

## СОДЕРЖАНИЕ

- ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА**
- 2 Автономный сигнализатор отключения напряжения сети . . . . А.Л. Бутов  
3 О блоке питания и ИОН ("Электрик" 9, 10/2001) . . . . . А.Г. Зысюк  
4 Ток смещения и его магнитное поле . . . . . В.Н. Задорожный  
4 Детектор лжи . . . . . Ю. Бородатый  
5 Цифровой индикатор для автомобиля . . . . . И.А. Коротков  
7 Симметричный преобразователь уровня - стабилизатор  
напряжения . . . . . М.А. Шустов  
7 Настольный светильник на два режима работы . . . . . К.В. Коломойцев  
8 Пилуля для ТДЭ101У2, или серьезно о регуляторах  
тока сварочных трансформаторов . . . . . А.А. Татаренко  
9 Еще раз о защите . . . . . Н.П. Горейко

## КОНСТРУИРОВАНИЕ И РЕМОНТ

- 10 Блоки питания Б5-43 - Б5-50. Устройство и ремонт. . . Л.Ф. Ляковский  
12 Письмо в редакцию . . . . . Э.Г. Грутман  
13 Асинхронный двигатель с совмещенной обмоткой . . . . . Д.А. Дуюнов  
13 Ловушка для вора. . . . . Н.И. Заец  
14 Кілька простих стабілізаторів . . . . . В.М. Сосновський  
16 Двухполюсные электронные таймеры, степень  
защиты IP20 и IP44 . . . . . И.В. Бордовский  
17 Тестер батареек . . . . . С.М. Усенко

## СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 18 Новые стабилизаторы положительного напряжения  
фирмы "National Semiconductor"

## ЭНЕРГЕТИКА

- 20 Энергосбережение: стратегия и тактика бойкота . . . . . Д.А. Дуюнов  
21 Гелиоэнергетика своими руками . . . . . Ю. Бородатый  
22 Солнечная батарея . . . . . С.М. Абрамов

## ЭЛЕКТРОШКОЛА

- 23 Азбука полупроводниковой схемотехники . . . . . А.Л. Кульский  
24 Системы управления вентилями преобразователями.  
Фазосмещающие устройства . . . . . А.Н. Маньковский

## ДАЙДЖЕСТЫ И ОБЗОРЫ

- 25 Дайджест по устройствам электропитания  
27 Интересные устройства из мирового патентного фонда  
28 Дайджест по автомобильной электронике

## ЭЛЕКТРОНОВОСТИ

- 31 Николай Алексеевич Умов  
31 Визитные карточки  
32 Книга-почтой

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Об известном русском писателе и историке Николае Михайловиче Карамзине рассказывают такой анекдот. Когда в начале XIX века вышла его знаменитая 12-томная "История государства Российского", к Карамзину обратился один из друзей со странной просьбой: "12 томов - это много, а не могли бы Вы охарактеризовать историю России одним словом?" Николай Михайлович задумался, а затем вздохнул и сказал: "Воруют!". Действительно, воровали при князьях, при императорах, при большевиках, но особого размаха это "искусство" достигло в наши дни.

Пару месяцев назад один польский еженедельник опубликовал список 25 богатейших людей Восточной Европы, из которых было 3 украинца. Какие-то 10 лет назад эти люди чуть ли не босиком ходили, а теперь они миллиардеры. В странах Запада рост богатства миллиардеров - явление позитивное, так как параллельно растет уровень жизни остальных. У нас такого не наблюдается. Почему?

Почитайте интересную статью профессора М. Павловского в газете "Вечерние вести" от 17 января. Такая, например, цифра: за годы Второй мировой войны Украина потеряла 40% экономического потенциала, а за годы реформ - 75%. При этом пострадали наиболее наукоемкие отрасли, например, продукция электронной промышленности сократилась в 100 раз! Это как раз те отрасли, на которых основано богатство стран Запада. Килограм микросхем стоит в 3 раза дороже килограмма золота. Пройдитесь по нашим магазинам электроники и бытовой техники и попробуйте найти отечественное изделие. На рынках мы видим турецкую сантехнику, итальянскую плитку, немецкий электроинструмент и пр. Возникает вопрос: а у нас вообще что-нибудь производят кроме стали и угля?

Наши "новые капиталисты" не интересуются производством. Им нужно быстрее растащить, "прихватизировать" все, что только можно. Интересный аспект этой проблемы показан в статье Дмитрия Дуюнова на с.20 этого журнала. Автор со своими товарищами занимается разработкой новых технологий и пытается их внедрить. На Западе капиталисты во всю внедряют новые технологии: иначе конкуренцию не выдержать. А у нас новые технологии невозможно внедрить, так как они мешают... воровать.

Еще одна интересная мысль была у автора: существующая у нас экономическая "система" выгодна не только "новым капиталистам" и коррумпированным чиновникам, но и соседям Украины, как на Западе, так и на Востоке. Кому нужен сильный конкурент? А вот поставщик дешевого сырья и дешевой рабочей силы нужен. Только вот отгородиться от него нужно забором повыше, чтобы нелегальные мигранты не лезли. За последние годы все наши западные соседи дружно ввели визовый режим на границе (это недавно сделала Болгария, скоро введет и Румыния). И вот недавно появилось сообщение, что "Россия предложила Украине ввести с 1 июля 2003 года новый порядок взаимных поездок, предполагающий наличие заграничного паспорта при пересечении госграницы" (см. газету "Факты" от 9 января, стр.4).

Как говорил один персонаж оперетты: "А в остальном, прекрасная маркиза, все хорошо, все хорошо".

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

## ЭЛЕКТРИК

Учредитель  
ДП "Издательство Радиоаматор"  
Издается с января 2000 г.  
№ 2 (38) февраль 2003 г.  
Зарегистрирован в Министерстве прессы и  
информации Украины сер. КВ № 3858 от 10.12.99  
**Издательство "Радиоаматор"**  
Г.А. Ульченко, директор, [ra@sea.com.ua](mailto:ra@sea.com.ua)  
**Редакционная коллегия:**  
О.Н. Партала, гл.ред. [elektrik@sea.com.ua](mailto:elektrik@sea.com.ua)  
П.В. Афанасьев, Н.П. Горейко  
А.В. Кравченко, В.А. Кучеренко  
Н.В. Михеев, В.С. Самелюк  
Э.А. Салахов, П.Н. Федоров

Для писем: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина  
тел. (044) 230-66-61  
факс (044) 248-91-62  
[elektrik@sea.com.ua](mailto:elektrik@sea.com.ua)  
<http://www.ra-publish.com.ua>

Адрес редакции:  
Киев, Соломенская ул., 3, к. 803  
А.Н. Зиновьев, лит. ред.  
А.И. Поночовный, верстка, [san@sea.com.ua](mailto:san@sea.com.ua)  
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62  
С.В. Латыш, рекл., т/ф 248-91-57,  
[lat@sea.com.ua](mailto:lat@sea.com.ua)  
В.В. Моторный, подписка и реализация,  
тел.: 230-66-61, 248-91-57, [val@sea.com.ua](mailto:val@sea.com.ua)  
© "Радиоаматор", 2003

Подписано к печати 29.01.2003 г.  
Зак. 0161302 Тираж 2500 экз.

Отпечатано с компьютерного набора в  
Государственном издательстве  
«Преса України», 03047, Киев - 047,  
пр. Победы, 50.

При перепечатке материалов ссылка на  
«Электрик» обязательна.

За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет.

Ответственность за содержание статьи,  
правильность выбора и обоснованность  
технических решений несет автор.

Для получения совета редакции по  
интересующему вопросу вкладывайте  
оплаченный конверт с обратным адресом.

ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

# АВТОНОМНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР ОТКЛЮЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ

Из статьи вы узнаете как можно быстро изготовить несложный сигнализатор

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия

Некоторые бытовые электронные автоматические установки требуют постоянного наличия напряжения сети переменного тока 220 В, например инкубаторы, холодильные камеры, охранные системы, многие устройства с программным управлением. Поэтому непредсказуемые отключения напряжения сети крайне нежелательны, особенно в ночное время, когда они могут оставаться незамеченными. Чтобы уменьшить вероятность неоправданных убытков, предлагаю изготовить несложное устройство.

Менее чем за один час можно собрать несложный бестрансформаторный сигнализатор отключения напряжения переменного тока 220 В (рис.1), который содержит минимум деталей и не требует никакой наладки. Устройство подает громкий прерывистый звуковой сигнал через 2...3 с после отключения питающего напряжения. Продолжительность звукового сигнала не менее 3 мин.

Устройство содержит всего три активных элемента: транзистор кремниевый эпитаксиально-планарный полевой с затвором на основе р-п-перехода и каналом n-типа, мигающий светодиод HL2 и пьезокерамический излучатель звука со встроенным генератором BF1. Ничто хорошее не дается даром, и простота требует некоторых жертв. Впрочем, ненамного увеличенные затраты на покупку мигающего светодиода и "пищалки" окупаются стопроцентной повторяемостью конструкции.

Сетевое напряжение выпрямляется однополупериодным выпрямителем на диодах VD1 и VD2. Для повышения надежности круглосуточно работающего устройства и установлены два выпрямительных диода. Избыток выпрямленного напряжения гасится резисторами R1, R2. Параметры этих резисторов выбраны так, чтобы избежать повреждения и возгорания устройства при возникновении аварии в питающей сети,

когда вместо 220 В поступает 380 В и более, что нередко случается как в городах, так и в сельской местности.

Через сигнальный светодиод включения в сеть HL1, резистор R3 и стабилитрон VD3 начинают заряжаться конденсаторы большой емкости C3, C4. Максимальное напряжение, до которого они заряжаются, ограничивается стабилитронами VD5, VD6 на уровне 22...24 В. Процесс полной зарядки этих конденсаторов длится около 8 мин.

При наличии питающего напряжения 220 В транзистор VT1 закрыт отрицательным напряжением затвор-исток (7...9 В), которое заведомо больше напряжения отсечки этого полевого транзистора.

При отключении сетевого напряжения конденсатор C2 быстро разряжается через резистор R3. Это приводит к открыванию транзистора. При нулевом напряжении затвор-исток этот транзистор работает как источник стабильного тока, величина которого слабо зависит от напряжения сток-исток. При открывании канала транзистора цепочка из мигающего светодиода и электронного зуммера в начальный момент питается напряжением 10 В, которое ограничено напряжением стабилизации защитного стабилитрона VD4. Светодиод начинает вспышки с частотой около 2 Гц, в такт ему BF1 издает двухтональный звуковой сигнал. Конденсаторы C2, C3 постепенно отдают накопленную энергию, гудки продолжают до тех пор, пока напряжение на этих конденсаторах не уменьшится до 2,2...2,5 В.

Для тех, кто не сможет приобрести мигающий светодиод или захочет построить это устройство несколько иначе, на рис.2 показана схема прерывателя тока, которым в этой конструкции можно заменить мигающий светодиод. Прерыватель включают в цепь в соответствии с указанной полярностью вместо HL2. В этом варианте исполнения сигнализатора продолжи-

тельность тревожного сигнала увеличивается в 2 раза.

**Детали.** Резисторы можно использовать типов МЛТ, С2-23, С1-4 соответствующей мощности. Оксидные конденсаторы C3, C4 желательно взять современные импортные малогабаритные с малым током утечки (автор применил конденсаторы фирмы "Philips"). Хорошие результаты получаются и с 4 отечественными конденсаторами типа К50-24 (2200 мкФх63 В).

Диоды VD1, VD2 можно взять типов КД102Б; КД209А-Г; КД 221В, Г; КД105В, Г; 1N4004. Стабилитрон VD3 - любой маломощный на 7...9 В (КС175А, КС182Ж, КС191М). VD4 можно взять типов КС210Б, КС580А, Д814Б, КС512А. Два последовательно включенных стабилитрона VD5, VD6 можно заменить одним типов КС520В, КС522А, КС524Г, КС222Ж. Светодиод HL1 желательно взять с повышенной яркостью свечения, так как он работает при среднем токе менее 1 мА. Подойдут многие светодиоды серий КИПД21, КИПД36, L-1513, L-1503, L-934. Мигающий светодиод можно взять любого типа, допускающий напряжение питания 9...12 В, например L-36BSRD, L-816DCRD, L-796BGD [2].

Излучатель звука подойдет любого типа со встроенным генератором с рабочим напряжением 10...15 В, потребляющий ток не более 6 мА при Uпит=10 В, например НРА17АХ. Можно воспользоваться таблицей из [3]. Указанный на схеме тип "пищалки" издает весьма громкий звук уже при рабочем токе более 600 мкА.

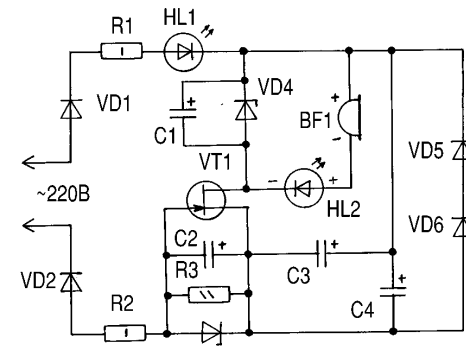
Полевой транзистор желательно взять с начальным током стока около 1 мА. Наиболее близки по этому параметру транзисторы типов 2П303А, КП303Б, КП303Ж. Транзистор типа КТ3102Б можно заменить КТ3102А-В, И, К; КТ315В-Д; КТ342А; SS9014; SS9013. Транзистор типа КТ3107Б - КТ3107А, В, Г, Д, И, К; КТ361Г, Д, К, П; КТ501Д-М; SS9015; SS9012.

При сборке и наладке устройства следует помнить, что оно гальванически связано с сетью ~220 В. Светящийся светодиод HL1 вовремя известит о том, что сигнализатор не отключен. Можно воспользоваться рекомендациями из [4].

Для принудительного отключения звукового сигнала можно предусмотреть кнопку без фиксации П2К, ПКН, при нажатии которой через резистор сопротивлением 15 Ом и мощностью 1 Вт принудительно разряжать конденсаторы C2, C3.

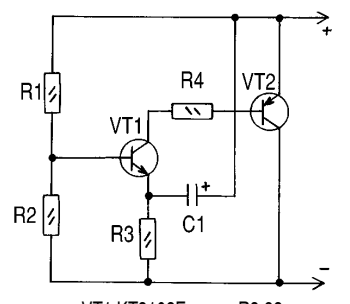
Литература

1. Алешин П. Сигнализатор отключения напряжения сети // Радио. - 2002. - №5. - С.52.
2. Рюмик С. Все о мигающих светодиодах // Радиолюбоби. - 2002. - №1. - С.31.
3. Алешин П. Звукоизлучатели фирмы "Ningbo East Electronics Ltd." // Схемотехника. - 2002. - №6. - С.57.
4. Бутов А. Преобразователь 220...220 В // Радиомир. - 2002. - №4. - С.8.



- VT1 КП303А
- VD1, VD2 - КД209А
- VD3 Д814Б
- VD4 КС510А
- VD5, VD6 512А
- VD3
- R1, R2 - 68к
- R3 36к
- C1 100мк х 16В
- C2 10мк х 16В
- C3, C4 - 4700мк х 25В
- BF1 НРА24АХ
- HL1 КИПД36А2-К
- HL2 L-56BID

рис.1



- VT1 КТ3102Б
- VT2 КТ3107Б
- R1, R2 - 220к
- R3 82к
- R4 3,6к
- C1 10мк х 25В

рис.2

# О блоке питания и ИОН

("Электрик" 9, 10/2001)

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Радиолюбители сейчас чаще собирают стабилизаторы напряжения (СН), чем приемники. Приобрести дешевый радиовещательный приемник сегодня не проблема. А вот СН есть смысл собрать самостоятельно. Во-первых, цены на них высокие, а надежность низкая. Взять хотя бы блоки питания азиатского производства. О мощных фирменных изделиях и говорить не хочется, поскольку за эти деньги лучше приобрести осциллограф или измерительный генератор. Высококачественный СН можно сделать из уже имеющихся в наличии СН, изменив схемотехнику. Многие зависят от источника опорного питания (ИОН) и устойчивости всех каскадов СН.

На рис.8 в [1] показана одна из схем источников опорного напряжения (ИОН), успешно использованная мною во многих СН. Этот ИОН обладает большим коэффициентом стабилизации напряжения за счет хорошей стабильности тока через опорные стабилитроны VD2 и VD3. Несмотря на это, схема не нашла широкого распространения. У нее есть два недостат-

личины Uвх (измерения произведены вольтметром В7-38).

Как видим, опорное напряжение стабильно лишь в том случае, когда ток через опорные стабилитроны изменяется незначительно. Уменьшение этого тока на 130 мкА вызывает уменьшение опорного напряжения на 10 мВ. Для однотранзисторного ИОН [1] нестабильность напряжения больше, чем указано в таблице. Очень выгодно использовать в ИОН полевые транзисторы, как показано на рис.5 в [1]. Однако полевые транзисторы существенно дороже, чем биполярные.

Вернемся к указанному выше первому недостатку - самовозбуждению на высоких частотах при включении транзисторов по схеме с общей базой (ОБ). Причин для этого две: применение высокочастотных транзисторов и слишком "размачистый" монтаж. Особенно оказались широко распространенные транзисторы КТ3102 и КТ3107. Транзисторы типов КТ315 и КТ361 вели себя более "достойно", но их ко-

## БЛОКИ ПИТАНИЯ

### Доработки источников опорного напряжения

Последние два типа могут неустойчиво работать при токах коллектора 10 мА.

ИОН можно собрать и по схеме многокаскадного параметрического стабилизатора напряжения. Трехкаскадный вариант приведен на рис.2, а двухкаскадный - на рис.3. Первый вариант обеспечивает больший коэффициент стабилизации напряжения (КСН), чем второй. Однако они довольно чувствительны к значительным изменениям ΔUвх. Резко повысить КСН в обеих схемах можно заменой резистора R1 на генератор стабильного тока (ГСТ). Причем здесь хватит и однотранзисторного ГСТ.

Рассмотрим ИОН рис.2 подробнее. Принимаем Uвх=40 В, а напряжение стабилизации всех стабилитронов Uст=9 В. Ток в нагрузке выбираем равным 3 мА, ток через резистор R1 - 33 мА. Сопротивление резистора  $R_1 = (40 - 27) / 0,033 = 393$  (выбираем 390 Ом). Для R2 ток выбираем 23 мА, его сопротивление  $R_2 = (27 - 18) / 0,023 = 390$  (Ом), наконец, для

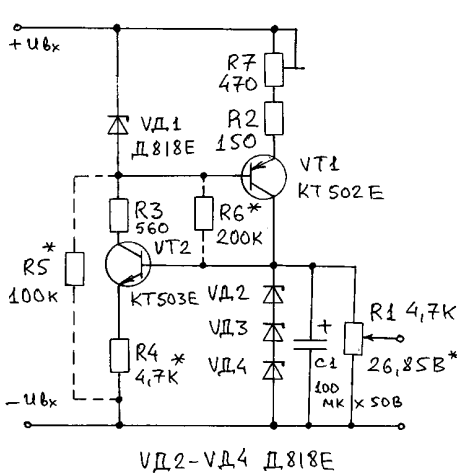


рис.1

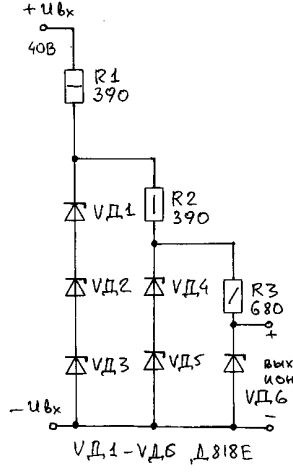


рис.2

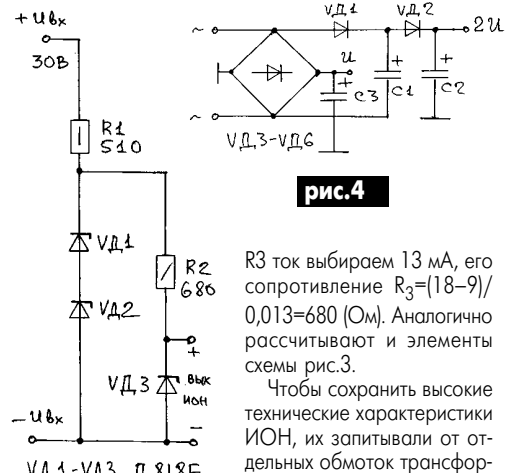


рис.3

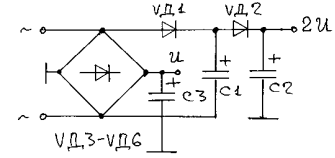


рис.4

ка: во-первых, схема легко возбуждается на высоких частотах, во-вторых, нестабильно запускается.

Второй недостаток устраняется просто. Ток через стабилитроны практически отсутствует, поскольку оба транзистора ИОН закрыты. Чтобы запустить ИОН, достаточно установить один из резисторов R5 или R6, как показано на рис.1. Кроме того, по сравнению с прототипом [1] произведена замена стабилитрона VD1 (вместо КС133А установлен Д818Е), что повысило термостабильность.

Удобно собрать ИОН на отдельной печатной плате и организовать быстрое подключение и отключение ИОН от Uвх. Это позволит избежать влияния контурных токов по общему проводу СН при последующем монтаже всего блока питания. Сопротивление резистора R5 (R6) выбирают, исходя из надежности запуска при максимально возможном сопротивлении этого резистора. В таблице приведены зависимости напряжений на стабилитронах при изменении токов через них из-за изменения ве-

роткие выводы порядком надоели. Поэтому решил использовать КТ209, КТ502 и КТ503. Генерации на ВЧ просто не стало! На этих транзисторах и собрана схема рис.1. Дополнительная мера против самовозбуждения - резистор R2. Вообще, устранение генерации на ВЧ может отнять много времени, поэтому имеет смысл установить в схеме низкочастотные транзисторы.

Еще о схеме рис.1. Подстроечным резистором R7 добиваются установки тока 10 мА через стабилитроны VD2-VD4. Резистор R3 можно из схемы удалить. Кроме указанных на схеме транзисторов эксплуатировались следующие типы транзисторов: КТ602Б (БМ), КТ9115А, КТ814, КТ815, КТ816, КТ817 и многие другие.

Uвх, В	I (VD2-VD4), мА	ΣUстаб. (VD2-VD4), В
60	10,03	26,85
50	9,99	26,85
40	9,9	26,84
38	8,19	26,77

штатном трансформаторе нет дополнительных обмоток, а их намотка невозможна?

В таких случаях можно использовать схему удвоения напряжения (рис.4), заимствованную из [2]. Емкости конденсаторов в этой схеме составляют более 470 мкФ, диоды типов КД204, КД202. Последовательно с диодом VD1 включался двухваттный резистор сопротивлением 10 Ом (не показан).

В ИОН рис.1 КСН достигает 2000. Если это не устраивает, то дополнительно применяют однотранзисторный ИОН, включаемый между схемой рис.4 (точка 2U) и точкой Uвх схемы рис.1. Так можно достигнуть КСН до 10000! С помощью такой добавки можно существенно улучшить параметры блока питания.

#### Литература

1. Зызюк А.Г. Простые мощные стабилизаторы напряжения//Электрик, 2001, №9, с.6; №10, с.3.
2. Два напряжения с одной обмотки трансформатора//Радио. - 1981. - №5-6. - С.72.

# ТОК СМЕЩЕНИЯ И ЕГО МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Принято считать, что ток смещения в вакууме создает свое магнитное поле, но никто не проверял это экспериментально. Я поставил опыты, в которых определялось присутствие переменного магнитного поля по его действию на индикаторный контур. Ток смещения, протекающий между пластинами конденсатора, и ток индуктивности должны были воздействовать на индикатор, передвигавшийся вдоль колебательного контура (рис.1).

В точке 1 ток индикатора был максимальным. При перемещении индикатора в точку 2 наблюдалось постепенное уменьшение тока индикатора. Из графика видно, что ток индикатора соответствовал интенсивности магнитного поля тока проводимости, хотя следовало ожидать, что в точке 2 на индикатор будет воздействовать магнитное поле тока смещения аналогично магнитному полю тока проводимости. Измерения проводились при разной ориентации и разных перемещениях индикатора, и во всех случаях наблюдалось воздействие магнитного поля тока проводимости, а не тока смещения. Кроме того, был проведен ряд измерений с масляным диэлектриком в пространстве между пластинами конденсатора. При этом отмечалось воздействие магнитного поля тока смещения в масляном диэлектрике (очень слабое), а не воздействие более сильного тока смещения в вакууме (рис.2).

