

БЛОКНОТ "РАДІОАМАТОРА"



№ 1
январь
2005

Киев Издательство "Радиоаматор"

Индекс 08043

Тематика выпусков сборника "Блокнот "Радиоаматора" на 2005 г.

БР № 1/05

Ремонт импортных ТВ без схем
Аэроионизаторы
Приборы электрика

БР № 2/05

ТВ антенны
Электронные игрушки
Цифровые измерительные
приборы

БР № 3/05

Коммутаторы сигналов
БП на 1,5-9 В
УКВ-передатчики

БР № 4/05

Цифровая автоматика
Защита телефонных линий
Лаборатория радиолюбителя

БР № 5/05

Радиотелефоны для ТВ
Измерители агропараметров
Стабильные ИП

БР № 6/05

Таймеры
УМЗЧ на биполярных
транзисторах
УПТ

БР № 7/05

Компьютер для измерений
Защита РЭА
Ремонт и модернизация ТЛФ

БР № 8/05

Ремонт БП импортных ТВ
Кодовые устройства
Мультиметры

БР № 9/05

ЦМУ
Осветительная схемотехника
Переговорные устройства

БР № 10/05

Генераторы на двухполюсниках
Медтехника
3ф двигатель в 1ф сети

БР № 11/05

Электроника в быту
Частотомеры
ИК приемопередатчики

БР № 12/05

Hi-Fi AC
Ремонт БП компьютеров
Фотоэлектрические ИП



Блокнот "Радіоаматора"
щомісячний науково-популярний збірник
Зареєстрований Держкомінформ
України
сер. КВ, № 7314, 19.05.2003 р.
Засновник - Видавництво "Радіоаматор"
Видається з січня 2004 р.
№ 1 (12) січень 2005
Київ, "Радіоаматор"

Редактор Ульянов Г.А.
Адреса редакції
Київ, вул. Краковська, 36/10, к.10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел/факс (044) 573-25-82
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець:
Видавництво "Радіоаматор":
Директор Ульянов Г.А.
ra@sea.com.ua
А.М. Зинов'єв, літ. ред.,
т. 573-39-38
С.В. Латиш, реклама,
т/ф (044) 573-32-57,
lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, передплата і
реалізація, т/ф (044) 573-25-82,
val@sea.com.ua

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

Підписано до друку 12.01.2005 р.
Дата виходу в світ 25.01.2005
Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 4,54.
Облік. вид. арк. 4,35. Індекс 08043.
Тираж 1000 прим. Зам. 12/01/05
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні ЧП "Колодій", Київ, бул.
Лепсе, 8.

При передруку посилання на Блокнот
«Радіоаматора» обов'язкове. При
листуванні разом з листом кладіть
конверт зі зворотною адресою для
гарантованого отримання відповіді.

Якщо Ви не отримали черговий номер
за передплатою, звертайтеся до
поштового відділення за місцем
передплати.

© Видавництво «Радіоаматор», 2005

Оглавление

Ремонт импортных ТВ без схем.	2
Аэроионизаторы.	20
Приборы электрика.	46
Полезная информация:	
Содержание сборника "БР" за 2004 г.	24
Шокер.	38
Мега-шокер.	39
Справочник БР.	58
Электронные наборы для радиолюбителей.	60
Книга-почтой.	63

ОТ РЕДАКТОРА

С Новым 2005 годом, уважаемый читатель!

Каждый экземпляр этого сборника сразу после выхода из печати становится библиографической редкостью. Распространяется он, главным образом, по подписке, поэтому лишних экземпляров не бывает, тем более не найдешь, чтобы они где-то валялись на прилавке. Единственная реальная возможность получить свой экземпляр - это подписаться на почте, тем более, что с каждым годом наша почта работает все лучше, если самому с ней работать в тесном контакте.

Это к слову пришлось, потому что года два назад возникли проблемы с доставкой газеты, которую я выписывал домой, пришлось идти на почту и наводить порядок. И вот недавно звонят ко мне с почты и спрашивают о том, не жаловался ли я сейчас на плохую доставку газеты? Нет, у меня с тех пор проблем не было, но то, что обо мне до сих пор помнят на почте, это хороший знак. С одной стороны, проведенная мной работа не прошла даром, а с другой - работники почты заботятся о своем рабочем месте и оперативно реагируют на обращения клиентов.

Это я к тому, что за свой БР каждый из Вас должен спрашивать, прежде всего, с почтового отделения по месту жительства, а там знают, что они должны делать в случае утери подписного издания. Именно почтовые работники обращаются к нашему издательству за недостающими журналами, причем они покупают их у нас и возвращают затем законному владельцу, т.е. Вам в руки. А если уж не сможете победить, тогда пишите нам, мы поможем.

Редактор Георгий Ульянов

Ремонт импортных ТВ без схем

В практике телеремота бывают случаи, когда не удается найти схему на ремонтируемый телевизор. Как быть в таком случае?

Для ремонта телевизора при отсутствии его схемы вначале следует внимательно ознакомиться с его конструкцией и составить список примененных в нем ИМС, по которому определить функции каждой из них. Перед началом ремонта следует внимательно осмотреть печатную плату (или платы) телевизора с тем, чтобы выявить:

- взорвавшиеся или разбухшие электролитические конденсаторы;
- оборванные провода или печатные дорожки;
- черные или сгоревшие резисторы или почерневшие места на печатной плате;
- иные отклонения от нормального состояния радиоэлементов.

Внимательность, проявленная при внешнем осмотре, поможет быстрее выявить и локализовать неисправный узел телевизора. Следует помнить, что на неисправности строчной развертки и источника питания приходится подавляющее большинство неисправностей телевизоров.

Структура современных моноплатных телевизоров

В современных телевизорах тандем процессор управления-видеопроцессор объединяют в себе большинство устройств, имеющихся в телевизоре. Процесс дальнейшего развития телевизоров идет по пути дальнейшего совершенствования этих элементов.

Если в 80-х и начале 90-х годов XX века видеопроцессор занимался обработкой видеосигналов только на низкой частоте 0...6,5 МГц, то затем он стал объединять в одной ИМС все низковольтные, работающие с питающим напряжением 5...12 В устройства телевизора, кроме процессора управления. В настоящее время появились однокристальные телевизионные процессоры, объединяющие в себе процессор управления, видеопроцессор и декодер телетекста.

Таким образом, сейчас ремонтник сталкивается как минимум с представителями трех этапов развития импортных моноплатных телевизоров, отличающихся между собой не только степенью интеграции, но и способом взаимодействия их основных элементов:

1 этап. В телевизорах 5-6 поколений видеопроцессор и тюнер телевизора требовали аналоговых сигналов управления, поэтому импульсные сигналы с ШИМ с выходов процессора управления (ПУ) преобразовывались в аналоговое напряжение управления настройкой тюнера и аналоговые напряжения управления параметрами изображения и громкостью звука. Для этого использовались одно- или двухзвенные RC-фильтры с транзисторами или без них. Для получения сигнала "напряжение настройки тюнера" ШИМ сигнал с процессора с размахом 5 В подавался на транзисторный ключ, питающийся от напряжения +31 В. ШИМ импульсы с выхода этого ключа уже имели амплитуду 31 В и подавались на фильтрующие RC-цепочки. С них отфильтрованное напряжение 0,5...30 В поступало на вход настройки тюнера. Для питания процессора управления используется источник +5 В, а для питания видеопроцессора - источник +8/+12 В.

2 этап. Обмен между ПУ и видеопроцессором и тюнером производится цифровыми сигналами по двухпроводной шине I²C. Это позволило резко уменьшить количество соединительных проводов в телевизоре и исключить множество элементов преобразования и согласования уровней сигналов между ПУ, с одной

стороны, и видеопроцессором и тюнером - с другой. В этом случае напряжение питания ПУ по-прежнему составляет +5 В, а видеопроцессор имеет два источника питания: +8 В для его высокочастотной части и +5 В для цифровой части. При этом обработка сигналов в видеопроцессоре может производиться в аналоговом, аналого-цифровом или цифровом виде.

3 этап. Он знаменуется появлением в конце XX века ИМС фирмы Philips, называемых Ultimate one chip, или “однокристалльный телевизор”. В этой ИМС содержится процессор управления, видеопроцессор, а зачастую, и устройство приема телетекста.

Встречаются и переходные модели телевизоров, в которых видеопроцессор и ПУ связаны шиной I²C, а управляющие сигналы на тюнер вырабатываются процессором управления в аналоговом виде (например, так выполнены телевизоры на процессоре управления SDA20561).

В зависимости от типа примененных в нем ПУ и видеопроцессора значительно изменяется все построение телевизора. Соответственно, изменяется подход к ремонту телевизора. Это обязательно надо учитывать ремонтнику, сталкивающемуся с разными моделями телевизоров.

Важной особенностью ПУ является программа, занесенная в его внутреннее постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Конкретный тип программы процессора управления (она еще называется прошивка) обозначен на корпусе ИМС. Например, специализированный телевизионный процессор управления INA84C641NS-XXX (PCA84C640-XXX или ЭКР1568ВГ1-XXX) может иметь прошивку 030 (английскую) или 168 (русскую), или 468 (с часами и таймерами) и т.д. Разумеется, такие процессоры с разными прошивками не всегда взаимозаменяемы. Еще хуже обстоит ситуация с универсальными процессорами управления, которые могут использоваться и в телевизорах, и в видеомагнитофонах, и в системах автоматики. В этом случае замена процессора управления процессором, имеющим другую прошивку, в лучшем случае не приведет к восстановлению работоспособности телевизора, а в худшем - окончательно выведет его из строя. Поэтому сгоревший ПУ следует заменять процессором только с такой же прошивкой.

Ряд современных ПУ работает с внешним ППЗУ, в которое заносятся не только параметры телевизионного изображения и напряжения настройки для каждого из телеканалов, но и технологические параметры телевизора, так называемые опционные байты. Так, например, широко распространенный ПУ декодера телетекста типа SAA5497 работает в телевизоре только при наличии в используемом с ним ППЗУ типа PC85116-3 с определенной программой. Поэтому система управления телевизором может быть неработоспособной также в случае выхода из строя ИМС ППЗУ или даже при искажении содержащейся в этой ИМС информации. Тогда вам не обойтись без сервисной информации о значениях технологических параметров. Их можно найти в специальной технической документации, а иногда и на Интернет-сайте фирмы-производителя. Зачастую работоспособность телевизора можно восстановить, просто исправив исказившиеся значения опционных байтов в ППЗУ. Информация о вхождении в сервисный режим приведена в БР № 1/04.

Заниматься ремонтом телевизора вообще без схем дело довольно неблагодарное. Можно искать схему не именно данного телевизора, а схему шасси,

Ремонт импортных ТВ без схем

примененного в этом телевизоре и еще в целом ряде других моделей.

Выходом является также использование типовых схем включения ИМС, примененных в ремонтируемом телевизоре. В самом худшем случае, когда никаких схем найти не удастся, придется составить принципиальную схему отказавшего узла телевизора по его печатной плате. Это длительный и не очень производительный процесс, но время, потраченное на него, окупится сокращением срока и улучшением качества ремонта.

Последовательность тестирования элементов телевизора и устранения в них неисправностей может быть следующей:

1. Источник питания	6. Модуль цветности или ИМС декодеров цвета
2. Система управления	7. Радиоканал
3. Строчная развертка	8. Канал звука
4. Кинескоп и его цепи	9. Устройства внешнего соединения (плата SCART, телетекст, выходы на внешние разъемы и т.д.)
5. Видеопроцессор и цепи синхронизации	

В табл. 1 представлены узлы ТВ, которые следует проверять при возникновении неисправностей. Далее рассмотрим устранение неисправностей по группам, относящимся к каждому устройству.

Таблица 1

Типичная неисправность	Проверяемые узлы
Телевизор не включается. Индикатор дежурного режима не светится.	Источник питания, система управления телевизором.
Телевизор не включается из дежурного режима. Индикатор дежурного режима светится.	Источник питания, строчная развертка, видеопроцессор. Иногда и радиоканал, в случаях когда ИМС видеопроцессора используется также как УПЧИ.
Нет изображения, звук есть.	Источник питания, строчная развертка, выходные видеоусилители, видеопроцессор, система управления.
Нет звука, есть изображение.	Источник питания, усилитель мощности НЧ, видеопроцессор, система управления.

Неисправности источника питания

В современных ТВ импульсные источники питания (ИП) выполняются на:

- дискретных транзисторах (на **рис. 1** приведена очень распространенная схема ИП телевизоров AKAI и многих других фирм);
- на ИМС и отдельном силовом транзисторе (на **рис. 2** приведена схема ИП на распространенной ИМС TDA4605);
- на ИМС, объединяющей в себе и схему управления, и силовой транзистор (типовая схема ИП телевизоров SONY приведена на **рис. 3**).

Встречается и комбинированное построение телевизоров, когда его строчная развертка и ИП представляют собой единый схемотехнологический узел.

Источники питания также различаются по типу получения сигнала обратной связи для стабилизации напряжения на нагрузке. На **рис. 1** для этого используется

дополнительная обмотка (как в МПЗ-3), на **рис.3** для этого используется оптопара.

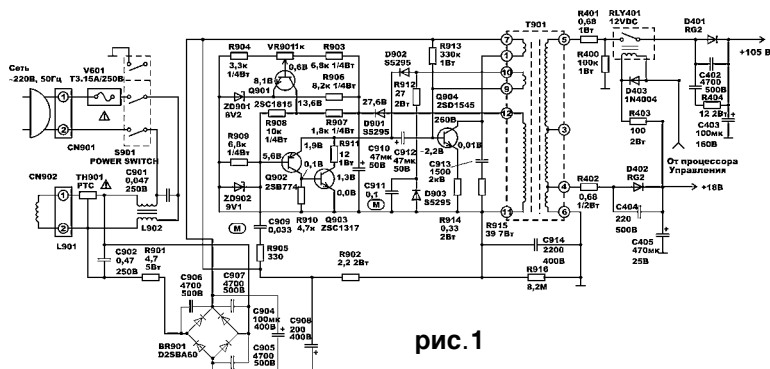


рис. 1

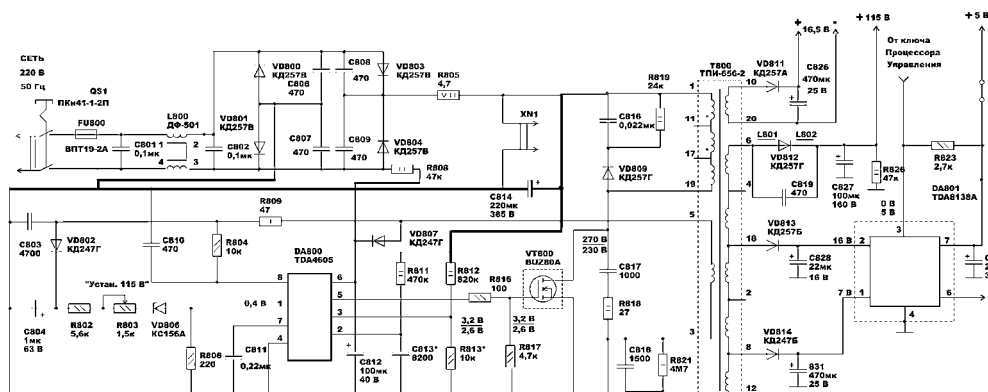


рис.2

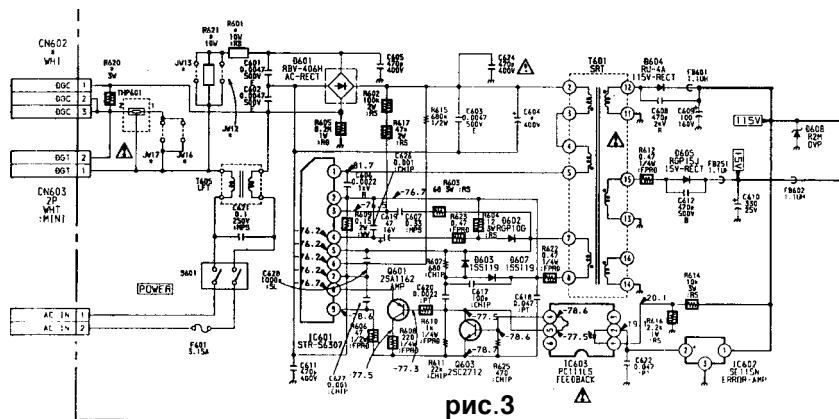


рис.3

Перед началом ремонта следует найти на плате телевизора все стабилизаторы напряжения и убедиться, что их выходное напряжение соответствует номинальному (например, стабилизатор 7809 должен иметь выходное напряжение 9 В). Заменяя неисправные стабилизаторы и устранив возможную причину их отказа, можно продолжить дальнейший поиск неисправностей.

Неисправности источника питания (ИП) можно свести к следующим:

Телевизор вообще не включается. Как правило, выходит из строя сетевой предохранитель телевизора. Перед включением телевизора в сеть после замены этого предохранителя следует:

- убедиться в исправности выпрямителя сетевого напряжения и в отсутствии замыкания его пробитым силовым транзистором;

- после этого следует отключить от всех вторичных выпрямителей источника питания нагрузку (можно просто выпаять из моноплаты выпрямительные диоды всех источников, кроме источника питания строчной развертки). Надо проверить исправность диодов и конденсаторов вторичных выпрямителей. Неисправные элементы заменить;

- затем следует нагрузить источник питания строчной развертки осветительной лампой 220 В 40...60 Вт. Это необходимо для того, чтобы избежать отказа ИП при работе на "холостом" ходу;

- питающее напряжение 220 В подается на вход ИП через последовательно включенную осветительную лампу 220 В 60...100 Вт, эта лампа сыграет роль нелинейного предохранителя и защитит ИП от дальнейших повреждений;

- желательно заменить все электролитические конденсаторы с номинальным напряжением 16...100 В, установленные в сетевой части ИП новыми.

Если при включении ИП лампа, подключенная к питающей сети 220 В, ярко светится, то в его первичных цепях имеется замыкание или его силовой транзистор почти все время открыт из-за неисправности схемы управления. В этом случае следует проверить исправность управляющей ИМС, стабилитрона и маломощных транзисторов. Иногда происходит отказ мощного резистора датчика тока силового транзистора.

Телевизор не включается в рабочий режим. В этом случае, как правило, на выходе ИП присутствуют напряжения, а телевизор не включается в рабочий режим из-за отказов системы управления телевизора, коммутатора напряжения питания строчной развертки или отказов, произошедших в телевизоре из-за завышенного выходного напряжения ИП. В этом случае следует выделить на плате телевизора указанные элементы и убедиться в их исправности.

Телевизор может не включаться также из-за срабатывания защитных элементов: предохранителей или стабилитрона.

Фон в канале звука. Этот дефект проявляется при уменьшении емкости фильтрующих конденсаторов вторичных выпрямителей ИП вследствие старения. Следует заменить их новыми.

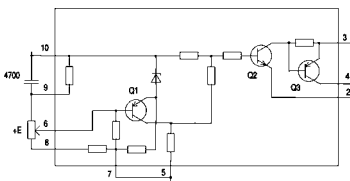
Периодически сгорает выходной транзистор строчной развертки. Это происходит из-за значительного превышения выходного напряжения ИП. Питающее напряжение строчной развертки, как правило, составляет 105...140 В. Причем большее напряжение характерно для телевизоров с экраном 21...25 дюймов. Иногда на плате телевизора указывается величина этого напряжения. В противном случае о нем можно судить по номинальному напряжению конденсаторов, установленных в этой цепи. Если конденсатор установлен на 150 В, а напряжение в рабочем режиме составляет 140 В, то оно явно завышено. В исправном ИП выходное напряжение должно регулироваться подстроечным резистором в пределах 3% или более. Если этого не происходит, то в ИП неисправность. Крайне неприятным проявлением этого дефекта является периодическое (раз в неделю или месяц) повышение выходного напряжения ИП из-за неисправностей элементов в цепи его обратной связи. Это может быть, например, обратимый обрыв диода с обмотки обратной связи или оптопары. В этом случае лучше сразу заменить все подозрительные элементы новыми.

Примеры ремонта ИП без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
Телевизоры, где используются стабилизаторы фирмы KIA	
Телевизор включается, экран не светится, высокое есть, если увеличить ускоряющее напряжение на экране наблюдается горизонтальная полоса.	Занижено напряжение питания видеопроцессора TDA8362 (TDA8362A) - на выводе 10 должно быть 8 В, а реально было 7,2 В. Неисправность в стабилизаторе KIA7809 (9 В), который вместо положенных 9 В выдает 7,6 В через ограничительное сопротивление. В результате получаем 7,2 В. Необходимо заменить стабилизатор. Стабилизаторы фирмы KIA очень ненадежны.
Телевизоры в которых для перехода в рабочий режим используется реле	
Телевизор включается из дежурного режима в рабочий через раз.	Неисправно реле коммутирующее напряжение питания строчной развертки. Следует или заменить его, или почистить его контакты.
Телевизор включается через раз. Периодически самопроизвольно переходит в дежурный режим, после чего перестает выполнять команды ПДУ.	Проверка показала полную исправность ПУ. Неисправным оказался конденсатор 22 мкФх25 В включенный параллельно обмотке реле для увеличения времени его отпускания.
Телевизоры с обмоткой обратной связи в источнике питания	
Периодически отказывает выходной транзистор строчной развертки. В телевизоре первоначально вышел из строя выходной транзистор строчной развертки, из-за превышения напряжения питания вызванного отказом конденсатора номиналом 47 мкФх25 В в базовой цепи выходного транзистора источника питания. После замены конденсатора выходной транзистор строчной развертки работает 2...15 дней, после чего опять пробивается. Выяснилось, что имеется значительная разница между выходными напряжениями источника питания в дежурном и рабочем режимах.	Причина: периодический восстанавливающийся обрыв диода ВУ152, который вместе с конденсатором 47 мкФ-50 В вырабатывает напряжение сигнала обратной связи источника питания с обмотки 11-12 импульсного трансформатора. Это напряжение используется для схемы стабилизации выходного напряжения, и при обрыве диода источник питания выдает выходное напряжение более 160 В. Этот дефект хорошо известен по ремонту отечественных источников питания МПЗ-3.
Отсутствие строчной развертки (пробой строчного транзистора), отсутствие кадровой развертки (отказ ИМС и схем ее питания), пробой изоляции ТДКС, при включении из дежурного режима светодиод гаснет и тут же загорается снова, потеря эмиссии кинескопа.	После устранения вышеназванных дефектов телевизор работал вроде бы нормально (иногда чуть велик размер по горизонтали), но через некоторое время (иногда через 6-8 месяцев) вновь выходил из строя. При этом неисправность могла быть абсолютно другой. Причиной поломки является конденсатор 47мкФх50 В, идущий от базы силового транзистора блока питания. В процессе работы конденсатор постепенно теряет емкость, из-за чего постепенно повышаются выходные напряжения блока питания. При этом может также выйти из строя стабилитрон 12 В питания радиоканала телевизора. Эта же поломка бывает из-за выхода из строя подстроечного резистора регулирующего выходное напряжение в блоке питания телевизора. Следует заменить его более надежным, например, типа СП4-1в.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
Телевизор не включается. Пробит выходной транзистор строчной развертки типа 2SD1554. После замены он пробился вновь.	Дефект (неконтакт движка) подстроечного резистора R604 в источнике питания. Резистор был заменен постоянным с таким же номиналом (измерение было произведено омметром).
Многие модели, в которых в источнике питания используется ИМС STK7348	
Телевизор не включается из дежурного режима. Источник питания пищит как при срабатывании защиты.	Отказ конденсатора 3300 пФх1000 В. Лучше заменить его отечественным 4700 пФх1600 В.
Модели, в ИП которых используются ИМС SMR402	
Телевизор не работает.	При этом отказе в источнике питания часто используемая в источнике питания микросборка HIS0169 остается целой. Поэтому не спешите ее менять. Тем более что существует возможность ее восстановить, используя внешние элементы. Перед заменой ИМС обратите внимание на стабилитрон R2K, который установлен в цепи +120 В. Как правило, он пробивается и прозванивается омметром как к.з. Если неисправный стабилитрон не заменить, то установленные в источник новые ИМС вновь сгорят.
SAMSUNG многих моделей с ИП на ИМС SMR-40200 (SMR-40000) и HIS-0169	
Повышенное напряжение питания каскада строчной развертки в режиме "STANDBY" 160...170 В вместо 140 В. В рабочем режиме телевизора напряжение питания в норме: 125...127 В. Замена ИМС типа SMR и HIS не помогает.	Неисправен дроссель (черного цвета), подключенный между выводами 3 и 4 HIS-0169. Его следует заменить самодельным: на ферритовом кольце диаметром 10 (магнитная проницаемость 1000-2000 НМ) намотать 40 витков провода ПЭЛ диаметром 0,3...0,5 мм.
В дежурном режиме напряжение питания строчной развертки сильно завышено.	Низкое качество ИМС серии SMR и HIS (например, SMR 40200 (SMR-40000) и HIS-0169). Эти ИМС лучше применять с индексом "С". Они намного качественнее. Следует также заменить конденсатором с малой утечкой конденсатор 22 мкФ-50 В в источнике питания. Иначе, вскоре, дефект проявится вновь.
Произошел отказ источника питания с выходом из строя его ИМС.	Для того чтобы уменьшить вероятность этого в будущем, после замены ИМС следует изменить емкость конденсатора С803 с 2200 пФ до 1000 пФ. При этом заметно облегчится температурный режим работы ИМС источника питания.
В телевизоре не работает источник питания.	Отказала ИМС SMR40200. После ее замены следует проверить стабилитрон R2N. Убедившись в его исправности, следует отключить от источника питания нагрузку по цепи +110 В. После этого источник питания можно включить в питающую сеть 220 В, 50 Гц последовательно с лампой накаливания 220 В-60 Вт, включенной вместо сетевого предохранителя. Если при включении лампа будет ярко светиться, значит, неисправна микросборка ИМС типа HIS0169В. При включении источника питания без лампы повторно выходит из строя ИМС SMR40200. Микросборку можно заменить исправной. Но можно и отремонтировать. Для этого с нее тонким шилом или иглой снимают защитный слой (это может занять около 15 мин). Как правило, в микросборке отказывает транзистор 1Р. Его можно заменить транзистором КТ3117А.

