

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. №

4329

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Д.М. Онопричук  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

**Цель работы:** изучение и практическое исследование работы сетевых источников постоянного тока.

## Схемы экспериментальных установок:

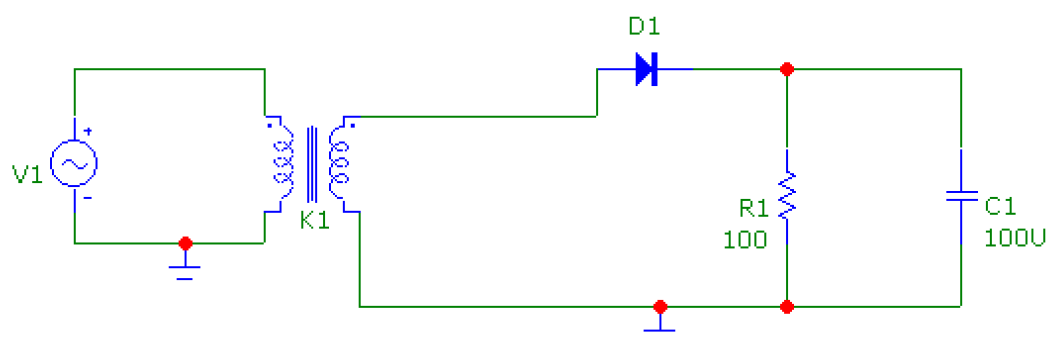


Рисунок 1 - Схема источника питания с однополупериодным выпрямителем.

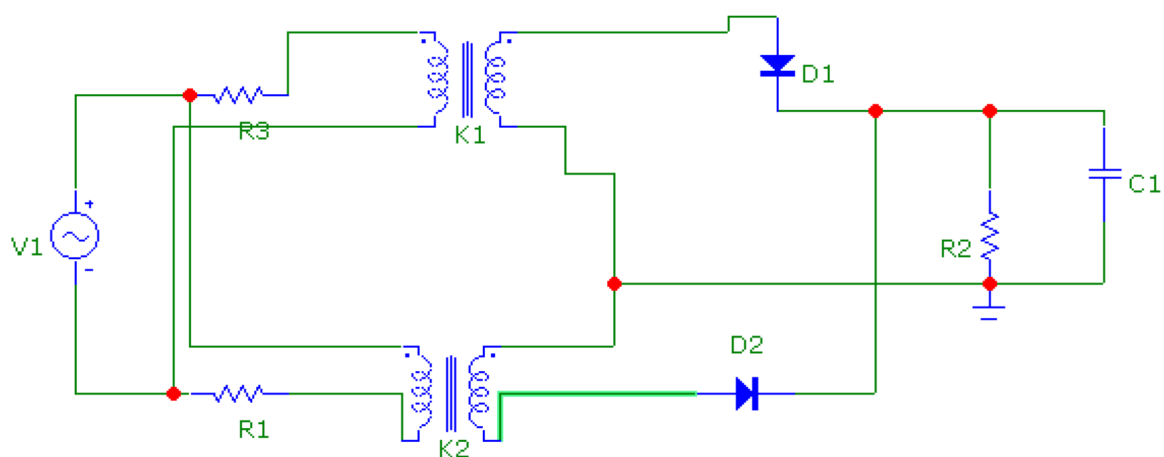


Рисунок 2 - Схема источника с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой.

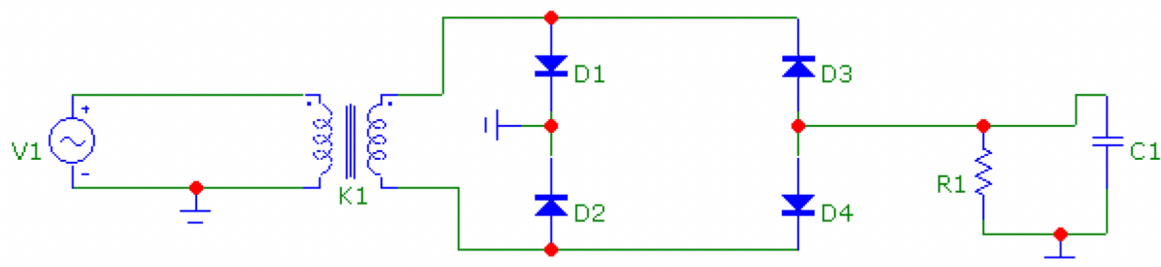


Рисунок 3 - Схема источника питания с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста.

