



*Национальный исследовательский университет ИТМО  
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Электронные устройства систем управления  
**Отчет по лабораторной работе №6.**  
Вариант 6

Студенты:  
*Евстигнеев Д.М.*  
*Яшник А.И.*  
*Виноградов С.Д.*  
Группа: R34423  
Преподаватель:  
*Николаев Н.А.*

Санкт-Петербург  
2022

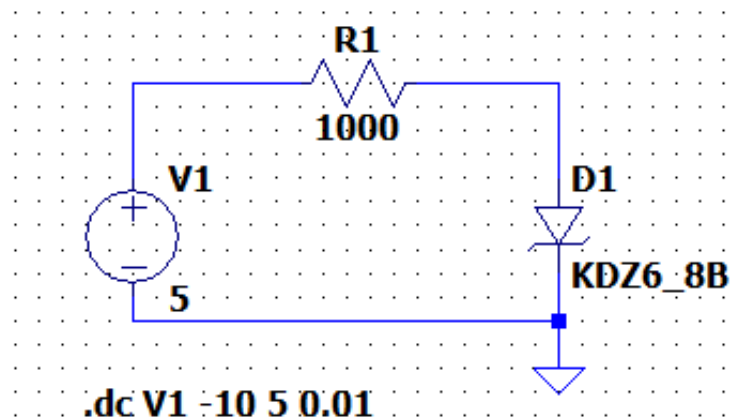
**Цель работы:** исследование и сравнение характеристик различных схемных решений стабилизаторов на дискретных элементах и стабилизатора в интегральном исполнении.

**Исходные данные:**

|                     |         |
|---------------------|---------|
| № варианта          | 6       |
| Тип стабилитрона    | KDZ6_8B |
| R <sub>н</sub> , Ом | 40      |

**Выполнение работы:**

1. Соберем схему для исследования стабилитрона



*Рисунок 1 Схема для измерения ВАХ стабилитрона*

- 1.1. Построим обратную ветвь ВАХ

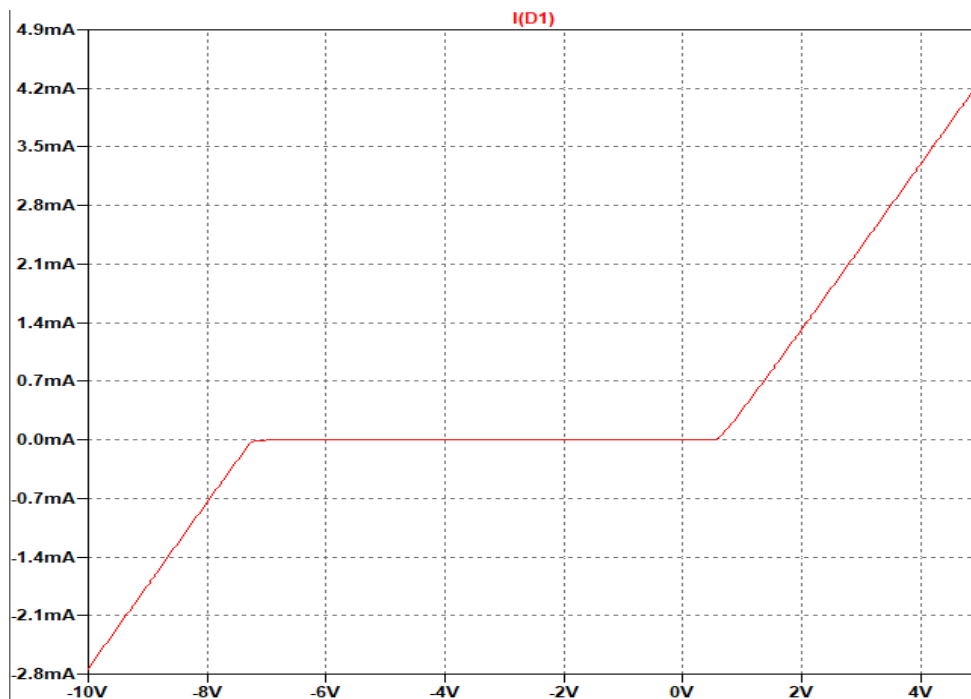
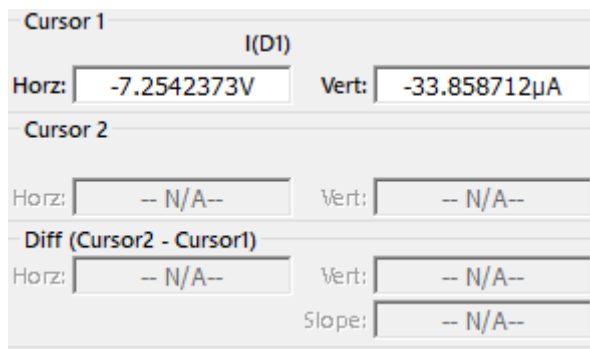


