

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Электронные устройства систем управления

**Отчет по лабораторной работе №5.**

Вариант 6

Студенты:  
*Евстигнеев Д.М.*

*Яшник А.И.  
Виноградов С.Д.*

Группа: *R34423*

Преподаватель:

*Николаев Н.А.*

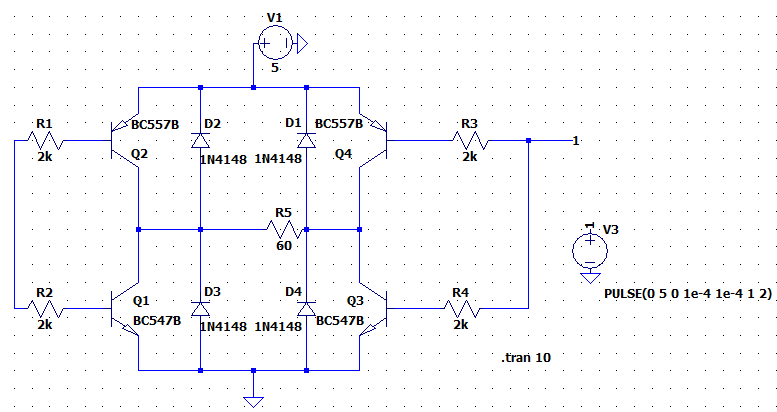
Санкт-Петербург

2022

**Цель работы:** ознакомиться с принципами работы широтно-импульсных преобразователей для управления исполнительными элементами автоматических систем.

**Выполнение работы:**

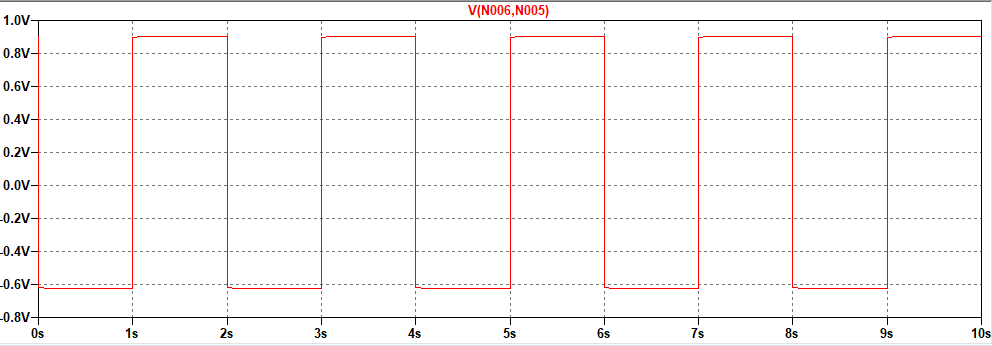
1. Соберите схему широтно-импульсного преобразователя (Рисунок 1): включите нагрузку (активную, активно-индуктивную) в диагональ транзисторного преобразователя.



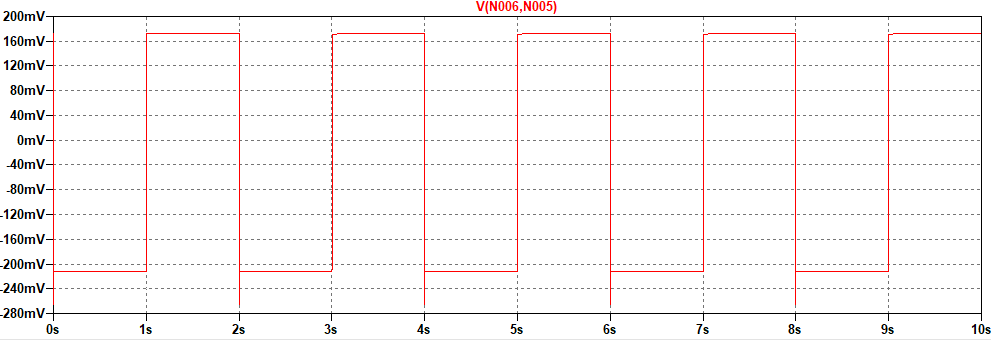
*Рисунок 1 - Схема широтно-импульсного преобразователя*

Снимем зависимость напряжения на нагрузке от величины и полярности напряжения на входе.

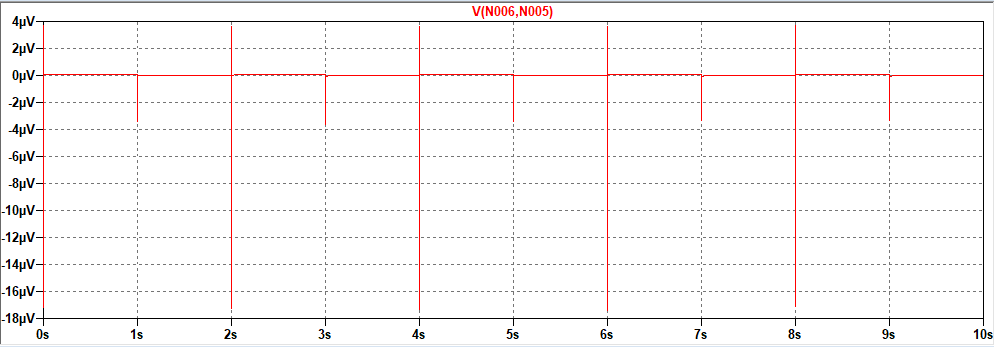
* 1. Активная нагрузка:



