

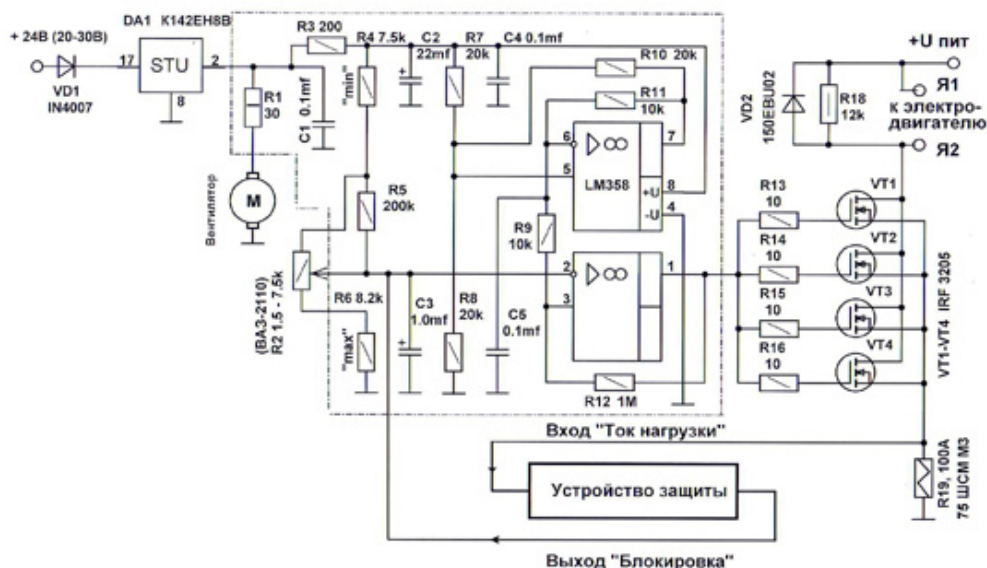
3. Ши-регулятор на основе операционного усилителя LM358

Вариант 1:

Еще один вариант ШИ-регулятора разработан на базе операционного усилителя LM358 (отечественный аналог КР1040УД1).

На нем собран широтно-импульсный генератор и с него же берется импульс управления мощными транзисторами регулирующими нагрузку.

Устройство питается от аккумуляторной батареи 24 вольта. Напряжение понижается до величины 15 вольт с помощью стабилизатора K142ЕН8В. Вентилятор радиатора запитывается через резистор величиной 30 ом. В цепи управляющих затворов транзисторов включены резисторы 10 ом. Хотя существенной необходимости в них нет. Результаты работы одинаковы. По-крайней мере до сих пор не обнаружено разницы.



За основу взят регулятор NM4511 продающийся на www.masterkit.ru.

Устройство работает следующим образом. При включении питания на конденсаторе C5 емкостью 0.1 мкФ, подключенным к выводу 6 микросхемы нарастает напряжение. После достижения уровня определенного напряжением на выводе 5, на выходе 7 операционного усилителя DA2 появляется нарастающее напряжение. При этом изменяется напряжение на входе 5 путем вольтодобавки в точке соединения резисторов R7 и R8. Добавка производится через резистор R10 с выхода 7 операционного усилителя. Наконец напряжение на конденсаторе достигает такого уровня, что происходит

триггерное переключение операционного усилителя и процесс на конденсаторе начинается в обратную сторону. Второй операционный усилитель микросхемы выполняет функцию компаратора и ШИМ формирователя. Крутизна фронтов полученного сигнала достаточна для четкого переключения транзисторов IRF3205.

Схема несколько переделана под резистор положения дроссельной заслонки Жигулей.

Мощных транзисторов не желательно брать более 4-х, хотя можно и поэкспериментировать.

