Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

**Лабораторная работа №3**

“Коллекторная и комбинированная модуляция”

Студенты: Жеребин В.Р.

Калугин К.С.

Группа: ЭР-15-15

Москва

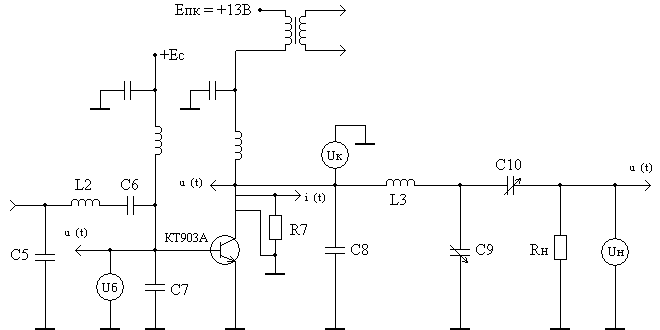
2018

**Цель работы**

1. Изучить и сопоставить статические и динамические модуляционные характеристики усилителя мощности при коллекторной и комбинированной модуляции.
2. Освоить методику настройки усилителя при модуляции.
3. Исследовать влияние режима усилителя на искажения при модуляции.

**Домашняя подготовка**

1) Схема выходного каскада транзисторного передатчика при коллекторной модуляции.



2) Результаты расчета усилителя в критическом режиме на транзисторе КТ903А для 𝜃=90°. Pн = 9 Вт;

Uк.кр = 21.95 В; Iк1 = 0.911 А; Iк0 = 0.580 А; Rк.кр = 24 Ом; Uб = 0.185 В;

Eс = 0.675 В; P0 = 15.081 Вт; ηэ = 0.633; ηцс = 0.9; η0 = 0.597; P1 = 10 Вт;

Далее будем считать, что этот режим соответствует максимальному режиму как при коллекторной, так и при комбинированной модуляции.

Определить токи и напряжения в режиме молчания, а мощности – в режимах молчания и модуляции (m=1). Найти RΩ.

Режим молчания:

Режим модуляции:

**Статические модуляционные характеристики при коллекторной модуляции.**

*Таблица 1.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , В | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 |
| , А | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,6 | 0,6 | 0,58 | 0,54 | 0,48 | 0,36 |
| , В | 19 | 17,5 | 16,5 | 15 | 12,5 | 11 | 8,5 | 6,3 | 4 |

, А



, В

Теоритическая зависимость

Экспериментальные значения

, В



, В

Теоритическая зависимость

Экспериментальные значения

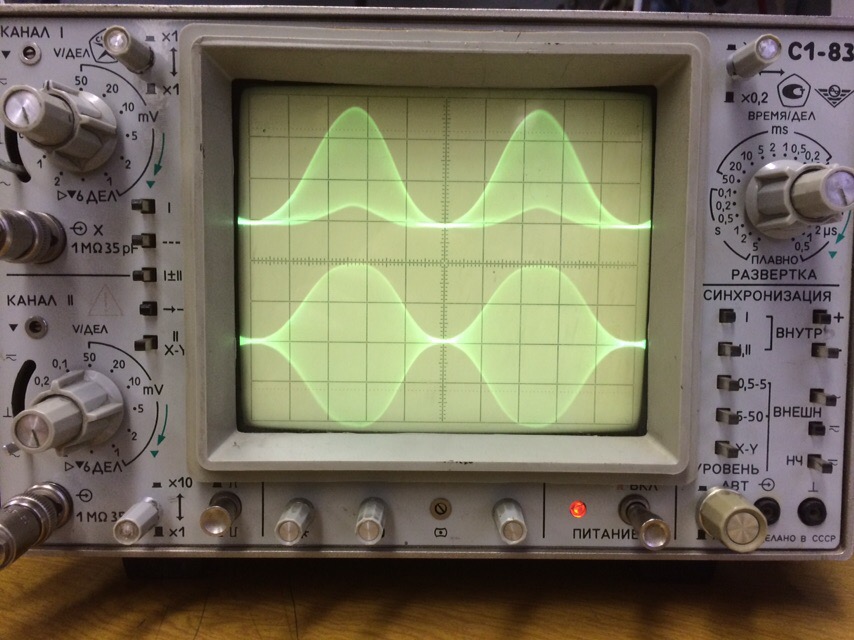
Переходим к режиму коллекторной модуляции.

Устанавливаем F = 1 кГц, амплитуду UΩ, при которой обеспечивается m = 1.

А; В; А

Вт

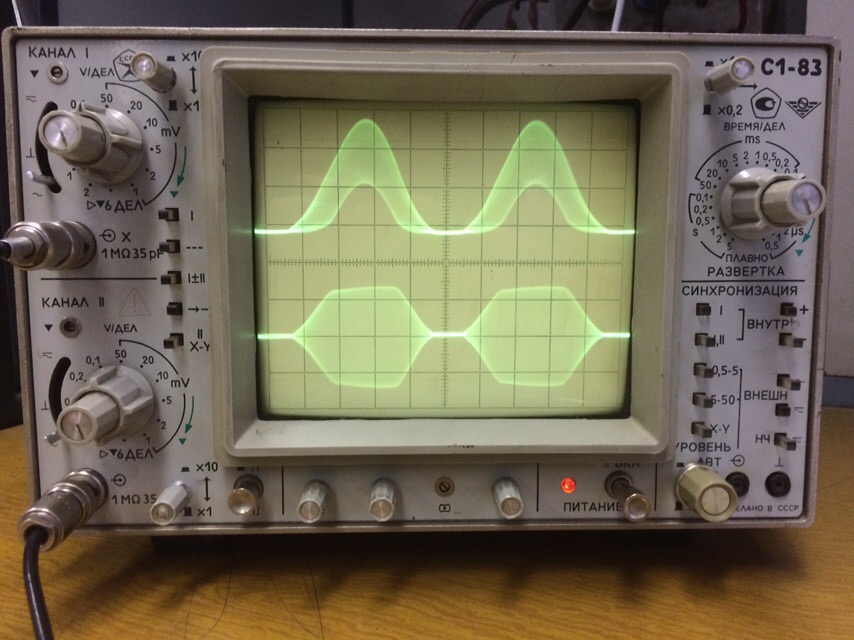
**Осциллограммы напряжений**



Верхняя осциллограмма – напряжение на коллекторе.