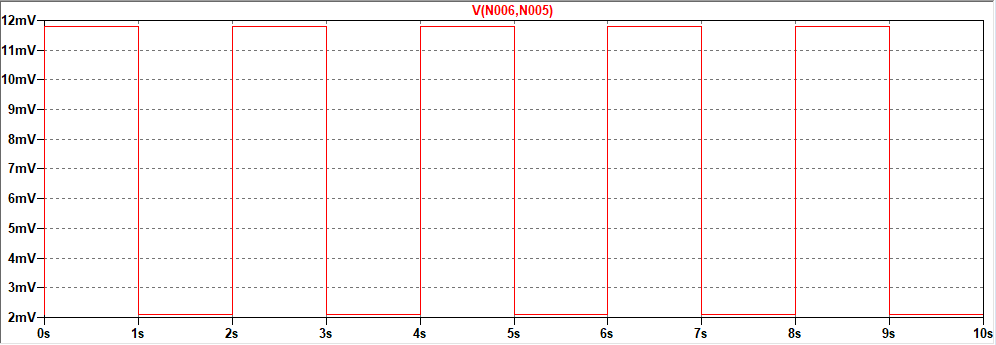
*Рисунок 2 - График напряжения на активной нагрузке при Un = 5 В*



*Рисунок 3 - График напряжения на активной нагрузке при Un = 2 В*

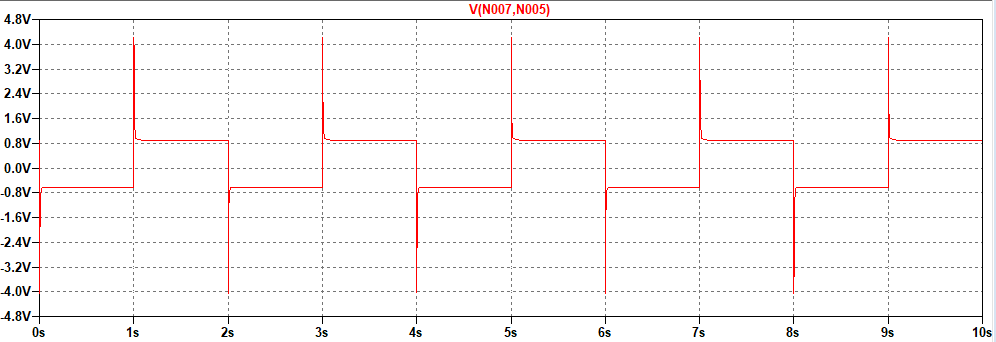


*Рисунок 4 - График напряжения на активной нагрузке при Un = 0 В*

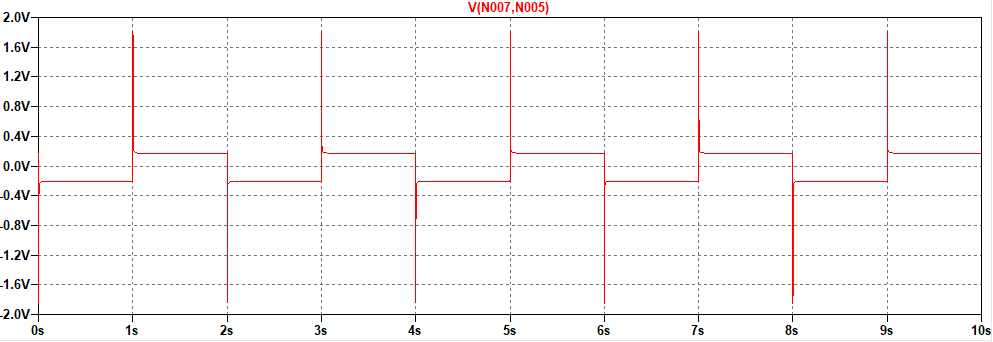


*Рисунок 5 График напряжения на активной нагрузке при Un = -5 В*

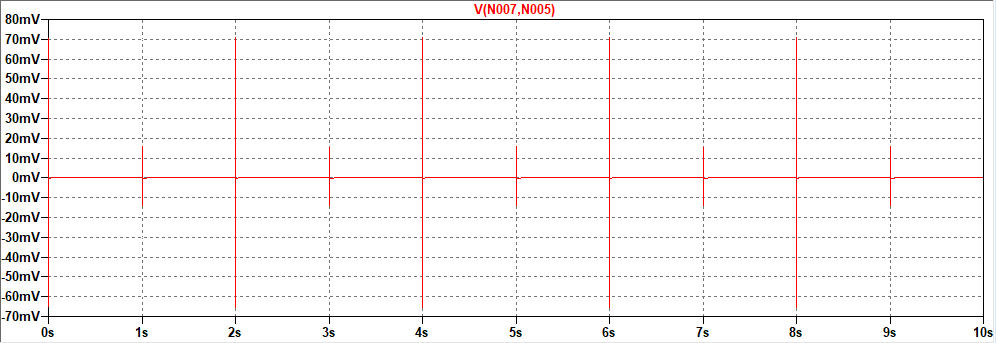
* 1. *Активно-индуктивная нагрузка:*

**

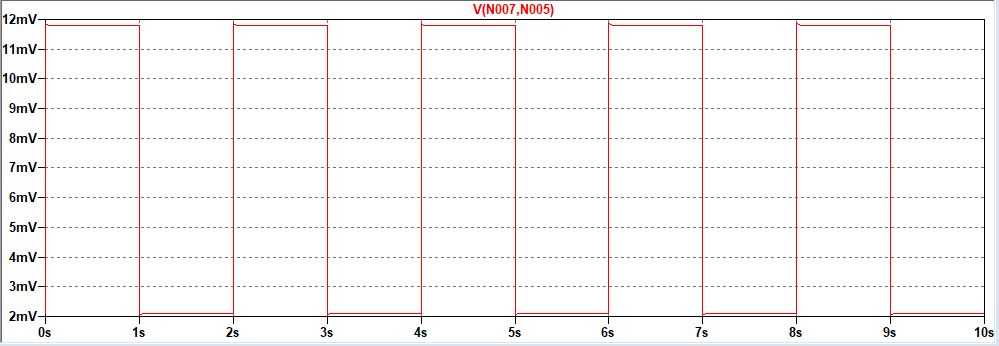
*Рисунок 6 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 5 В*

