

# Дом творчества "Успех"

## Лаборатория "Электроник"

Мы учим всех желающих понимать современную элементную базу электроники уже 30 лет. Приходите к нам и мы поможем Вам по проблемам ремонта малой бытовой техники, окажем консультативную помощь.

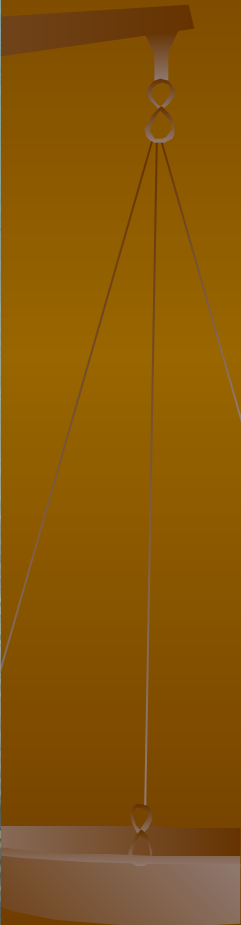
# Наш учитель

- Нашего учителя зовут Бобровский Василий Николаевич. Он учит понимать предмет «Электроника», помогает нам при самостоятельном конструировании сложных механизмов и приборов.



*Красота Нижнего  
Поволжья*

*и Каспийского моря*



# Это современная электроника и здесь учимся понимать

9 • 2006

# РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



**РОБОТ  
С ИК УПРАВЛЕНИЕМ**

- Телевизор: логика управления
- Стереофонический УКВ тюнер
- Частотомер с ЖКИ на микроконтроллере
- Снижение уровня помех от импульсного ИП

...и еще 25 конструкций

9  
2006

ISSN 1023-760X

Измерение остаточной емкости  
электролитических конденсаторов  
индукторами АА

И. ПОДУШКИН, г. Москва

В предыдущей вышедшей статье описана конструкция и принцип действия индукционного измерителя емкости электролитических конденсаторов АА и принцип его работы.

См. статью на с. 28



Внешний вид щупов по измерению емкости конденсаторов для измерения емкости конденсаторов АА



Мультиметр DT-830B с подключенной к нему приставкой.



Кривая разряда тока 100 мкФ электролитического конденсатора Panasonic Power Ultra (красн.) и Duracell Ultra AA (син.).

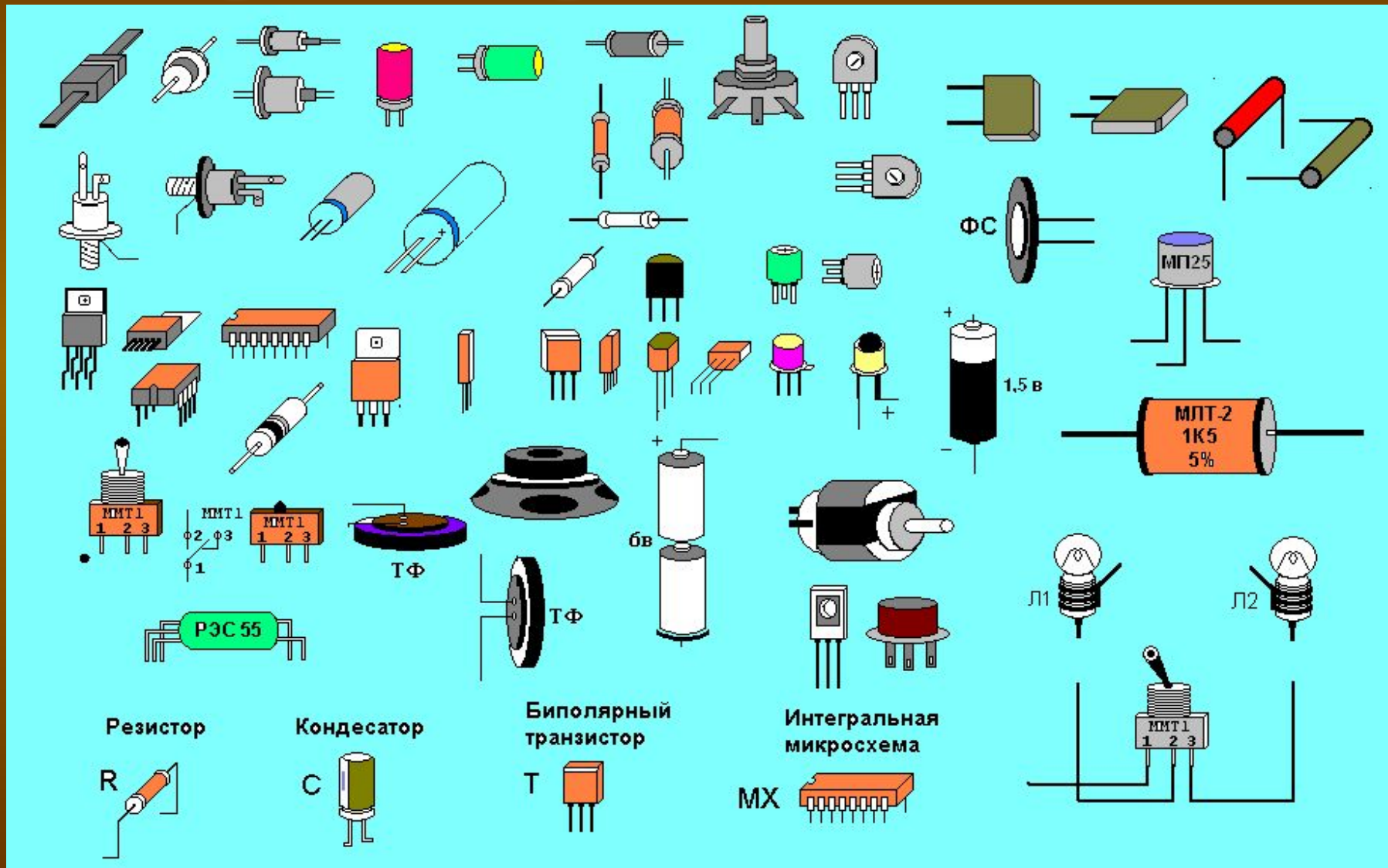


Печатная плата приставки.