Нижняя осциллограмма – напряжение на нагрузке.

**Осциллограммы напряжений**



Верхняя осциллограмма – напряжение на коллекторе.

Нижняя осциллограмма – напряжение на нагрузке.

На осциллограммах наблюдаются сильные нелинейные искажения.

**Амплитудная характеристика усилителя мощности *m(UΩ)***

*Таблица 2.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , В | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| , А | 2 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,1 |
| , В | 0 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1 | 1,1 |
| *m* | 1 | 0,81 | 0,71 | 0,64 | 0,55 | 0,46 | 0,36 | 0,31 | 0,22 | 0,13 | 0,09 | 0 |

m



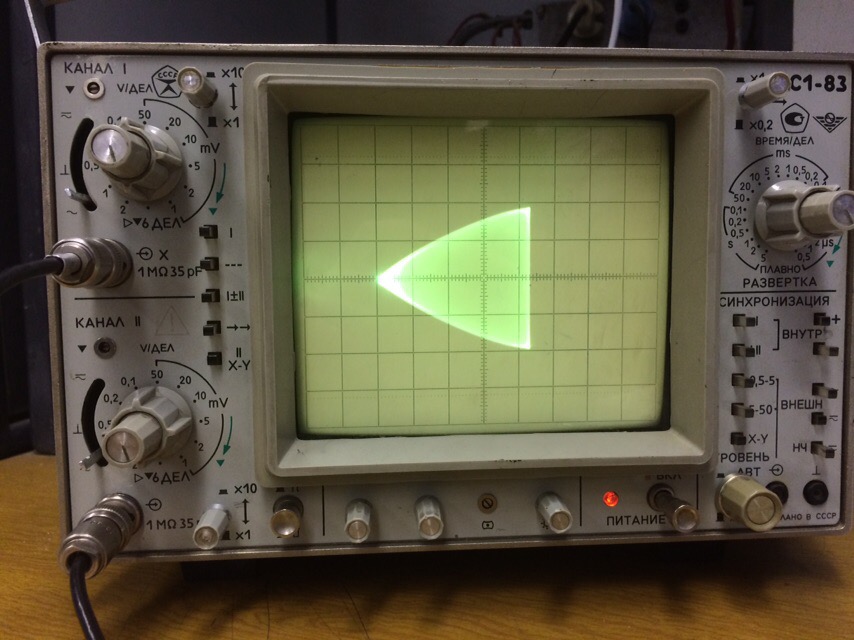
, В

Теоритическая зависимость

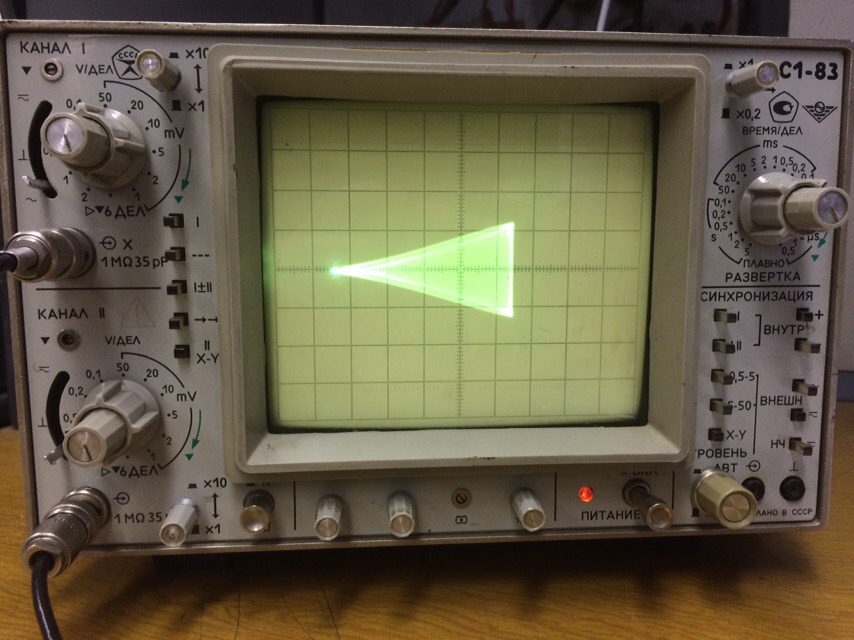
Экспериментальные значения

**Динамическая амплитудная характеристика *m(UΩ)***

Осциллограмма для коллекторной модуляции



Осциллограмма для комбинированной модуляции



**Выводы:** Изучили статические и динамические модуляционные характеристики усилителя мощности (УМ) при коллекторной и комбинированной модуляции; посмотрели критический и перенапряжённый режимы на осциллографе; реальная нагрузка имеет мнимую составляющую; на кратных частоте модулирующего колебания частотах возникают дополнительные гармоники, откуда появляются нелинейные искаженияпри снятии амплитудной характеристики УМ.