

УДК 621.314.5: 621.385.049.7

ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ НА РАДИОЛАМПАХ

Лашин К.С., студент гр. НЭБ-241, I курс
Научный руководитель: Котляров Р.В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

В наше время, когда идет стремительное развитие технологий и электроники, появляются все больше и больше любителей электроники и мастеров по ремонту электронной техники. Рано или поздно у них возникнет необходимость подачи нужного постоянного напряжения с ограничением тока. И для каждого случая нужны разные условия. Поэтому необходимо приобретение универсального регулируемого блока питания. Как правило, такие блоки питания дорогие, либо их нет в наличии. Поэтому создание дешевого и универсального регулируемого блока питания постоянного тока является актуальной задачей.

Лабораторный блок питания (ЛБП) должен формировать напряжение в диапазонах от 1В до 35В, реже требуется напряжение от 100 до 400В. В качестве регулируемого источника напряжения можно использовать линейный трансформатор, импульсный БП, радиолампы [1, 3]. В случае с ЛБП с выходным диапазоном от 1В до 35В подойдет импульсный трансформатор с обратной связью. В случае с высоковольтным ЛБП выгоднее использовать радиолампы. Технические характеристики разрабатываемого ЛБП приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ЛБП

Модуль	Основной	Высоковольтный (на радиолампах)
Диапазон напряжений	1.2-35В	60-400В
Максимальный ток	6А	150мА

В ходе разработки ЛБП решены следующие задачи:

1. Спроектирована модульная конструкция ЛБП, включающая измерительные устройства – вольтметр и амперметр.
2. Выбраны электронные компоненты ЛБП, в частности, наиболее распространенные радиолампы.
3. Спроектирована и изготовлена печатная плата ЛБП.
4. Смоделирован удобный корпус, позволяющий вместить модульную конструкцию ЛБП с учетом удобного расположения органов управления и измерительных приборов.

В качестве электронных компонентов использованы платы:

1. AC-DC модуль, понижающий сетевое напряжение 220В до 24В с максимальным током 6А.
2. DC-DC модуль типа XL4016 мощностью 300Вт с регулируемым напряжением в пределах от 1,2 до 24В.

В проекте выбраны радиолампы типа «6п14п», так как эти радиолампы имеют наилучшее соотношение между максимальным напряжением катода, а также широко распространены.

В качестве трансформатора для питания радиоламп выбран трансформатор от радиоприемника «Рига-10», так как он обладает необходимыми обмотками для накала ламп и питанием анода ламп.

Принципиальная электрическая схема ЛБП показана на рисунке 1. На рисунке 2 показана схема, выполненная на вакуумных лампах.