Проявление неисправности	Причина, устранение
Телевизор HITACHI, SANYO (модель STR8383V и др.)	
<p>В результате скачка напряжения питающей сети вышел из строя силовой транзистор источника питания, а также управляющая им специализированная микросборка.</p>  <p>рис.4</p>	<p>Найти новую микросборку не удалось, в связи с чем была проведена работа по реанимации имеющейся в телевизоре. Фрагмент схемы телевизора показан на рис.4. Оказалось, что в телевизоре можно применить отечественные транзисторы. При этом были произведены следующие замены: Q1 KT209K (KT3107B); Q2 KT3102M Б...Г; Q3 KT816Г. Силовой транзистор источника питания можно заменить KT872A или BU508A. В телевизоре также иногда выходит из строя оптоспар типа TLP621. После замены транзисторов следует выставить номинальные выходные напряжения источника питания регулировочным резистором VR501.</p>
Телевизор AKAI CT-G140D/G205D, китайской сборки, поставлялся в СНГ в 1995...97 г. Его схему найти невозможно, однако схема ИП подобна приведенной на рис.1	
Телевизор перестал переключаться из рабочего режима в дежурный. Немного увеличен размер по горизонтали.	<p>Причина оказалась в отказе транзисторов коммутатора напряжения строчной развертки. Оказалось, что выходное напряжение этого источника составляет 130 В и не регулируется. После замены конденсаторов 10 мкФх25 В и 47 мкФх50 В в ИП напряжение уменьшилось до номинала - 110 В.</p>
AKAI модели CT1407, 2007, 2107 и др. В телевизоре используются: ПУ C68224Y, видеопроцессор AN5601K, декодер SECAM AN5633K, в радиоканале TA8701AN, в УНЧ TDA1904, в кадровой развертке LA7830	
Телевизор не включается.	<p>Пробой выходного транзистора строчной развертки типа 2SD1555 из-за превышения напряжений источника питания при включении телевизора.</p> <p>Сначала следует заменить конденсатор в базовой цепи транзистора типа 2SD1545 ИП. Конденсатор следует устанавливать на большее номинальное напряжение, чем предусмотрено фирмой-изготовителем. После этого надо проверить, пришли ли выходные напряжения источника питания в норму.</p> <p>Затем следует заменить выходной транзистор строчной развертки. Если после этого телевизор не заработает, следует проверить цепи обвязки строчного ТДКС. Обычно, в этом случае, оказывается: оборвано защитное сопротивление номиналом 1 Ом; пробиты выпрямительный диод источника +12 В, а также стабилитрон на 12 В, сгорел его балластный резистор. Поэтому для повышения надежности работы телевизора можно заменить стабилитрон и балластный резистор на ИМС стабилизатора напряжения типа 7812. При этом ИМС закрепляется на крышке экрана радиоканала для охлаждения. Вход ИМС подключается к конденсатору выпрямителя, средний вывод - к корпусу, выход - к сгоревшему стабилитрону, который удаляется.</p>

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
Источник питания на ИМС ИМС SDH209B	
Вышел из строя выходной транзистор строчной развертки. Или из телевизора пошел дым, после чего он выключился. Пробит выходной транзистор строчной развертки, оборван защитный резистор строчной развертки и разрушен фильтрующий конденсатор в источнике питания +125 В из-за повышения напряжения на выходе источника питания.	Отказ конденсатора 47 мкФх16 В в источнике питания и кольцевые трещины вокруг выводов ИМС SDH209B.
Телевизор SONY KV-14DK1, RV-1453 и др., 1992-1996 г. выпуска, а также FUNAI модели 2000MK7, 2100MK7	
Телевизор включается через раз. Потом перестал включаться вовсе.	При осмотре было выявлено почернение печатной платы в месте установки ИМС. Из-за подозрения в возникновении кольцевых трещин выводы ИМС были тщательно пропаяны. После этого ИП несколько раз запустился, однако затем перестал работать вовсе. Замена конденсатора 47 мкФх20 В не помогла. Следует заменить ИМС STR-S6507, выпаяв ее вместе с радиатором.
ИП пищит. Нет ни звука ни изображения.	Из-за превышения выходного напряжения источника пробился защитный стабилитрон R2M и закоротил выход ИП. При этом сгорел и предохранитель на 0,6 А, через который напряжение +115 В поступает на выходной каскад строчной развертки. Это может быть вызвано отказом конденсатора 47 мкФх16 В или оптопары, или ИМС SE115N - усилителя ошибки.
FUNAI модели 2000MK7, 2100MK7. В телевизоре используются следующие ИМС: ПУ TMP47C434N-R214 с ИМС памяти TC89101P; радиоканал AN5265; видеопроцессор CXA1213AS; декодер SECAM CXA1214P; кадровая развертка LA7830	
На экране темные и светлые вертикальные полосы. Периодически пропадает и вновь восстанавливается цвет.	Повышенные пульсации источника питания +112 В строчной развертки телевизора из-за отказа конденсатора фильтра 47 мкФх160 В.
FUNAI модели 2000A/2100A MK6, (MK7, MK8)	
Телевизор не включается ни в дежурный, ни в рабочий режим.	Оказалось, что "сгорел" сетевой предохранитель, а также вышел из строя выходной транзистор источника питания, резистор номиналом 0,68 Ом - датчик тока, включенный в эмиттерную цепь этого транзистора, и стабилитрон включенный между базой и эмиттером этого же транзистора. Схему к телевизору удалось найти, что сыграло отрицательную роль. На схеме указан тип этого транзистора - 2SC3468. Однако в телевизоре реально был установлен транзистор типа 2SD1710. Найти его было сложно, поэтому предпринимались попытки заменить его транзисторами типов KT872A, BU508, 2SC3468 и др. Все эти транзисторы "сгорали" после нескольких минут работы. Восстановить работоспособность телевизора удалось только после установки в него транзистора типа 2SD1710.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
Телевизор не включается.	Образовались кольцевые трещины в местах пайки транзистора 2SB698 источника питания. При этом транзистор выходит из строя. Но даже если оказалось, что он цел, лучше заменить его транзистором с длинными выводами типа 2SB698 или 2SA966, с тем чтобы избежать повторного появления кольцевых трещин. Отказ конденсатора 100 мкФх6,3 В в источнике питания. Заменить его конденсатором 100 мкФх10...16 В. Причина - отказ диода типа R2M или конденсатора 220 мкФх6,3 В в ИП.
Источник питания не запускается.	Как правило, это происходит из-за отказа конденсатора C516 с номиналом 220,0 мкФх6,3 В.
Вышел из строя выходной транзистор строчной развертки типа 2SD2333	Питающее напряжение строчной развертки составляет 150 В вместо 115 В. Уменьшить его подстроечным резистором ИП не удалось. Оказалось, что отказал (оборвался) резистор в ОС ИП номиналом 22 кОм, который имел сопротивление более 1,0 МОм.
AIWA многие модели с ИП на ИМС STR 6706 (6707, 6708)	
Телевизор не включается.	Вышла из строя ИМС STR6706 (6707, 6708) ИП. Причина в пробое конденсатора 1000 пФ-1000 В. Следует заменить его отечественным с рабочим напряжением не менее 1600 В. Для устойчивой работы источника питания после ремонта следует точно подобрать номиналы резисторов 100 Ом и 0,37 Ом в делителе напряжения ИП.
DAEWOO DMQ2056 и др. В телевизоре используются следующие ИМС: ПУ M34300-2305; источник питания - STR50103, L7805CV; радиоканал TA8701AN; видеопроцессор TA8659AN; кадровая развертка AN5515	
Растр сжат по вертикали и по горизонтали.	После включения телевизора напряжение питания строчной развертки снижалось со 105 В до 80 В за несколько секунд. Замена ИМС источника питания ничего не дала. Дефектным оказался конденсатор номиналом 1,0 мкФх63 В, установленный в цепи обратной связи ТДКС с ИП.

Система управления (СУ)

Проявления ее неисправности весьма разнообразны: от невозможности включить телевизор из дежурного режима в рабочий до отказа телевизора работать с видеовхода. Наиболее неприятные неисправности СУ следующие:

Телевизор не включается в рабочий режим. Причиной может быть неисправность ПУ, искажение программы в ППЗУ или ранее произошедший отказ в других узлах телевизора, например в строчной развертке.

Телевизор не настраивается на телеканалы. При этом работа с AV-входа может быть нормальной. Причина обычно в неисправности: ППЗУ, ПУ, ключа, вырабатывающего управляющее напряжение на тюнер телевизора, либо системы АПЧГ.

Телевизор не работает в одном или нескольких поддиапазонах. Причиной может быть отказ: тюнера, ключей, переключающих поддиапазоны тюнера, или ПУ.

Отсутствие звука, или некорректная регулировка громкости. Причиной может быть отказ ПУ, сбой в ППЗУ или в узле согласования входа регулировки звука

Ремонт импортных ТВ без схем

видеопроцессора и ПУ.

Важно отметить, что для питания СУ, как правило, используется отдельный стабилизатор напряжения. Кроме того, в дежурном режиме питающее напряжение может подаваться только на одну часть ПУ, а на другую часть может подаваться только при переходе в рабочий режим. Поэтому, прежде всего, следует найти стабилизаторы питания СУ и убедиться в их исправности.

Устранение некоторых неисправностей СУ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
SAMSUNG, многие модели	
Не выполняются команды управления ни с ПДУ, ни с передней панели телевизора.	Отказ процессора управления. ПУ типа PCA84C640P/030 можно заменить без каких-либо доработок более дешевым INA84C640P/030, ЭКР1568ВГ1-030 или корейским SPM-133Т.
SAMSUNG модель СК-5051R и др.	
После 3...5 мин работы "уходит" настройка на любом канале метрового диапазона.	Дециметровый диапазон работает нормально, только если программа находится в начале диапазона, т.е. когда напряжение настройки тюнера составляет 3...5 В. При переключении с канала на канал настройка восстанавливается, но ненадолго (3...5 мин) и затем опять "уплывает". Причина: неисправность ПУ типа PSM133Т.
AKAI модели СТ1407, 2007, 2107	
Телевизор самопроизвольно выключается через 15...60 мин работы. Не регулируется громкость. Сбивается настройка на телеканалы.	Если поиски неисправности в ИП ничего не дали, то следует заменить ПУ телевизором. В телевизоре может быть установлена одна из следующих ИМС ПУ: С68224У, С68230, С68241. Их можно менять одна на другую, внося некоторые доработки в схему телевизора. Перечень этих доработок обычно указан в сервисной документации, имеющейся у дилеров. После замены ИМС ПУ телевизор может начать работать с очень большой громкостью. Для ее уменьшения следует кнопку уменьшения громкости держать нажатой до тех пор, пока громкость не станет нормальной. Индикатор громкости при этом может несколько раз пробежать по кольцу.
Через полчаса работы - с прогревом происходит отключение телевизора в дежурный режим или пропадает прием, предварительно может пропасть управление.	Неисправен ПУ телевизора. Заменить его можно любым из процессоров: С68224, С68230, С68241. Если был установлен процессор С68224, то при замене его процессором С68230 или С68241 произойдет увеличение времени настройки на телестанции.
FUNAI, многие модели	
Телевизор работает 5...40 мин, затем пропадают сигналы OSD, телевизор перестает выполнять команды с ПДУ и через некоторое время выключается.	Отказ ПУ типа TMP47C-R214. Лучше его заменить более надежным процессором TMP47C-R514.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
FUNAI модели 2000MK7, 2100MK7	
Через некоторое время после включения телевизора и его прогрева перестают переключаться каналы, не работают регулировки "громкость", "насыщенность" и др.	Вышел из строя ПУ TMP47C434N-R214. Перед заменой процессора желательно на его место впасть панельку, а уже в нее вставить процессор.
Телевизор самопроизвольно выключается через 20...40 мин работы, громкость не регулируется, на экране вместо индикации номера канала непонятные символы.	Отказ ПУ телевизора. Замена процессора управления. Вместо замены процессора можно прикрепить к нему П-образный радиатор 60x35x10 мм. Его края отгибают на 10 мм. Радиатор приклеивают к ИМС ПУ теплопроводящим клеем. А для большей надежности крепления радиатор припаивают медными одножильными проводниками к общим дорожкам моноплаты.
FUNAI модель 2000A MK8 (2100A MK8)	
Через 10...15 мин работы телевизор перестает воспринимать команды ПДУ и кнопок на передней панели.	Перегрев ПУ типа TMP47C634AN-R584. Можно попытаться улучшить его охлаждение, как указано выше.
FUNAI модель 2000A MK10 (2100A MK10)	
Телевизор не включается из дежурного режима.	Напряжение питания ПУ типа L7PAL составляет около 3,5 В при норме 5 В. Более того, при подаче команды перехода в рабочий режим это напряжение падает до уровня 2,8...3 В. Причина: отказ ПУ типа L7PAL.
SONY модель KV-14/21M1K, KV-14/21T1R, а также KV-14/21M1K (шасси BE-4A)	
На экране слабое изображение, сжатое по вертикали и горизонтали, или нет изображения, а звук нормальный. ИП исправен. Напряжения вторичных источников питания, снимаемые с ТДКС, оказались в норме.	Частота строчных импульсов запуска увеличена вдвое из-за отказа ИМС ППЗУ. Следует заменить ИМС 24C02 (модель KV-14/21M1K), 24C04 (модель KV-14/21T1R) или ST24C02 (шасси BE-4A). В последнем случае перед установкой в телевизор ИМС следует запрограммировать.
SONY модель KV-25R1R	
При переключении программ на экране все время одна и та же телестанция.	Сбой данных, занесенных в ППЗУ 24W04. Ее можно заменить или перепрограммировать. После замены ИМС потребуется сервисная настройка телевизора.
SONY модель KV-M2530. ПУ SDA20560, ИМС памяти SDA2546.	
Телевизор принимает и запоминает любые программы только на первом канале.	При переключении каналов ТВ на секунду задерживается на выбранном канале, а потом возвращается обратно на первый канал. Тюнер в этом телевизоре с синтезатором частоты, все управление осуществляется по шине I ² C. Неисправной оказалась ИМС ППЗУ типа SDA2546.
SONY модель KV-M2540 и др.	
При включении телевизора слышен щелчок, и телевизор переходит в дежурный режим.	На выходе видеопроцессора TDA8366 нет строчных импульсов запуска. Отказ выходного транзистора строчной развертки, который вызвал искажение данных в ППЗУ. Для устранения дефекта следует переписать содержимое ИМС ППЗУ.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
SHARP модели 25FN1, 29FN1	
Не останавливается при автопоиске каналов. Вверху экрана мерцание цвета.	Неисправен стабилизатор напряжения ИМС IC603 типа TA7809S (+9 В, 1 А).
Philips модель 20/21GH-8550	
Телевизор работает 1...40 мин, а затем выключается. После выключения наблюдается постоянное мигание индикатора дежурного режима на передней панели телевизора.	Отказ транзистора, коммутирующего питание видеопроцессора типа TDA8362 (выв.10). Это происходит из-за его перегрева. Транзистор можно заменить транзисторами KT972A или KT829A. Для повышения надежности к этим транзисторам можно прикрепить теплоотводящую пластину площадью 2...3 см ² .

Строчная развертка

На ее долю приходится значительное количество неисправностей телевизоров. Особенность строчной развертки (МС) современных телевизоров: она используется как источник вторичных напряжений для питания видеопроцессора, кадровой развертки, УМЗЧ и т.п. В современных телевизорах ИП, как правило, вырабатывает только 2 питающих напряжения: для работы СУ телевизора в дежурном режиме и для питания МС в рабочем режиме. Остальные напряжения вырабатывают вторичные выпрямители и стабилизаторы, подключенные к трансформатору диодно-каскадному строчному (ТДКС).

В моноплатных телевизорах, как правило, строчные импульсы запуска с видеопроцессора поступают на промежуточный каскад строчной развертки, который может питаться как от основного напряжения строчной развертки, так и от другого источника. С вторичной обмотки межкаскадного трансформатора усиленные промежуточным каскадом импульсы подаются на базу выходного транзистора строчной развертки. Такое построение строчной развертки наиболее надежно. Строчная развертка телевизора, не имеющая межкаскадного трансформатора, гораздо капризней и менее надежна. Поэтому если Вам не удастся отремонтировать строчную развертку, в которой выходной транзистор гальванически связан с 2...4 другими транзисторами, можно заменить эти 2...4 транзистора стандартным промежуточным усилителем от 3...5 УСЦТ.

Основные отказы МС можно свести к таким группам:

Отказ высоковольтного транзистора, как правило, вызывается завышенным напряжением питания МС, поступающим с ИП, его перегревом вследствие неправильной эксплуатации телевизора или нарушениями в формировании импульсов строчной развертки в видеопроцессоре.

Отказ ТДКС. Очень распространен, поскольку этот элемент телевизора работает с наибольшими напряжениями и его надежность не очень велика. Рассмотрим его подробнее.

Неисправности и особенности ТДКС

ТДКС является самой дорогостоящей после ЭЛТ деталью телевизора. При

этом многие его неисправности могут проявляться только в особых условиях: например, в жаркую или дождливую погоду или только после длительной работы. Особенность работы ТДКС связана с тем, что он функционирует в тесной связи со строчными отклоняющими катушками (ОС), что затрудняет диагностику неисправности - зачастую неясно, виноват ТДКС или ОС.

Качество изображения на экране, в частности его геометрия, яркость и четкость фокусировки, в значительной степени зависит от ТДКС.

Конструктивно ТДКС обычно выполняют в виде ряда цилиндрических обмоток, залитых эпоксидной смолой. Эти обмотки помещены на П-образный сердечник, который скреплен скобой. Выпрямительные диоды помещают рядом с обмотками и также заливают эпоксидной смолой. Резисторы ТДКС напылены на пластину из керамики. Резисторы "Screen" (регулировка ускоряющего напряжения) "Focus" (регулировка фокусирующего напряжения) выполняют в виде полукольца, по которому движется подвижный контакт.

Проверка исправности ТДКС

При неисправностях в работе строчной развертки телевизора бывает трудно определить дефектный элемент из-за того, что при ряде неисправностей выходной транзистор строчной развертки "сгорает" через несколько секунд после включения. А за это время трудно снять осциллограмму или измерить напряжение. Поэтому лучше использовать способы тестирования ТДКС, безопасные для строчного выходного транзистора:

1. Используется пониженное в 2...5 раз напряжение питания строчной развертки и замена "подозрительного" ТДКС первичной обмоткой другого, заведомо исправного ТДКС или ТВС. При этом "замена" подключается только вместо первичной обмотки "подозрительного" ТДКС. Для замены можно также использовать самодельный дроссель с индуктивностью 0,7...12 мкГн, намотанный на сердечнике от неисправного ТВС.

2. Подача питающего напряжения на выходной каскад строчной развертки через осветительную лампу 220 В 40...60 Вт.

Во втором случае при замыканиях в ТДКС или его цепях питающее напряжение поделится неравномерно между электролампой и выходным каскадом строчной развертки. При этом значительно уменьшается вероятность отказа выходного строчного транзистора. По характеру работы каскада можно определить неисправный элемент, последовательно отключая от ТДКС потребители: кинескоп, видеоусилители, вторичные выпрямители и т.п.

Последовательность поиска неисправности в строчной развертке следующая:

1. Тестером проверяем цепи ТДКС, его нагрузки и кинескоп на отсутствие замыканий и на соответствие нагрузки номинальной.
2. Отключив питающее напряжение от выходного каскада строчной развертки, осциллографом проверяем форму строчных импульсов запуска на выходе видеопроцессора и на выходе предварительного каскада строчной развертки.
3. Отсоединяем цепь питания накала кинескопа.
4. Включаем в разрыв питающего провода строчной развертки (+110...150 В) электролампу 40 Вт, 220 В.

Ремонт импортных ТВ без схем

5. В рабочем режиме проверяем форму импульса на коллекторе строчного выходного транзистора. Если импульс нормальной колоколообразной формы без участков линейного нарастания напряжения, то ТДКС исправен, и дефект следует искать в других элементах схемы. Если форма импульса искажена или наблюдаются несколько импульсов, то следует сделать следующее:

- отключить первичную обмотку ТДКС от выходного строчного транзистора;
- включить вместо ТДКС ТВС или контрольный дроссель, описанный выше;
- вновь проверить осциллограмму на коллекторе выходного транзистора.

Если осциллограмма заметно улучшилась, то неисправен ТДКС или окружающие его элементы. Отключаем от схемы все выводы "подозрительного" ТДКС и подключаем его первичную обмотку вместо контрольного дросселя. Если теперь форма импульсов на коллекторе выходного транзистора отличается от той, что была с контрольным дросселем, то виноват ТДКС. Если форма импульсов стала нормальной, то неисправность в цепях, к которым подключен ТДКС.

Устранение неисправностей ТДКС

Проявление неисправности	Причина
Пропадание контакта в регуляторах "Screen" и "Focus".	Эти неисправности проявляются в случайном изменении яркости и/или фокусировки изображения. Для ремонта следует установить движок в нужное положение, нажать его и зафиксировать, расплавив пластмассу на движке и корпусе ТДКС.
Пропадание контакта в месте подключения регуляторов "Screen" и "Focus" к обмотке ТДКС.	При этом скачкообразно изменяется яркость изображения, которое одновременно "расплывается". В ряде ТДКС контактным элементом между регуляторами и обмоткой служит проводящая резина. Резина из-за нагрева со временем высыхает и контакт теряется. Можно аккуратно распилить корпус ТДКС и заменить резину. Затем корпус следует залить силиконовым герметиком, который лучше наносить в несколько слоев.
Пробои изоляции высоковольтного вывода или внешней изоляции.	Этому дефекту способствует появление трещин в корпусе ТДКС или в высоковольтном проводе. Зачастую это сопровождается запахом озона, шипением, коронным разрядом. Следует удалить обуглившуюся часть изоляции и залить дефектное место несколькими слоями силиконового герметика.
Трещины в керамическом основании встроенных резисторов.	Проявляются в виде треска, разрядов, случайном изменении яркости и фокусировки. Лучший выход в этом случае - замена всего ТДКС.
ТДКС типа FSV-20A001: SAMSUNG и др.	
При включении телевизора пониженная яркость изображения, после прогрева в течение 10...30 мин приходит в норму либо начинает изменяться случайным образом.	Неисправен потенциометр "SCREEN", встроенный в ТДКС. ТДКС можно не менять, а использовать другой способ: в телевизор устанавливается плата размерами около 30х35 мм, которая крепится к радиатору выходного строчного транзистора. К входу платы подключаются коллектор строчного транзистора, а к выходу - "U screen", который отрезается от ТДКС и подпаивается к выводу движка потенциометра СПЗ-29 ВМ - 4,7 МОм-0,5 Вт платы. Кроме того, на плате устанавливают выпрямитель из 2 диодов типа КД226Д или КД258Д, включенных последовательно; конденсатор 1000 пФх2 кВ; делитель из включенных последовательно резисторов МЛТ-2-1 МОм, упомянутого потенциометра и МЛТ-2-1 МОм. На конденсаторе формируется напряжение около 1000 В.

