



Автор Трояновский В.К (Wlad)
Wladislaw-sl@ya.ru
<http://wladislaw-sl.narod.ru/index.html>

Регулятор хода бесколлекторного двигателя 1N-1P BLUE-BLMC-SL15A V7.9xx

В этой статье будет представлен второй в линейке регуляторов хода, разработанный под софт BLUE от F. Fessler's версии 7.9xx. Особенностью регулятора BLUE-BLMC-SL15A является использование в выходном каскаде транзисторов в Драк исполнении, также относительная дешевизна и доступность элементной базы практически по всей России, несколько большие габариты и вес чем у предыдущего варианта, но более высокая надёжность, простота изготовления. Статья рассчитана на среднего радиолюбителя.

Итак, для начала разберём аббревиатуру: **1N-1P BLUE-BLMC-SL15A**.

1N-1P предусматривает использование по одному N и P каналному полевому транзистору в плече.

BLUE (в дальнейшем **BL**) - сокращения автора софта от Fabian Fessler's, и сразу отмечу: **Какое-либо коммерческое использование софта любой версии без согласия авторов запрещено! Согласовываться тут:**

<http://www.elflein-online.de/itzlbritzl/index.html>

Powered by
**Brush-
Less
Universal
Engineering**

BLMC — brushless motor controller.

SL15A — моя аббревиатура и максимальный длительный ток этого варианта регулятора хода.

Технические характеристики

Питание: 2-3Li-Po, до 10 банок Ni-Cd (Mh), программируемое (по умолчанию 12V/4 Li-Po)
Опторазвязка: Нет
Встроенный ВЕС: Есть 5V 2A
Тормоз: Программируемый, откл.
Тайминг: 30° - 0°; автотайминг
Пусковой момент: Мягкий, жёсткий
ШИМ: От 8KHz до 16KHz при шаге 1 кГц, программируемый
Регулировка частоты вращения: Откл, программируемая

Размер: длина - 47мм (печатной платы)
ширина - 25мм (печатной платы)

Нагрузка: 3-ёх фазный бесколлекторный двигатель без датчиков с максимальным током потребления до 12А (длительно)

Максимальный ток: до 25А кратковременно при питании 3Li-Po
пульсации до 100А в микросекунду

Рекомендуется двигатель, рассчитанный на нагрузку 9*5 максимум, класса до 10-ти ампер, к примеру Dualsky XM300 (30ая серия KV1000 оборотов на вольт), при этом необходимо установить тонкую пластину-радиатор из алюминия (этот пункт будет рассмотрен позже). Допускается использование на пилотажных авиамоделях размахом до 800 - 900мм типа CAP232EP, EXTRA 300-330EP, Су-26EP, СУ-31EP, на учебных электропланерах типа Guppy с размахом до 1.8м, а также на лёгких вертолётах. Вполне возможно использование этого регулятора и на 3D пилотажных авиамоделях, если в выходном каскаде применить в качестве Р канальных транзисторов NP50P04SDG фирмы NEC. Эти транзисторы выгодно отличаются от распространённых IRFR5305 как по внутреннему сопротивлению, так и по максимальному току Сток-Исток.

