	84	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц.....	72
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль).....	82	NK291	Сигнализатор задмыленности.....	65
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А.....	73	NK292	Ионизатор воздуха.....	71
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль).....	122	NK293	Металлоискатель.....	56
MK077	Имитатор лая собаки (модуль).....	73	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт.....	124
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль).....	88	NK295	"Бегущие огни" 220 В 10x100 Вт.....	83
MK081	Сопласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль).....	40	NK297	Стероскоп.....	75
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль).....	63	NK298	Электрошок.....	139
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль).....	70	NK299	Устройство защиты от накипи.....	37
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль).....	65	NK300	Лазерный световой эффект.....	110
MK119	Модуль индикатора охранных систем.....	36	NK303	Устройство управления шаговым двигателем.....	83
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль).....	45	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером.....	140
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль).....	40	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307.....	80
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль).....	83	NK314	Детектор лжи.....	36
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль).....	49	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее.....	84
MK286	Модуль управления охранными системами.....	203	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов.....	56
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль).....	56	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект".....	159
MK290	Генератор ионов (модуль).....	130	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А.....	33
MK301	Лазерный излучатель (модуль).....	151	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А.....	40
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В.....	80	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	37
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль).....	101	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А.....	39
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль).....	136	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А.....	56
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока.....	97	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное.....	26
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль).....	131	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами.....	124
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц.....	165	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А.....	73
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора.....	67	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В.....	61
MK319	Модуль защиты от накипи.....	49	NM1043	Устройство плавного включения/выкл. ламп накаливания 220В/150Вт.....	42
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц.....	60	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором.....	110
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц.....	195	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах.....	105
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324.....	113	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт.....	81
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324.....	80	NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором.....	77
MK325	Модуль лазерного шоу.....	96	NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт с радиаторами.....	100
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль).....	269	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора.....	60
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС".....	270	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный).....	104
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС".....	340	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514.....	63
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль).....	239	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050.....	50
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль).....	174	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908.....	98
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А.....	38	NM2040	Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571 J.....	65
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт.....	28	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ.....	43
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А.....	59	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293.....	100
NK005	Сумеречный переключатель.....	55	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560).....	206
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом.....	73	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927).....	299
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В.....	56	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель.....	30
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А.....	38	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео).....	85
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003).....	69	NM2113	Электронный коммутатор сигналов.....	71
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп.....	63	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810).....	56
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах.....	24	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера.....	45
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А.....	49	NM2116	Активный 3-полосный фильтр.....	51
NK028	Ультразвуковой висток для собак.....	53	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала.....	70
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD).....	28	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом.....	45
NK030	Стереусилитель НЧ 2x8 Вт.....	94	NM2202	Логарифмический детектор.....	26
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А.....	62	NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб".....	86
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2x2,5 Вт.....	65	NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка".....	84
NK045	Сетевой фильтр.....	46	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель).....	47
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А.....	55	NM2902	Усилитель видеосигнала.....	29
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиодах.....	23	NM3101	Автомобильный антенный усилитель.....	28
NK052	Электронный репелент (отпугиватель насекомых-паразитов).....	24	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео).....	134
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле).....	52	NM3311	Система ИК ДУ (приемник).....	110
NK083	Инфракрасный барьер 50 м.....	87	NM3312	Система ИК ДУ (передатчик).....	84
NK089	Фотореле.....	44	NM4011	Мини-таймер 1...30 с.....	19
NK092	Инфракрасный прожектор.....	78	NM4012	Датчик уровня воды.....	19
NK106	Универсальная охранная система.....	67	NM4013	Сенсорный выключатель.....	26
NK112	Цифровой электронный замок.....	94	NM4014	Фотоприемник.....	30
NK117	Индикатор для охранных систем.....	25	NM4015	Инфракрасный детектор.....	30
NK121	Инфракрасный барьер 18 м.....	79	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.....	139
NK126	Сенсорный выключатель.....	59	NM4022	Термореле 0...150°C.....	50
NK127	Передатчик 27 МГц.....	71	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле).....	102
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А.....	99	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле).....	166
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В.....	28	NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот".....	171
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды.....	29	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А.....	56

NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент).....	25	NM9010	Телефонный "антипират".....	41
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт.....	31	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт.....	29	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	90
NM5031	Сирена воздушной тревоги.....	25	NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	95
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий).....	87	NM9214	ИК-управление для ПК.....	87
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт.....	25	NM9215	Универсальный программатор.....	107
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды.....	28	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83
NM5036	Генератор Морзе.....	25	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC).....	56
NM5037	Метроном.....	25	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).....	39
NM5101	Синтезатор световых эффектов.....	123	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I ² C-Bus EEPROM).....	44
NM5201	Блок индикации "светящийся столб".....	46	NM9216.5	Пл.-ад. для ун. пр. NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NMV3060 и SPI25xxx).....	117
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб".....	49	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC).....	117
NM5301	Блок индикации "бегущая точка".....	44	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP).....	109
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	NS007	Сенсорный электронный переключатель.....	75
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	55	NS009	Генератор звуковой частоты.....	149
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	53	NS018	Микрофонный усилитель.....	65
NM5421	Электронный блок зажигания "классика".....	69	NS019	Металлоискатель.....	118
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	131	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А.....	157
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт.....	86
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	NS041	Предварительный усилитель.....	63
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц.....	72
NM5426	Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов 12 В.....	249	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А.....	144
NM6011	Контроллер электромагнитного замка.....	151	NS061	Телефонный усилитель.....	99
NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения.....	100	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	63
NM8011	Тестер RS-232.....	15	NS065	Родиприемник УКВ.....	104
NM8012	Тестер DC-12V.....	15	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей.....	85
NM8013	Тестер AC-220V.....	13	NS093	Блок защиты акустических систем.....	65
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	20	NS099	Блок задержки.....	49
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	96	NS159	Световой переключатель.....	90
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электр. конденсаторов.....	102	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт.....	77
NM8033	Устройство для проверки ИК-пульсов ДУ.....	69	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт.....	96
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	NS165	Стробоскоп.....	159
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере.....	170	NS167	Ультразвуковой радар (10 м).....	141
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	247	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А.....	55
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	165	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А.....	72
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка).....	67	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети.....	81
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	67	NS173	Охранная сигнализация дом/магазина.....	222
NM8052	Логический пробник.....	43	NS178	Индикатор высокочастотного излучения.....	102
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY.....	69	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом.....	192

Конвертеры, измерительные приборы, источники питания и инструмент

Конвертеры 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN

Питание от аккумуляторов 12/24 В - выходное напряжение 230 В для питания электро- и радиоэлектронного оборудования.

• Конвертеры, имеющие в окончании цифры 24, питаются от аккумуляторов 24 В, остальные - от 12 В.

• Конвертеры, имеющие индекс M (или отсутствие буквы), укомплектованы розетками с пружинными выводами "земли".

• Конвертеры, имеющие индекс V, укомплектованы розетками со штыревым выводом "земли".

• Конвертеры группы GL, или имеющие индекс S, обладают улучшенной формой выходного напряжения переменного тока.

KV001	Конвертор P1150M (выходная мощность 150 ВА).....	330
KV002	Конвертор P1150B (выходная мощность 150 ВА).....	240
KV003	Конвертор P115024 (выходная мощность 150 ВА).....	295
KV004	Конвертор P115024B (выходная мощность 150 ВА).....	295
KV005	Конвертор P1150S (выходная мощность 150 ВА).....	490
KV006	Конвертор GL1250 (выходная мощность 250 ВА).....	720
KV007	Конвертор GL2250 (выходная мощность 250 ВА).....	790
KV008	Конвертор P1300M (выходная мощность 300 ВА).....	390
KV009	Конвертор P1300B (выходная мощность 300 ВА).....	390
KV010	Конвертор P130024 (выходная мощность 300 ВА).....	390
KV011	Конвертор P130024B (выходная мощность 300 ВА).....	390
KV012	Конвертор P1300S (выходная мощность 300 ВА).....	780
KV013	Конвертор P1600M (выходная мощность 600 ВА).....	690
KV014	Конвертор P1600B (выходная мощность 600 ВА).....	690
KV015	Конвертор P160024 (выходная мощность 600 ВА).....	870
KV016	Конвертор P160024B (выходная мощность 600 ВА).....	870
KV017	Конвертор P11000M (выходная мощность 1000 ВА).....	1140
KV018	Конвертор P11000B (выходная мощность 1000 ВА).....	1140
KV019	Конвертор P1100024 (выходная мощность 1000 ВА).....	1340
KV020	Конвертор P1100024B (выходная мощность 1000 ВА).....	1340