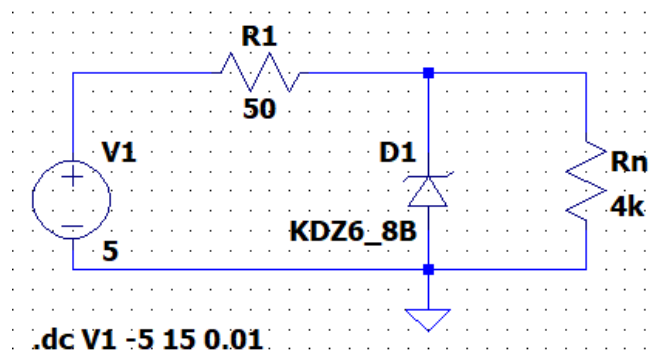
Рисунок 2 ВАХ стабилитрона

- 1.2. Рассчитаем ток стабилизации, измерив напряжение стабилизации. Напряжение стабилизации стабилитрона определим точкой на ВАХ, в которой ток резко увеличивается.

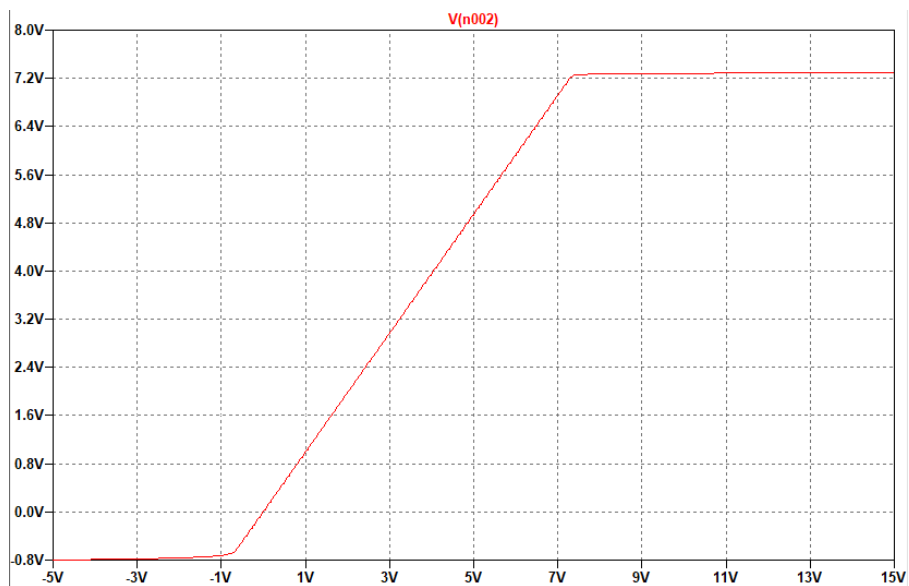


Получается напряжение стабилизации равно -7.25 V, а ток -33.8 мкА

2. Соберем схему параметрического стабилизатора и построим нагрузочную характеристику параметрического стабилизатора.