**

*Рисунок 7 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 2 В*

**

*Рисунок 8 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 0 В*

**

*Рисунок 9 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = -5 В*

1. Заменим транзисторы комплиментарной парой и рассчитаем значения сопротивлений резисторов R1, R2, R3, R4, Rn.

|  |  |
| --- | --- |
| № вариан­та | 6 |
| UВХ, В | +3; -6 |
| Транзисторы | 2N5401/2N5550 |

, ,

Для ключевого режима возьмем следующее соотношение:

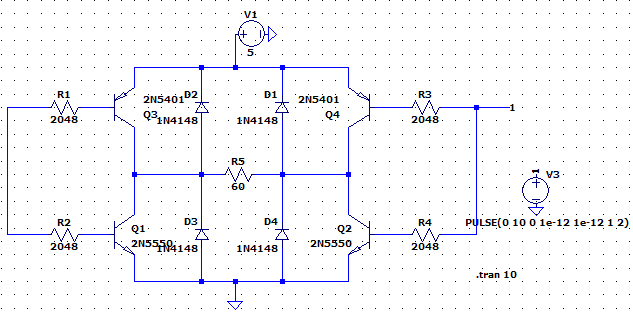
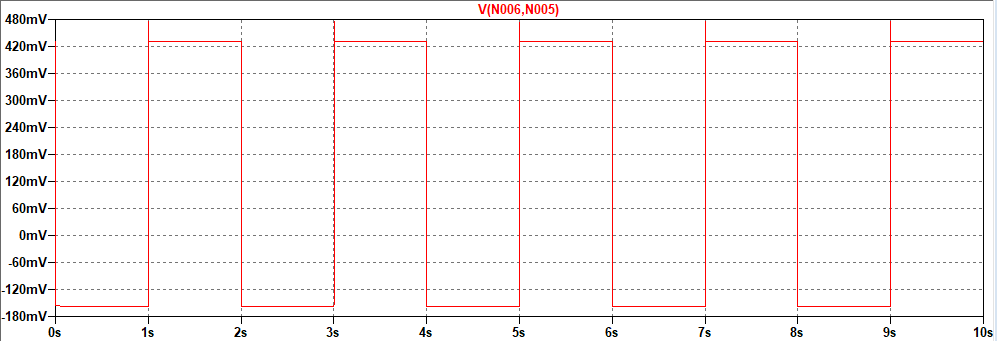
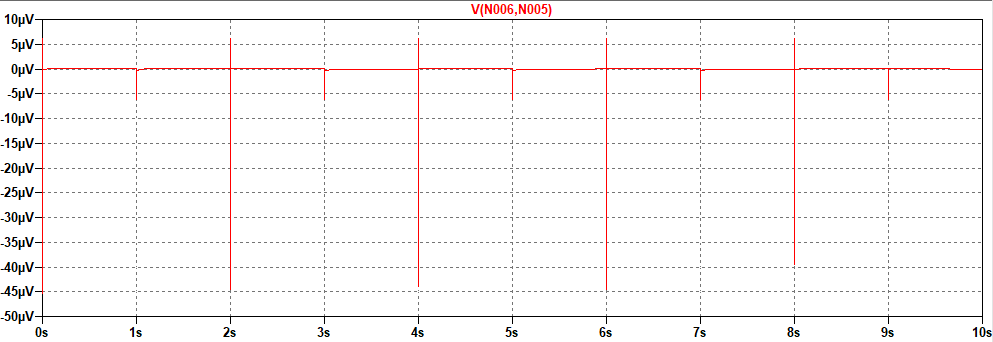