Использование ТВС-110-ПЦ-15 для ремонта импортных телевизоров*Замена ТВС типа 6808.5-00.00 УНА-104 в телевизоре RFT*

В ряде телевизоров германского производства 80-х годов 20-го века в строчной развертке используется не ТДКС, а ТВС + умножитель напряжения. При выходе из строя такого ТВС найти ему на замену новый фирменный - невозможно. Однако можно произвести ремонт ТВС, используя для этого отечественный ТВС-110-ПЦ-15 от телевизоров 3...5 УСЦТ. Катушки ТВС-110-ПЦ-15 снимаются с сердечника и устанавливаются на сердечник трансформатора фирмы RFT вместо сгоревших. Подключение выводов трансформатора показано в **табл. 1**

Таблице 1

Обмотки	ТВС-110-ПЦ-15	6808.5-00.00 УНА-104
1	3-4	1-11
2	7-8	3-4
3	12-11-10	8-7-2
4	13-14	14-15

Замена ТВС типа 1206.10-57-00.00 в телевизорах, произведенных в ГДР

Частой неисправностью телевизоров с размером экрана 51 и 67 см производства фирм RFT, Grundig и др. является отказ ТВС типа 1206.10-57-00.00. Возраст таких телевизоров составляет 15...20 лет, поэтому фирменные трансформаторы для них можно приобрести только по цене около 15...18 дол. США. О неисправности этого ТВС свидетельствуют трещины на его корпусе или заниженное напряжение питания выходного каскада строчной развертки. Этот трансформатор можно заменить ТВС-110-ПЦ-15. При этом используется только часть обмоток ТВС-110-ПЦ-15. Подключение выводов трансформатора указано в **табл. 2**.

Таблице 2

Номера выводов ТВС-110-ПЦ-15	Номера выводов 1206.10-57-00.00
9	3
11	4
12	5
14	9
15	Выход на умножитель

ТВС-110-ПЦ-15 удобно крепить на радиаторе выходного транзистора строчной развертки. При этом надо снять с него стягивающую скобу и прикрепить ее наоборот, чтобы выводы ТВС были с противоположной от радиатора стороны. Выводы ТВС подключают к плате многожильным монтажным проводом с сечением 0,15...0,25 кв. мм.

Замена ТВС в телевизорах UNITRA с диагональю экрана 21 дюйм

В телевизоре модели ТС S-1-80 и некоторых других используется строчная развертка на тиристорах. В связи с этим в телевизоре применен специфический ТВС, который при его выходе из строя найти в продаже невозможно. Однако его также можно заменить ТВС-110-ПЦ-15. Подключение выводов трансформатора указано в **табл. 3**.

Таблице 3

Номера выводов TBC-110-ПЦ-15	Номера выводов трансформатора UNITRA
3	5
4	4
5	3,6
7	1
8	2
9	-
10	-
11	10
12	9,8
14	7
15	11

- форму импульсов поступающих на КР с видеопроцессора;
- наличие кольцевых трещин вокруг выводов ИМС КР;
- исправность электролитических конденсаторов "обязки" ИМС КР;
- исправность кадровых отклоняющих катушек ОС.

Ремонт кадровой развертки на ИМС ТА8445К

В телевизоре его видеопроцессор типа M5230SP сам вырабатывает пилообразное напряжение, однако в телевизоре используется выходная ИМС кадровой развертки типа TA8445K, которая имеет встроенный генератор "пилы".

IC301 TA8445K

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

+8B

L303

C307 10мк 25В

V301 3к

R311 3к

C303 2.2мк

C306 0.01мк

D301 TVR10G

R305 1к

C308 3.3мк 50В

R309 91к

R310 91к

R316 2.2м

Dz303 MTZ398

Dz302 MTZ398

C309 1000мк 25В

C305 1000

C301 0.001мк

Кадр. пила

+8В

HIS301 VPG101

5 4 3 2 1

рис. 1

рис.5

Среди причин:

1. Отказ разделительного конденсатора C309 1000 мкФх25 В или резистора R316 2,2 Ом, включенных последовательно с кадровыми отклоняющими катушками;

2. Отказ выходного усилителя видеопроцессора, формирующего кадровую пилу, при этом все остальные узлы видеопроцессора работают нормально;

3. Отказ ИМС формирователя типа VPG101T. Отказы ИМС TA8445K крайне редки.

При отсутствии ИМС типа VPG101T можно отремонтировать кадровую развертку без ее замены. Для этого следует проверить осциллограммы на выводе 18 видеопроцессора и выводе 4 VPG101T. Отсутствие или размах пилы менее 50 мВ на выводе 18 видеопроцессора свидетельствует о его неисправности. Отсутствие прямоугольных импульсов запуска на выводе 4 VPG101T, при наличии "пилы" с амплитудой 100 мВ на выводе 18 видеопроцессора, свидетельствует об отказе VPG101T.

При отсутствии "пилы" на выводе 18 M5230SP следует проверить ее наличие на выводе 19 этой ИМС. Если и на этом выводе "пилы" нет, видеопроцессор подлежит замене.

Если пила есть, но не падающая, как должна быть на выводе 18, а нарастающая на выводе 19 M5230SP имеется, то следует заменить ИМС VPG101T формирователем, схема которого приведена на **рис.6**.

При этом вывод 18 ИМС M5230SP отключается от конденсатора C301, и ИМС VPG101T выпаивается.

Сигнал с вывода 19 M5230SP подается на вход формирователя, а вывод 2 ИМС TA8445K подключается к его выходу.

При выходе из строя ИМС VPG101T она заменяется устройством, показанным на **рис.6**, которое при этом упрощается: из него изымаются элементы C3, VD1, VT2, R4. Импульсы запуска на вывод 2 ИМС TA8445K подаются через конденсатор C2. При этом вход формирователя подключается к выводу 18 ИМС M5230SP.

Можно попытаться отремонтировать

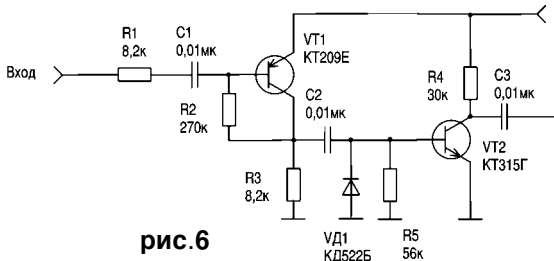


рис.6

VPG101T, в которой обычно отказывает первый транзистор. Следует заменить его KT315Б, Г или KT3102 с любой буквой.

Если занижена амплитуда кадровой пилы с выв. 18 M52309P, то можно обойтись без его замены. Надо добавить в схему переменный резистор 47...150 кОм, один вывод которого подключается к массе, другой - к +8 В, а движок - к входу VPG101T. Этим подстроечным резистором можно подобрать порог срабатывания формирователя, после чего кадровая развертка запустится.

Кадровая развертка на ИМС LA7830 или mPC1488H

В верхней части экрана горизонтальная, более светлая, чем остальное изображение, полоса шириной 4...6 см

Замена ИМС кадровой развертки типа LA7830 ни к чему не привела. При подключении осциллографа на резисторе датчика тока R411 кадровой ОС отчетливо виден излом кадровой пилы в ее верхней четверти. Этот излом и полоса исчезают при уменьшении размера по вертикали переменным резистором VR401 (нумерация элементов условная и приведена для удобства изложения). Оказалось, что необходимо увеличить уровень постоянной составляющей в сигнале ОС, снимаемом с резистора R411. Для увеличения постоянной составляющей в телевизоре параллельно разделительному конденсатору C413 штатно включен дополнительный резистор R410. В некоторых экземплярах телевизора на заводе дополнительно устанавливают резистор номиналом 2,2 кОм с вывода 3 LA7830 (+26 В) на точку соединения кадровой ОС и конденсатора C413. Однако в данном случае такой резистор лишь частично улучшил ситуацию. Для устранения дефекта следует увеличить уровень постоянной составляющей на резисторе R409, установив резистор номиналом около 5,6 кОм с источника +26 В (вывод 3 ИМС LA7830) на точку соединения R409 и VR401.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
SONY модель KV-A2931D	
Телевизор не включается либо самопроизвольно отключается. Светодиод индикации мигает.	Сначала следует пропаять выводы тюнера. Если при постукивании по плате на экране появляются горизонтальные полосы и растр по вертикали сжимается/разжимается, при этом начинает мигать светодиод индикации, то следует тщательно пропаять выводы ИМС кадровой развертки. Из-за тяжелого температурного режима работы вокруг выводов этой ИМС в припое появляются кольцевые трещины.
SHARP модель CV-2132CK1	
ТВ отключается через 2-3 секунды после включения.	ИП исправен. Причина - неисправность ИМС IC601 типа LA7837 кадровой развертки.
SAMSUNG и др. с большим размером экрана	
Нет кадровой развертки.	Отказ ИМС кадровой развертки типа TDA3654. После ее замены у некоторых телевизоров через 3...12 месяцев она сгорает опять. Наиболее вероятная причина - перегрев ИМС. После увеличение радиатора ИМС отказы прекратились.
Телевизоры с кадровой разверткой на ИМС AN5515 (Toshiba и др.). В телевизоре применены ИМС ПУ TMP47C434N3528, видеопроцессора TA8659AN, УНЧ TDA2611A, кадровой развертки AN5515.	
Нет кадровой развертки. На экране узкая горизонтальная полоса.	Измерение режимов ИМС кадровой развертки IC303 типа AN5515 показало, что напряжение на ее выводе 7 составляет 27 В. После замены этой ИМС работа телевизора восстановилась.
SHARP модель CV-2132CK1 и др.	
Телевизор не включается в рабочий режим т.к. срабатывает защита источника питания.	Выход из строя ИМС кадровой развертки типа LA7837. Возможен также отказ резистора номиналом 3,3 Ом в цепи ее питания.

Видеопроцессор и радиоканал

На долю этих узлов телевизора приходится ряд весьма неприятных поломок телевизоров, когда, например, телевизор работает с AV-входа, но не принимает телеканалы.

Большое разнообразие видеопроцессоров и тюнеров не позволяет рассмотреть каждый из них в отдельности, однако есть ряд общих для всех них неисправностей:

- перегрев видеопроцессора;
- трещины в пайке выводов тюнера к моноплате и в самом тюнере;
- разбалтывание или поломка антенного гнезда тюнера.

На устранение этих дефектов следует обратить внимание в первую очередь.

Устранить перегрев видеопроцессора можно, прикрепив к нему П-образную пластину из дюралюминия или меди, как уже описано в разделе о ремонте ПУ.

Неисправности видеопроцессора и радиоканала конкретных моделей телевизоров

Проявление неисправности	Причина, устранение
Тюнеры с ИМС TDAXXXX	
Нет сигнала или сигнал пропадает через некоторое время, плохая чувствительность.	Неисправность тюнера. Для устранения пропаять катушку контура тюнера, которая одним выводом идет на ИМС тюнера типа TDAXXXX, расположена ближе к ИМС. Эта катушка со стороны монтажа залита клеем или лаком.
Телевизоры, в которых используется видеопроцессор типа TDA8362 или LA76810.	
После 2...5 минут работы "уходит" настройка на любом канале метрового диапазона. В диапазоне ДМВ телевизор работает нормально, только если программа находится в начале диапазона. Возможны и другие варианты проявления неисправности.	Подстройка контура АФТ (АПЧГ), настроенного на среднюю частоту первой ПЧ. Возле видеопроцессора всего один контур, его настройка очень тонкая, необходимо проверить ее в нескольких точках разных поддиапазонов. Причина, скорей всего, в изменении со временем магнитной проницаемости сердечника катушки.
Отказы в канале звука (звук слабый, искаженный либо вообще пропал).	Устраняется это подстройкой контура дискриминатора звука по второй ПЧ. Часто причиной этого является отказ встроенного в контур конденсатора. Следует заменить его внешним с номиналом 47...68 пФ и произвести настройку контура, как описано выше.
SHARP модель 14R-SC и др.	
В режиме автопоиска телевизор проскакивает станции.	Неточная настройка контура АФТ (АПЧГ).
Через 10...20 мин работы на экране возникают горизонтальные полосы, затем шум в канале звука, после чего изображение исчезло. При этом работоспособность телевизора с видеовхода полностью сохранялась.	Неисправен тюнер типа ST6HD64, в котором используется ИМС типа IX2145. Эта ИМС сильно перегревается. Вместо замены ИМС можно улучшить ее охлаждение. На ИМС следует установить теплоотвод из дюралюминия размерами 6x18 мм. При этом пластинка выгибается в виде буквы П с дополнительным уплотнением торцевых сторон с тем, чтобы они упирались в боковой металлический экран тюнера. Таким образом, при установке этого экрана на место он прижимает теплоотвод к ИМС, и сам служит дополнительным теплоотводом.
AKAI, SHARP, SONY и др.	
Через 10...30 мин работы телевизора либо сразу же после включения отсутствует цвет на части каналов, работающих в системе SECAM. При этом на всех каналах работающих в PAL, цвет будет нормальным.	Декодер SECAM на ИМС AN5633K имеет невысокую чувствительность, которая ухудшается при прогреве телевизора. Для устранения дефекта следует тщательно подстроить декодер SECAM. Контуром Т301 и резистором VR405 настраивают "0" детекторов (как в submodule СМЦ-41), контуром DL302 (фильтр-клевш) минимизируют число факелов на изображении (нумерация указана для ТВ фирмы AKAI и может отличаться в ТВ других фирм). Далее следует подстроить два расположенных рядом под экраном контура СМРК. При этом ближе расположенный к тюнеру контур (АПЧГ) заметно влияет также и на звук, поэтому подстраивать его надо особенно аккуратно. Может также помочь подстройка выходного (IF) контура внутри тюнера. Все операции следует проводить крайне аккуратно, чтобы не "сбить" правильную настройку.

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
FUNAI модели с АПЧГ на ИМС M52340SP	
В процессе работы телевизора качество изображения ухудшается и постепенно "уходит" настройка на телеканал.	В телевизоре не работает автопоиск. При ручной настройке канал не "уплывает" до тех пор, пока не производится его запоминание из-за неисправности системы АПЧГ. Возможны такие варианты неисправности: 1. Дефект может быть вызван расстройкой контура АПЧГ или иным отказом системы АПЧГ, выполненной на ИМС типа M52340SP. Следует проверить изменение напряжения АПЧГ на выводе 1 ИМС M52340SP при изменении настройки на станцию в ручном режиме. Если напряжение не изменяется - неисправна ИМС M52340SP или ее "обвязка". 2. Если ИМС M52340SP исправна, то следует измерить напряжение АПЧГ на выводе 9 (вход АПЧГ) ПУ типа L7PAL (M37220M). Если оно имеет значение 0,5 В вместо 2,4 В по норме (при точной настройке на станцию и при напряжении на выводе 1 ИМС M52340SP, с которого напряжение АПЧГ подается на процессор управления, около 5 В) и не изменяется - неисправен ПУ.
SONY модель KV-14/20/21DK1 и др.	
Звук нормальный. Изображение ч/б, растр сдвинут и справа завернут, на экране нет "графики". ДУ работает нормально.	Отсутствие СИОХ на выводе 12 IC301 видеопроцессора из-за замыкания накопившейся пылью конденсаторов делителя напряжения с коллектора выходного строчного транзистора C815 и C805 возле ТДКС.
SONY, многие модели	
Телевизор не включается из дежурного режима, если его все-таки удалось включить, то он не управляется с ПДУ. Изображение с полосами на экране, в канале звука треск, самопроизвольное выключение телевизора.	Нарушение контакта в местах пайки выводов тюнера, вызванное его расшатыванием из-за частого подключения/отключения антенны, или из-за некачественной пайки. Тщательно пропаять выводы тюнера. Следует также пропаять резисторные матрицы, расположенные на плате СХА возле ПУ. Иногда возможен выход из строя ИМС памяти типа 24C04. Расшатывание выводов тюнера возможно и в телевизорах других фирм.
С прогревом с правой стороны экрана появляются хаотические белые полосы. Затем они исчезают. Но может быть и так, что полосы появляются, когда телевизор холодный, а затем, с его прогревом, пропадают. Через некоторое время телевизор перестал включаться. При этом на передней панели светодиод моргает ровно 13 раз. В сервисной инструкции указано, что это код неисправности тюнера. Как правило - дефекты в пайках по ножкам дросселей.	Внешнее проявление дефекта разнообразно: с прогревом пропадание контрастности, цвета, изображения, подергивание картинки, темный растр, серое поле, самопроизвольный переход в дежурный режим. Дефект проявляется после нескольких лет эксплуатации (обычно 2...3 года). Причина - тюнер конструктивно выполненный так, что его внутренние экранные перегородки являются одновременно токоведущими элементами схемы, подающими "землю" в некоторые точки печатной платы. Со временем места паяк этих перегородок с печатью разрушаются, и возникает периодический неkontakt. Визуально дефект определяется с помощью лупы.
SONY модель KV-M2155	
Нет цвета в системе PAL, SECAM идет нормально.	Дефект подстроечного конденсатора или кварца декодера PAL возле видеопроцессора. Конденсатор можно попробовать восстановить, капните на него спирта и поворачивайте несколько раз вокруг оси.

Кинескоп и плата кинескопа

Кинескоп - самая дорогая деталь телевизора, и его замена довольно трудоемка. Поэтому всегда перед принятием решения о его окончательной замене следует сделать все для того, чтобы этого избежать.

Устранение типовых неисправностей без схемы телевизора

Проявление неисправности	Причина, устранение
Телевизоры ряда фирм	
Перегрывается плата кинескопа, вследствие чего отпаиваются выводы панельки кинескопа.	После пропайки платы и высверливания вентиляционных отверстий в задней крышке телевизора, возле платы кинескопа, дефект не повторяется.
В рабочем режиме пропало изображение, либо оно темное и его нельзя сделать более ярким регулятором "Screen". Звук нормальный.	При повышении напряжения на ускоряющем электроде кинескопа регулятором Screen изображение появлялось, затем вновь пропадало случайным образом. Причина: дефект конденсатора фильтра 1000 пФх1600 В включенного между ускоряющим электродом кинескопа и корпусом телевизора.
На экране зеленый растр с линиями ОХ.	Отказ резистора номиналом 2 Вт-12 кОм на плате кинескопа между выходом видеопроцессора G и катодом кинескопа. Из-за этого сигнал не поступал на катод G кинескопа.
В рабочем режиме отсутствует изображение.	Оказалось, что через несколько секунд после включения в рабочий режим видеопроцессор перестает вырабатывать строчные импульсы. Причина: межслойное замыкание в строчных отклоняющих катушках.
В телевизоре вышел из строя ТДКС. В телевизоре вышел из строя уже 3-й по счету ТДКС. Изначально был виноват источник питания -- высох электролит 47 мкФ-16 В. После полной замены всех неисправных элементов в телевизоре продолжал "гореть" резистор с номиналом 10 кОм на плате кинескопа подключенный к выводу "Focus" ТДКС. После замены ТДКС все повторялось.	Неисправный источник питания выдавал питающее напряжение строчной развертки более 200 В. Соответственно, возросли и все вторичные напряжения, вырабатываемые ТДКС, в том числе и фокусирующее напряжение. В разряднике панельки на плате кинескопа произошел пробой, причем так, что образовалась проводящая дорожка, но разрядник закрыт крышкой и этого не видно. А т.к. при этом "горел" резистор на плате кинескопа, то пробой сразу был не замечен. Совершенно случайно в темноте удалось увидеть слабо светящийся след в разряднике. Пришлось менять панельку кинескопа. В высоковольтных цепях зачищать и изолировать бесполезно: пробьется опять.
SONY, многие модели выпуска последних 2-5 лет	
После определенной наработки периодически экран заливает одним из основных цветов (красным, зеленым или синим). После чего срабатывает токовая защита, и телевизор переходит в дежурный режим.	<p>У кинескопа "Тринитрон" провисает со временем нить накала и возникает замыкание на один из модуляторов. Причем происходит это только в разогретом состоянии через какое-то время после включения телевизора.</p> <p>Выход: изолировать питание нити накала от "земли". Достаточно изолировать накальную обмотку с нитью накала от шасси, разрезав соответствующие дорожки на плате, или намотать отдельно накальную обмотку на сердечнике ТВС (ТДКС). Работоспособность полностью восстанавливается, качество картинки почти всегда удовлетворительное.</p> <p>Таким же способом можно восстановить работоспособность и кинескопов других типов, например, с замыкание одного из катодов кинескопа на накал.</p>

Ремонт импортных ТВ без схем

Проявление неисправности	Причина, устранение
Philips и др. с видеопроцессором TDA8362	
Телевизор не включается.	Неисправны видеопроцессор ИМС типа TDA8362 и транзисторы видеосуилителя. Причина: пробой защитного диода включенного в коллекторную цепь выходного транзистора видеосуилителя.
Ремонт видеосуилителя в телевизоре Philips с экраном 26 дюймов	
Через 10...120 мин. работы экран заливал красный растр.	Поменяв местами видеосуилитель R и G и получив теперь уже заливание зеленым цветом, удалось установить, что в неисправности не виновата ни ИМС видеопроцессора, ни кинескоп, а именно видеосуилитель. Для ремонта телевизора было предпринято исследование с помощью лупы и омметра неисправного видеосуилителя и сравнение полученных результатов с измерениями в исправном видеосуилителе. Таким образом, удалось обнаружить дефектную пайку и трещину в напыленном резисторе. После устранения этих неисправностей видеосуилитель стал работать нормально.

А.Ю. Саулов, г. Киев

Полезная информация

Содержание сборника БР за 2004 г.

№ сборника	Содержание	№ сборника	Содержание
БР № 1	Сервисные режимы ТВ Измерительные приборы на ИМС Зарядные устройства	БР № 7	Металлоискатели Трансиверы Технология печатных плат
БР № 2	Программаторы ПЗУ УМЗЧ на полевых транзисторах Индикаторы	БР № 8-9	Плейер из CD-ROM урч Электронное зажигание
БР № 3	Измерители температуры Самостоятельная сборка ПК Радиомикрофоны	БР № 10	Елочные гирлянды УМЗЧ на ИМС Электронные автоответчики
БР № 4	Цифровые усилители сигналов Преобразователи DC-DC КВ антенны	БР № 11	Усилители ЗЧ Испытатели радиоэлементов Сварочные аппараты
БР № 5	Модернизация ТВ 3-5 поколений Охранные системы для дома Питание ЛДС	БР № 12	Регуляторы на МК Приемники наблюдателя Преобразователи DC-AC
БР № 6	УКВ приемники Задающие генераторы Пробники	Желающие приобрести сборники за 2004 г. по нужной тематике обращайтесь в коммерческий отдел по адресу, указанному на стр. 1 или стр. 63- 64 в разделе "Книга-почтой".	

Аэроионизаторы

Аэроионизаторы - это своеобразное решение медико-биологических проблем с помощью электрофизических устройств. Работа аэроионизатора состоит в том, что он создает полезные для здоровья человека отрицательные ионы воздуха за счет воздействия на него высоковольтного постоянного напряжения. Наиболее популярным аэроионизатором является "люстра Чижевского", ученого, который исследовал медицинские аспекты явления аэроионизации и разработал теорию и устройство для лечения ряда болезней человека с помощью ионизации воздуха.

Со времен изобретения А.Л. Чижевским своего устройства радиолюбители регулярно обращаются к его детищу и черпают из него вдохновение для разработки собственных устройств, при этом форма конструкции и источники питания могут существенно различаться, а полезный лечебный эффект вряд ли находит подтверждение в домашних условиях, если не считать личных ощущений автора.

Устройство "люстры Чижевского", которое мы приводим для сравнения с другими конструкциями, описано Б. Ивановым (Р 1/97), который был знаком с самим Чижевским, занимался внедрением аэроионизации в быт и придерживается того мнения, что терапевтическим эффектом обладает только конструкция, предложенная самим Чижевским, и не иначе.