*Рисунок 3 Параметрический стабилизатор на стабилитроне*



*Рисунок 4 Нагрузочная характеристика стабилизатора*

### 3. Соберем 3 различные схемы стабилизаторов

#### 3.1. Схема параметрического стабилизатор с полевым транзистором

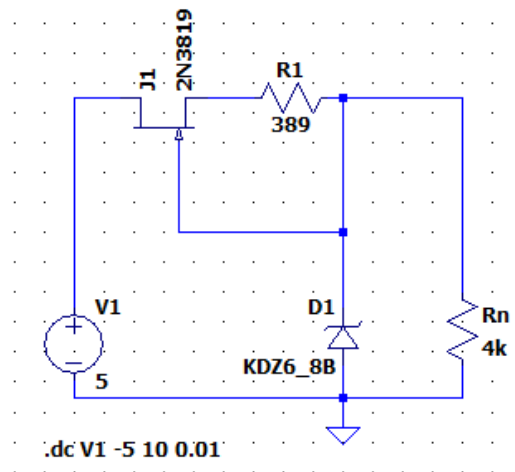


Рисунок 5 Схема параметрического стабилизатор с полевым транзистором

По напряжению стабилизации выбираем стабилитрон типа KDZ6\_8B ( $U_{st} = 7.2$  В, дифференциальное сопротивление  $R_{st} = 20$  Ом).

Определяем необходимое балластное сопротивление R1:

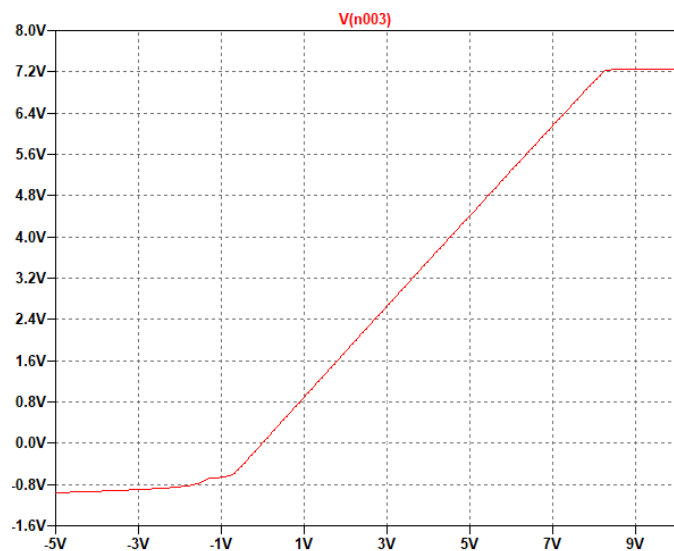
$$R_1 = \frac{U_0 - U_1}{I_{st} + I_H} = \frac{10\text{В} - 7.2\text{В}}{0.0036\text{А} + 0.0036\text{А}} = 389 \text{ Ом}$$

Определяем коэффициент стабилизации:

$$k_{st} = \left( 1 - \frac{R_1(I_{st} + I_H)}{U_0} \right) * \frac{R_1 + R_{st}}{R_{st}} = 14.7$$

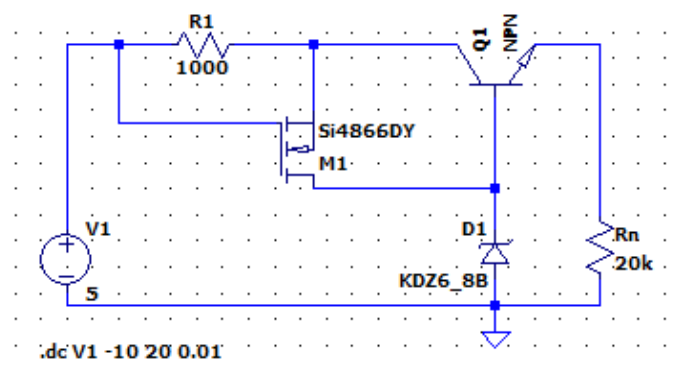
Определим коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{I_{st}U_{st}}{U_0(I_{st} + I_H)} = 0.36$$



