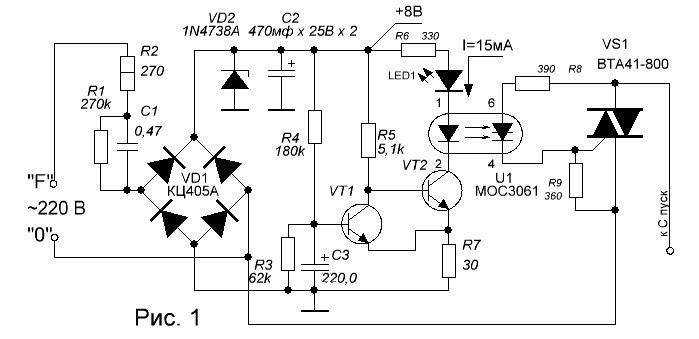
Автоматическое отключение пусковых конденсаторов на симисторе BTA41-800

В статье рассматривается один из вариантов устройства автоматического отключения пусковых конденсаторов электродвигателей. В моем случае для двигателя RAEC90L2 в пильно строгагательном станке. В качестве силового ключа в схеме используется симистор BTA41-800, имеющий изоляцию, между кристаллом и корпусом. Схема устройства показана на рисунке 1.



Немного о схеме. Элементы R1, R2, C1, C2, VD1 и VD2, это бестрансформаторный блок питания с гасящим конденсатором. Резистор R2, в данном случае, выступает, как предохранитель и ограничитель тока заряда конденсатора фильтра С2. Конденсатор С2 состоит из двух конденсаторов по 470 микрофарад с меньшим весом, что позволяет ослабить нагрузку на вывода конденсаторов при больших вибрациях при работе станка. Прецеденты уже были – обламывались ножки. R1 – разряжает через себя конденсатор С1 при выключенном питании. VD2 – Ограничивает напряжение питания на уровне восьми вольт. На элементах R3… 7, С3, транзисторах VT1 и VT2, собран триггер Шмитта. В коллекторную нагрузку транзистора VT2 включены два светодиода, это LED1 - индикаторный светодиод и светодиод симисторной оптопары U1, через которую осуществляется гальваническая развязка схемы от мощного симисторного ключа. Во время пуска двигателя через этот ключ происходит подключение пускового конденсатора.

[PDF Datasheet BTA41-800](https://kondratev-v.ru/uploads_PDF/BTA41/BAT41.html)

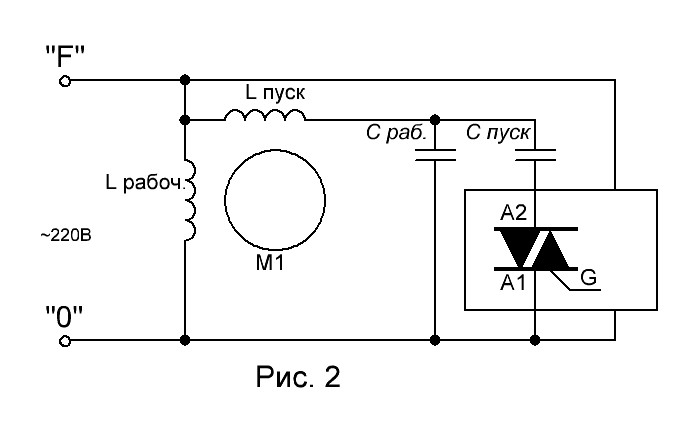
В первый момент времени, после подачи на схему 220 вольт напряжения сети, появляется напряжение на конденсаторе С2, ограниченное стабилитроном VD2 на уровне восьми вольт,

[PDF Datasheet 1N4727A...1N4761A](https://kondratev-v.ru/uploads_PDF/1N4727A...1N4761A/1N4727A...1N4761A.html)

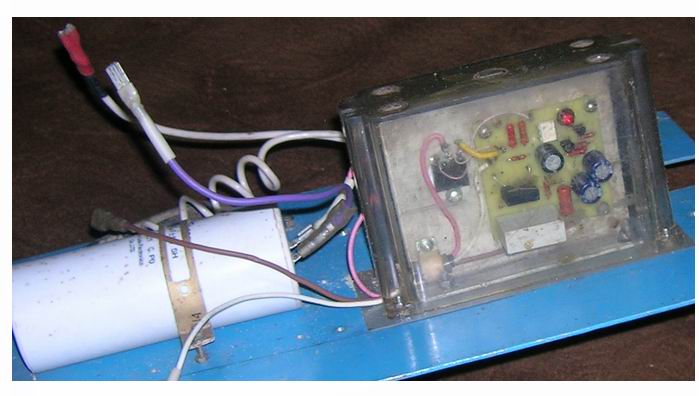
а напряжение на времязадающем конденсаторе практически равно нулю и транзистор VT1 закрыт, а на его коллекторе присутствует напряжение достаточное для открывания второго транзистора триггера Шмитта. В последовательной цепи коллектора этого транзистора, состоящей из токозадающего резистора R6, индикаторного светодиода LED1 и светодиода оптопары U1, протекает ток на уровне 15мА. Ток равный 15мА выбран не случайно, это ток гарантированного открытия симистора оптопары MOC3061. Этот ток можно изменять, изменяя величину резистора R6.

