



## Практикум по программированию микроконтроллеров

Вашему вниманию предлагается экспресс-практикум, для факультативных занятий в школе, на которых можно научиться программированию микроконтроллеров и составлению своих собственных рабочих алгоритмов и программ всего за несколько уроков.

Единственное условие — это дружить с компьютером (хоть немножко).

*При этом изучения материала по устройству самих микроконтроллеров не будет и в этом нет ничего удивительного. Многие автолюбители не имеют полного представления об устройстве автомобиля, но это нисколько не мешает грамотно управлять им. Так и здесь.*

Экспресс-практикум уравнивает в правах на конечный результат тех, кто закончил курсы, или учебное заведение по данной специализации и всех тех, кто ничего не хочет знать об их устройстве и языках программирования, но хотел бы сразу получить для себя практический результат от их применения.

---

Звучит неправдоподобно? Зависит от того, как на это посмотреть.

Человек получивший специальность и умеющий пользоваться «навороченным» электроникой инструментом, с лазерным прицелом и дальномером, которым можно делать ровные *отверстия* в стене, будет мало чем отличаться от человека с обычной электродрелью.

Ключевое слово здесь — *отверстия*. И если найдется другой способ делать их быстро и качественно, то оба эти инструмента никому не будут нужны.

---

Предлагается именно другой способ — практикум, где желающие получают инструмент, с помощью которого самостоятельно смогут составлять свои собственные алгоритмы и научатся их затем загружать сначала в виртуальный микроконтроллер, а после проверки и отладки уже в настоящее практическое устройство.

Теперь подробнее... Имеются:

- Настроенные конфигурационные файлы популярных микроконтроллеров
- Файлы с готовыми алгоритмами и программами — подключаемые **«Инклюд файлы»**

Каждый такой файл снабжен самым подробным комментарием, поэтому всегда можно внести необходимые конкретно для Ваших целей и задач изменения в любой алгоритм.

---

Далее эти **«Инклюд файлы»** Вы научитесь подключать к конфигурационным файлам микроконтроллеров для общей сборки — **компиляции**.

*И все предложенные алгоритмы, в том числе созданные Вами – будут с ними работать без каких-либо дополнительных настроек.*

Проверять работу созданной программы и всех внесенных Вами изменений научитесь с помощью программы интерактивной отладки в режиме реального времени — **PROTEUS**



Все конфигурационные файлы имеют соответствующие им анимационные модели в формате этой программы, а также специальные «Тест\_файлы» отладки, где можно вывести на цифровой индикатор:

Значения переменных и любых аналоговых величин от датчиков напряжения, тока, температуры и т. д.

И после отладки уже реально собранные устройства будут работать точно также, как и на экране компьютера.