Б. Иванов приводит сведения о многочисленных электрометрических измерениях, которые показали, что воздух лесных массивов и лугов содержит от 700 до 1500, а иногда и до 15 000 отрицательных аэроионов в кубическом сантиметре. Чем больше аэроионов содержится в воздухе, тем он полезнее. В жилых же помещениях их число падает до 25 см^{-3} . Такого количества едва-едва хватает для поддержания процесса жизни. В свою очередь, это способствует быстрой утомляемости, недомоганиям и даже заболеваниям. Увеличить насыщенность воздуха в помещении отрицательными аэроионами можно с помощью специального устройства - аэроионизатора. В 20-х годах XX века проф. А.Л. Чижевский разработал принцип искусственной аэроионизации и создал первую конструкцию "люстры Чижевского". На протяжении многих десятилетий аэроионизаторы Чижевского прошли всестороннюю проверку в лабораториях, медицинских учреждениях, в школах и детских садах, в домашних условиях и показали высокую эффективность аэроионизации как профилактического и лечебного средства.

Основные узлы аэроионизатора: электроэффлювиальная "люстра" и преобразователь напряжения. Электроэффлювиальная "люстра" (рис.1) - это генератор

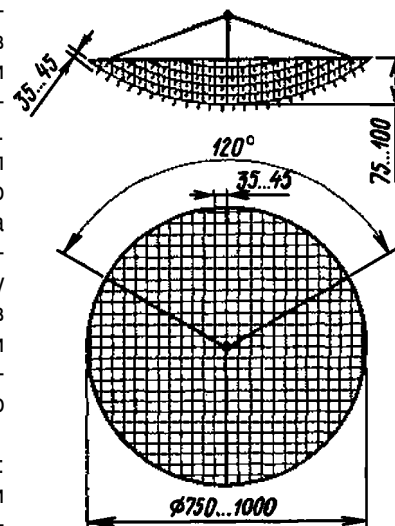


рис.1

отрицательных аэроионов. "Эффлювий" по-гречески означает "истечение", что характеризует рабочий процесс образования аэроионов: с заостренных частей "люстры" с большой скоростью (обусловленной высоким напряжением) стекают электроны, которые затем "налипают" на молекулы кислорода. Возникшие таким образом аэроионы тоже обретают большую скорость. Последняя обуславливает "живучесть" аэроионов.

Основа "люстры" - легкий металлический обод (например, стандартное гимнастическое кольцо "хула-хуп") диаметром 750...1000 мм, на котором натягивают по взаимно перпендикулярным осям с шагом 35...45 мм оголенные или облуженные медные провода диаметром 0,6...1,0 мм. Они образуют часть сферы - сетку, провисающую вниз. В узлах сетки впаяны иглы длиной не более 50 мм и толщиной 0,25...0,5 мм. Желательно, чтобы они были максимально заточены, поскольку ток, поступающий с острия, увеличивается, а возможность образования побочного вредного продукта - озона - уменьшается.

К ободу "люстры" через 120° прикреплены три медных провода диаметром 0,8...1 мм, которые спаяны вместе над центром обода. К этой точке подводится высокое напряжение. За эту же точку "люстра" крепится с помощью рыболовной лески диаметром 0,5...0,8 мм к потолку или кронштейну на расстоянии не менее 150 мм.

Преобразователь напряжения необходим для получения высокого напряжения не менее 25 кВ отрицательной полярности, питающего "люстру". Только при таком напряжении обеспечивается достаточная "живучесть" аэроионов, способствующая их проникновению в легкие человека.

Для помещения типа классной комнаты или школьного спортивного зала оптимальным является напряжение 40...50 кВ. Получить то или иное напряжение нетрудно, наращивая количество умножительных каскадов, однако чрезмерно увлекаться высоким напряжением не следует, поскольку появляется опасность возникновения коронного разряда, сопровождаемого запахом озона и резким снижением эффективности работы установки.

Схема простейшего преобразователя напряжения приведена на **рис.2,а**. Особенностью его является непосредственное питание от сети. Во время положительного полупериода сетевого напряжения через резистор R1, диод VD1 и первичную обмотку трансформатора T1 заряжается конденсатор C1. Тринистор VS1 при этом закрыт, поскольку отсутствует ток через его управляющий электрод (падение напряжения на диоде VD2 в прямом направлении мало по сравнению с напряжением, необходимым для открывания тринистора).

При отрицательном полупериоде диоды VD1 и VD2 закрываются. На катоде тринистора образуется падение напряжения относительно управляющего электрода (минус - на катоде, плюс - на управляющем электроде), в цепи управляющего электрода появляется ток, и тринистор открывается. В этот момент конденсатор C1 разряжается через первичную обмотку трансформатора. Во вторичной обмотке появляется импульс высокого напряжения (трансформатор повышающий). И так -

Резистор R1 может быть составлен из трех параллельно соединенных МЛТ-2 сопротивлением по 3 кОм, а R3 - из трех-четырех последовательно соединенных МЛТ-2 общим сопротивлением 10...20 МОм. Резистор R2 - МЛТ-2. Диоды VD1 и VD2 - любые другие на ток не менее 300 мА и обратное напряжение не ниже 400 В (VD1) и 100 В (VD2). Диоды VD3- VD6 могут быть, кроме указанных на схеме, КЦ201Г-КЦ201Е. Конденсатор C1 - МБМ на напряжение не ниже 250 В, C2- C5 - ПОВ на напряжение не ниже 10 кВ (C2 - не ниже 15 кВ). Конечно, применимы и другие высоковольтные конденсаторы на напряжение 15 кВ и более. Тринистор VS1 - КУ201К, КУ201Л, КУ202К-КУ202Н. Трансформатор Т1 - катушка зажигания БЗБ (на 6 В) от мотоцикла, но можно использовать и другую, например от автомобиля.

Весьма привлекательно применение в аэроионизаторе телевизионного трансформатора строчной развертки ТВС-110Л6, вывод 3 которого соединяют с конденсатором С1, выводы 2 и 4 - с "общим" проводом (управляющий электрод триноста и другие детали), а высоковольтный провод - с конденсатором С3 и диодом VD3 (**рис.2,6**). В этом варианте, как показала практика, желательно использовать высоковольтные диоды 7ГЕ350АФ либо КЦ105Г и другие диоды с обратным напряжением не менее 8 кВ.

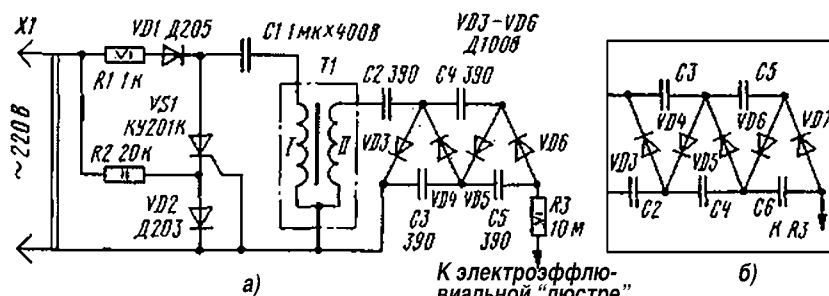


рис.2

Монтировать детали аэроионизатора следует в корпусе соответствующих габаритов так, чтобы между выводами высоковольтных диодов и конденсаторов было достаточное расстояние. После сборки покрыть эти выводы расплавленным парафином, тогда удастся избежать появления коронного разряда и запаха озона.

Аэроионизатор не нуждается в наладивании и начинает работать сразу после включения в сеть. Изменять постоянное напряжение на выходе аэроионизатора можно подбором резистора R1 или конденсатора C1. Для некоторых экземпляров

тринисторов иногда нужно подобрать резистор R2 по моменту открывания тринистора при минимальном сетевом напряжении.

Как убедиться в нормальной работе аэроионизатора? Простейший индикатор - вата. Небольшой кусочек ее притягивается к "люстре" с расстояния 50...60 см. Поднеся (осторожно!) руку к остриям игл, уже на расстоянии 7...10 см ощутите холодок - электронный ветерок - "эффлювий". Это укажет на исправность аэроионизатора. Но для большей убедительности желательно проверить его выходное напряжение статическим вольтметром - оно должно быть не менее 25 кВ (для бытовых "Люстр Чижевского" рекомендуется напряжение 30...35 кВ). Если нет нужного измерительного прибора, можно воспользоваться простейшим способом определения высокого напряжения. В П-образной пластине из органического стекла сверлят в центрах отгибов отверстия, нарезают резьбу М4 и ввертывают винты с заостренными концами головками наружу. Подключив один винт к выходному выводу аэроионизатора, а другой - к общему проводу, изменяют расстояние между винтами (конечно, при выключенном из сети устройстве) так, чтобы между их концами началось интенсивное свечение либо проскакивание пробойной искры. Расстояние в миллиметрах между концами винтов можно считать значением высокого напряжения аэроионизатора в киловольтах.

При работе аэроионизатора не должно быть никаких запахов. Это особо оговаривал профессор А.Л. Чижевский. Запахи - признак вредных газов (озона или окислов азота), которые не должны образовываться у нормально работающей (правильно сконструированной) "люстры". При их появлении еще раз нужно осмотреть монтаж конструкции и подключение преобразователя к "люстре".

О технике безопасности. Аэроионизатор - высоковольтная установка, поэтому при его наладке и эксплуатации должны соблюдаться меры предосторожности. Высокое напряжение само по себе неопасно. Решающее значение имеет сила тока. Как известно, опасен для жизни ток свыше 0,03 А (30 мА), особенно если он протекает через область сердца (левая рука - правая рука). В нашем аэроионизаторе максимальная сила тока в сотни раз меньше допустимого. Но это вовсе не означает, что прикосновение к высоковольтным частям установки безопасно - вы получите ощутимый и неприятный укол искрой разрядки конденсаторов умножителя. Поэтому при всякой перепайке деталей или проводов в конструкции выключите ее из сети и замкните высоковольтный провод умножителя на заземленный (соединенный с общим проводом) вывод обмотки II (нижний по схеме).

О сеансах аэроионизации. При сеансе следует находиться не ближе 1...1,5 м от "люстры". Достаточная продолжительность ежедневного сеанса в обычном помещении 30...50 мин. Особенно благотворное влияние оказывают сеансы перед сном.

Помните, что аэроионизатор не исключает вентиляцию помещения - аэроионизировать следует полноценный (т.е. нормального процентного состава) воздух. В помещении с плохой вентиляцией аэроионизатор надо включать периодически в течение всего дня через некоторые интервалы времени.

Электрическое поле аэроионизатора очищает воздух от пыли.

Помните, что выходное постоянное напряжение не должно быть ниже 25 кВ. Пользы от устройств с низким напряжением питания не было и быть не может. Высокую концентрацию аэроионов они создают (измерительные приборы это фиксируют), но аэроионы "мертворожденные", не способные достичь легких человека. Воздух в помещении очищается от пыли, но ведь этого мало для жизнеобеспечения организма человека.

Нет надобности изменять и конструкцию "люстры" - отклонения от предложенной профессором А.Л. Чижевским конструкции могут привести к появлению посторонних запахов, вырабатыванию различных окислов, что в итоге снизит эффективность действия аэроионизатора. Да и называть отличающуюся конструкцию "Люстрой Чижевского" уже нельзя, поскольку ученый подобных устройств не разрабатывал и не рекомендовал. А профанация великого изобретения недопустима.

Однако поиск новых конструкций и эксперименты с аэроионизаторами продолжаются. Интересную конструкцию, основанную на правдоподобных предположениях, к тому же удобную в применении, разработал А. Зызюк из г. Луцка (РА 5/2000).

Он считает, что всем, кто проводит значительную часть своей жизни в помещении, хорошо знакомо ощущение усталости, обязательно сопровождающее человека при работе длительное время без притока свежего воздуха. Чем больше в воздухе содержится отрицательных ионов, тем он полезнее для здоровья. И наоборот, чем в воздухе содержится больше положительных ионов, тем он сильнее отрицательно влияет на здоровье человека (мы выдыхаем огромное количество именно положительных ионов).

Ситуация еще больше усугубляется, если в таких помещениях работают длительное время мощные генераторы положительных ионов: телевизоры и мониторы компьютеров. Телевизор, работающий всего несколько часов в сутки, способен за 24 ч уничтожить большую часть оставшихся отрицательных ионов.

Суть открытия проф. А.Л. Чижевского заключается в том, что он экспериментально доказал - аэроионы кислорода воздуха являются обязательным фактором жизни. Если внешний воздух освободить от этих аэроионов (достаточно воздух пропустить через слой ваты), то все живое в таком воздухе гибнет. Ионы атмосферы были названы А.Л. Чижевским аэроионами, процесс их возникновения - аэроионизацией, искусственное насыщение ими воздуха закрытых помещений - аэроионификацией, лечение ими - аэроионотерапией (эта терминология укрепилась в мировой науке).

Легкие отрицательные аэроионы (ОАИ), концентрация которых снижается с загрязнением воздуха, нейтрализуются также и металлическими поверхностями вентиляционных систем и положительными статическими зарядами пластмасс и других материалов, часто употребляемых для отделки рабочих помещений. Наиболее слабыми электризаторами являются водяные (гидроэлектризаторы),

Аэроионизаторы

самыми сильными - получаемые при "стекании" электронов с острых и проволочных ионизирующих электродов. Аэроионы различаются химическим составом, массой, полярностью, кратностью электрического заряда, состоянием возбуждения и кинетической энергией.

Люстра Чижевского - это вполне работоспособный излучатель ОАИ, хотя КПД его не так уж и высок. Изготовление люстры Чижевского отнимает немало времени, потому что аккуратно припаять сотни тонких игл не так просто, как "набивать" печатную плату радиокомпонентами. Необходимо изготовить и сетку для napайки игл, и кольцо подобрать.

Но это еще и не все проблемы, которые необходимо преодолеть. Одна из них заключается в том, что потолок покрывается мелкодисперсной пылью. Прочность налипания покрытия так велика, что все попытки удалить такое "затемнение" потолка не дают результата. Не поможет и высота, если люстра размещена на расстоянии менее 80 см от потолка. Потолок выступает в роли земли, и заземление установки в целом не исключает этих неприятностей (заземлять схему в любом случае необходимо). Избежать указанной проблемы можно расположением гидроизоляционного покрытия на потолке в том месте, под которым подвешена люстра (площадь изолирующей прокладки должна более чем в 6 раз превышать площадь люстры).

Круглая люстра с количеством острий 372 (условный показатель эффективности 30) значительно уступает проволочным излучателям. Два проволочных излучателя (\varnothing 0,15 мм и длиной по 4 м каждый) имеют показатель эффективности, равный 640 против 30 у круглого излучателя. Для размещения люстры необходимо предусмотреть вполне определенное место, находится под люстрой нельзя (расстояние до люстры от тела человека не должно быть меньше 2 м).

Рассмотрим проволочные излучатели ОАИ. Первое и самое главное, что необходимо строго выполнять для реализации ОАИ, чтобы разрядный ток был не более $10^{-7} \dots 10^{-8}$ А, при котором не генерируются биологически активные газы такие, как озон и окислы азота. Превышение тока приводит к переходу электрического разряда в светящийся, так называемый "коронный", который вреден для человека.

Эффективность излучателей ОАИ зависит от радиуса кривизны острия или от радиуса проволоки (табл. 1 и 2). Если излучатель ОАИ в темноте светится, то следует

Таблица 1

ρ^* , мм	Енач, кВ/см
0,0058	8000
0,012	370
0,0251	222
0,05	273
0,115	64
0,47	63

* ρ - радиус кривизны конца острия (для игольчатых излучателей ОАИ)

Таблица 2

r^* , мм	Енач, кВ/см
0,038	186
0,129	115
0,5	74
1,03	61

* r - радиус проволоки (для проволочного типа излучателя ОАИ)

изменить конструкцию излучателя или пожертвовать эффективностью системы, снизив подводимое высокое напряжение к излучателю. Запах озона в помещении не должен ощущаться (он хорошо знаком специалистам, занимающимся ремонтом телевизоров). Некоторое снижение напряжения допустимо исключительно лишь для высокоэффективных излучателей проволоочного типа и конструкций строго определенного исполнения. Удачной конструкцией можно назвать проволоочный излучатель ОАИ, размещенный по периметру комнаты на расстоянии более полуметра от стен и потолка. Подводимое напряжение составляет около 12 кВ. Чем больше расстояние от стен, тем большее напряжение допустимо подводить к излучателю ОАИ без опасения возникновения коронного разряда.

Было испытано несколько вариантов проволоочных излучателей ОАИ. Самый простой: по периметру комнаты на расстоянии более полуметра от стен и потолка натягивают неизолированный проволоочный ионизирующий электрод-излучатель ОАИ из нихрома $\varnothing 0,1...0,3$ мм. К стенам излучатель крепят с помощью высоковольтных изоляторов и провод пропускают через кольца в углах образованного проводником излучателя прямоугольника. Но вполне допустимо упростить конструкцию, применив леску вместо твердых изоляторов. Необходимо предусмотреть натяжение проводников, чтобы исключить провисание и скручивание. Расстояние между проводниками должно быть больше 2 м (рис.3, где 1 - изолятор (леска); 2 - излучатель ОАИ (проволока); 3 - нихромовое кольцо; 4 - блок преобразователя с умножителем напряжения (-12...-50 кВ); 5 - высоковольтный проводник).

Подавать высокое напряжение можно в любую точку полотна излучателя ОАИ, но чем короче проводник, соединяющий генератор высокого отрицательного напряжения с излучателем ОАИ, тем ниже и требования к нему. Соединяют блок генератора с полотном ОАИ любым высоковольтным проводником. В домашних условиях такой проводник можно изготовить из телевизионного кабеля РК-75, удалив предварительно внешнюю изоляцию и экранную оплетку.

Можно использовать практически любой блок высоковольтного источника отрицательного напряжения, обеспечивающий напряжение более 25 кВ (желательно с возможностью регулировки выходного напряжения) при токе более 1 мкА (хотя достаточным является диапазон нагрузочных токов $10^{-7}...10^{-8}$ А).

Слишком простые схемы преобразователей напряжения, как известно, не всегда надежны в эксплуатации. КПД схем на частотах в несколько сотен герц весьма низок. Повышение частоты позволяет использовать в умножителях

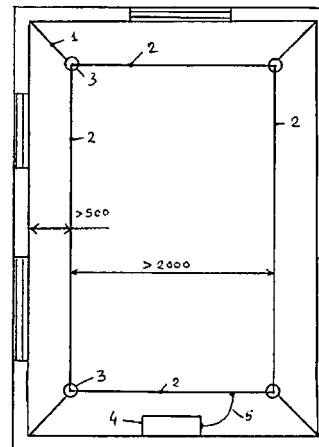


рис.3

напряжения конденсаторы малой емкости (сотни пикофард) при хорошей стабильности высокого напряжения.

Схема источника высокого напряжения отрицательной полярности изображена на **рис.4**. Неоспоримым достоинством схемы является возможность регулировки частоты преобразования для оптимизации наивыгоднейшего выбора режима работы в системе схема - высоковольтный трансформатор - умножитель напряжения - нагрузка. Ведь не секрет, что при практической реализации таких устройств основной задачей является выбор режима работы не только транзисторов, но и трансформатора, в качестве которого автор рекомендует использовать высоковольтные катушки исключительно фабричного производства, чтобы избежать пробоев в высоковольтной обмотке.

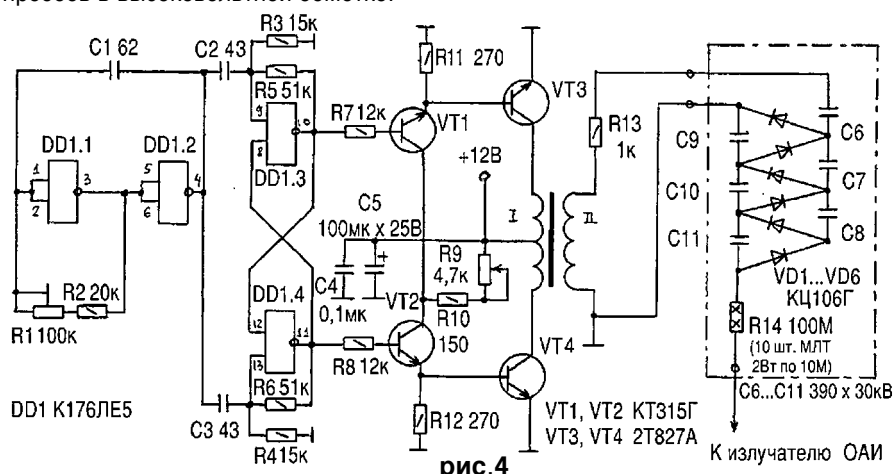


рис.4

Подойдет любой строчный ТВС (от цветного или черно-белого телевизора) с исправной высоковольтной обмоткой. Первичную обмотку наматывают самостоятельно - в два провода по пять витков толстым многожильным проводом (чем толще, тем лучше). Обмотку размещают на второй половине сердечника. Предпочтение в выборе ТВС следует отдавать все же тем, у которых большее количество витков высоковольтной обмотки. Поскольку телевизор (например, ЗУСЦТ) может весьма длительное время работать при напряжении на вторичной обмотке ТВС 8 кВ и более, то следует использовать дополнительные звенья в умножителе напряжения).

Оптимальную частоту устанавливают подстроечным резистором R1, выходное напряжение - переменным резистором R9. В авторском варианте блок умножителя напряжения конструктивно выполнен в отдельном гетинаксовом корпусе и залит парафином. Необходимо высоковольтный кабель соединить внутри блока, чтобы контактное соединение не было снаружи блока. В качестве источника питания +12 В использован стабилизированный БП с защитой по току и ограничением тока на

пределе 3 А.

Микросхему DD1 можно заменить К561ЛЕ5, транзисторы VT1 и VT2 любыми кремниевыми п-р-п с $U_{кз\max} > 25$ В, VT3 и VT4 - КТ827А,Б или составить (по схеме Дарлингтона) из двух транзисторов, например, КТ815В,Г и КТ819В,Г (ВМ, ГМ). Выходные транзисторы блока преобразователя (VT3 и VT4) необходимо установить на теплоотводы - ребристые радиаторы площадью по 400 см² каждый. Высоковольтные конденсаторы С6-С11 типа К15-4, 470 пФх30 кВ от черно-белых ламповых телевизоров. Диоды КЦ106Г заменимы любыми аналогичными.

Схема надежна в эксплуатации, суммарная надежность аэроионизатора определяется грамотным выбором силового трансформатора и низковольтного источника питания для преобразователя. Возвращаясь к рис.3, следует отметить, что от качества проволоки (только неизолированный проводник можно использовать в качестве излучателя ОАИ) и аккуратности, последовательности выполнения всех требований ионизатор будет работать надлежащим образом. В противном случае будет вырабатываться озон и окислы азота, а схема будет размазывать пыль по потолку и стенам.

Собранная из исправных деталей схема начинает работать сразу. Резистором R1 устанавливают частоту, при которой высокое напряжение максимально (при недостаточно высоком напряжении следует увеличивать сопротивление резисторов R11 и R12 до 470 Ом и более, это зависит и от количества витков использованной повышающей катушки ТВС). Поскольку преобразователь двухтактный, то магнитный зазор в сердечнике не нужен, и прокладку между частями ферритового сердечника следует удалить (КПД схемы при этом возрастет).

Схема преобразователя довольно мощная для использования в аэроионизаторе, поэтому измерение высокого напряжения очень просто осуществить, соединив стрелочный измеритель тока с добавочным резистором требуемого номинала (в авторском варианте использованы микроамперметр М2003 с сопротивлением рамки около 2200 Ом и током полного отклонения 50 мкА и добавочный резистор с общим сопротивлением 400 МОм, составленный из резисторов КЭВ). Резисторы типа МОТ-2 используют лишь в крайнем случае ($U_{\text{раб. макс}} = 700$ В). Таким образом, суммарное сопротивление составляет 500 МОм, и стрелка прибора отклоняется на последнюю отметку шкалы при наличии на аноде диода VD6 напряжения 50 кВ. Для маломощных схем преобразователей следует применять электростатические вольтметры. Количество микроорганизмов уменьшается при работе аэроионизатора в 70...100 раз. Для органов дыхания особую опасность представляет мелкодисперсная пыль, которая очень плохо фильтруется любыми фильтрующими системами, но "группируется" в более крупнозернистые частицы, которые под действием направленного потока аэроионов оседают, так что воздух становится очищенным как от пыли, так и от микроорганизмов. Схема устройства достаточно простая и для начинающих радиолюбителей.