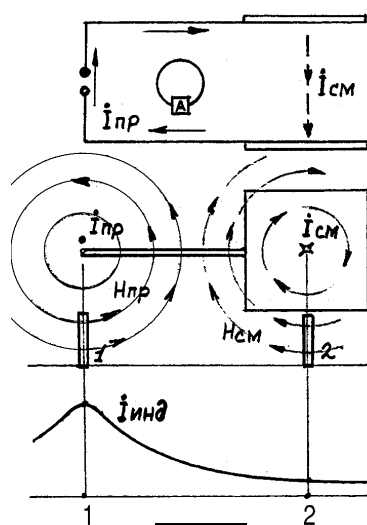


рис.1

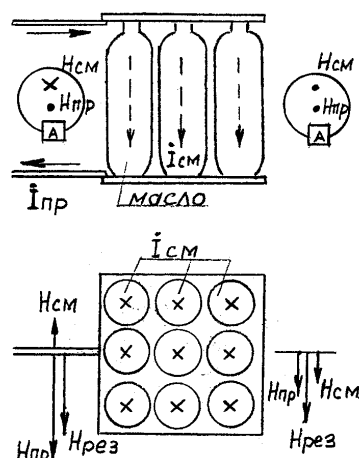


рис.2

Из всех проведенных измерений можно сделать вывод об отсутствии магнитного поля тока смещения в вакууме. Такой вывод противоречит общепринятым взглядам, но результаты проведенных мной экспериментов убеждают в обоснованности этого вывода.

Когда Максвелл высказал идею тока смещения, то он не проводил различия между током смещения в веществе и в вакууме, но сейчас мы знаем принципиальное различие между этими понятиями. Излучение радиоволн также может быть объяснено без применения понятия тока смещения. Нет опытов, показывающих действие тока смещения в вакууме, а проведенные мной опыты показывают отсутствие как магнитного поля, так и самого тока смещения в вакууме. Это невероятно, но очевидно!

Вывод об отсутствии магнитного поля тока смещения в вакууме, возможно, и противоречит некоторым положениям современной теории, но вовсе не противоречит основным законам природы. Более того, этот вывод прямо вытекает из закона сохранения энергии, однако этот вопрос выходит за пределы данной статьи и требует отдельного рассмотрения. К необходимости проведения опытов с током смещения я пришел после того, как обнаружил, что практическое применение действия магнитного поля тока смещения ведет к нарушению закона сохранения энергии.

## ДЕТЕКТОР ЛЖИ

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Такой детектор можно сделать из обычного тестера (авометра), переключив его на измерение сопротивления. На руки испытуемого прикрепляют датчики, изготовленные из металлических пластин, завернутых в льняную или хлопчатобумажную ткань. Датчики смачивают водным раствором кухонной соли для обеспечения надежного контакта.

Каждый раз, когда испытуемый лжет, стрелка прибора отклоняется, показывая уменьшение сопротивления. Сопротивление человеческого тела падает также после антиморального поступка. Под моральным (согласно Э. Хемингуэю) следует понимать все, что заканчивается добром, а под антиморальным - все, что заканчивается злом.

Не только сопротивление кожи и тела падает при антиморальном поведении, но и сопротивляемость организма болезням. У больного человека сопротивление тела всегда меньше, чем у здорового. В целом физическое и душевное здоровье и сопротивляемость болезням всегда идут "рука об руку".

# ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

**АВТО-МОТО**

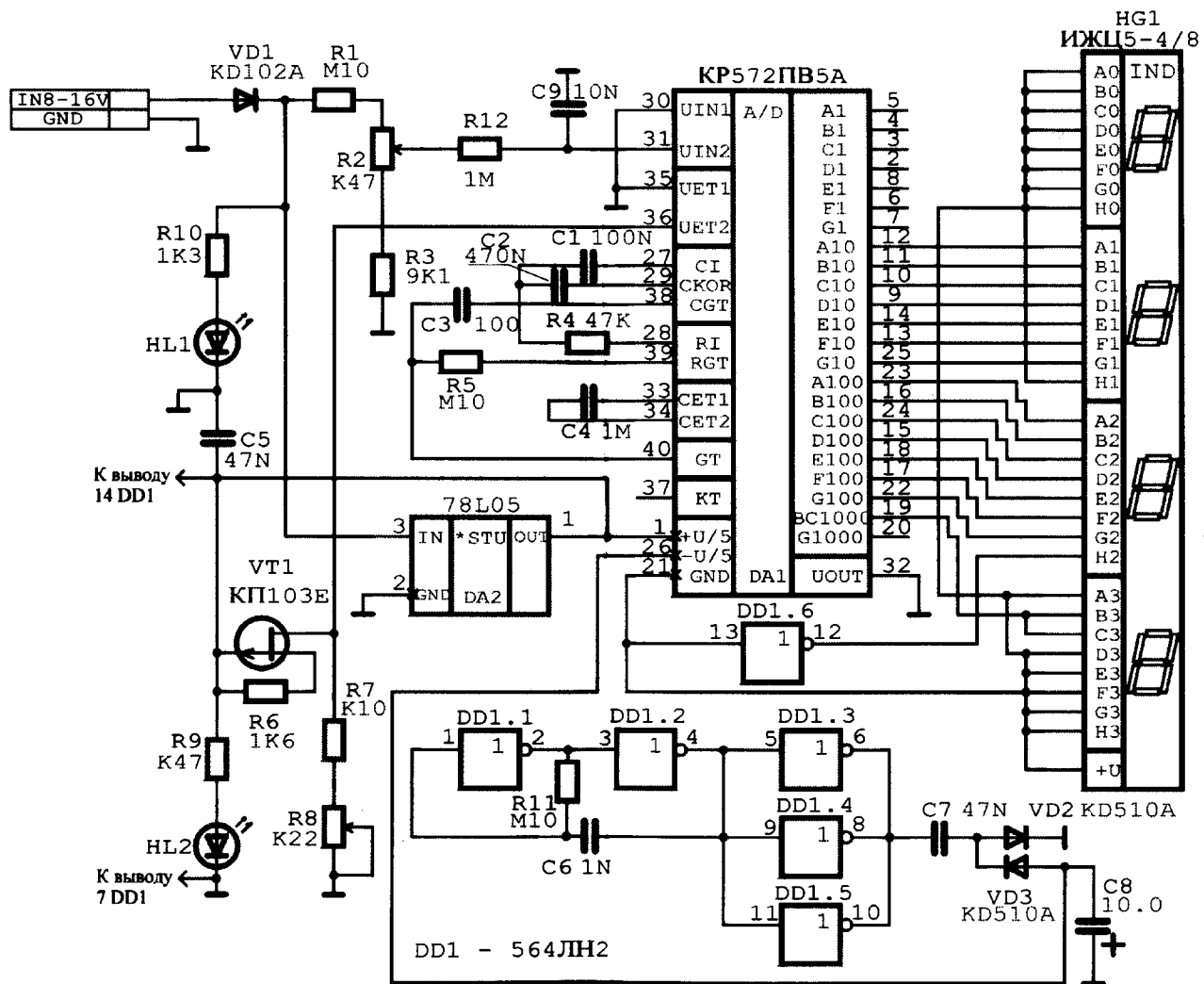
Несложный и удобный  
цифровой индикатор

*И.А. Коротков, Киевская обл.*

Многие автомобилисты знают, насколько важно контролировать напряжение на аккумуляторе и генераторе автомобиля. Большинство автомобилей отечественного и импортного производства не оборудованы устройством контроля напряжения. Если в новой машине можно время от времени контролировать напряжение с помощью тестера, то в машинах, прослуживших несколько лет, желательно встроить вольтметр в панель перед водителем. Напряжение, вырабатываемое генератором автомобиля должно быть в пределах 14...14,5 В, в противном случае аккумулятор быстро выйдет из строя, так как кислотные аккумуляторы очень чувствительны к перезаряду и сильному заряду. Публиковались схемы подобных устройств со шкалами на светодиодах или стрелочными приборами. Последними еще можно измерить напряжение с достаточной точностью, а светодиодной шкалой точности показаний достигнуть сложно. Предлагаю простое устройство с цифровой индикацией, обеспечивающей необходимую точность измерения всех автомобильных напряжений, и с минимальными размерами. Устройство требует минимальной настройки и выполнено на недорогих деталях, не требует отдельного источника питания.

Принципиальная схема устройства показана на **рис. 1**. Основу схемы составляет АЦП КР572ПВ5. Принцип работы БИС рассмотрен в [1, 2]. АЦП обеспечивает необходимую точность измерений и выводит показания на жидкокристаллический индикатор. Индикация 4-го разряда к АЦП не подключается, так как в ней нет необходимости.

Особенность схемы заключается в подаче питания на микросхему АЦП. Для питания используется измеряемое напряжение, подаваемое на стабилизатор на микросхеме 78L05. Положительное напряжение питания с него поступает на вывод 1 АЦП. На вывод 26 АЦП нужно подать напряжение -5 В, получаемое с помощью бестрансформаторного преобразователя на микросхеме DD1. Усиленные импульсы с мультивибратора частотой 150 кГц поступают на конденсатор С7 и далее выпрямляются диодами VD2, VD3. При этом на конденсаторе С8 получается отрицательное напряжение, снятое с диода VD3, которое и поступает на вывод 26. У микросхемы КР572ПВ5 имеется собственный мультивибратор, работающий при подаче на АЦП напряжения +5 В, и с вывода 38 можно снять его сигнал. Как оказалось на практике, амплитуда этого сигнала не соответствует входным уровням 564 серии,



**рис. 1**

поэтому проще было сделать отдельный мультивибратор.

Источник образцового напряжения 100 мВ, необходимого для работы АЦП, выполнен на транзисторе VT1 и резисторах R6, R7, R8. Ячейка микросхемы DD1.6 служит для зажигания знака запятой во втором разряде индикатора. Все неиспользуемые ячейки индикатора ИЖЦ5-4/8 подключены к выводу 21 DA1 для предотвращения их свечения. Ячейка g в старшем разряде индикатора, предназначенная для индикации полярности напряжения, также не используется и подключена к выводу 21. Диод VD1 служит для защиты устройства от переплюсовки напряжения.

Так как устройство предназначено для работы в автомобиле, необходимо, чтобы показания индикатора были хорошо видны и в ночное время. Для этой цели служат светодиоды, расположенные на торцах индикатора. Их нужно взять с ярким свечением, желательно зеленого или желтого цвета. Сами светодиоды закрывают лицевой панелью, а индикатор при этом красиво подсвечивается. Индикатор потребляет от измеряемой цепи ток 20 мА (этот ток потребляют диоды подсветки).

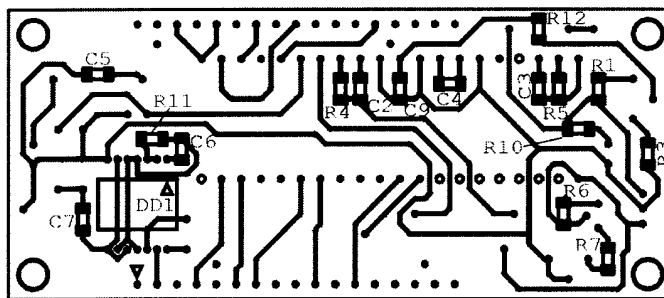
**Детали.** В устройстве используют резисторы и неэлектролитические конденсаторы планарного типа (R1206 и C1206) для минимизации размеров (кроме C1 и R9). C1 необходимо взять стабилным, например К73-9. R1 типа МЛТ-0,125 для удобства разводки печатной платы. Электролитический конденсатор C8 типа К50-35 на напряжение 10 В. Подстроечные резисторы типа СПЗ-19А или аналогичные маленьких размеров. Диод VD1 можно заменить КД103; VD2, VD3 - КД521, КД503; микросхему 564ЛН2 - 176ЛН2, 561ЛН2 (при условии изменения печатной платы).

**Конструкция.** Печатная плата устройства выполнена на двухстороннем стеклотекстолите и показана на рис.2. Планарные элементы (резисторы, конденсаторы и микросхема DD1) припаивают к плате со стороны дорожек. Следует иметь в виду, что индикатор HG1 также устанавливают в плату со стороны дорожек, поверх планарных элементов, поэтому его припаивают в последнюю очередь, после установки на плате всех деталей. Желательно произвести пробное включение устройства без индикатора и убедиться в наличии образцового напряжения на выводе 36 DA1 и отрицательного напряжения около 4...5 В на выводе 26 DA1, так как при впаянном индикаторе HG1 доступ к дорожкам платы будет ограничен и устранить неисправность будет сложнее.

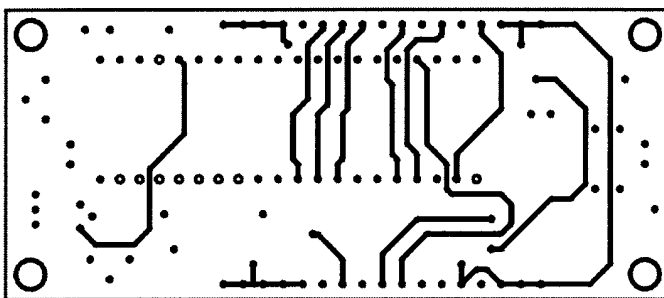
**Настройка.** На индикатор подают от источника 13...14 В и устанавливают образцовое напряжение в районе 100 мВ при помощи резистора R8 (особая точность установки образцового напряжения не требуется в связи с дальнейшей настройкой). Затем параллельно устройству к источнику подключают мультиметр и на индикаторе устройства при помощи подстроечного резистора R2 устанавливают показания, соответствующие показаниям мультиметра.

В устройстве можно с успехом использовать АЦП КР572ПВ2 с выводом на светодиодные индикаторы. Для питания светодиодных индикаторов необходим отдельный стабилизатор напряжения (например, КР142ЕН8А или 7808). С него через резистор сопротивлением 36 Ом и мощностью 1 Вт подают напряжение на общие аноды всех индикаторов. При использовании трех светодиодных индикаторов (например, АЛС333Б) радиатор для стабилизатора не нужен. Можно использовать в качестве DA2 более мощный стабилизатор на 5 В и от него же питать светодиодные индикаторы, но при этом стабилизатор будет сильно греться, потребуется небольшой теплоотвод. Вывод 21 АЦП при таком включении соеди-

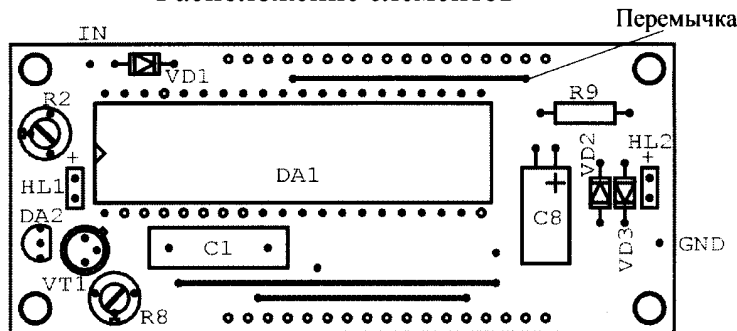
Вид со стороны дорожек



Вид со стороны деталей



Расположение элементов



Расположение индикатора на плате со стороны дорожек

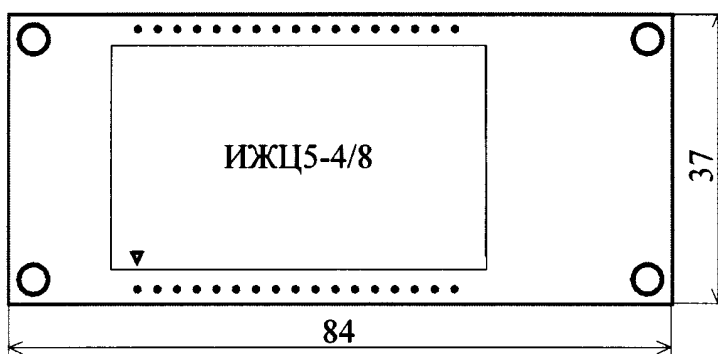


рис.2

няют с общим проводом. Разумеется, что светодиоды подсветки в данном случае не нужны. Устройство со светодиодными индикаторами потребляет от источника 12...14 В ток около 120 мА.

Литература

1. Федорков Б.Г., Телец В.А. Микросхемы АЦП и ЦАП. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Ануфриев Л. Мультиметр на БИС//Радио. - 1986. - №4. - С.34-39.

# Симметричный преобразователь уровня - стабилизатор напряжения

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Для стабилизации напряжения вне зависимости от его знака используют симметричные стабилитроны. Такие полупроводниковые приборы получают обычно встреч-

ным включением двух одинаковых несимметричных стабилитронов. Типовая схема включения симметричного стабилитрона показана на **рис.1**. Симметричные ста-

новременно решить эти проблемы можно за счет использования биполярного стабилизатора напряжения, схема которого показана на **рис.2**.

В качестве опорного, задающего исходный уровень напряжения стабилизации, использован обычный симметричный стабилитрон VD3. Стабилизированное напряжение, снимаемое со стабилитрона VD3, поступает на базы мощных транзисторов структуры p-n-p и n-p-n (VT1 и VT2). Диоды VD1 и VD2 предназначены для активизации транзистора той или иной структуры в соответствии с полярностью подаваемого на устройство напряжения.

Нагрузочная характеристика биполярного стабилизатора напряжения показана на **рис.3**. В схеме применены транзисторы VT1 типа КТ837М, VT2 типа КТ805АМ, диоды VD1, VD2 типа КД226Б, VD3 типа КС162, резистор R1 сопротивлением 1,2 кОм. При практической реализации схемы коэффициенты передачи по току транзисторов (в том числе составных) должны быть одинаковыми. Эти транзисторы необходимо установить на теплоотводящей пластине.

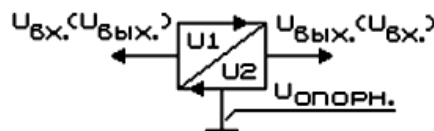


рис. 1

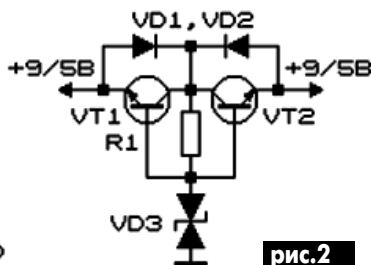


рис. 2

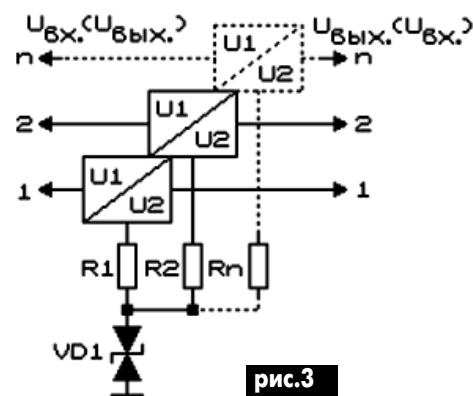


рис. 3

билитроны используют для стабилизации уровня переменного и постоянного напряжений, симметричного ограничения уровня низкочастотных сигналов относительно высокой амплитуды.

Недостатком симметричных стабилитронов являются невысокая стабильность выходного напряжения при изменении уровня входного, а также низкая нагрузочная способность. Од-

# НАСТОЛЬНЫЙ СВЕТИЛЬНИК НА ДВА РЕЖИМА РАБОТЫ

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приводится описание простой схемы двухрежимной работы настольного светильника, которая продлевает срок службы лампы накаливания и обеспечивает экономию электроэнергии.

Известно, что бытовые настольные светильники в подавляющем большинстве рассчитаны на один режим работы - номинальный, когда к лампе накаливания подводится полная мощность. Однако, не затрачивая большого труда и средств, функциональные возможности светильника можно расширить, в частности, добавить функцию работы в дежурном режиме с меньшей светоотдачей и значительно меньшим потреблением электроэнергии, что удобно для создания фонового освещения, просмотра телепередач и т.д.

На **рисунке** показана принципиальная схема такого технического решения. Последовательно со штатным выключателем лампы светильника, который установлен на шнуре питания, устанавливают второй в ту же фазу. При этом оба выключателя разбирают и клеммы каждого из них шунтируют диодами, включенными встречно. Диоды используют маломобаритные в пластмассовом корпусе, например, типа КД105 с любым буквенным индексом или любые другие, подходящие по размерам и параметрам.

Работает схема следующим образом. При отключенных выключателях SA1 и SA2 через лампу EL1 светильника ток не проходит из-за наличия встречно включенных диодов. Светильник в этом случае отключен. Включение любого из выключателей шунти-

рует один из диодов. Через лампу EL1 протекает однополупериодный ток, при этом к ней подводится половина мощности, светоотдача резко уменьшается, что обеспечивает дежурный режим работы. При таком включении через диод напряжение на лампе составит 156 В, что приводит к уменьшению броска тока при ее включении. Это продлевает срок службы лампы накаливания, так как большинство из них выходит из строя при включении из-за холодной нити накаливания, в результате чего бросок тока при каждом включении в 10-12 раз превышает номинальный ток лампы.

Включение второго выключателя приводит к шунтированию второго диода. К лампе накаливания подводится полная мощность, и она работает в номинальном режиме.

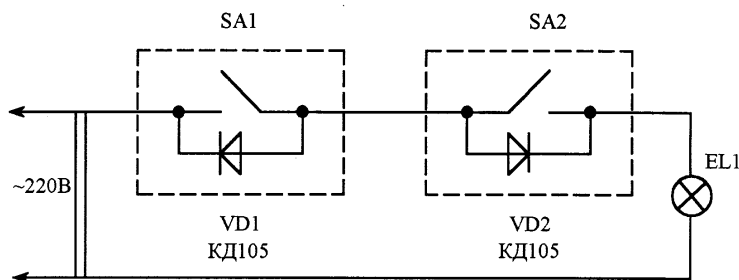
Отключение светильника производят в обратном порядке, при этом лампа переходит сначала в дежурный режим, а затем отключается.

Подобным образом можно осуществить двухрежимную работу торшера, настенного светильника и других устройств.

В данной схеме можно отключить один из диодов, но тогда нужно соблюдать порядок включения выключателей.

### Литература

1. Коломойцев К.В. Лампа накаливания служит дольше//Радио. - 1993. - №9. - С.32.
2. Коломойцев К.В. Управление люстрой по двум проводам//Электрик. - 2002. - №4. - С.11.



# ПИЛЮЛЯ ДЛЯ ТДЭ101У2, ИЛИ СЕРЬЕЗНО О РЕГУЛЯТОРАХ ТОКА СВАРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

А.А. Татаренко, г. Киев

Выпускаемый промышленностью сварочный аппарат ТДЭ101У2 как нельзя лучше подходит для работы в бытовых условиях. Небольшой ток потребления порядка 17 А при сварочном токе 100 А, небольшие габариты и вес делают его довольно привлекательным. На страницах журнала писали о ремонте и доработке данного аппарата [1, 2]. В этой статье речь пойдет о модернизации системы управления и защите сварочного аппарата.