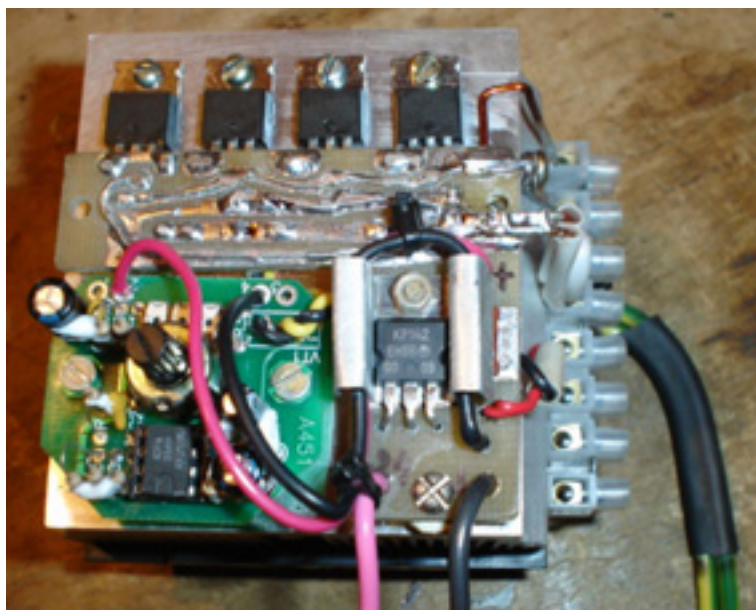
Мощности микросхемы может не хватить. Сгорит.

Разработка части устройства с мощными транзисторами требует особой аккуратности.

Незначительные ошибки в конструировании приведут к тому, что могут появиться условия когда отдельные транзисторы примут максимальную нагрузку, что приведет к их перегреву и преждевременному выходу из строя.

Представленное выше (Глава 2) устройство защиты необходимо видоизменить в связи с тем, что на движок необходимо подать закрывающее напряжение или соединить его с плюсовым проводом питания.

ШИ-регулятор проходит испытания.



Так Ши-регулятор выглядит.

Резисторы цепей затворов находятся снизу платы. Проводники нагрузки на печатной плате усилены путем припаивания к ним медного провода диаметром 1,25 мм. Практика применения показала, что усиление надо делать более крупным проводом. И подключение более толстым кабелем.

Интегральный стабилизатор установлен на радиатор.

Все соединения выполнены через клеммный зажим с дублированием клемм.

Для упрощения задачи использовал продаваемый модуль регулятора. Он виден на рисунке. В качестве радиатора транзисторов и основания всего прибора используется радиатор охлаждения от процессора компьютера. Вентилятор находится снизу.

Вариант 2:

Описания не требуется. Все описано выше. Стоит заметить, что узел питания на интегральном стабилизаторе устранен. Ограничимся резистивно-емкостными фильтрами. Для управления силовыми транзисторами применен интегральный драйвер. Ниже представлены печатная плата и схема регулятора. На плате размещена часть устройства обведенная на схеме штрих-пунктирной линией.

Резисторы затворов ключей располагаются в непосредственной близости ко ключам. Соединение резисторов с платой управления исключительно парой свитых между собой проводов.

Резисторы R1 и R2 необходимо подобрать. Резистор R2 подобрать под конкретный вентилятор, так чтобы напряжение питания вентилятора было в пределах 10-12 вольт. А вот резистор R1 подобрать так, чтобы напряжение питания на микросхемах было в пределах 18-20 вольт. Ибо напряжение питания контроллера IR2110 ограничено напряжением 20 вольт. В случае, если вентилятор не будет применяться, в это место схемы включить стабилитрон на 18-20 вольт.

Конденсаторы C6-C10 необходимо разместить отдельно от контроллера. Желательно сделать конденсаторный блок так, чтобы он был проходным для силовых проводов.