Приборы

PR001	Частотомер DVM13MFC, Velleman.....	2490
PR002	Функционал. генератор (до 2 МГц) DVM20FGC, Velleman.....	3990
PR003	Функциональный генератор (до 2 МГц) PCG10, Velleman.....	2790
PR004	Мультиметр цифровой DVM1090, Velleman.....	350
PR005	Мультиметр цифровой DVM300, Velleman.....	95
PR006	Мультиметр аналоговый DVM810, Velleman.....	48

PR007	Мультиметр цифровой DVM830L, Velleman.....	72
PR008	Мультиметр цифровой DVM850BL, Velleman.....	125
PR009	Мультиметр цифровой DVM890, Velleman.....	335
PR010	Мультиметр цифровой DVM990BL, Velleman.....	395
PR011	Осциллограф цифровой 2-кан ARS230 (30 МГц), Velleman.....	4350
PR012	Осцил. ручной HPS10, без адаптера питания, Velleman.....	1665
PR013	Осцил. ручной HPS40, без адаптера питания, Velleman.....	2590
PR014	Осцил. цифр. 2-канальный PCS500A (50 МГц), с адапт. питания, Velleman.....	3360
PR015	Осциллограф цифр. ручной 2-кан S2401 (1 МГц), UniSource.....	2050
PR016	Осцил. цифр. ручной 2-кан. S2405 (5 МГц), с мультим. и частотом. до 10 МГц.....	2590

Источники питания

IP01	Источник питания PS2122, 2A, Velleman.....	240
IP02	Адаптер PS905, 9 В / 500 мА (к HPS10/HPS40), Velleman.....	55
IP03	Адаптер PS908, 9 В / 800 мА, Velleman.....	60
IP04	Адаптер PSU05R, 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 В / 500 мА, Velleman.....	60
IP05	Адаптер PSU12R, 3 - 6 - 9 - 12 В / 1200 мА, Velleman.....	130
IP06	Адаптер PSU17R, 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 В / 1700 мА, Velleman.....	165

Инструмент

DS001	Пробник напряжения 2052, Unitest Volt Fix Plus, 2053, ВЕНА.....	155
DS002	Комплект пробников CM11 с раз. типа "крокодил" 32 мм, 10 разноцв. кабелей.....	10
DS003	Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), Velleman.....	165
DS004	Токоизмерит. клещи с мультиметром DCM266L, Velleman.....	240
DS005	Токоизмерительные клещи AC/DC с мультиметром DCM268.....	1050
DS006	Набор из пяти плоскогубцев VTSET.....	65
DS007	Набор отверток плоских, крестообр., торкс. VTSET15 (15 шт.).....	45
DS008	Набор часовых отверток VTSET5, Velleman.....	45
DS009	Утконосы, бокорезы, пинцет, прициз. отвертки, ручка с насадками VTT5.....	45
DS010	Набор инструментов WKRETAK T/HI-TEC.....	62
DS011	Обжимной инструмент телефонный 6-конт. HT-2096 (RJ-12).....	84
DS012	Обжимной инструмент телефонный 8-конт. HT-210N (RJ-45).....	97
DS013	Клещи монтажные пластмассовые VTM468L (RJ-11, RJ-12, RJ-45), Velleman.....	50
DS014	Набор пинцетов VTTWSET, Velleman.....	32

Конвертеры 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN

(питание от аккумуляторов 12/24 В - выходное напряжение 230 В для питания электро- и радиоэлектронного оборудования).



Серия P1150 (150 ВА)



Серия P1300 (300 ВА)



Серия P1600 (600 ВА)



Серия P11000 (1000 ВА)



Серии P12500/3000 (2500/3000 ВА)

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 90 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины 2005".

Table listing various technical literature titles and their prices in Ukrainian hryvnia. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Антенны', 'Микроконтроллеры', 'Схемотехника', etc.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

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

Организация

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Читательница

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