На Рис.4 моя схема регулятора 1N-1P BL-BLMC-SL15A. На рис.1 представлен сборочный чертёж лицевой стороны печатной платы 1N-1P BL-BLMC-SL15A, а на Рис.2 сборочный чертёж обратной стороны печатной платы 1N-1P BL-BLMC-SL15A. Выполнен проект с помощью Diptrace 1.4. При проектировании печатной платы ставилась задача сделать установку радиатора на одну сторону, т.е охлаждать одной пластиной и ВЕС и выходной каскад, так как конструктивно эта установка выгодна в случае уменьшения толщины и веса готового регулятора. Выходной каскад изолирован через предохранитель как защита АКБ и силового каскада, а также удобно при предварительной настройке регулятора хода, к примеру при программировании контроллера. Монтаж резисторов, конденсаторов выполнен преимущественно с использованием smd 0805. ВЕС исполнен в виде 2-ух стабилизаторов в корпусах Dpak. В данном случае можно установить L4941B, MC78D05, к тому же они дешевле. То что ток указан в технических характеристиках 2А, так это его кратковременная величина, т.к в реальности же такого тока может и не быть вовсе, либо какие-то микросекунды, но вообще двух стабилизаторов хватит для надёжного питания 4-ёх рулевых микромашинок на небольшой авиамодели. Диаметры площадок переходных отверстий варьируются в пределах 1.5 – 2мм, что пригодно для самодельного изготовления печатной платы с точностью совмещения 0.2мм лицевой и обратной сторон. Сборка вполне простая **но!** требует последовательности при монтаже. Касательно моей платы я применяю транзисторы IRLR2905Z в паре с IRFR5305, так как они наиболее доступные, но допускается применять и другие, к примеру: IRLR7821, IRLR7843, IRLR7833, IRLR8113 и т.п в паре с NP50P04SDG, FDD6637, IRFR5305 и т.п

