



Форум
Калькуляторы
Каталоги
Справочники
Таблицы

Ссылки Конкурс FAQ Барахолка Связаться с администрацией

Регистрация Вход

Список форумов < Оборудование < Электропривод

Поиск...

Управление коллекторным двигателем с помощью U2010B

Ответить ↙

Вложения 25 ★

Пред. тема

След. тема



Сообщений: 24

1

2

3



Поиск в теме...



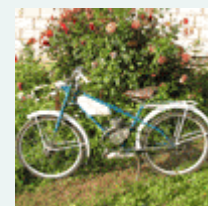
#1 omich » 27 окт 2017, 14:43

Решил перенести тему сюда, поскольку, здесь ей более подходящее место, вместо другого ресурса с мопедной тематикой, да еще и в формате блога, а не форума. Тут хоть обсуждать можно будет и оказывать помощь, если что-то у кого-то не получается.

Тема, практически, скопирована с предыдущего ресурса с небольшими изменениями.

Началось все с того, что приобрел маленькое точило ТЭ+ВГ-150 с коллекторным двигателем и плавной регулировкой оборотов. Но, как оказалось, родная схема регулировки оборотов точила была построена на одном симисторе, паре резисторов с конденсаторами и вообще не держала обороты, поэтому решил ее переделать.

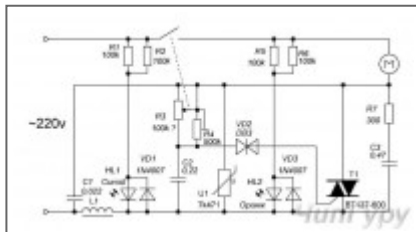
Исходную схему управления оборотами точила ТЭ+ВГ-150 срисовал, может кому пригодится:



Автор темы
omich

▼ СКРЫТЬ

Заводская схема точила ТЭ+ВГ-150



Нумерация деталей своя, т.к. на плате не обозначены.

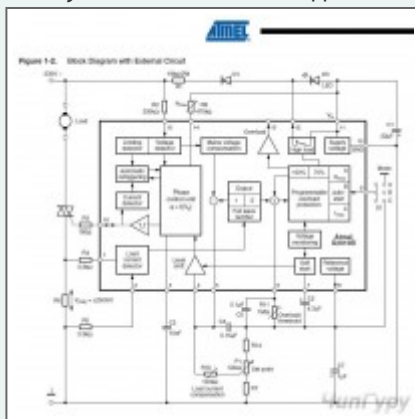
Схема, как говорится: "Не айс". Вижу ее недостатки: На самых максимальных оборотах, фактически, двигатель через движок потенциометра в крайнем нижнем положении, нагружается на конденсатор и через динистор на управляющий электрод симистора и там к току

заряженного конденсатора добавляется прямой ток двигателя. Во-первых, такая схема уже 28 вольт не дает двигателю, а во-вторых скорее всего симистор иногда и выходит из строя из-за такого управления. Думаю, дополнительный резистор на 1,5 кОм в цепи управления симистора должен его защитить и при этом не нарушит работу схемы.

Сначала провел исследования, что в мире уже придумано на этот счет. Тема управления оборотами коллекторных двигателей, очень популярна и вариантов попадалось множество, причем, довольно много на уже устаревшей элементной базе.

Из более современных решений, приглянулись специализированные микросхемы "Phase Control" разработки фирмы Atmel (которые на данный момент [можно найти в Китае](#)). Там был простой вариант на U2008B, но в ней не предусмотрено обратной связи, чтобы поддерживать заданные обороты. Есть и U211B (или U209B - урезанный вариант U211B), но для нее нужен тахогенератор, который у точила не предусмотрен, поэтому наиболее подходящая для моих целей оказалась U2010B, у которой есть и обратная связь по току и защита от перегрузки и плавный старт.

