

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент  
\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А. В. Аграновский  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

СЕТЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

по курсу:

ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. № 4326

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Г. С. Томчук  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

## 1 Цель работы

Цель работы: исследовать характеристики сетевых источников постоянного тока на основе однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей. Изучить зависимость уровня пульсаций выходного напряжения от величины сопротивления нагрузки и ёмкости сглаживающего конденсатора. Определить влияние типа выпрямительной схемы на эффективность сглаживания выходного напряжения.

## 2 Схема экспериментальной установки

На рис. 1-3 изображены схемы экспериментальной установки, составленные в Micro-Cap. За неимением полупроводникового диода типа 27-02 в библиотеке программы, было решено заменить его на аналогичный 1SMA5936BT3 ( $U_z=30\text{ В}$ ,  $P_z=1,5\text{ Вт}$ ).

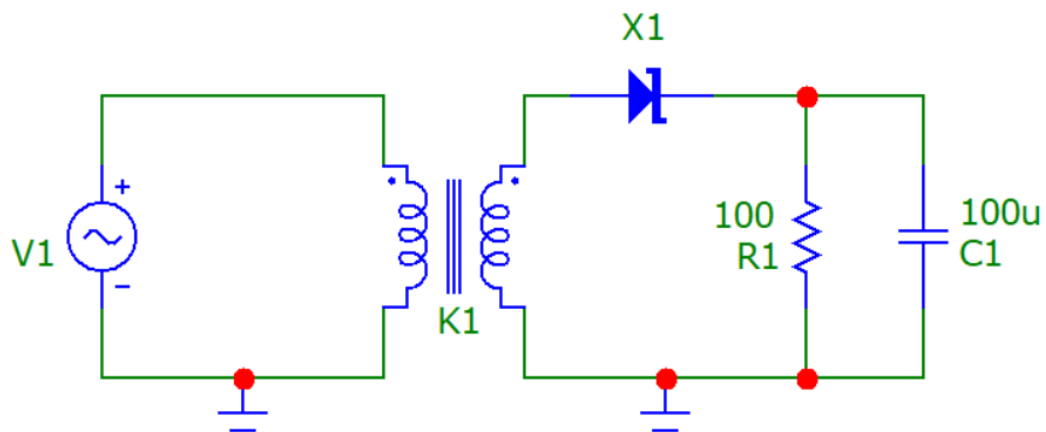


Рисунок 1 – Исследование источника питания с однополупериодным выпрямителем

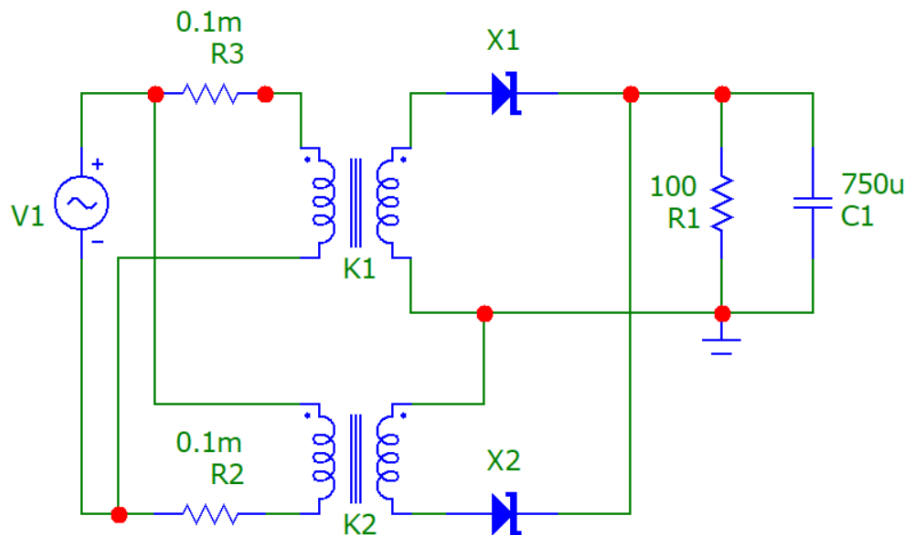


Рисунок 2 – Исследование источника с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой

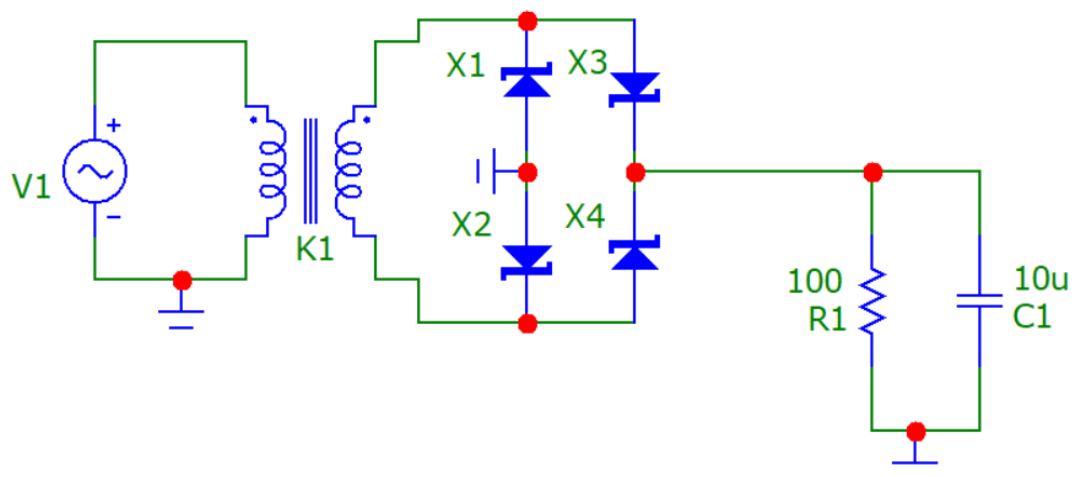


Рисунок 3 – Исследование источника питания с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста

### 3 Таблицы с результатами исследований

По итогу симуляции и анализа заданных схем в Micro-Cap были составлены таблицы 1-6. В таблицы 1, 2 были внесены данные по исследованию источника питания с однополупериодным выпрямителем.

Таблица 1 – Исследование источника питания с однополупериодным выпрямителем

$$C = 100 \text{ мкФ}$$

$R_H, \text{ Ом}$	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_{П}, \text{ В}$	3,175	1,739	1,197	0,902	0,663	0,46	0,359	0,138

Таблица 2 – Исследование источника питания с однополупериодным выпрямителем

$$R_H = 100 \text{ Ом}$$

$C, \text{ мкФ}$	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_{П}, \text{ В}$	4,021	3,828	3,175	1,127	0,782	0,368	0,184	0,108

В таблицы 3, 4 были внесены данные по исследованию источника с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой.

Таблица 3 – Исследование источника с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой

$$C = 100 \text{ мкФ}$$

$R_H, \text{ Ом}$	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_{П}, \text{ В}$	1,886	0,874	0,588	0,451	0,331	0,221	0,175	0,055

Таблица 4 – Исследование источника с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой

$$R_H = 100 \text{ Ом}$$

$C, \text{ мкФ}$	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_{П}, \text{ В}$	3,837	2,659	1,886	0,544	0,345	0,138	0,076	0,015

В таблицы 5, 6 были внесены данные по исследованию источника питания с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста.

Таблица 5 – Исследование источника питания с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста

$$C = 100 \text{ мкФ}$$

$R_H, \text{ Ом}$	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_P, \text{ В}$	1,58	0,729	0,507	0,368	0,268	0,168	0,138	0,061

Таблица 6 – Исследование источника питания с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста

$$R_H = 100 \text{ Ом}$$

$C, \text{ мкФ}$	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_P, \text{ В}$	3,252	2,247	1,58	0,393	0,27	0,117	0,043	0,023

#### 4 Графики зависимостей уровня пульсаций напряжения на выходе источника питания от параметров схемы

На рис. 4-9 изображены графики зависимостей уровня пульсаций напряжения на выходе источника питания от параметров схемы.

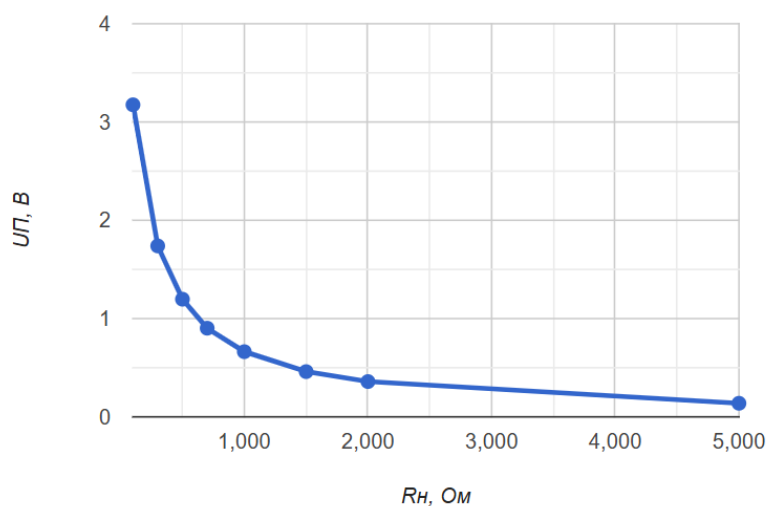


Рисунок 4 – Однополупериодный выпрямитель (по  $R_H$ )