[PDF Datasheet MOC3061](https://kondratev-v.ru/uploads_PDF/MOC3063/MOC3063.html)

И так, по мере заряда конденсатора С3 напряжение на нем будет возрастать и в определенное время, зависящее от величины резистора R4, оно достигнет значения, при котором триггер «опрокинется», т.е. транзистор VT1 откроется, а транзистор VT2 закроется. Коллекторный ток транзистора VT2 упадет до нуля, светодиоды погаснут, перестанут открываться симистор оптрона и мощный симистор. Пусковой конденсатор С пуск. отключится. Схема подключения устройства к двигателю показана на рисунке 2.



Ниже, на фото вид таймера отключения на панели станка. Виден слева симистор BTA41



А вот, что стало с китайским дерьмом BTA41 после испытаний – подделка, вышибает тут же после включения. Сто процентный пробой.



Притом, что режимы, при которых работает симистор, Следующие: максимальное действующее напряжение между анодами равно 500 вольт – амплитудное 500 ·1,141 ≈ 700 В. Максимальная амплитуда переменного тока

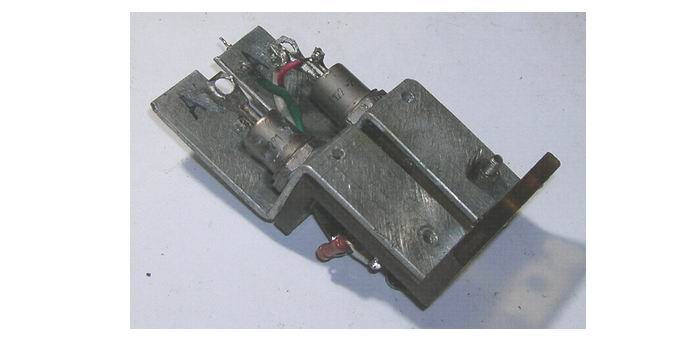
равна 10 ампер, т.е. действующий ток, протекающий через ключ ≈ 7 А. Пока разбирался, что к чему спалил четыре штуки, две вскрыл. Площадь кристалла должна быть 5мм х 5мм – 25мм2. На самом деле 3 х 3 -9мм2, а это значит, что площадь поддельного кристалла в 25/9≈2,8 !!! раза меньше. В результате поставил первый нашедшийся наш ТС142-80-12. Но возможно, что и оригинальные ВТА41 прекрасно будут работать. А где их взять и не обмануться.



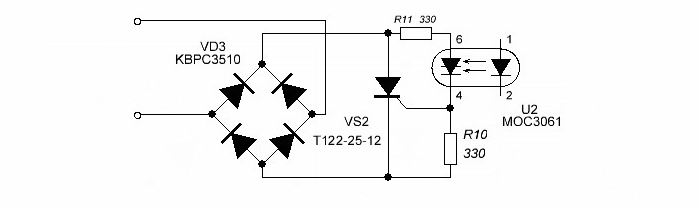
Все заработало, как и задумывалось. Можно попробовать использовать менее мощные наши симисторы – ТС112-10-хх, ТС112-16-хх, ТС122-20-хх, ТС122-25-хх, ТС132-40-хх,… С соответствующим максимальным обратным напряжением. Будет время, обязательно сменю на менее мощный. Для контроля работы симисторного ключа добавил параллельно пусковому конденсатору резистор 2Вт 24к, для разрядки последнего (дерётся сволочь) и неоновую лампочку с гасящим резистором 820к.

[Datasheet PDF ТС112… ТС142](https://kondratev-v.ru/uploads_PDF/ТС112_ТС142/ТС112_ТС142.html)

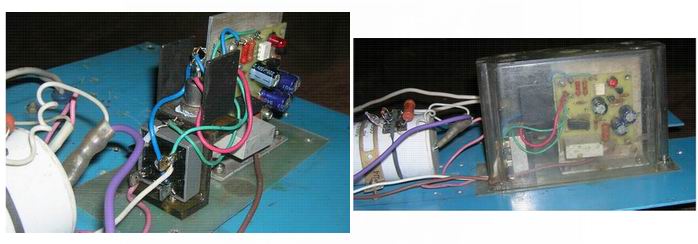
И так, вместо менее мощных симисторов, которых я у себя не нашел, собрал ключ на тиристорах Т122-25-11. См. фото ниже.



Ключ уже в полу разобранном виде, так как при испытании один из тиристоров был пробит, хотя Uзс п и Uобр п у этих тиристоров 1100 вольт. Все-таки желательно тиристоры поставить с напряжением 1200В. По правде сказать, тиристоры были не новыми. В конце концов, решил остановиться вот на этой схеме.



Во-первых, мост намного дешевле, чем тиристор, во-вторых, тиристор защищен от обратного напряжения диодами моста, что повышает надежность данной конструкции. Ну, а размер моста для моего станка не влияет значения ☺. Мост, как всегда китайский, а веры им в последнее время у меня нет, поэтому поставил на 35 ампер, хотя ток через эту цепь не превышает десяти ампер при пуске.





Вообще, все можно сделать намного компактнее, плата делалась под КЦ405, но легким движением руки он скоропостижно превратился в хлам. Поставил импортный, намного меньший по размеру. Если надумаете повторять, то, я думаю, все равно печать под свои детали скорректируете.