### Результаты измерений и вычислений:

Исследование источника питания с однополупериодным выпрямителем проведено при различных значениях сопротивления нагрузки и ёмкости сглаживающего конденсатора.

При фиксированной ёмкости  $C=100\text{мкФ}$  и изменяющемся сопротивлении нагрузки  $R_H$ , выходное напряжение  $U_n$  снижается по мере увеличения сопротивления (см. Таблицу 1). При малых сопротивлениях напряжение остаётся выше, поскольку конденсатор разряжается быстрее на низком сопротивлении.

При фиксированном сопротивлении  $R_H=100\text{ Ом}$  и увеличении ёмкости конденсатора наблюдается снижение выходного напряжения (см. Таблицу 2). Это связано с тем, что при больших ёмкостях конденсатор заряжается медленнее в условиях однополупериодного выпрямления.

Таблица 1-  $C = 100\text{ мкФ}$

$R_H, \text{ Ом}$	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_n, \text{ В}$	2.7	1.4	1.1	1.0	0.6	0.5	0.3	0.1

Таблица 2 -  $R_H = 100\text{ Ом}$

$C, \text{ мкФ}$	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_n, \text{ В}$	3.9	3.7	3.0	1.3	0.7	0.5	0.4	0.1

Исследование источника питания с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой показывает, что при фиксированной ёмкости  $C=100\text{ мкФ}$  выходное напряжение также падает с ростом сопротивления нагрузки  $R_H$ , но начальные значения ниже, чем в случае однополупериодного выпрямителя (см. Таблицу 3).

При фиксированном сопротивлении  $R_H=100$  Ом и увеличении ёмкости  $C$ , наблюдается быстрое снижение напряжения при больших значениях ёмкости, указывая на сильное влияние фильтрации в данной схеме (см. Таблицу 4).

Таблица 3 -  $C = 100$  мкФ

$R_H$ , Ом	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_n$ , В	2.2	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1

Таблица 4 -  $R_H = 100$  Ом

$C$ , мкФ	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_n$ , В	3.8	2.7	2	0.5	0.3	0.3	0.1	0

Исследование источника с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста дало ещё более низкие значения выходного напряжения. При фиксированной ёмкости  $C=100$  мкФ и увеличении сопротивления  $R_H$ , напряжение уменьшается значительно быстрее, чем в предыдущих схемах (см. Таблицу 5). Аналогично, при фиксированном сопротивлении  $R_H=100$  Ом увеличение ёмкости сглаживающего конденсатора также приводит к резкому снижению выходного напряжения (см. Таблицу 6).

Таблица 5 -  $C = 100$  мкФ

$R_H$ , Ом	100	300	500	700	1000	1500	2000	5000
$U_n$ , В	1.5	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1

Таблица 6 -  $R_H = 100$  Ом

$C$ , мкФ	10	50	100	500	750	1500	3000	5000
$U_n$ , В	3.2	2.3	1.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1

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

Исследование источника питания с однополупериодным выпрямителем проведено при различных значениях сопротивления нагрузки и ёмкости сглаживающего конденсатора.

При фиксированной ёмкости  $C=100$  мкФ и изменяющемся сопротивлении нагрузки  $R_H$ , выходное напряжение  $U_H$  снижается по мере увеличения сопротивления (см. таблицу 1). Как видно на рисунке 4, при возрастании сопротивления уровень пульсаций уменьшается — это объясняется тем, что ток нагрузки становится меньше, и конденсатор дольше удерживает заряд.

При фиксированном сопротивлении  $R_H = 100$  Ом и увеличении ёмкости конденсатора наблюдается снижение выходного напряжения (см. таблицу 2). На рисунке 5 видно, что при увеличении ёмкости уровень пульсаций заметно уменьшается благодаря более эффективному сглаживанию.

Исследование источника питания с двухполупериодным выпрямителем на базе трансформатора со средней точкой показывает, что при фиксированной ёмкости  $C=100$  мкФ выходное напряжение также падает с ростом сопротивления нагрузки  $R_H$  (см. таблицу 3). Как показано на рисунке 6, уровень пульсаций снижается, но уже с более низкого начального значения по сравнению с однополупериодной схемой.

При фиксированном сопротивлении  $R_H=100$  Ом и увеличении ёмкости сглаживающего конденсатора напряжение на выходе также уменьшается (см. таблицу 4). Из рисунка 7 видно, что с увеличением

ёмкости уровень пульсаций резко падает до определённого уровня, после чего дальнейшее увеличение ёмкости даёт меньшее улучшение.