Кривая разряда тока 100 мкФ электролитического конденсатора Philips Long Life (красн.) и Philips Long Life (син.).

# Это радио детали и наш учитель учит нас понимать их!


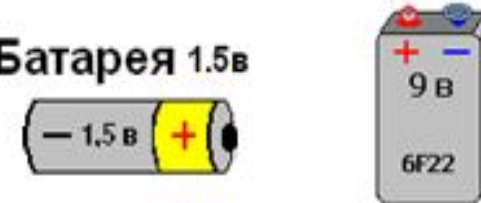





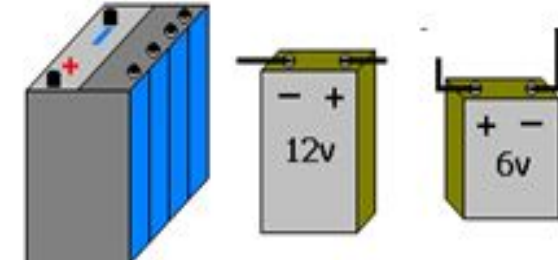


# Наш класс

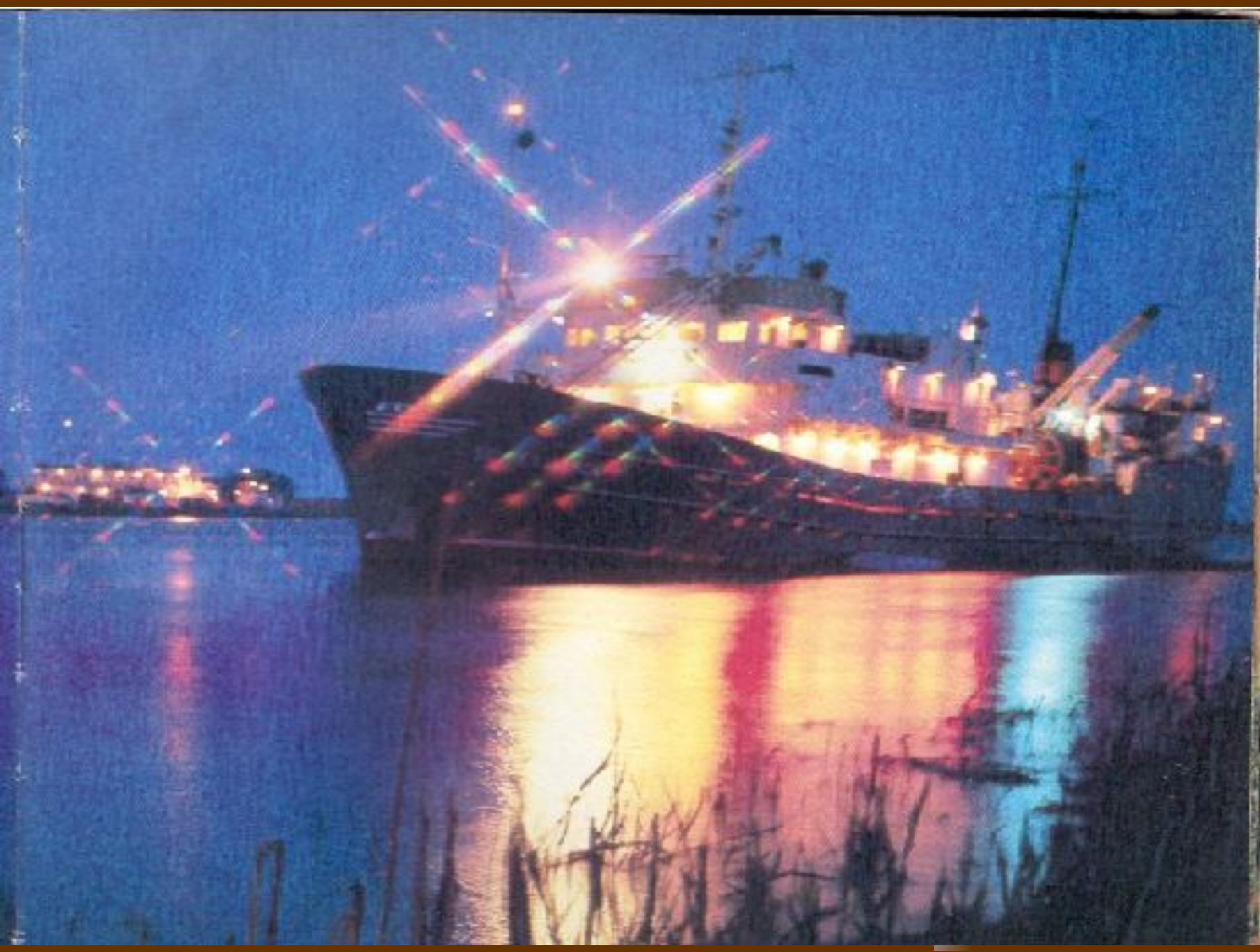


# Наши успехи творчества были замечены



№	Элемент	Рисунок	Тип	Параметры	Внешний вид. Особенности
1	Батарея питания	<p style="text-align: center;"><b>G E1</b></p> 	<p>Марганцево-цинковый Mg Zn</p>	<p>напряжение U – 1.5 вольт U – 9 вольт Ток I - Ампер-час</p>	<p><b>Батарея 1.5в</b></p> 
2	Батарея питания	<p style="text-align: center;"><b>G E1</b></p> 	<p>Марганцево-цинковый Mg Zn Литиево-неоновый Li - Ne</p>	<p>напряжение U – 3 вольт Ток I - Ампер-час</p>	<p><b>Батарея 3в</b></p> 
3	Аккумулятор	<p style="text-align: center;"><b>GB E1</b></p> 	<p>Щелочные KOH – NaOH Серебряно-цинковый AgO Zn</p>	<p>напряжение U – 6 вольт Ток I - Ампер-час</p>	<p><b>Батарея аккумуляторов</b></p> 
4	Аккумулятор	<p style="text-align: center;"><b>GB E1</b></p> 	<p>Свинцовый - Кислотный PbSO4 Кадмиево-никелевый Cad – Ni Литиево-неоновый Li - Ne</p>	<p>напряжение U – Вольт Ток I - Ампер-час</p>	<p><b>Батарея аккумуляторов</b></p> 





# Наши конструкции в радиотехнических журналах!

Вести из радиокружков

## Творческая мастерская "Самоделки"

В. БОБРОВСКИЙ, г. Нарткала, Кабардино-Балкария

Есть в г. Нарткала районный Дом детского творчества, в котором вот уже 15 лет работает творческая мастерская "Самоделки", руководимая бесспорно Василием Николаевичем Бобровским. Любые вопросы по деятельности мастерской можно направлять ему по адресу: 361333, КБР, г. Нарткала, ул. Олега Кошевого, 17-39.

