

# Лабораторная работа №14 по курсу «Радиотехнические устройства и системы» Моделирование усилителя мощности КВ диапазоне

Кузнецов В.В., доцент кафедры ЭИУ1-КФ

24 апреля 2015 г.

## 1 Цель работы

Цель данного руководства — рассмотрение схемы двухтактного усилителя мощности в Qucs.

## 2 Двухтактные усилители высокой частоты

Двухтактный трансформаторный УМ представляет собой два однотактных каскада с общими цепями нулевого потенциала и с общим выходным трансформатором, имеющим выведенную среднюю точку первичной обмотки. Входные напряжения, поступающие на базы транзисторов каждого плеча, должны быть сдвинуты по фазе на  $180^\circ$ , что обеспечивается применением на входе УМ фазоинверсного каскада или входного трансформатора с выводом от середины вторичной обмотки (рис. 1). Вследствие такого построения входной цепи активные элементы VT1 и VT2 работают поочередно, каждый лишь в течение одного полупериода входного гармонического напряжения. На рис. 1 показаны графики напряжений и токов.

Через первичную обмотку трансформатора Т2 токи протекают в каждый полупериод входного напряжения, и ток первичной обмотки при гармоническом входном напряжении также оказывается гармоническим. В двухтактном усилителе КПД может достигать 78 %, что в 1.5 раза больше максимально возможного КПД в однотактном трансформаторном УМ.

На высоких частотах в качестве трансформатора применяется параллельный колебательный контур со вторичной обмоткой и с катушкой с отводом от середины. При этом получается резонансный усилитель мощности. Возможно применение высокочастотных широкополосных трансформаторов специальной конструкции.

Двухтактный усилитель мощности может выполняться как на биполярных, так и на полевых транзисторах.

## 3 Широкополосный усилитель мощности КВ сигнала на полевых транзисторах

Схема широкополосного двухтактного усилителя мощности КВ диапазона показана на рис.2. Особенностью усилителя является применение широкополосных ВЧ трансформаторов вместо колебательных контуров. В конструкции ВЧ трансформаторах используются

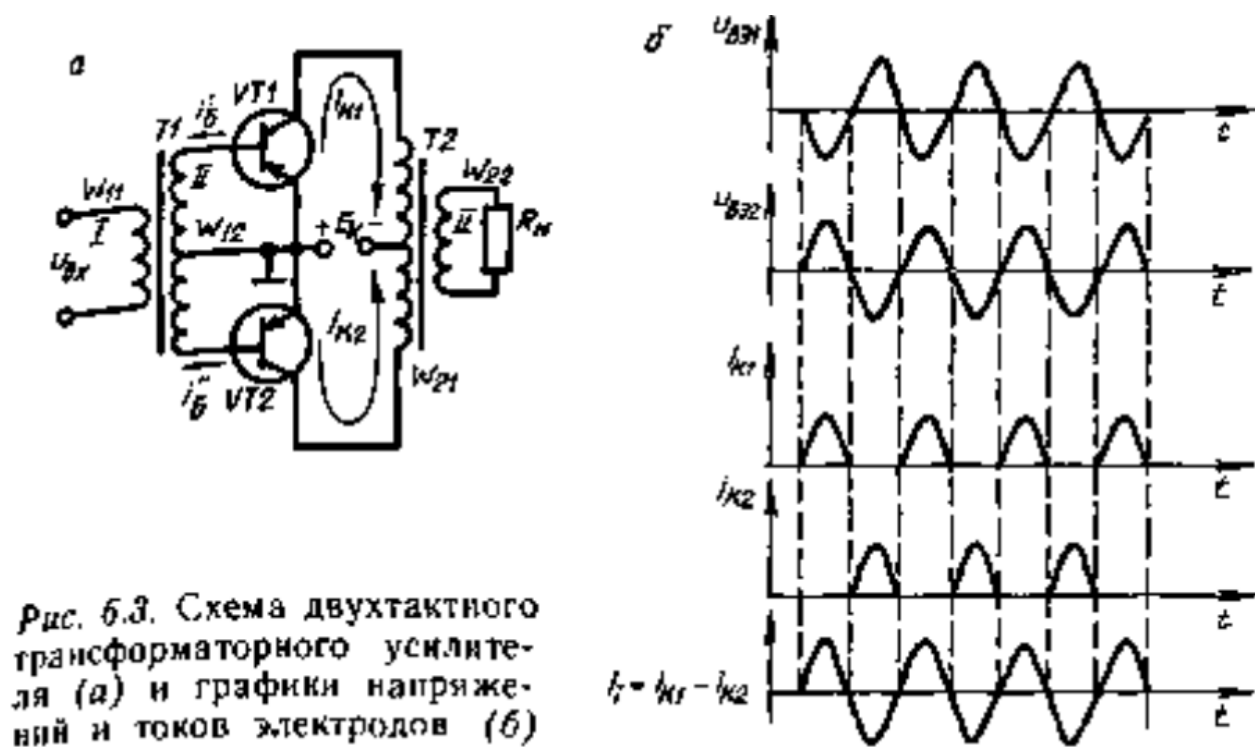


Рис. 6.3. Схема двухтактного трансформаторного усилителя (а) и графики напряжений и токов электродов (б)