Рисунок 10 Схема широтно-импульсного преобразователя

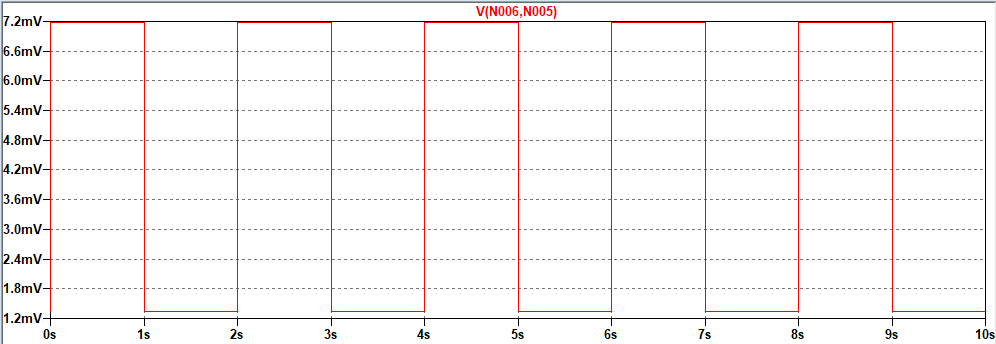
* 1. Активная нагрузка



*Рисунок 11 График напряжения на активной нагрузке при Un = 3 В*

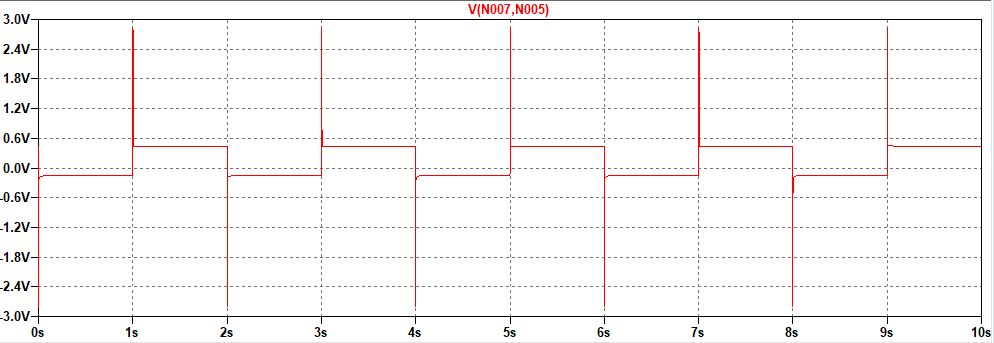
**

*Рисунок 12 График напряжения на активной нагрузке при Un = 0 В*

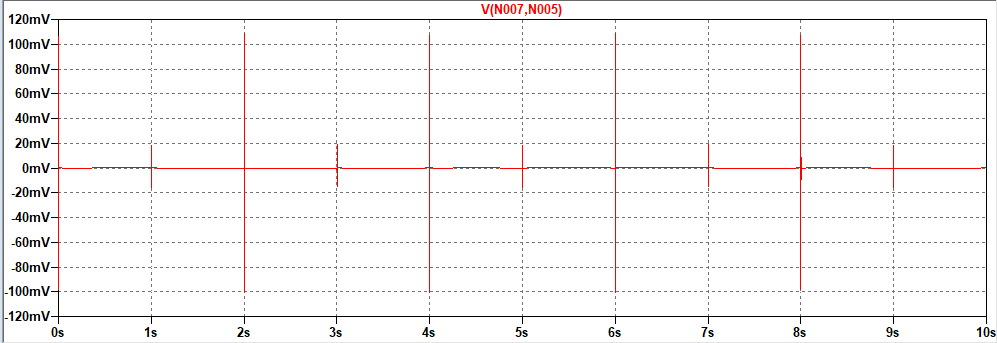
**

*Рисунок 13 График напряжения на активной нагрузке при Un = -6 В*

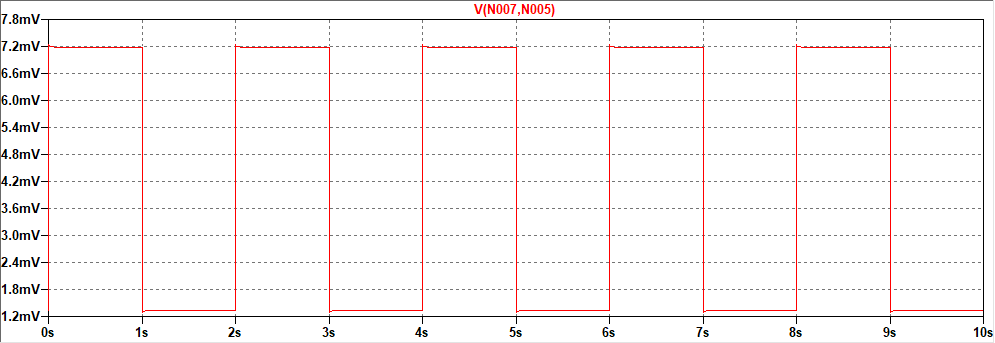
* 1. *Активно-индуктивная нагрузка*

**

*Рисунок 14 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 3 В*

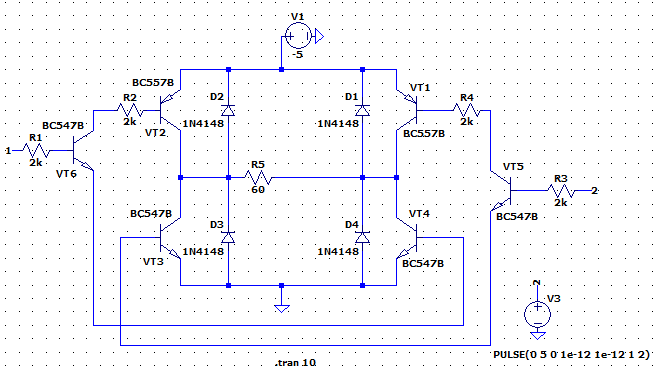
**

*Рисунок 15 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 0 В*

**

*Рисунок 16 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = -6 В*

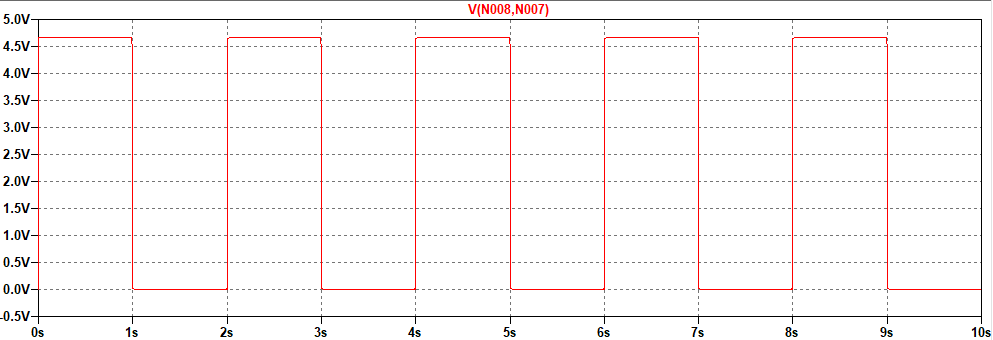
1. *Соберем классическую схему управления мотором постоянного тока с помощью моста из мощных транзисторов, в диагональ которой включена нагрузка.*

**

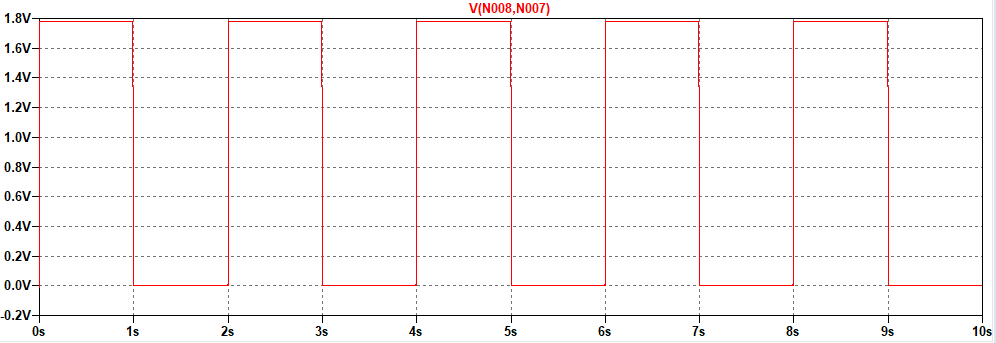
*Рисунок 17 Схема широтно-импульсного преобразователя с мостом*

*Снимем зависимость напряжения на нагрузке от величины и полярности напряжения на входе.*