Нужно сказать, что по разнообразию конструкций излучателей

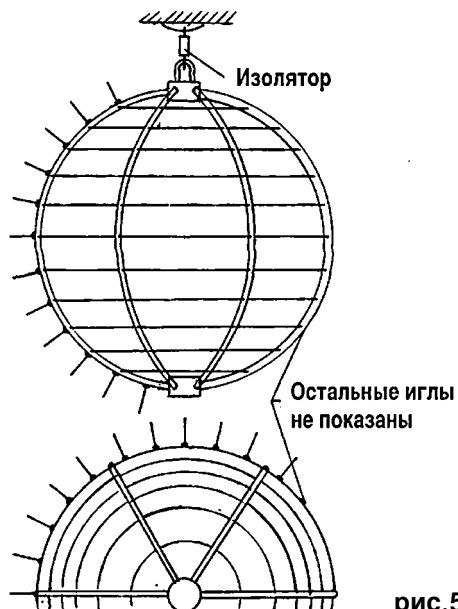


рис.5

аэроионизаторов журнал “Радиоаматор” занимает, безусловно, первое место среди всех изданий. Примером тому может служить также конструкция В. Лебедева и Д. Лебедева из г. Киева (РА 8/2000). Они предложили конструкцию из сферической люстры (рис.5) и трансисторного преобразователя тока в переменный с частотой 8...10 кГц (рис.6).

Преобразователь содержит задающий генератор (DD1, DD2), усилитель мощности (VT1), предоконечный усилитель (VT2) и выходной каскад (VT3), генерирующий переменное напряжение 10...12 кВ. В умножителе (C6-C10 и VD2-VD6) это напряжение умножается генератором отрицательных ионов, которые выделяются на ее иглах под действием высокого напряжения. Трансформатор Т1 намотан на тороидальном ферритовом сердечнике 28х8. Обмотка I - 300 вит. ПЭЛ Ø0,15 мм, II - 25 вит. ПЭЛ Ø0,33 мм; Т2 - на ферритовом сердечнике от строчного трансформатора СДКС-208. Обмотка I - 45 вит.

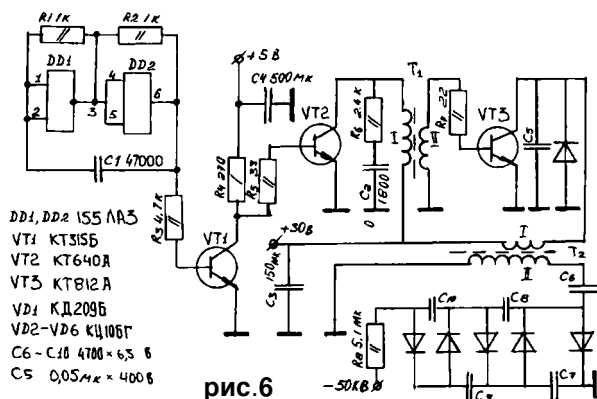


рис.6

ПЭЛ Ø0,53 мм, II - 2500 вит. ПЭЛ Ø0,1 мм. Ширина намотки Т2 10 мм, через каждый слой надо уложить прокладку из фторопластовой ленты толщиной 50 мкм. Трансформатор Т2 и умножитель помещены в текстолитовый кожух с толщиной стенок 2 мм и залиты парафином (стеарином свечным).

Транзистор VT3 KT812A установлен на теплоотводе, преобразователь и его корпус заземлены (на батареи отопления, трубы водопровода). Источник питания преобразователя должен выдавать два напряжения: +30 В, 280 мА и +5 В, I>40 мА.

Люстра ионизатора (рис.5) представляет собой шаровую поверхность $\varnothing 400$ мм, образованную полукольцами (6 шт.) из алюминиевых труб $\varnothing 8...10$ мм. В полюсах полукольца скреплены специальными шайбами (рис.7). В полукольцах просверливают сквозные отверстия $\varnothing 3$ мм с шагом $35...40$ мм. Через отверстия продевают алюминиевый провод $\varnothing 2,5$ мм сверху до низу, образуя параллельные составляющие каркаса шара. К проводам с шагом $35...40$ мм припаивают алюминиевые иглы $\varnothing 1$ мм, заостренные на концах, длиной $40...50$ мм. Люстру ионизатора подвешивают к потолку на изоляторах. Высокое напряжение подается от умножителя к люстре высоковольтным кабелем.

Другой дуэт, В. Штань и Ю. Штань из г. Бердянска, Запорожской обл., предложил "люстру" для индивидуального использования (РА 1/2001). Они предложили такие направления применения аэроионизаторов:

Для практически здоровых людей в возрасте до 40 лет:

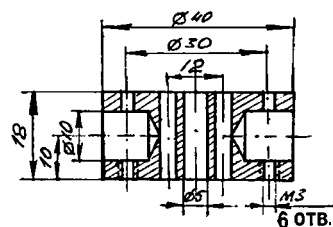
- поддержание высокого уровня трудоспособности, особенно в зимний период (желательно в сочетании с приемом поливитаминов);
- профилактика и лечение функциональных расстройств центральной нервной системы (бессонница, раздражительность, быстрая утомляемость) и сердечно-сосудистой системы (неприятные ощущения в области сердца, изредка - нарушения ритма сердцебиений);
- профилактика и лечение заболеваний верхних дыхательных путей (грипп, острые респираторные вирусные инфекции, ангины, бронхиты и др.).

Для лиц старше 40 лет и других, имеющих начальные стадии заболевания сердечно-сосудистой, центральной нервной, эндокринной, иммунной систем, аэроионизаторы можно применять для лечения в домашних условиях практически без использования медикаментозных средств.

Для людей, имеющих выраженные заболевания перечисленных систем и органов, аэроионизаторы используют как общеукрепляющее средство, одновременно с применением медикаментозных и других методов лечения.

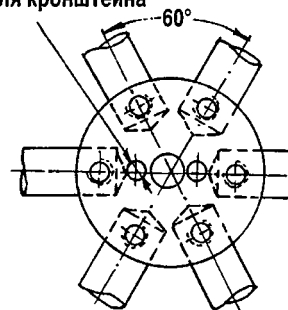
Для пожилых людей - замедление старения организма, профилактика и лечение таких заболеваний, как рассеянный склероз, старческий маразм и др. Не только травматологам известно, что при переломах в пожилом возрасте кости срастаются очень медленно. Имеются данные, что используя ионизированный воздух, можно ускорить срастание костей и в пожилом возрасте.

Нормализуя обменные процессы в организме, работу центральной нервной



2 отв. $\varnothing 3,2$
для кронштейна

рис. 7



Аэроионизаторы

системы, повышая иммунитет, аэроионизаторы являются хорошим средством профилактики инфарктов, инсультов, злокачественных новообразований, т.е. тех заболеваний, от которых наиболее часто умирают люди и не только в пожилом возрасте.

Ионизаторы воздуха не являются "средством скорой помощи". Только регулярное ежедневное использование аэроионизаторов, особенно в зимний период (аэроионизаторы в отличие от лекарств не "расходятся" и не оказывают вредного влияния на печень и почки), даст выраженный терапевтический эффект, предохранит Вас от многих очень серьезных заболеваний, омолодит Ваш организм.

Авторам приходилось использовать несколько различных схем источников тока высокого напряжения для ионизаторов. Им понравилась схема Б. Иванова, приведенная выше. При отборе тиристоров желательно, чтобы сопротивление между управляющим электродом и катодом в обоих направлениях было более 200 Ом. При этом схема устойчиво работает при напряжении в сети от 200 до 250 В, потребляет меньший ток.

При использовании аэроионизаторов учитывают три фактора:

1) время вдыхания ионизированного воздуха (в различной литературе указывается время от 10 мин до 4 ч);

2) концентрацию отрицательных аэроионов во вдыхаемом воздухе (от 10^3 до 10^7 в 1 см^3);

3) "живучесть" - в данном случае способность аэроионов проникать не только в верхние дыхательные пути, но и в легкие. Определяется величиной отрицательного напряжения, подаваемого на электроды ионизатора (15000...60000 В).

Авторы использовали самодельную "люстру Чижевского" диаметром 0,5 м (рис.8) из 90 игл, напряжением 15000 В, расстояние от зоны дыхания до "люстры" 1,5...2,0 м, время сеанса 2 ч в течение 1 мес. Через неделю после начала сеансов аэроионотерапии улучшился сон, прекратились головные боли и боли в области сердца, другие положительные изменения наступили в более поздние сроки. В



рис.8

дальнейшем использовали аппараты индивидуального воздействия (напряжение 24000...27000 В, 19-27 игл, имеющие такие преимущества перед аэроионизаторами с "люстрой Чижевского", как возможность местного воздействия на слизистые и поврежденные кожные покровы, возможность создания более высоких концентрации ионов при вдыхании воздуха на близком расстоянии от игл, меньшие затраты средств и материалов, меньшая трудоемкость при изготовлении аэроионизатора и др.

Иглы изготавливаются из серебряной проволоки. При размещении игл ионизатора на расстоянии 3...5 см от поврежденной поверхности кожи возникает коронный разряд и образуются озон и окислы азота (появляется характерный запах), оказывают дезинфицирующее воздействие. Однако их действие прекращается с выключением или удалением аэроионизатора на большее расстояние.

В таком режиме работы с кончиков игл отделяются микрочастицы серебра, оседающие на поверхности кожи или слизистых верхних дыхательных путей при вдыхании воздуха на близком расстоянии от игл. Бактерицидные свойства ионов серебра всем давно известны.

Изобретательность в борьбе с дороговизной промышленных образцов аэроионизаторов проявил В. Мазонка из г. Комсомольска, Донецкой обл. Он предложил конструкцию излучателя с большим КПД. Вниманию радиолюбителей предлагается схема (рис.9) и конструкция (рис.10) простой люстры, где C1, VD1, C2 - источник постоянного напряжения (+200 В при постоянной нагрузке); R1, C3, VD2, обмотка трансформатора - релаксационный генератор; Т и УН - источник высокого напряжения (-40 кВ).

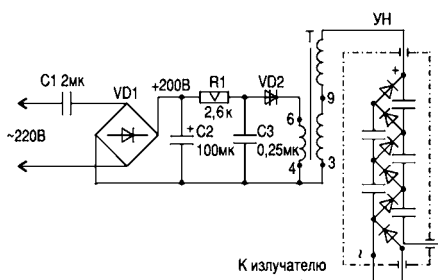


рис.9

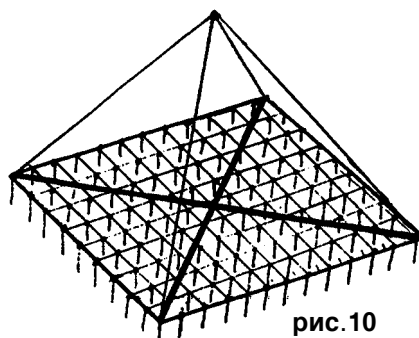


рис.10

При включении схемы накопительный конденсатор C3 начинает заряжаться, а когда напряжение на нем достигает напряжения открывания динистора, последний, проводя ток, способствует разряду конденсатора.

После разряда конденсатора динистор VD2 закрывается, и процесс повторяется. Таким образом, в первичной обмотке трансформатора образуются прямоугольные импульсы тока, частотой около 6 кГц.

Высокое напряжение, снимаемое со вторичной обмотки, выпрямляется, умножается и подается на люстру.

Каркасом люстры служат два отрезка стальной проволоки диаметром 2,5...3 мм, спаянные в центре. Затем от краев каркаса из тонкой проволоки создается сетка с квадратными ячейками. В перекрестки сетки подпаивают канцелярские иголки. Размер ячейки 35...40 мм. Люстру подвешивают с помощью четырех лесок (рис.2). Высоковольтный кабель подсоединяют к любой точке люстры. Умножитель включен "наоборот": к контакту "+" подсоединяют переменное напряжение, с контакта "-" снимают постоянное (40 В).

Настройки схема не требует. При нормальной работе на расстоянии 10...15 см рука ощущает легкий холодок - это поток отрицательных ионов. В темноте на всей конструкции необходимо проверить наличие коронирующих точек и принять меры по их устранению.

Конденсатор C1 типа МБГЧ, 2 мкФх300 В; VD1 - мост выпрямительный КЦ-405В; конденсатор C2 типа К-50-7, 100 мкФх350 В; резистор R1 типа ПЭВ сопротивлением 2,6 кОм, мощностью 20 Вт; конденсатор C3 типа МБГЧ 0,25 мкФх300 В; диностор VD2 типа КН102И (КН102Ж); трансформатор Т строчный ТВС-90П4; УН - умножитель напряжения УН-9/27-1,3 (УН-8,5/25-1,2).

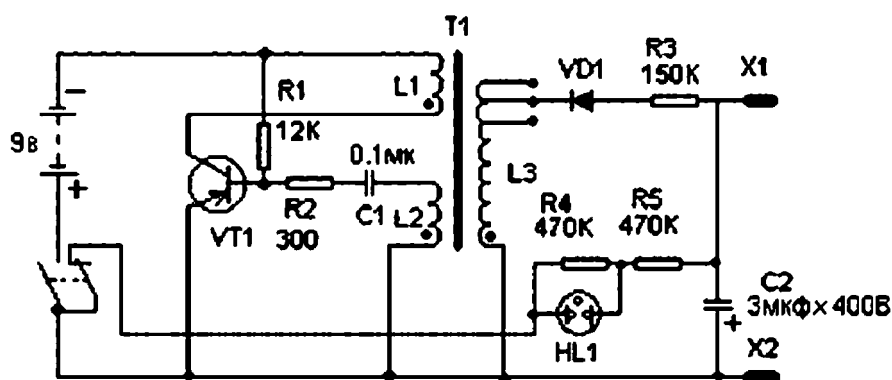
Полезная информация

Шокер

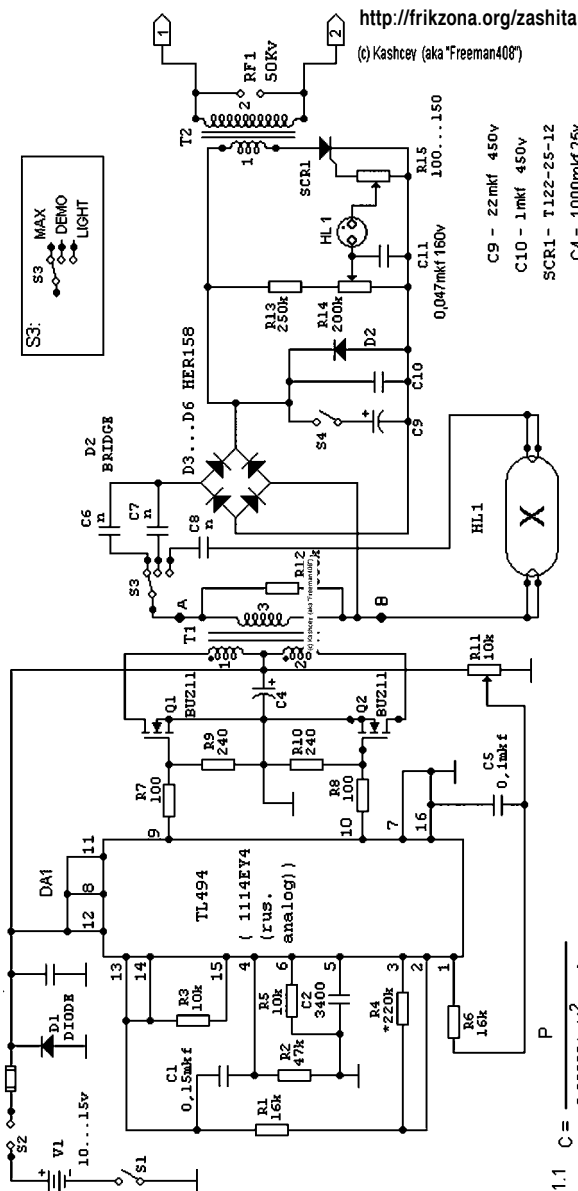
Схема шокера взята с сайта <http://www.klub.h1.ru>. Ни автор, ни первоисточник не указаны, однако схема очень простая (см. **рис.**). От батареи напряжением 9 В получает питание генератор, собранный на транзисторе VT1, конденсаторе C1, обмотках L1 и L2 трансформатора T1. В результате этого на обмотке L3 появляются высоковольтные электрические колебания напряжением около 300 В. Свечение неоновой лампы показывает, что шокер готов к своему применению.

Для сборки этого шокера понадобится транзистор КТ208М или КТ361 (VT1), трансформатор с магнитопроводом Ш7х7 из феррита. Обмотка L1 этого трансформатора содержит 100 витков ПЭВ-2 0,25, а обмотка L2 - 180 витков ПЭВ-2 0,2. Катушка L3 содержит 2700 витков провода ПЭВ-2-0,1. Индикатором HL1 является неоновая лампа ИН - 3. Батарея - "Крона".

По закону использование самодельных устройств для самообороны запрещено, можно использовать шокер только для бытовых нужд (придумайте, для каких!).



Мега-шокер



На микросхеме DA1 собран управляющий генератор (ШИМ контроллер), на транзисторах Q1, Q2 и трансформаторе T1 - преобразователь напряжения 12 В - 500 В. Когда конденсаторы C9 и C10 заряжаются до 400...500 В, срабатывает пороговый узел на элементах R13-R14-C11-D4-R15-SCR1, и через первичную обмотку T2 проходит импульс тока, энергия которого вычисляется по формуле 1.2 на рис., где E - энергия (Дж), C - емкость C9 + C10 (мкФ), U - напряжение (В). При U = 450 В и C=23 мкФ энергия будет 2,33 Дж.

Резистором R14 устанавливается порог срабатывания. Конденсатор C6 или C7 (в зависимости от положения переключателя S3) ограничивает мощность устройства, иначе она будет расти, и схема сгорит. Конденсатор C6 обеспечивает максимальную мощность ("MAX"), C7 - демонстрационную ("DEMO"), которая позволяет любоваться электроразрядом без риска спалить устройство и/или посадить аккумулятор (при включении режима "DEMO" также надо выключить S4).

Емкость C6 и C7 рассчитывается по формуле 1.1 на рис. или просто подбирается (для мощности 45 Вт при частоте 17 кГц емкость будет около 0,02 мкФ). HL1 - люминесцентная лампа (ЛБ4, ЛБ6 или аналогичные, C8 подбирается), ставится для маскировки под фонарь.

Элементы R5-C2 определяют частоту генератора, при указанных номиналах f=17 кГц. Резистор R11 ограничивает выходное напряжение, без него можно обойтись и присоединить R16-C5 к корпусу. Диод D1 защищает схему от повреждения при подключении в неправильной полярности.

T1 на сложенных вместе 2-х кольцевых сердечниках из M2000HM1, типоразмер K32x20x6. Сначала наматывается обмотка 3 из 320 витков ПЭЛ 0,25, виток к витку. Обмотки 1 и 2 содержат по 8 витков ПЭЛ 0,8...1,0. Наматываются они одновременно в два провода, витки следует равномерно распределить по магнитопроводу.

T2 наматывается на трансформаторных пластинах, которые нужно изолировать пленкой (бумагой, скотчем и т.д.). Площадь сечения 450 кв. мм. Обмотка 1 10-15 витков ПЭЛ 1,0...1,2, обмотка 2 1000-1500 витков и наматывается слоями виток к витку, каждый слой намотки изолируется несколькими слоями скотча или конденсаторной бумаги. Все залить эпоксидной смолой.

$$1.1 \quad C = \frac{0,000001 \cdot U_{\max}^2 \cdot f}{P}$$

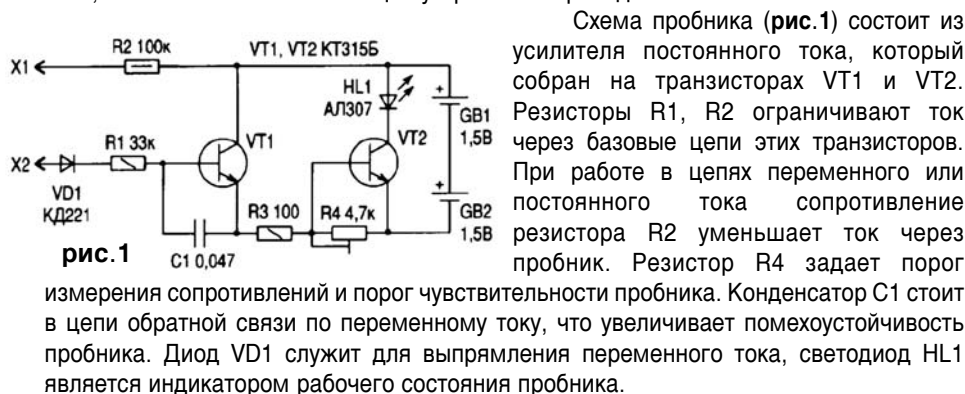
$$1.2 \quad E = 0,5 \cdot C \cdot 0,000001 \cdot U^2$$

Приборы электрика

В нашем сборнике неоднократно печатались обзоры по измерительным приборам (БР № 1, 6, 11/2004), и в новом году этот номер мы посвящаем приборам, которыми пользуются электрики, как в быту, так и на работе. И начнем, конечно, с устройств, которые опубликованы в журнале “Электрик” – единственном журнале для электриков, любителей и профессионалов, на просторах СНГ.

Простейший прибор-пробник электрика разработал А. Тимошенко из с. Бигач, Черниговской обл. (Эл №8/2001). Он считает, что большинство электриков и в XXI веке пользуются примитивными “контролками” и индикаторами фазы на неоновых лампочках, в лучшем случае, мегомметром. Пробник поможет не только электрику, но и радиолюбителю, который занимается ремонтом или конструированием радиоаппаратуры.

Пробником можно проверять электрические цепи и их компоненты – диоды, транзисторы, конденсаторы и резисторы, устанавливать наличие постоянного и переменного тока напряжением 1...400 В, находить нулевой и фазовый провода сети, а также – качество изоляции устройств и проводки.



Работа пробника заключается в следующем. В начальном положении транзисторы VT1 и VT2 закрыты, и светодиод HL1 не светится. Однако если щупы X1 и X2 замкнуты или между ними включено сопротивление не более 500 кОм, то HL1 загорится. Причем яркость его зависит от сопротивления проверяемой цепи или резистора: чем сопротивление больше, тем меньше яркость.

При включении пробника в цепь переменного тока положительная полуволна открывает транзисторы и светодиод загорается. А при постоянном токе светодиод загорается только тогда, когда на щуп X2 будет подан “+” измеряемого напряжения.

В пробнике применены транзисторы типов KT315, KT312, диод КД503, КД521, КД522, светодиод AL307, конденсатор C1 малогабаритный. Питание осуществляется от 2-х батареек типа “AA”.

Монтаж схемы выполняется на плате из фольгированного стеклотекстолита (рис.2), а саму плату и батарейки размещают в цилиндрическом корпусе длиной 160 мм и диаметром 20 мм. Корпус можно склеить из жесткого картона, который потом

обмотать изолентой, либо взять готовую пластмассовую трубку, но не металлическую. Батареи GB1 и GB2, а также монтажную плату располагают по длине корпуса. Щуп X2 закрепляют непосредственно на торце корпуса, а X1 припаивают к длинному многожильному проводу, который выводится из другого торца корпуса.

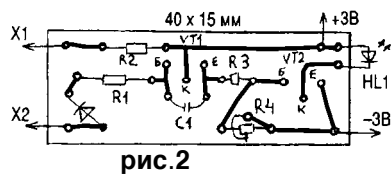


рис.2

Наладка заключается в подборе величины сопротивления R4, его движок ставится в положение максимального сопротивления, а к щупам X1 и X2 подключается резистор сопротивлением 470...560 кОм. Потом сопротивление R4 уменьшают до тех пор, пока свечение HL1 не станет едва заметным.

При использовании пробника диодные и транзисторные переходы проверяются методом сравнения сопротивлений переходов. Если светодиод будет светиться постоянно или совсем не светится (в любом положении щупов), то транзистор или диод неисправен.