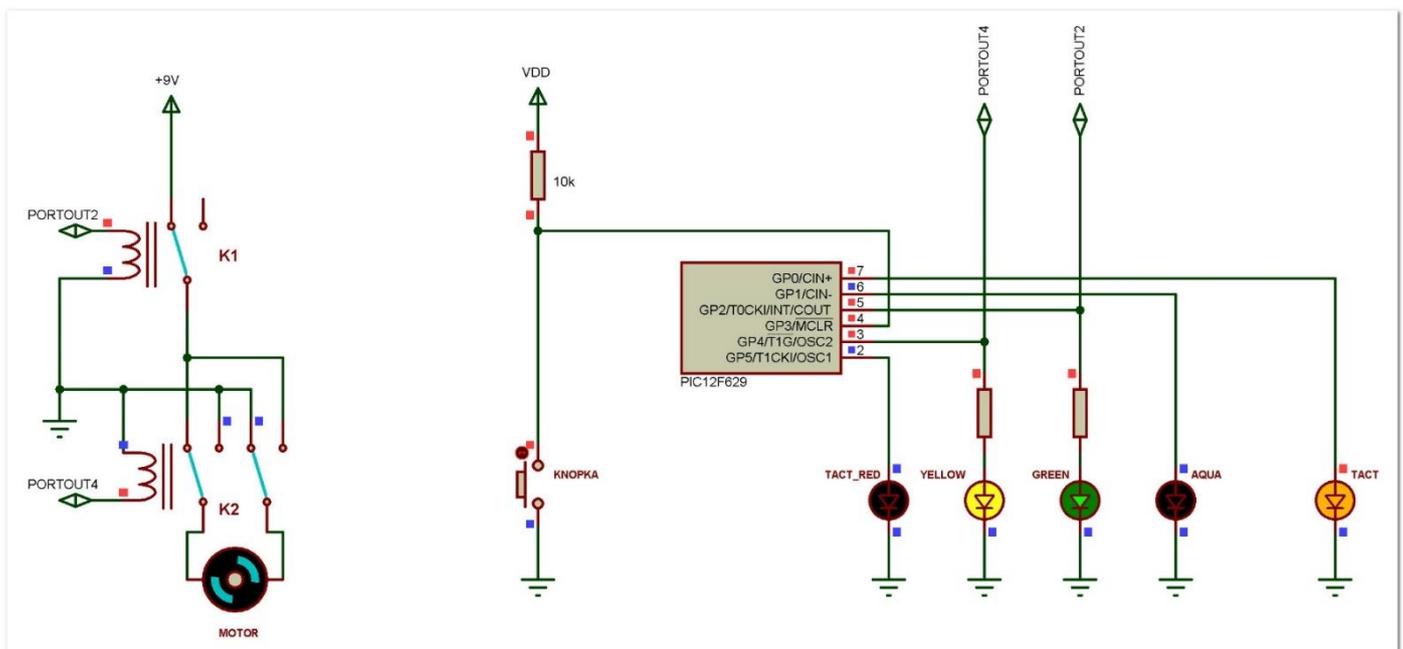
Да что говорить. Составить свои первые алгоритмы и увидеть их в работе на экране компьютера Вы сможете уже на самом первом уроке. А сколько интересных задумок о которых Вы раньше и мечтать не могли можно будет воплотить в жизнь.

Можно автоматизировать отдельные процессы на приусадебном участке, или внести изменения в уже готовые устройства, не дожидаясь пока это сделает производитель, а может быть поставить своё устройство там, где ничего программного не было, а теперь будет, но уже с новым функционалом.

*...Все представленные в практикуме программы используют только те команды, которые встречаются в той, или иной форме во всех известных языках программирования, а значит самые пытливые при желании могут самостоятельно «перевести» их на любой удобный для них язык.*

Вот пример работы только одного алгоритма от стоп-кадра до вариантов практической схемы:

## Стоп-кадр в программе - PROTEUS



В этом скриншоте для примера показана работа анимационной модели с загруженной в неё программой управления электродвигателем.

Реле K1 – включает электродвигатель, а реле K2 – производит смену направления вращения.

