

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В. И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
кафедра РС**

**Отчет по лабораторной работе №4
по дисциплине «Электропреобразовательные устройства»
Тема: «Импульсные стабилизаторы»**

Студенты гр. 3114 _____
Преподаватель _____

Злобин М. А.
Тимошко С. И.
Федулова Е. В.
Матвеев А. В.
Самсонова Т. Е.

Санкт-Петербург
2025

1. Исследование преобразователя постоянного напряжения понижающего типа

1.1. Осциллографмы напряжений и токов на разных элементах схемы при частоте 10 кГц



Рисунок 2 – Напряжение между коллектором и эмиттером регулировочного транзистора



Рисунок 5 – Напряжение на диоде



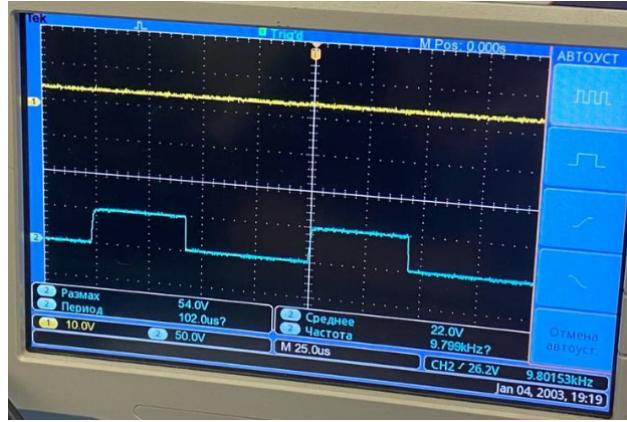


Рисунок 7 – Напряжение на нагрузке

1.2. Осциллографмы дроссельного и коллекторного токов

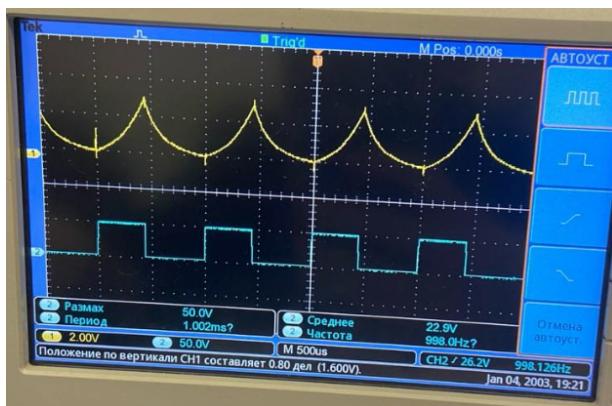


Рисунок 8 – Дроссельный ток, частота 1 кГц

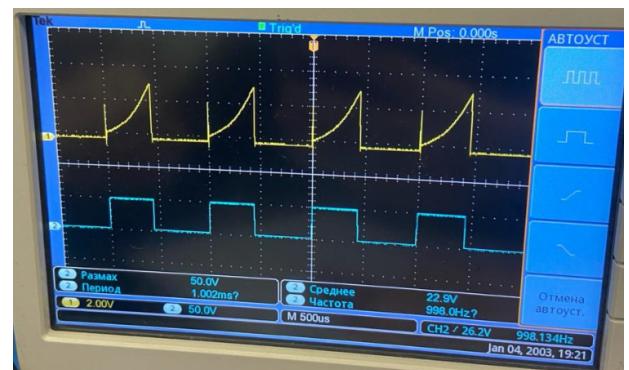


Рисунок 10 – Коллекторный ток, частота 1 кГц

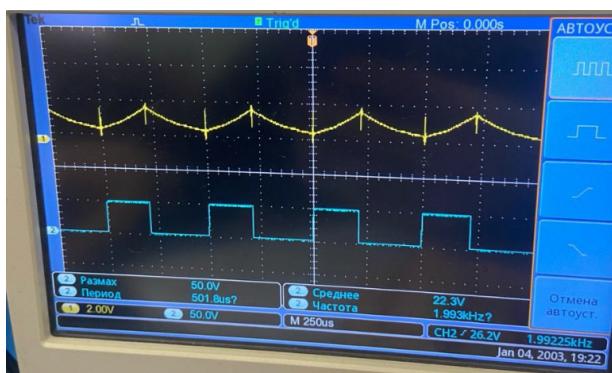


Рисунок 9 – Дроссельный ток, частота 2 кГц

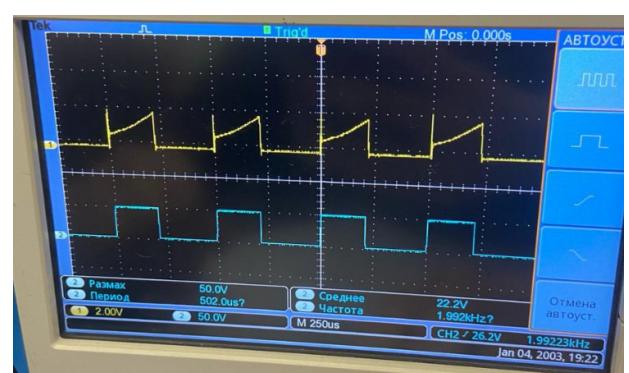


Рисунок 11 – Коллекторный ток, частота 2 кГц

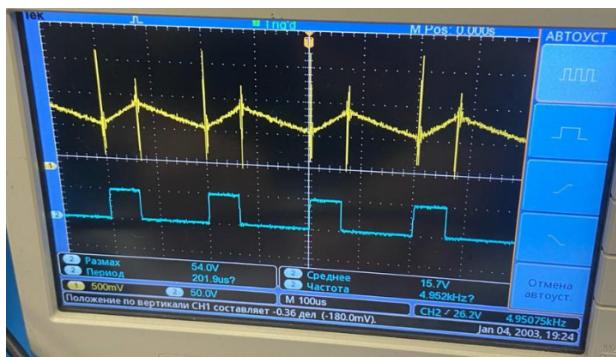


Рисунок 12 – Дроссельный ток, частота 5 кГц



Рисунок 14 – Коллекторный ток, частота 5 кГц



Рисунок 13 – Дроссельный ток, частота 10 кГц



Рисунок 15 – Коллекторный ток, частота 10 кГц

На рисунках 4, 6, 10 и других видны выбросы коллекторного тока, которые можно объяснить наличием паразитной емкости в транзисторе, которая разряжается при его открытии (рисунок 4 и остальные), что может привести к пробою, а скачки дроссельного тока происходят при резком напряжении на транзисторе и диоде.

1.3. Построим регулировочные и нагрузочные характеристики для понижающего стабилизатора

