

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет систем управления и робототехники

Электроника и схемотехника

Лабораторная работа №4

«Исследование характеристик тиристора и управляемых
схем на тиристорах»

Выполнил студент:

Мысов М.С.

Петров И.А.

Группа № R33372

Руководитель:

Николаев Н.А.

г. Санкт-Петербург

2022

1. Цель работы

Углубленное изучение тиристора, исследование схемы управляемого выпрямителя и тиристорного регулятора мощности.

1. Расчеты

1. Технические характеристики EC103D3:

- допустимое обратное напряжение $U_{ОБР} = 400\text{ В}$
- допустимый прямой ток $I_{ПР} 20\text{ А}$
- время включения $t_{ВКЛ}$ и время выключения $t_{ВЫКЛ} = 8.3\text{ мс}$

2. Исследование работы управляемого выпрямителя

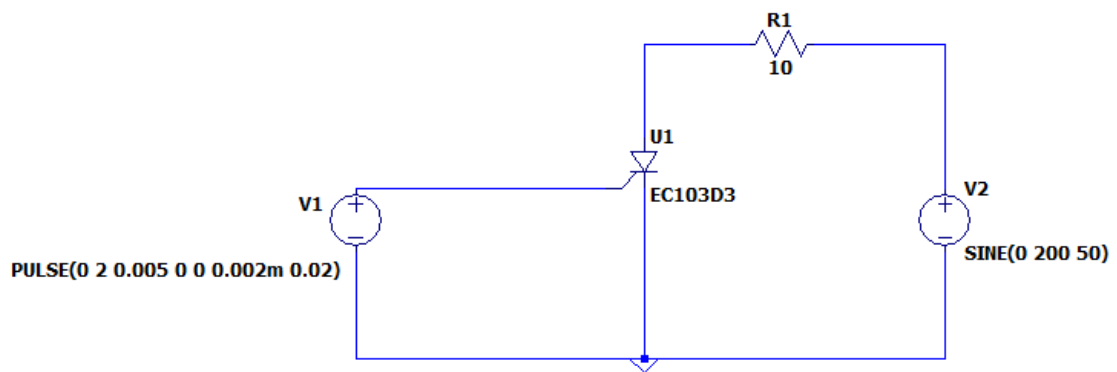


Схема 1. Однополупериодный управляемый выпрямитель

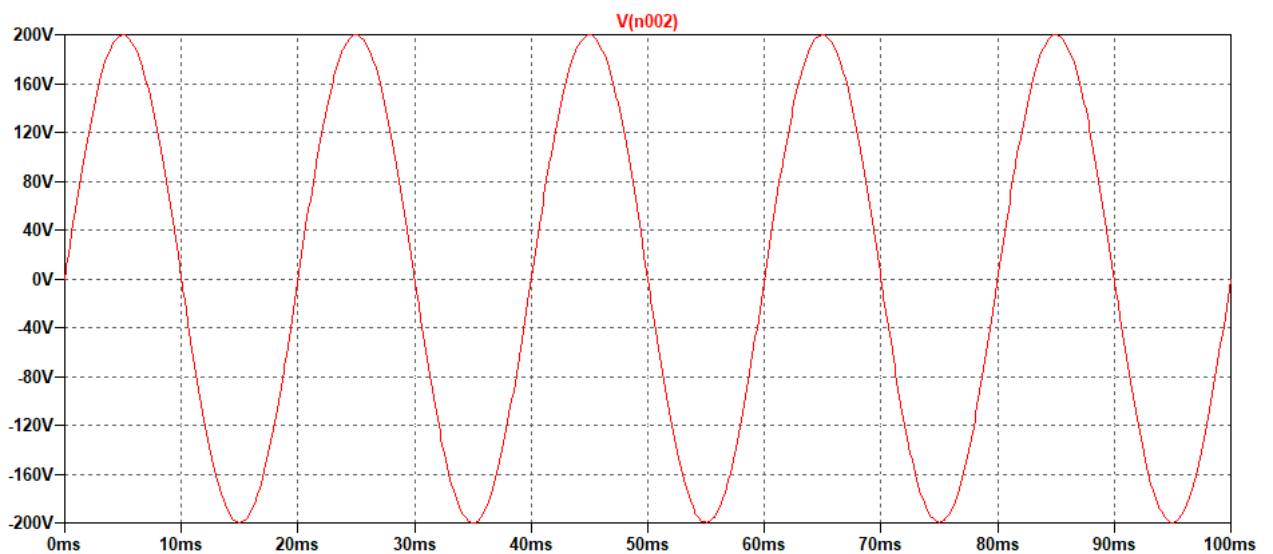


График 1. Временная диаграмма напряжения на входе управляемого выпрямителя

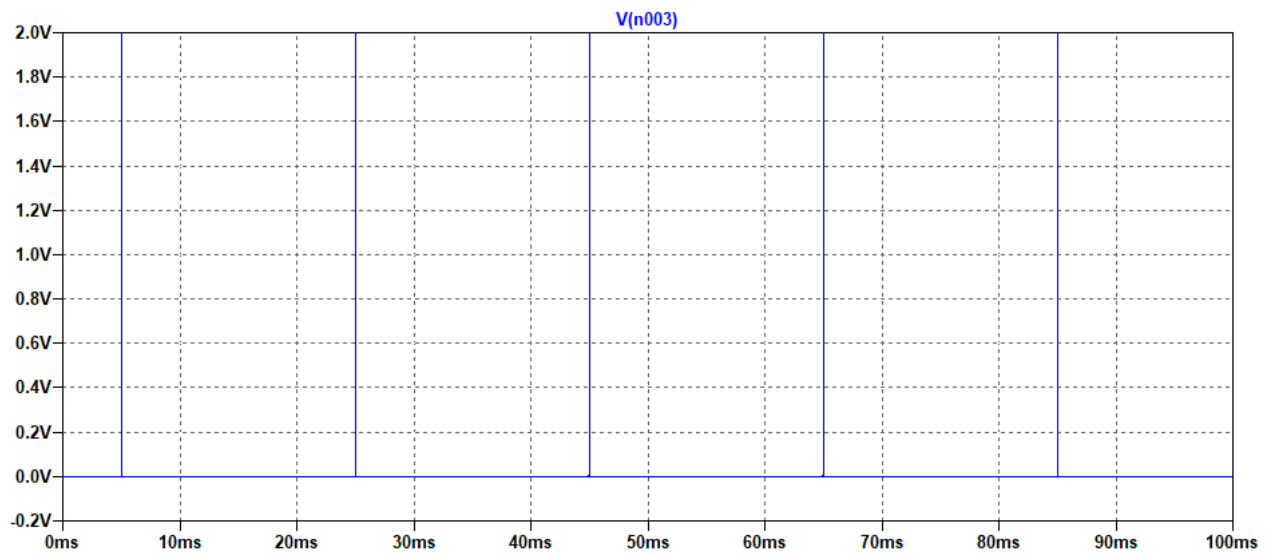


График 2. Временная диаграмма напряжения на управляющем электроде тиристора