Сварочный аппарат ТДЭ101У2 относится к тиристорным трансформаторам (ТТ) с целью подпитки [3]. В основу ТТ положен способ фазового регулирования тока. Основным узлом ТТ является тиристорный фазорегулятор (ФР) VS1, VS2, работающий в комплекте с силовым трансформатором Т2 (см. рисунок). Способ фазового регулирования переменного тока основан на преобразовании синусоидального тока в знакопеременные импульсы с регулируемой амплитудой и длительностью. Для компенсации быстрой деионизации дугового промежутка в паузы между импульсами применена цепь подпитки, состоящая из дросселя L1, включенного параллельно тиристорам и имеющего слабую магнитную связь со сварочным трансформатором. По данным экспериментов для стабильного горения дуги

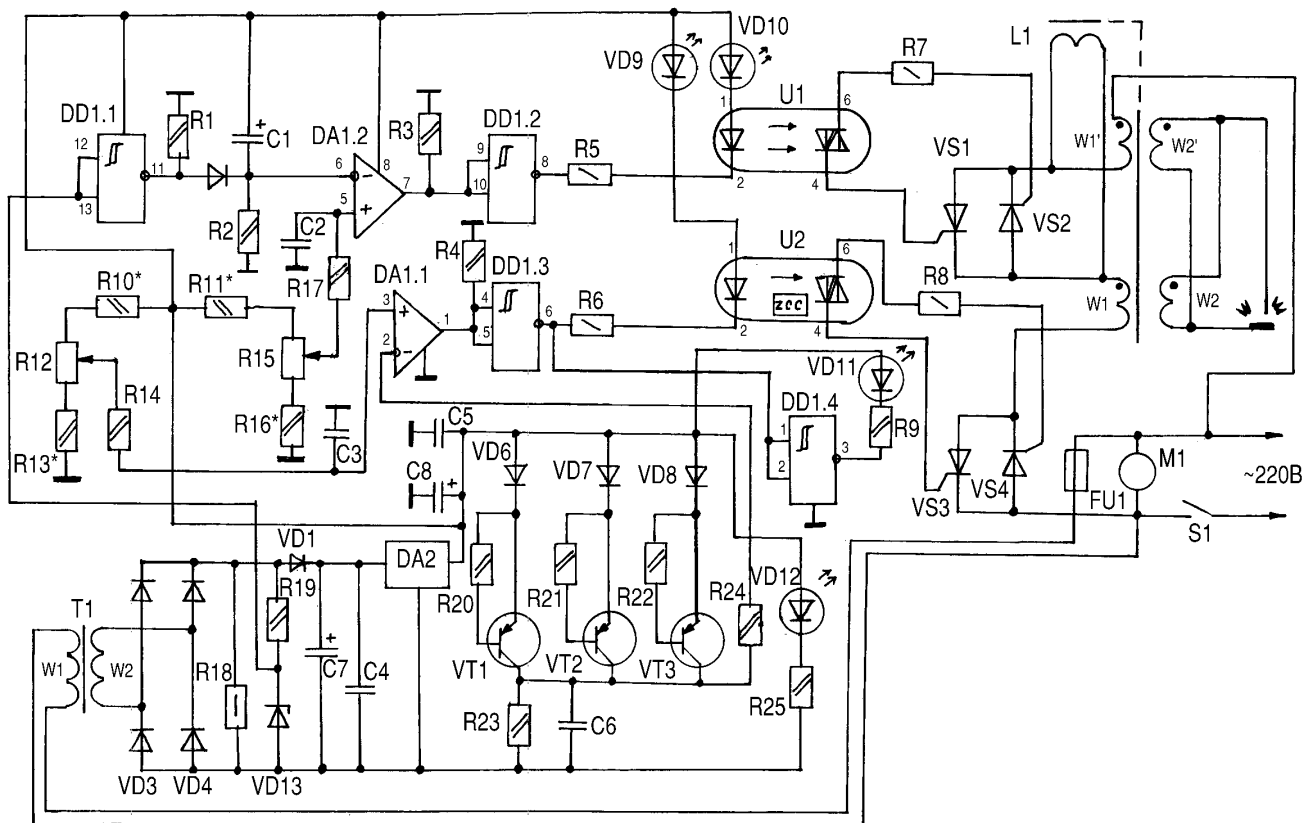
при ручной дуговой сварке достаточен ток 10...15 А. Система импульсно-фазового управления собрана по классической схеме на однопериодном транзисторе с использованием вспомогательного трансформатора для управления силовыми тиристорами [3].

Предлагаемая модернизированная схема управления и защиты позволяет регулировать сварочный ток трансформатора в широких пределах, что дает возможность применять аппарат в качестве мощного источника тока, например, для сварки проводов, скруток при электромонтаже или для питания мощного нихромового резака для пенопласта. Схема защиты позволяет контролировать температуру нагрева сердечника трансформатора, обмоток и силовых тиристоров и при превышении заданной температуры отключает трансформатор. Конструкция не содержит электромагнитных реле, что повышает ее надежность. Алгоритм работы устройства аналогичен описанному в [2].

Принципиальная электрическая схема (см. рисунок) состоит из блока питания, собранного по классической схеме на трансформаторе Т1, диодном мосте VD1-VD4, стабилизаторе DA2. На элементе DD1.1 ИМС DD1 собран формирователь синхроимпульсов в момент перехода сетевого напряже-

ния через нуль [4]. На элементах VD5, C1, R2 собран генератор пилообразного напряжения [5]. С ГПН напряжение поступает на инверсный вход компаратора напряжения DA1.2. На прямой вход поступает управляющее напряжение с резистора R15. ШИМ-последовательность с выхода компаратора поступает через элемент DD1.2 на вход оптрона U1, включенного в цепь тиристорного контактора VS1, VS2. Таким образом происходит регулирование сварочного тока. На элементах DA1.1 и DD1.3 собран терморегулятор по классической схеме. Входной сигнал формируется делителем напряжения VT1-VT3, R23. Опорное напряжение снимается с R10, R11, R13 соответственно. В качестве термоземелентов использованы "старенькие" германиевые МП42. Пределы регулирования температуры определяются номиналами резисторов R10, R13. При достижении заданной температуры перегрева на выходе DD1.3 появляется высокий логический уровень, отключая через оптрон U2 с функцией ZCC защитный тиристорный контактор VS3, VS4. После охлаждения схема возвращается в рабочее состояние.

**Детали.** В схеме применены резисторы МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Конденсаторы - малогабаритные импортного производства, C1 должен быть с минимальным ТКЕ. Транс-





форматор Т1 - малогабаритный с напряжением 9 В при токе нагрузки до 150 мА. Транзисторы VT1-VT3 - МП39-МП42. Светодиоды VD9-VD12 - малогабаритные трехмиллиметровые импортного производства разных цветов свечения применены для индикации состояния схемы. Оптрон U1 может быть МОС3021, 3023, 3051, 3053. Оптрон U2 - МОС3061, 3063, 3162, 3163. Диодный мост VD1-VD4 - импортного производства на ток до 1 А. Стабилитрон VD13 - КС147, КС156. Транзисторы VT1-VT3 клеят эпоксидной смолой через прокладки из стеклоткани, как описано в [2], к обмотке W1, W2 сварочного трансформатора, к тиристорам VS1 или VS2 силового контактора. Тиристоры VS3, VS4 устанавливают на радиаторы площадью 100 см<sup>2</sup>.

**Наладка.** Правильно собранная схема начинает работать сразу. Наладку произво-

дят при отключенной силовой части. Включив схему, осциллографом проверяют наличие синхроимпульсов на выводе 11 DD1.1, наличие напряжения пилообразной формы на конденсаторе С1, изменение ШИМ-последовательности на выводе 7 DA1.2. Затем при необходимости в зависимости от типов оптронов подбирают величину резисторов R5, R6 по максимальному входному току (15, 5, 15, 5 мА в порядке перечисления для U1 и 15, 5, 10, 5 мА для U2). Подбором величин сопротивлений R10, R13, R11, R16 выставляют пределы регулирования сварочного тока и температуры нагрева аппарата [2], подогревая шляпки транзисторов феном и контролируя температуру термометром. Подключают вместо сварочного трансформатора лампу накаливания и просматривают осциллографом симметрию импульсов регулируемого напряжения на нагрузке

(в редких случаях может понадобиться подбор тиристора). Затем проверяют работу схемы в целом, при необходимости корректируя пределы регулирования.

*Литература*

1. Пронский И.Н. Ремонт сварочного аппарата ТДЭ-101У2//Электрик. - 2001. - №2.
2. Татаренко А. Доработка сварочного трансформатора ТДЭ-101У2//Электрик. - 2001. - №6.
3. Оборудование для дуговой сварки. Справ. пособие. - Л.: Энергоатомиздат, 1986.
4. Спиридонов А.Н. Помехоустойчивый регулятор напряжения//Радиоаматор. - 2002. - №6.
5. Глебов Л.В. и др. Устройство и эксплуатация контактных машин. - Л.: Энергоатомиздат, 1987.

# ЕЩЕ РАЗ О ЗАЩИТЕ

(замечания по статье В.Ф. Яковлева "Защита электродвигателя насоса" Э 9/2002, с.10)

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

Первая недоработка схемы защиты электродвигателя заключается в следующем: с проводом и электродом, касающимся воды, соединен вывод транзистора - база, а минус питания через резистор соединен с водой.

Проанализируем устойчивость схемы. База кремниевого транзистора пробивается напряжением отрицательной полярности несколько вольт. Наводка от сети через емкость между обмотками бывает существенной, особенно при неправильном монтаже. При повреждении насоса (вибрация, влага и другие факторы) на его корпусе оказывается мощный сигнал, который повреждает провода, блок питания схемы через резистор.

При еще работающем двигателе насоса транзистор легко пробивается, что влечет за собой постоянное включение схемы - отсутствие защиты!

А как нужно построить схему? Фрагмент улучшенной схемы показан на **рис.1**. Нужно соединить коллектор транзистора с "массой" конструкции (в том числе и с длинным до дна электродом), за потенциалом воды (пусть даже с наводкой 50 Гц) будет следовать потенциал общей точки схемы автоматики, короткий электрод соединить с базой транзистора через RC-фильтр. Переход Б-Э транзистора защитить обратным включенным диодом. Заблокировать обмотку реле встречно включенным диодом, чтобы ЭДС самоиндукции, возникающая в момент обесточивания обмотки, не прикладывалась к закрытому транзистору и не пробивала его. Следует также помнить, что отбрасывание якоря в мо-

мент прохождения небольшого тока также вызывает всплеск ЭДС самоиндукции.

В такой схеме сетевая наводка заземлена, общий вывод схемы соединен с "землей". Можно дополнительно уменьшить наводку фазированием сетевой вилки. Переменная составляющая сигнала ослаблена фильтром. Постоянный сигнал воздействует на транзистор с некоторым запаздыванием, то есть на выход не проходят кратковременные воздействия на электрод (схема должна содержать пару уровней воды).

Вторая недоработка схемы защиты: применение для коммутации двигателя тиристоров, включенных в разрыв одного провода! Возможен вариант, при котором на обмотке двигателя всегда будет фаза, а иногда (при его работе) на одном из выводов обмотки появится "земля" (через тиристор). Конечно, в ждущем режиме неоновая лампочка не будет сигнализировать о наличии напряжения.

Проще "усилить" сигнал реле посредством электромагнитного пускателя, который бы коммутировал оба питающих провода.

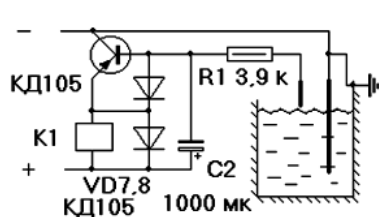
Замечания. Соединять управляющие электроды тиристоров без ограничительного резистора нежелательно. Выпрямительный мост между управляющими электродами не влияет на проходимость тока в электродах тиристоров, а только обеспечивает подачу на контакты реле тока одной полярности. По опытным данным питание контактной пары выпрямленным током в 3-7 раз хуже для контактов, чем питание переменным током. Другими словами, выпрямительный мостик в цепи тиристоров не нужен.

Хотелось бы, чтобы автор не вносил в схемы лишние узлы. Параллельно соединенные тиристоры и так же соединенные двигатель и цепь неоновой лампочки выглядят трудно узнаваемыми. "Распутанный" участок схемы показан на **рис.2**. В таких схемах необходим резистор в цепях управляющих электродов тиристоров.

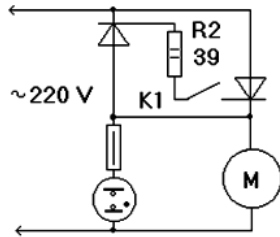
Дополнение. Не хотелось сильно менять схему, но можно привести пример. В [1] автор включает тиристоры через ограничительный резистор и, кроме того, шунтирует отрицательную полуволну напряжения на управляющих электродах при помощи диодов. Человек учел опасные воздействия на тиристор и предотвратил их последствия.

*Литература*

1. Брайченко В.Г. Автоматический выключатель радиоаппаратуры с защитой от несанкционированного включения//Электрик. - 2000. - №5. - С.25-26.



**рис.1**



**рис.2**

# БЛОКИ ПИТАНИЯ Б5-43 - Б5-50. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

(Продолжение. Начало см. в Э 1/2003)

Л.Ф. Ляковский, г. Киев

Установку выходных напряжений и тока с помощью переключателей выполняют в коде 1-2-4-8. Это означает, например, что при установке цифры 7 в переключателе будут замкнуты контакты 1, 2, 4 (в сумме 7) с контактом 0. Соответственно на плате У1, имеющей номер 3.662.876 (рис.3), будут замкнуты 3 реле (P1, P2, P3). При отсутствии напряжения на обмотках реле делитель, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтирован нормально замкнутыми контактами реле. В данном случае контак-

ты трех реле подключат в цепь делителя резисторы: R1, R2, включенные параллельно, и R3, R4. Сопротивление этих резисторов рассчитано так, что на выходе блока питания будет установлено напряжение в точности равное цифре 7. Если это блок питания с выходным напряжением 10 В, то это будет 7 В, если же блок питания рассчитан на выходное напряжение 100 В, то на выходе установится напряжение 70 В. Этот принцип сохраняется для всех декад напряжения и тока. Достигается такая универсальность

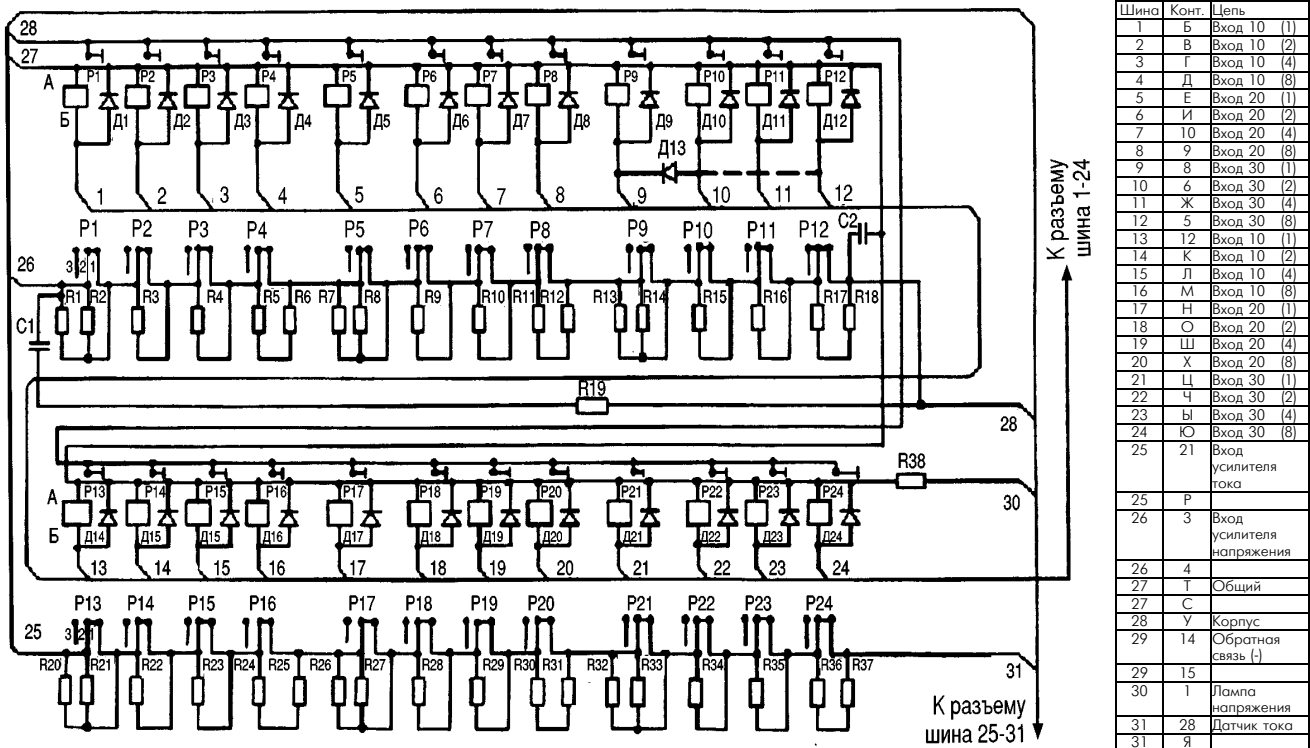


рис.3

Перечень элементов к схеме блока реле Б5-47 (рис.3)

R1, R17	C2-1-0,25-187 Ом ±0,2% - П
R2, R18	C2-1-0,25-374 Ом ±0,2% - П
R3, R19	C2-1-0,25-750 Ом ±0,2% - П
R4, R20	C2-1-0,25-1,5 кОм ±0,2% - П
R5, R21	C2-1-0,25-1,87 кОм ±0,2% - П
R6, R22	C2-1-0,25-3,74 кОм ±0,2% - П
R7, R23	C2-1-0,25-7,5 кОм ±0,2% - П
R8, R24	C2-1-0,25-15 кОм ±0,2% - П
R9	C2-1-0,25-18,7 кОм ±0,2% - П
R10	C2-1-0,25-37,4 кОм ±0,2% - П
R13	C2-1-0,25-18,7 Ом ±0,2% - П
R14	C2-1-0,25-37,4 Ом ±0,2% - П
R15	C2-1-0,25-75 Ом ±0,2% - П
R16	C2-1-0,25-150 Ом ±0,2% - П
R25	МЛТ-0,25-10 Ом ±10%
R26	МЛТ-0,25-270 Ом ± 5%
C1, C2	КМ-56-Н90-0,15 мкФ
Д1-Д24	КД102А
P1-P24	Реле РЭС-55А

Перечень элементов к схеме платы реле блока питания Б5-43 (рис.3)

R1-R3	C2-13-0,25-10 Ом ±1% - Б
R4-R6	C2-13-0,25-20 Ом ±1% - Б
R7-R9	C2-13-0,25-100 Ом ±1% - Б
R10-R12	C2-14-0,25-200 Ом ±1% - Б
R13-R15, R32-R34	C2-14-0,25-1 кОм ±1% - Б
R16, R17, R18, R35-R37	C2-14-0,25-2 кОм ±1% - Б
R19	МЛТ-0,25-10 Ом ±10%
R20-R22	C2-13-0,25-10 Ом ±1% - Б
R23-R25	C2-13-0,25-20 Ом ±1% - Б
R26-R28	C2-14-0,25-100 Ом ±1% - Б
R29-R31	C2-14-0,25-200 Ом ±1% - Б
R38	МЛТ-0,5-270 Ом ±10%
C1	К42У-2-250В-0,47 мкФ ±10%
C2	КМ-56-Н90-0,15 мкФ
Д1-Д25	КД102А
P1-P24	Реле РЭС-55А

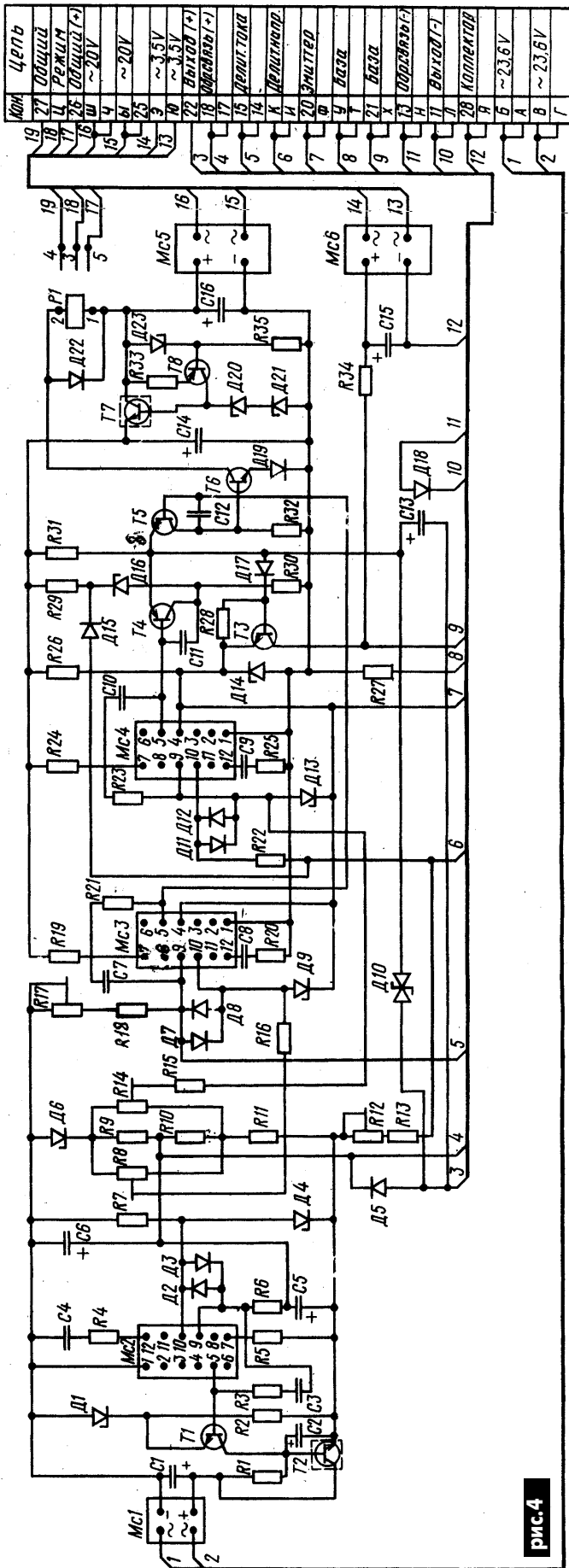


рис.4

множественными вариациями номиналов резисторов делителей напряжения и тока. Для уменьшения коммутационных перегрузок при переключениях обмотки реле зашунтированы диодами Д1-Д25. Конденсатор С1 и резистор R19 повышают устойчивость блока питания в целом.

Ознакомившись с общей схемой блока питания и платой реле, можно перейти к наиболее сложной плате управления У2 под номером 3.662.877, схема которой показана на **рис.4**.

По выполняемым функциям элементы платы можно условно разделить на целый ряд взаимосвязанных групп. Описание этих групп приведено в порядке возрастания позиционных обозначений элементов.

Вспомогательный стабилизатор опорных напряжений предназначен для обеспечения опорными напряжениями схем усилителей обратной связи блока питания. Стабилизатор собран

Перечень элементов к схеме УПТ блока Б5-43 (рис.4)

R1, R2, R31	МЛТ-0,25-1 кОм ±5%
R3	МЛТ-0,25-510 Ом ±5%
R4, R20, R21, R23, R25	МЛТ-0,25-75 Ом ±5%
R5, R6, R19	МЛТ-0,25-56 Ом ±5%
R7, R11	С2-14-0,25-1 кОм ±1% - Б
R8, R14	СП5-14 100 Ом
R9, R10	С2-13-0,25-1 Ом ±1% - Б
R12	СП5-14 1,5 кОм
R13	С2-14-0,25-3,65 кОм ±1% - Б
R15, R16, R22	МЛТ-1-560 Ом ±5%
R17	СП5-14 2,2 кОм
R18	С2-14-0,25-7,5 кОм ±1% - Б
R24	МЛТ-0,25-51 Ом ±5%
R26	МЛТ-0,5-200 Ом ±5%
R27	МЛТ-0,5-270 Ом ±5%
R28	МЛТ-0,25-10 кОм ±5%
R29	МЛТ-0,25-7,5 кОм ±5%
R30	МЛТ-0,25-750 Ом ±5%
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм
R33	МЛТ-0,25-150 Ом ±5%
R34	МЛТ-0,25-820 Ом ±5%
R35	МЛТ-0,5-2,4 кОм ±5%
C1, C16	К50-6-II-50В-100 мкФ
C2, C13	К50-6-I-16В-5 мкФ
C3	КМ-56-Н30-4700 пФ ±20%
C4, C8, C9	КМ-56-М75-1000 пФ ±10%
C5, C6	К50-6-I-16В-50 мкФ
C7	К10У-5-3-1 мкФ
C10	КМ-56-Н90-0,068 мкФ
C11, C12	КМ-56-Н90-0,1 мкФ
C14	К50-6-I-25В-50 мкФ
C15	К50-6-II-10В-500 мкФ
Д1	Д814Г
Д2, Д3, Д5, Д7, Д8, Д11, Д12, Д15, Д17-Д19, Д22	КД102А
Д4, Д6	Д818Е
Д9, Д13	КС139А
Д10	КС170А
Д14, Д20, Д21, Д23	Д814А
Д16	КС147А
Р1	Реле РЭС-10
Т1	МП37Б
Т2, Т3, Т7	КТ602Б
Т4, Т5, Т8	МП26А
Т6	КТ608Б
МС1, МС5, МС6	КД906А
МС2-МС4	К1УТ401Б

по компенсационной схеме с последовательным регулирующим транзистором Т2. Транзистор Т1 служит для согласования микросхемы Мс2 с регулирующим транзистором Т2. Диоды Д2, Д3 и резистор R6 защищают входы микросхемы от перенапряжений. Корректирующие цепи С3, R3, С4, R4 и конденсатор С2 обеспечивают устойчивость стабилизатора от самовозбуждения. Идентичность стабилитронов Д4, Д6 и резисторов R7, R11 обеспечивают два симметричных напряжения противоположной полярности относительно точки соединения емкостей С5 и С6, выполняющих роль выходного конденсатора стабилизатора. Питание вспомогательного стабилизатора осуществляется от переменного напряжения 23...24 В через диодный мост Мс1.