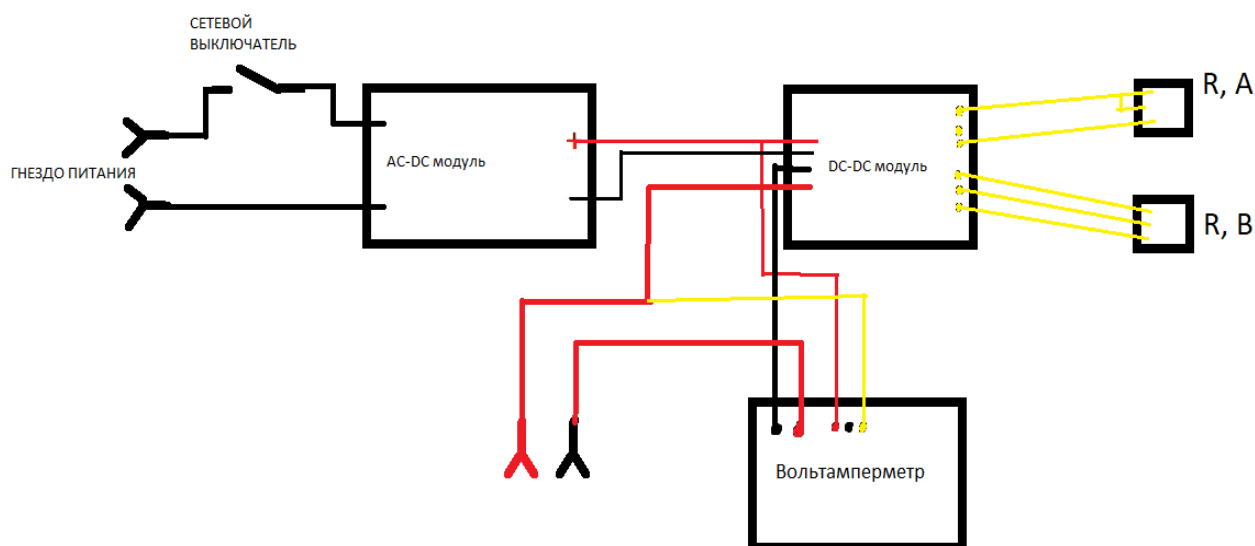


Рисунок 1 – Блок - схема низковольтного блока

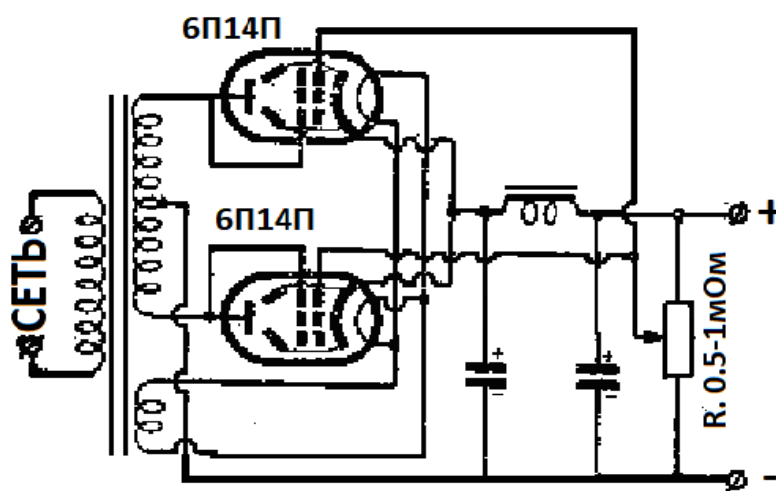


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема высоковольтного блока

Создание схем и разводке печатной платы проводились в программе «EasyEDA» (рисунок 3).

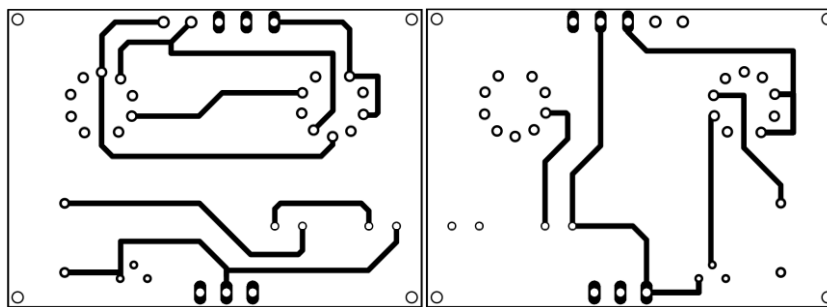


Рисунок 3 – Разводка печатной платы ВВ блока.

Корпус ЛБП представляет собой сборную пластиковую конструкцию, которую можно разделить на три части:

1. Плоское основание с углублением, в котором есть выступы для крепления трансформатора, дросселя, AC-DC преобразователя, DC-DC преобразователя.
2. Параллелепипед без нижней и верхней плоскостей. На передней плоскости имеет прямоугольные и круглые отверстия для вольтамперметров, органов управления, и гнезд. На задней части имеется отверстие под разъем питания.
3. Пластина с отверстиями под радиолампы и крепления платы радиолампового модуля.

3D-моделирование корпуса проводилось в программе «Fusion 360» (рисунок 4).

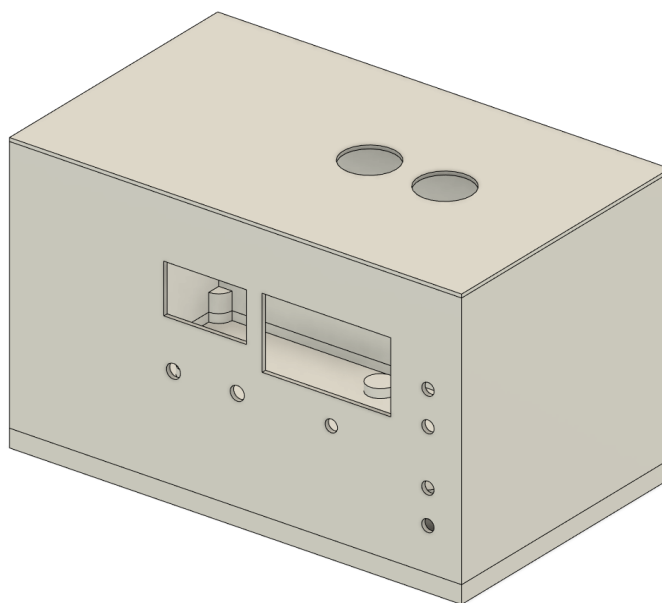


Рисунок 4 – 3D-моделирование корпуса

Изготовленный ЛБП (рисунок 5) на радиолампах получился оригинальным, красивым, и намного дешевле, чем в магазинах. При его изготовлении были использованы доступные радиодетали, технология изготовления доступна каждому радиолюбителю и тем, кто интересуется радиолампами. И имеет возможность модифицирования.



Рисунок 5 – Изготовленный ЛБП

ЛБП обладает двумя независимыми блоками: низковольтным и высоковольтным и имеет диапазоны регулировки от 1,5В до 24В и от 100В до 320В вольт; максимальным током 6А и 150мА соответственно. Максимальная выходная мощность составляет 300Вт. Данное изделие обладает точными измерительными приборами – вольтметром, амперметром и ваттметром.

ЛБП можно использовать как для создания других, более сложных проектов, так и для высококвалифицированного ремонта электротехники.

Список литературы:

1. Быков, И. А. Разработка аналогового регулируемого лабораторного блока питания для низковольтной аппаратуры / И. А. Быков // Научный альманах. – 2022. – № 3-2(89). – С. 53-56.
2. Кузьменко, Г. Д. Разработка лабораторного блока питания на транзисторах / Г. Д. Кузьменко, Н. П. Лабуз, С. В. Шмарина // Modern Science. – 2019. – № 12-4. – С. 325-328.
3. Разработка регулируемого лабораторного блока питания с двумя независимыми каналами / А. А. Милованов, С. А. Микаева, Ю. А. Журавлева,

О. Ю. Коваленко // Справочник. Инженерный журнал. – 2024. – № 12(333). –
С. 58-64.