*Рисунок 6 Значение выходного напряжения стабилизатора*

### 3.2. Схема параметрического стабилизатора с эмиттерным повторителем



*Рисунок 7 Схема параметрического стабилизатора с эмиттерным повторителем*

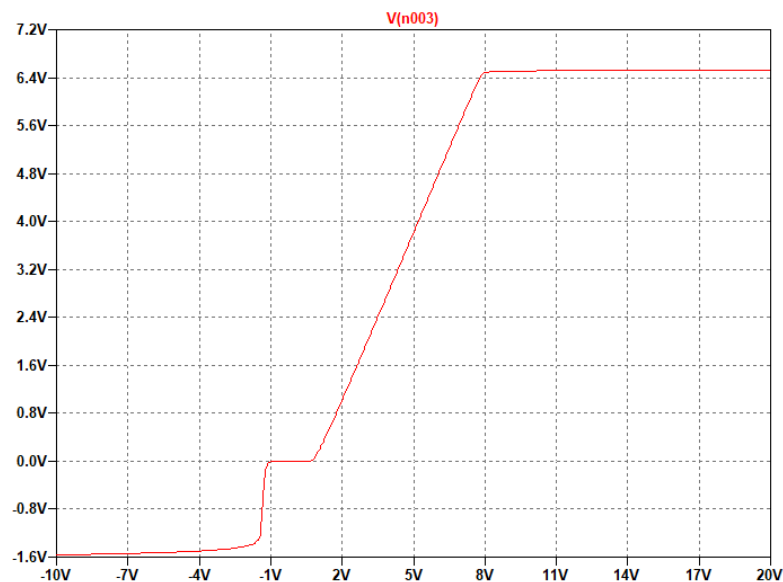


Рисунок 8 Значение выходного напряжения стабилизатора

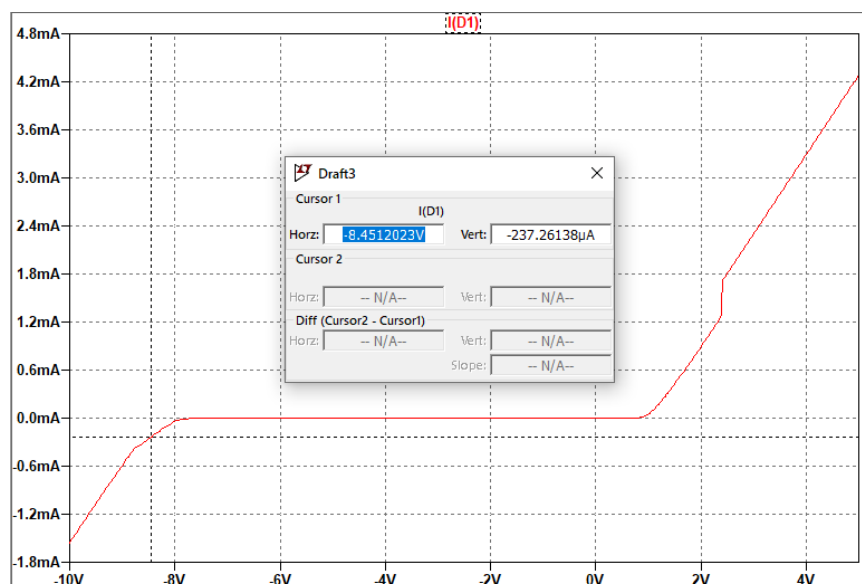


Рисунок 9 Регулировочная характеристика

По напряжению стабилизации выбираем стабилитрон типа KDZ6\_8B ( $U_{st} = 7.2$  В, дифференциальное сопротивление  $R_{st} = 20$  Ом).

Определяем необходимое балластное сопротивление R1:

$$R_1 = \frac{U_0 - U_1}{I_{st} + I_H} = \frac{10\text{В} - 7.2\text{В}}{0.0004\text{А} + 0.0004\text{А}} = 5900 \text{ Ом}$$

Определяем коэффициент стабилизации:

$$k_{st} = \left( 1 - \frac{R_1(I_{st} + I_H)}{U_0} \right) * \frac{R_1 + R_{st}}{R_{st}} = 213$$

Определим коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{I_{st} U_{st}}{U_0 (I_{st} + I_H)} = 0.36$$