Рис. 1. Общая схема двухтактного усилителя мощности

намотка витой парой на тороидальных ферритовых сердечниках с высокой магнитной проницаемостью. Этим достигается работа усилителя в широкой полосе частот без подстройки.

При помощи микросхемы-стабилизатора LM317 на затворе транзисторов создаётся начальное смещение. Его можно подрегулировать подбором соотношения резисторов R11 и R12. Регулировкой начального смещения можно установить ток покоя усилителя.

## 4 Задание для самостоятельной работы

1. Промоделировать схему на постоянном токе. Найти ток покоя усилителя и рабочую точку.
2. Промоделировать схему на переменном токе в диапазоне частот от 1 до 15 МГц. Получить зависимость напряжения на нагрузке от частоты.
3. Промоделировать переходный процесс. Получить осциллограммы сигналов на входе и на выходе усилителя при частоте 7 МГц. Длительность моделирования выбрать исходя из периода сигнала. На осциллограмме должно быть 5-10 периодов сигнала.

## 5 Заключение

В результате выполнения лабораторной работы произведено моделирования усилителя мощности КВ диапазона.

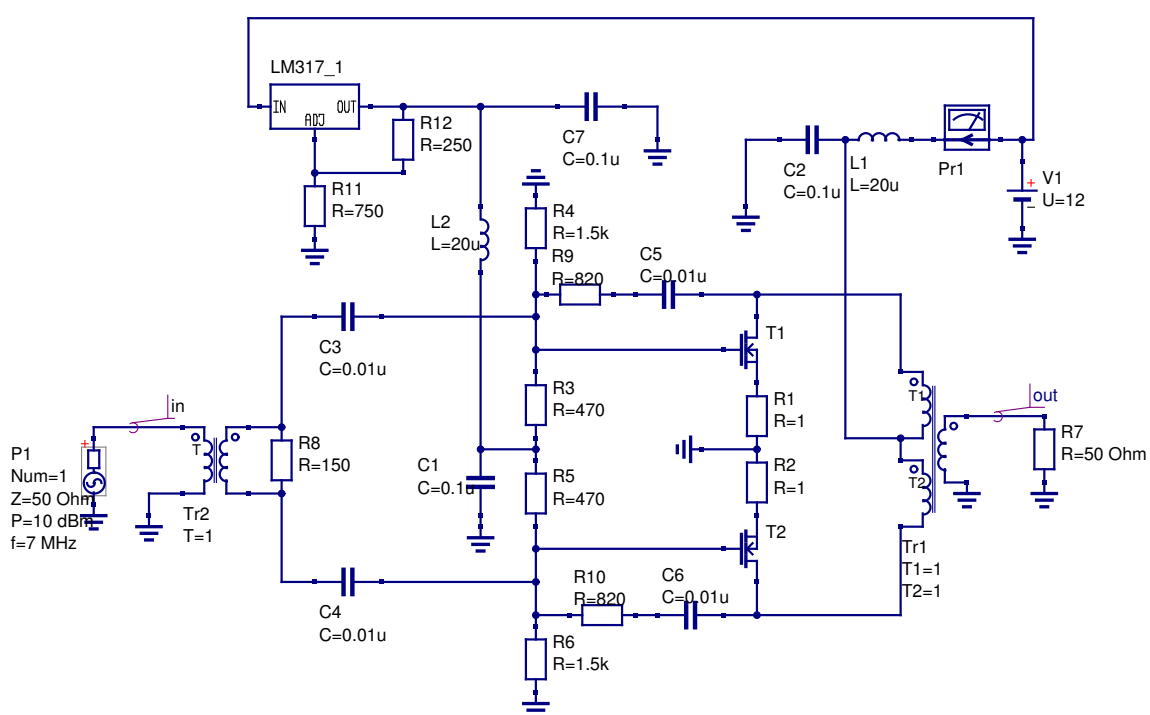


Рис. 2. Двухтактный усилитель мощности КВ диапазона