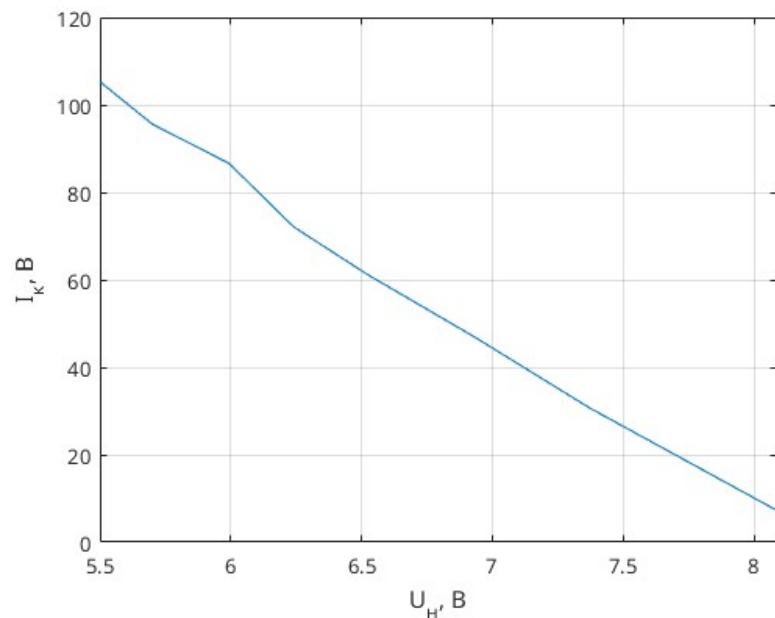


Рисунок 16 – Нагрузочная характеристика коллекторного тока

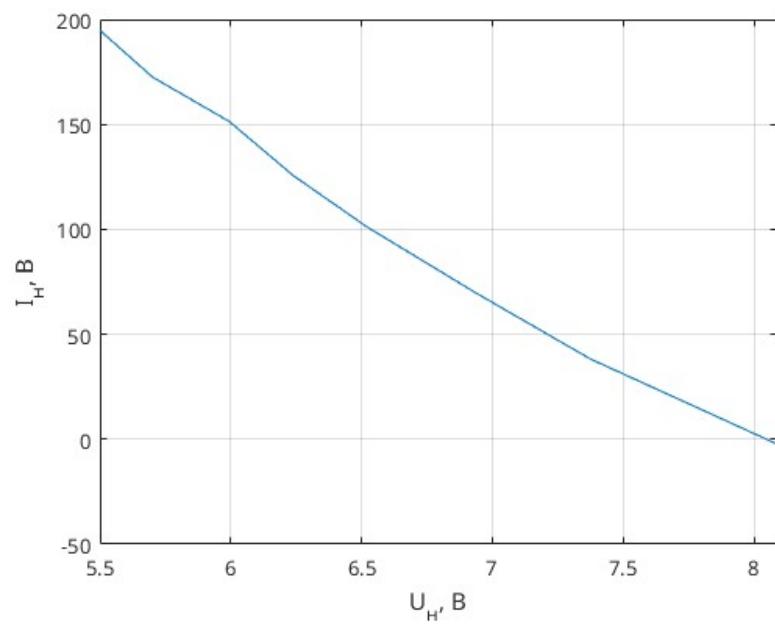


Рисунок 17 – Нагрузочная характеристика тока нагрузки

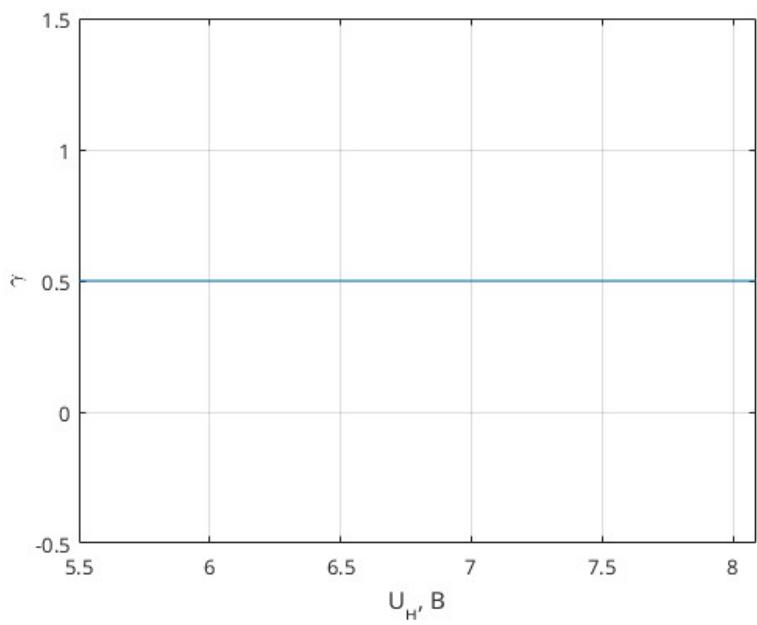


Рисунок 18 – Нагрузочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

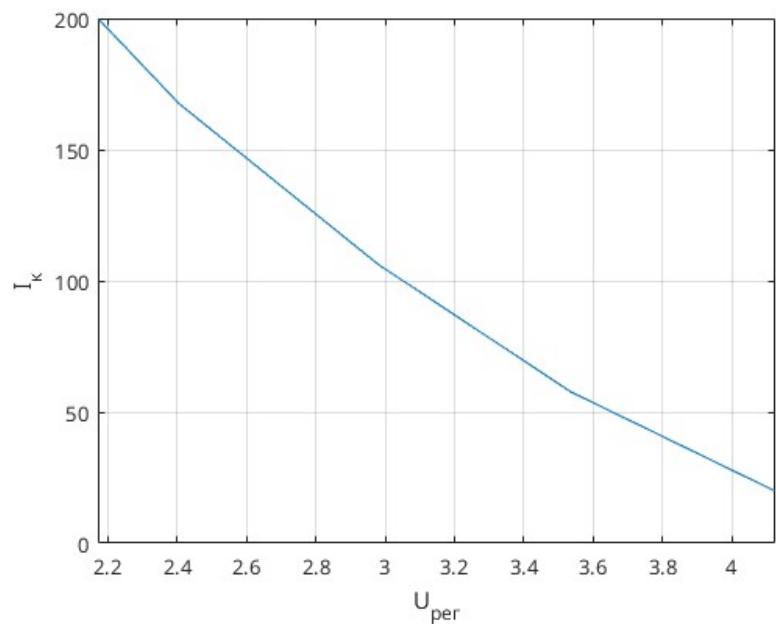


Рисунок 19 – Регулировочная характеристика коллекторного тока