Творческая мастерская "Самоделки" возникла на основе радиокружка и радиоклуба "Эфир", которые раньше работали в районном Доме пионеров. Но пришло время, когда не стало ни пионеров, ни их Домов. И дети, которые туда ходили, стали никому не нужными.

многочисленных конкурсах и выставках, уже, к сожалению, никого не интересуют.

Но мы не сдаемся, благо есть спонсоры — родители учащихся и частный предприниматель Артур Гутаев, страстный радиолюбитель, начальник радиостанции UZBXMM (его личный позывной

доши. В мастерской проверяют конструкции, предлагаемые в радиотехнических журналах, дорабатывают их для своих условий эксплуатации.

Многие конструкции становятся экспонатами выставок различного уровня. Вот, к примеру, уголок с экспонатами мастерской (рис. 1), демонстрировавшимся на выставке в городской школе № 2. Работы учащихся получили высокие оценки руководства РОНО. А вот экспозиция конструкций с фотостендом (рис. 2), посвященном выпускникам — работникам предприятий города. Она



Рис. 1



Рис. 2

Их будущее тогда перестало интересовать местное руководство. Да и сегодня положение не лучше.

Наша творческая мастерская пропагандирует радиотехнику, электронику и просто знакомит учащихся с основами физики и информатики. Желающих заниматься много, но условия не позволяют принять всех и обеспечить их инструментом и радиоэлементами. Посещающие наш коллектив высокие чины из администрации города давали надежду на лучшее, но надежда вскоре умирала.

UA5XHG). Поэтому наша творческая мастерская в состоянии изготавливать для предприятий и бытовых нужд различные светорегуляторы, автоматические регуляторы температуры, таймеры, зарядные устройства, домофоны, переговорные устройства, электронные термометры, ионизаторы для хранения овощей, стимуляторы ускоренного роста растений.

Особый интерес проявляют учащиеся к оригинальным выключателям освещения или электроприборов. Среди них есть реагирующие на освещенность,

была организована для выставки ко "Дню энергетика" в районном Доме детского творчества.

Некоторые конструкции находят применение на дачных и садовых участках, в домашних условиях. На рис. 3 — Елена Руднева, Татьяна Бабенко и Юлия Лейних (слева направо) производят измерения силы тока, пропускаемого через корни различных растений, чтобы проследить потом за ростом растений и рекомендовать наилучший режим "токовой" обработки.

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

РАДИО № 2

# Наши конструкции!

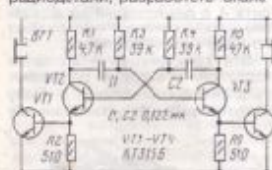
При легком касании пластины участок кожи падаст между ними будет обладать большим сопротивлением по сравнению с моментом, когда за пластины кажимакт с большим усилием. Поэтому тональность звука начнет изменяться от низкой до высокой.

Большой диапазон звучания удастся получить при втором варианте, когда пластины можно касаться одним, двумя, тремя и т.д. пальцами каждой руки, изменяя тем самым силу нажатия на пластины. Немного тренировки — и вы сможете подбирать нужные мелодии.

На месте VT1 может работать любой транзистор указанной на схеме серии, а вместо MF426 допустимо использовать германиевый транзистор серии ПТ402 либо кремниевый — любой из серии КТБ14.

## Симметричный мультивибратор Дюпелера (рис. 3).

Подробно об этом эффекте рассказано в статье В. И. Майерова "Приборы для демонстрации эффекта Дюпелера" ("Радио", 1994, № 3, с. 26—28); в "Радио", 1995, № 9, с. 39 была опубликована заметка "Демонстрационный прибор "Эффект Дюпелера" с описанием весьма простого устройства на одном транзисторе. Но в конструкции использовался трансформатор, что затрудняет возможность ее повторения, тем более в условиях школьного радиолюбителя. Поэтому было решено избавиться от этой радиодетали, разработать аналогичное устройство полностью на транзисторах и включить его в состав набора.



Принцип работы цветомузыкальной приставки (ЦМП) заключается в частотном разделении сигнала ЗЧ, поступающего с динамической головки используемого звукопроизводящего устройства, и включении электрических ламп различной окраски, освещающих небольшой экран. Так, при низких частотах зажигается лампа красного цвета, при средних — зеленого, при высоких — фиолетового или голубого. Когда звучит, например, оркестр, могут воспользоваться практически все лампы одновременно, но с разной яркостью. В итоге на экране, куда направлен их свет, складывается самый приятнейший цветовой оттенок.

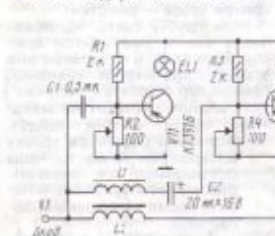
Через конденсатор C1 проходят сигналы высоких частот, сигналы средних и низких ослабляются. Пршедшие сигналы поступают на усилительный каскад, выполненный на транзисторе VT1. Б его кол-

лекторную цепь включена лампа EL1, баллон которой окрашен в синий (можно голубой) цвет. Режим работы каскада устанавливают переменным резистором R2.

Фильтр LC2 предназначен для пропускания сигналов средних частот и ослабления высших и низших. Баллон лампы EL2, работающей на нагрузке каскада на транзисторе VT2, окрашен в зеленый цвет. Для установки режима работы этого каскада пользуются переменным резистором R4.