Схему на U2010b взял из даташита без какой-либо переделки:

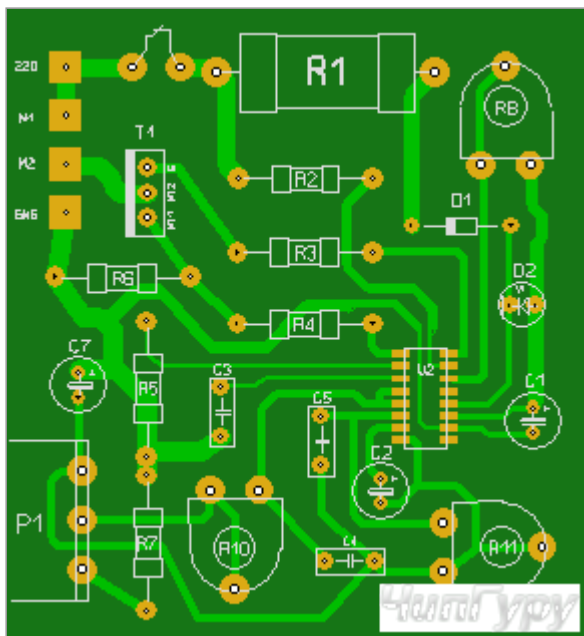


Список деталей

► ПОКАЗАТЬ

Для нее разработал маленькую печатную плату размером 60x65 мм:

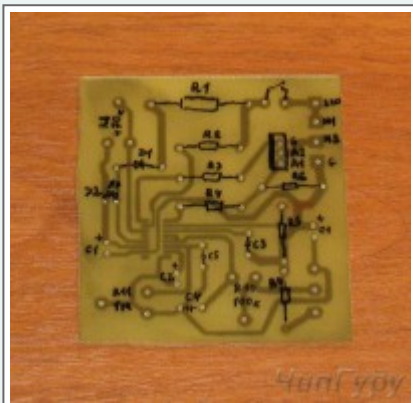
▼ СКРЫТЬ



Управление коллекторным двигателем с помощью U2010B - U2010Bphotoplaty.png (8.98 КБ) 4427 просмотров

Обозначение элементов соответствует даташиту. Переменный резистор(обозначен P1) с выключателем(это чутьку доработал схему) и контакты выключателя разрывают сетевое напряжение(на схеме этого нет).

Вытравил и просверлил печатную плату:



Напаял деталей:



На всех схемах только обозначено напряжение на R6 и нигде не указано каким оно должно быть. Проведя некоторые исследования, натолкнулся на ответ техподдержки фирмы:

☐ Ответ фирмы Atmel по вопросу об напряжении обратной связи

Question

Is the 250 mV value also valid for 120V systems, or is it only valid for 240V?
Also, is the signal peak-to-peak or RMS?

Answer

Independent of supply voltage, the 250 mV value is the suggested voltage drop on the current sense resistor R6. This value should be considered being inside the linear signal transmission of current detection. The 250 mV value defines the effective RMS value, hence the corresponding peak value measures about 350 mV. Refer to the typical diagram of load current detection in the datasheet, Fig.5-7.

Из их ответа ясно, что падение на резисторе 250 милливольт является не пиковым, а действующим и не зависит от напряжения питания сети. Исходя из этого R6 можно легко рассчитать.

 [Свернуть](#)

Рассчитать R6 можно исходя из мощности двигателя по формуле:

$R6 = U_{R6} / (P_{двиг} / U_{пит})$, где U_{R6} - напряжение на R6 (250 мВ), $P_{двиг}$ - мощность двигателя, $U_{пит}$ - напряжение питания сети.

Для точила с двигателем мощностью **150 ватт** рассчитываем: $R6 = 0,25 / (150 / 220) = 0,37 \text{ Ом}$

Настройка схемы:

Переменный резистор P1 установить на минимальные обороты двигателя, т.е. по схеме движок потенциометра должен быть повернут к резистору R14 на схеме, но, т.к. я его на плате не разводил, то к минусу C7 и подстроечным резистором R8 выставить самые минимальные обороты двигателя. Я сделал, чтобы двигатель не крутился, но на нем уже было около 20-ти вольт. Если сделать, чтобы совсем был ноль, то тогда становится слишком нелинейная зависимость управления резистором P1, т.е. при его повороте сначала двигатель не крутится, а потом резко "срывается с места".