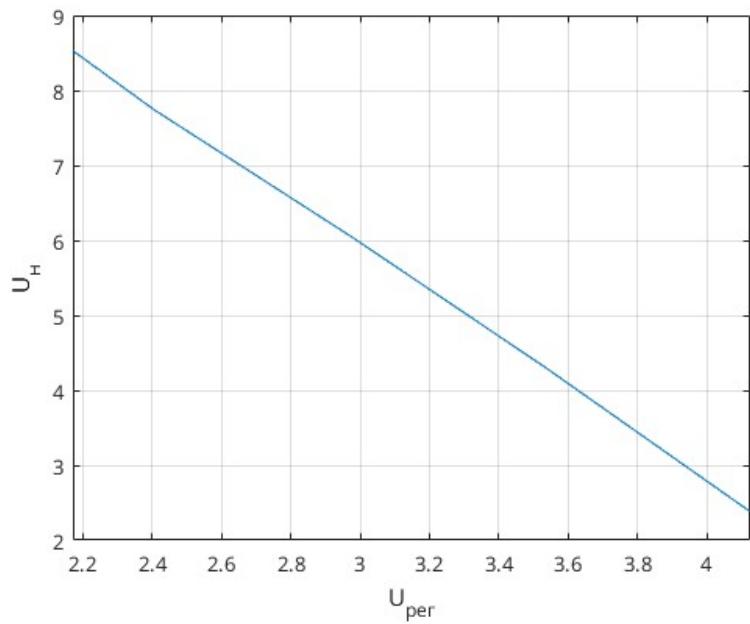


Рисунок 20 – Регулировочная характеристика напряжения нагрузки

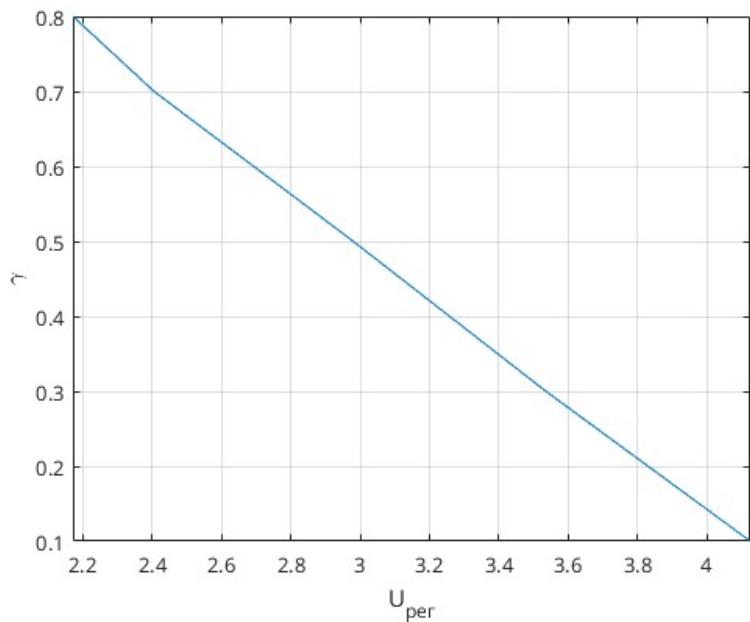


Рисунок 21 – Регулировочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

2. Исследование преобразователя постоянного напряжения инвертирующего типа

2.1. Осциллограммы напряжений и токов на различных элементах схемы при частоте 10 кГц