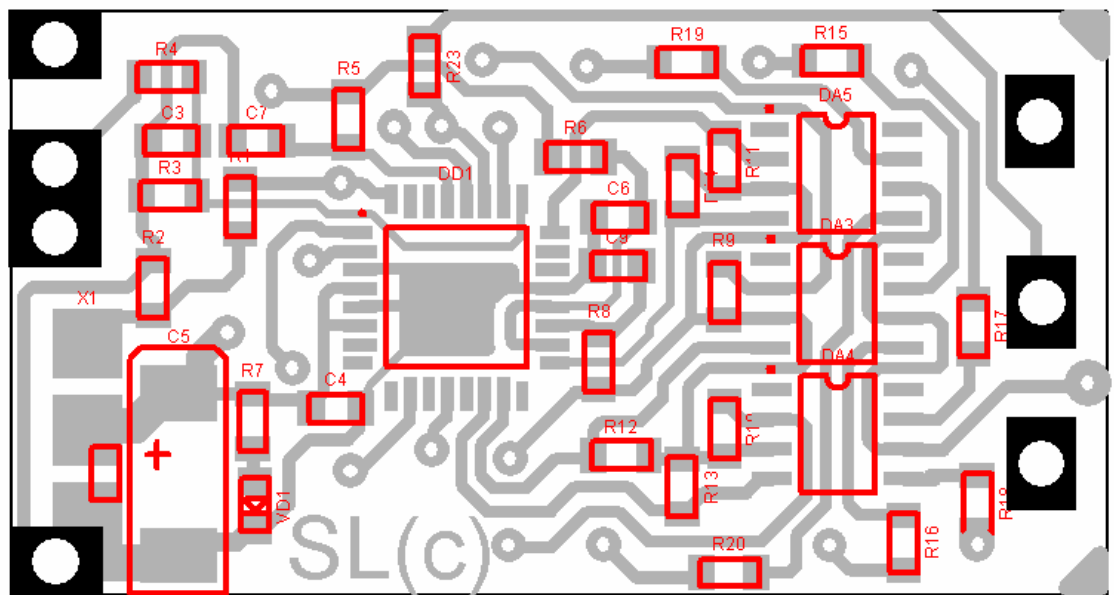


Рис.1

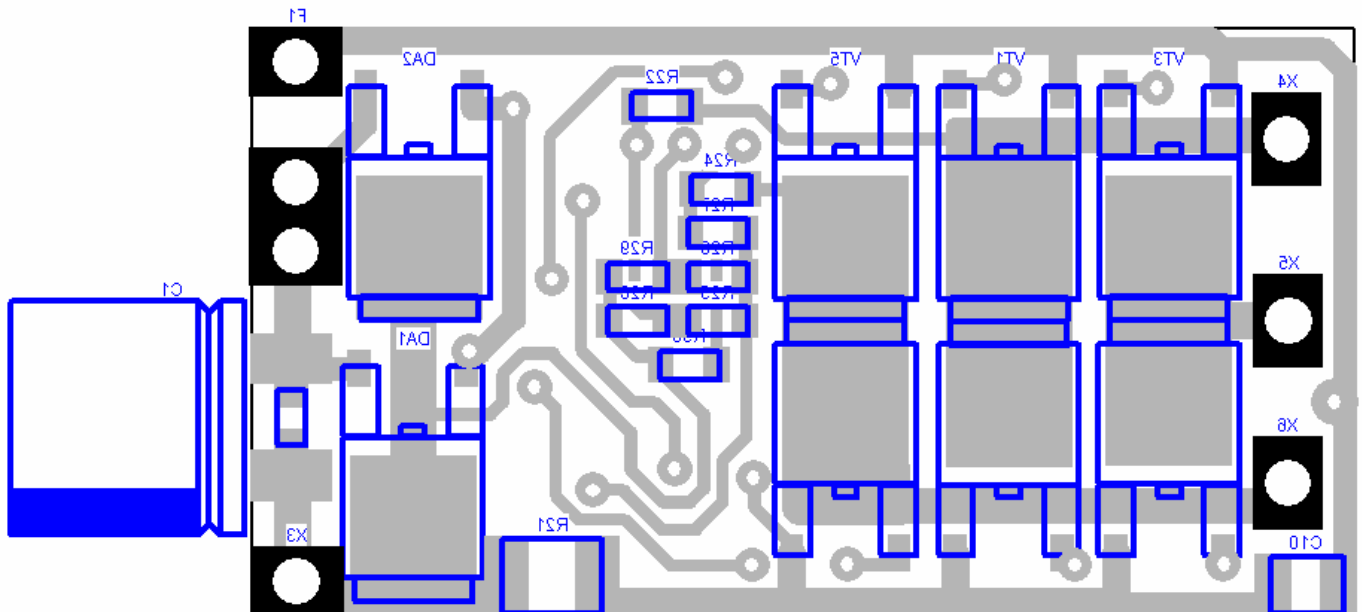


Рис.2

Итак, на верхнем фото сборочника особой последовательности в сборке нет, но сборку надо начинать с обратной стороны, где сначала необходимо установить шины по питанию и на выходные клеммы в «ФАЗЫ». Сами фазы расположены друг за другом (А В С) сверху вниз, а слева печатной платы питание и разъём PPM. Шины в фазы ставить сечением 0.5мм, этого при лужении будет достаточно, а тем более мы ограничены высотой ног в корпусах Драк, а вот по питанию можно и 1мм. Обратите внимание: на нижнем фото я применил «шунт», так как думаю, автор его изначально планировал. Номинал предполагаемого шунта будет подбираться опытным путём. Материал для самодельного шунта – манганит, сталь или готовые чип-шунты 0.01 – 0.1Ом. Можно шунт не использовать вовсе, просто замкнув истоки N канальных транзисторов с минусом. Для правильного измерения падения напряжения на шунте минус для питания контроллера взять слева от шунтирующего резистора, а измерение ведётся резистором 47К на первом же истоке N канальника (правая клемма шунта).

После установки шин устанавливаем транзисторы и стабилизаторы, а далее уже последовательность не принципиальна.

Вместо конденсатора C10 рекомендуется применить неполярный конденсатор большой ёмкости типа: GRM31CR61E106KA12L фирмы Murata на напряжение 25В, или ему подобном. Эти конденсаторы обладают малой индуктивностью, хорошо справляются с высокочастотными помехами, но, к сожалению дороги. На входе по питанию установлен «сухой» электролит для поверхностного монтажа C1, но чтобы его впаять так как нарисовано на Рис.3, надо предварительно разогнуть пинцетом ноги и извлечь пластиковую подкладку. Конечно можно не мучаться, а установить любой электролит, но у тех что я начал применять лучшие показатели по сглаживанию помех. Эти «сухие» электролиты имеют маленькое сопротивление на больших частотах, что нам хорошо и прекрасно справляются со своей прямой обязанностью сглаживать пульсации на низких частотах. После монтажа прошиваем контроллер не устанавливая предохранитель и руководствуемся при установке бит Рис.3.