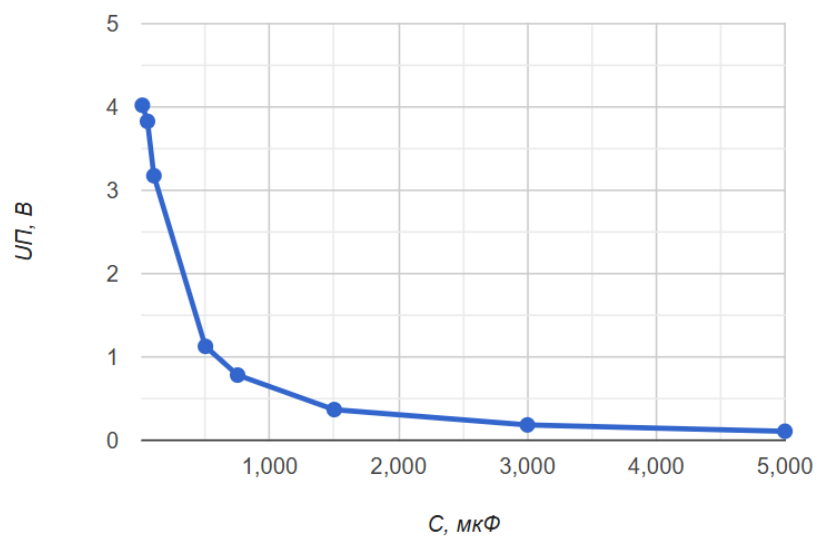


Рисунок 5 – Однополупериодный выпрямитель (по  $C$ )

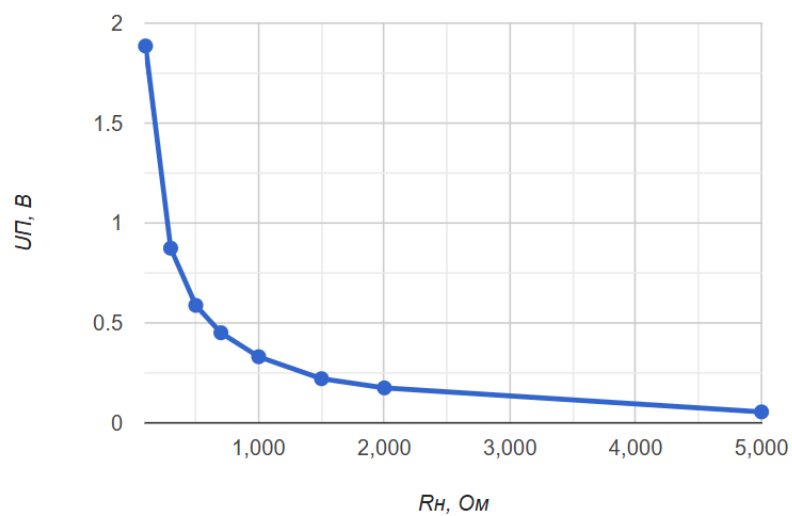


Рисунок 6 – Двухполупериодный выпрямитель на базе трансформатора со средней точкой (по  $R_H$ )

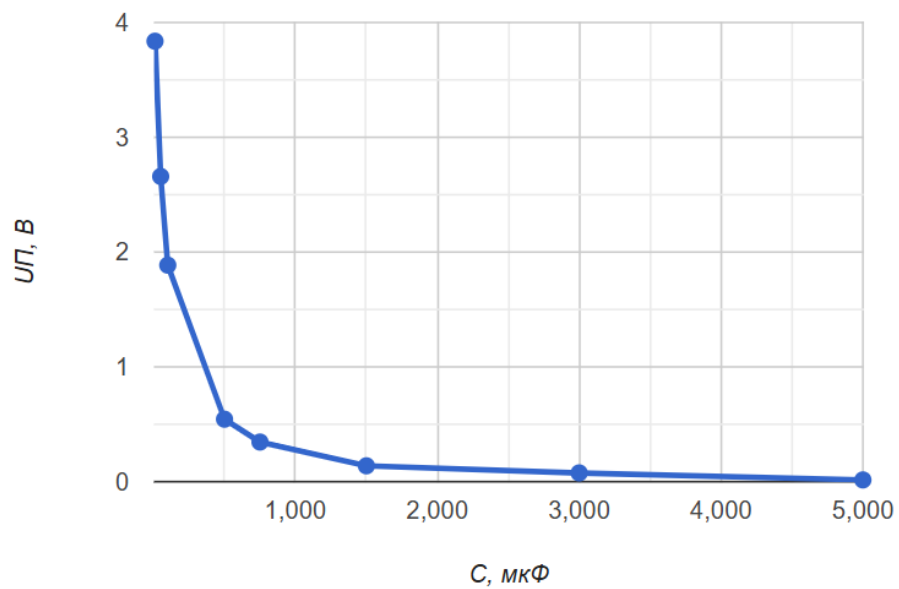


Рисунок 7 – Двухполупериодный выпрямитель на базе трансформатора со средней точкой (по C)