Точка соединения конденсаторов С5, С6, резисторов R9, R10 подключена к плюсовой шине блока питания. Фактически эта точка является как бы нулевой (виртуальной) точкой отсчета, относительно которой производится измерение схемами усилителей обратной связи по напряжению и току. Относительно этой же нулевой точки выполняется коррекция смещения нулей усилителей обратной связи при установке на выходе блока питания нулевого напряжения или нулевого тока. Коррекция осуществляется с помощью резисторов R14 и R8 соответственно.

Резисторы R12, R13 и R17, R18 служат для установки и точной подстройки токов выходных регулируемых делителей напряжения и тока. Номиналы резисторов R12, R13 неизменны для всего ряда блоков питания, а резисторов R17, R18 меняются в зависимости от величины выходного тока, на который рассчитан блок питания.

Микросхема Мс3 служит усилителем сигнала рассогласования при работе блока питания в режиме стабилизации тока. На инвертирующий вывод 9 микросхемы подаются два напряжения: опорное отрицательной полярности относительно точки условного нуля со стабилитрона Д6 через резисторы R17, R18 и напряжение положительной полярности с датчика тока R9 платы 3.662.746 через регулируемый делитель тока. Поскольку неинвертирующий вывод 10 микросхемы Мс3 соединен с точкой условного нуля, то на выходе блока питания устанавливается такое напряжение, при котором через нагрузку, а следовательно, и через датчик тока R9 протекает ток определенной величины. Этот ток создает на резисторе R9 падение напряжения, которое будучи приложенным к регулируемому делителю тока компенсирует действие тока через делитель опорного напряжения. В результате на выводе 9 микросхемы устанавливается напряжение, равное напряжению на неинвертирующем входе.

Сигнал управления с вывода 5 микросхемы изменяет базовый ток транзистора Т5, который совместно с транзистором Т4 образует схему "ИЛИ". Транзистор Т5 изменяет величину базового тока транзистора Т3, который протекает через резистор R31. Транзистор Т3 влияет на базовый ток регулирующего транзистора бло-

ка питания. Максимальное значение базового тока составного регулирующего транзистора блока питания задается резистором R34 от вспомогательного источника на диодной сборке Мс6 и конденсаторе С15. Отбирая определенную долю этого тока, транзистор Т3 под воздействием схемы управления осуществляет регулирование выходного тока блока питания.

Диоды Д7, Д8 защищают входы микросхемы Мс3 от перенапряжений во время переходных процессов. Конденсаторы С7, С8 и резисторы R20, R21 обеспечивают устойчивость микросхемы.

При работе блока питания в режиме стабилизации тока на резисторе R32 создается падение напряжения, открывающее транзистор Т6. При этом срабатывает реле Р1, которое своими контактами переключает индикаторные лампочки на передней панели блока питания: лампочка индикации режима стабилизации напряжения гаснет, а режима стабилизации тока, наоборот, загорается.

По аналогии со схемой стабилизации тока действует схема стабилизации напряжения блока питания. Усилитель сигнала рассогласования выполнен на микросхеме Мс4. Опорное напряжение положительной полярности через резисторы R12, R13 и защитный резистор R22 подается теперь уже на неинвертирующий вывод 10 микросхемы. В точку соединения резисторов R13 и R22 через управляемый делитель выходного напряжения подается напряжение обратной связи отрицательной полярности. В результате суммирования двух токов, на выходе микросхемы Мс4 (вывод 5) появляется сигнал рассогласования, изменяющий базовый ток транзистора Т4 и соответственно базовый ток регулирующего транзистора. На выходе блока питания устанавливается напряжение, величина которого создает в управляемом делителе ток, полностью компенсирующий ток, создаваемый резисторами источника опорного напряжения R12, R13. На выводе 10 микросхемы Мс4 устанавливается нулевое напряжение. Элементы обвязки микросхемы выполняют защитные и антивозбуждающие функции.

Напряжение питания микросхем Мс3, Мс4 осуществляется от параметрического стабилизатора напряжения, выполненного на транзисторе Т7. Напряжение на его базе задается стабилитронами Д20, Д21, а ток через них определяется стабилизатором тока на транзисторе Т8, диоде Д23 и резисторах R33, R35. Выпрямитель и фильтр собраны на диодной сборке Мс5 и конденсаторе С16. Источник питания упомянутых микросхем является однополярным. Для питания же данных микросхем требуется двухполярное напряжение. Искусственное деление напряжения относительно вывода 4 микросхем выполняют резистор R26 и стабилитрон Д14.

После краткого ознакомления с принципом работы блоков питания и их узлов можно перейти к рассмотрению типичных неисправностей, способах их выявления и устранения.

*(Продолжение следует)*

## ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Уважаемая редакция!

В журнале "Электрик", 2002, №11 помещены две статьи, посвященные контролю работы и защите электродвигателей.

В настоящее время в промышленности применяют метод защиты трехфазных электродвигателей с помощью специального реле обрыва фаз (РОФ) типа ЕЛ-11, ЕЛ-12, ЕЛ-13, выпускаемых Киевским электротехническим заводом.

Реле осуществляет контроль наличия трех фаз и их симметрию. Для того чтобы двигатель не отключался при кратковременном снижении напряжения, в реле имеется выдержка времени, которая регулируется в диапазоне 0,1...10 с.

Схема подключения электродвигателя

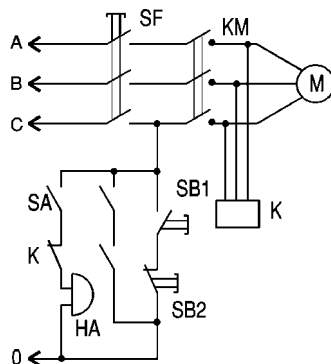
с реле ЕЛ-11 показана на рисунке, где КМ - магнитный пускатель, К - реле обрыва фаз ЕЛ-11, НА - электрозвонок, SB1, SB2 - кнопки управления, SA - вы-

ключатель. Напряжение питания через контакты автоматического выключателя SF подается на контакты магнитного пускателя КМ.

При нажатии кнопки включения SB1 напряжение подается на обмотку пускателя КМ, контакты которого подают напряжение на электродвигатель М. Реле РОФ подключено параллельно двигателю и при наличии трех фаз замыкает свой контакт в цепи питания магнитного пускателя КМ. При исчезновении одной из фаз реле РОФ размыкает свой контакт в цепи катушки пускателя и отключает электродвигатель.

Кнопкой SB2 осуществляют оперативное отключение электродвигателя. Для сигнализации неисправности служит второй контакт реле РОФ.

Инж. Э.Г. Грутман, г. Киев



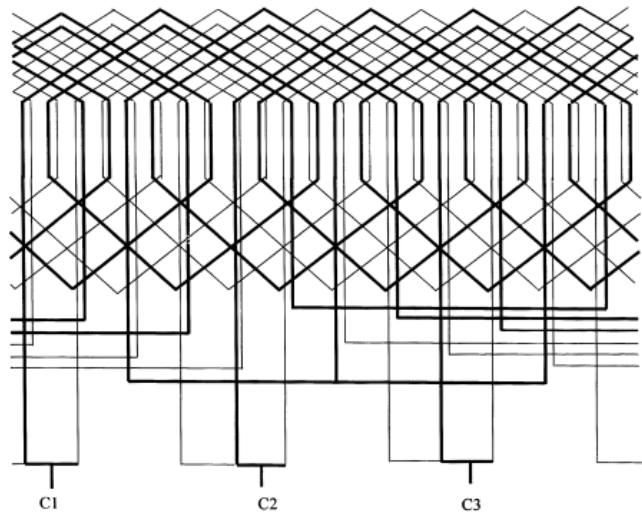
# АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С СОВМЕЩЕННОЙ ОБМОТКОЙ

Д.А. Дуюнов, г. Стаханов, Луганская обл.

В "Электрике" 5/2002, с.14 приведены сравнительные характеристики стандартного асинхронного двигателя мощностью 15 кВт с совмещенными обмотками, выполненными по принципу, предложенному Н.В. Яловеги.

Желающим предлагаю на практике убедиться в достоинствах двигателей с обмотками Н.В. Яловеги. Для этого привожу рассчитанные мной данные для модернизации двигателя типа АИР100СЖУ2:

Номинальная мощность	5,5 кВт
Номинальная частота вращения	2850 об/мин
Номинальный ток	10,7 А
Номинальное напряжение	380 В
Номинальная частота сети	50 Гц
Кoeffициент полезного действия	68%
Кoeffициент мощности	cosφ=0,87
Класс изоляции	F
Число пазов статора	24
Шаг обмотки	1-12,2-11
Диаметр провода	1,12 мм
Число параллельных проводников	2
Число эффективных проводников в пазу	30
Длина пакета статора	136 мм
Наружный диаметр пакета статора	170 мм
Внутренний диаметр пакета статора	88,8 мм
Воздушный зазор	0,35 мм



дом с диаметром меди 0,75 мм. Каждая секция содержит по 52 витка. Суммарный вес провода 4,1 кг, по 2,05 кг на каждый диаметр. Такой двигатель, установленный на центробежный насос, показал экономию в 34% по сравнению с серийным. Не думаю, что двигатели с совмещенными обмотками являются панацеей, тем более что не все они поддаются модернизации. Наиболее перспективно применение асинхронного привода совместно с инвертором, регулирующим напряжение и частоту тока в зависимости от режима работы двигателя. Но в ситуации, сложившейся в экономике Украины, для многих это выход.

Схема укладки обмоток показана на рисунке. Обмотка двухслойная концентрическая. Порядок укладки обычный, как и при любой двухслойной обмотке. Каждую катушку в пазу и в лобовой части отделяют изоляцией. Секции, показанные толстой линией, наматывают одним проводом с диаметром меди 1,06 мм. Каждая секция содержит по 30 витков. Секции, показанные тонкой линией, наматывают одним прово-

## Ловушка для вора

Н.И. Заец, Белгородская обл., Россия

Если вас допекают незваные гости, и вы хотите их увидеть, то можно применить предлагаемую схему (рис.1). Устройство монтируют в дверь закрытого помещения (подвал, чулан, мастерская).

Принцип работы простой. При включенных выключателях SA1 и SA2 ловушка устанавливается в дежурный режим. Переключатель SA3 регулирует на открывание двери. Если дверь открыта человеком, который не знает о существовании выключателей SA1 и SA2, то срабатывает электромагнит и блокирует открывание двери (рис.2).

При этом на входе выключится контрольная лампа EL1, что будет сигналом о наличии во-

ра в помещении. Лампа является наружным освещением в ночное время. Если освещение ночью не требуется, то лампа включается параллельно электромагниту. В этом случае сигналом о наличии вора в помещении будет включенная лампа.

Электромагнит устанавливают сверху дверной коробки. В двери, напротив язычка электромагнита, продельвают отверстие. Выключатель SA2 устанавливают снаружи охраняемого помещения открыто или тайно в зависимости от способа включения лампы. Второй выключатель SA1 устанавливают внутри помещения в потайном месте. Этот выключатель предназначен для человека, знающего о существовании ло-

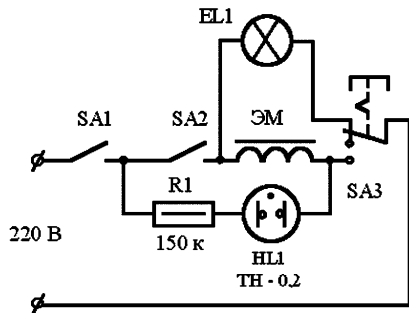


рис.1

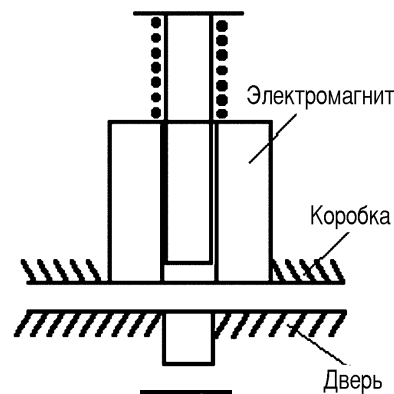


рис.2

вушки и случайно в нее попавшего. При его выключении электромагнит отпустит сердечник и дверь разблокируется. Кнопочный выключатель SA3 имеет фиксацию и срабатывает через одно включение, как, например, выключатель от настольной лампы или бра. Выключатель устанавливают в дверную коробку со стороны навесов. Определить положение выключателя SA3 поможет неоновая лампа HL1. При открытой двери, перед выходом последнего человека из помещения, должна светиться неоновая лампочка. В противном случае следует проверить положение выключателя SA1 или нажать на кнопку выключателя SA3 и отпустить ее. Выйдя из помещения, включают наружный выключатель. Устройство готово к работе. При несанкционированном открывании и закрывании двери работает электромагнит и дверь заблокируется. Как правило, воры закрывают за собой дверь.

Вместо неоновой лампочки можно поставить любой светодиод, включив последовательно с ним диод и резистор сопротивлением около 200 кОм. Устройство лучше запитать от сети, идущей вне охраняемого помещения. Электромагнит заводского изготовления найти трудно, поэтому проще применить исполнительный электромагнит МИС от автоматики газовой котельной. Этот электромагнит рассчитан на длительную работу и имеет ход сердечника до 30 мм. Его недостаток - большие размеры компенсируется надежностью. К сердечнику МИС необходимо прикрепить тягу. На двери и коробке, где проходит сердечник электромагнита, надо поставить металлические пластины с вырезами под сердечник.

Таким способом удалось поймать злоумышленника, который имел ключ от мастерской и постоянно ее грабил.

**БЛОКИ ПИТАНИЯ**

Схемы простых стабилизаторов напряжения

# КІЛЬКА ПРОСТИХ СТАБІЛІЗАТОРІВ

*В.М. Сосновський, Вінницька обл.*

Аналогові стабілізатори напруги на біполярних транзисторах, які мають хороший коефіцієнт використання напруги живлення, як правило, потребують спеціальної схеми запуску, бо інакше їх джерело опорної напруги живиться зі входу і вимагає для себе додаткового стабілізатора режиму [1]. Якщо використати в схемі польовий транзистор, ці питання знімаються (рис.1). Вихідну напругу можна виставити підбором опору R1 (при цьому падіння напруги на R4 повинно залишатися в межах 0,5...1 В), а струм короткого замикання - резистором R2 (можна застосувати змінний). При вказаному на схемі значенні R2 струм K3 може сягати 5 А і визначається вихідним опором джерела. Встановивши замість VD1 змінний резистор, напругу можна зробити регульованою, починаючи з 0,5...1 В.

Ускладнивши схему, одержуємо потужний стабілізатор з ефективним захистом від КЗ, який може замінити акумуляторну батарею при багатьох налагоджувальних роботах (рис.2). Для нього потрібен сильний трансформатор з потужністю близько 400 ВА, вторинну обмотку якого бажано виконати з відводами і приєднати діодний міст до відводу з напругою не вищою 24 В, але так, щоб при перевищенні потрібного струму (20 А) на вихід почали проходити пульсації.

Ця схема має вузол запуску (VD5, VT3, R2, VD6). Його введено для корекції вихідної характеристики на ділянці малих напруг (в режимах пуску та КЗ). При  $U_{вх} = 0$  вихідний струм становить 0,5-1 А, а в процесі КЗ - 50 А і більше. Це непогано моделює характеристики акумуляторної батареї.

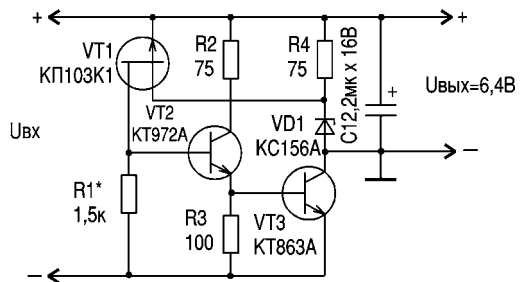
Через наявність на вихідній характеристиці ділянки з від'ємним опором схеми властивий гістерезис (відсутність перезавантаження за певних умов), але при живленні напівпровідникових приладів, які починають споживати значний струм лише після відкриття кількох р-п-переходів, цей недолік не проявляється. Також недоліком

цієї схеми можна вважати початок плавного регулювання вихідної напруги з +3 В. Якщо при деяких співвідношеннях R1 та R6 і деяких екземплярах VT1 межі регулювання ширші, то залежність  $U_{вх}$  від R5 стає двозначною (гістерезис).

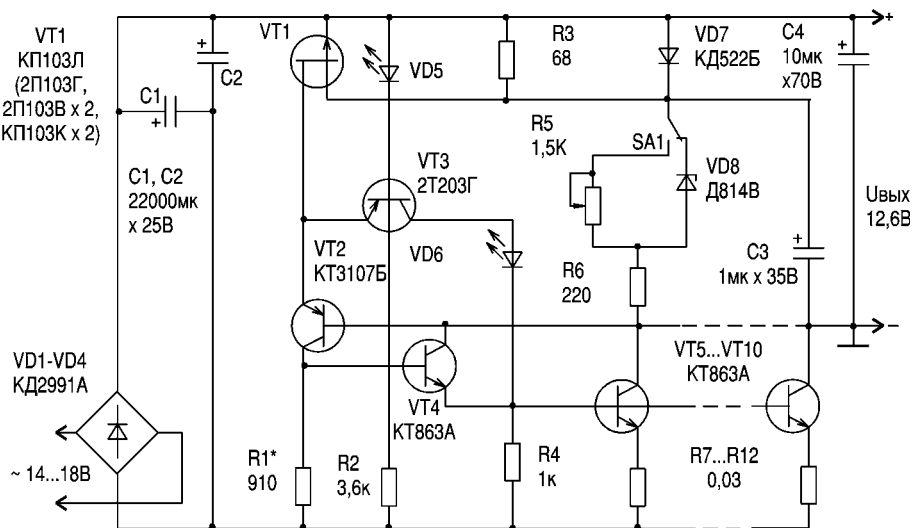
Транзистор VT3 повинен мати  $U_{бe} > 15 В$ , а VT4-VT10  $b > 300$ . У якості VT4 можна використати транзистор Дарлінгтона типу KT972, KT8131, TIP120, 2T716, KT829 тощо. При цьому покращаться усі параметри, крім використання напруги живлення, а опір R1 буде більшим приблизно у 1,5 рази. У якості R7-R12 використані однакові відрізки мідного дроту діаметром 0,45 мм довжиною 30...40 см. Затвор VT1

та верхні за схемою виводи мають бути з'єднані в одній точці плати.

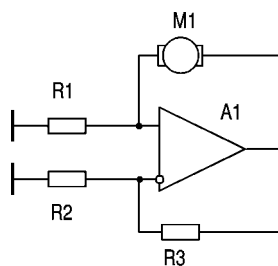
Обидві схеми рис.1 та рис.2 дозволяють встановити регулюючі транзистори безпосередньо на корпус пристрою без ізолюючих прокладок, це сприяє хорошему відводу тепла.



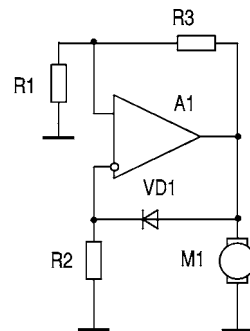
**рис. 1**



**рис. 2**



**а**



**б**

**рис. 3**

На базі схеми рис.1 можна створити стабілізатор обертів колекторного двигуна постійного струму. Слід мати на увазі, що кутова швидкість якора колекторного двигуна з постійним магнітом пропорційна його електричному опору, отже, регулювати та стабілізувати необхідно саме опір якора, звідки випливає схема **рис.3,а**, що являє собою збалансований міст. Але така система нестабільна, бо містить однакові за глибиною негативний та позитивний зворотні зв'язки. Щоб стабілізувати її, необхідно ввести "недокомпенсацію"

компенсації" і спостерігати збудження схеми.

Ефективною виявилась і схема **рис.5**. VD1 забезпечує запуск, VD2 використано як стабілістор. Корекція може бути і стандартна ( $C1 = 5 \text{ мкФ}$ ,  $C2 = 10 \text{ нФ}$ ). Стабілізатор тривалий час працював з мотором, на якому падіння напруги було близько 6 В при струмі біля 100 мА. Використання у цій схемі KP142EH1 пов'язане з певними труднощами через внутрішнє з'єднання прямого входу з джерелом опорної напруги.

На **рис.6** показана схема перетворюю-

чої різниці не було, відрізнявся лише оптимальний опір резистора R5. Цей резистор, а також R8, світлодіод VD1 та транзистор VT1 обмежують максимальну ширину відкриваючого імпульса.

Для налагодження схеми слід попередньо установити на місце R5 змінний резистор з опором 330...470 Ом, відімкнути базу VT2 від виходу 8 мікросхеми DD1, підключити до цього виводу осцилограф або вольтметр постійного струму, і переконавшись, що ширина імпульсу ефективно змінюється. Потім треба встановити скважність 2 (або по вольтметру +2,5 В) під'єднати базу VT2 і увімкнути пристрій. На виході повинна з'явитись напруга +27 В. Після цього можна замінити змінний резистор (замірявши його опір) постійним. Замість джерела постійного струму для живлення можна включити акумулятор.

Під час випробувань на навантаженні 16,5 Ом вихідна напруга "просіла" до 26 В при вхідній напрузі +11,4 В і струмі 4,3 А, тобто ККД склав 84%. Транзистор VT2, встановлений на невеликий тепловідвід через ізолюючу прокладку, грівся мало, діод VD4 після тривалої роботи грівся чутливо. Описаний перетворювач

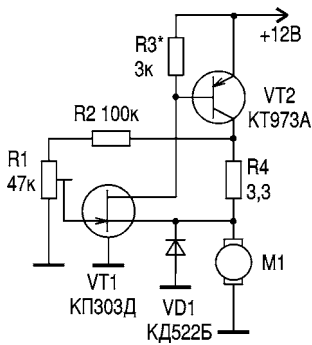


рис.4

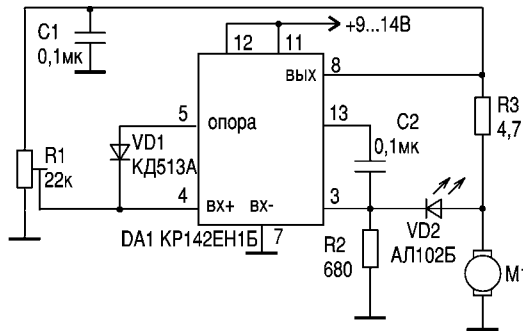


рис.5

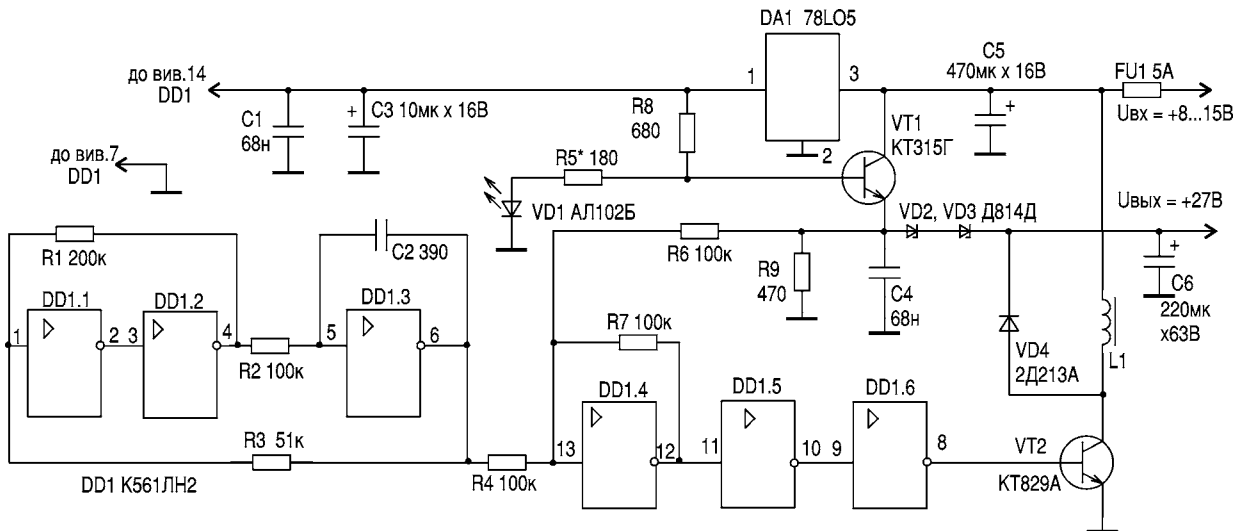


рис.6

(рис.3,б), див. також [2, 3]. Завдяки введенню стабілітрона VD1 НЗ3 став глибший за ПЗЗ.