Ещё один порт управляет индикатором тактовых (секундных) импульсов – Tact



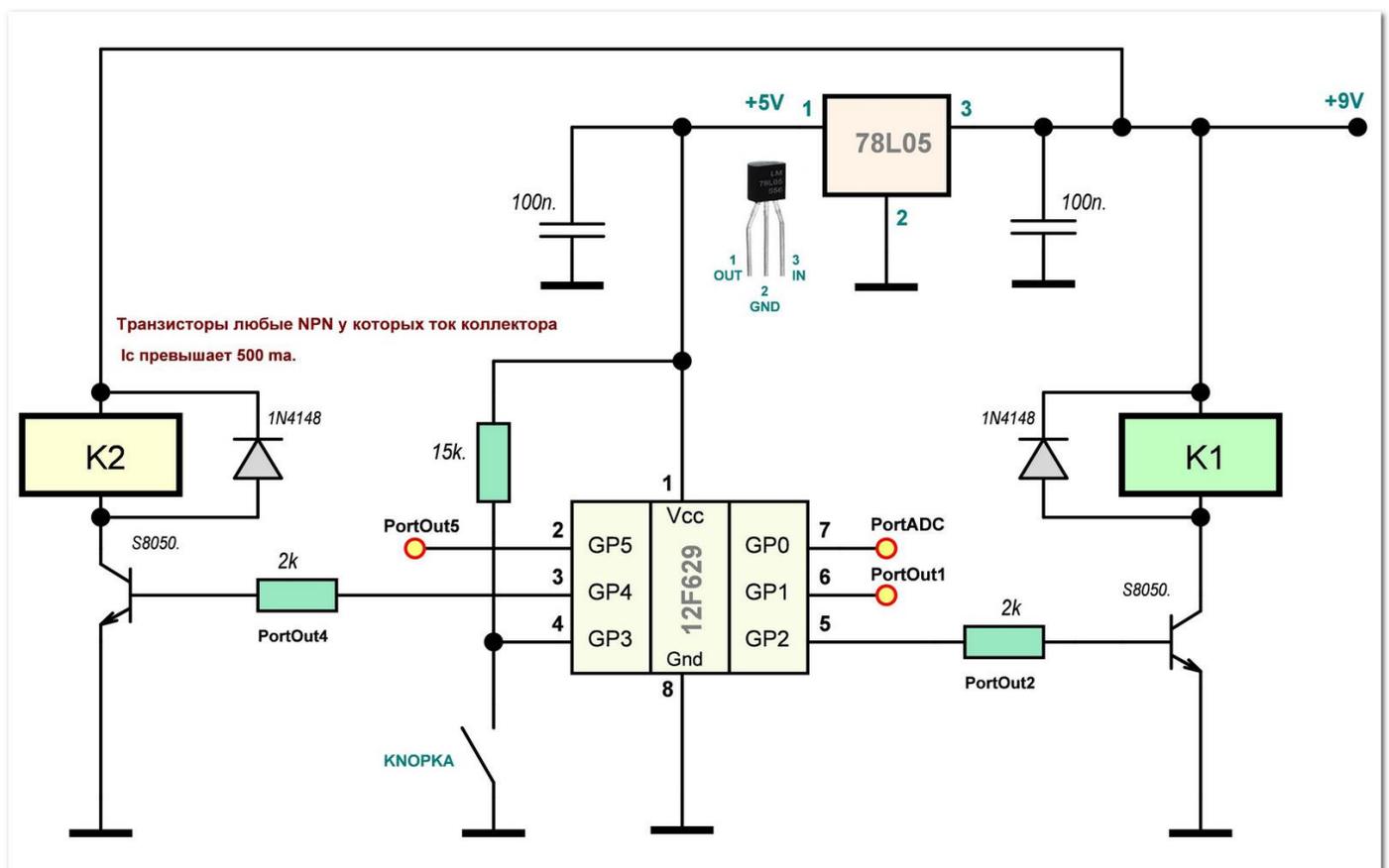
Согласно логике работы программы, смена направления вращения всегда происходит при отключенном электродвигателе. Время его работы, паузы, смена направления вращения и общее количество циклов могут быть изменены внесением соответствующих данных в уже готовую программу.

Варианты применения от тестомешалки до стиральной машины, если она у Вас вдруг сломается и т.д.