Сигналы низких частот пропускает дроссель L2, который оказывает большое сопротивление сигналам средних и высших частот. Здесь режим работы каскада устанавливают переменным резистором R6, а лампы EL3 должна быть окрашена в красный цвет.

Практика занятий с юными радиолюбителями показала, что такая конструкция пользуется у них большой популярностью. Прежде всего благодаря возможности по-



в исходном состоянии, когда на вход приставки сигнал ЗЧ не поступает, все транзисторы закрыты, лампы погашены. При поступлении сигнала транзисторы начнут открываться либо поочередно, либо вместе — в зависимости от частоты сигнала, а лампы — вспыхивать. Чувствительность каждого канала устанавливают соответствующим переменным резистором.

Все лампы маломощные — SMH-6,3-20, потребляющие при напряжении 6,3 В ток 20 мА. Трансформатор T1 — ГВК-110 (выходной трансформатор кадровой развертки от черно-белых телевизоров). Дросселем — самодельным, намотанным на кольцах К15х6х3 из феррита 600Нх проводом ПЭВ-1 0,25. Каждый дроссель содержит 200 витков, но для L1 используют одно кольцо, а для L2 — два, сложенных вместе. Витки дросселей располагают равномерно по всей длине колец.

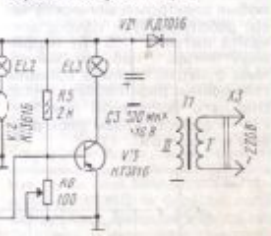
Лампы можно разместить за небольшим экраном из тонкого органического стекла. Правда, наблюдать работу ЦМП придется в затемненном помещении.

раздается звук, частоту которого устанавливают подбором резисторов R3, R4 и конденсаторов C1, C2 так, чтобы эффект проявлялся наиболее ощутимо.

Расположив детали устройства вместе с калюпками на поворотной подставке, о которой рассказывалось во второй из упомянутых публикаций, можно продемонстрировать эффект Дюпелера — появление изменяющегося по тональности звука при вращении подставки.

Цветомузыкальная приставка (рис. 4).

Практика занятий с юными радиолюбителями показала, что такая конструкция пользуется у них большой популярностью. Прежде всего благодаря возможности по-



в исходном состоянии, когда на вход приставки сигнал ЗЧ не поступает, все транзисторы закрыты, лампы погашены. При поступлении сигнала транзисторы начнут открываться либо поочередно, либо вместе — в зависимости от частоты сигнала, а лампы — вспыхивать. Чувствительность каждого канала устанавливают соответствующим переменным резистором.

Все лампы маломощные — SMH-6,3-20, потребляющие при напряжении 6,3 В ток 20 мА. Трансформатор T1 — ГВК-110 (выходной трансформатор кадровой развертки от черно-белых телевизоров). Дросселем — самодельным, намотанным на кольцах К15х6х3 из феррита 600Нх проводом ПЭВ-1 0,25. Каждый дроссель содержит 200 витков, но для L1 используют одно кольцо, а для L2 — два, сложенных вместе. Витки дросселей располагают равномерно по всей длине колец.

Лампы можно разместить за небольшим экраном из тонкого органического стекла. Правда, наблюдать работу ЦМП придется в затемненном помещении.

57

РАДИОИНЖИНИРИНГ — «РАДИО»

1000 '2 в оиде

34

## Экономим электроэнергию

В. БОБРОВСКИЙ, г. Нарткала, Кабардино-Балгария

Автор предлагает два простых прибора, автоматическое отключение электрического освещения, когда в нем нет нужды, и предотвращающих этим излишний расход электроэнергии.

Автоматический выключатель "День-ночь" работает просто — он реагирует на внешнюю освещенность. Если из-за тьмы прибор включает осветительную лампу, а на рассвете, когда уровень естественной освещенности растет, выключает ее.

Схема автомата изображена на рис. 1. На вход у него датчик освещенности — фотодиод VD1, на выхо-

де — симистор VS1. Порог срабатывания регулируют подстроечным резистором R2. Цель R3C3 обеспечивает задержку реакции на изменение освещенности датчика, необходимую для предотвращения мигания лампы EL1 при кратковременном воздействии на фотодиод света фар проезжающих автомобилей или вспышек молнии. Применен симистор в качестве комму-

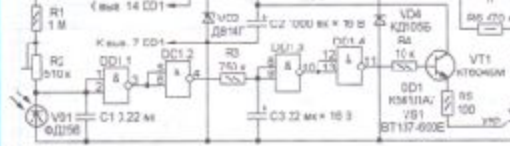


Рис. 1

Устройство представляет собой запусковое нажатием на кнопку SB1 реле времени, которое автоматически выключает свет с задержкой от нескольких минут до часа. Необходимое продолжение работы лампы устанавливают подстроечным резистором R1. При желании его диапазон можно расширить градуированной шкалой. Интервал регулирования изменяют подбором конденсатора C1 и резистора R2. Выключатель цепи и узел питания таймера на отключаются от аналогичных в описанном выше выключателе "День-ночь".

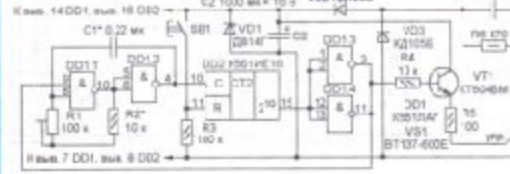


Рис. 2

Хотя состояние switches DD2 при включении питания может оказаться произвольным, в результате света импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах DD1.1 и DD1.2, через некоторое время на выв. 15 счетчика будет установлен высокий, а на выв. 4х счетчика — низкий уровень напряжения. В результате симистор VS1 будет закрыт, лампа EL1 погашена, а работа мультивибратора прекращена. В таком состоянии устройство может оставаться неопределенное время — до нажатия на кнопку SB1. Это нажатие переводит счетчик DD2 в нулевое состояние с низким уровнем на всех выв. 4х, в том числе на выв. 15.