Внимание! Еще пришлось добавить чуточку емкости C3, а иначе за период выдавалось несколько импульсов управления и схема работала неправильно, т.е. обороты двигателя практически не регулировались и двигатель работал на полную. Выяснить причину удалось с помощью осциллографа. Емкость 10n, похоже, рассчитана на 60-герцовую сеть. Я ему добавил параллельно емкость 102K(0,001 мкф), т.е. в итоге C3 получился 0,011 мкф (*думаю, можно даже поставить 0,015 мкф*) и схема сразу заработала правильно.

Еще одна тонкость - это нужно правильно подбирать резистор R6 под мощность двигателя. Выше представленная формула правильная, но на практике может потребоваться некоторая коррекция по поведению двигателя под нагрузкой. Если резистор великоват, то двигатель довольно резко стартует (т.е. делает слишком большую компенсацию нагрузки, чем надо), а потом отключается, а если резистор будет мал, то не будет обеспечиваться компенсация нагрузки. У меня при расчетном значении 0,37 Ом на практике лучше получилось с 0,33 Ом. Резистором R10 как раз настраивается компенсация нагрузки. Я настраивал так: Включил на средних оборотах и притормаживая вал двигателя через тряпку, выставил этим резистором, чтобы обороты не менялись при изменении нагрузки. Одновременно с этим поглядывал на вольтметр подключенный к двигателю. При увеличении нагрузки на двигатель схема прибавляет напряжение и двигатель крутится с одинаковой скоростью. *На максимальных оборотах настраивать бесполезно, т.к. там уже подается полное напряжение сети и обороты компенсировать нечем.*

А вот как настраивается и на что действует резистор R11, я так и не понял. Крутил его от одного края до другого и при этом тормозил двигатель, чтобы

попытаться "поймать" уровень перегрузки, но может из-за того, что двигатель слишком маломощный и на нем даже в заклиненном состоянии ток не очень большой, перегрузка так и не срабатывала.

В общем схема работает именно так, как и ожидалось, а точило теперь неплохо держит обороты не только при изменении нагрузки, но и при изменении питающего напряжения. Я ЛАТРоМ на средних оборотах менял сетевое напряжение от 200 до 240 вольт и обороты держались одинаковыми. Т.е. теперь схемы зажигания отлаживать будет гораздо удобнее. А еще теперь максимальные обороты возросли, т.к. новая схема "на максимуме" полностью открывает симистор, а старая вольт 15 оставляла, т.е. симистор открывался с задержкой и часть периода не использовалась.

Новая отлаженная схема почти установленная вместо старой (старая на фото в левом нижнем углу).



3Ы. Резистор R3 увеличил на 51 Ом. Импульсы управления с микросхемы идут амплитудой 8 вольт, поэтому R3 можно сделать побольше 180 Ом обозначенных на схеме.

3Ы.3Ы. Как же мне теперь нравится как двигатель с этой новой схемой здорово держит обороты!!! Можно теперь легко задать обороты 1...2 оборота в секунду и магнит стэнда крутится абсолютно ровно и без рывков. Раньше такие обороты было просто невозможно установить. Сила магнита не маленькая и раньше двигатель или быстро мог крутить магнит или останавливался. Двигатель точила работает так, как будто у него обратная связь с тахометром, хотя на самом деле нет.

Кому интересно и захочет повторить конструкцию, то выкладываю печатную плату в формате Sprint-Layout 6.0.

По просьбам трудящихся развел плату и для корпуса Dip16.

В архиве теперь разводка и для SMD и для Dip корпусов U2010b, а также компактная на СМД деталях для гравера.

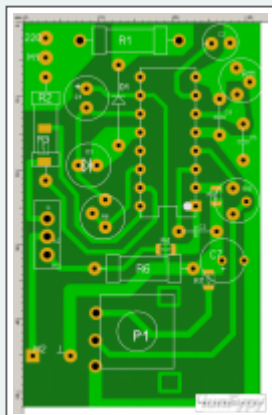
А это вторая плата, которая управляет кухонным вентилятором:



(Для фото сессии, коробочку с платой, приклеенной на двухсторонний скотч, оторвал от стены)

Добавил еще плату для гравера, для замены его родной простейшей схемы, была как и заводская у точила.