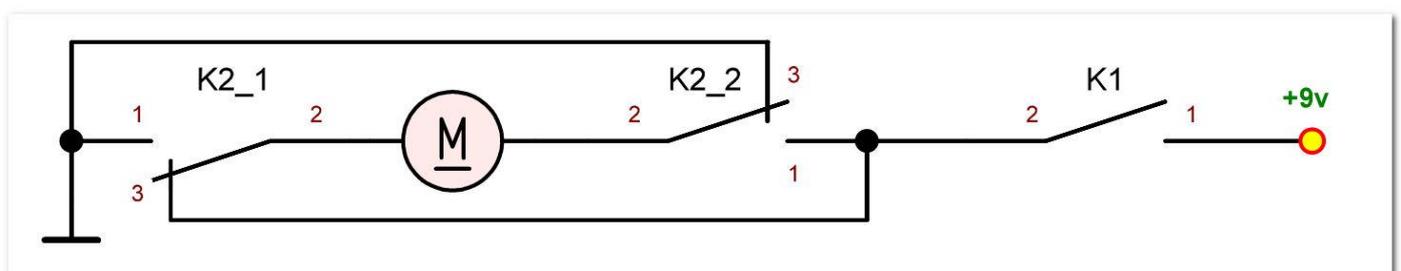
Хорошая анимация не только обеспечивает наглядность, но и способствует лучшему пониманию всех происходящих процессов во время отладки и работы программы.

В анимационных моделях приводятся упрощённые схемы включения. В них обычно отсутствуют ключевые элементы управления устройствами. Но в тоже время, это очень удобно и упрощает отладку программы.

Один из вариантов полной принципиальной схемы представлен на этом рисунке.

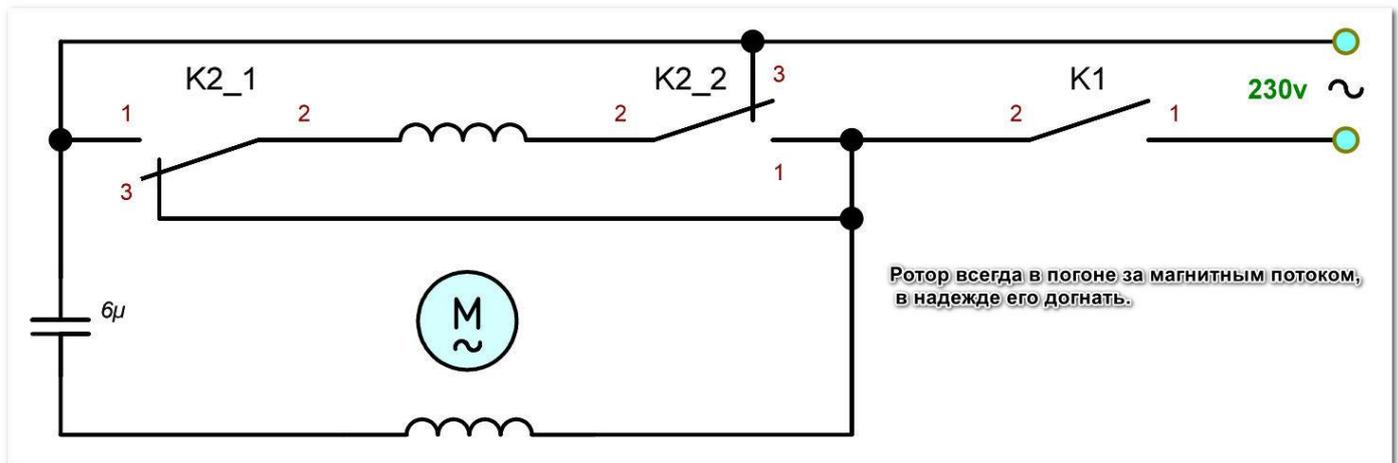


Вариант схемы управления электродвигателем постоянного тока.