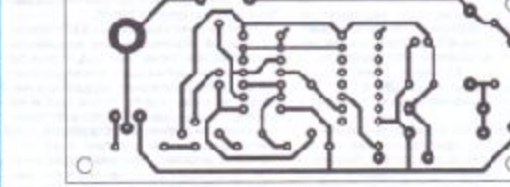


Рис. 3

На рис. 3 изображена печатная плата таймера выключателя.

атура натурал (лампы накаливания EL1) позволило отказаться от дросселя, который потребовался бы для тринистора.

При разработке этого прибора пришлось столкнуться с проблемой выбора датчика освещенности. Дело в том, что в природе существует фотоэлектрический фотодиод, предназначенный для работы в видимой части спектра светового излучения. Симодельный датчик из транзистора S4 обеспечивает задержку реакции на изменение освещенности датчика, необходимую для предотвращения мигания лампы EL1 при кратковременном воздействии на фотодиод света фар проезжающих автомобилей или вспышек молнии. Применен симистор в качестве комму-

юит и на видимый свет.

Узел питания автомата состоит на генераторе частоты S4, выпрямителе на диодах VD2 в VD4 со сглаживающим конденсатором C2 и стабилизатором VD2.

Таймер-выключатель, схема которого показана на рис. 2, подходит для установки у входной двери подъезда или на лестничных площадках многоквартирного дома — туда, где включенный вручную осветительный прибор требуется через определенное время автоматически выключать.

Устройство представляет собой запусковое нажатием на кнопку SB1 реле времени, которое автоматически выключает свет с задержкой от нескольких минут до часа. Необходимое продолжение работы лампы устанавливают подстроечным резистором R1. При желании его диапазон можно расширить градуированной шкалой. Интервал регулирования изменяют подбором конденсатора C1 и резистора R2. Выключатель цепи и узел питания таймера на отключаются от аналогичных в описанном выше выключателе "День-ночь".

Хотя состояние switches DD2 при включении питания может оказаться произвольным, в результате света импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах DD1.1 и DD1.2, через некоторое время на выв. 15 счетчика будет установлен высокий, а на выв. 4х счетчика — низкий уровень напряжения. В результате симистор VS1 будет закрыт, лампа EL1 погашена, а работа мультивибратора прекращена. В таком состоянии устройство может оставаться неопределенное время — до нажатия на кнопку SB1. Это нажатие переводит счетчик DD2 в нулевое состояние с низким уровнем на всех выв. 4х, в том числе на выв. 15.

Установленная в результате этого на выв. 4х элементов DD1.3, DD1.4 высокий уровень откроет транзистор VT1, а с ним и симистор VS1. Лампа EL1 будет включена. Зарябат мультивибратор, и если подается 1324 (2<sup>10</sup>) его импульсов на выв. 15 счетчика DD2 будет установлен высокий уровень, что приведет к выключению освещения. Автомат будет ждать нового нажатия на кнопку SB1.

На рис. 3 изображена печатная плата таймера выключателя.

# Наши электронные устройства!

## 56 КОНСТРУКЦИИ В. БОБРОВСКОГО

Василий Николаевич Бобровский 35 лет живет в Мартале — одном из городов Кабардино-Балкарии. Как и многие радиолюбители, он прошел "традиционный" путь изучения основ радиотехники в кружке самостоятельного конструирования различных приборов и устройств. Позже, когда пришла пора службы в армии, занятия радиолюбительством помогло ему освоить военную специальность — механика радиолокационного оборудования, — которая пригодилась "на гражданке".



Работал Василий Николаевич наладчиком электронной аппаратуры на заводе "Телеавтоматика", звание окончил техникум по специальности "техник-электронщик".

Пять лет В. Н. Бобровский руководил в родном городе школьным радиокружком, который в 1991 г. преобразовали в радиолaborаторию районного Дома технического творчества. Теперь сюда потянулись ребята из многих школ не только района, но и города.

Построив личную радиостанцию, Василий Николаевич получил индивидуальный позывной — UA6XGN. Стал не только сам работать в эфире, но и приобщать ребят к радиоспорту. А вскоре при радиолaborатории была открыта коллективная радиостанция — UZ6XWM.

Под руководством Василия Николаевича, за годы его работы с молодежью, сотни ребят неплохо освоили радиотехнику. Для одних она уже стала профессией, другие продолжают совершенствовать свои знания в области электроники в различных вузах страны.

В разработке набора для начинающих радиолюбителей вместе с В. Н. Бобровским принимали активное участие и его воспитанники. Кстати, присланные на конкурс материалы — схемы и описание различных устройств — оформлены на компьютере "Орион-128", который собрали сами кружковцы.

Сегодня читатели смогут познакомиться с некоторыми из этих разработок.

### "Мигалка" на светодиодах (рис. 1).

Эта конструкция — симметричный мультивибратор, выполненный на германиевых транзисторах. В их базовых цепях вместо привычных для такого рода устройств резисторов установлены светодиоды HL1 и HL2 красного свечения. Вспыхивают они попеременно. Частота мигания зависит от емкости конденсаторов C1, C2 — чем она больше, тем реже вспышки.

Применение германиевых транзисторов позволило снизить питающее напряжение до 1,5 В и использовать, например, аккумулятор для наручных часов. Как показала практика, такого источника хватает при непрерывной эксплуатации устройства на трие суток.

Для надежной работы "мигалки" следует перед монтажом произвести контрольную проверку всех элементов на их типичные

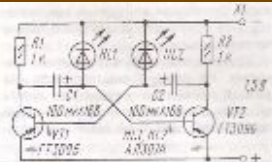


Рис. 1  
в виде лучше сразу применить конденсаторы серий К50 (кроме К50-В), К52, К53 на напряжение не ниже 16 В.

### "Сенсорный" музыкальный инструмент (рис. 2).

Так можно назвать эту конструкцию, представляющую собой несимметричный мультивибратор, собранный на транзисторах VT1, VT2 разной структуры. Нагрузка мультивибратора — динамика головки ВА7 практически любой

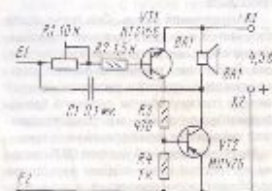


Рис. 2  
мощности со звуковой катушкой сопротивлением не менее 8 Ом.