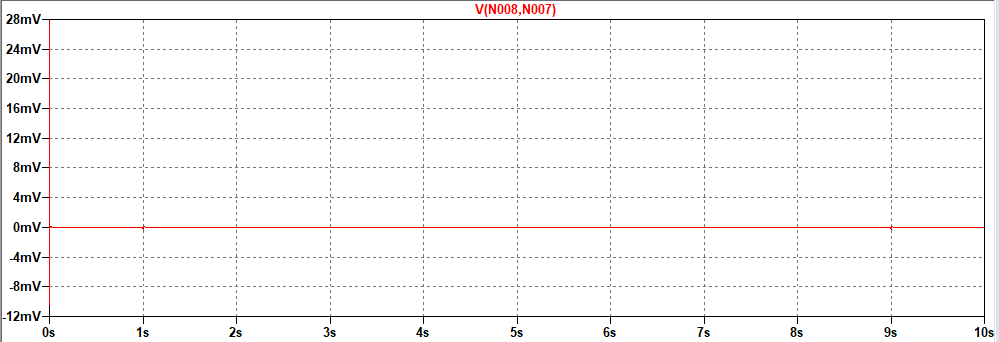
* 1. *Активная нагрузка*

**

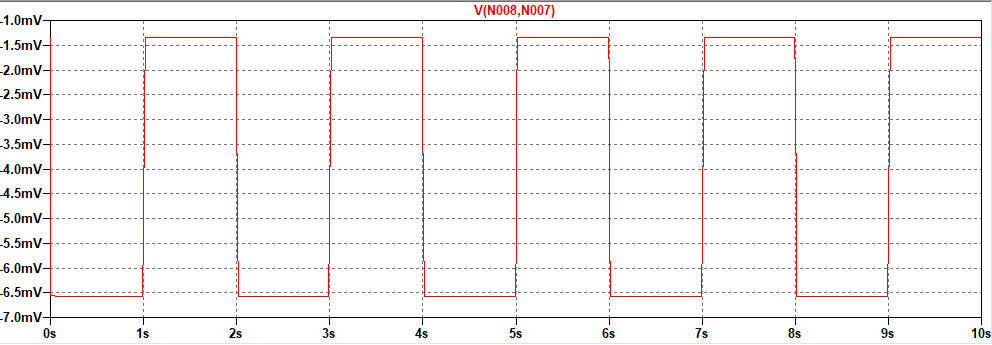
*Рисунок 18 График напряжения на активной нагрузке при Un = 5 В*