### Вариант для асинхронного двигателя.

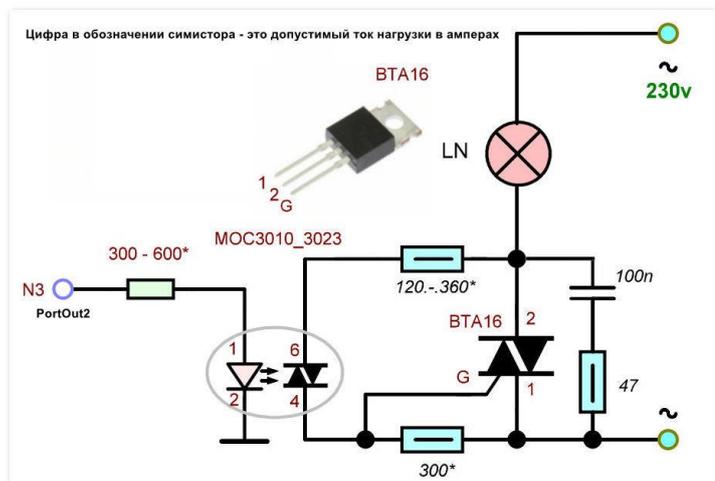
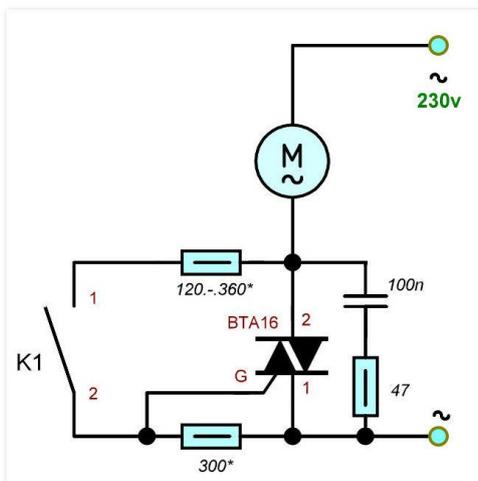


По своей сути асинхронный двигатель – это трансформатор с вращающейся вторичной обмоткой способный превращать электрическую мощность в механическую.

Частота вращения ротора (вторичной обмотки) не синхронна скорости вращающегося магнитного потока и всегда отстаёт от него, но благодаря этому и возникает э.д.с.

Чтобы изменить направление вращения ротора, следует изменить направление вращения магнитного потока, а для этого поменять местами два провода одной из статорных обмоток.

### Два примера гальванической развязки для управления симисторным коммутатором



1. В первом случае будет достаточно самого маленького реле с маломощными контактами и такой коммутатор сможет управлять мощными лампами накаливания, нагревательными приборами, электронасосами и различным бытовым электроинструментом.

Можно заменить неисправную кнопку в электроинструменте такой вот небольшой схемой и управлять им с помощью любой (даже маломощной) кнопки, лишь бы она была Вам удобна.