В показанном на схеме состоянии генератор не работает. Звук в динамической головке, естественно, отсутствует. Но стоит включить между сенсорами E1 и E2 резистор, как в головке раздается звук, тональность которого определяется сопротивлением резистора.

Сенсоры выполнены в виде металлических пластин, расположенных рядом либо на некотором расстоянии друг от друга. В первом варианте "мигалка" можно одним пальцем, касаясь одновременно обеих пластин, во втором — обводя руками, пальцы каждой руки должны касаться "своей" пластины. Площадь пластин в этом случае должна быть значительно больше пластин первого варианта.

Призеры конкурса журнала "Радио"



Рис. 3



Рис. 4

А теперь познакомимся с некоторыми конструкциями, которые нетрудно повторить в радиослухе или в домашней радиолaborатории.

### Влияющий "киндер-сюрприз"

Схема подобного устройства публиковалась в различной радиотехнической и даже детской литературе. В устройство авторы вносили дополнения, изменяя напряжение питания, добавляя радиодеталей. Но главное — примененное устройство — оставалось прежним.

Это устройство (рис. 5), кстати, было изготовлено небольшой зарплатой как прибор психологической разгрузки и санитара подруга германистскому психологу Центра реабилитации семьи и детей. У нас же в качестве такой прибор используется как звуковой сигнализатор либо генератор периодических импульсов для чего пришлось установить значения R2, C1, R3, C2 двухкомпонентов.

Как прибор психологической разгрузки, он смонтирован в корпус (рис. 6) от знакомого "киндер-сюрприза". В средней части корпуса встроены медная головка. Магниторгинные аккумуляторы источника питания GB1, телефон ЗФ1 сопротивлением 38 Ом (от китайского простого игрушки), радиодетали, смонтированные на небольшой гетинг-плате, расположены внутри корпуса.

Стоит малышу взять игрушку в руки, как она начнет издавать звук, что привлечет внимание самого малыша и ок-

ружающих. У взрослого такое не получится (это достигается подбором резистора R1).



Рис. 6

Как показала практика, подстроечный резистор можно заменить постоянным, подбирая его такого сопротивления, чтобы звучание телефона было громким и выходящим.

### Сигнализатор изменения температуры

Одна из проблем нижней работы современных электронных конструкций — защита их наиболее

важных элементов от перегрева. Для этой цели в нашем клубе был разработан прибор (рис. 7), сигнализирующий об изменении температурного режима таких элементов. Основой его — датчик на кремниевом диоде КД102А (VD1). При изменении температуры кристалло диода на один градус напряжения, падающее на выводах диода при том же токе смещения, изменяется на два милливольта. Причём

или уменьшится, если температура возрастает. Иначе говоря, диод обладает отрицательным температурным коэффициентом сопротивления.

С анодом диода соединен инвертирующий выход операционного усилителя DA1, а на неинвертирующий вывод подано опорное напряжение с делителя переменного резистора R4, определяющего порог срабатывания сигнализатора. Когда напряжение на аноде диода превышает напряжение на делителе переменного резистора, сигнал на выходе операционного усилителя DA1 почти равен нулю. Горит светодиод HL1 зеленого цвета. Если же напряжение на аноде диода станет меньше опорного, на выходе усилителя появится положительное напряжение, зажжется светодиод HL2 красного цвета, приближающийся к повышению температуры объекта, визитер которого (или на котором) установлен термодатчик.

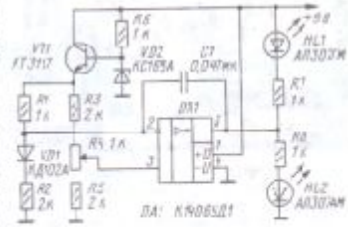


Рис. 7

Поскольку операционный усилитель обладает большим коэффициентом усиления и весьма чувствителен к переменным электромеханическим полям, то для защиты от них в цепи обратной связи операционного усилителя установлен конденсатор С1.