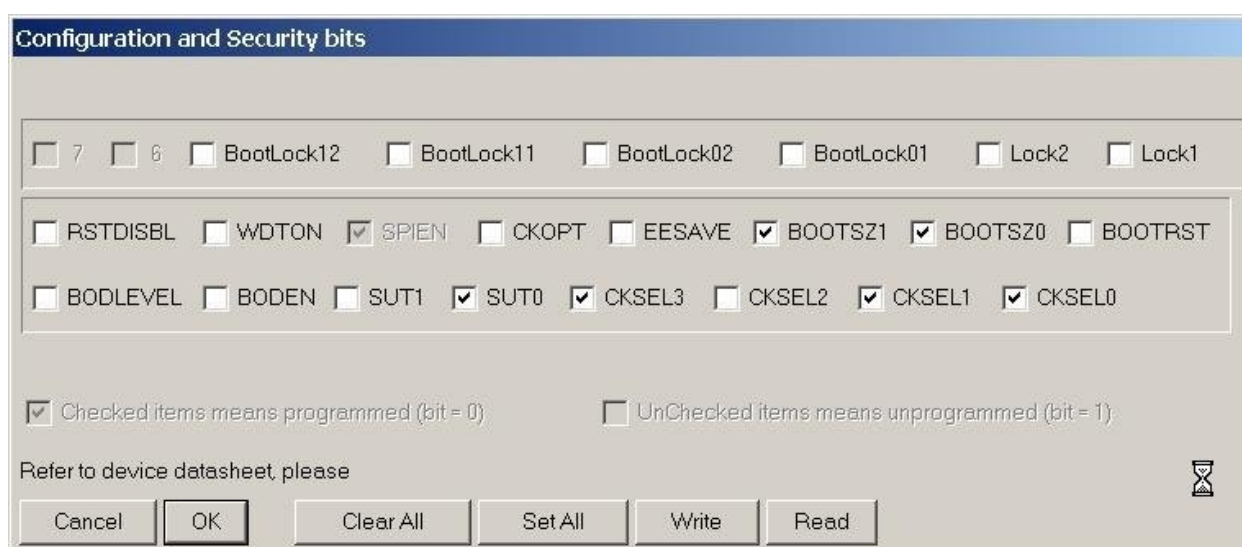
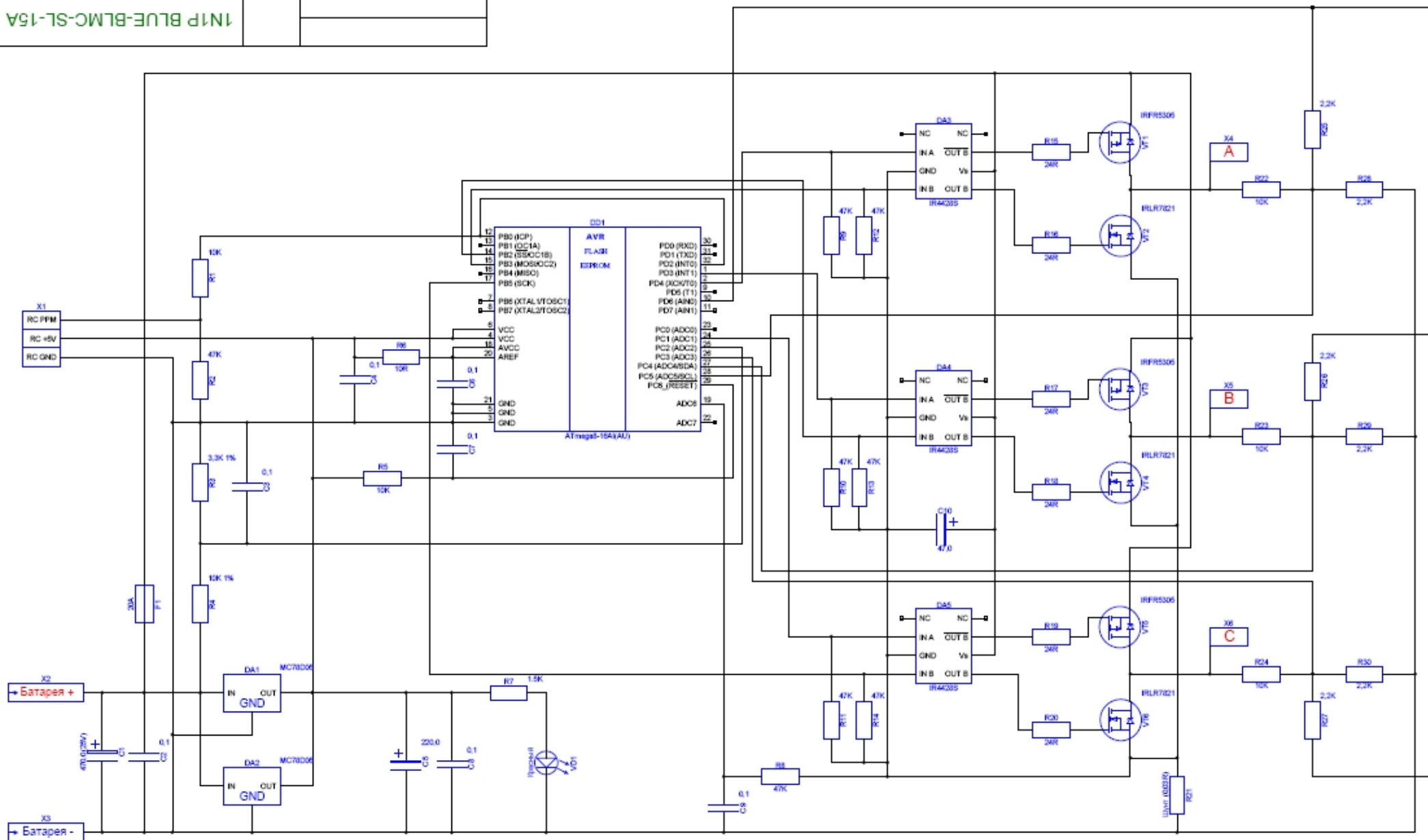