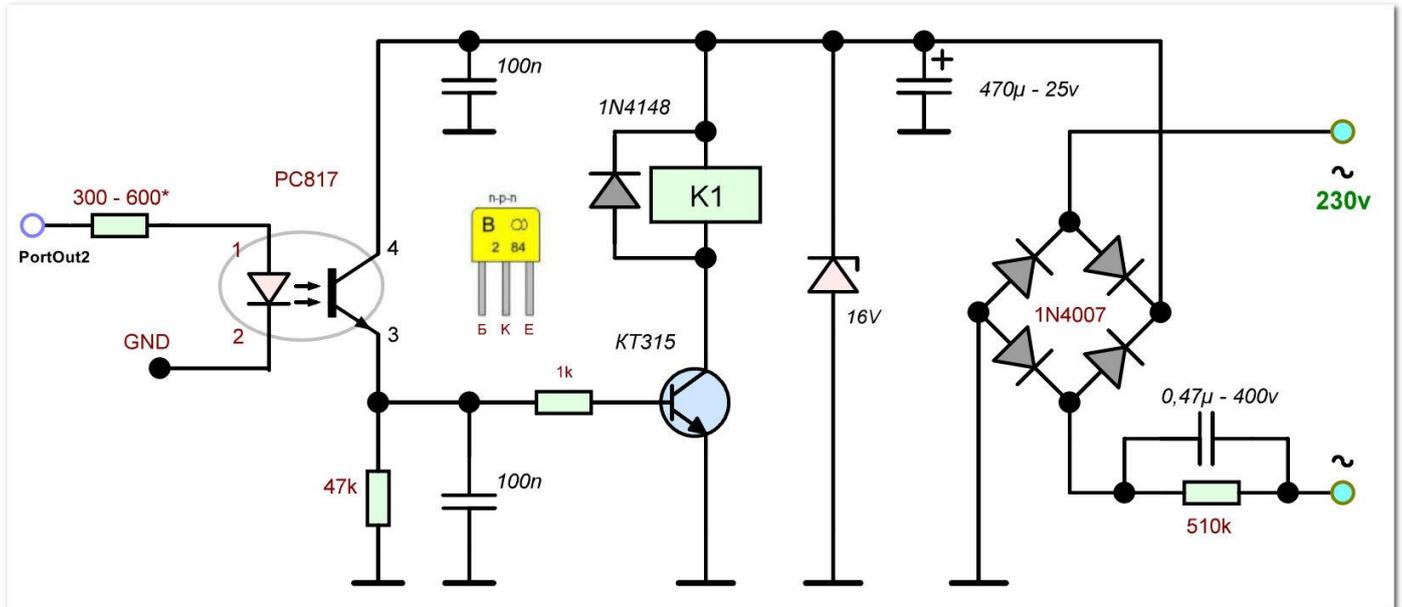
2. Во втором случае в качестве гальванической развязки используется оптрон с маломощным симистором на выходе.



Еще один практический вариант оптронной гальванической развязки для управления реле с внешним нетрансформаторным питанием.

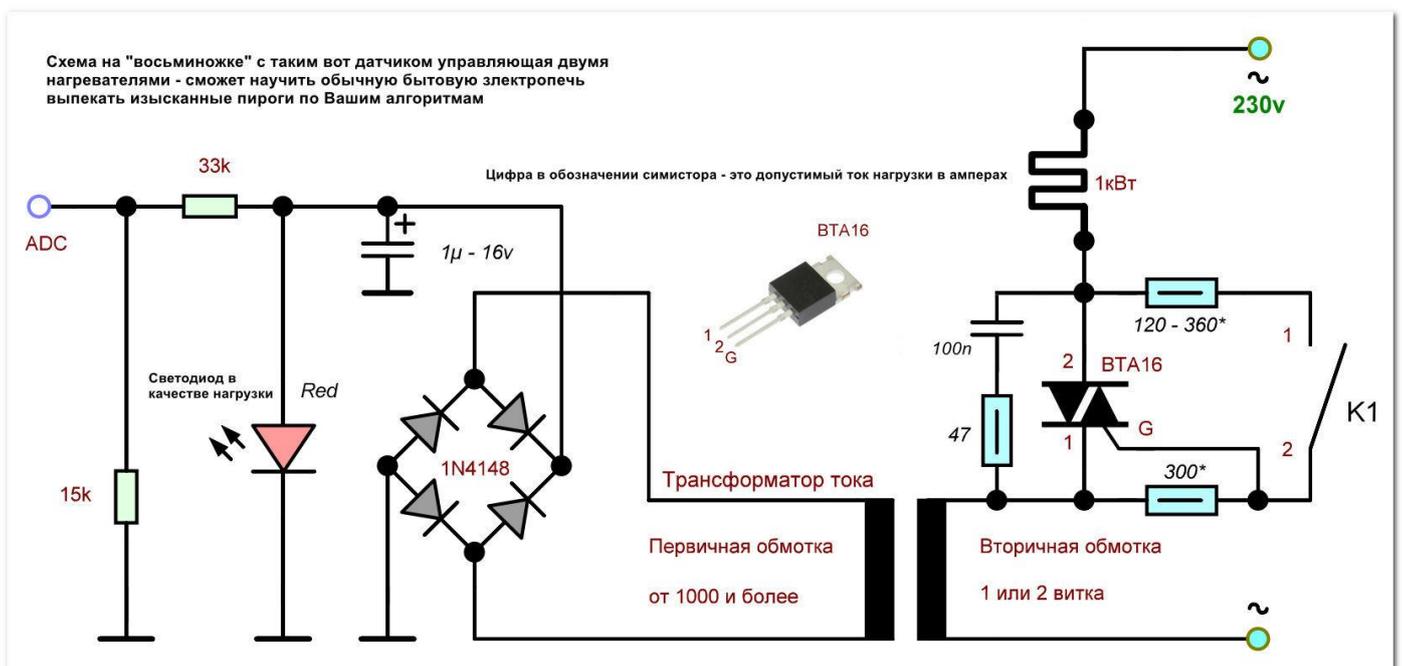
Ёмкости гасящего конденсатора 0,47 $\mu$  хватит для одновременного срабатывания двух 12V реле.