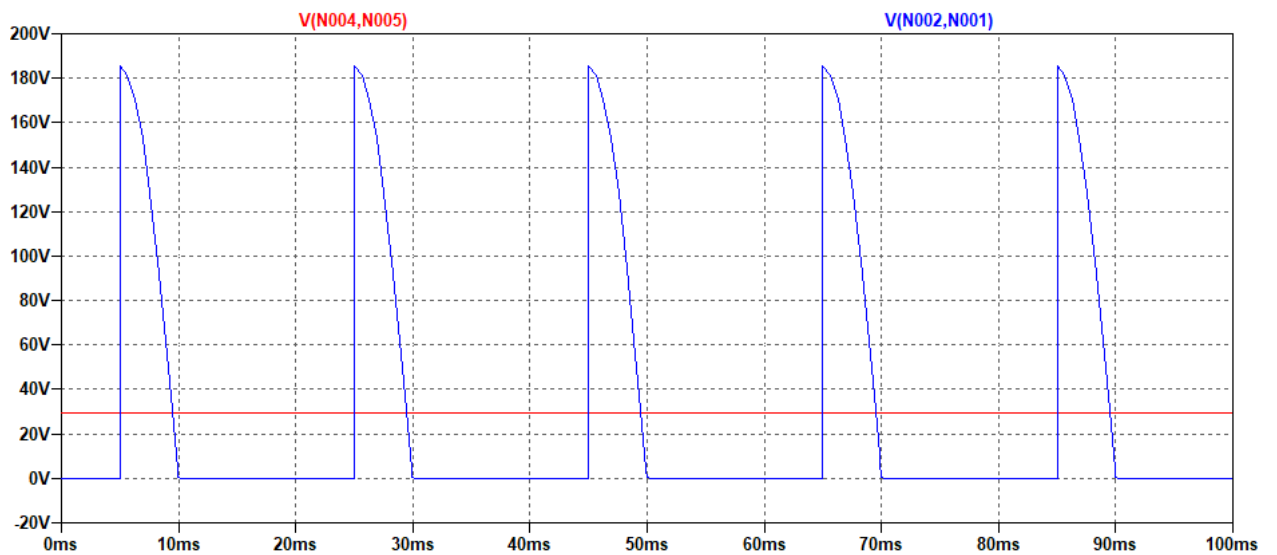


График 3. Временная диаграмма напряжения на нагрузке и линия среднего напряжения

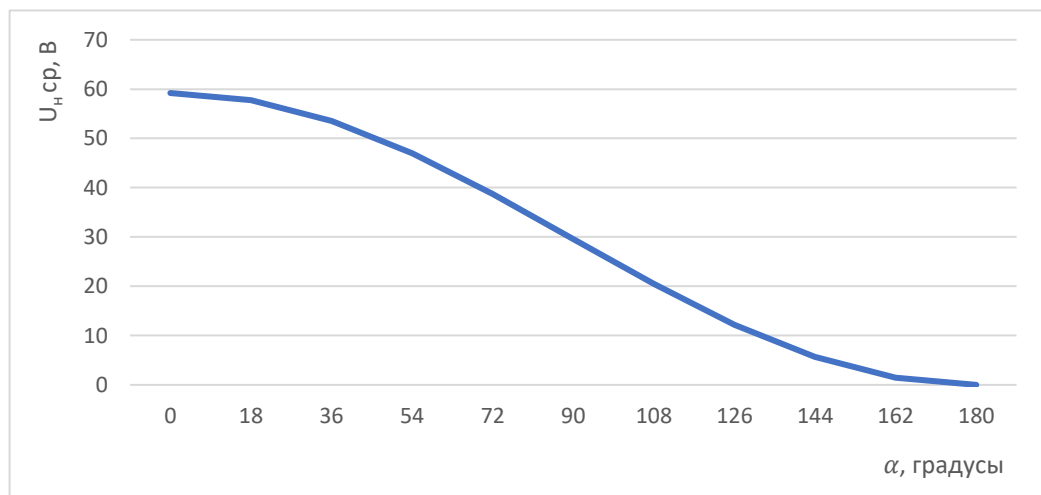


График 4. Регулировочная характеристика управляемого выпрямителя

Расчет производится по данной формуле:

$$U_{H.CP} = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} u_{BX} d(\omega t) = \frac{U_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha) = \frac{186}{2\pi} (1 + \cos \frac{\pi}{2}) = 29.6 \text{ В}$$