### 3.3. Схема компенсационного стабилизатора напряжения последовательного типа

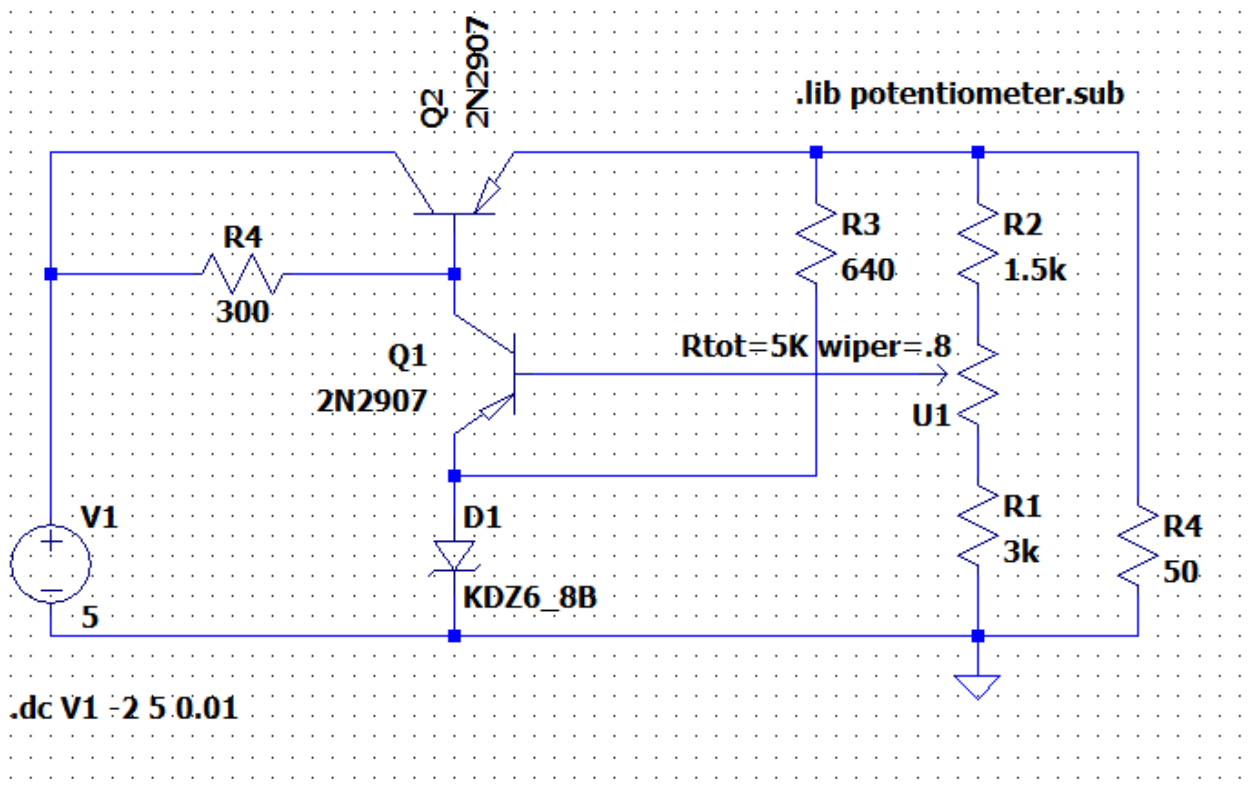


Рисунок 10 Схема компенсационного стабилизатора напряжения последовательного типа