Рис.3

Настраиваем перед первым запуском руководствуясь статьёй: BLUE-SOFT V7.9xx инструкция. Ну и не забываем контролировать ток и температуру, ток при программировании еергом (при подаче звуковых сигналов мотором) не должен превышать 300ма. Как всё спаяли и установили выравниваем крышки транзисторов и стабилизаторов в Драк напильником и приклеиваем к ним термопастой КТП-28 и супермоментом алюминиевый радиатор и пакуем в термотрубку. Этот вариант регулятора является как бы аналогом всех дешёвых регуляторов, у которых на этикетке указан максимальный ток 25А и рекомендуется именно как первый самодельный регулятор хода под бесколлекторный мотор, так как он простит на первых этапах возможные ошибки новичка, но это конечно в идеале...

Фотошаблоны, исходники печатной платы в Dip Trace 1.4, софт и дополнительная информация для этого регулятора хода размещены на сайте: <http://wladislav-sl.narod.ru> в разделе, посвящённом этому регулятору хода.

Ниже на Рис.4 приведена схема этого регулятора.



 SL-Электроника

Рис.4

					1N1P BLUE-BLMC-SL-15A bec 5v2A			
					Версия 9 под один радиатор			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Регулятор хода	Лист	Масса	Мощность
Разраб.	Трояновский							1 : 1
Проб.								
Т. контр.						Лист	Листов	
Н. контр.						wladislav-sl@ya.ru http://wladislav-sl.narod.ru/index.html		
Утв.					Blue_bb13_SL_1N1P			

Данный регулятор хода предназначен только для использования в личных целях!

По всем интересующим вопросам пишите в личку, на почту, или оставляйте свои сообщения на форуме, Удачи!

С уважением Владислав.