Рисунок 22 – Напряжение на генераторе



Рисунок 25 – Коллекторный ток



Рисунок 23 – Напряжение между коллектором и эмиттером регулировочного транзистора

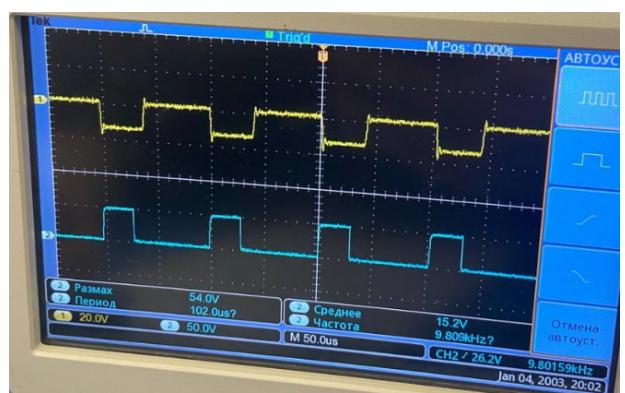


Рисунок 26 – Напряжение на диоде



Рисунок 24 – Напряжение на дросселе

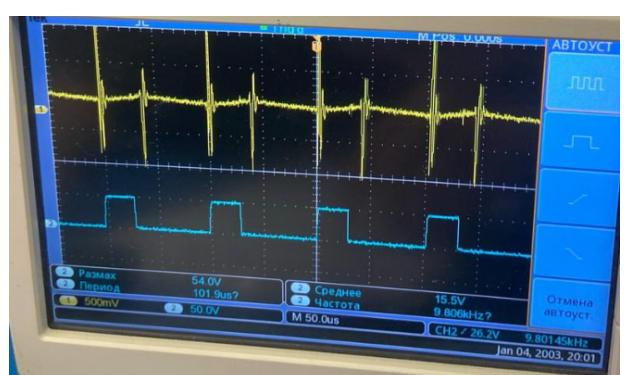


Рисунок 27 – Дроссельный ток

2.2. Построим регулировочные и нагрузочные характеристики для инвертирующего преобразователя