Напряжение питания в этом случае просядет до примерно 9V, что не критично и ток удержания реле их не отпустит. А схема получится надёжной и безопасной, да и стабилитрон не будет греться.



Для чего гасящему конденсатору резистор? А Вы его не ставьте и после того, как вынули вилку из розетки прикоснитесь к её контактам. И познакомитесь с одним из самых быстрых и действенных способов запоминания важной информации.

Практический вариант подключения последовательно с нагрузкой датчика с трансформатором тока, что поможет организовать обратную связь между микроконтроллером и управляемым устройством.



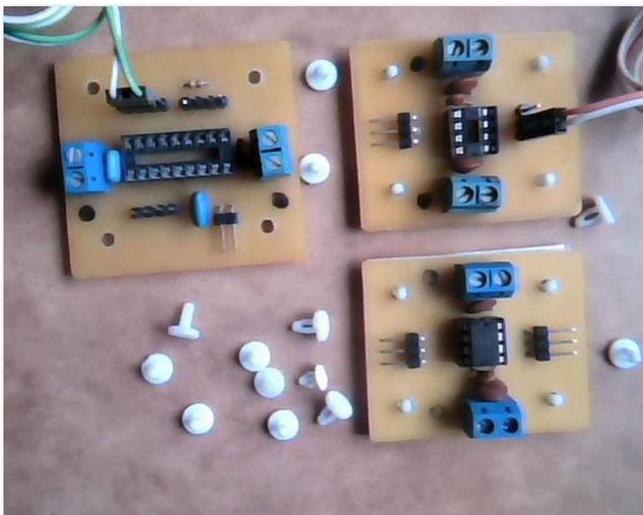
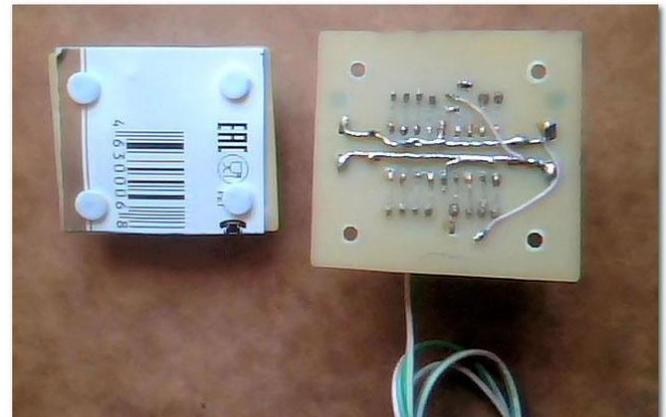
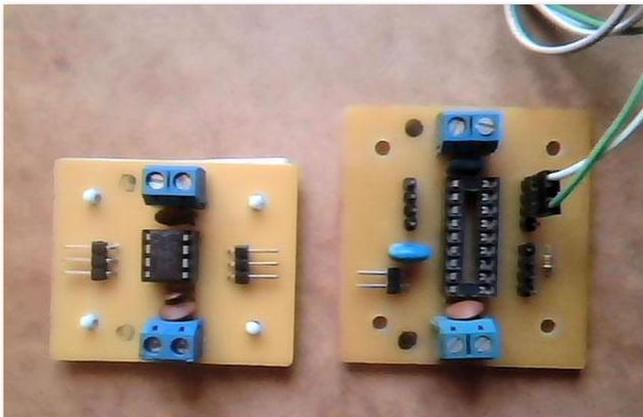
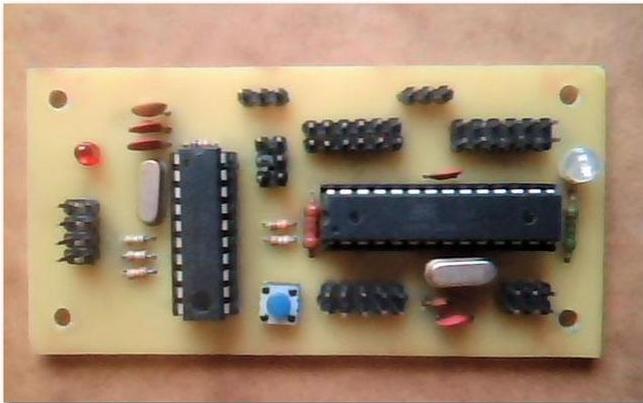
Готовый трансформатор тока можно извлечь из старого компьютерного бесперебойного блока питания.