Схема **рис.4** має "недокомпенсацію" завдяки зміщенню потрібного знаку на затворі VT1. Зменшуючи опір резистора R3 (або використавши замість VT1 транзистор зі значно меншим початковим струмом), "недокомпенсацію" можна зробити недостатньою аж до появи при роботі з прямим струмом затвору "пере-

вача напруги +8...15 В у напругу +27 В. На DD1.1-DD1.3 зібраний генератор трикутної напруги, причому  $R1/R3 = 4$ , а період цієї напруги  $T = R2C2$  [4]. На елементі DD1.4 зібраний інтегруючий суматор, що додає напругу зворотнього зв'язку з R9 до трикутної напруги. Дросель L1 використано готовий від імпортованого телевізора. Його можна зробити самому (кільце діаметром 30 мм, 30-65 витків дроту діаметром 1...1,5 мм). Відчут-

дозволяв жити польову радіостанцію, на роботу радіоприймача він не впливав.

Література

1. Зыжук А.Г. Простые мощные стабилизаторы напряжения//Электрик. - 2001. - №9. - С.6-7.
2. Леоненко П. Стабилизатор частоты вращения//Радио. - 1988. - №7. - С.32.
3. Гасымов З. Стабилизатор частоты вращения электродвигателя//Радио. - 1987. -№12. - С.48.

## ДВУХПОЛЮСНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАЙМЕРЫ, СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ IP20 И IP44

### Электронный таймер для скрытого монтажа

#### Артикул:

E 18 978 60 Eljo Trend

Цвет слоновой кости. Скрытый монтаж IP20. E 18 978 61 Eljo Trend.

Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP20. E 18 978 72 Eljo Aqua-Trend.

Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP44. E 18 978 73 Eljo Aqua-Trend.

Цвет полярный белый. Монтаж на стене IP44. E 18 978 69 Eljo Decora.

Цвет полярный белый. Скрытый монтаж IP20\*.

**Уставки:** 15, 30 мин, 1, 2, 4, 8 часов.

**Внешние размеры** 82x82 мм.

**Функции контактов** - 2-полюсная коммутация, замыкание.

**Номинальный ток** 10 А.

**Номинальное напряжение** ~230 В.

**Коммутируемая мощность** максимальная 2300 Вт.

**Рекомендуемая нагрузка** - люминесцентные светильники с макс. мощностью 360 ВА.

#### Монтаж:

Скрытый монтаж в установочной коробке.

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

**Соединители** - винты, обычно используемые с мостиковыми соединителями.

**Винт для подключения** со шлицом (-).

**Крепление крышки** на винтах.

**Световой индикатор** - светодиод зеленого цвета, показывающий включение напряжения.

**Материал** - термoplast. Не содержит галогенов, поливинилхлорида (PVC) или свинца.

**Цвет** слоновая кость или полярный белый.

**Сертифицировано** S, CE.

\*Таймеры Eljo Decora можно устанавливать со степенью защиты IP55 с комплектом уплотнения или с использованием внешнего кожуха, закрывающего нижний узел устройства. Более подробно см. на следующей странице.



### Электронный таймер с настенной розеткой для настенного монтажа

#### Артикул:

E 18 978 68 Eljo Trend. Цвет

слоновой кости. IP20

E 18 978 67 Eljo Trend. Цвет

полярный белый. IP20

E 18 978 79 Eljo Aqua-Trend.

Цвет полярный белый. IP44

E 18 978 78 Eljo Decora. Цвет

полярный белый. IP44

**Уставки:** 15, 30 мин, 1, 2, 4, 8 часов.

**Внешние размеры** 82x153x47 мм.

**Функции контактов** - 2-полюсная коммутация, работает на замыкание.

**Номинальный ток** 10 А (для таймера), 10/16 А (для розетки).

**Номинальное напряжение** ~230 В.

**Коммутируемая мощность** максимальная 2300 Вт.

**Рекомендуемая нагрузка** - люминесцентные



светильники макс. мощностью 360 ВА.

**Монтаж** на стене или над установочной коробкой.

**Соединители** - винты, обычно используемые с мостиковыми соединителями.

**Винт для подключения** со шлицом (-).

**Крепление крышки** на винтах.

**Световой индикатор** - светодиод зеленого цвета, показывающий включение напряжения.

**Материал** - термoplast. Не содержит галогенов, поливинилхлорида (PVC) или свинца.

**Цвет** слоновая кость или полярный белый.

**Сертифицировано** S, CE.

**Таймеры** с регулированием выдержки времени.

**Регулировка времени.**

Таймеры имеют следующие уставки выдержки времени: 15, 30 мин, 1, 2, 4 или 8 часов. Выдержки времени регулируют в процессе установки с помощью потенциометра на селекторе (задатчике) выдержки времени. Этот потенциометр закрыт центральной платой, чтобы предотвратить несанкционированное изменение выдержки времени.

**Обеспечивается возможность выключения в процессе работы.**

Текущее время выдержки, которую указывает светодиод, можно прервать в любое время нажатием на кнопку. При выключении питания таймер автоматически возвращается в нулевое положение.

Активизированный таймер, состояние которого указывает светодиод, можно выключить в любое время, если нажать кнопку второй раз. Таймер устанавливается в нулевое состояние при пропадании питания.

**Регулировка в процессе установки.**

1. Установите желаемую выдержку времени 15 или 30 мин, или 1, 2, 4, 8 ч с помощью отвертки.

2. Отметьте установленную выдержку времени на указателе, которым снабжен таймер. Он должен быть помещен в окне нажимной кнопки.

3. Если необходимо установить другое время, таймер нужно выключить.

Таймеры, предназначенные для установки на стене, имеют соединители, готовые к подключению нагрузки.

Примечание. Заземление должно подключаться непосредственно к вставке розетки.

**Сборка с защитным кожухом.**

Изделия Eljo Aqua-Trend поставляют в виде законченных помещенных в корпус устройств с уплотнением для скрытого или наружного монтажа, при котором нижний узел устройства закрывают кожухом.

Изделия Eljo Decora поставляют со степенью защиты IP20, однако они могут иметь более высокую степень защиты при использовании следующих узлов.

**Установка со степенью защиты IP44 - скрытый монтаж. Защитные кожуха и уплотнение.**

Для устройства с одной ячейкой - E 18 324 30.

Для устройства с двумя ячейками - E 18 324 32.

Для устройства с тремя ячейками - E 18 324 34.

**Установка со степенью защиты IP44 - наружный монтаж.**

Для устройства с одной ячейкой, максимальная высота 25 мм - E 18 325 22.

Для устройства с одной ячейкой, максимальная высота 35 мм - E 18 325 32.

Для устройства с двумя ячейками, максимальная высота 35 мм - E 18 325 34.

**Для скрытого и наружного монтажа.**

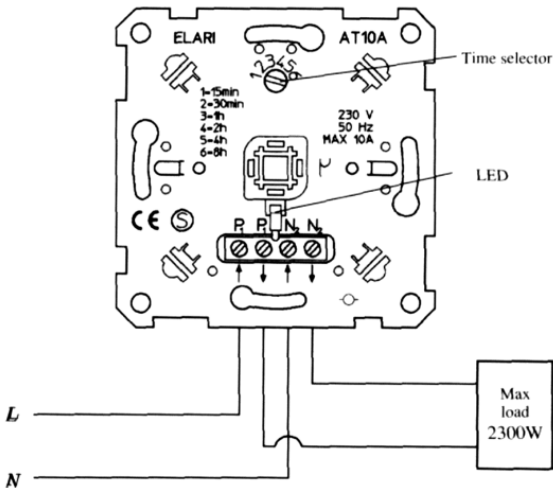
Таймеры поставляют как с настенными розетками, так и без



них. Таймеры, которые не имеют настенных розеток, монтируют в установочных коробках. Их можно устанавливать снаружи с дополнительными коробками на 1-3 ячейки. Коробки могут быть цвета слоновой кости или полярного белого цвета.

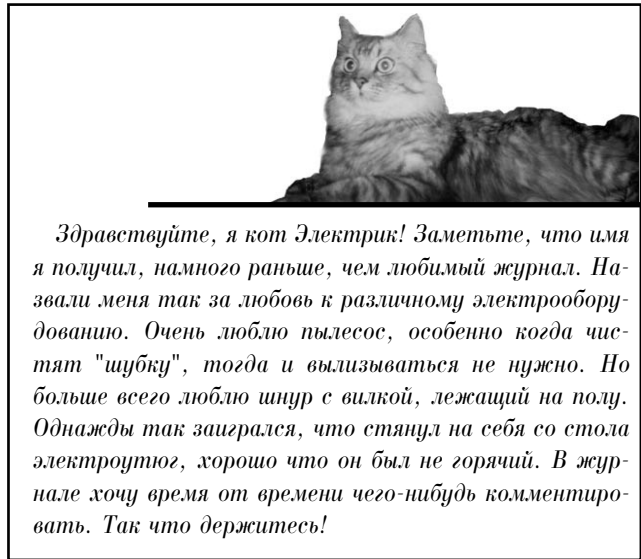
**Законченное устройство с готовой к подключению настенной розеткой.**

Таймеры с настенными розетками поставляют с подключенной внутри розеткой, готовой к подсоединению внешней нагрузки. Их устанавливают в коробке, которая



монтируется прямо на стене или на блочной коробке, или розетке с трубками для подвода проводов. Коробка имеет вводы для внешней проводки.

По материалам иностранной печати статью подготовил Бордовский И.В.



**От редакции.** Описанный ниже тестер батареек действительно прост и удобен. Но следует помнить, что пользоваться им нужно, точно зная тип испытуемого элемента. Согласно данным книги "Батарейки и аккумуляторы" номинальные напряжения различных типов батареек таковы: ртутно-цинковые - 1,25 В; воздушно-цинковые - 1,4 В; щелочные - 1,5 В; солевые (угольно-цинковые) - 1,6 В; серебряные - 1,8 В. На практике применяют в основном солевые и щелочные элементы. Но и они имеют некоторый разброс номинальных напряжений, который необходимо учитывать.

# Тестер батареек

*С.М. Усенко, Черниговская обл.*

Сейчас на рынке большой выбор самых разнообразных батареек, от дешевых до дорогих. Но среди всей этой массы много подделок и просроченных элементов. Для выявления негодных элементов предназначено предлагаемое устройство (рис.1). P1, VT1, R1, R2 - элементы измерительной цепи. Сопротивление R3 и кнопка SB1 предназначены для проверки батарейки под нагрузкой. Включение индикатора через транзистор сделано для того, чтобы растянуть показания шкалы. При включении индикатора через

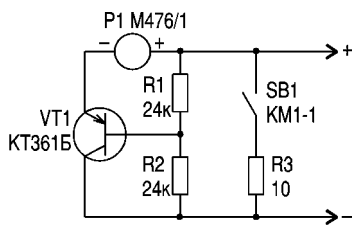


рис.1

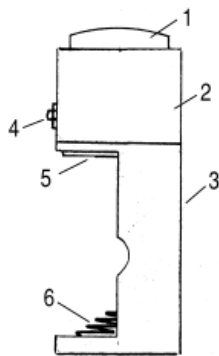


рис.2

гасящий резистор отличить напряжение 1,5 от 1,6 В практически невозможно.

**Конструкция.** Вид устройства показан на рис.2. Корпус изготовлен из старой катушки зажигания от мотоцикла ИЖ. Взята нижняя карболитовая часть катушки. На месте верхнего буртика сделана выточка под крышку 2, потом вырезано окно. В верхнюю часть корпуса вклеена контактная шайба 5, выточенная по внутреннему диаметру корпуса 3. В нижнюю часть корпуса вклеена контактная пружина 6 с припаянным к ней проводом. Пружина взята из батарейного отсека кассетного магнитофона. В качестве верхней крышки 2 взят колпачок от лосьона. Все элементы схемы вмонтированы в верхнюю крышку. Индикатор P1 тоже взят из кассетного магнитофона. Перед установкой индикатора в разобранном виде был подключен вместе со схемой к регулируемому источнику напряжения и отградуирован. Вид шкалы показан на рис.3. Для удобства сектора шкалы до 1,3 В был окрашен в красный цвет, от 1,3 до 1,5 В - в желтый, после 1,5 В - в зеленый.

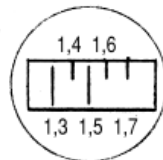


рис.3

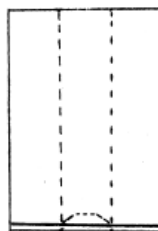


рис.4

Тестер рассчитан на установку батареек R20, а также пальчиковых R6, но с применением переходника. Переходник выточен из текстолита, в центре просверлено отверстие под батарейку. К нижней части переходника подклеена контактная пластина с выступом внутрь (рис.4).

Пользоваться тестером просто: нужно вставить внутрь батарейку, помещенную в переходник или без него, и считать показания индикатора. Чтобы определить напряжение под нагрузкой, нужно нажать кнопку 4.

# НОВЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ФИРМЫ "NATIONAL SEMICONDUCTOR"

В журнале "Радиоаматор" [1] были опубликованы параметры и схемы включения регулируемых стабилизаторов серии LM117/LM217/LM317, для них есть отечественный аналог КР1157ЕН1. Эти стабилизаторы, созданные в конце 70-х гг., уже устарели. Фирма "National Semiconductor" выпускает семейство регулируемых стабилизаторов положительного напряжения, характеристики которых показаны в **таблице**, где А - наличие контакта внешнего выключения, В - наличие контакта флага ошибки,  $U_{вх}$  - диапазон входных напряжений,  $I_m$  - максимальный выходной ток,  $U_p$  - прямое падение напряжения на стабилизаторе при максимальном токе,  $I_y$  - ток в состоянии покоя (без нагрузки).

В качестве примера применения рассмотрен стабилизатор LM1084, функциональная схема которого показана на **рис.1**. Простейшая схема включения показана на **рис.2**. Выходное напряжение рассчитывается по формуле:

$$U_{вых} = 1,25(1 + R2/R1), \text{ В.}$$

Перестройкой триммера R2 можно изменять выходное напряжение. Для защиты от перегрузок между входом и выходом стабилизатора включают диод (**рис.3**). На **рис.4** показана простейшая схема перехода от питающего напряжения +5 В к питающему напряжению +3,3 В. На **рис.5** показана схема, позволяющая сигналом

Тип	А	В	$U_{вх}$ , В	$I_m$ , А	$U_p$ , В	$I_y$ , мА
LM1084	Нет	Нет	2,6...29	5	1,3	5
LM1085	Нет	Нет	2,6...29	3	1,3	5
LM1086	Нет	Нет	2,6...29	1,5	1,3	5
LM1117	Нет	Нет	2,65...15	0,8	1,2	5
LM2931	Да	Нет	-26	0,1	0,3	0,4
LM2941	Да	Нет	-15...+26	1	0,5	10
LMS1585A	Нет	Нет	2,5...13	5	1,2	7
LMS1587	Нет	Нет	2,4...13	3	1,15	7
LMS8117A	Нет	Нет	2,5...15	1	1,2	1,7
LP2951	Да	Да	-0,3...+30	0,1	0,38	0,075
LP2952	Да	Да	-20...+30	0,25	0,47	0,13
LP2953	Да	Да	-20...+30	0,25	0,47	0,13
LP2956	Да	Да	-20...+30	0,25	0,47	0,17
LP2980	Да	Нет	2,5...16	0,05	0,12	0,32
LP2986	Да	Да	2,1...16	0,2	0,18	0,1
LP3964	Да	Нет	2,5...7	0,8	0,24	3
LP3965	Да	Нет	2,5...7	1,5	0,38	4
LP3966	Да	Нет	2,5...7	3,0	0,8	5

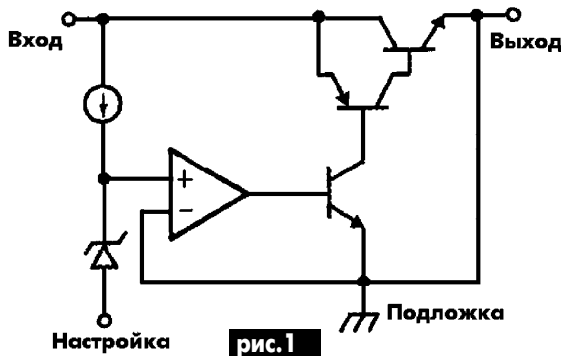


рис.1

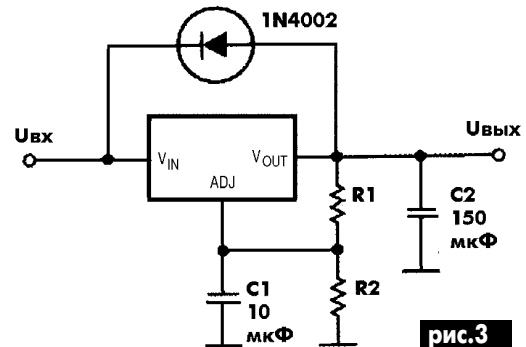


рис.3

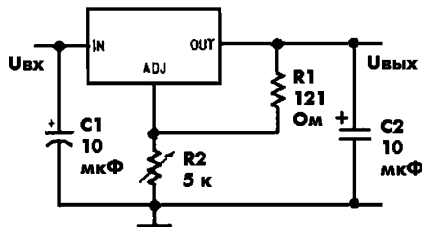


рис.2

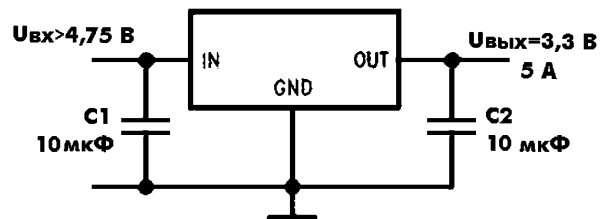


рис.4

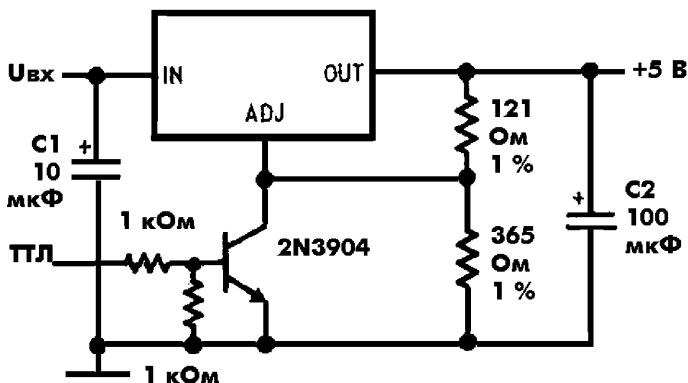


рис.5

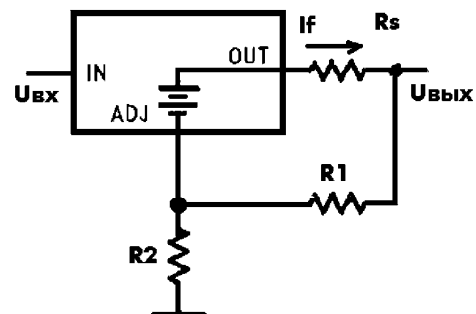


рис.6

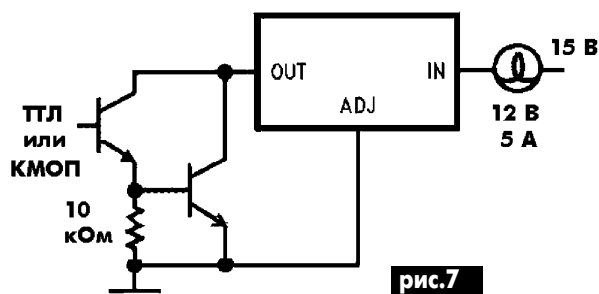


рис.7

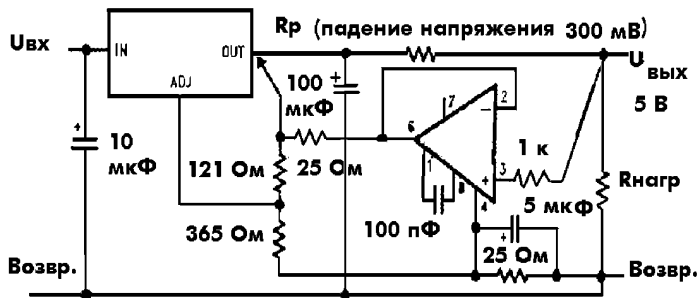


рис.11

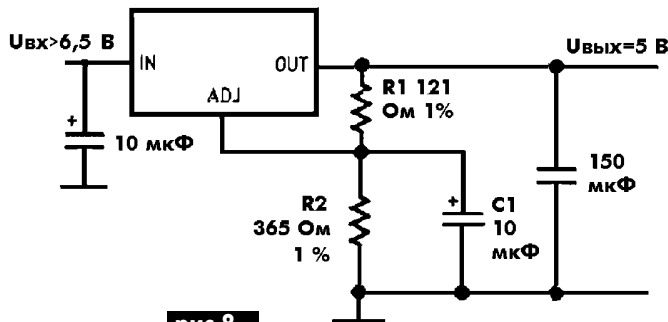


рис.8

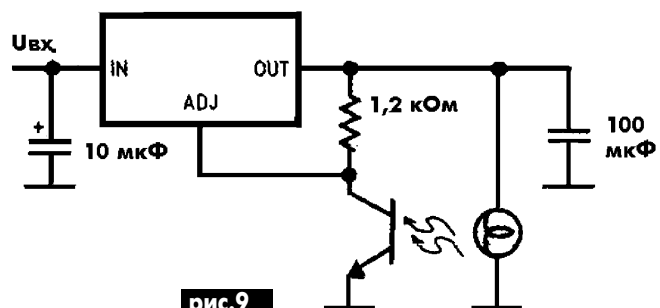


рис.9

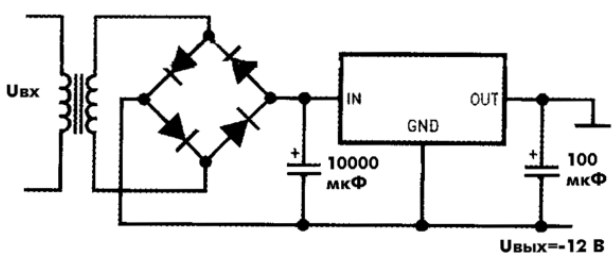


рис.10

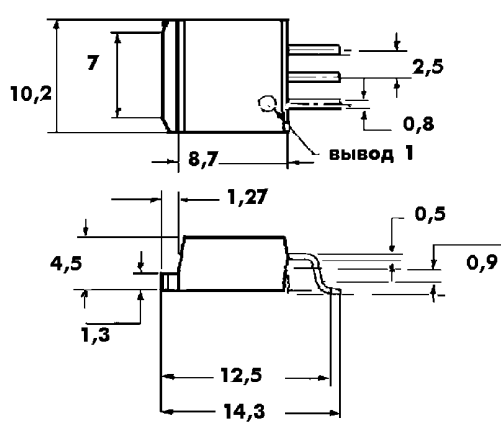


рис.12

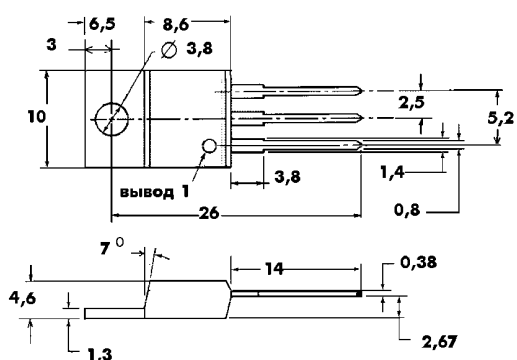


рис.13

от ТТЛ-логики включить или выключить стабилизатор. Устройство для зарядки батарей показано на рис.6. Ток зарядки определяется соотношением:

$$I_f = [U_{\text{вых}} - 1,25(1 + R_2/R_1)] / R_s(1 + R_2/R_1)$$

Уменьшение тока зарядки по мере повышения напряжения элемента оценивается соотношением:

$$dI_f/dU_{\text{вых}} = 1/R_s(1 + R_2/R_1)$$

На рис.7 показан драйвер (устройство управления) мощной лампы 12 В, 5 А (лампу можно включить или выключать логическим сигналом ТТЛ или КМОП). Устройство подавления пульсаций показано на рис.8 (условие: на частоте пульсаций реактивное сопротивление конденсатора С1 должно равняться R1). На рис.9 показано устройство автоматического управления яркостью лампы с помощью фототранзистора. Чем больше световой поток лампы, тем меньше падение напряжения на фототранзисторе, а значит, и меньше выходное напряжение.