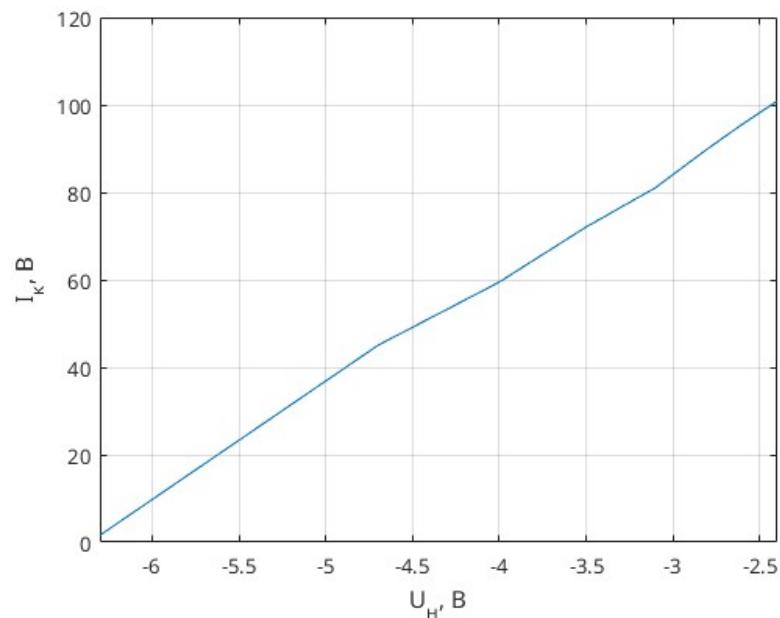


Рисунок 28 – Нагрузочная характеристика коллекторного тока

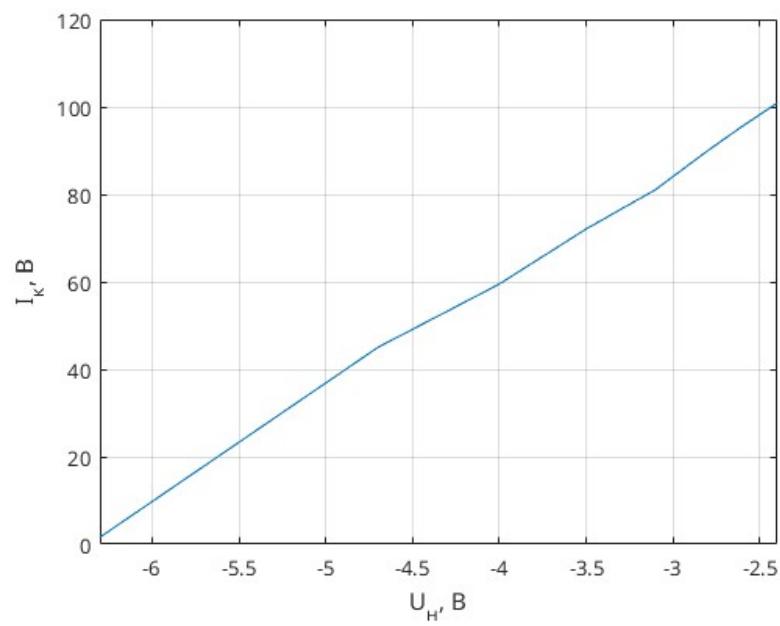


Рисунок 29 – Нагрузочная характеристика тока нагрузки

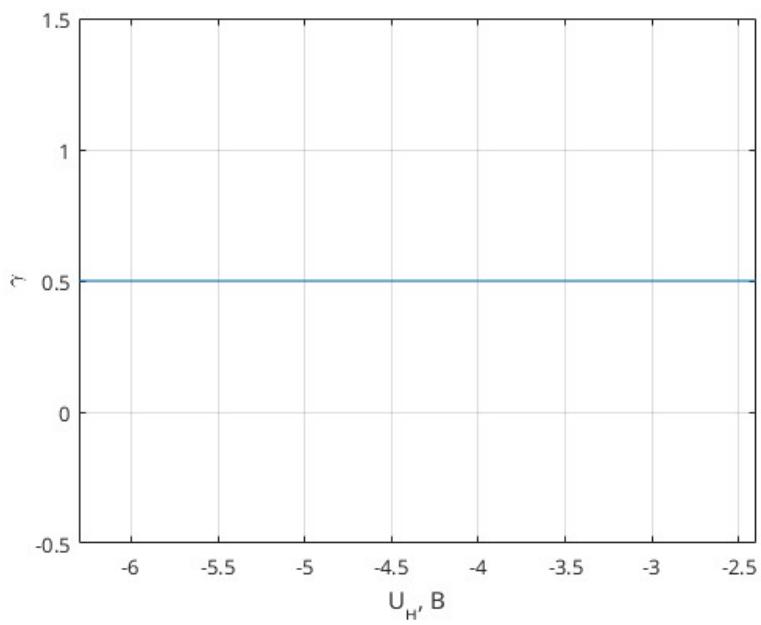


Рисунок 30 – Нагрузочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

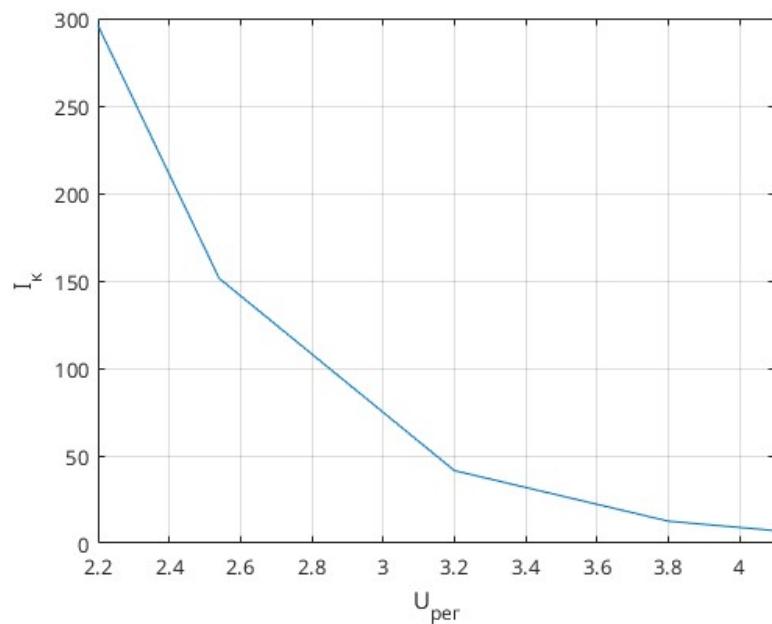


Рисунок 31 – Регулировочная характеристика коллекторного тока

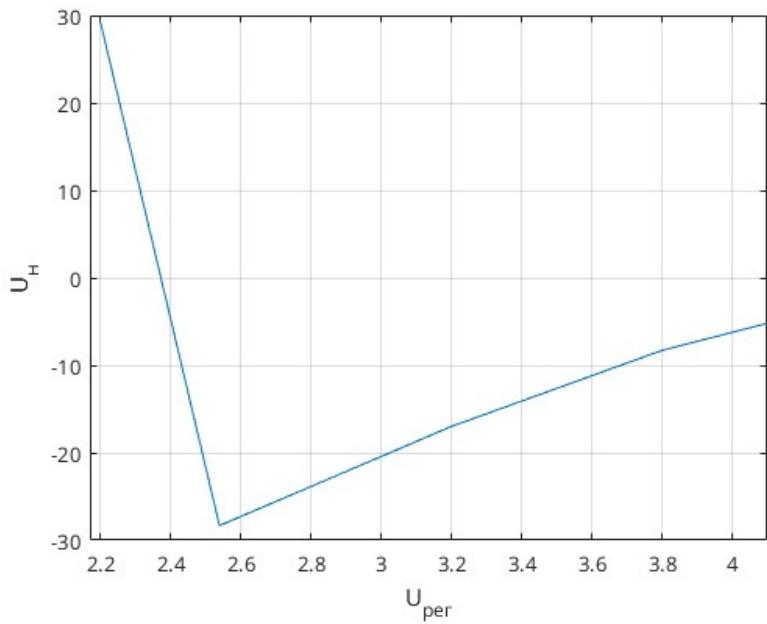


Рисунок 32 – Регулировочная характеристика напряжения нагрузки

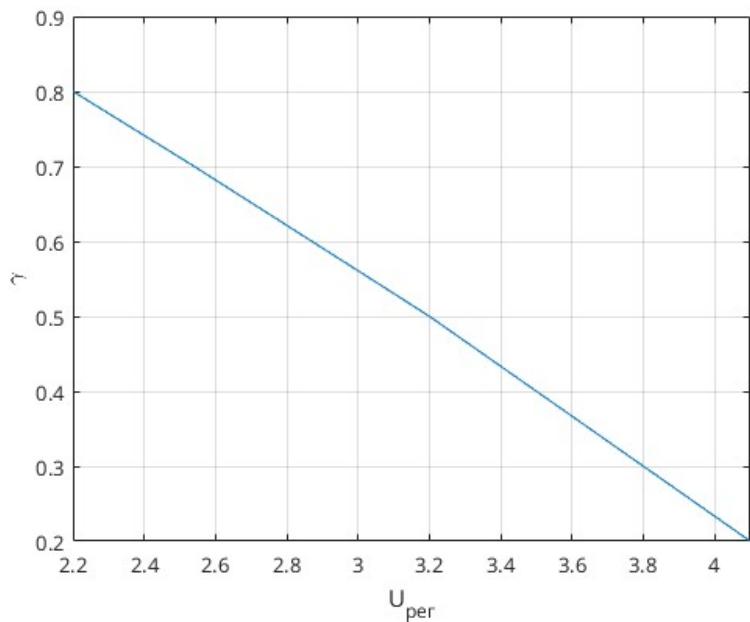