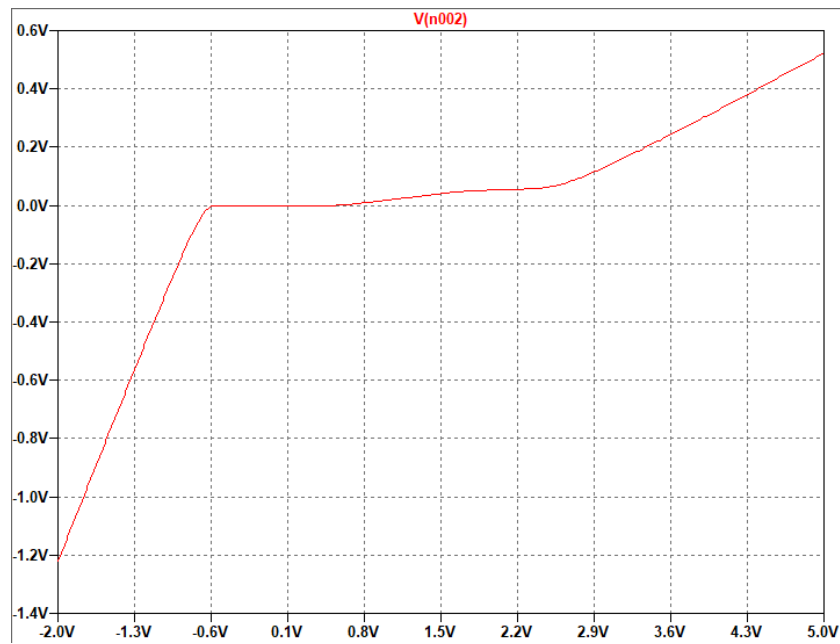


Рисунок 11 Значение выходного напряжения стабилизатора

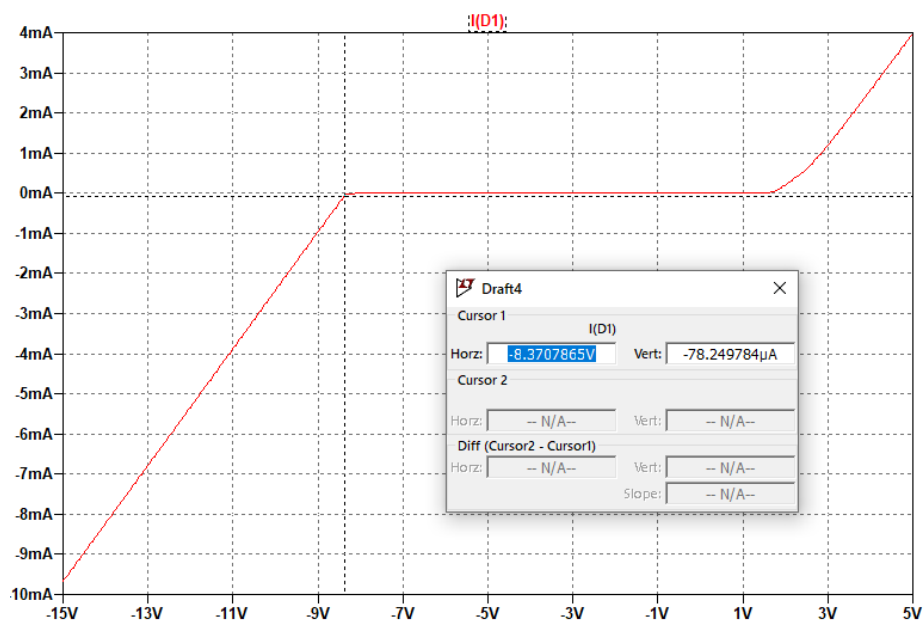


Рисунок 12 Регулировочная характеристика

По напряжению стабилизации выбираем стабилитрон типа KDZ6\_8B ( $U_{st} = 7.2$  В, дифференциальное сопротивление  $R_{st} = 20$  Ом).

Определяем необходимое балластное сопротивление R1:

$$R_1 = \frac{U_0 - U_1}{I_{st} + I_H} = \frac{10\text{В} - 7.2\text{В}}{0.0008\text{А} + 0.0008\text{А}} = 1800 \text{ Ом}$$

Определяем коэффициент стабилизации:

$$k_{st} = \left(1 - \frac{R_1(I_{st} + I_H)}{U_0}\right) * \frac{R_1 + R_{st}}{R_{st}} = 65$$

Определим коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{I_{st}U_{st}}{U_0(I_{st} + I_H)} = 0.36$$

4. Создание генератора прямоугольных импульсов с линейно изменяющимся во времени заполнением.