Исследование источника с двухполупериодным выпрямителем на основе диодного моста дало ещё более низкие значения выходного напряжения. При фиксированной ёмкости  $C=100$  мкФ и увеличении сопротивления  $R_H$ , напряжение уменьшается (см. таблицу 5), а уровень пульсаций, как видно на рисунке 8, также снижается, но при этом значения напряжения ниже, чем у других схем, из-за падения напряжения на четырёх диодах.

Аналогично, при фиксированном сопротивлении  $R_H=100$  Ом увеличение ёмкости приводит к снижению выходного напряжения (см. таблицу 6). На рисунке 9 видно, что увеличение ёмкости эффективно снижает уровень пульсаций, особенно на малых значениях ёмкости, после чего кривая выравнивается.

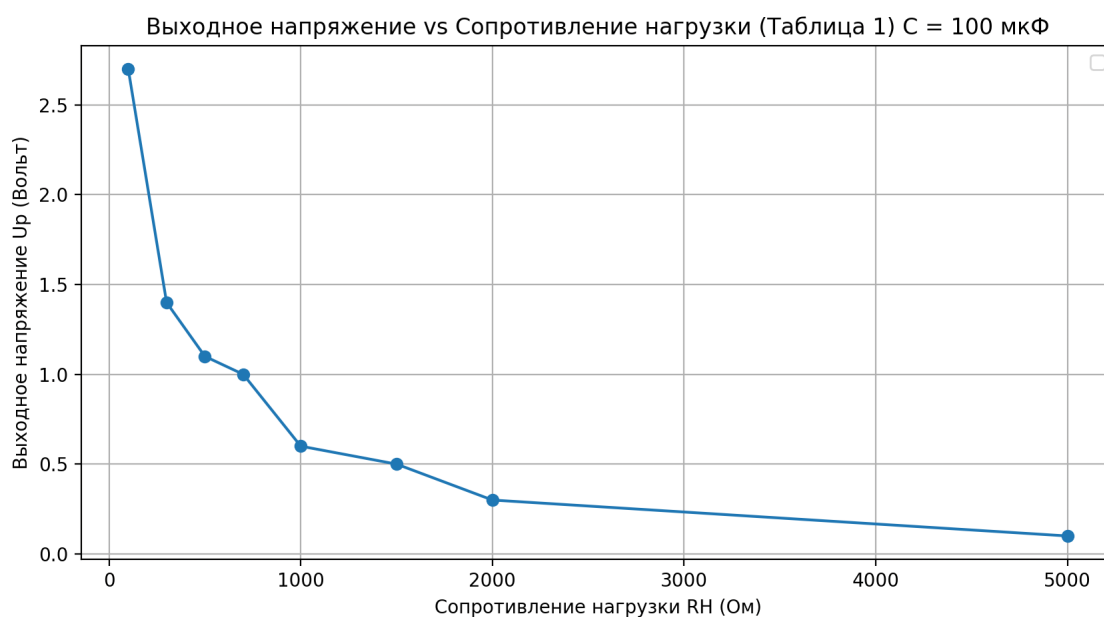


Рисунок 4 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 1.