Рисунок 33 – Регулировочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

3. Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения понижающего типа в режиме ШИМ

Построим нагрузочные характеристики импульсного стабилизатора в режиме ШИМ

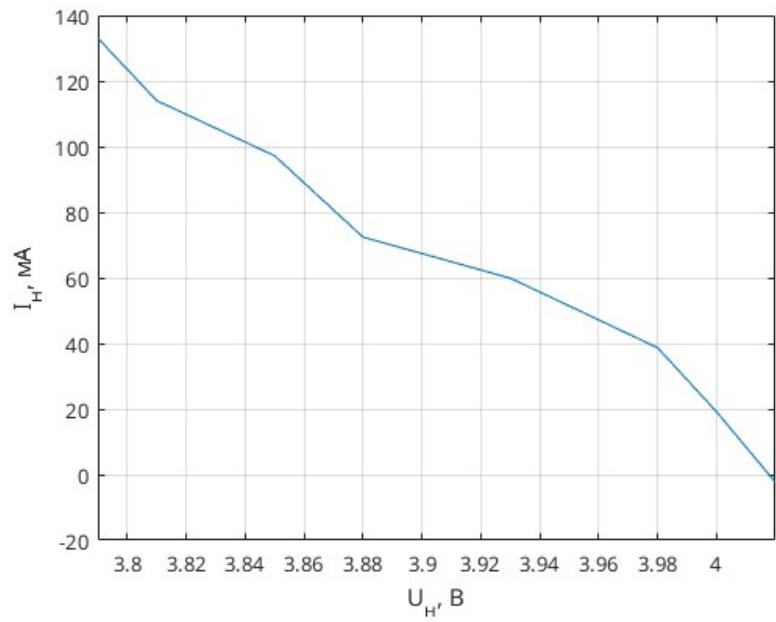


Рисунок 34 – Нагрузочная характеристика тока нагрузки

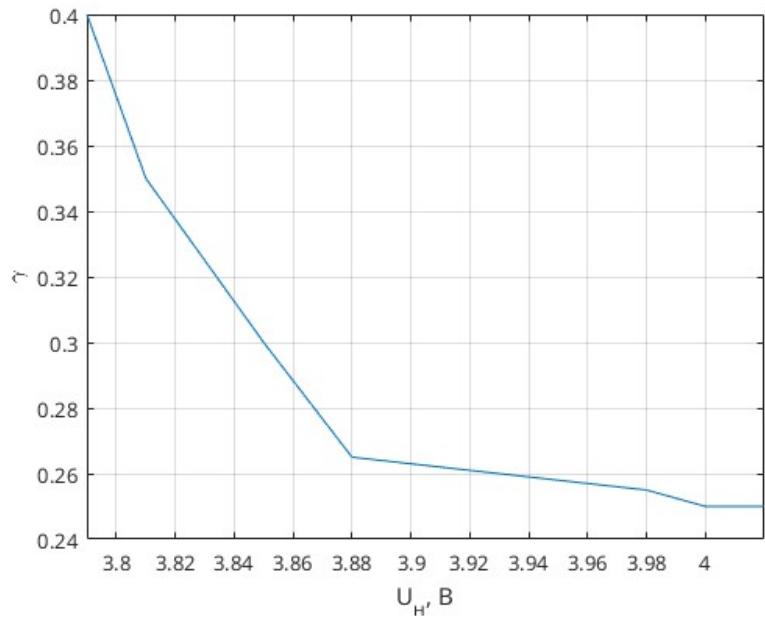


Рисунок 35 – Нагрузочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

Построим зависимости напряжения нагрузки, времени импульса коллекторного тока и его относительной длительности для импульсного стабилизатора в режиме ШИМ