При подключении проверяемых конденсаторов от 0,01 до 100 мкФ светодиод вспыхивает, а потом гаснет. Если светодиод горит постоянно, то конденсатор пробит. Длительность вспышки зависит от емкости конденсатора: чем она больше, тем дольше светит светодиод.

При проверке сопротивлений светодиод горит только тогда, когда сопротивление будет не больше 500 кОм.

Определение вида тока - постоянный или переменный - уже описано.

При определении фазного провода щуп X1 берут в руку, а щупом X2 касаются провода. Если светодиод загорится, то это и есть фазный провод сети.

При проверке качества изоляции горение светодиода указывает на плохую изоляцию.

Это был простой, но комбинированный прибор, заменяющий в работе сразу три-четыре отдельных прибора. Следующая конструкция И. Короткова из Киевской обл. (Эл № 11/02) представляет собой индикатор наличия фазы, который нужен тем, кто работает с трехфазными электродвигателями. Они знают, насколько опасно для двигателя пропадание одной фазы. Двигатель при таком режиме быстро перегревается и сгорает. Существуют специальные пускатели, которые отключают двигатель при пропадании одной фазы, но в частной практике найти подобные устройства сложно и дорого, качество же наших электрических сетей оставляет желать лучшего, и отсутствие одной фазы достаточно распространенное явление.

Чтобы предотвратить аварию, в трехфазную сеть рекомендуется включить индикатор наличия фаз. В простейшем случае можно включить в каждую фазу по неоновой лампочке (через резистор), но внимание человека, работающего за каким-либо станком, в основном сосредоточено на работе, и можно прозевать погасание одного из индикаторов, к тому же неоновая лампочка во время свечения мигает, что может сбивать с толку. Поэтому кроме световых индикаторов желательно наличие

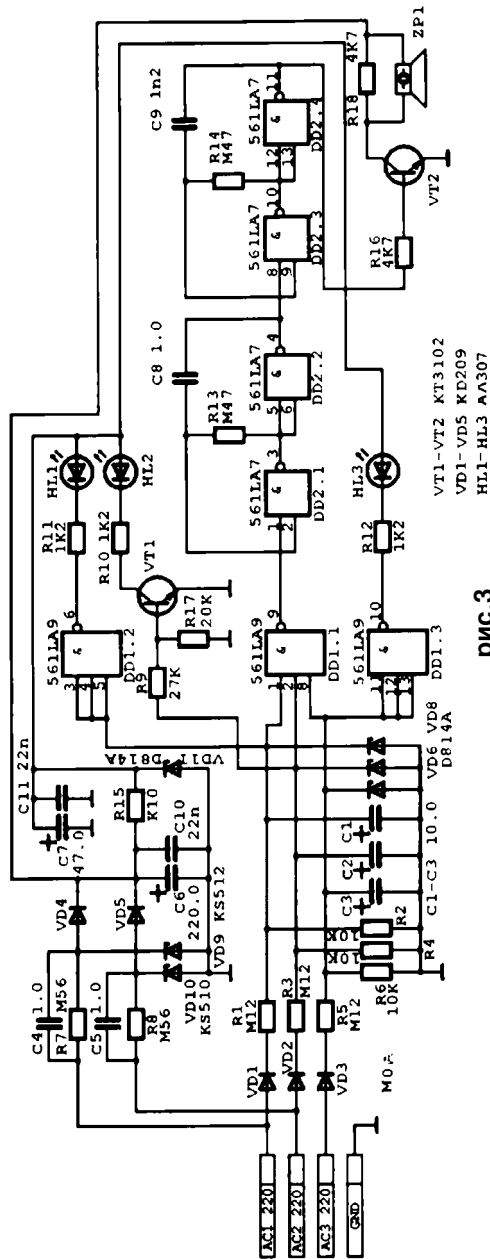


рис.3

звукового сигнала.

Устройство показывает наличие трех фаз с помощью светодиодов, и при пропадании фазы, помимо погасания одного из светодиодов, подает прерывистый звуковой сигнал. Устройство также имеет дублированное питание на случай пропадания питающей именно его фазы, которое собрано по бестрансформаторной схеме, не требует настройки и выполнено из самых распространенных деталей. Принципиальная схема устройства показана на рис.3. Все три фазы через диоды VD1-VD3 поступают на резистивные делители напряжения, конденсаторами C1-C3 сглаживаются пульсации, далее постоянное напряжение подается на элемент "ЗИ-НЕ" DD1.1, на выходе которого устанавливается лог."0". Этот "0" блокирует работу генераторов на микросхеме DD2, и "пищалка" ZP1 молчит.

Три светодиода зажигаются через соответствующие элементы DD1.2, DD1.3 и транзистор VT1. Стабилитроны VD6-VD8 защищают входы микросхемы от пробоя при выбросах напряжения. При пропадании одной из фаз гаснет соответствующий светодиод, на выходе DD1.1 появляется лог."1", и генератор на элементах DD2.1, DD2.2 начинает вырабатывать импульсы частотой около 2...3 Гц, которые, в свою очередь, запускают мультивибратор на элементах DD2.3, DD2.4. В результате в "пищалке" ZP1 слышен прерывистый звуковой сигнал.

Питается устройство от двух

идентичных цепей (C4, R7, VD4, VD9 и C5, R8, VD5, VD10), включенных в две разные фазы, различны только напряжения стабилизации стабилитронов VD9 и VD10. Поэтому при наличии всех трех фаз диод VD5 будет закрыт, а напряжение будет поступать со стабилитрона VD9 через диод VD4. Если в одной из фаз пропадает напряжение, то остается резервная, микросхемы питаются от напряжения, снимаемого со стабилитрона VD11.

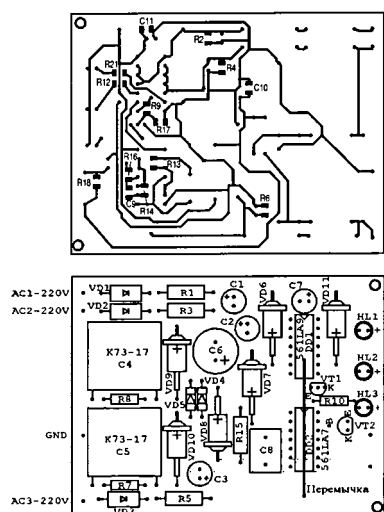


рис.4

Печатная плата устройства показана на рис.4. В схеме используют резисторы МЛТ-0,5 (R1, R3, R5, R15), МЛТ-0,125 (R7, R8, R10), остальные планарные типа R1206, электролитические конденсаторы K50-35 или подобные на 16 В, остальные конденсаторы типа C1206, кроме C4, C5 (типа K73-17 напряжением не менее 250 В) и C8 (типа K10-17). Микросхемы серии K561 можно заменить без изменений в схеме микросхемами серии K176. Транзисторы KT3102 (с любым буквенным индексом) можно заменить любыми структуры p-n-p, например, KT315, KT3117 и др. Вместо указанных в схемах стабилитронов VD6-VD8, VD11 можно использовать любые на напряжение 7...9 В (KC175, Д818), а вместо стабилитронов VD9, VD10 - любые на напряжение 10...15 В (KC515, Д814Д). Диоды

КД209 можно заменить КД105 или КД102Б. Вместо светодиодов АЛ307 можно использовать любые светодиоды, желательно брать хорошо заметные. В качестве "пищалки" используют пьезокерамический излучатель ЗГИ или аналогичный.

Устройство в налаживании не нуждается и начинает работать сразу же после включения. При необходимости можно подстроить частоту звукового сигнала с помощью резистора R14 или конденсатора C9.

Вольтметр с растянутой шкалой предложил А. Бутов из Ярославской обл. (Эл № 7/02). Он справедливо полагает, что во время отладки различных устройств, работающих от напряжения сети 220 В, часто возникает необходимость проконтролировать величину питающего напряжения. В этом случае в ход обычно идет тестер, лежащий в данный момент на монтажном столе. Но от частой смены рода работ и диапазона измерений контакты переключателя тестера быстро изнашиваются. А если еще и забыть поставить переключатель в нужное положение, то последствия для измерительного прибора могут быть самыми плачевными. Так, если после измерения сопротивлений вы попытаетесь измерить сетевое напряжение, не переключив диапазон, то облачко дыма из прибора способно надолго испортить настроение.

Для того чтобы этого избежать, предлагается изготовить несложный вольтметр на основе стрелочного индикатора, который бы непрерывно контролировал сетевое напряжение.

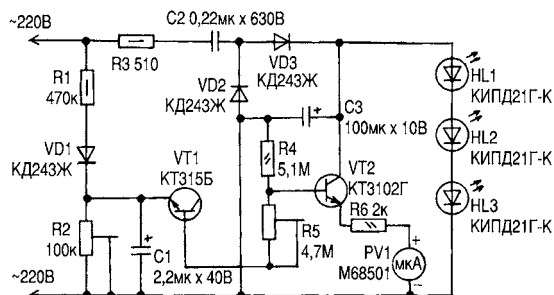


рис.5

Принципиальная схема прибора показана на рис.5. Напряжение 220 В через выпрямительный диод VD1 и резистор R1 поступает на транзистор VT1, который в таком включении работает в режиме лавинного пробоя. От величины сопротивления резистора R2 зависит чувствительность прибора. Пока напряжение на переходе эмиттер-база

транзистора VT1 не превысит 6...9 В (зависит от конкретного экземпляра транзистора), ток через этот переход слишком мал и напряжение между выводами база-эмиттер VT2 меньше 0,55 В, что недостаточно для его открывания. Как только напряжение на этих выводах станет больше 0,65 В, транзистор начнет открываться, и стрелка микроамперметра уйдет с нулевой отметки. Этот транзистор работает как эмиттерный повторитель, что позволяет снизить температурную нестабильность показаний прибора и обойтись без специальных элементов термокомпенсации.

Усилитель тока на транзисторе VT2 питается от простого параметрического стабилизатора на диодах VD2, VD3, резисторе R3 и светодиодах HL1-HL3, выполняющих функцию стабилитрона с напряжением стабилизации 4,6...7 В, также они предназначены для подсветки шкалы прибора. Конденсаторы C1, C3 сглаживают пульсации выпрямленного напряжения, конденсатор C2 гасит излишки сетевого питающего напряжения. От сопротивления резистора R5 зависит, насколько можно растянуть шкалу.

Постоянные резисторы типов МЛТ, С1-4, ВС. Подстроечный резистор R5 типа СПЗ-29А (применяется в телевизорах УЛПЦТИ-61) или любой другой сопротивлением 4,7... 10 МОм. Конденсаторы C1, C3 серий К50, К52, К53 или их импортные аналоги. Неполарный конденсатор C2 типа К73-17, К73-16 на напряжение не менее 400 В. Диоды VD1-VD3 можно заменить любыми из серий КД209, КД410, КД243Д, КД247Г, 1N4004, 1N4007. Недорогие светодиоды КИПД21Г-К можно заменить более яркими КИПД21П-К, L-1513SRC-E, L-1513SRC-F. Транзистор VT1 - любой из серий КТ315, КТ312; VT2 - из серий КТ3102, КТ342, SS9014, BC549, 2SC184. Его следует подобрать с коэффициентом передачи тока базы не менее 500.

Микроамперметр можно применить любой малогабаритный от индикатора тока записи бытового магнитофона, например, М4387, М4762.1, М4761. Следует учитывать то, что от типа стрелочного индикатора зависит, насколько можно растянуть шкалу измеряемого напряжения. Так, при сопротивлении резистора R5

0 Ом с рамкой М68501 (300 мкА) на шкале уложится до 15 В, а с чувствительными рамками М4260, М4204 с током полного отклонения 50 мкА шкала прибора сжимается до 8 В. Конечно, такой чувствительный прибор (216...224 В) может найти ограниченное применение, но он нагляден и интересен для различных экспериментов и испытаний.

Резистором R2 регулируется чувствительность прибора, резистором R5 - ширина диапазона измеряемых напряжений, при его увеличении диапазон расширяется. Благодаря наличию каскада усилителя тока на транзисторе VT2, прибор может работать практически с любыми измерительными рамками с током полного отклонения стрелки от 50 до 1000 мкА.

Для калибровки прибора желательно использовать точный цифровой вольтметр (не хуже $\pm 1\%$) и автотрансформатор. Для постоянного контроля за напряжением сети рекомендуется выбрать диапазон 198-242 В (отклонение $\pm 10\%$) или 176-242 В ($-20\ldots+10\%$). Если необходим более точный контроль, то можно изготовить шкалу на 215...225 В. После окончательной настройки прибора подстроечные резисторы рекомендуется заменить постоянными, такого же сопротивления, что и часть подстроечных (стабильность подстроечных сопротивлений гораздо хуже).

Пропорционально изменив сопротивление резистора R1 и емкость конденсатора C2 можно контролировать напряжение, значительно отличающееся от 220 В. Светодиоды используются для подсветки шкалы, что часто оказывается очень удобным. Если в подсветке нет необходимости, то их можно заменить стабилитроном на 4...7 В.

Новую шкалу для прибора можно аккуратно вычертить шариковой авторучкой на мелованной бумаге для оргтехники. С измерительной рамки удаляется старая шкала. По ее форме вырезается из листа бумаги новая, которую следует приклеить клеем "Момент" на место удаленной. Далее при калибровке на ней делаются необходимые отметки. Очень красивую шкалу можно изготовить на принтере с цветным картриджем, но это уже вопрос возможностей.

Конструктивно прибор можно изготовить как автономное устройство в собственном корпусе или встроить в корпус какого-либо аппарата, что более удобно, чтобы не загромождать рабочий стол и прилегающие к нему поверхности множеством измерительной техники. При настройке и эксплуатации прибора следует соблюдать меры предосторожности, принятые при работе с напряжением сети 220 В.

С. Степанчук из Житомирской обл. разработал простой и легко повторяемый фазоискатель, необходимый каждому электрику. Его преимущества: широкий диапазон напряжений в сети (от 9 до 400 В), малое потребление энергии, простота конструкции и доступность компонентов (микросхемы серии К561, транзисторы КТ315, светодиоды АЛ307), возможность работы в сетях с "нулем" или без него (с "нулем" третью фазу можно не подключать).

При монтаже электроустановок часто возникает необходимость подключать

фазы в трехфазной сети в нужной последовательности. Разработанный фазоискатель позволяет определить последовательность фаз в сетях с нейтральным проводом или без него. Линейное напряжение в сети при этом может быть от 9 до 400 В (фазное от 5 до 230 В). При напряжении питания 9 В прибор потребляет ток 20...25 мА.

Электрическая схема прибора показана на **рис.6**. Датчик образован элементами R1-R3, VD1-VD3. Фазы А, В, С подключают к клеммам соответственно X1, X2, X3. Стабилитроны ограничивают напряжение до уровня лог."1" (8...9 В). В результате получаем сигналы трапецевидной формы. Эти сигналы поступают на формирователи прямоугольных сигналов на элементах "НЕ" DD1.1-DD1.6. На выходах элементов DD1.4-DD1.6 формируются сигналы прямоугольной формы с

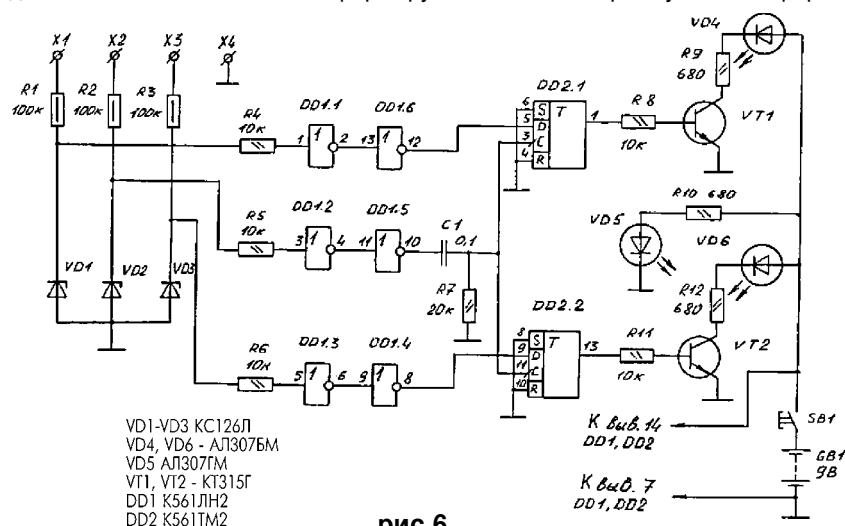


рис.6

разностью фаз 120°. Цепь C1R7 формирует кратковременный импульс по фронту сигнала фазы X2 (**рис.7,б**). Эти импульсы поступают на входы С триггеров DD2. Формы сигналов на входах триггеров показаны на **рис.7,а, в**, а на выходах триггеров

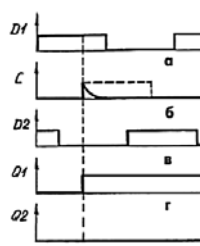


рис.7

- на **рис.7,г, д**. Если фазы на X1, X2, X3 подключены правильно (X1-А, X2-В, X3-С), то расположение сигналов на входах и выходах триггеров соответствует рис.2. Если порядок фаз изменен, то лог."1" появится на выходе Q2. Сигналы с выходов триггеров поступают на усилители на транзисторах VT1, VT2, в цепи коллекторов которых включены светодиоды VD4, VD6. Если светится светодиод VD4, то последовательность фаз правильная, если светится VD6, то неправильная. Светодиод VD5

является индикатором включения питания.

Прибор питается от батареи напряжением 9 В. Питание включается кнопкой SB1 только на время контроля последовательности фаз (1...3 с), что значительно повышает срок службы батареи.

Снизить ток, потребляемый прибором, и расширить диапазон напряжений питания удалось за счет применения КМОП-микросхем. Резисторы R4-R6 предотвращают выход из строя элементов DD1.1-DD1.3 за счет внутренних диодов элементов.

Нижний предел напряжения в данной схеме ограничен уровнем лог. "1" (4,5 В). С учетом падения напряжения на резисторах нижний предел будет несколько выше. Верхний предел определяется деталями датчика. Для его расширения до 660 В достаточно увеличить мощность резисторов R1-R3 до 2 Вт, а до 1000 В - до 4 Вт.

Если в месте измерения имеется нейтральный провод, то его можно подключить к клемме X4, а третью фазу вообще не подключать.

Питание схемы можно брать непосредственно из сети. Часть схемы прибора с питанием от сети показана на **рис.8**. Диоды VD7-VD9 играют роль выпрямителя, конденсатор C3 - фильтр пульсаций. Кнопка включения питания при этом не нужна. Напряжение в сети должно быть 350...400 В.

Все элементы схемы собирают на печатной плате (**рис.9**) размерами 45х60 мм из фольгированного одностороннего текстолита. Корпус в соответствии с правилами техники безопасности изготавливают из изоляционного материала. Напротив светодиодов прорезают отверстия.

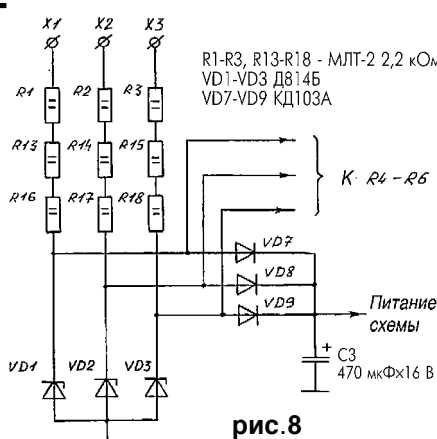


рис.8

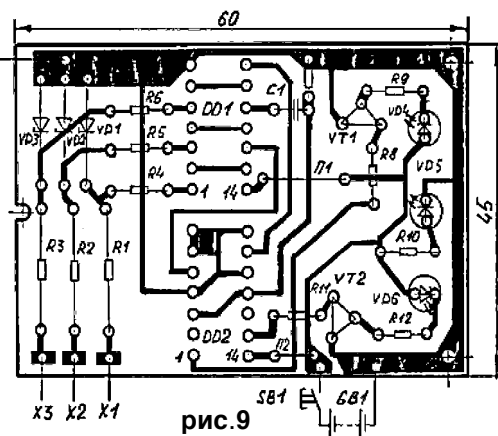


рис.9

Детали схемы указаны на **рис.6** и **рис.8**. Настройки схемы не требуют.

Внимание! Прибор не имеет гальванической развязки и работает с высоким напряжением, поэтому при монтаже и проверке прибора нужно быть осторожным.

Приборы электрика

Автоэлектрикам тоже найдется несколько схем, хотя различия тут заключаются лишь в величине напряжения. С. Усенко из Черниговской обл. (Эл № 6/02) предложил пробник-индикатор на автомобильной лампочке (**рис. 10**), который имеет следующие технические возможности:

- автоматическое определение полярности (плюс там, где светит одна из лампочек);
- возможность определения переменного напряжения (светят обе лампочки);
- универсальность (12 и 24 В);
- высокая живучесть (если сгорела одна лампочка, то проверку можно закончить другой);
- возможность проверки реле-регуляторов и интегральных регуляторов.

Индикатор состоит из 2 шприцов **рис. 11**, где 1 - металлический штырь; 2 - одноразовый шприц; 3 - диоды; 4 - лампочка; 5 - обрезанный поршень; 6 - провод.

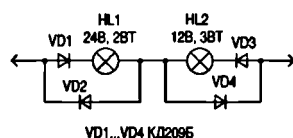


рис. 10



рис. 11

Элементы HL1, VD1, VD2 размещены в одном шприце, а HL2, VD3, VD4 - в другом.

Две части пробника соединены одним проводом. Лампочки для пробника взяты из подсветки щитовых приборов автомобиля. Для определения, где какая лампочка, внутрь шприцов вставлены цветные полиэтиленовые светофильтры, они же служат уплотнителями для задней заглушки. Светофильтры можно вырезать из бывших в употреблении пластиковых бутылок разного цвета. Дополнительные удобства представляет зажим типа "крокодил", подогнанный для надевания на оба щупа пробника.

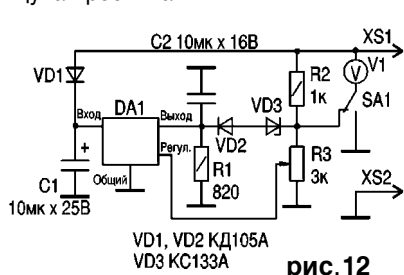


рис. 12

Другой прибор - вольтметр автомобильный - предложил Д. Марченко из Днепропетровской обл. (Эл № 6/2000). Вольтметр (**рис. 12**) рассчитан на измерения двух напряжений "0-5 В" (в правом положении SA1) и "11-15 В" (в левом положении SA1). В качестве R3 используется любой интегральный стабилизатор напряжения с регулируемым выходным напряжением.

Для настройки установить SA1 в левое положение, подать на вход 15 В от стабилизированного источника питания и, вращая движок R3, установить стрелку V1 на конечное значение шкалы. V1 должен быть на 5 В.

Универсальный прибор автоэлектрика был опубликован в журнале "Antenna" (Бразилия) № 1,2/78. На **рис. 13** приведена принципиальная схема универсального

измерительного прибора автоэлектрика. В зависимости от положения переключателя рода работы им можно проверять напряжение встроенного автономного источника питания, исправность электролитических конденсаторов, напряжение аккумуляторных батарей, угол опережения зажигания, частоту вращения коленчатого вала четырехцилиндрового и шестицилиндрового двигателей.

Кроме того, при любом положении переключателя рода работы S1 можно производить проверку низкоомных электрических цепей.