3. Исследование работы тиристорного регулятора мощности

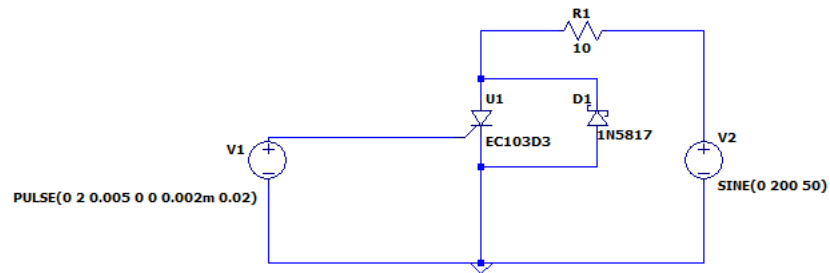


Схема 2

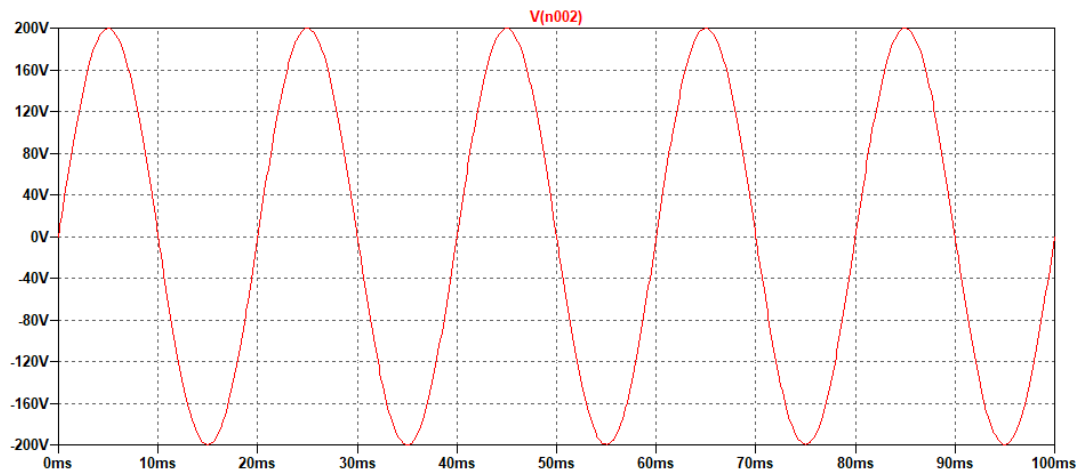


График 5. Временная диаграмма напряжения на входе регулятора мощности