Плата 23x52 мм:



Эта тема получила продолжение в других родственных темах: [Про переделку болгарки на плавные старт и регулировку оборотов](#), а также, [переделка этого же точила на схему с U211b с таходатчиком](#).

10



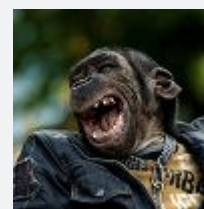
#2 **shonty** » 04 фев 2018, 11:54

Здравствуйте, хорошо что перенесли тему, а то на мопедисте регистрация закрытая.

У меня детали для этой схемы на подходе, пока изучаю теорию.

Два вопроса по теории возникли:

1. Не могли бы вы замерить падение напряжения на R1.
2. (не вопрос, а мнение) По поводу связки R3 - ВТА16, на мопедисте в обсуждениях озвучивали 510ом. Из опыта думаю 470ом ставить.



shonty

0



#3 **omich** » 04 фев 2018, 16:44

1. Там и измерять не надо. Смотрим даташит, где пишут, что V_s от 14,5 до 16,5 вольт, т.е. такое напряжение стабилизирует внутренний параллельный стабилизатор микросхемы. Остальное считаем $220/2$ (поскольку используется половина периода) = 110в - (14,5...16,5), получается приблизительно 95,5...93,5, но, именно, приблизительно, т.к. напряжение в сети редко бывает строго 220 вольт. Я так понимаю, что вопрос возник в связи с желанием понять какая мощность рассеивается на резисторе? Я, в отличии от даташита, где рекомендуют 18 кОм 2 Вт, ставлю всегда 2 шт параллельно по 36 кОм 2 Вт и в этом случае, нагрев их значительно меньше.

Считаем рассеиваемую мощность: $95 \cdot 95 / 18000 = 0,5$ Вт. Но, поскольку схема, как правило, работает в закрытом корпусе, то необходимо брать резистор со значительным запасом по мощности. Я первоначально ставил 18 кОм 2 Вт, но не понравилось насколько он греется, поэтому начал ставить 2 шт по 36 кОм и при долгой работе они горячие, но не боле 50-ти градусов. У меня на кухне аналогичная схема исправно работает с июля 2013 года в замкнутой маленькой коробочке и даже в жаркие летние месяцы ей нипочем.



Автор темы
omich

2. Прямо под фоткой бывшей платы управления точилом я писал, что импульсы управления 8 вольт, из этого и следует исходить при выборе резистора R3. Опять же, смотрим даташит на BTA16-600, там пишут, что "Gate Trigger Current max" = 30 mA при падении на нем 1,5 вольт. Теперь считаем: $8 - 1,5 = 6,5$ вольт. $R3 = 6,5 / 0,03 = 216 \text{ Ом}$ - это минимальный номинал резистора для самого "тяжелого случая". На практике, подавляющее большинство симисторов срабатывает при токе управления значительно меньшем, чем 30 mA, поэтому, ни к чему зазря "насиловать" УЭ(Gate) симистора и расходовать лишнюю энергию от источника питания микросхемы.

Мое мнение, надо ставить R3 максимальный при устойчивом срабатывании симистора.

0

“

#4 **shonty** » 04 фев 2018, 18:04

Спасибо, подробно очень 😊

По гасящему резистору я примерно так и представлял, но из Китая уже едут 2-х ваттные. По расчётам если 18кОм просто в розетку воткнуть (220 на нём рассеять) и посчитать по

$$P = U^2 / R$$

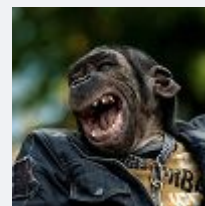
да ещё про запас всё это на 1,5 умножить то как раз 4 ватта и получится.

По резистору в управлении: смотрел даташиты старых версий (1996-98гг), там триак обозначен как TIC226, древний.

Видимо впоследствии триак затёрли, а резистор так и оставили.

Извините, я пока в этой теме голый теоретик, но скоро исправлюсь. 😊

PS микросхемы пришли DIP16 с маркировкой "TFK" и SO16 с маркировкой "T". Надеюсь, что это оригинальные Telefunken и Temic



shonty

0

“

#5 **omich** » 05 фев 2018, 12:03

Китайцы могут что угодно нарисовать. В DIP корпусах что-то много брака встречается. Вот только на днях с человеком общался, у него 2 шт в DIP16 оказались нерабочие. А вот в SMD корпусах пока ни кто еще не говорил про проблемы.