**

*Рисунок 19 График напряжения на активной нагрузке при Un = 2 В*

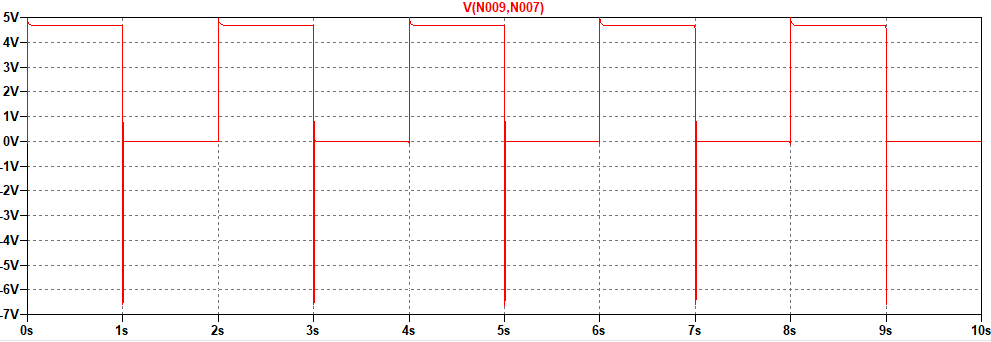
**

*Рисунок 20 График напряжения на активной нагрузке при Un = 0 В*

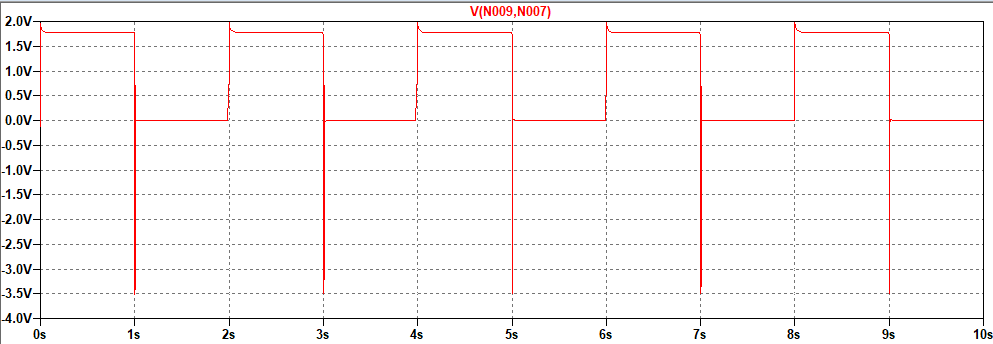
**

*Рисунок 21 График напряжения на активной нагрузке при Un = -5 В*

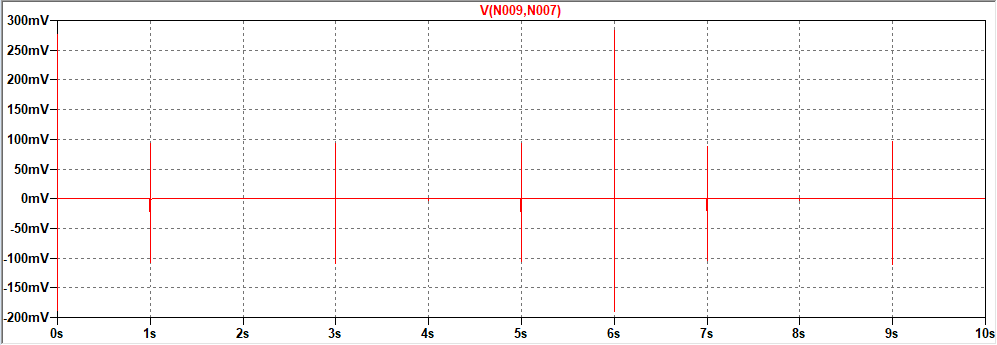
* 1. *Активно-индуктивная нагрузка*

**

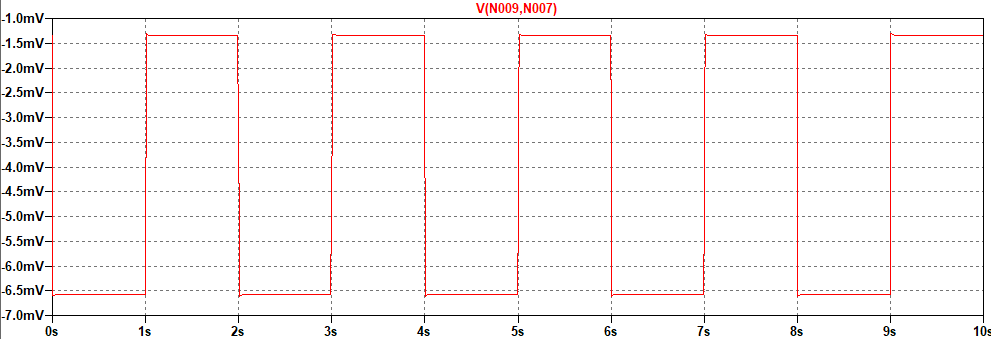
*Рисунок 22 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 5 В*

**

*Рисунок 23 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 2 В*