Рисунки — В. Иванов, графики — Ю. Андреев, фото — автор

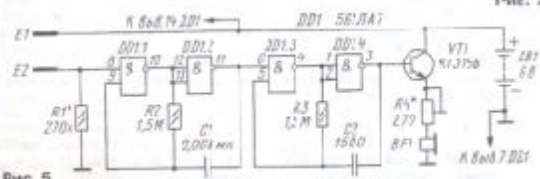


Рис. 5

# Наши успехи в культурной жизни страны!

20 февраля  
2003 год

## АПОКАЛИПСИС

Сольный концерт

От клавишника  
Андрей



Вашему  
Николаеву

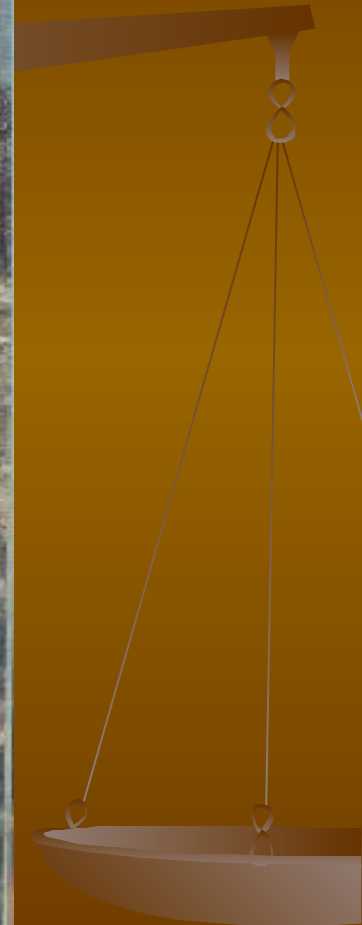
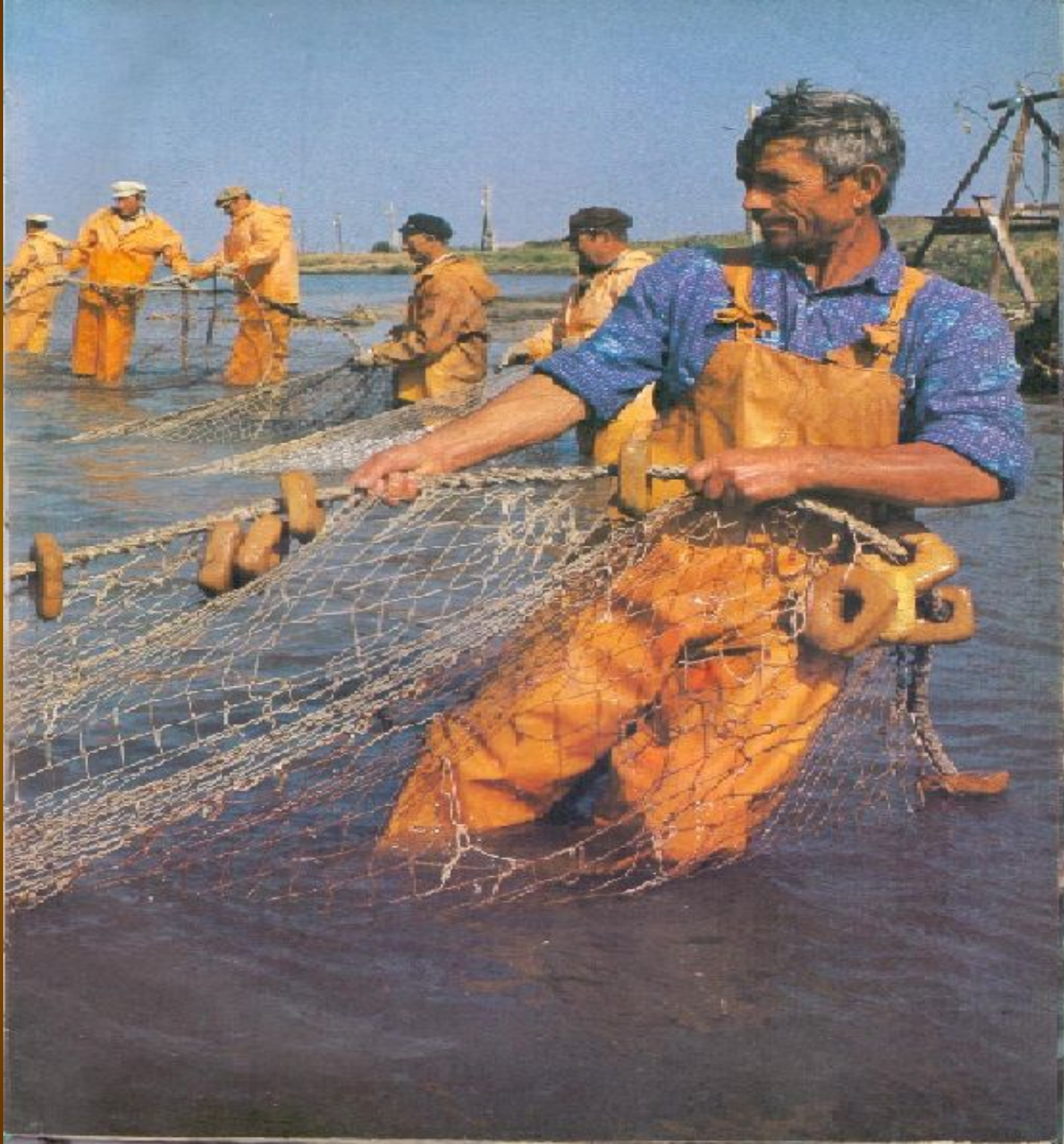
Самозвуча  
От Тирекиной  
и Анджалиев

Арт

К/Т «Ланета»

Начало: 18:00	Справка тел. 5-09	Цена 30р
------------------	----------------------	-------------





№	Элемент	Рисунок	Тип	Параметры	Внешний вид. Особенности.
1	<p>Катушка L1</p> <p>Катушка L3 и L4</p> <p>Антенна WA</p>		<p>L1 без сердечника</p> <p>L3 и L4 с сердечником</p> <p>WA магнитная антенна</p>	<p>Рабочая частота F =</p> <p>Диаметр каркаса.</p> <p>марка провода</p> <p>материал сердечника</p>	
2	<p>Трансформатор TP1</p> <p>Трансформатор TP2</p>	<p>TP1 Сдвиг (металл)</p> <p>Первичная обмотка I</p> <p>Вторичная обмотка II</p> <p>TP2 Сдвиг (не металл)</p> <p>I</p> <p>II</p>	<p>TP1 Сердечник из металла.</p> <p>TP2 Сердечник из не металла.</p>	<p>Рабочая частота F =</p> <p>Гц</p> <p>Козф. трансф. (Отношение витков между первичной и вторичной обмотками)</p> <p><math>wI / wII</math></p> <p>R ватт</p>	
3	<p>Микрофоны BM</p> <p>Наушники BF</p>		<p>BM</p> <p>BM</p> <p>BM</p> <p>BF</p>	<p>элект. магнитный, конденсаторный, электретный.</p> <p>R Ом</p> <p>Электромагнитные</p>	
4	<p>Динамики BA</p> <p>Пьезоклучатель HA</p>		<p>BA</p> <p>Электромагнитные</p> <p>HA</p> <p>электретный</p>	<p>Рабочая Частота F = Гц</p> <p>R Ом</p> <p>R ватт</p> <p>Используемый материал.</p>	

# Наши успехи в областном доме творчества!





# Наши успехи творчества



Наши ученики выбирали такие  
профессии как:

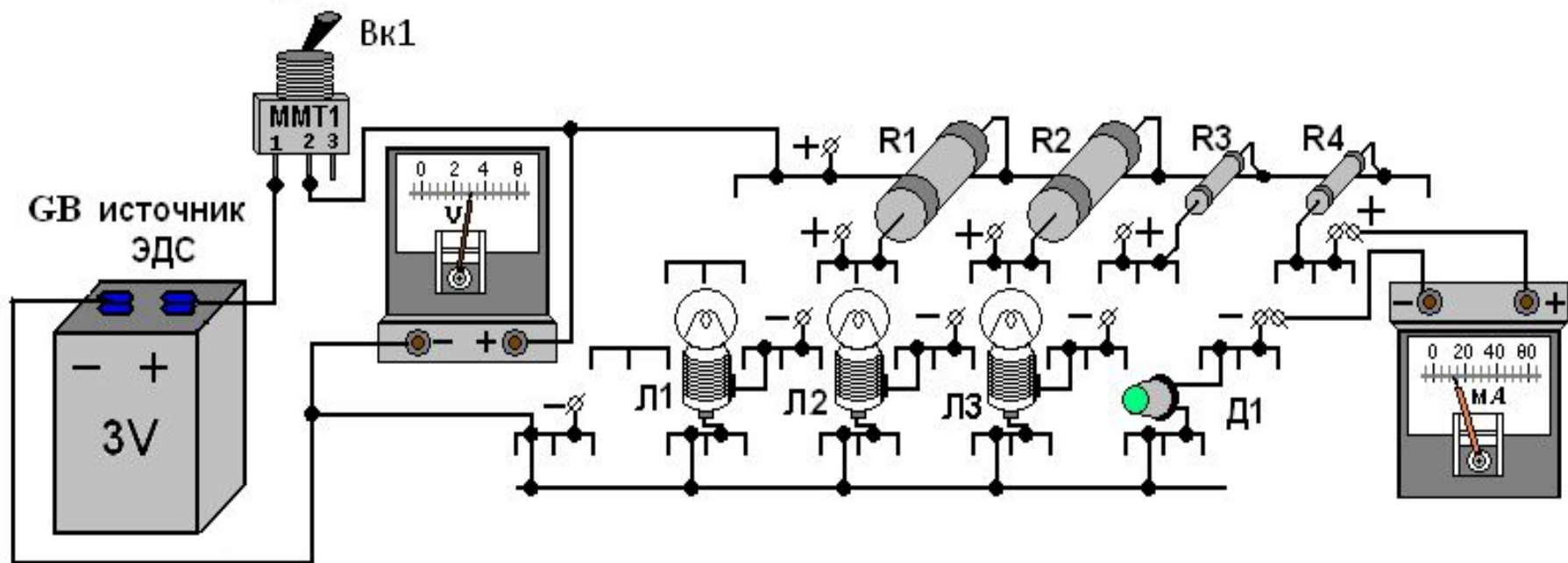
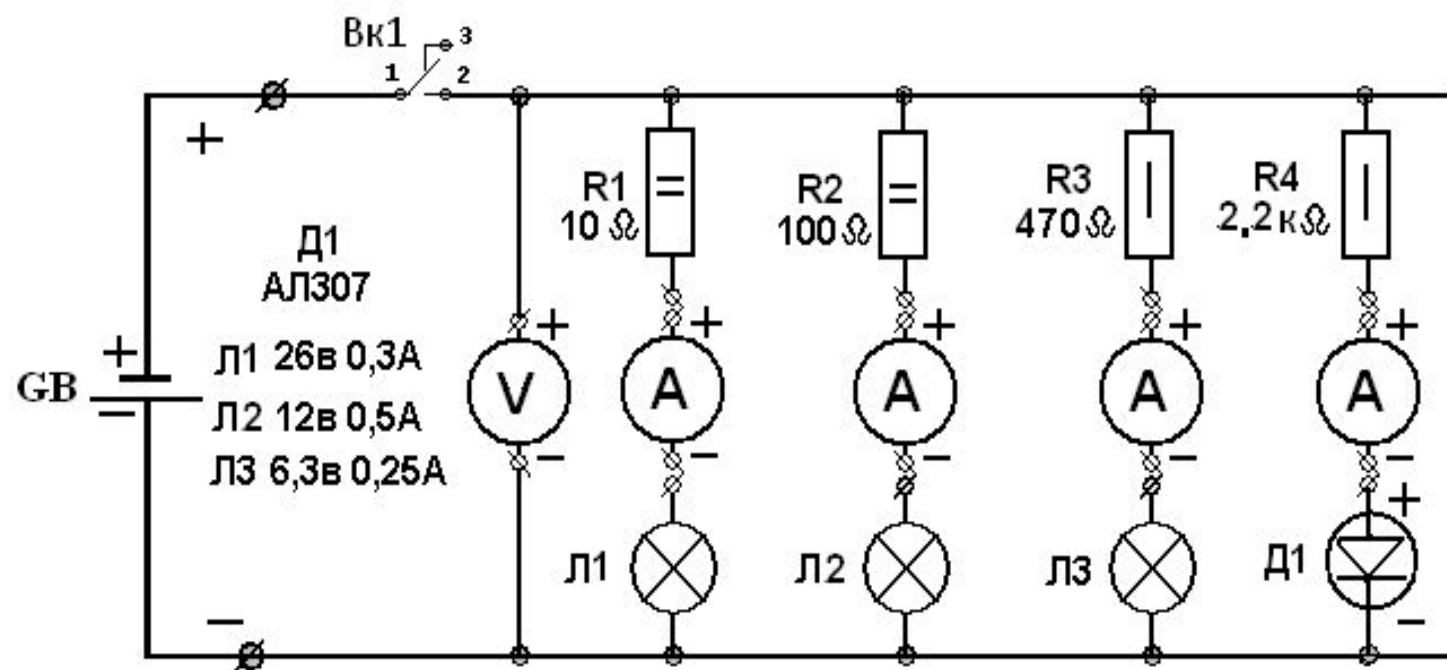
электрик

военный

Мастер по ремонту электротехники

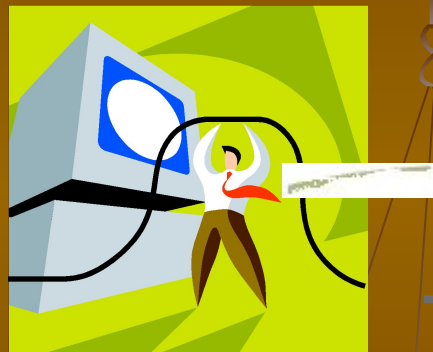
начинающий программист

Школьный учитель по физики или электронике





# Спасибо за внимание!



Мы есть и контактах наш адрес: [vk.com/samodelki\\_rechnik](https://vk.com/samodelki_rechnik)

авторы: Эржепов Равиль, Бобровский Антон