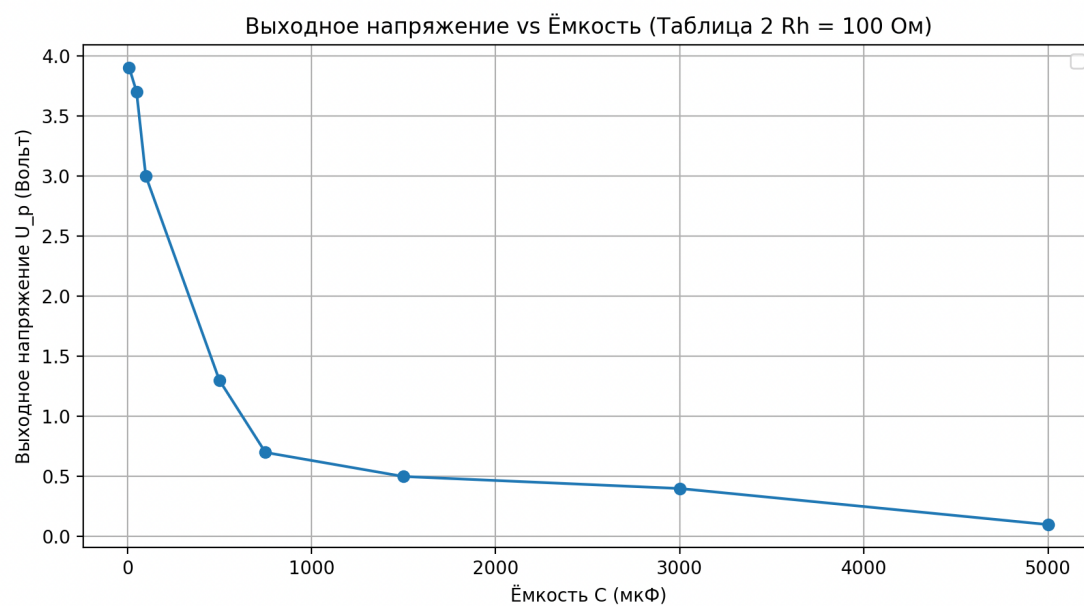


Рисунок 5 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 2.



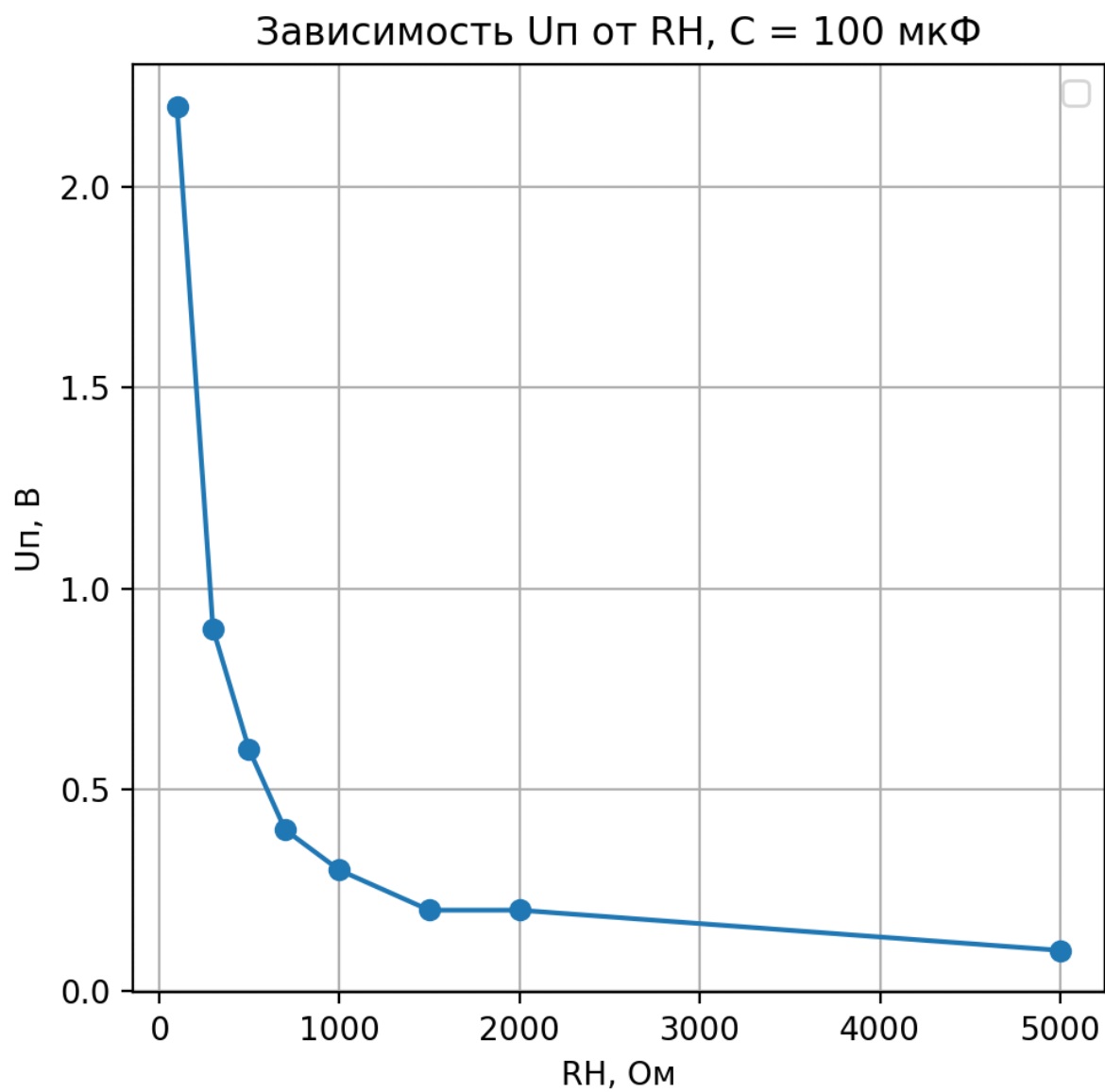


Рисунок 6 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 3.