На рис.10 показано как с помощью стабилизатора положительного напряжения получить источник стабилизированного отрицательного напряжения.

Как правило, при передаче тока большого уровня возникает проблема падения напряжения на проводах, особенно когда потребитель находится далеко от источника, при этом применяют дополнительные "возвратные" провода. На рис.11 показана система коррекции выходного напряжения с "возвратными" проводами (в качестве операционного усилителя можно использовать любой с однополярным питанием).

На рис.12 и рис.13 показаны корпуса, в которых выпускается LM1084 (ТО-263 и ТО-220 соответственно).

Литература

1. Трехвыводные стабилизаторы положительного напряжения LM117/LM217/LM317 (КР1157ЕН1)/Радиоаматор. - 1998. - №7. - С.31.

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА БОЙКОТА

*Д.А. Дуюнов, г. Стаханов, Луганская обл.*

Почти каждый день с высоких трибун слышны громогласные заявления чиновников и политиков всех рангов о колоссальных инвестициях и успехах в сферах высоких технологий и энергосбережения. Созданы специальные фонды и "самые совершенные в мире" законы, призванные поддерживать штаны на тощих животах предпринимателей, внедряющих в производство передовые технологии. Держай - не хочуй!

Но на практике - один пшик! Естественно, возникают риторические вопросы: "кто виноват?" и "что делать?". Многие ученые, инженеры и изобретатели видят причину в недостаточном государственном финансировании и отсутствии соответствующих льгот. Чиновники обвиняют оппонентов в неумении работать в новых экономических условиях и отсутствии коммерческой жилки. По большому счету правы и те, и другие, если не учитывать один нюанс: стороны констатируют последствия, а не причину, их создавшую.

Медики утверждают, что правильно поставленный диагноз - 90% успеха в лечении. А для постановки диагноза необходимо выявить симптомы. На практике, каждый, кто занимается энергосбережением, сталкивается с ситуациями, когда ему не просто мешают, но и откровенно вредят. Ситуации бывают разными, но тактика и стратегические задачи бойкота просматриваются.

Приведу несколько характерных примеров из практики.

1. Организацией была разработана и испытана в течение 3 лет на различных автомобилях система зажигания. Система комплектуется в основном из серийных частей. Она позволяет экономить топливо, улучшает характеристики двигателя и динамику автомобиля.

Автопредприятию было предложено бесплатно установить на рейсовый автобус первый комплект системы. За счет реально полученной экономии установить по себестоимости системы на другие автобусы. По завершении модернизации парка автомобилей предприятие за оказанную услугу выплачивает организации в течение 3 лет 10% от фактической экономии топлива.

Руководство автопредприятия отказалось, сославшись на отсутствие

средств! Такая формулировка вызвала недоумение и вынудила искать истинные причины отказа. Небольшое расследование показало, что председатель правления автопредприятия является завуалированным учредителем коммерческой фирмы, оказывающей услуги по поставкам светлых нефтепродуктов. Потеря 20% рынка поставок представляла реальную угрозу его финансовым интересам.

2. Предприятие производит энергоемкую продукцию в виде чушки. Большинству потребителей продукция поставляется в дробленом на небольшие куски виде. При дроблении образуются отходы в виде крошки и пыли. На предприятии скопились значительные объемы отходов. Организация предложила предприятию неэнергоемкую и практически безотходную технологию переработки отходов в сортовую продукцию.

Предприятие отказалось применить предложенную технологию, сославшись на то, что они разработали собственную технологию и в срочном порядке переработали практически все скопившиеся отходы. По их технологии энергоемкость значительно выше и почти половина продукта переработки безвозвратно теряется, загрязняя окружающую среду.

Что это? Ведомственные амбиции? Анализ показал, что причина такого решения кроется в угрозе финансовым интересам определенных кругов. В отходы списывался заведомо больший объем продукции, а при переработке отходов выход сортовой продукции заведомо занижался. Разница реализовывалась через финансовых посредников.

3. Предприятие обратилось в организацию с заказом на модернизацию оборудования по уже отработанной технологии с целью снижения его энергоемкости. Был заключен договор, в котором оговаривалось, какую работу выполняет организация, а какую само предприятие. Организация свою часть работ выполнила, а предприятие застряло. При выяснении причин было установлено, что ряд работников предприятия крайне не заинтересован в выполнении работ. Основная причина - в отсутствии материального стимула. Эти ра-

ботники пытались с помощью тихого бойкота понудить руководство предприятия к дополнительному материальному стимулированию своего труда. Но у предприятия была задолженность по заработной плате, и руководство, находясь под угрозой уголовной ответственности за невыплату заработной платы, понуждение не восприняло.

В приведенных примерах четко просматриваются два типа конфликтов интересов. Первый - между теми кто, как говорится, "умеет делать деньги" и желающими их зарабатывать за счет рационального использования энергоресурсов. В этой ситуации вторая сторона представляет серьезную угрозу финансовым интересам первой стороны. Четко отлаженная схема распределения доходов может рухнуть и повлечь за собой целый ряд последствий не только административного характера.

Второй - между администрацией оборотных до нитки предприятий и доведенными до крайности работниками этих предприятий. В этой ситуации обе стороны могут достичь своих целей, но они уже не верят друг другу. Они хотят иметь сегодня и сейчас, потому что завтра все может измениться к худшему.

В основе этих конфликтов лежит искусственно созданная в нашем обществе ситуация. И создана она, скорее всего, преднамеренно. Я далек от мысли, что наши законы писаны некомпетентными людьми и поэтому не работают. Наоборот, писали их высококлассные специалисты, умеющие великолепно маскировать истинное назначение документа. Какие цели были поставлены перед разработчиками этих законов, и как они работают на самом деле? Полагаю, что законы работают великолепно и дают сногшибательные результаты. Из чего я исхожу?

Вспомним К. Маркса, закон прибавочной стоимости. Капитал работает именно ради прибавочной стоимости. За 7% он готов пойти на любое преступление. А теперь наш Закон о налоге на добавленную стоимость (НДС) в среде предпринимателей расшифровывается как "наглость, достигшая совершенства". В зависимости от базы налогообложения он служит для угнетения предприятий при перепроизводстве или для спе-

куляции и выравнивания цен. У нас базой для налогообложения служат прибавочный продукт и фонд оплаты труда. Действительное его название - налог на прибавочную стоимость, т.е. НДС. Ставка НДС 20%, следовательно, изымается львиная доля прибавочного продукта, ради которого работает капитал в производстве. Предприятия угнетаются. Средств не хватает не только на совершенствование производства, но и на выплату заработной платы. Предприятия теряют квалифицированные кадры, и в принципе большинство из них обречено. В этом одна из основных причин конфликта второго типа.

В то же время коммерческие структуры, реализуя продукт производства, за

счет коммерческих наценок получают колоссальную прибыль. Эта прибыль ложится в карманы узкого круга лиц, обеспечивающих протекционизм коммерческих структур, и они ради нее готовы на любое преступление. Через эти структуры зачастую пропускаются и сверхнормативное сырье, материалы, продукция. Это основная причина конфликта первого типа.

А теперь представьте, что произойдет, если базой НДС станет коммерческая наценка сверх цены производителя? Думаю, что тому, кто попытается это сделать, постараются оторвать голову. Если это будет сделано, предприятия оживут, и в течение трех лет энергоемкость большинства из них снизится минимум в

три раза. Энергокомпании понесут колоссальные потери внутренних рынков. Множество чиновников останется без работы. Предприятия смогут финансировать собственные разработки, энергосбережение станет привлекательной и менее конфликтной сферой деятельности.

НДС должен взиматься с коммерческой наценки. Государство и подавляющее большинство его граждан от этого только выиграют. Существующая форма обложения НДС направлена на угнетение промышленного потенциала страны и развитие коррупции. Она навязана нам западным капиталом для продвижения своих товаров на наш рынок. Или я не прав?

# ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКА СВОИМИ РУКАМИ

Ю. Бородатый. Ивано-Франковская обл.

Материал написан с единственной целью - помочь читателям пользоваться гелиоэнергетикой уже сегодня, сейчас, в быту, в домашних условиях.

Внимательно изучив все, что было написано о гелиоэнергетике на страницах журнала "Электрик" [1-8], пришел к мысли, что сказано было очень и очень мало. Гелиоэнергетика опять, как и десятки лет тому назад представляется чем-то недостижимым или несерьезным. Что делать, чтобы "солнечные" технологии заработали? Что тормозит использование возобновляемых источников энергии, одним из которых является наше Солнце?

Надежды на широкое использование солнечных батарей в быту не оправдались. Вина все тот же коммерческий расчет. Промышленности невыгодно развивать производство дешевых гелиоколлекторов, так как широкое их распространение снизит потребление промышленного тока и спрос на ископаемые виды топлива. Пока умельцы не научились изготавливать солнечные элементы своими руками, ситуация с гелиоэнергетикой в корне не изменится.

Отрадно, что наши авторы серьезно задумываются об использовании [2] и производстве [7] фотоэлементов. Только вот задняя часть кепки не самое лучшее место для размещения солнечных батарей. Думаю, в передней части над солнцезащитным козырьком им самое место (рис.1). При таком расположении батарей можно пользоваться независимо от положения Солнца относительно головного убора. В приемнике фотобатареи лучше не прятать в батарейный отсек, а размещать, например, на рукоятке.

Солнце поставляет на Землю тепло и свет. Его недостаток в зимнее время за-



рис.1

ставляет увеличивать потребление энергии. В те времена, когда люди еще не пользовались электроэнергией, дома ориентировали в соответствии со сторонами света: фасадом на юг, глухой стеной на север. Только так можно было построить теплое, сухое и светлое здание. Со временем это правило забыли и стали строить дома как попало.

Чтобы лучше изучить динамику движения Солнца, на месте будущего строительства можно устроить солнечные часы (рис.2). Для этого понадобится разделить окружность на 24 сектора-часа и пронумеровать их. Подстройка часов осуществляется простым поворотом циферблата согласно тени от вертикального штыря - часовой "стрелки". По этим часам вы сможете точно

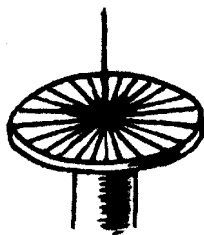


рис.2

спрогнозировать суточное изменение освещенности комнат будущего дома в разное время года.

Расположение жилых комнат на южной стороне здания поможет зимой экономить до 50% тепла и электроэнергии. Для осуществления этого есть много простых советов.

## Кондиционер из... края крыши.

При определенном взаимном положении края крыши и окна (рис.3) можно добиться хорошего освещения зимой (рис.3,а) и прекращения освещения летом (рис.3,б) за счет только изменения положения Солнца на небосклоне.

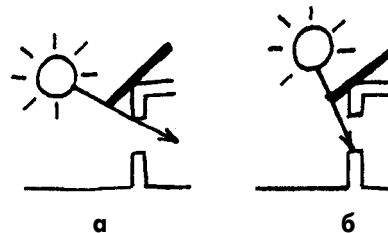


рис.3

**Дерево-кондиционер.** Дерево лиственных пород, посаженное перед окном, будет пропускать солнечные лучи зимой (рис.4,а) и препятствовать их прохождению летом (рис.4,б). Роль такого дерева может сыграть виноград.

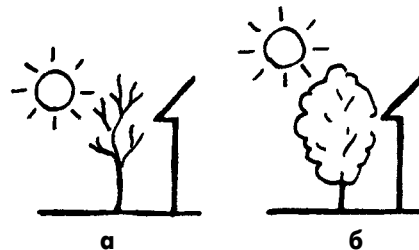


рис.4

**Кондиционирование с помощью жалюзи.** Это простое устройство хорошо пропускает упорядоченные солнечные лучи внутрь помещения, откуда они уже не вырвутся (рис.5,а). Летом достаточно повернуть плоскости жалюзи перпендикулярно

но солнечным лучам, и в комнате воцарится прохлада (рис.5,б).

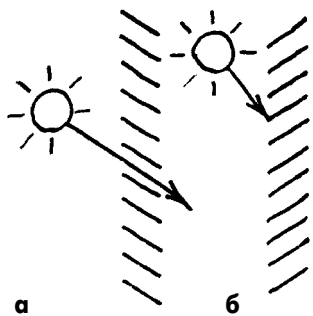


рис.5

**Стекло + полимер.** В "Электрике", 2001, №8, с.3 описан эксперимент по использованию пластика для увеличения теплоизоляции окон. Наш народ уже давно использует для этой же цели обыкновенный полиэтилен. Только покрывать пленкой окно надо не с улицы, а изнутри помещения, иначе рама окна быстро сгниет от конденсирующейся влаги и тепла.

**Дополнительная рама - "четыре в одном".** Дополнительную раму устанавливают на окна в зимнее время (рис.6,а), которая может весной служить в качестве теплицы для рассады (рис.6,б), летом - греть воду [9] (рис.6,в), а осенью - сушить фрукты и грибы [10] (рис.6,г). Для такой рамы не жаль приобрести дорогие "стекла-экономы".

**Будильник из радиоточки.** Будильник помогает полнее использовать светлое

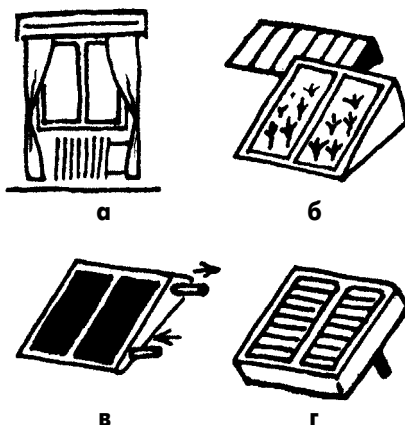


рис.6

время суток. Чтобы не слышать надоедливового звона, пиканья и писка серийных будильников, радиолюбители конструируют будильники - включатели бытовой теле- и радиоаппаратуры на базе фотодиодов, фоторезисторов и фототранзисторов. Более простые будильники можно изготовить на базе радиотрансляционной сети (рис.7).

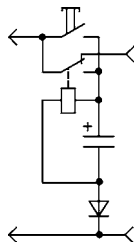


рис.7

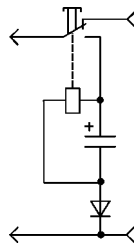


рис.8

Для того чтобы встать утром вместе с первыми звуками радио, необходимо нажать с вечера кнопку "Пуск". Если позволяет конструкция реле, можно нажимать непосредственно на якорь. В таком случае схема упрощается (рис.8). Устройство включают между трансляционной сетью и радиоточкой.

Думаю, читатели поделятся своими секретами использования гелиоэнергетики в бытовых условиях.

**Литература**

1. Никитенко О. Нетрадиционные источники энергии//Электрик. - 2000. - №7. - С.31.
2. Севриков С. Вечный двигатель уже создан?//Электрик. - 2001. - №3. - С.18.
3. Новости//Электрик. - 2001. - №4. - С.10.
4. Способ использования солнечной энергии (интересные устройства из мирового патентного фонда)//Электрик. - 2001. - №7. - С.10.
5. Солнечные элементы и модули. Законы подключения солнечных элементов//Электрик. - 2001. - №11. - С.18, 30.
6. Михеев Н.В. Солнечным судам - семь футов под килем//Электрик. - 2001. - №12. - С.18.
7. Саража Ю.П. Фотобатарея AAA//Электрик. - 2002. - №2. - С.14.
8. Матвеев Ю.Б., Конечников А.Е. Концепция развития солнечной энергетики в Украине//Электрик. - 2002. - №3. - С.20.
9. Бородатый Ю. Солнечный коллектор//Конструктор. - 2001. - №3. - С.16.
10. Бородатый Ю. Сушка плодов: вместо газа и электричества - Солнце//Конструктор. - 2001. - №8. - С.15.

# СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

Питание радиоэлектронных устройств в отдаленных от электросети местах представляет некоторую трудность. Если для этих целей использовать батарейки или аккумуляторы, то возникнет необходимость несколько раз в год их менять или подзаряжать. Даже если ток, потребляемый устройством, будет небольшим, то в связи с саморазрядом через некоторый промежуток времени батарейка все равно перестанет функционировать. Для выхода из данной ситуации пришлось изготовить солнечную батарею и тем самым применить в дело большое количество устаревших радиодеталей. Мощность солнечных лучей в средних широтах равна приблизительно 250...300 Вт на квадратный метр, зимой этот показатель падает примерно в 5-10 раз, в зависимости от этого следует проектировать свою солнечную батарею.

Элементы, применяемые для солнечной батареи, должны обладать большим КПД. Лучше использовать готовые солнечные батареи, но в этой статье пойдет разговор об изготовлении самодельных источников солнечной энергии из неисправных или морально устаревших полупроводниковых элементов, которых у многих из нас накопилось достаточно много. Хорошие результаты дают батареи, изготовленные из мощных кремниевых или германиевых транзисторов типов П306, П213-П217,

КТ803-КТ808. Для этого с них необходимо спилить верхнюю крышку, из транзисторов П213-П217 высыпать порошок и хорошо их протереть. Каждый транзистор в зависимости от интенсивности солнечного излучения может выдавать 0,1...0,5 В, 0,1...3 мА. Если имеется в наличии большое количество фотодиодов, то пилить ничего не придется. Очень хорошие результаты дает применение фотодиодов с линзами, используемых в фотоприемниках дистанционных систем, они могут выдавать напряжение до 0,5 В и ток порядка 0,5...5 мА. Проводились эксперименты с микросхемами КС573 РФ2, 573 РФ5. Они выдавали напряжение до 0,5 В и ток порядка 0,2...0,3 мА. Для создания солнечной батареи необходимо измерить напряжение и ток, который отдают транзистор, диод, микросхема в реальных условиях, в которых будет работать батарея, а затем сделать вывод о количестве используемых элементов. Если необходимо повысить напряжение, то соединяют элементы последовательно, если нужно повысить ток, то соединяют параллельно.

Для достижения наилучших результатов элементы, соединенные последовательно, должны быть подобраны. У транзисторов используют базовый и коллекторный или базовый и эмиттерный выводы, у микросхем - 12 и 24 или 12 и 21 выводы.

Автор изготовил солнечную батарею из 600 транзисторов П213, которая имеет размер 500х600 мм и выдает в пасмурную погоду 5,5 В при токе 0,5 мА и в солнечную 30 В, 3 мА. Это более чем достаточно для поддержания аккумулятора в заряженном состоянии и питания охранного устройства, собранного на PIC-контроллере, который в режиме "Sleep" потребляет ток 26 мкА при напряжении 2 В.

# АЗБУКА

## ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

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

А.Л. Кульский, г. Киев

Как уже говорилось ранее, RC-генераторы обладают достаточно хорошими параметрами (стабильность амплитуды выходных колебаний, относительно высокая спектральная частота генерируемого синусоидального сигнала и пр.), которые и определяют их широкое распространение как в профессиональной, так и в радиолюбительской аппаратуре.

Но, когда речь заходит о генераторах, рабочие частоты которых лежат в диапазоне от десятков до сотен МГц, вопрос о том, какой принцип генерации класть в основу, вновь становится актуальным. В настоящее время мировая электронная промышленность выпускает разнообразие ОУ (операционные усилители), которые, при использовании их в схемах высокочастотных RC-генераторов, вполне работоспособны на частотах до 300...400 МГц и выше.

Однако стоимость таких изделий высока. Становится актуальным вопрос точного подбора параметров RC-цепей.

Существует и другая основная разновидность генераторов гармонических колебаний (особенно это касается области высоких частот). В таких генераторах применяется LC-контур, настроенный на определенную час-

тоту, который входит в состав некоторой электронной схемы, подобной усилителю. Отличие от усилителя, заключается в том, как заведена петля обратной связи.

На рис.20 показана принципиальная электрическая схема LC-генератора, собранного по схеме Колпитца. Эту разновидность генераторных схем называют емкостной трехточкой. В данном случае она реализована на высокочастотном полевом транзисторе с переходом, но можно применить КП307, КП303, КП312, КП305 и пр.

На входе транзистора VT1 применен параллельный колебательный контур, охваченный посредством конденсатора С3 петлей положительной обратной связи. В этом случае в качестве основной контурной применена катушка индуктивности L (без отводов).

Для того чтобы снять выходной сигнал с такой катушки, необходима дополнительная катушка связи ( $L_{св}$ ), размещенная на том же каркасе, что и L. Чаще всего она расположена рядом, на расстоянии 1...5 мм, но иногда применяют конструктивный вариант размещения "поверх".

Подстроечный резистор R2 приме-

нен для того, чтобы изменять в небольших пределах смещение на затворе полевого транзистора относительно потенциала "земли". При этом изменяется и ток стока транзистора, осуществляя установку рабочего режима в точку, где гармонические искажения выходного сигнала минимальны. С учетом приведенных номиналов рабочая частота представленного генератора лежит в пределах 21...23 МГц.

Существует еще одна разновидность LC-генераторов, называемая схемой Хартли (индуктивной трехточкой). Принципиальная схема такого LC-генератора показана на рис.21. Здесь применена более сложная катушка индуктивности, чем в предыдущем случае. Наибольшие затруднения у радиолюбителей, работающих с генераторами, использующими схему Хартли, вызывает правильный выбор места отвода точки "А". Многое зависит от того, как исполнен генератор: какие паразитные емкости имеют место в реальной схеме, тип транзистора, выбор частоты и пр.

Рекомендую катушку индуктивности, если необходимая частота находится в пределах 30...120 МГц, выполнить посеребренным проводом на каркасе, имеющим принудительный шаг намотки.

Посеребренный провод можно взять из отрезка многожильного монтажного провода марки МС длиной 0,5...1 м. Нужно аккуратно снять фторопластовую изоляцию, расплести посеребренные жилы (от 6 до 8 жил). Этого с избытком хватит для изготовления нескольких десятков катушек индуктивности вышеуказанного диапазона частот.

С помощью паяльника с заостренным жалом подпаивают отвод катушки, используя посеребренный провод. Начинать лучше ровно от середины общего числа витков. Если форма генерируемых колебаний имеет повышенные искажения, сдвигаются к "холодному" концу катушки L, который по схеме расположен ближе к коллектору транзистора.

(Продолжение следует)

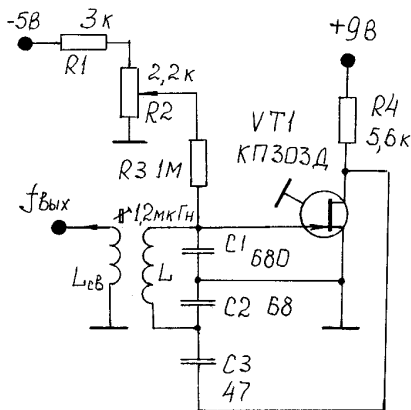


рис.20

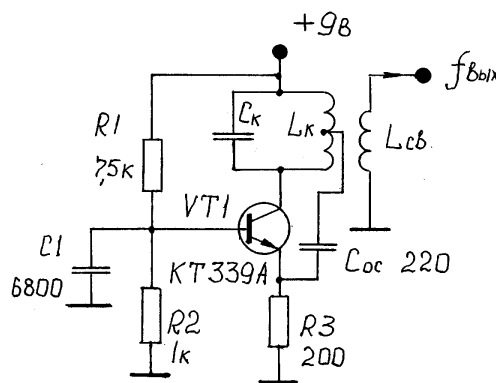


рис.21

# СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ. ФАЗОСМЕЩАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

А.Н. Маньковский. Донецкая обл.

(Продолжение. Начало см. в Э 3-7, 9, 11-12/2002, 1/2003)

Дальнейшая работа по совершенствованию оптоэлектронного ключа позволила создать устройство [1] с аналогичными техническими характеристиками, но построенное на еще меньшем числе элементов (рис.38). Упростить ключ оказалось возможным благодаря использованию базы фототранзистора оптрона.

Зависимость тока коллектора фототранзистора от тока управления при двух значениях резистора R1 в цепи базы показана на рис.39. При нулевом напряжении на базе транзистора оптрон по передаточной характеристике подобен диодному оптрону с коэффициентом передачи тока около 0,7. При R1=1 МОм уже при токе управления 5 мА и более оптрон будет надежно открыт. Сопротивление резистора R3 выбирают таким, чтобы в режиме замы-

кания цепи нагрузки падение напряжения на нем было недостаточным для открывания транзистора VT1. Поэтому мощность, рассеиваемая этим транзистором, как в нормальном режиме работы, так и при замыкании нагрузки не превышала 1 Вт. Поэтому такую же мощность будет рассеивать резистор R3.