Автор темы
omich

0

“

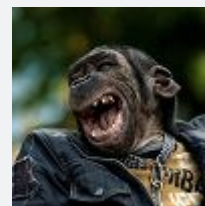
#6 **shonty** » 02 мар 2018, 19:17

“ **omich** писал(а):

Китайцы могут что угодно нарисовать. В DIP корпусах что-то много брака встречается.



— Не надо всё на эзков грузить... (с) (из к/ф "Каникулы строгого режима")
Не могу утверждать в данном случае, но практика показывает, что радиолюбители часто просто копируют чужие схемы, и даже печатки сами не



shonty

разводят. Качество деталей конечно разное, у одних производителей технологии получше, у других по старее. У последних прибор честно отрабатывает предельные параметры, а у первых выдерживает и запредельные.

Я это к R1 подвожу 😊. В даташите в самом начале: "3.1 Mains Supply" и далее "The series resistance R1 can be calculated as follows:"

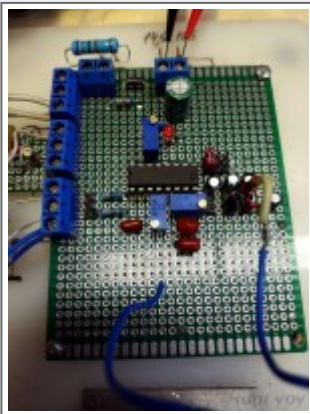
Я сколько обсуждений не читал, ни где не встретил, что бы кто то щупы на лапы C1 кинул. В интернете есть схемы, где R1 вообще до 15K снижают.

Да ладно...

Теперь о своём:

Нашел время, спаял.

Собирался долго (проблемы со временем), но читал чужие наработки. Всё неоднозначно как то, и у кого что. Законченной композиции не узрел и решил сначала распаяться на макетке и сформировать свое мнение.



Заработало это почти сразу, лишь чуть поколдовал с подстроечными резисторами.

Вот что сделал или планирую:

Питание:

Резистор R1 пока увеличил до 22 кОм. Но ещё позанимаюсь с ним, и попробую внешнее нестабилизированное.

По мощности резистора имею следующие соображения: у советских 2 ваттников площадь в два раза превышает современные китайские. Китайские по площади вообще как советские одноваттные. Китайский да, нагревается. Я в таких ситуациях резисторы при установке на плату всегда на 1..2 мм приподнимаю. Но вопрос с номиналом пока не закрыт и будет решаться в комплексе с током симистора.

Все неполярные конденсаторы поставил плёночные, СВВ.

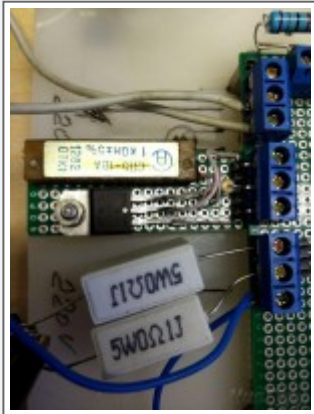
C3 поставил 10n, не смотря на советы. С ним я займусь отдельно, думаю уменьшать. Хочу отработать диаграмму "Ramp Control" из даташита.

По поводу режима А. Сформировалось мнение, что этот режим нужен для инструмента, работающего на высоких оборотах (полезно для болгарок), что бы при заклинивании или перегрузе в целях безопасности сбросить обороты. Думаю для этого R9 нужно вводить между 13 и 14 лапами.

Режимы Б и Ц ещё посмотрю. Возможно и транзистор с диодом введу для режима Ц.