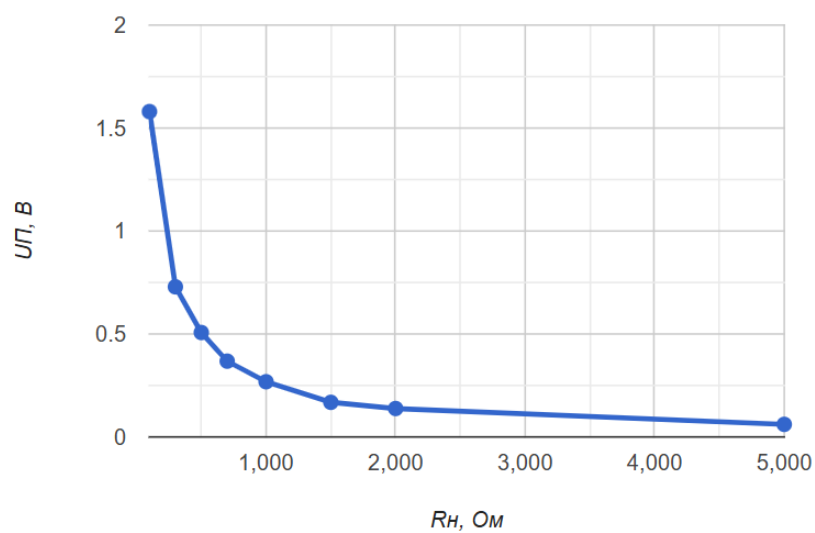


Рисунок 8 – Двухполупериодный выпрямитель на основе диодного моста (по R<sub>н</sub>)

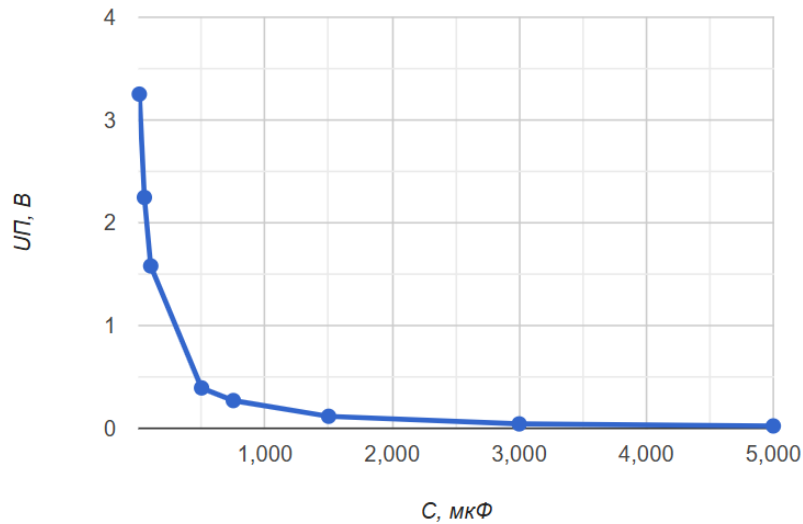


Рисунок 9 – Двухполупериодный выпрямитель на основе диодного моста  
(по С)

## 5 Выводы

В ходе работы были собраны и исследованы три схемы источников питания: с однополупериодным выпрямителем, с двухполупериодным выпрямителем на основе трансформатора со средней точкой и с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста. В процессе измерений было установлено, что уровень пульсаций выходного напряжения уменьшается при увеличении сопротивления нагрузки и при увеличении ёмкости сглаживающего конденсатора. Наиболее высокий уровень пульсаций наблюдается в однополупериодной схеме, а наименьший — в двухполупериодной мостовой схеме. Результаты эксперимента показали, что для эффективного сглаживания выходного напряжения рекомендуется использовать двухполупериодный выпрямитель с большим сглаживающим конденсатором и высоким сопротивлением нагрузки. Полученные данные подтвердили теоретические представления о работе выпрямительных схем и влиянии их параметров на уровень пульсаций.