Или изготовить из малогабаритного сетевого - смотав вторичку и намотав взамен один или два витка монтажным проводом.

«Народная» технология позволит быстро изготовить Ваши разработки без применения фольгированного стеклотекстолита и «печатного» монтажа. Дорожки делаются луженым медным многожильным проводом, а пересекающиеся отрезками многожильного провода МГТФ (фторопластовая изоляция).

Такой способ позволяет в случае необходимости легко изменить и доработать исходную конструкцию.



Принципиальные электрические схемы рисуем в программе – *sPlan 7.0*

Монтажные, с расположением элементов и дорожек в программе — *Sprint-Layout 6.0*

Обе программы не требуют серьезного обучения, в них все и так интуитивно понятно.





Когда мы учились в восьмом классе, наконец-то и в нашем районе открылся радиокружок, но радость была недолгой, руководитель кружка явно проигрывал нам как в знании теории, так и практики этого предмета. Помню на первом занятии он заверил нас, что если мы будем усердно заниматься, то не пройдёт и месяца, как мы уже сможем что-то самостоятельно собрать.

Но уже на втором занятии, несколько человек из нашей школы, не торопясь за два часа с нуля и без домашних заготовок у всех на виду собрали каждый по радиоприёмнику. Практика — это всегда круто.

А ещё в те времена продавались радиоконструкторы для сборки радиоприемников стоимостью от 8 до 10 рублей, и мы их приобретали в основном из-за красивых корпусов, которые самостоятельно сделать, разумеется, ещё не могли. Это были радиоконструкторы серии «Электрон», «Мальчиш» и «Юность».



Сбор «лишней» стеклянной тары, у знакомых и по окрестностям позволял быстро набрать нужную сумму.

Потом был радиокружок при коллективной радиостанции, где мы собирали «шипучки» - приёмники сверхрегенераторы на 10\_метровый любительский диапазон и передатчики тоже. Все соседи были в шоке.

И к этому времени многие из нас уже легко могли ремонтировать несложную бытовую технику.

А в девятом и десятом классе, но уже в другой школе я сам вёл радиокружок, и учитель физики был главным помощником во всех наших проектах и начинаниях. Много чего хорошего и полезного тогда было сделано.

Очень хотелось бы, чтобы родители осознали тот факт, что уроки труда, факультативы и практикумы могут быть приятным и полезным бонусом к любой профессии, в которой Ваши дети найдут своё призвание.