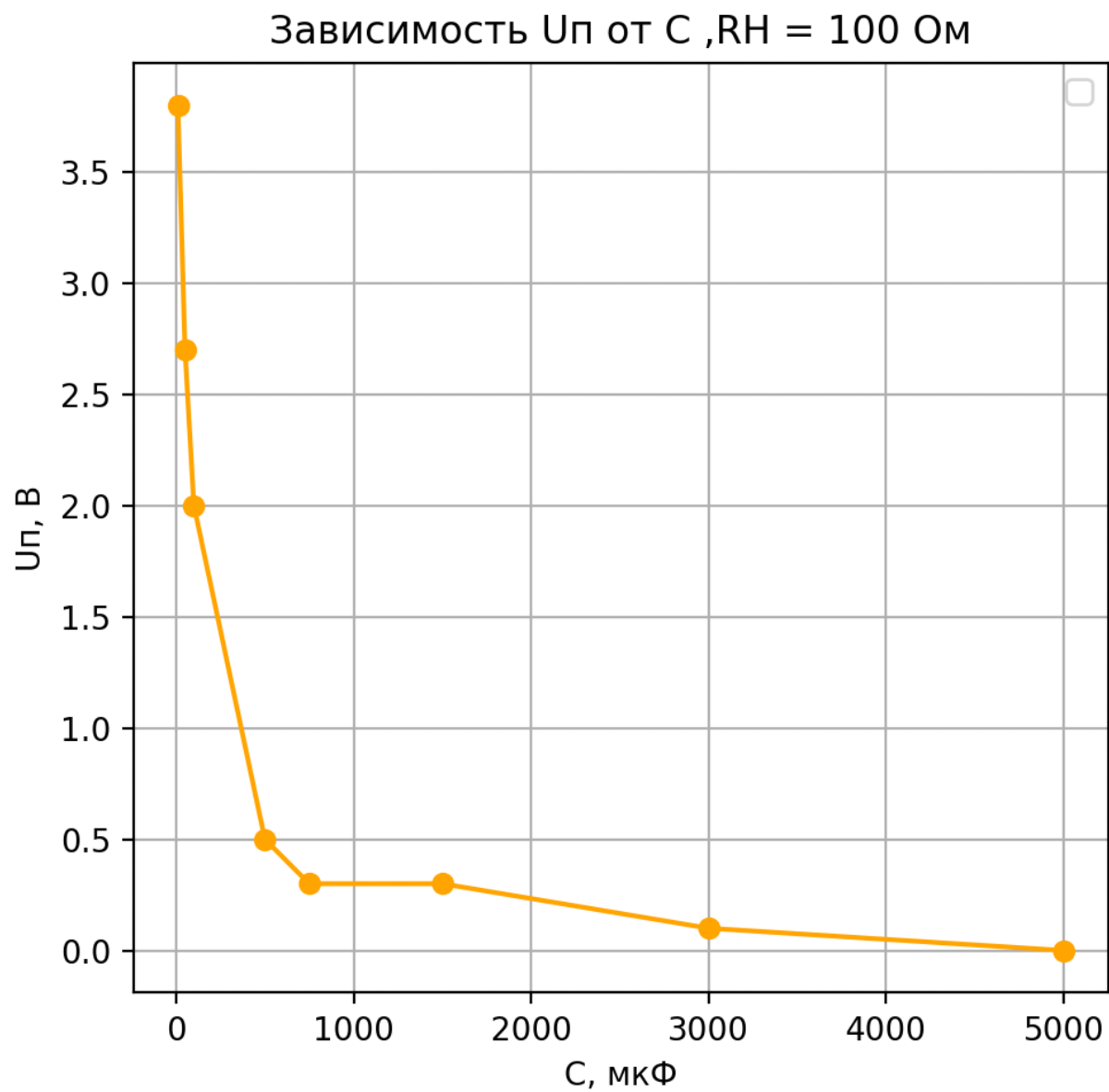


Рисунок 7 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 4.