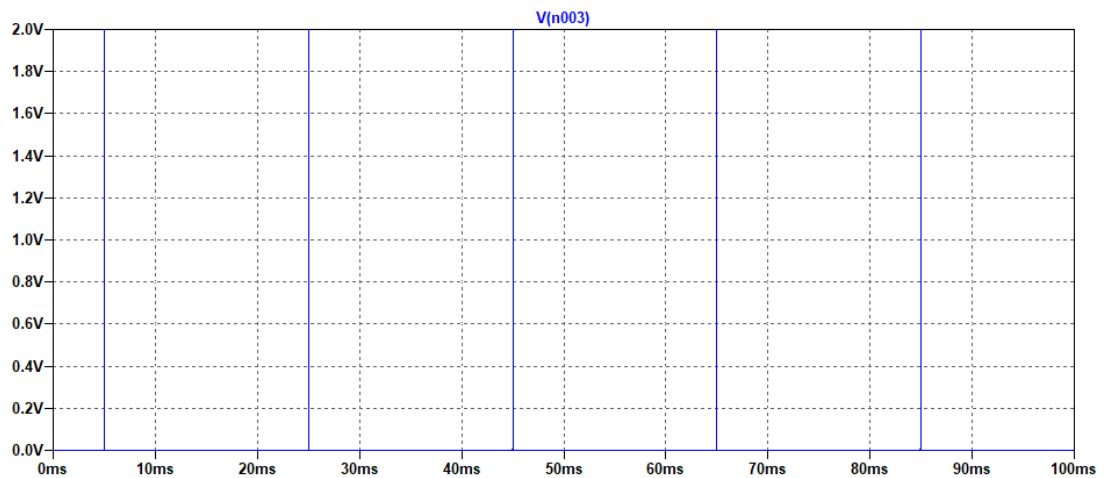


График 6. Временная диаграмма напряжения на управляющем электроде тиристора

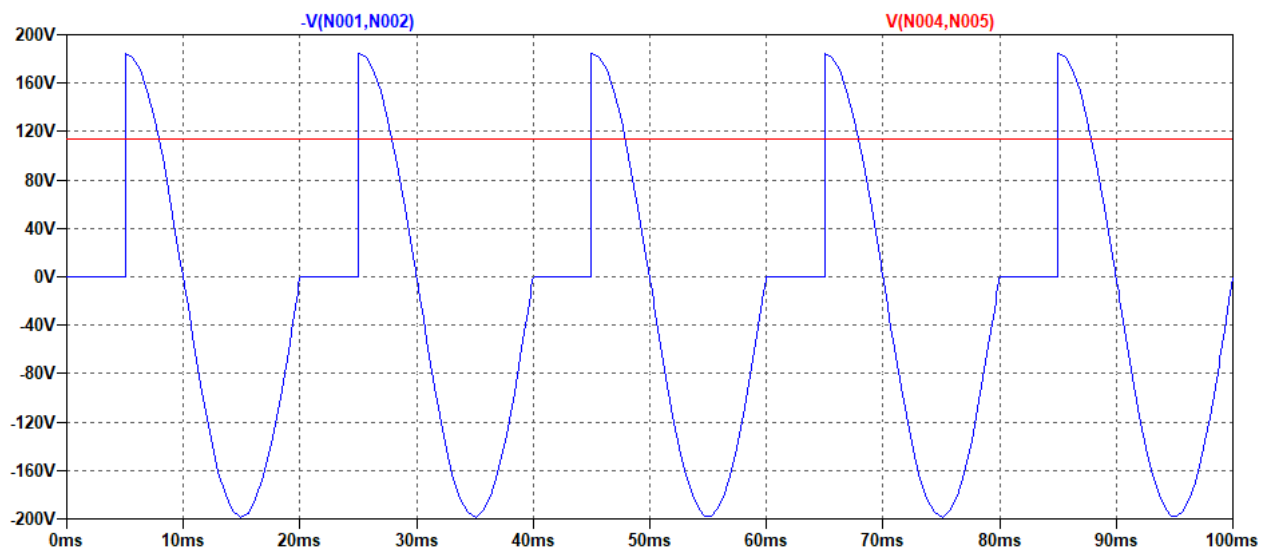


График 7. Временная диаграмма напряжения на нагрузке и линия действующего напряжения