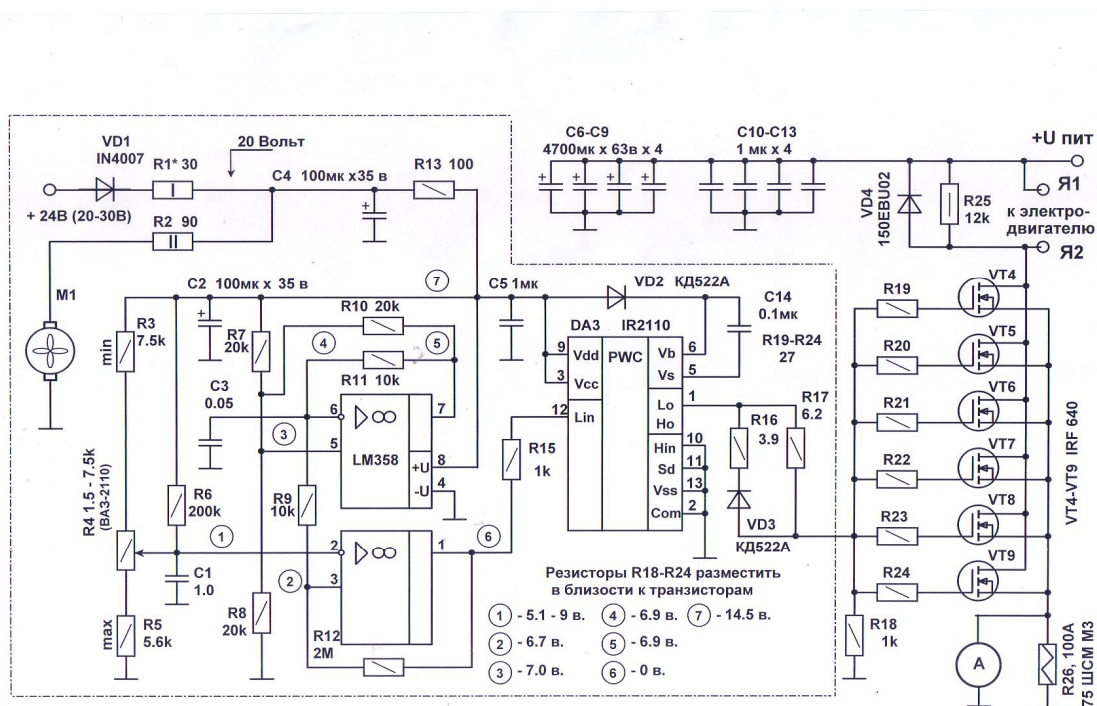
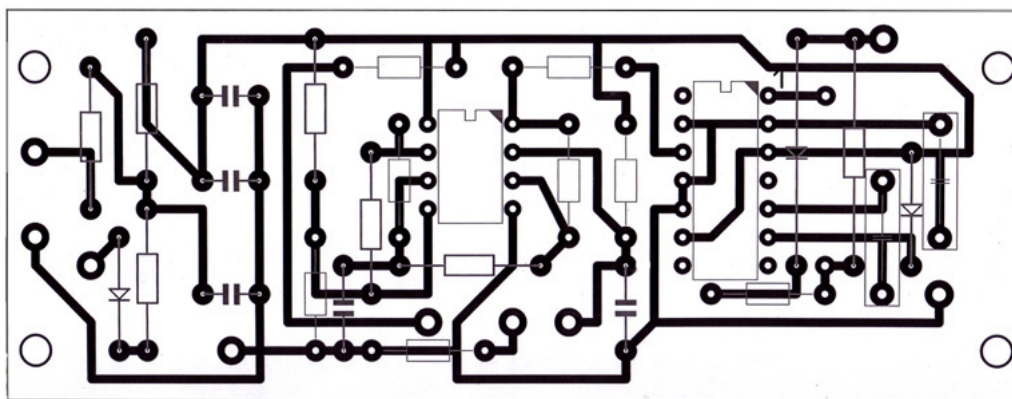
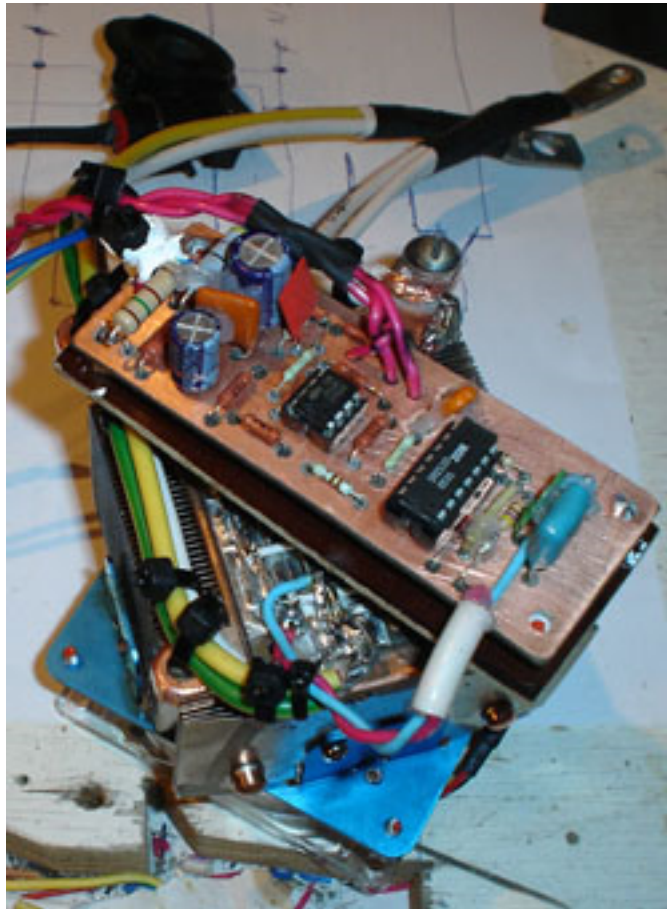