Для повышения стабильности и точности результатов измерений электронная часть прибора питается от гальванической батареи G1 через стабилизатор напряжения на транзисторах V12, V13. В качестве источника опорного напряжения используется параметрический диодный стабилизатор (V14-V16). Величину стабилизированного напряжения 3,5 В можно плавно регулировать переменным

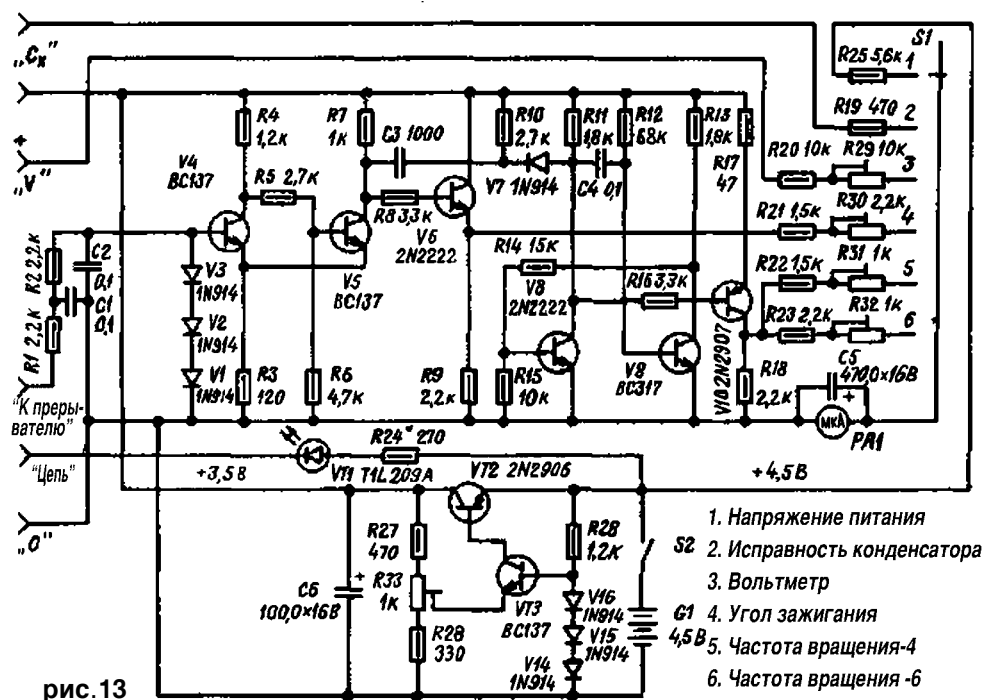


рис. 13

резистором R33. При измерении постоянных напряжений (переключатель S1 в положении 1 или 3) миллиамперметр совместно с резисторами R25 и R20 образует вольтметр постоянного напряжения. При проверке исправности внешних цепей вместо миллиамперметра индикатором является светодиод V11, который

включается последовательно с батареей G1 через резистор R34. Разрыв проверяемой цепи подключают к клеммам "Цепи" и "0".

Принцип измерения угла опережения зажигания и частоты вращения коленчатого вала двигателя заключается в измерении временных характеристик импульсного напряжения, действующего на клеммах прерывателя системы зажигания двигателя. Так, частота появления импульсов прямо пропорциональна частоте вращения коленчатого вала двигателя и обратно пропорциональна числу цилиндров, а угол поворота вала, при котором прерыватель находится в замкнутом состоянии, прямо пропорционален отношению длительности импульса к периоду его повторения.

При подключении контактов прерывателя к клеммам "К прерывателю" и "0" (четвертое положение S1) импульсное напряжение фильтруется от дополнительных высокочастотных помех фильтром нижних частот (R1, R2, C1, C2), ограничивается диодным ограничителем (V1-V3), далее поступает на вход триггера Шмитта (V4-V5).

Длительность выходных импульсов триггера при этом достаточно точно соответствует времени поворота вала двигателя при замкнутых контактах прерывателя, а период повторения импульсов - времени между возникновением искры в каждом цилиндре.

Поскольку амплитуда импульсов на выходе триггера постоянна, то среднее значение тока на выходе эмиттерного повторителя (V7) прямо пропорционально углу поворота вала, при котором контакты прерывателя замкнуты.

При измерении частоты вращения коленчатого вала четырехцилиндрового двигателя (положение 5 переключателя S1) используется одновибратор (V8, V9), который запускается импульсами с выхода триггера Шмитта через дифференцирующую цепь C3R10V7R11. Выходные импульсы одновибратора стабильны по амплитуде и длительности, их период повторения обратно пропорционален скорости вращения. Поэтому средний ток, проходящий через миллиамперметр и резисторы R22, R31, прямо пропорционален числу оборотов в минуту. Для измерения частоты вращения шестицилиндрового двигателя переключатель S1 необходимо перевести в положение 6.

Шкала миллиамперметра проградуирована непосредственно в измеряемых величинах: постоянное напряжение 0...15 В; угол поворота 0...100°; число оборотов 0...3000 об/мин. Шкала миллиамперметра при всех измерениях линейна. Для налаживания прибора необходимо подать на клеммы "К прерывателю" переменное напряжение 24 В, для чего можно использовать подходящий понижающий трансформатор, питаемый от сети.

Подстроечным резистором R30 устанавливают стрелку миллиамперметра на отметку 45° шкалы углов. Затем резистором R31 в положении 5 переключателя S1 устанавливают стрелку на шкале частоты вращения двигателя на отметке 1500 для четырехцилиндрового двигателя и 1000 - для шестицилиндрового.

Проверка работоспособности (исправности) конденсаторов производится по показаниям миллиамперметра при подключении конденсатора к гнездам "С". Если

конденсатор исправный, то стрелка прибора сначала отклонится, потом медленно вернется в исходное положение.

Транзисторы V4, V5, V9, V13 могут быть типов КТ312Б, КТ315Б; V6, V8 - КТ608Б; V10 - МП114; V12 - ГТ403В; светодиод V11 - АЛ102А, остальные диоды типа КД521.

Возвращаясь к приборам электрика для сетевых применений, отметим электронных помощников электрика, которые разработал Б. Марченко (<http://elektrik.org>). Его приборы, а это генератор одиночных импульсов (ГОИ) и индикатор прохождения тока (ИПТ), позволяют, не отключая сеть, разобраться в схеме электроснабжения

ГОИ состоит из схемы запуска, мощного симистора или тиристора и мощного резистора. Силовой трансформатор генератора Т1 (рис.14) имеет 2 вторичные обмотки (22 В и 4 В). Т2 можно изготовить из Ш-образного или кольцевого магнитопровода М2000 площадью сечения порядка 1 см². Первичная обмотка содержит 400 витков, вторичная - 200 витков провода ПЭЛ Ø0,24 мм. На микросхемах DD1.1 и DD1.2 собран формирователь импульсов частотой 100 Гц. ИМС DD2 и DD3 делят частоту на 10 и на 100.

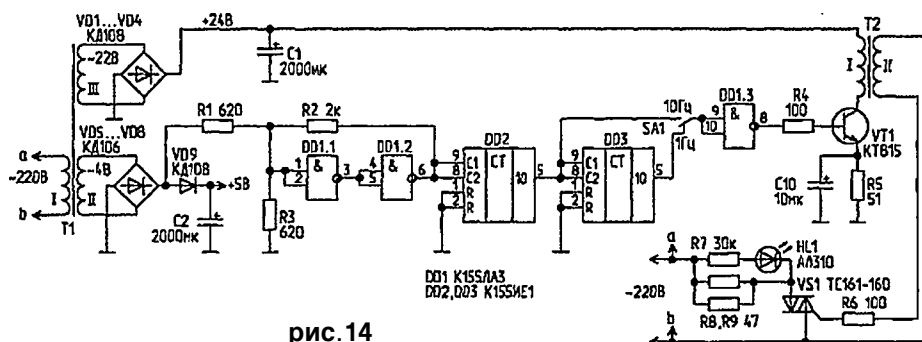


рис. 14

На вход ИМС DD1.3 можно подать импульсы частотой 10 Гц или 1 Гц через переключатель SA1. Эти импульсы коммутируют транзисторный ключ на VT1, в коллектор которого включен импульсный трансформатор Т2. Импульсы со вторичной обмотки Т2 подаются на управляющий электрод симистора VS1. Открываясь один или десять раз в секунду, симистор вызывает в проверяемой сети, к которой подключен генератор, ток величиной до 10 А - в зависимости от номиналов R8 и R9. Автоматические выключатели с тепловой защитой от такого тока не срабатывают, с электромагнитной - выключаются. Поэтому на время проверки цепи их необходимо закоротить.

Индикатор прохождения тока (рис.15) состоит из раздвижного магнитопровода из электротехнической стали площадью сечения 1...1.5 см² и двух обмоток по 3000 витков провода

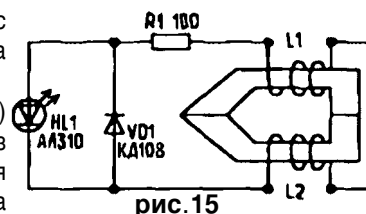


рис. 15

ПЭЛ Ø0,12 мм. Можно использовать готовые конструкции из токоизмерительных клещей (Ц-90, Ц-95 и им подобных). Обмотки L1 и L2 соединены последовательно и нагружены на светодиод HL1. Методика контроля сети с помощью ГОИ и ИПТ очень проста. Подключив генератор к нулевому и фазному проводу, его включают. В проводах возникают мощные импульсы тока, которые легко наблюдаются индикатором (ИПТ) по вспыхиванию светодиода. Перемещая индикатор по схеме электрической проводки, можно легко определить нужную цепь автоматов, предохранителей и т.д. Генератор размещен в металлическом ящике, разделенном на два отсека. В одном находится схема запуска, в другом - нагрузочные резисторы. Следует учитывать, что при запуске в положении переключателя "10 Гц" на нагрузочных резисторах выделяется значительное количество тепла. Индикатор можно вмонтировать в корпус токоизмерительных клещей Ц-90 или сделать оригинальный корпус. В целях электробезопасности корпус обязательно должен быть из диэлектрического материала.

Простой искатель скрытой проводки предложил В. Вороненков (<http://elektrik.org>). Принцип действия предлагаемого искателя (рис.16) чрезвычайно прост - вокруг проводов электрической сети существует электромагнитное поле с частотой сети 50 Гц, которое можно зарегистрировать чувствительным прибором.

Датчиком-антенной прибора служит короткий (2...5 см) отрезок провода,

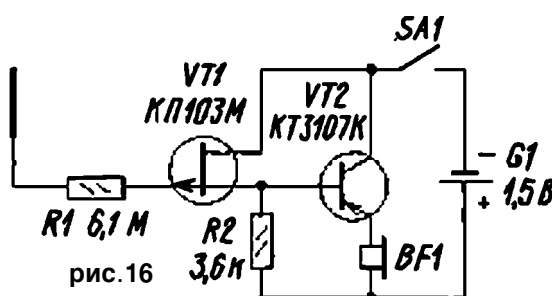


рис. 16

изолированного или нет - безразлично. Через защитный резистор R1 он соединен с затвором полевого транзистора VT1, обладающего очень высоким входным сопротивлением. По этой причине даже через небольшую емкость между датчиком и проводами сети на затворе наводится заметное напряжение. Ток транзистора оказывается промодулированным

колебаниями с частотой сети. Эти колебания усиливаются по току вторым транзистором VT2, включенным по схеме эмиттерного повторителя, и подводятся к телефону BF1.

Непосредственная связь между транзисторами обеспечивает хорошую передачу низкочастотных колебаний к телефону. Хотя последний и плохо воспроизводит частоту 50 Гц, сетевая наводка всегда имеет искаженную форму, т.е. сопровождается гармониками основной частоты, которые хорошо слышны. Транзисторы VT1 и VT2 можно заменить КП303В и КТ3102Е соответственно, изменив при этом полярность источника питания. Рекомендуется выбирать полевые транзисторы с небольшим напряжением отсечки, чувствительность прибора при этом повышается.

Искатель питается от одного "пальчикового" элемента (типа 316 или AA) напряжением 1,5 В. Можно использовать и дисковый аккумулятор. Желательно, чтобы телефон BF1 имел сопротивление не ниже 50 Ом, чтобы ограничить максимальный ток, потребляемый устройством. Допустимо применить наушники от плеера или другие головные телефоны. Оба капсюля включаются последовательно. Конструкция прибора может быть произвольной.

Другой искатель скрытой проводки, тоже простой и недорогой прибор, создал В. Огнев (<http://elektrik.org>). Он предлагает его использовать для обнаружения скрытой электропроводки, отыскания обрыва провода в жгутах или кабелях, выявления перегоревшей лампы в электрогирлянде. В большинстве случаев вполне достаточно простейшего устройства, состоящего из полевого транзистора, головного телефона и одного-трех элементов питания (**рис. 17**).

Принцип действия устройства основан на свойстве канала полевого транзистора изменять свое сопротивление под действием наводок на вывод затвора. Транзистор VT1 КП103А с любым буквенным индексом (у последнего вывод корпуса соединяют с выводом затвора). Телефон BF1 - высокоомный, сопротивлением 1600...2200 Ом. Полярность подключения батареи питания GB1 роли не играет.

При поиске скрытой проводки корпусом транзистора водят по стене и по максимальной громкости звука частотой 50 Гц (если это электропроводка) или радиопередачи (радиотрансляционная сеть) определяют место прокладки проводов.

Место обрыва провода в незэкранированном кабеле (например, сетевом шнуре какого-либо электро- или радиоприбора), перегоревшую лампу электрогирлянды отыскивают так. Все провода, в том числе и оборванный, заземляют, другой конец оборванного провода соединяют через резистор сопротивлением 1...2 МОм с фазным проводом электросети и, начиная с резистора, перемещают транзистор вдоль жгута (гирлянды) до пропадания звука - это и есть место обрыва провода или неисправная лампа.

Индикатором может служить не только головной телефон, но и омметр (изображен штриховыми линиями) или авометр, включенный в этот режим работы. Источник питания GB1 и телефон BF1 в этом случае не нужны.

Свою схему искателя скрытой проводки предложил А. Борисов (<http://elektrik.org>). Его разработка - сравнительно простой искатель, выполненный на трех транзисторах (**рис. 18**). На двух биполярных транзисторах (VT1, VT3) собран мультивибратор, а на полевом (VT2) - электронный ключ.

Если нажата кнопка выключателя SB1, но электрического поля в зоне антенного щупа WA1 нет либо искатель находится далеко от сетевых проводов, транзистор VT2 открыт, мультивибратор не работает, светодиод HL1 погашен.

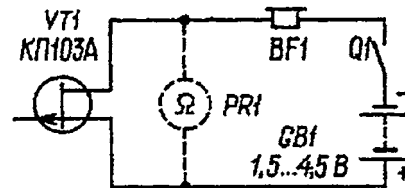


рис. 17



напряжение, или отыскивают неисправную свечу зажигания.

Свою конструкцию искателя скрытой проводки представил Е. Стахов (<http://elektrik.org>). Схема прибора приведена на **рис.19**. Он состоит из двух узлов - усилителя напряжения переменного тока, основой которого служит микромощный операционный усилитель DA1, и генератора колебаний звуковой частоты, собранного на инвертирующем триггере Шмитта DD1.1 микросхемы K561ТЛ1, частотозадающей цепи R7C2 и пьезоизлучателе BF1.

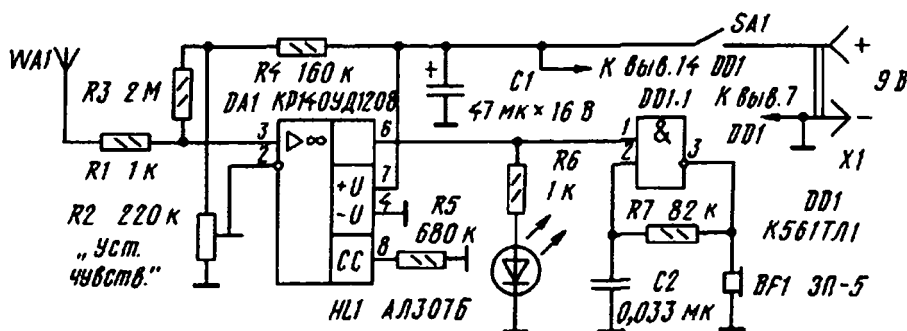


рис.19

При расположении антенны WA1 вблизи токонесущего провода электросети наводка ЭДС промышленной частоты 50 Гц усиливается микросхемой DA1, в результате чего загорается светодиод HL1. Это же выходное напряжение операционного усилителя, пульсирующее с частотой 50 Гц, запускает генератор ЗЧ.

Ток, потребляемый микросхемами прибора при питании их от источника напряжением 9 В, не превышает 2 мА, а при включении светодиода HL1 - 6...7 мА. Источником питания может быть батарея 7Д-0.126, "Корунд" или аналогичная зарубежного производства.

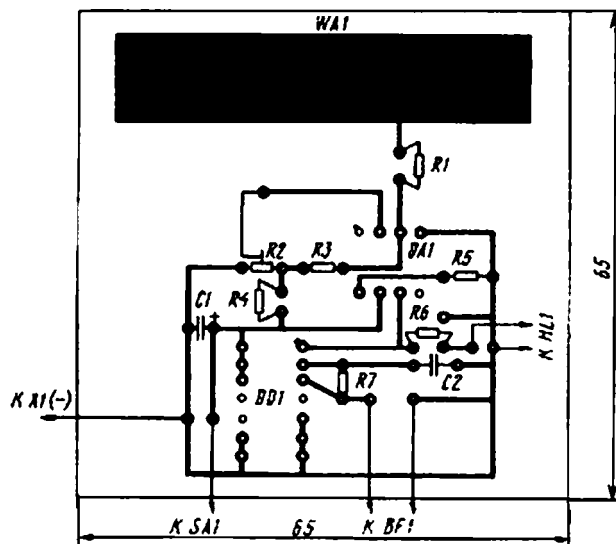
Иногда, особенно когда искомая электропроводка расположена высоко, наблюдать за свечением индикатора HL1 затруднительно, но вполне достаточно звуковой сигнализации. В таком случае светодиод может быть отключен, что повысит экономичность прибора.

Чертеж печатной платы и размещение на ней деталей прибора показаны на **рис.20**.

Все постоянные резисторы - МЛТ-0,125, подстроечный резистор R2 - СПЗ-38Б, конденсатор C1 - К50-6. Антенной WA1 служит площадка фольги на плате размерами примерно 55х12 мм.

Монтажную плату помещают в корпусе из диэлектрического материала так, чтобы антенна оказалась в головной части и была максимально удалена от руки оператора. На лицевой стороне корпуса располагают выключатель питания SA1, светодиод HL1 и звуковой излучатель BF1.

Начальную чувствительность прибора устанавливают подстроечным



резистором R2.

Безошибочно смонтированный прибор в налаживании не нуждается.

Для того чтобы установка чувствительности прибора была более плавной, сопротивление резистора R2 следует уменьшить до 22 кОм, а его нижний по схеме вывод соединить с общим проводом через резистор сопротивлением 200 кОм.

рис. 20

Нужный электрику прибор - определитель межвитковых замыканий - сконструировал В. Дмитриев из г. Ростова-на-Дону (Р 2/69).

Простая приставка к авометру, схема которой изображена на рис. 21, позволяет обнаруживать в трансформаторах, дросселях и других деталях с обмотками межвитковые замыкания до трех-четырех витков.

Приставка представляет собой НЧ генератор, собранный по трехточечной схеме, с емкостной обратной связью через конденсаторы C1 и C2. Роль индуктивности контура генератора играет испытываемая катушка. Потенциометр R4 служит для поддержания постоянной величины тока, протекающего через транзистор T1, при изменении внутреннего сопротивления батареи, питающей генератор. В гнезда Гн1 и Гн2 вставляют вилки щупов авометра. Наконечники щупов подключают к выводам испытываемой детали. Гнездо Гн1 одновременно является выключателем питания. Для этого оно разрезано вдоль по всей длине. Половины гнезда замыкаются вставленной в него вилкой, питание включается. Однополюсные вилки, обозначенные внизу схемы стрелками, включают в гнезда авометра для измерения переменного напряжения.

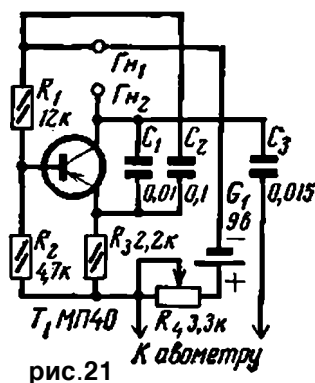


рис. 21

Работа прибора основана на уменьшении амплитуды генерируемого напряжения при подключении детали с межвитковым замыканием, так

как в этом случае добротность контура значительно понижается. Уменьшение напряжения отмечает подключенный к прибору авометр.

Градуировку собранного прибора производят следующим образом. Подготавливают прибор к измерениям, подключив к нему авометр и щупы так, как описано выше. Затем присоединяют к щупам исправный унифицированный регулятор строк типа РРС-70 с введенным внутрь катушки сердечником. Регулируя потенциометр R4, добиваются, чтобы авометр показал величину переменного напряжения 1,5 В. Затем отключают щупы от РРС-70, вынимают вилки прибора из гнезд авометра, измеряют с помощью последнего коллекторный ток транзистора Т1. Полученную величину тона следует в дальнейшем устанавливать с помощью потенциометра R4 перед проверкой любой детали. Отмечают переменные напряжения, которые покажет авометр при подключении других исправных деталей, показания авометра сводят в таблицу и руководствуются этой таблицей во время проверок.

Еще один определитель короткозамкнутых витков был опубликован в журнале "Radio Electronics" (США) № 1/74.

Короткозамкнутые витки в катушках строчного трансформатора, в отклоняющих катушках и т.п. обнаружить очень трудно. Для этих целей можно воспользоваться измерителем короткозамкнутых витков, принципиальная схема которого приведена на **рис.22**.

Транзистор Т1 совместно с катушкой L1 и конденсаторами C1, C2 образует генератор с емкостной обратной связью. На транзисторе Т2 выполнен вольтметр, измеряющий амплитуду генерируемого сигнала. Резистор R7 ограничивает величину коллекторного тока транзистора Т2.

При подключении на вход измерителя исправной катушки показания измерительного прибора практически не должны меняться. Если в катушке имеются короткозамкнутые витки, уменьшается добротность колебательного контура, и показания прибора уменьшаются.

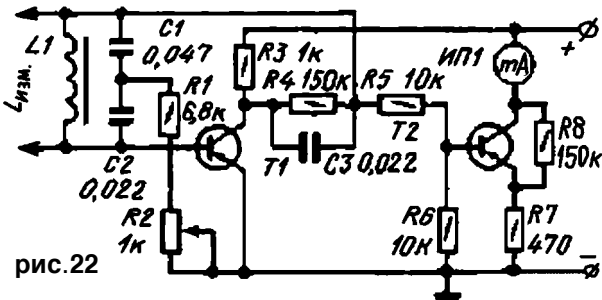


рис.22

Для наладки перед включением определителя движок переменного резистора R2 устанавливают в нижнее, по схеме, положение. Затем включают питание. Величина коллекторного тока должна быть порядка 0,1 мА. Перемещая движок переменного резистора вверх, добиваются самовозбуждения генератора. Коллекторный ток транзистора при этом скачком возрастет примерно до 0,4 мА. При замыкании входных гнезд накоротко должен происходить срыв колебаний (об этом будет свидетельствовать уменьшение показаний миллиамперметра).

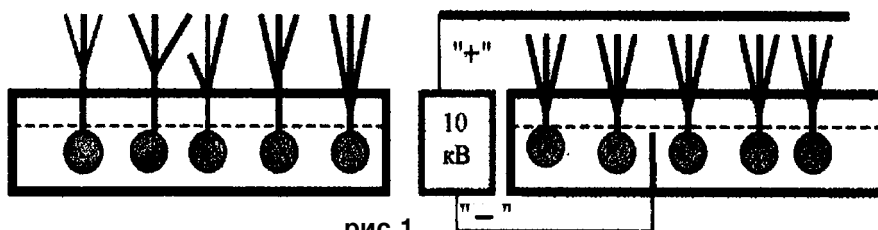
Чувствительность прибора проверяют путем создания короткозамкнутых витков на исправной катушке.

В измерителе можно использовать транзисторы типов КТ312, КТ315.

Справочник БР

В развитие темы электричества приведем данные, полученные Н. Головиным из г. Киева, как растения реагируют на электричество (Эл № 10/2000).

В 1954 г., когда автор был слушателем Военной академии связи в Ленинграде, он увлекся процессом фотосинтеза и провел интересное испытание с выращиванием лука на подоконнике. Окна комнаты, в которой он жил, выходили на север, и потому солнца луковицы получать не могли. Он посадил в два удлиненных ящика по пять луковиц. Землю брал в одном и том же месте для обоих ящиков. Удобрений у него не было, т.е. были созданы как бы одинаковые условия для выращивания. Над одним ящиком сверху, на расстоянии полуметра (рис.1), расположил металлическую пластину, к которой прикрепил провод от высоковольтного выпрямителя +10 кВ, а в землю этого ящика воткнул гвоздь, к которому подсоединил минусовой провод от выпрямителя.