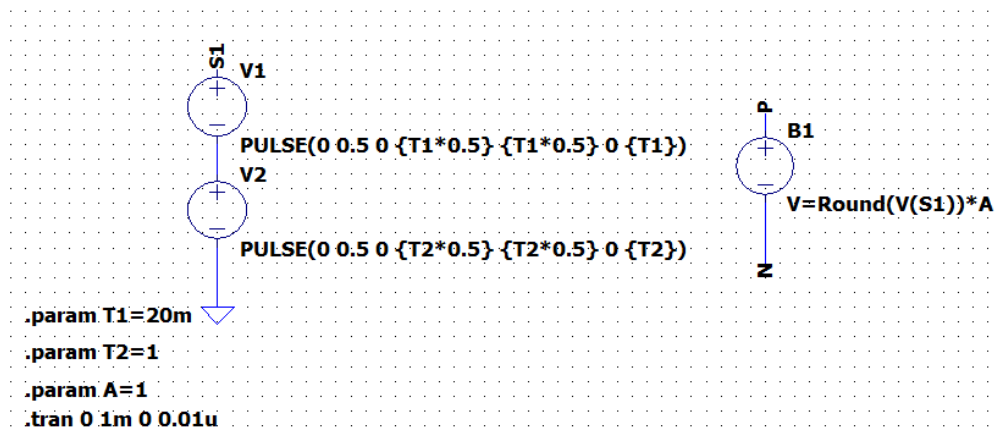


Рисунок 13 Схема генератора прямоугольных импульсов

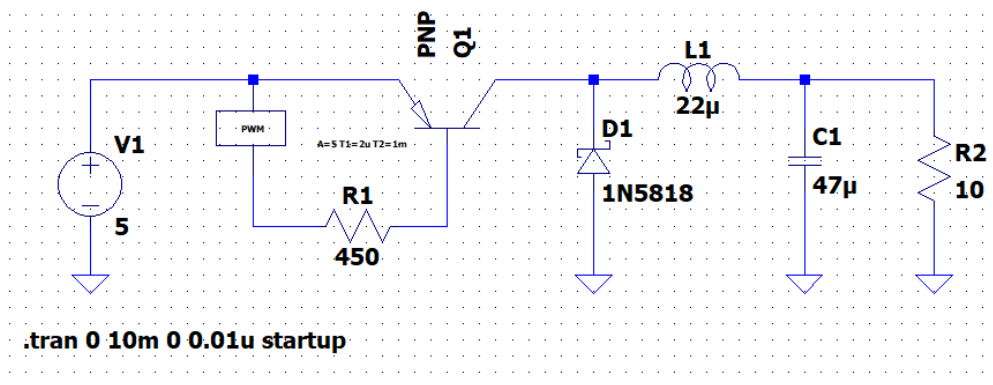
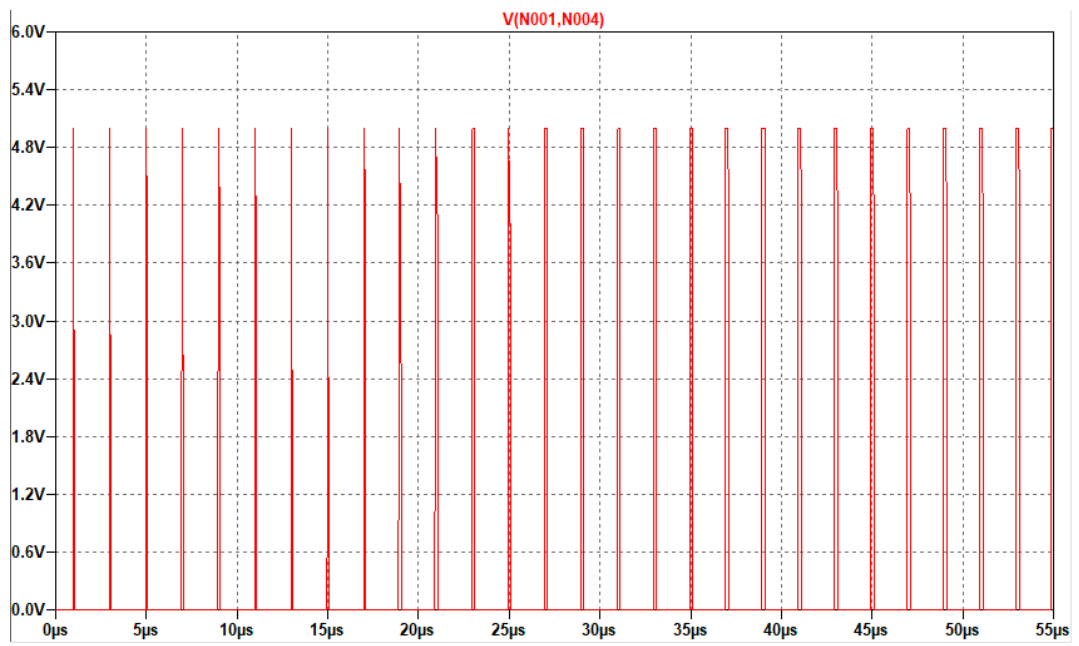
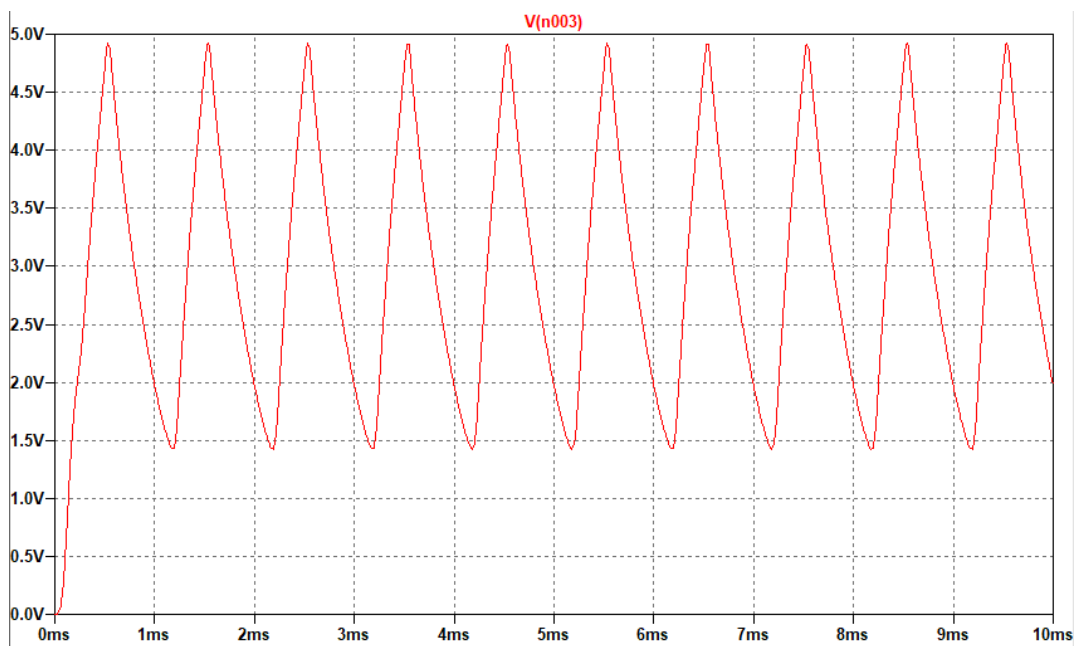