Использование предлагаемых оптоэлектронных ключей с защитой по току позволяет существенно упростить согласование цифровых выходов систем управления с исполнительными устройствами и повысить надежность их эксплуатации.

Система управления реверсивного вентильного преобразователя. Каждый из вентильных комплектов этих преобразователей имеет основные блоки управления ФСУ и ВФ, которые независимо друг от друга осуществляют

управление комплектами в соответствии с общим для обоих комплектов управления сигналом Uy. При раздельном управлении комплектами осуществляется их поочередная работа в зависимости от направления тока в цепи нагрузки iвых. Структурная схема СУ реверсивного преобразователя с раздельным управлением показана на рис.40.

Первый вентильный комплект связан с ФСУ1 и ВФ1, второй - с ФСУ2 и ВФ2.

На входах обоих выходных преобразователей установлены логические элементы "И", связанные с устройством раздельного управления УРУ. Если логический сигнал на выходе УРУ K1=1, то ВФ1 подает управляющие импульсы на вентили 1-го комплекта, создающего выходной ток преобразователя положительной полярности. При выходном сигнале УРУ K2=1 вступает в работу ВФ2, управляющие импульсы поступают на вентили 2-го комплекта, формирующего отрицательную полярность выходного тока. Одновременное включение комплектов исключается введением логического запрета K1K2=0.

УРУ представляет собой логическое устройство, на вход которого поступает информация о полярности выходного тока преобразователя Iвых. При реверсе направления тока с положительного на отрицательное УРУ, по достижении нулевого значения тока, устанавливает K1=0 и включение вентилей 1-го комплекта запрещается. Через время выдержки, достаточное для восстановления вентилей 1-го комплекта управляющих свойств, на выходе УРУ формируется K2=1 и включаются вентили 2-го комплекта.

(Продолжение следует)

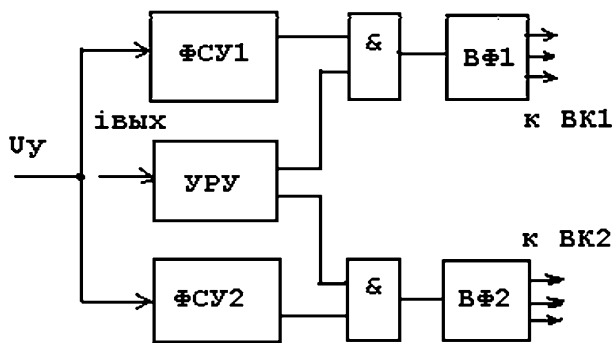


рис.38

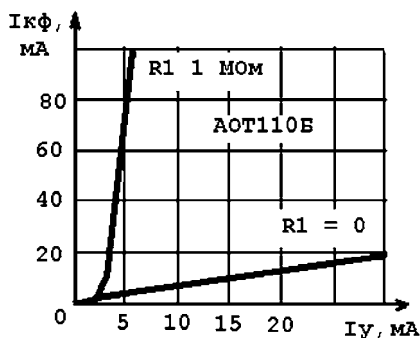


рис.39

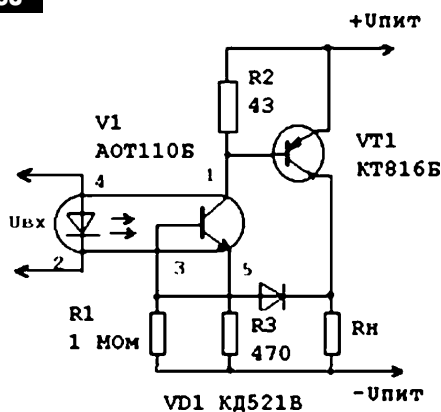


рис.40

## Литература

1. Авторское свидетельство СССР 1398074. БИ 10 от 25.08.88 г.
2. Маньковский А.Н. Регулятор мощности для активно-индуктивной нагрузки до 15 кВт//Электрик. - 2001. - №6. - С.21.
3. Иванов В.И., Аксенов А.И., Юшин А.М. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Черный В. Симисторный регулятор мощности//Радио. - 1986. - №8. - С.20.
5. Баканов В. Оптоэлектронный ключ с защитой по току//Радио. - 1990. - №8. - С.57-58.



# Дайджест по устройствам электропитания

(По материалам сайта <http://electroworld.narod.ru>)

Основой блока питания (**рис.1**) является микросхема КР142ЕН12. В качестве силового трансформатора выбран довольно мощный накальный трансформатор ТН-56, который имеет 4 вторичные обмотки с допустимым током 3,4 А и напряжением по 6,3 В. В зависимости от требуемого выходного напряжения переключателем SA2 подключают 2, 3 или 4 последовательно соединенные обмотки. Это необходимо для уменьшения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, а следовательно, для повышения КПД. Без разделения выходного напряжения на диапазоны рассеиваемая регулирующим элементом мощность достигнет 70 Вт. Переменное напряжение выпрямляется мостом VD1-VD4 и сглаживается на конденсаторе C5. Транзисторы VT1, VT2 служат для увеличения выходного тока блока питания. Регулировка выходного напряжения осуществляется резисторами R4 "Грубо" и R3 "Точно". Выбор необходимого дискретного тока стабилизации осуществляют переключателем SA3. Кроме того, на пределе 10...100 мА возможна плавная регулировка тока резистором R9. Транзистор VT1 установлен на радиаторе площадью 400 см<sup>2</sup>. Пару транзисторов VT1, VT2 можно заменить одним транзистором КТ827А.

Блок питания (**рис.2**) позволяет получать выходное стабилизированное напряжение от 1 В почти до значения выпрямлен-

ного напряжения с вторичной обмотки трансформатора. На транзисторе VT1 собран узел сравнения: с движка переменного резистора R3 на базу подается часть образцового напряжения (задается источником VD5VD6HL1R1), а на эмиттер - выходное напряжение с делителя R14, R15. Сигнал рассогласования поступает на усилитель тока на транзисторе VT2, который управляет регулирующим транзистором VT4. При коротком замыкании по выходу или чрезмерном токе нагрузки увеличивается падение напряжения на резисторе R8. Транзистор VT3 открывается и шунтирует базовую цепь транзистора VT2. Светодиод HL2 сигнализирует о включении защиты. Для регулирования тока срабатывания в разрыв цепи между резисторами R7 и R9 необходимо включить переменный резистор сопротивлением 250 Ом, а его движок подключить к базе VT3. Это позволит регулировать ток срабатывания в пределах от 400 мА до 1,9 А. Транзисторы VT2 и VT4 необходимо разместить на теплоотводах.

Микромощный стабилизатор с малым потреблением (**рис.3**) имеет внутренний ток потребления 10 мкА, а ток стабилизации 100 мА. Для указанных на схеме элементов напряжение стабилизации составляет 3,4 В, для его изменения вместо светодиода HL1 можно включать последовательно диоды КД522 (на каждом падение напряжения составляет 0,7 В, на транзисторах VT1, VT2 - 0,3 В). Входное напряжение каждого стабилизатора не более 30 В.

На **рис.4** показана схема источника питания с гальванической развязкой от сети на оптронах. Для увеличения выходного напряжения оптрона включают последовательно. На одной оптроне выделяется 0,5...0,7 В для АОД101, АОД302 и 4 В для АОТ102, АОТ110 (при токе 0,2 мА). Необходимо помнить, что эффективность оптрона падает со временем (приблизительно на 25% за 15000 часов работы).

Современные переносные и карманные приемники и плееры, как правило, рассчитаны на питание от двух батареек или аккумуляторов. Для их питания в стационарных условиях подойдет блок питания, схема которого показана на **рис.5**. Для работы интегрального стабилизатора DA1 необходимо, что-

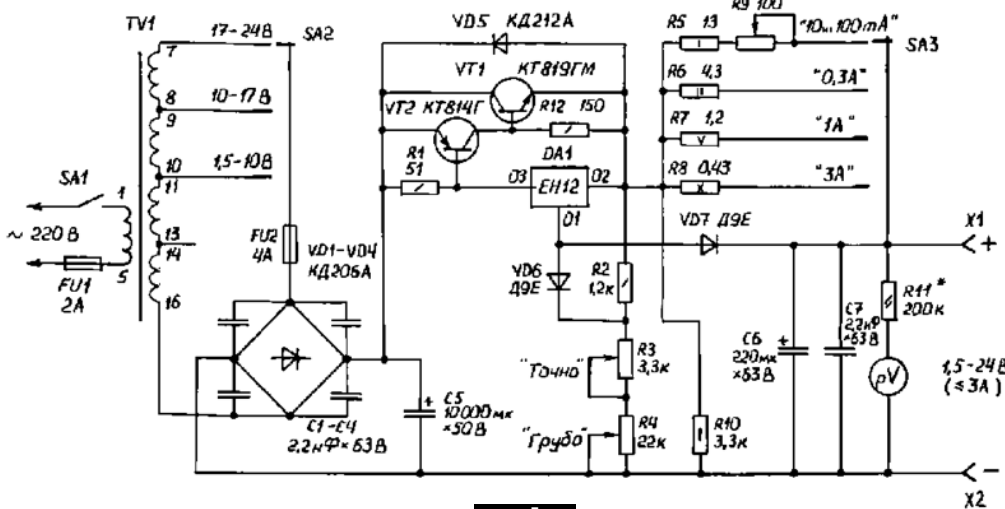


рис.1

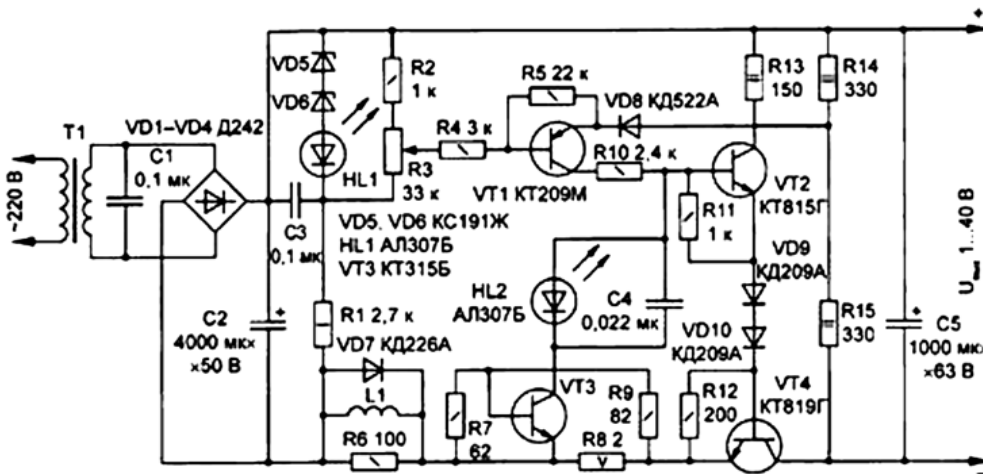


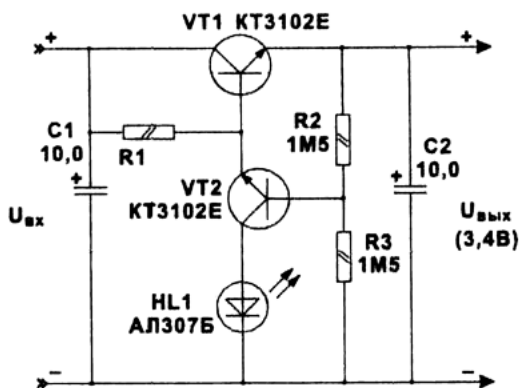
рис.2

бы входное напряжение превышало выходное не менее чем на 3,5 В. Необходимое выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором R2. Микросхему устанавливают на радиатор. Уровень пульсаций выходного напряжения - всего 1 мВ.

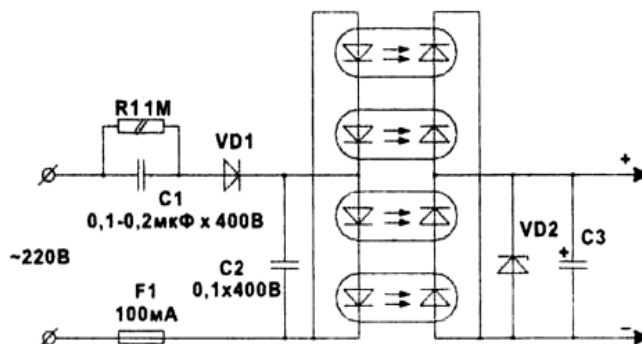
Схема другого блока питания на 3 В показана на **рис.6**. Для нормальной работы стабилизатора выпрямленное напряжение (на диодах VD1-VD4) должно быть в пределах от 4,5 до 10 В, но лучше, если оно будет 5...6 В, так как тепловыделение на

транзисторе VT1 будет меньше. В качестве источника опорного напряжения используют светодиод HL1 и диоды VD5, VD6. Светодиод является также индикатором включения. Трансформаторы лучше использовать малогабаритные ТН1-127/220-50 или ТН2-127/220-50, подойдут также и другие типы трансформаторов с вторичной обмоткой на 5...6 В. Уровень пульсации выходного напряжения - 8 мВ.

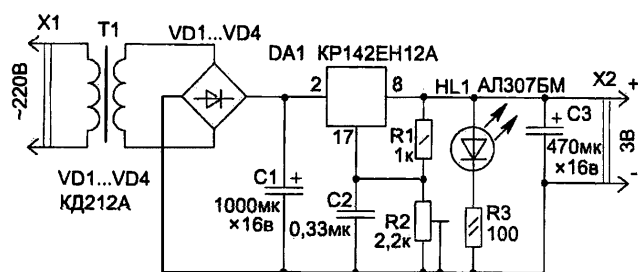
На **рис.7** показана схема универсального блока питания с



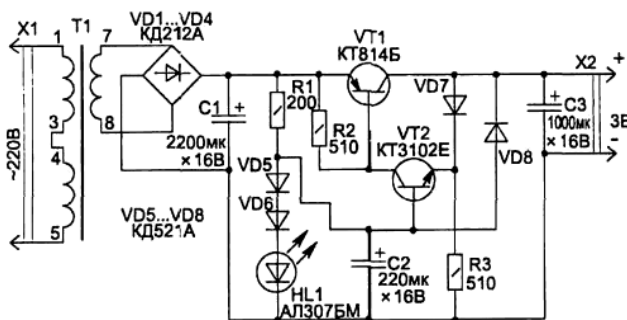
**рис.3**



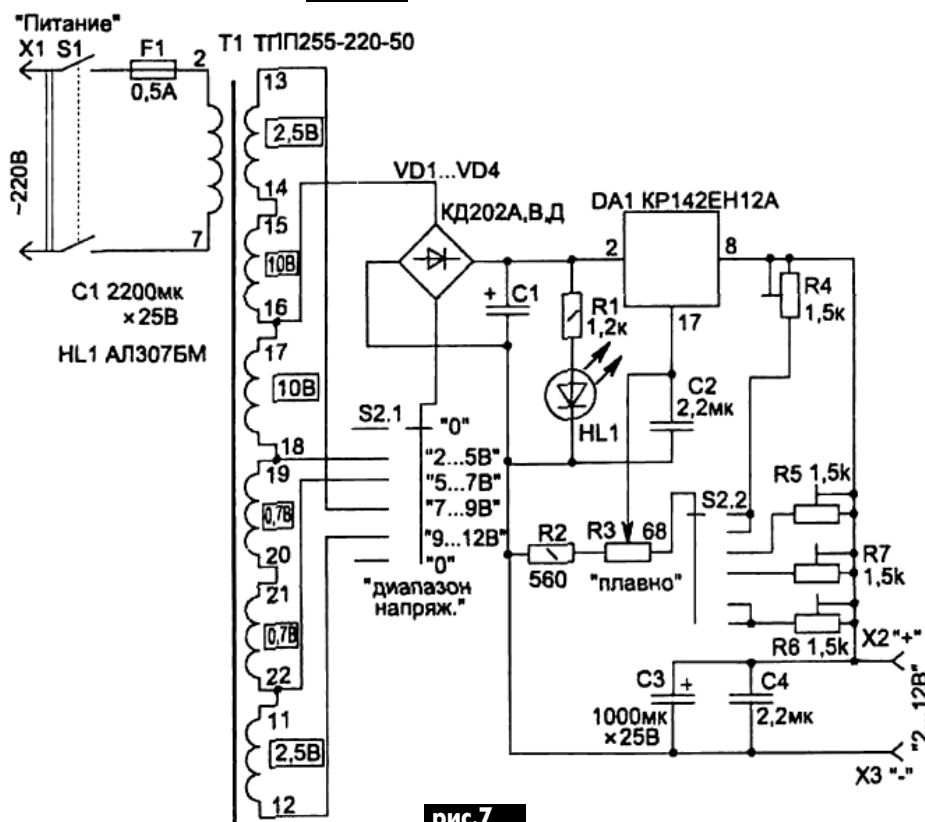
**рис.4**



**рис.5**



**рис.6**



**рис.7**

выходным напряжением от 2 до 12 В и максимальным током нагрузки 1 А. В блоке применен унифицированный трансформатор ТПП255-220-50. Блок собран по типовой схеме последовательного компенсационного стабилизатора. Чтобы не рассеивать на микросхеме DA1 слишком большую мощность, предусмотрено дискретное переключение выводов вторичных обмоток секцией S2.1 переключателя. Одновременно переключаются резисторы R4-R7 делителей обратной связи для установки границы регулировки выходного напряжения. На каждом из поддиапазонов нужное напряжение можно устанавливать переменным резистором R3. Индикатором работы блока является светодиод HL1. Микросхема DA1 имеет внутреннюю защиту от перегрузки. Ее нужно установить на теплоотвод. Трансформатор можно применить более мощный, например, ТПП276-220-50, ТПП292-220-50, ТПП319-220-50 (у них та же нумерация выводов).

# Интересные устройства из мирового патентного фонда

Этот выпуск посвящен предохранителям

В патенте США 6474197 (2002 г.) описан **инструмент для установки предохранителя**. Речь идет о предохранителях для высоковольтных линий электропередач, которые устанавливают с земли специальным инструментом. На **рис.1** показаны два предохранителя: новый 52 (который устанавливают в держатель 27) и старый 252. Инструмент имеет телескопическую штангу 18, на его корпусе есть выступ 124, которым цепляют установочный механизм 26 старого предохранителя. Манипулируя инструментом, старый предохранитель вставляют в захват 262. Затем в держатель 27 подают новый предохранитель 52 и производят захват его установочного механизма держателем 27.

В патенте Великобритании 2375443 (2002 г.) описан **терминал для множества предохранителей**. На **рис.2** устройство показано со снятой предохранительной крышкой 201 (показана пунктиром). Терминал имеет ряд выводов 202 для подключения к нескольким напряжениям питания. Собственно предохранители - проволоки 206 из меди, но они покрыты крышкой из припоя 208. При избыточном токе медная проволока разогревается, крышка из припоя 208 расплавляется и образует с медью сплав, у которого температура плавления

намного ниже, чем у меди. Таким образом, терминал не разогревается до высоких температур.

**Индикаторный узел для использования совместно с предохранителем** описан в международном патенте РСТ 02/084417 (2002 г.). Индикаторная лампа 10 (или светодиод) установлена в крепление 18 (**рис.3**). Первый вывод индикатора припаян к первому контакту 20-А каплей припоя. Второй вывод индикатора припаян каплей припоя к корпусу, который припаян каплей припоя ко второму контакту 20-В. Внутри корпуса 14 установлена биметаллическая пластина 22, которая в нормальном состоянии переключает контакты 20-А и 20-В - индикатор 10 не светится. При перегреве биметаллическая пластина изгибается и размыкает контакт - индикатор 10 загорается. Имеется также кнопка 16 для восстановления контакта.

**Предохранительная вставка** описана в патенте Польши 159461 (1992 г.). В отверстие 3 цилиндрического корпуса 1 (**рис.4**) устанавливают медный стыковочный винт 2 с кольцевой пружиной. Стыковочный винт имеет особую конфигурацию, благодаря чему его можно быстро установить (в старом варианте его впаивали).

В патенте США 6459357 (2002 г.) описан **индикаторный ярлык для предохранителя**. Дело в том, что по внешнему виду предохранителя обычно нельзя установить его исправность. На **рис.5** показан собственно предохранитель с нитью 16, на которую с помощью токопроводящего клея 12 наложена полоска из токопроводящего полиэфира 10, на которой может

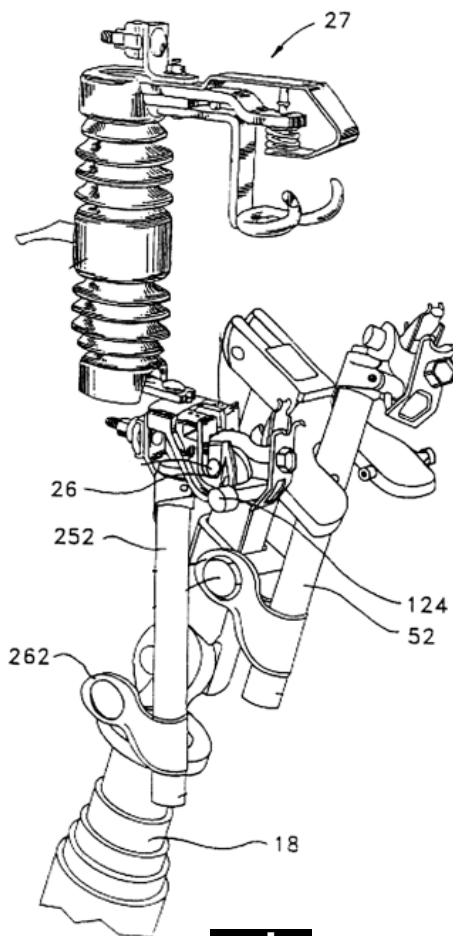


рис.1

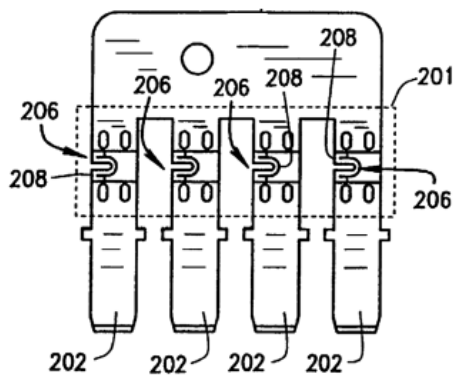


рис.2

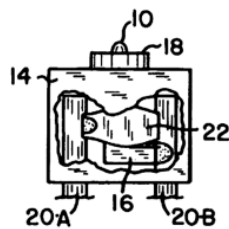


рис.3

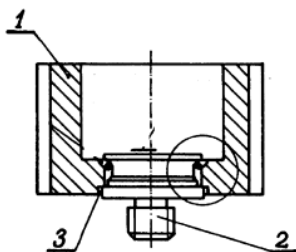


рис.4

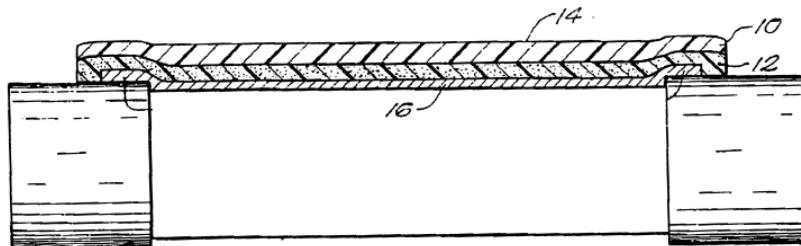


рис.5

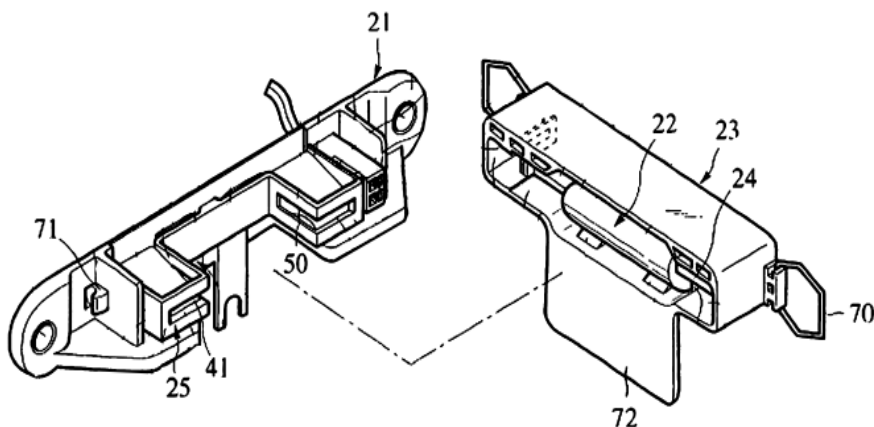


рис.6

быть нанесена надпись 14 (невидимая в нормальном состоянии предохранителя). При расплавлении нити 16 ток идет через полосу 10, она нагревается, меняет цвет и надпись (например, "сгорел") становится видимой. Полоска 10 вместе с клеем 12 отслаивается.