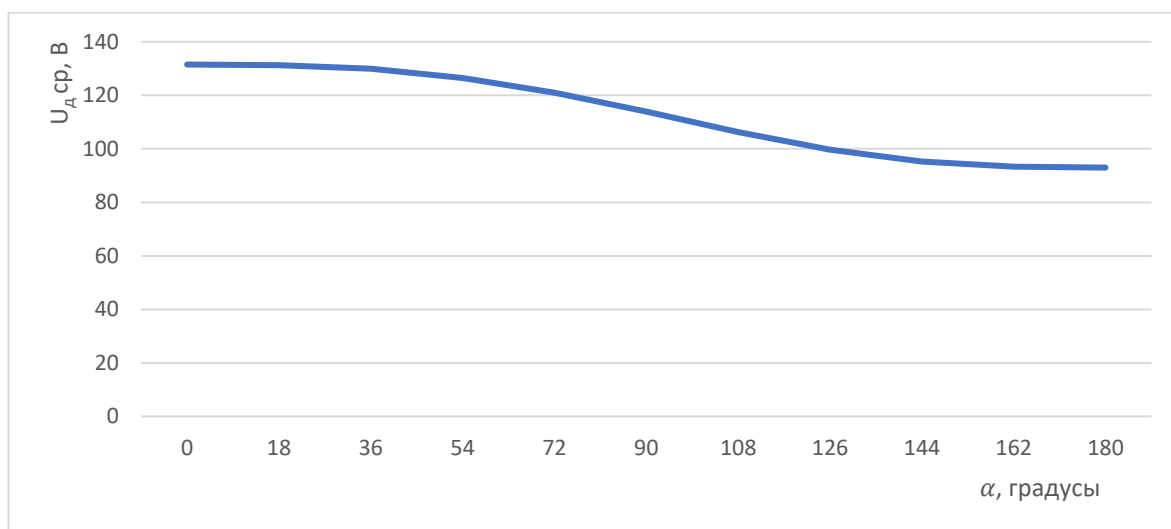


График 8. Регулировочная характеристика регулятора мощности по напряжению

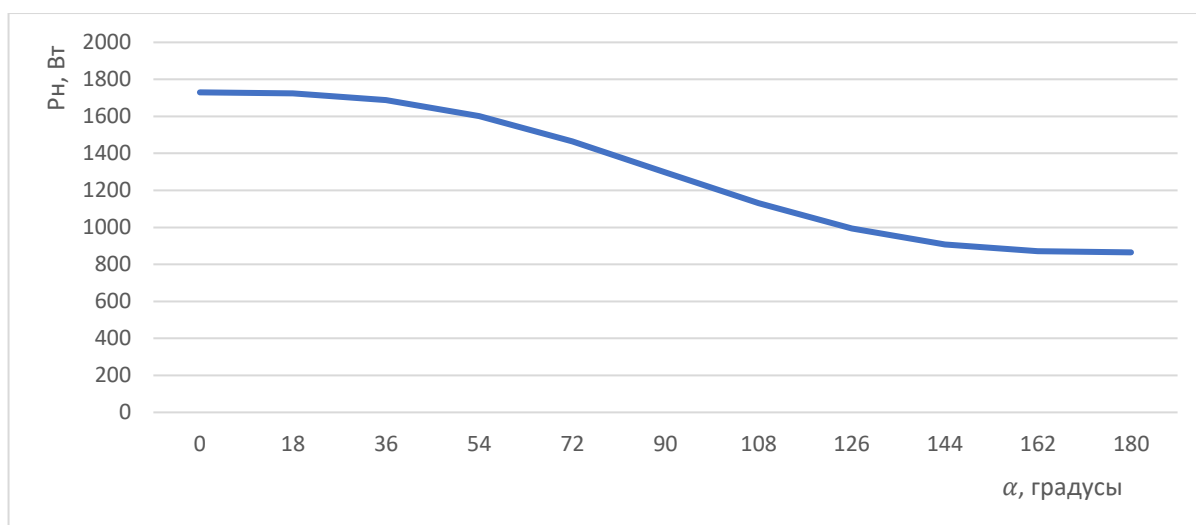


График 9. Регулировочная характеристика регулятора мощности

Расчет производился по данным формулам:

$$U_{H.Д} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{2\pi} u_{BX}^2 d(\omega t)} = U_m \sqrt{\frac{1}{8\pi} (4\pi - 2\alpha + \sin 2\alpha)} = 186 \sqrt{\frac{1}{8\pi} (4\pi - 2 \cdot \frac{\pi}{2} + \sin 2 \cdot \frac{\pi}{2})} = 113,9 \text{ В}$$

$$P = \frac{U_{H.Д}^2}{R_H} = \frac{U_m^2}{8\pi R_H} (4\pi - 2\alpha + \sin 2\alpha) = 1297,4 \text{ Вт}$$

2. Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы мы изучали тиристор, исследовали схемы управляемого выпрямителя и тиристорного регулятора мощности. Рассчитали по формулам действующие значения напряжений и построили временные диаграммы значений.