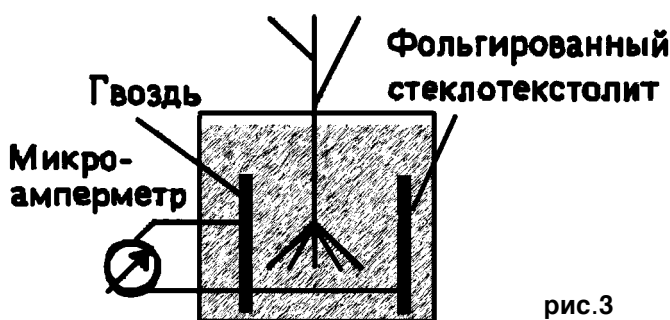
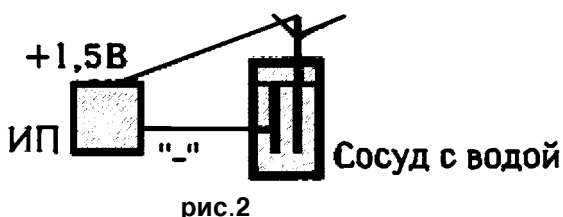
Сделал он это для того, что по его теории катализа создание в зоне растений высокого потенциала приведет к увеличению дипольного момента молекул, участвующих в реакции фотосинтеза.

Уже через недели две автор обнаружил, что в ящике с электрическим полем растения развиваются более эффективно, чем в ящике без поля! Спустя 15 лет этот эксперимент повторили в институте, когда потребовалось добиться выращивания растений в космическом корабле. Там, находясь в изолированном от магнитного и электрического полей, растения развиваться не могли. Пришлось создавать искусственное электрическое поле, и теперь на космических кораблях растения выживают. А если вы живете в железобетонном доме, да еще на верхнем этаже, разве ваши растения в доме не страдают от отсутствия электрического (да и магнитного) поля? Суньте гвоздь в землю цветочного горшка, а проводок от него подсоедините к очищенному от краски или ржавчины металлу отопительной батареи. В этом случае ваше растение приблизится к условиям жизни на открытом пространстве, что очень важно для растений, да и для человека тоже.

Но на этом эксперименты автора не закончились. Проживая в г. Кировограде, он решил развести на подоконнике помидоры. Однако зима наступила столь быстро, что он не успел выкопать на огороде кусты помидоров, чтобы пересадить их в цветочные горшки. Ему попался примерзший куст с небольшим живым отросточком. Он принес его домой, поставил в воду, и через 4 дня от нижней части отростка выросли белые корешки. Автор пересадил его в горшок, и, когда он вырос с отростками, стал таким же методом получать новые саженцы.

Всю зиму семья ела свежие помидоры, выращенные на подоконнике. Но автора занимал вопрос: неужели возможно в природе такое клонирование? Возможно, подтверждали старожилы, но в этом городе.

Автор переехал в Киев и попытался таким же образом получить саженцы помидоров, и у него ничего не получилось. Тогда он понял, что в Кировограде удавался этот метод потому, что там, в то время в водопроводную сеть пускали воду из скважин, а не из Днепра, как в Киеве. Грунтовые воды в Кировограде имеют небольшую долю радиоактивности. Вот это и сыграло роль стимулятора роста корневой системы. Тогда автор приложил к верхушке отростка помидора +1,5 В от батарейки, а "-" подвел к воде сосуда, где стоял отросток (рис.2), и через 4 дня на отростке, находящемся в воде, выросла густая "борода". Так ему удалось клонировать отростки помидор.



Когда автору надоело следить за поливом растений на подоконнике, он поместил в землю полоску фольгированного стеклотекстолита и большой гвоздь. К ним подсоединил провода от микроамперметра (рис.3).

Сразу отклонилась стрелка, потому что земля в горшке была сырая, и сработала гальваническая пара "медь - железо". Через неделю он увидел, как ток стал падать. Значит, наступала пора полива. Кроме того, растение выбросило новые листочки, потому что оно реагирует на электричество.

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	34
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	AK076	Миниаторный пьезоизлучатель	34
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53	AK095	Инфракрасный отражатель	25
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	AK109	Датчик для охранных систем	34
NK030	Регулируемый НЧ 2 & 8 Вт	94	AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	70
NK040	Стереодинамический усилитель НЧ 2,5 Вт	65	MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	46
NK045	Сетевой фильтр	48	MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	49
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23	MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89
NK052	Электронный репеллент (отпуг. насекомых-паразитов)	24	MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	92
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	MK075	Универсал. ультразвук. отпуг. насекомых и грыз. (мод)	122
NK089	Фотореле	44	MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73
NK092	Инфракрасный прожектор	78	MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (мод.)	90
NK106	Универсальная охранный система	97	MK081	Соглас. трансформатор для пьезоизлучателя (мод.)	40
NK112	Цифровой электронный замок	94	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
NK117	Индикатор для охранных систем	25	MK107	Стац. ультразвук. отпугив. насекомых и грызунов (модуль)	72
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
NK126	Сенсорный выключатель	59	MK119	Модуль индикатора охранных систем	36
NK127	Передачик 27 МГц	73	MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99	MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28	MK156	Автомобильная охранный сигнализация (модуль)	83
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29	MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90	MK286	Модуль управления охранными системами	203
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63	MK287	Имитатор видеосъемки наружного наблюдения (мод.)	56
NK139	Конвертер 100...200 МГц	121	MK290	Генератор ионов (модуль)	130
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт 1	65	MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151
NK141	Стереодекoder	48	MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
NK143	Юный электротехник	58	MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр. шаговым двиг. (мод.)	101
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40	MK305	Программируемое устр-во упр. шагов. двиг. (мод.)	136
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65	MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59	MK308	Программируемое устр-во упр. шагов. двиг. (мод.)	131
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71	MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188	MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
NK289	Преобразователь пост. напряж. 12 В в 220 В/50 Гц	72	MK319	Модуль защиты от накипи	52
NK291	Сигнализатор задмыленности	65	MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60
NK292	Ионизатор воздуха	71	MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195
NK293	Металлоискатель	56	MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113
NK294	6-канальная светомуз. приставка 220 В/500 Вт	124	MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80
NK295	"Бегущие огни" 220 В 10 100 Вт	83	MK325	Декод. VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (мод.)	107
NK297	Стробоскоп	75	MK326	Модуль лазерного шоу	269
NK298	Электрощок	139	MK328	Телеуправляемое реле 433 МГц "ЭКЛПРС"	340
NK299	Устройство защиты от накипи	37	MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	239
NK300	Лазерный световой эффект	140	MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83	NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK307	Инфракрасный секундомер с ИК световым барьером	140	NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для НК307	80	NK004	Стабилизированный ист. питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK314	Детектор лжи	36	NK005	Сумеречный переключатель	55
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84	NK005/a кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56	NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	58
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	159	NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33	NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40	NK017	Преобразователь напряж. для питания люмин. ламп	63

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37	NM5031	Сирена воздушной тревоги	25
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39	NM5032	Музык. электронный джероний звонков (7 мелодий)	87
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56	NM5034	Коробельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	25
NM1031	Преобр. однополярного пост. напр. в пост. двупол.	26	NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124	NM5036	Генератор Морзе	25
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73	NM5037	Метроном	27
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61	NM5038	Синтезатор световых эффектов	123
NM1043	Устр-во плавного вкл./выкл. ламп накал. 220 В/150 Вт	42	NM5039	Блок индикации "светящийся столб"	46
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110	NM5202	Блок индикации "бегущая точка"	49
NM2011/МОСFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзист.	105	NM5301	Блок индикации "бег. точка"	44
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81	NM5302	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	46
NM2021	Усилитель НЧ 4 11 Вт/2 22 Вт с радиатором	77	NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	55
NM2032	Усилитель НЧ 4 40 Вт/2 80 Вт с радиаторами	100	NM5402	Электронный блок зажигания "классика" (многоискровое)	69
NM2033	Усилитель НЧ 70 Вт без радиатора	60	NM5421	Электронное зажигание на переднеприводные авто	131
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	104	NM5422	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	150
NM2035	Усилитель НЧ-НЧ 50 Вт TDA1514	63	NM5423	Электронное зажиг. (многоискровое)	148
NM2036	Усилитель НЧ-НЧ 32 Вт TDA2050	50	NM5424	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161
NM2038	Усилитель НЧ-НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68	NM5425	Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов	151
NM2040	Автомобильный УНЧ 4 40 Вт TDA8571J	95	NM5426	Контроллер электромеханического замка	100
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43	NM6011	Автомат. включатель освещ. на базе датчика движ.	15
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100	NM8013	Тестер RS-232	15
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4 77 Вт (TDA7560)	206	NM8011	Тестер DC-12V	13
NM2045	Усилит. НЧ 140/280 Вт (класс D, TDA8929-, TDA8927)	299	NM8012	Тестер AC-220V	15
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	36	NM8013	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	23
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85	NM8021	Тестер для проверки строчных трансформаторов	96
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71	NM8031	Устройство для проверки ESR качества электр. конд.	104
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56	NM8032	Устройство для проверки ИК-пульсов ДУ	69
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45	NM8033	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	167
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51	NM8034	Металлоискатель на микроконтроллере	170
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуф. канала	78	NM8041	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	247
NM2118	Предварит. стереофон. регул. усилитель с балансом	45	NM8042	Частотометр, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	165
NM2202	Логарифмический детектор	26	NM8051	Активный щуп-делитель на 1000 (присавака)	67
NM2222	Стереофон. индикатор уровня сигнала "свет. столб"	86	NM8051/1	Прист. для измер. резон. част. динамика (для NM8051)	67
NM2223	Стереофон. индикатор уровня сигнала "бег. точка"	84	NM8051/3	Логический пробник	43
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47	NM8052	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY	69
NM2902	Усилитель видеосигнала	29	NM8511	Телефонный "антипират"	41
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28	NM9010	Программатор для МК AT89S90S фирмы ATMEL	122
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134	NM9211	Универс. адаптер для сотовых телеф. (подкл. к ПК)	90
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110	NM9212	Адаптер K-L-линии (для авто с инжект. двигателями)	95
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84	NM9213	ИК-управление для ПК	87
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19	NM9214	Универсальный программатор	107
NM4012	Датчик уровня воды	19	NM9215	Адаптер для универс. прогн-ра NM9215 (МК ATMEL)	83
NM4013	Сенсорный выключатель	26	NM9216.1	Плата-адаптер для ун. прогн-ра NM9215 (для МК PIC)	56
NM4014	Фотоприемник	30	NM9216.2	Адаптер для NM9215 (для MicroWig EEPROM 93xx)	39
NM4015	Инфракрасный детектор	30	NM9216.3	Плата-адаптер для NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	44
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139	NM9216.4	Пл.-ад. для NM9215 (SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	44
NM4022	Термореле 0...150 С	50	NM9216.5	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	117
NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	102	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109
NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	166	NS007	Сенсорный звуковой частоты	75
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171	NS009	Генератор звуковой частоты	149
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56	NS018	Микрофонный усилитель	65
NM5017	Отпугиватель насекомых (электронный репеллент)	25	NS019	Металлоискатель	118
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	31	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	157
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	30			

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	86	PR016	Осцилл. цифр. ручн. 2-кан. S2405 (5 МГц),	2988
NS041	Предварительный усилитель	63			
NS047	Генератор импульсов прямоуг. формы 250 Гц...16 кГц	72			
NS053	Биполярный источник питания 40 В/8 А	144			
NS061	Телефонный усилитель	99	IP01	Источник питания PS2122, 2А, Velleman	288
NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	63	IP02	Адапт. PS005, 9 В / 500 мА (к HPS10/HPS40), Velleman	66
NS065	Радиоприемник УКВ	104	IP03	Адаптер PS008, 9 В / 800 мА, Velleman	72
NS070	Регулятор скорости работы автостеклоочистителей	85	IP04	Адаптер PSU05R, 3 - 12 В / 500 мА, Velleman	72
NS093	Блок защиты акустических систем	65	IP05	Адаптер PSU12R, 3 - 6 - 9 - 12 В / 1200 мА, Velleman	144
NS099	Блок задержки	49	IP06	Адаптер PSU17R, 1,5 - 12 В / 1700 мА, Velleman	198
NS159	Световой переключатель	90			
NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт	77		Инструмент	
NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт	96	DS001	Пробник напряж. 2052, UniTest Volt Fix Plus, 2053, EHA	186
NS165	Стробоскоп	159	DS002	Компл.пробн. СМ11 10 каб.	12
NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	141	DS003	Осциллограф-пробник PROBE60S (60 МГц), Velleman	198
NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	55	DS004	Токоизм. клещи с мультиметром DCM266L, Velleman	288
NS170	Стабилизир. источн. пост. напряжения 12 В/0,5 А	72	DS005	Токоизм. клещи AC/DC с мультим. DCM268, Velleman	1260
NS172	Автоматический фотоувств. выключатель сети	81	DS006	Набор из пяти плоскогубцев VTSET	78
NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	222	DS007	Набор отверток плоских, крест. торкс. VTSET15 (15 шт.), 54	54
NS178	Охранная высокочастотного излучения	102	DS008	Набор часовых отверток VTSET5, Velleman	54
NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с пам. и исполн. устр.	192	DS009	Утокоясы, бокорезы, пинцет, прищип. отв. с насадк.	72
			DS010	Набор инструментов WKRETAК 17H1-TEC	96
			DS011	Обжимной инстр. телеф. 6-конт. HT-2096 (RJ-12)	114
			DS012	Обжимной инстр. телеф. 8-конт. HT-210N (RJ-45)	60
			DS013	Клещи монст. пласт. VTM468L (RJ-11-RJ-45), Velleman	42
			DS014	Набор пинцетов VTTWSET, Velleman	42
PR001	Приборы				
PR002	Частотомер DVM13MFC, Velleman	2880		Конверторы 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN	
PR003	Функц. генератор (до 2 МГц) DVM20FGC, Velleman	4800	KV001	Конвертор P1150M (выходная мощность 150 AB)	390
PR004	Функц. генератор (до 2 МГц) PCG10, Velleman	3348	KV002	Конвертор P1150B (выходная мощность 150 AB)	290
PR005	Мультиметр цифровой DVM1090, Velleman	390	KV006	Конвертор GL 1250 (выходная мощность 250 AB)	864
PR006	Мультиметр цифровой DVM300, Velleman	114	KV007	Конвертор GL2250 (выходная мощность 250 AB)	948
PR007	Мультиметр аналоговый DVM810, Velleman	54	KV008	Конвертор P1300M (выходная мощность 300 AB)	468
PR008	Мультиметр цифровой DVM830L, Velleman	84	KV009	Конвертор P1300B (выходная мощность 300 AB)	468
PR009	Мультиметр цифровой DVM850BL, Velleman	150	KV013	Конвертор P1600M (выходная мощность 600 AB)	828
PR010	Мультиметр цифровой DVM890, Velleman	396	KV014	Конвертор P1600B (выходная мощность 600 AB)	828
PR011	Мультиметр цифровой DVM990BL, Velleman	474	KV017	Конвертор P11000M (выходная мощность 1000 AB)	1368
PR012	Осцилл. цифр. 2-кан. ARS230 (30 МГц), Velleman	4992	KV018	Конвертор P11000B (выходная мощность 1000 AB)	1368
PR013	Осцилл. ручн. HPS10, без адапт. пит. Velleman	1998			
PR014	Осцилл. ручн. HPS40, без адапт. пит. Velleman	2988			
PR015	Осцилл. цифр. 2-кан. с адапт. пит. Velleman	3996			
	Осцилл. цифр. ручн. 2-кан. S2401 (1 МГц)	2460			

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

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

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радиоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по телефону (044) 573-25-82.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ" по издательным приборам - из каталога "Контрольно-измерительная аппаратура", заказав каталог по разделу "Книга-почтой" (см. стр.63-64).

Под подробную информацию Вы можете получить, прочитав книгу «Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ"» (см. "Книга-почтой")

Книга-почтой

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.: Радиоаматор, 2003г., 288 с.	20.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2004год. А4	15.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" М.: Додэка, 2004г. 304с.	27.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., Нит, 2003г. 380с.	34.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание.-М.: ДМК, 2002г., 120с. А4	26.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплеев. Виноградов В.А., 256с. А4	14.00
Источники питания видеомагнитофонов. Энциклоп. заруб. ВМ. Нит, 2001г., 254с. А4+сх.	29.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. Нит, 136с. А4	14.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П., С.-П., Нит, 2002г., 384с.	37.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с.	44.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды А...З. Справочник. Изд. 2-е пер и доп., 2003г., 760 с.	54.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 2-е перераб и доп., 2004г., 556с.	45.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Вып. 18. Спр.-М. Додэка, 2001г., 208 с.	24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.: Додэка, 288с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4, 16 Справочник.-М.: Додэка, 2003г., 288с.	по 24.00
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт" №33 М.: Солон, 2008 с.	15.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1. Корякин-Черняк С., Спб.: Нит, 2004г., 316с. + схемы	39.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып. 17, 19, 21. Спр.-М. Додэка, 2002г. по 288 с.	по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервис-системы. Справочник. Нит, 2003 г., 268с.	42.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1. Справочник.-М.: Додэка, 256с. А4	16.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники. Вып. 8. Спр.-М. Додэка, -288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7, вып. 9. Спр. По 288 с.	по 24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып. 20. Спр., 2002г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. М. Додэка, 2000 г., по 288 с.	по 26.00
Интегральные микросхемы. Операционные усилители и компараторы. Справочник. М.: Додэка, 560с., А4	43.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н. - Нит, 2001 г., 400 с.	24.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук и свет. сигнализ., таймеры, инверторы.	28.00
Все отечественные микросхемы. М.: Додэка, 2004г., 400с.	49.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1, 2, 3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с., 384с.	по 29.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.: Додэка, 2004г., 288 с.	41.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCENIX". Филип Андре. М.: Додэка, 272с.	27.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.: Солон, 2004г., 256с.	29.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.: ДМК, 2004г., 512с.	43.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.: Нит, 2003г., 224с.	20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1, 2. -М.: Додэка, по 64 стр.	по 5.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Серии K1044-1142 М."Радиософт", 2000г.	35.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. Нит, 2004г., 286с.	29.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.: Альтекс, 2003г., 224с.	23.00
Полупроводниковые приборы. Справочник. (Варианты, излучатели, диоды, тиристоры и пр.) Перельман Б.Л.	20.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.: Додэка, 176с.	19.00
Взаимозамена японских транзисторов. Донец В.: М.: Солон, 368с.	24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И., -М.: Солон, 2002г., 216с.	18.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с.	18.00
Маркировка электронных компонентов. Изд. 8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г., 208 с.	17.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком, 2001г., 352 с.	29.00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.2., т.3, т.4, т.5, т.6. М. "Радиософт",	по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. М. Радиософт 2000г.	по 39.00
Видеокамеры. Партала О.Н., Нит, 192 с. + схемы	14.00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. дораб и доп. Янковский С. Нит., 2000г. -272с. А4+сх.	29.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.: Додэка, 2002г., 256с.	19.00
Схемотехника CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф., С.-П.: Нит, 2003г., 192с.	27.00
Интегральные усилители НЧ. Изд. 2-е перераб. и дополн. Герасимов В., Нит, 2003г., 522с.	42.00
Устройство аудио- и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереоресивера., 288с.	24.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Библиотека инженера. М.: Солон, 2002г., 512с.	49.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: Нит, 2004г., 268с.	24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А. 4-е изд. М.: КОРОНА принт, 2004 г., 416с.	39.00
Краткий справочник по электронике. Грабовски Б., изд-е 2-е испр., ДМК, 2004г., 416с.	32.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с. + ил.	29.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.: Солон, 2003г., 432с.	33.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров В.В. М.: Солон, 2004г., 288с.	29.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.: Нит, 2004г., 286с.	23.00
Модернизация телевизоров З...УСЦТ. Пашкевич Л.Н., Нит, 2001 г. 316с.	24.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдель Э., 2002г., 176с.	19.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой" для организаций

Оплата производится по б/н расчету согласно адресу: издательство "Радиоаматор" а/я 50, Киев-110, выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по с-ва плат. налога.

**При покупке книг на сумму более 60 грн. получаете в подарок
каталог "Вся радиоэлектроника Украины"!!!**

Книга-почтой

Цифровая электроника. Изд-е 2-е дополн. Партала О.Н., ННТ, 2001 г. - 222 с.	19.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г., 192с.	21.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с.	28.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб: ННТ, 2004г., 476с.	35.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов. Семенов Б.Ю.-М.: Солон, 2001г., 336с.	20.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.: Солон, 2002г., 112с.	14.00
Современные радиотелефоны. Panasonic, Premier, Harvest, SANYO, SENA O. 2004г., 350с. + схемы	44.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: ННТ, 176 с. А4+сх.	10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.П., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г., 368с.	33.00
Электронные телефонные аппараты. Котенко Л.Я. Изд. 3-е перер. и доп.-К.: ННТ, 2003г., 270с.	29.00
Радиолубительские устройства телефонной связи. Евсеев А.Н. М.: РИС, 2000г., 112с.	15.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., ННТ, 2004г., 142с.+сх.	16.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.П. -К.: ННТ, 2000 г. 352с.	16.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.М.: Радиософт, 2004г., 128с.	17.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.: Радиософт, 2003г., 304с.	39.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А., М.: Солон, 2002 г. 144с.	14.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.: Солон, 2001г. 208 с.	17.00
Техника электролова рыбы. Ходырев В.В., 2003 г., 144 с.	7.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., ННТ, 2004г., 220с.	24.00
Металлоискатель для поиска кладов и цветных металлов. Жизненный опыт и схема прибора. 2003г., 68с.	23.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Шедрин А.И., ГЛ-Телеком, 2003г., 176с.	29.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С. Брага, М.: ДМК, 2004г., 304с.	35.00
500 схем для радиолубителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с.	17.00
Настольная книга радиолубителя-конструктора. Николаенко М.Н. М.: ДМК, 2004г., 280с.	25.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с.	29.00
Звуковая схемотехника для радиолубителей. Петров А.Н. ННТ, 2003г., 400с.	28.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео-микроконтроллер. Семенов Б., Солон, 2004г., 352с+CD	39.00
Практическая схемотехника. Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А., 2002г.	19.00
Практическая схемотехника. Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А., 2002г.	19.00
Проектируем и строим осциллограф. Городецкий И.В., М.: Солон, 2002г.	11.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб: ННТ, 2004г., 234с.	24.00
Радиолубительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.: Солон, 2003г., 368с.	39.00
Радиолубительская азбука. т.1: Цифровая техника. Колдунов А.С., М.: Солон, 2003г., 272с.	29.00
Современные радиотехнические конструкции. (терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.: Солон, 2004г.	29.00
Секреты зарубежных радиосхем. Учебник-справочник для мастера и любителя. Москва, 2004г., 112с.	12.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.1. Кн.2. Гриф А. 2002г., 288, 328с.,	по 20.00
Юному радиолубителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.: Солон, 2003г., 208с.	17.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М. Заец, М.: Солон, 2004г., 304с.	39.00
Автосигнализации от А до З. Корякин-Черняк С.П., СПб.: ННТ, 2002г., 336с.	34.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.: ННТ, 2003г., 176с.	16.00
Кабельные изделия. Справочник. Алиев И. М.: Радиософт, 2002г., 224с.	25.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г., 224с.	29.00
Выбор и модернизация компьютера. Анатолия П.К. Кузюзов М., Питер, 2004г., 320с.	17.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.: Солон, 2004г., 528с.	55.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.: МК-Пресс, 2004г., 578с.	54.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.: Радиоаматор, 2004г., 520с.	29.00
Компакт-диски	
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+ "Э", "К"-2000-2003г.г. (160 номеров + 3 книги)	40.00
Журналы	
"Радиоаматор" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2004г.	по 7.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,4,6,7,8,9,10 за 2004г.	по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №2,3,4,5,7,8-9,10 за 2004г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2,3,4 за 2003г., №1,2,3 за 2004г.	по 5.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой" для частных лиц

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

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

Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.

По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т./ф. 573-25-82, email: val@sea.com.ua.

Цены даны в гривнях с учетом пересылки и действительны в течение месяца с момента выхода журнала. Для членов клуба читателей "Радиоаматора" действуют постоянные скидки. Положение о Клубе читайте в БР № 1.