**Устройство для разрыва мощной цепи** описано в патенте Японии 2000251611 (2002 г.). Устройство (рис.6) состоит из стационарной коробки 21, закрепляемой на приборе (не показан), и коробки предохранителя 23, в которой находится собственно предохранитель 22 с плоскими широкими выводами 24. При соединении коробок 21 и 23 выводы 24 попадают в вырезы 41 контактов 25 и 50. После этого на фиксаторы 71 надевают защелки 70. При разъединении коробок защелки 70 отсоединяют и коробку 23 снимают за выступ 72.

## Дайджест по автомобильной электронике

www.nnov.rfnet.ru

### Прибор для контроля уровня жидкости в радиаторе

В приборе (рис.1) применены кремниевые транзисторы, что делает его малочувствительным к значительным перепадам температуры.

Основа прибора - мультивибратор с одним устойчивым состоянием на транзисторах Т2 и Т3. Лампа Л1 - его нагрузка. Транзистор Т4 предназначен для более четкой фиксации рабочего состояния транзистора Т2.

Когда щуп в радиаторе погружен в жидкость, на базу транзистора Т1 поступает напряжение смещения, и он открыт, а транзистор Т2 закрыт. Мультивибратор не работает, и сигнальная лампа обесточена. Диод Д1 защищает базу транзистора Т2 от перенапряжений.

При понижении уровня жидкости в радиаторе щуп окажется в воздухе, транзистор Т1 закроется, а Т2 откроется. Мультивибратор будет работать с частотой, определяемой постоянной времени цепочки R4, С1 (около 2 Гц), а сигнальная лампа начнет мигать, привлекая внимание водителя.

Конденсатор С1 непolarный. Щуп изготавливают из нержавеющей стали, а пробку для него - из пластмассы с высокой температурой плавления (нейлон, фторопласт или лавсан).

В устройстве следует применять только кремниевые транзисторы и диоды. Например, транзисторы Т1, Т2 типа МП116, Т3 - КТ602 и Т4 - КТ315 с любым буквенным обозначением.

### Корректор угла опережения зажигания (ОЗ)

Недостатком применяемых на автомобилях центробежных и вакуумных регуляторов является невозможность регулировки угла ОЗ с рабочего места водителя во время движения. Описываемое ниже устройство допускает такую регулировку.

Корректор работает совместно с центробежным и вакуумным ре-

гуляторами. Он защищен от влияния дребезга контактов прерывателя и от помех бортовой сети автомобиля. Кроме коррекции угла ОЗ, устройство позволяет измерять частоту вращения коленчатого вала двигателя.

### Основные технические характеристики

Напряжение питания . . . . .	6...17 В
Потребляемый ток при неработающем двигателе:	
при замкнутых контактах прерывателя . . . . .	0,18 А
при разомкнутых контактах прерывателя . . . . .	0,04 А
Частота запускающих импульсов . . . . .	3,3...200 Гц
Пределы дистанционной коррекции угла ОЗ . . . . .	13...17°
Длительность импульса задержки:	
наибольшая . . . . .	100 мс
наименьшая . . . . .	0,1 мс
Длительность выходного импульса коммутации. . . . .	2,3 мс
Максимальное значение выходного коммутируемого тока . . . . .	0,22 А

Корректор (рис.2) состоит из узла запуска на транзисторе VT1, двух ждущих мультивибраторов на транзисторах VT2, VT3 и VT4, VT5 и выходного ключа на транзисторе VT6. Первый мультивибратор формирует импульс задержки искрообразования, а второй управляет транзисторным ключом.

Светодиод НЛ1 информирует о прохождении импульса от датчика-прерывателя через электронный корректор до блока зажигания. Резистор R23 защищает транзистор VT6 при случайном подключении его коллектора к плюсовому проводу бортовой сети автомобиля.

Защиту устройства от дребезга контактов прерывателя обеспечивает конденсатор С1, который создает временную задержку (около 1 мс) закрывания транзистора VT1 после замыкания контактов прерывателя. Диоды VD1 и VD2 препятствуют разрядке конденсатора через прерыватель и компенсируют падение напряжения, возникающее на проводнике, соединяющем двигатель с кузовом автомобиля при включении стартера, что повышает надежность работы электронного корректора во время пуска двигателя. От помех, возникающих в бортовой сети, устройство защищает цепь VD8, С9, стабилитроны VD6, VD7, резисторы R2, R6, R15 и конденсаторы С2, С3, С6.

Частоту вращения коленчатого вала измеряет цепь VD9, VD10, R25, R26, PA1. Шкала этого тахометра линейна, так как импульсы напряжения на коллекторе транзистора VT5 имеют постоянную длительность и амплитуду, обеспечиваемые стабилитроном VD7. Диоды VD9, VD10 исключают влияние остаточного напряжения на

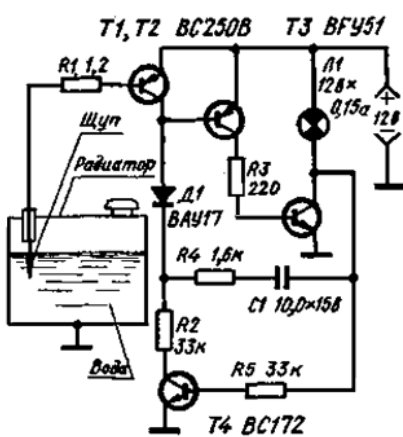


рис.1

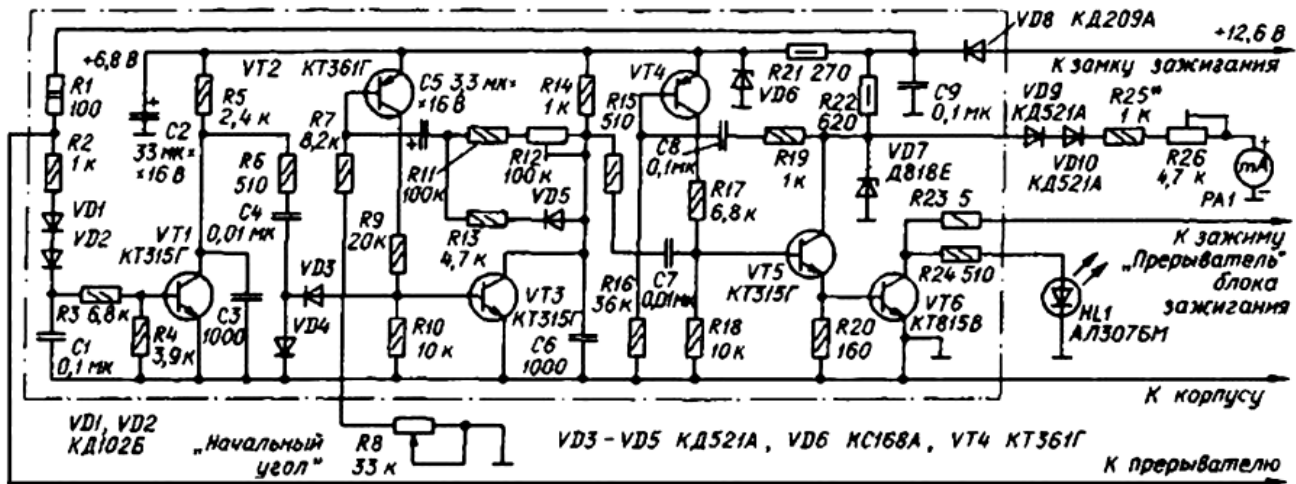


рис.2

транзисторах VT5, VT6 на показания тахометра. Частоту вращения отсчитывают по шкале миллиамперметра РА1 с током полного отклонения стрелки 1...3 мА.

В корректоре использованы конденсаторы К73-17 - С1, С8, С9; К53-14 - С2, С5; К10-7 - С3, С6; КЛС - С4, С7. Резисторы R8 - СПЗ-12а, R12 - СПЗ-6, R23 - составлены из двух резисторов МЛТ-0,125 сопротивлением 10 Ом. Диоды КД102Б, КД209А можно заменить любыми типа КД209 или КД105; КД521А можно заменить КД522, КД503, КД102, КД103, Д223 - с любым буквенным индексом. Стабилитроны КС168А, Д818Е можно заменить другими с соответствующим напряжением стабилизации. Транзисторы КТ315Г можно заменить КТ315Б, КТ315В, КТ342А, КТ342Б; транзистор КТ361Г можно заменить КТ361Б, КТ361В, КТ203Б, КТ203Г; транзистор КТ815В можно заменить КТ608А, КТ608Б.

Наиболее просто (но не вполне точно) корректор можно наладить следующим образом. Движок резистора R12 устанавливают в среднее положение, а движок резистора R8 поворачивают на треть полного угла поворота от положения минимума сопротивления. Повернув корпус распределителя зажигания на 10° в сторону более раннего зажигания (против движения вала), запускают двигатель и резистором R12 добиваются устойчивой его работы на холостом ходу. Для градуировки шкалы регулятора начального угла необходим автомобильный стробоскоп.

Тахометр градуируют подстройкой резистора R26 (при частоте зажигающих импульсов 50 Гц стрелка микроамперметра должна показывать 1500 об/мин). Если тахометр не нужен, его элементы можно не монтировать.

Для подключения корректора в удобном для водителя месте устанавливают пятиконтактную розетку (ОНЦ-ВГ-4-5/16-р), на контакты которой выводят проводники от бортовой сети, прерывателя, блока зажигания, корпуса и тахометра (если он предусмотрен). Корректор, смонтированный в кожухе, устанавливают в салоне автомобиля, например, около замка зажигания.

**Прибор для установки угла опережения зажигания**

Действие прибора основано на использовании стробоскопического эффекта. Если мгновенными вспышками света, синхронизированными с импульсами высокого напряжения на запальной свече первого цилиндра, освещать установочные метки на ободу маховика и корпусе работающего двигателя, то подвижная метка будет зрительно казаться неподвижной. Если угол опережения выставлен неверно, то по взаимному расположению меток легко определить, в какую сторону и на сколько необходимо повернуть планку регулятора угла опережения зажигания.

Схема прибора показана на рис.3. Источником света в приборе служит импульсная фотолампа Н1. Прибор питается от аккумуляторной батареи автомобиля, двигатель которого регулируют. Напряжение питания, необходимое для работы лампы (около 250 В), дает преобразователь на транзисторах V1, V2, трансформаторе T1 и выпрямитель на диодной сборке V3. Поджигающий импульс снимается со свечи первого цилиндра через ограничительные резисторы R4-R6.

Трансформатор намотан на магнитопроводе Ш 16Х20. Обмот-

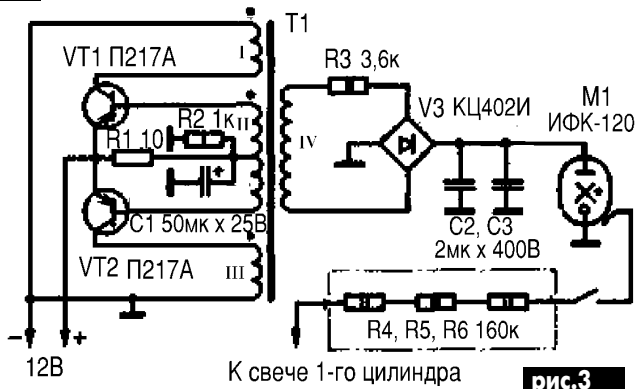
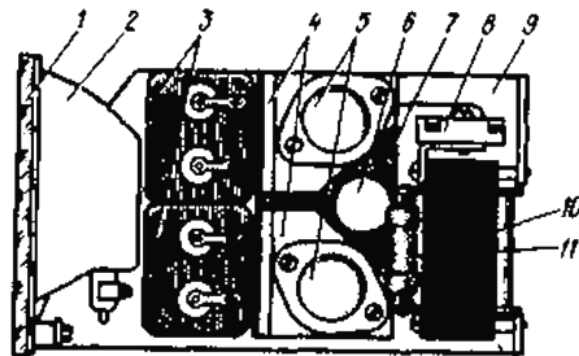


рис.3



- 1 - рассеиватель.
- 2 - рефлектор с импульсной лампой.
- 3 - накопительные конденсаторы.
- 4 - теплоотводы, дюралюминий.
- 5 - транзисторы.
- 6 - электролитический конденсатор К50-6.
- 7 - монтажная плата.
- 8 - диодная сборка КЦ402И.
- 9 - пластина-основание.
- 10 - трансформатор.
- 11 - резистор МЛТ-23,6к.

рис.4

ки I и III наматывают одновременно в два провода ПЭВ-2 0,5, количество витков - 21. Таким же образом наматывают и обмотку II (7 витков провода ПЭВ-2 0,15), причем начало одной полуобмотки нужно соединить с концом другой. Это соединение будет служить отводом. Обмотка IV содержит 500 витков провода ПЭВ-2 0,2. Конденсаторы С2 и С3 - неполярные на рабочее напряжение не менее 400 В. Транзисторы V1 и V2 желательно подобрать близкими по параметрам. Резистор R1 - проволочный, остальные - МЛТ.

Конструктивно прибор состоит из двух узлов: осветителя и переключника. Осветитель выполнен в виде пистолета. В футляре размещены все детали прибора, кроме резисторов R4-R6. Основанием,

на котором установлены детали осветителя, служит металлическая фигурная пластина, расположенная в футляре вертикально. Размещение деталей на пластине показано на **рис.4**. Спереди помещен рефлектор с импульсной лампой (использован без переделки от фотовспышки "Луч-70"). Кнопка S1 прибора смонтирована в ручке. Футляр склеен из листового пластика.

Правильно собранный прибор наладки не требует. Работают с прибором в следующем порядке. Со свечи первого цилиндра (при остановленном двигателе) снимают контактный колпак, надевают на ее вывод переходник прибора, а на переходник надевают колпак свечи. Подают питание на прибор (вилку шнура питания прибора включают в розетку бортовой сети автомобиля). На кожухе маховика снимают крышку смотрового окна и запускают двигатель. Нажимают на кнопку включения прибора и направляют его свет на маховик. Если метки на маховике и корпусе двигателя не совпадают, смещают планку регулятора угла опережения зажигания до совпадения меток. Затем двигатель останавливают и отключают прибор.

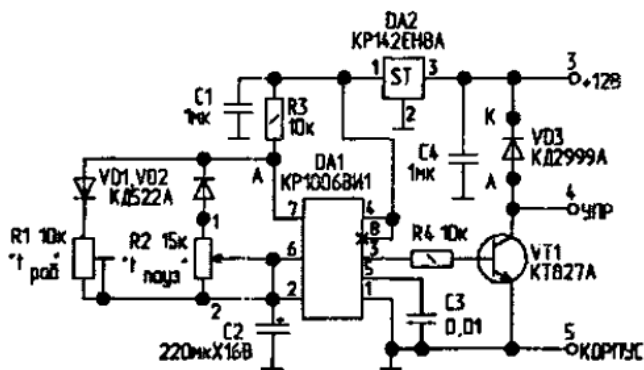
**Блок управления стеклоочистителем**

Блок обеспечивает непрерывную работу стеклоочистителя в течение 1...4 с (1...3 цикла работы щеток). Паузу между циклами можно регулировать от 0 до 20 с переменным резистором, устанавливаемым на передней панели.

Схема блока показана на **рис.5**. Вреязадающий узел собран на таймере DA1. Таймер генерирует импульсный сигнал с регулируемой длительности импульса подстроечным резистором R1 (двигатель стеклоочистителей работает) и паузы - переменным резистором R2 (двигатель стеклоочистителей не работает).

При включении блока штатным выключателем на приборной панели автомобиля, через R3, VD1 и R1 начинает заряжаться C2. После подачи напряжения питания на выходе таймера DA1 сразу устанавливается высокий уровень напряжения. Транзистор VT1 открывается, и цепь питания двигателя стеклоочистителей замыкается. Внутренняя схема таймера построена так, что после зарядки конденсатора C2 до 2/3 Uп напряжение на выходе таймера уменьшается практически до нуля и транзистор VT1 закрывается. Двигатель же останавливается после возвращения щеток в исходное состояние.

Вывод 7 таймера - это выход открытого коллектора транзистора. Резистор R3 - нагрузка этого транзистора. Его эмиттер соединен с "землей". Когда таймер переключается, с внутреннего триггера ИМС на базу этого транзистора структуры п-р-п приходит положительный сигнал, и он открывается. В результате в точке А напряжение близко к нулю. Конденсатор C2 начинает разряжаться через R2,

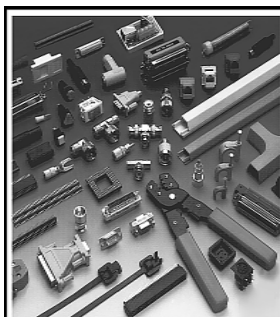


**рис.5**

VD2 и транзистор микросхемы. Когда напряжение на конденсаторе уменьшается до 1/3 напряжения питания, таймер снова переключается в единичное состояние по выводу (вывод 3) и закрывается внутренний транзистор. Конденсатор C2 снова начинает заряжаться.

Питание таймера и вреязадающих цепей стабилизировано микросхемой DA2, чтобы временные параметры блока не зависели от бортового напряжения автомобиля. Конденсаторы C1, C4 обеспечивают нормальную работу этой ИМС, предупреждая ее самовозбуждение. Конденсатор C3 снижает влияние помех на длительность формируемых импульсов. Диод VD3 необходим для защиты транзистора VT1 от ЭДС самоиндукции обмотки двигателя, возникающей при ее коммутации. Резистор R4 задает базовый ток транзистора VT1 на уровне 50...70 мА. Нагрузочная способность выхода 3 ИМС DA1 - 100 мА, так что при отсутствии составного транзистора VT1 его можно заменить электромагнитным реле. При этом диод VD3 не понадобится.

**Детали.** Транзистор VT1 может быть с любым буквенным индексом. Диоды VD1, VD2 - любые кремниевые малогабаритные. Диод VD3 можно взять из серий КД213, КД2999, КД2997 с любым буквенным индексом. Конденсатор C2 желательно выбрать из серий К52, К53. Это долговечные конденсаторы с малыми токами утечки, но так как они обычно имеют малые емкости, конденсатор C2 можно составить из двух, включив их параллельно. Остальные конденсаторы - любые керамические малогабаритные. Постоянные резисторы - типов С2-33, МЛТ; переменный - СП3-30а, подстроечный - СП3-386 или СП3-38д.



**ЗАО "Парис"**  
**Все для коммуникаций**

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

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

ул.Промышленная,3

**Приглашаем к сотрудничеству дилеров**

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

**Действует система скидок !**

**Список новых членов клуба РА**

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Клочко А. Г.       | Бондаренко В. Г. |
| Бескоровый В. П.   | Бунецкий В. Л.   |
| Окатов А. В.       | Горейко Н. П.    |
| Оскерко А. В.      | Кравченко А. В.  |
| Дроздов А. В.      | Кучеренко В. А.  |
| Птушкин А. А.      | Шпилиненко В.    |
| Дзюба В. В.        | Нестеренко А. И. |
| Калитвянский А. Н. | Дегтярев О. Д.   |
| Середя Н. И.       | Степанов С. Н.   |
| Білянський А. П.   | Микитенко Б. М.  |
| Погрибняк А. И.    | Пархоменко М. В. |
| Магерський М. В.   | Стопник В. В.    |
| Горохов В. Н.      | Власюк В. С.     |
| Борщ П. А.         | Осіпчук В. І.    |
| Саулов А. Ю.       | Ковальчук А. О.  |
| Белуха А. А.       | Овчаренко В. А.  |
| Кульский А. Л.     | Кобец В. С.      |
| Бубнов А. Ф.       | Гриненко А. В.   |
| Рашитов О. Г.      | Рябчук М. А.     |
| Стаховский И. В.   | Пікуш С. В.      |
| Никонов В. П.      | Иванов И. А.     |
| Туров Н. П.        | Сітенко          |
| Бобров В.          | Децук Г. В.      |
| Балан Д.           | Мухаметов Р. И.  |



## НИКОЛАЙ АЛЕКСЕЕВИЧ УМОВ

Выдающийся российский ученый Николай Алексеевич Умов родился 4 февраля 1846 г. в г. Симбирске в семье врача. В 1863 г., окончив с золотой медалью 1-ю Московскую гимназию, Умов поступил в Московский университет на физико-математический факультет. Окончив университет в 1867 г., был оставлен в университете для подготовки к профессорскому званию. После защиты магистерской диссертации (1872 г.) Умов был избран доцентом Новороссийского университета. Попросим прощения у читателей. Дело в том, что университет с таким названием был отнюдь не в Новороссийске, а в Одессе. Как раз в это время Умов женился и приехал в Одессу с молодой женой. Бытовые условия были неважными. Но зато Умов попал в компанию блестящих ученых. Это были И.И. Мечников, И.М. Сеченов и А.О. Ковалевский. Одесскому университету Умов отдал два с лишним десятилетия напряженного труда. В 1875 г. Умов стал профессором Одесского университета.

В 1874 г. Н.А. Умов защитил докторскую диссертацию на тему "Уравнения движения энергии в телах". Он первым утвердил в науке представление о движении энергии, полагая, что для любого вида энергии возможно ввести понятие о ее плотности и скорости движения. Десять лет спустя подход Умова в применении к электромагнитному полю развил

американский ученый Дж.Г. Пойнтинг. Так возник знаменитый вектор Умова-Пойнтинга.

В 1875 г., будучи в Германии, Умов познакомился с Г.Р. Кирхгофом (см. Э 10/2002, с.31) и представил ему работу "О стационарных движениях электричества на проводящих поверхностях произвольного вида". Ранее эта задача решалась лишь для частных случаев, сам Кирхгоф решил ее для плоскости. Умов дал ее решение в самом общем виде.

В 1893 г. Н.А. Умов перевелся в Московский университет, где начал читать курс теоретической физики. В то время на физическом факультете учился знаменитый поэт Андрей Белый, который в одном из стихотворений писал: "И строгой физикой мой ум переполнял профессор Умов".

Николай Алексеевич был многогранным ученым. Он работал во многих областях физики. В 1888 г. он предсказал сложность построения атомов и их эволюцию. Он раскрыл физический смысл многих формул Гаусса в теории магнетизма. Вел экспериментальные исследования диффузии водных растворов, поляризации света в мутных средах (вспомните о нем, глядя на индикаторы на жидких кристаллах!). Он был замечательным лектором и педагогом.

Умов был популяризатором научных знаний, членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, одним из учредителей Московского педагогического общества. Но в 1911 г. Умов перестал читать лекции, протестуя против применения к Московскому университету полицейских мер, работал в Обществе испытателей природы, президентом которого он был с 1897 г. и до кончины. Умер Николай Алексеевич Умов от рака желудка в ночь с 1 на 2 января 1915 г.

Умов как-то сказал: "Вселенная - это арфа. Струны ее звучат дивной гармонией закономерностей. Вся природа звучит в унисон с гармонией мировой, только струны людей издают фальшивый звук и нарушают гармонию Вселенной. Каждый человек должен жить так, чтобы его струны вносили новую красоту в общую гармонию". Этому правилу Умов следовал всю свою яркую жизнь.

### Визитные карточки

#### СП "ДАКПОЛ"

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

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

#### НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

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

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

#### НБК 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, конечные выключатели, трансформаторы, электромагниты и др.

#### АОЗТ "НПП "Перспектива"

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

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

#### ООО "Конкорд"

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

Кабельные и мачтовые муфты 0,4 - 10 кВТ, концевые заделки, воронки, ролики, припои, наконечники, гильзы. Лента смоляная, ПВХ, х/б, 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.

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

При покупке технической литературы на сумму более 50 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины". Спешите оформить заказ!

Table listing various technical books and their prices. Includes categories like 'Справочник электрика', 'Справочник радиолюбителя', 'Справочник по ремонту', etc. Prices range from 19.00 to 26.00.

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) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Цены при наличии литературы действительно до 1.05.2003. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email: val@sea.com.ua.