**

*Рисунок 24 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 0 В*

**

*Рисунок 25 - График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = -5 В*

1. Заменим транзисторы комплиментарной парой рассчитаем значения сопротивлений резисторов R1, R2, R3, R4, Rn.

|  |  |
| --- | --- |
| № вариан­та | 6 |
| UВХ, В | +3; -6 |
| Транзисторы | 2N5401/2N5550 |

, ,

Для ключевого режима возьмем следующее соотношение:

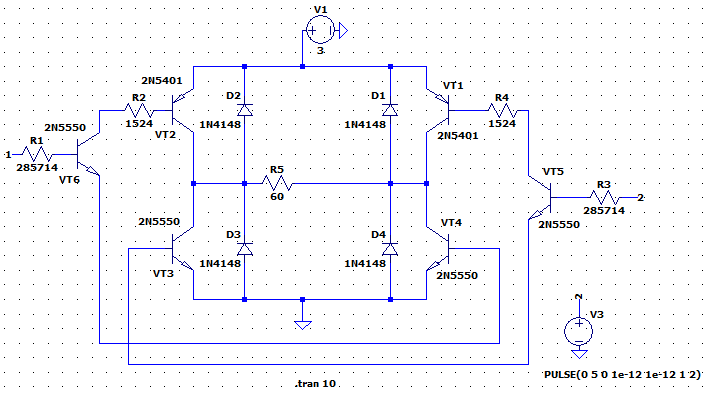
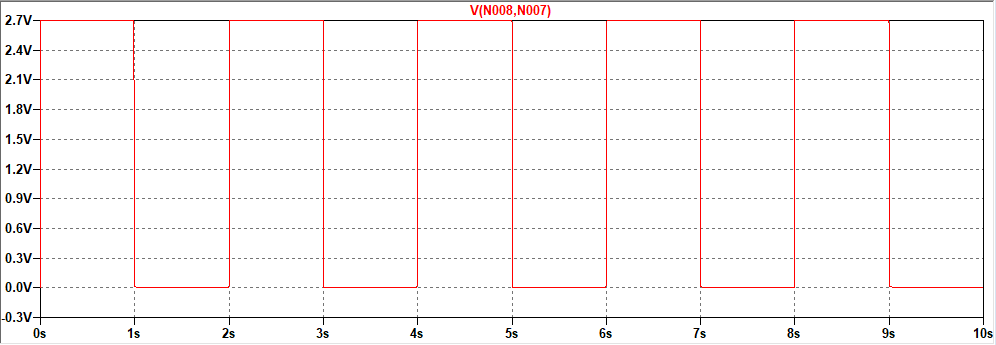
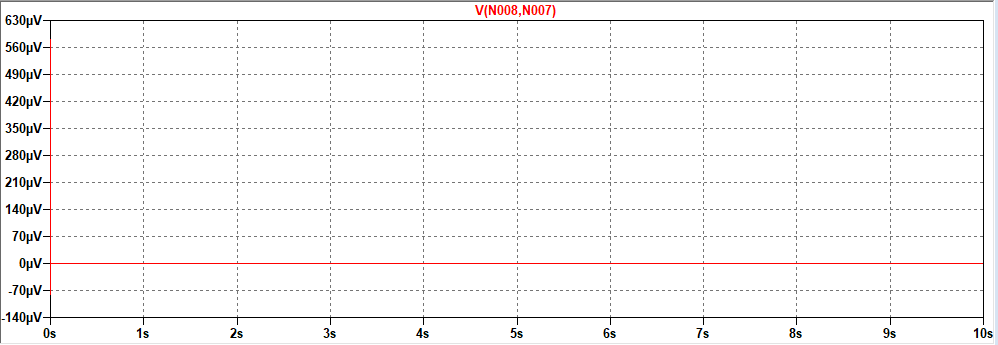