Схема контроллера



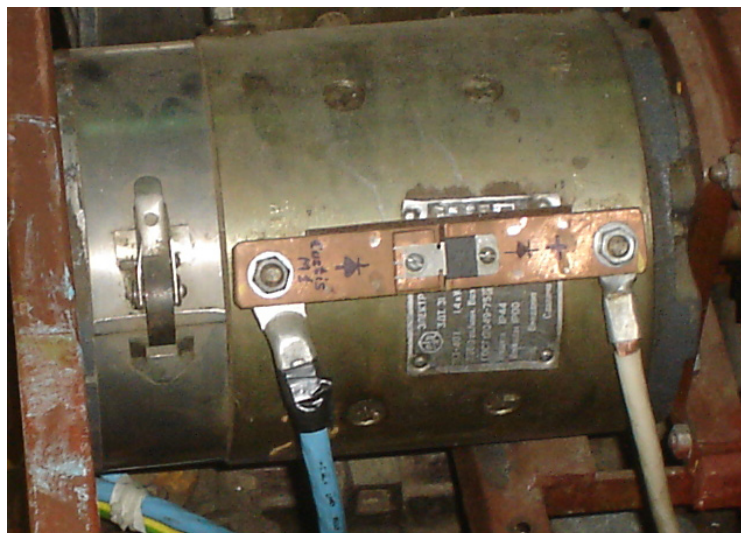
Эскиз печатной платы



Вывод 1 драйвера соединить перемычкой с сточкой соединения резисторов R16,R17.

Диод демпферный 150EBU02 разместить по ближе к двигателю, а еще лучше на его клеммах (см. фотографию).

Две половинки медной полосы прикручены винтами к текстолитовой подложке с небольшим зазором. Затем уже крепится диод. Медные полоски служат и теплоотводом и электрическим контактом соединения с выводами электродвигателя. Как показывает практика на диоде выделяется значительное количество тепла.



Способ размещения демпферного диода

Литература:

1. Laszlo Kiraly, Информационные материалы компании International Rectifier.
Решение проблем помехоустойчивости мощных высокочастотных ИС,
управляющих мощными каскадами.
2. Data Sheet PD-6.011E Driver IR2110
3. Data Sheet PD-94291B Automotive MOSFET IRF 3808
4. Корхов И.Ю. интернет-сайт <http://www.evr.boom.ru>
5. Семенов Б.Ю. Силовая электроника для любителей и профессионалов.
М. Солон-Р. 2001.
6. Мурадханян Э. Силовая электроника – это очень интересно, но не очень просто.
Радио, 2007, № 5