

Ермакова А.Ю.

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. радиотехники Докторов А.Н.
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 Email: nastya.46.ermakova@mail.ru

Разработка и исследование повышающего преобразователя постоянного напряжения для питания мультиметра

В данной работе исследовалась схема повышающего преобразователя напряжения. Она предназначена для того, чтобы получить напряжение питания 9 В для мультиметра от обычной батарейки 1,5 В. Стандартные элементы питания типа 6F22 недолговечна и достаточно быстро выходит из строя, особенно если мультиметр не оборудован функцией автоотключения питания. Одним из способов решить данную проблему является использование преобразователей напряжения. Однако, все наиболее распространённые схемы преобразователей потребляют ток от источника питания при отсутствии нагрузки, что требует дополнительного выключателя (тумблера).

Преобразователь для питания мультиметра был выполнен по следующей схеме [1], показанной на рис. 1. Впервые данная схема предложена А.Чаплыгиным в [2].

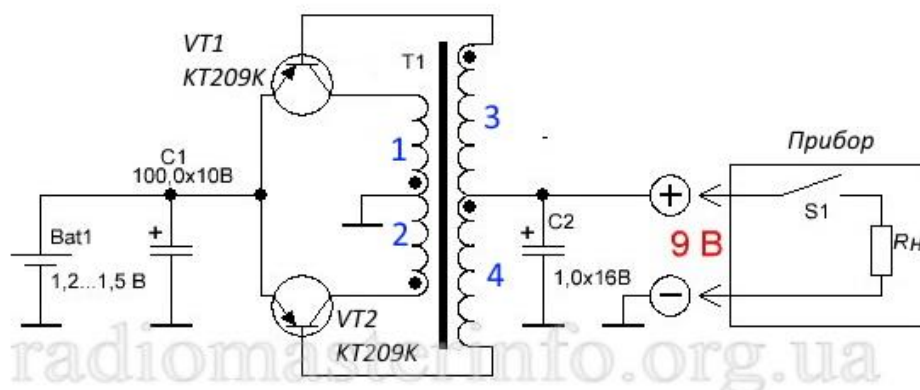


Рис.1 – Схема преобразователя напряжения

Это двухтактный преобразователь. Суммарный ток баз транзисторов является током нагрузки. Пока нагрузка не подключена, на базах нет отпирающего отрицательного потенциала и транзисторы надежно закрыты. Ток потребления от батарейки равен 0. Схема начинает работать, когда транзисторы отпираются при подключении нагрузки. На схеме в качестве нагрузки показан прибор - мультиметр. Как только на мультиметре будет нажата штатная кнопка включения, преобразователь заработает и выдаст 9В для питания мультиметра.

Транзисторы, применяемые в схеме, должны иметь напряжение $U_{БЭ0}$ вдвое больше чем напряжение на выходе преобразователя, то есть больше 18 В. Этому условию удовлетворяют транзисторы КТ209К.

Была разработана печатная плата. Она показана на рис.2. Размеры печатной платы выбраны 49x15мм, что позволяет разместить печатную плату вместе с батарейкой или аккумулятором типа АА в батарейном отсеке мультиметра. Трансформатор намотан на ферритовом кольце с размерами 2000НМ размером К7x4x2мм. Обмотки 3 и 4 содержат по 36 витков провода $\varnothing 0,16$ мм, а 1, 2 по 4 витка провода $\varnothing 0,25$ мм.

Собранная схема преобразователя показана на рис. 3.



Рис.2 – Печатная плата перед травлением

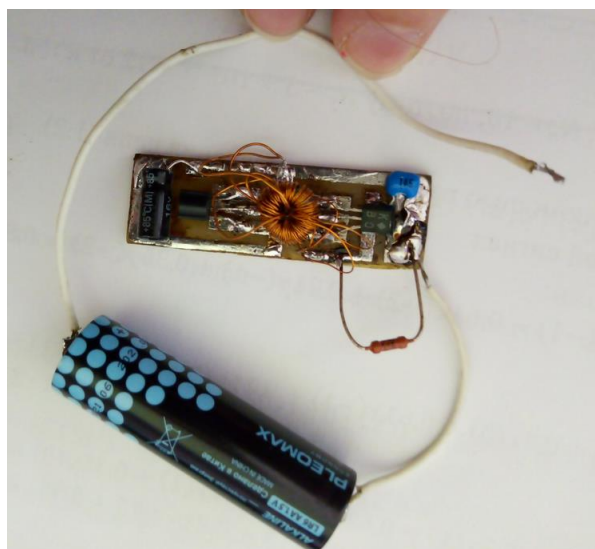


Рис. 3 – Собранный преобразователь

Данная схема преобразователя проверена на работоспособность, при первом включении выходное напряжение при эквивалентной нагрузке в виде резистора 9 кОм составило 3,85 В, однако после настройки и увеличения числа витков удалось настроить схему на выходное напряжение 9 В. Данная схема может использоваться для питания мультиметра от элементов питания типа АА.

Литература

1. Крона из батарейки 1,2...1,5В [Электронный ресурс] <https://radiomasterinfo.org.ua/krona-iz-batarejki-1-2-1-5v/>
2. Журнал «Радио» №11, 2001г., стр.42