Рисунок 26 Схема широтно-импульсного преобразователя с мостом

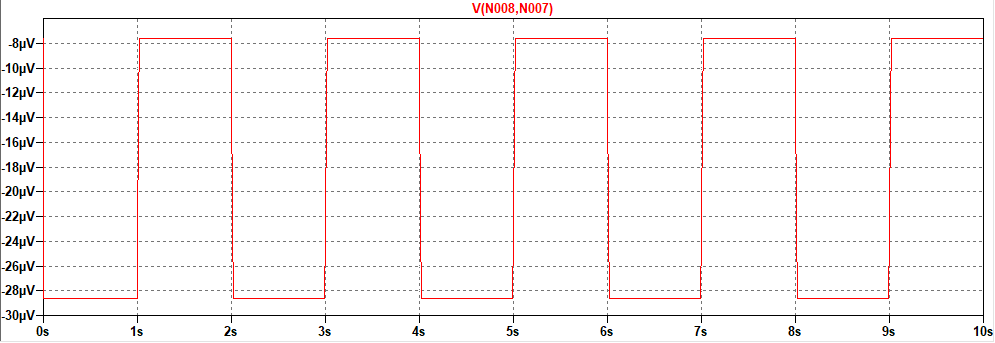
* 1. Активная нагрузка



*Рисунок 27 График напряжения на активной нагрузке при Un = 3 В*

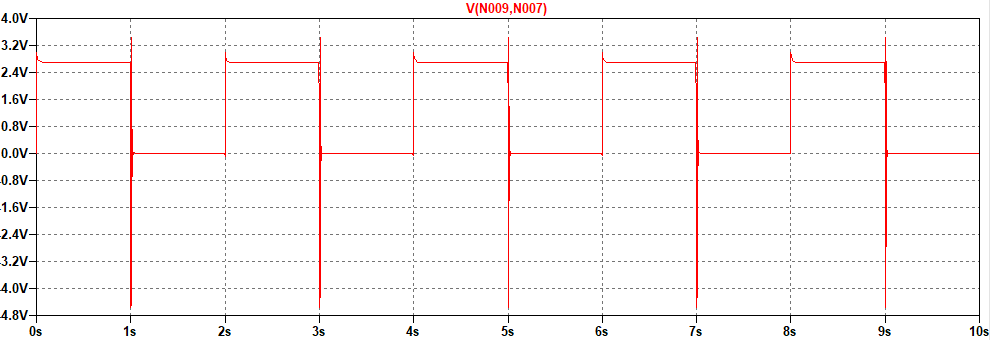


*Рисунок 28 График напряжения на активной нагрузке при Un = 0 В*

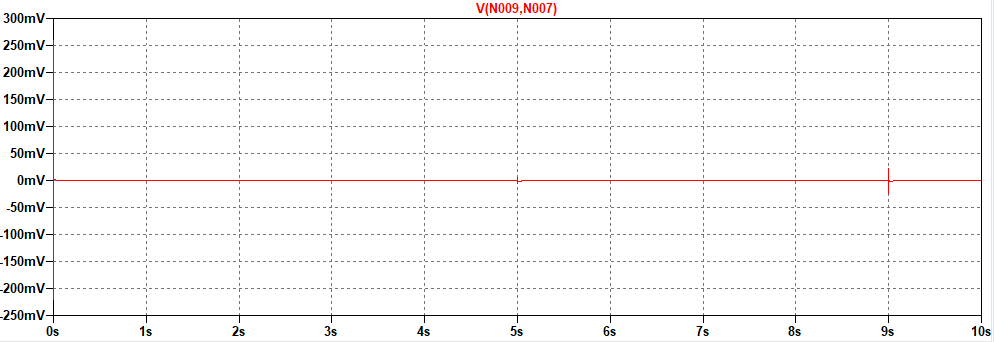
**

*Рисунок 29 График напряжения на активной нагрузке при Un = -6 В*

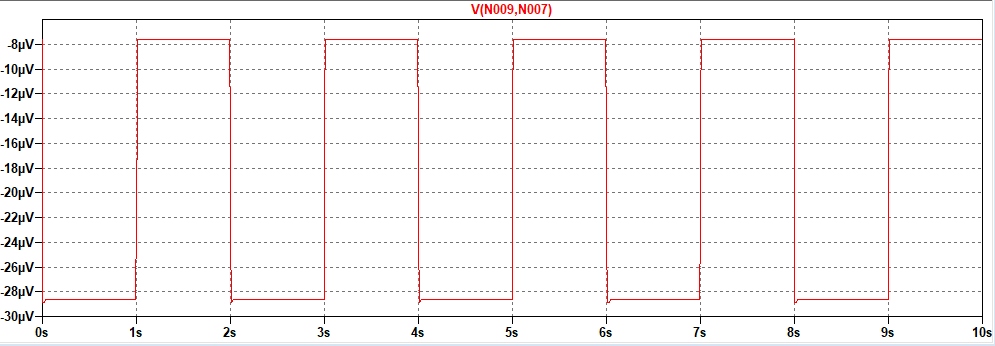
* 1. *Активно-индуктивная нагрузка*

**

*Рисунок 30 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 3 В*

**

*Рисунок 31 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = 0 В*

**

*Рисунок 32 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при Un = -6 В*

**Вывод:**

В данной лабораторной работе мы познакомились со схемой и принципами работы широтно-импульсного преобразователя. Были построены схемы ШИМ и рассчитаны их элементы, их работы была продемонстрирована графиками напряжения на активной и активно-индуктивной нагрузке при различных значениях входного напряжения.