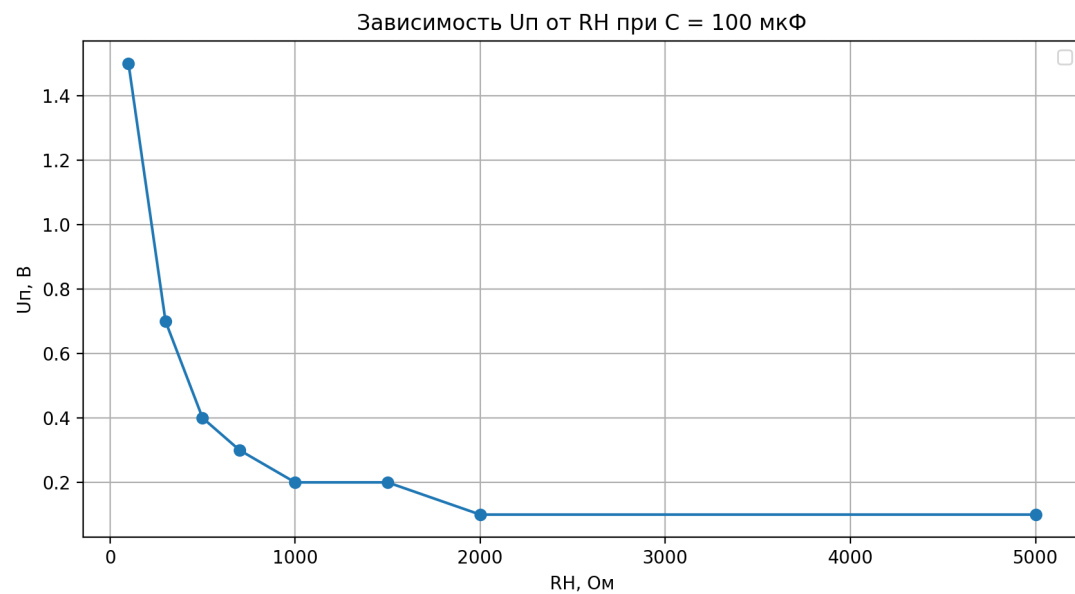


Рисунок 8 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 5.

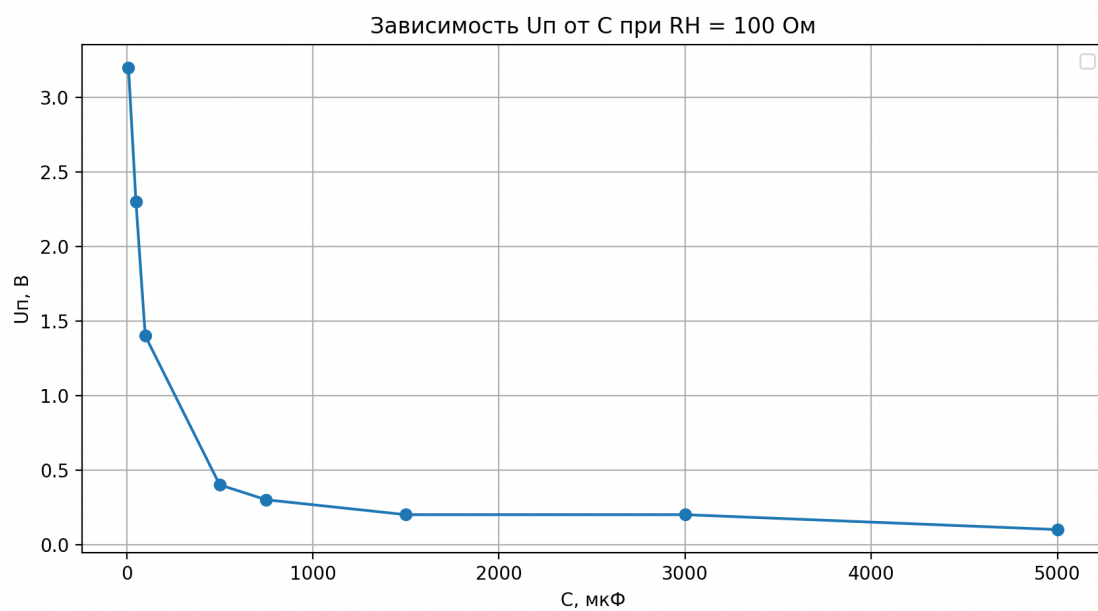


Рисунок 9 - График зависимости уровня пульсации напряжения к таблице 6.