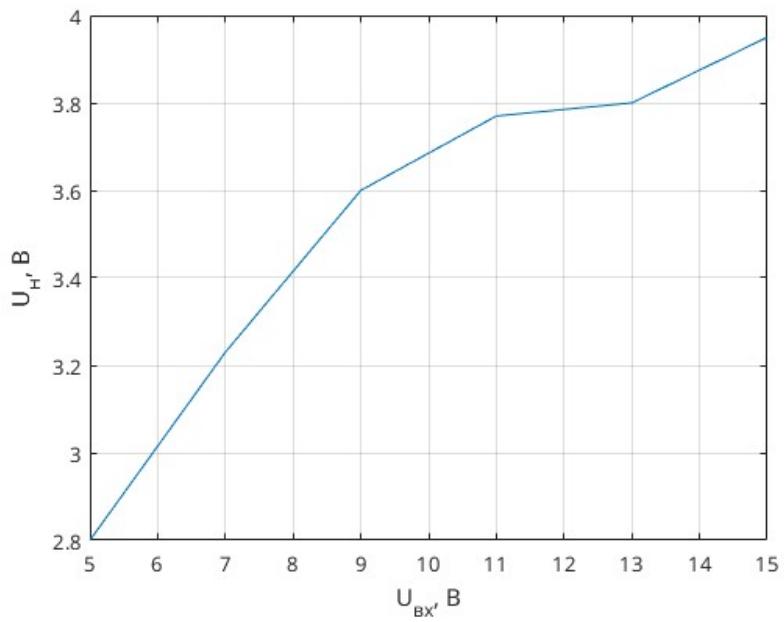


Рисунок 36 – Зависимость напряжения на нагрузке от входного напряжения

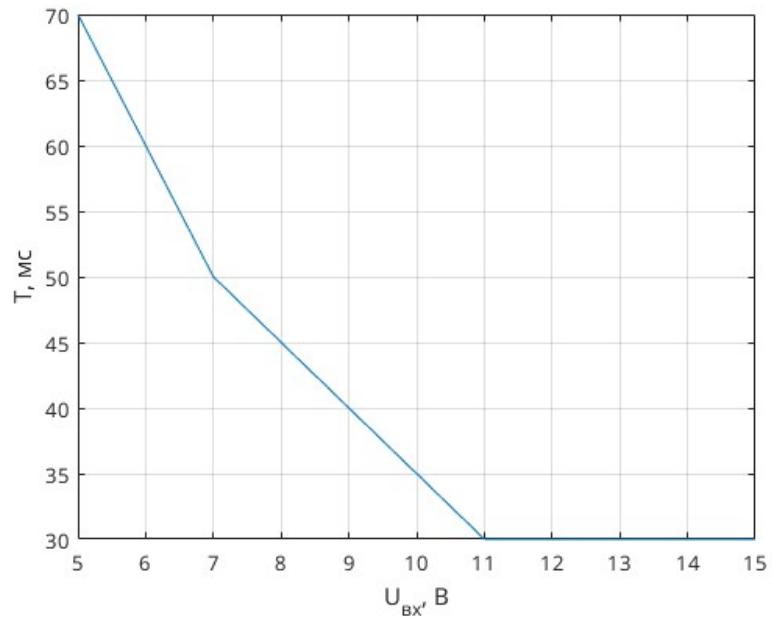


Рисунок 37 – Зависимость периода импульса коллекторного тока от входного напряжения

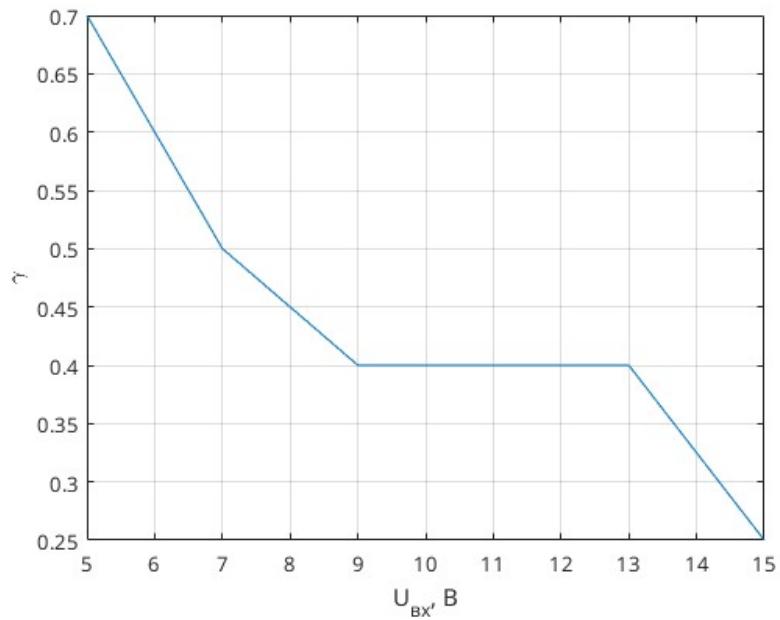


Рисунок 38 – Зависимость скважности импульса коллекторного тока от входного напряжения

4. Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения понижающего типа в релейном режиме