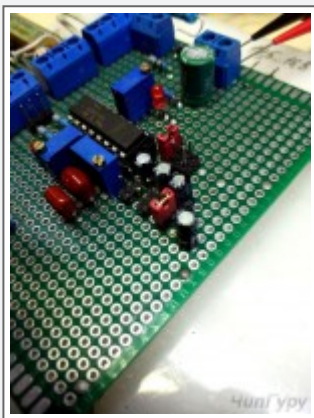
По поводу R6, я отнёсся к его подбору со всей серьезностью, только отталкивался не от мощности, а от тока (мощность коллекторного двигателя тема отдельная). Но вот попробовал его уменьшать и увеличивать, оказалось, что не так уж и точно его можно подбирать. Резисторами R2 R10 можно отыгаться. Но это первые впечатления.

До тока симистора пока не дошёл, его прикрутил отдельным модулем с регулировкой.



Конденсаторы на 7 лапе, три поставил. Через джамперы. 2,2 3,3 и 4,7, чтобы с плавным пуском поиграться. В параллель же 10 будет. Всё согласно диаграмме

"Soft-start Characteristic" 🤔



Ну и так по мелочи кое что по замерять и доработать.

Если что интересное обнаружу - опишусь, но сильно ограничен во времени и пространстве, по этому обещать ни чего не буду.

2

“

#7 **omich** » 03 мар 2018, 10:09

“ **shonty** писал(а):

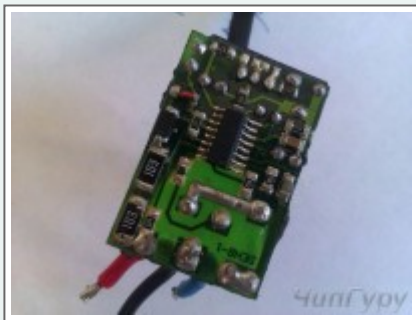
📎 В интернете есть схемы, где R1 вообще до 15K снижают.

В соседней теме про U211b [есть пример платы заводского изготовления](#), где поставили последовательно два СМД резистора по 10 кОм. Плюс, когда только



Автор темы
omich

только начинал работу над этой схемой, то искал в сети хоть какие-нибудь примеры разводки печатных плат и попала фотография платы управления болгарки, где, аналогично, стояли два СМД по 10 кОм.



“ shonty писал(а):

у советских 2 ваттников площадь в два раза превышает современные китайские

Советских МЛТ-2 сейчас трудно найти, поэтому и ставлю 2 шт по 36 кОм

2Вт(китаских), что, наверно, как раз и заменяет МЛТ-2. 🐼

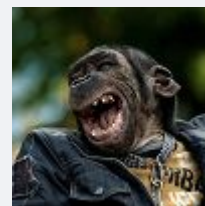
2

“

#8 shonty » 03 мар 2018, 14:36

“ omich писал(а):

Плюс, когда только только начинал работу над этой схемой, то искал в сети хоть какие-нибудь примеры разводки печатных плат



shonty

Я примерно таким же путём и иду. Просматриваю забугорные форумы. Немцы что-то вяло эту микросхему описывают, тоже итальянцы и французы и поляки. Чехов с болгарками ещё не мониторил.

Македонский журнал Емитер вот описывает рабочие схемы.

Регулятор за АС коллекторски електромотор. ЕМИТЕР 6-7/2014

Ещё говорят (они же, македонцы), что в ЕМИТЕР 11/2007 есть описание этой микросхемы:

За ова коло опширно зборувавме во ЕМИТЕР 11/2007, и затоа сега нема да се повторуваме и повеќе ќе зборуваме за изработката и нагонувањето на склопот. Пред тоа ќе се осврнеме на карактеристиките на овој склоп не навлегувајќи во објаснувањето на принципот на работа.

Об этой схеме мы много говорили в ЕМИТЕР 11/2007, и поэтому мы не будем повторяться сейчас, и мы поговорим больше о создании и настройке предпочтительного. Перед этим мы рассмотрим характеристики этой сборки, не вдаваясь в объяснение принципа работы.

Но информация, журналы всё платное. Хотел купить у них журналы в электронном виде, 180 динари не дорого. Написал им на 2-х языках, в ответ тишина. Видимо только для своих.

Но по изображениям видно, что работают ребята над схемами, платы отличаются одна от другой, причём воспроизводят полную, которая в конце даташитов приведена.

Фотки мутноватые, номиналы не разглядеть.



Вот как то так...