Построим нагрузочные характеристики импульсного стабилизатора в режиме ШИМ

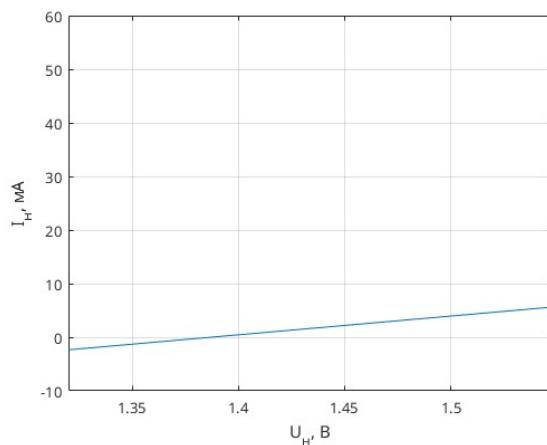


Рисунок 39 – Нагрузочная характеристика тока нагрузки

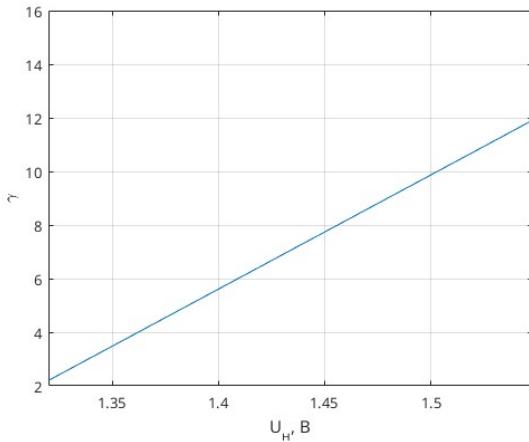


Рисунок 40 – Нагрузочная характеристика длительности импульсов коллекторного тока транзистора

Построим зависимости напряжения нагрузки, времени импульса коллекторного тока и его относительной длительности для импульсного стабилизатора в релейном режиме

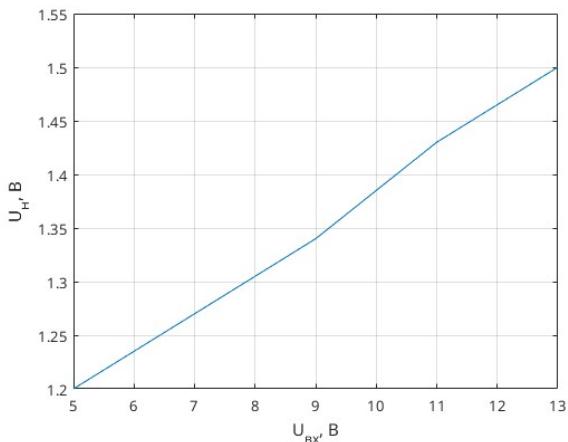


Рисунок 41 – Зависимость напряжения на нагрузке от входного напряжения

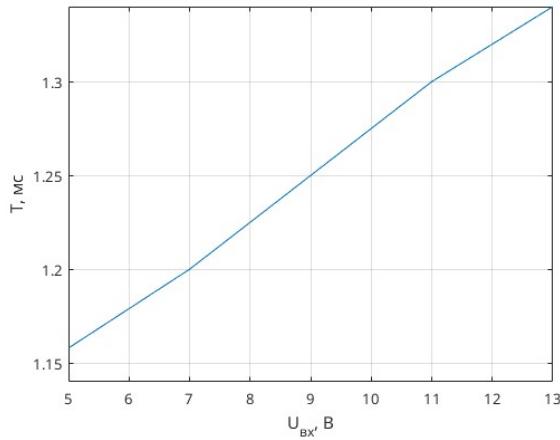


Рисунок 42 – Зависимость периода импульса коллекторного тока от входного напряжения

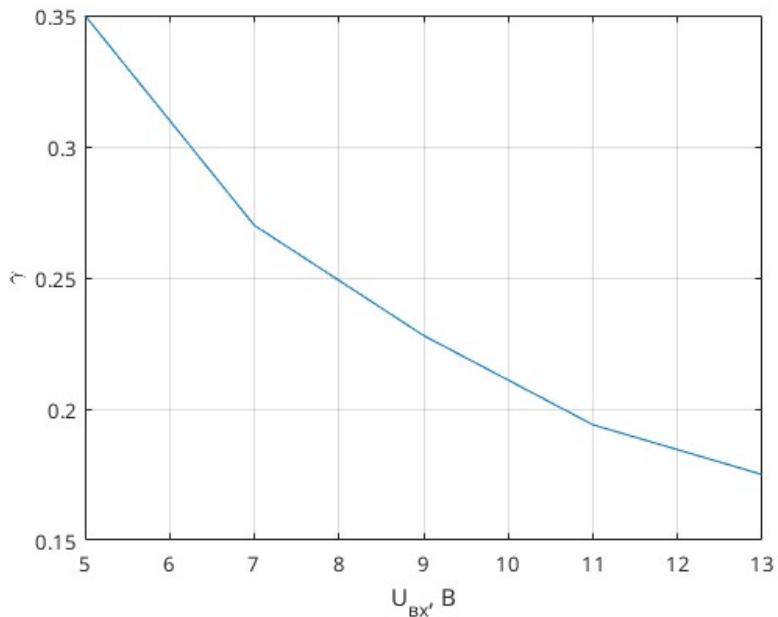


Рисунок 43 – Зависимость скважности импульса коллекторного тока от входного напряжения

5. Вывод

В ходе работы были исследованы различные импульсные стабилизаторы и преобразователи напряжений: понижающий стабилизатор, инвертирующий преобразователь, преобразователь в режимах ШИМ и релейном, построены их нагрузочные и регулировочные характеристики