1 “

#9 **omich** » 03 мар 2018, 14:57

Какие большущие платы они делают. Я же наоборот [постарался минимизировать и упихать в ручку болгарки](#). Нынче на январские "каникулы" ездили туда и пришлось пользоваться болгаркой. Все-таки, обалденно удобно с ней получилось.

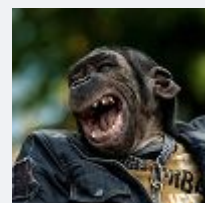


Автор темы
omich

0 “

#10 **shonty** » 04 мар 2018, 11:51

Удалось таки купить македонский журнал. Но только за 2014 год. 2007 ещё не оцифрован. Цена вопроса 120MKD по курсу 1MKD=1,12RUR. При оформлении покупки вынесло на мастеркард, оплата прошла сразу, сразу сообщение на мыло и сразу доступ к журналу. Но читать можно только из своего кабинета, онлайн. Ни как не скопировать. Страницы просто сканы посредственного разрешения. Пробую скрины



shonty

оцифровывать и переводить.

Засада с буквами типа "ъ" "ь" "џ" и прочими... , а также буквами с "ударениями" типа "к'", "г'". И если ударение не оцифровалось, то и смысл слов теряется.

О содержимом:

1. Схема полностью из даташита (нижняя)
2. Данные платы позиционируются как тестовые, для отладки, с последующей перепайкой в смд и т.д.

3. Делается акцент на интуитивные настройки:

За жал, овие нагодувања зависат од конкретната апликација (мотор и оптоварување), така што останува на вас самите да ги направите овие приспособувања, би рекол врз основа само на вашата интуиција.

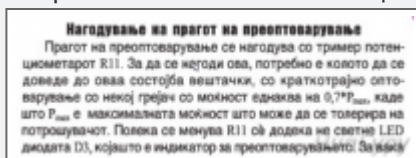
К сожалению, эти настройки зависят от конкретного применения (от двигателя и нагрузки), поэтому вам решать как самостоятельно настраивать схему, я бы сказал, основываясь исключительно на вашей интуиции.

4. (ГЛАВНОЕ 1!) Начальный алгоритм настройки схемы (до R11) полностью совпадает с алгоритмом из первого поста.

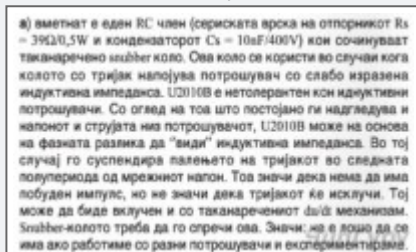
5. $R7=8k2$, $R14=5k6$

6. Интересная настройка R11. Порог срабатывания настраивают так: после отладки платы, вместо двигателя подключают (КРАТКОВРЕМЕННО!)

"нагревательный элемент" мощностью $0,7 \cdot P$ и добиваются срабатывания.



7. (ГЛАВНОЕ 2!) Параллельно симистору (на выводы A1 и A2) рекомендуют ставить RC цепочку $R_s=390\Omega/0,5$ Вт и конденсатор $C_s=10nF/400V$.



В интернетe встречаются платы как раз с такой цепочкой.

Отправлено спустя 10 минут 22 секунды:

Вот ещё у поляков нашёл, типа от деволта. С 16 лапы на управляющий 470 ом идёт.



1 “

Показать сообщения за:

Все сообщения ▼

Поле сортировки

Время размещения ▼

по возрастанию ▼

Перейти

[Ответить ↩](#)[Вложения 25 ★](#)[Пред. тема](#)[След. тема](#)

Сообщений: 24

1

2

3



ПОДПИСЧИКИ

[costa55](#) • [LOki](#) • [shonty](#) • [skane](#)[❖ Вернуться в «Электропривод»](#)[Перейти](#)[🏠 Список форумов](#)

• Часовой пояс: UTC+05:00

Стиль: [ChipGuru Teal](#)[Наша команда](#)[Удалить cookies конференции](#)[Связаться с администрацией](#)

РЕЙТИНГ
mail.ru

4444562
1613
423



350

Создано на основе **phpBB®** Forum Software © phpBB Limited
Time: 0.940s | Queries: 70 | Peak Memory Usage: 6.39 МБ