Рисунок 14 Схема импульсного понижающего преобразователя



*Рисунок 15 Выходной сигнал генератора пилообразного напряжения с масштабным коэффициентом равным 5*



*Рисунок 16 График напряжения на активной нагрузке при  $A = 5$*

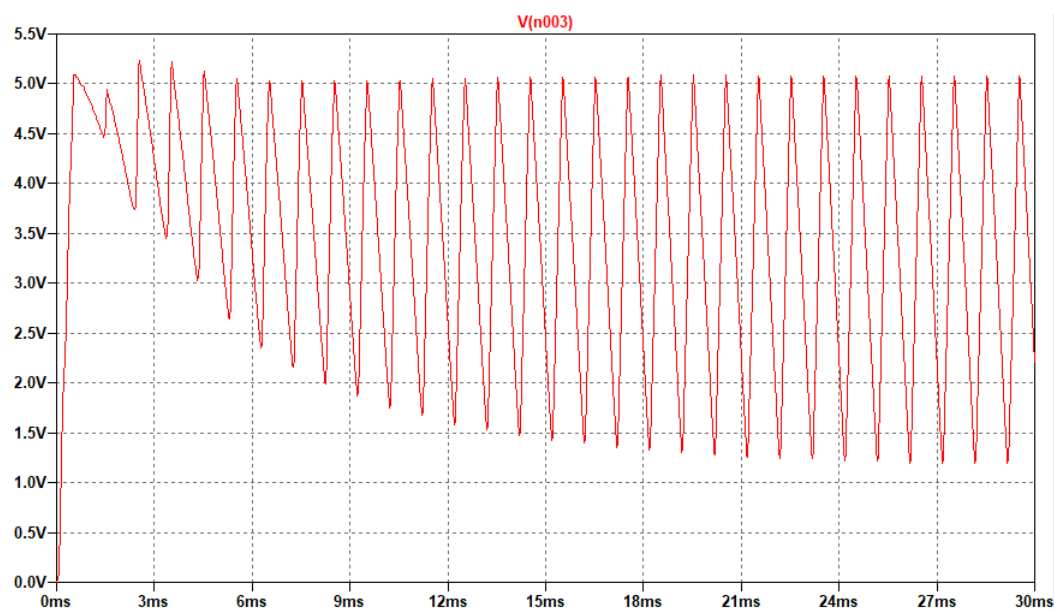


Рисунок 17 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при  $A = 5$

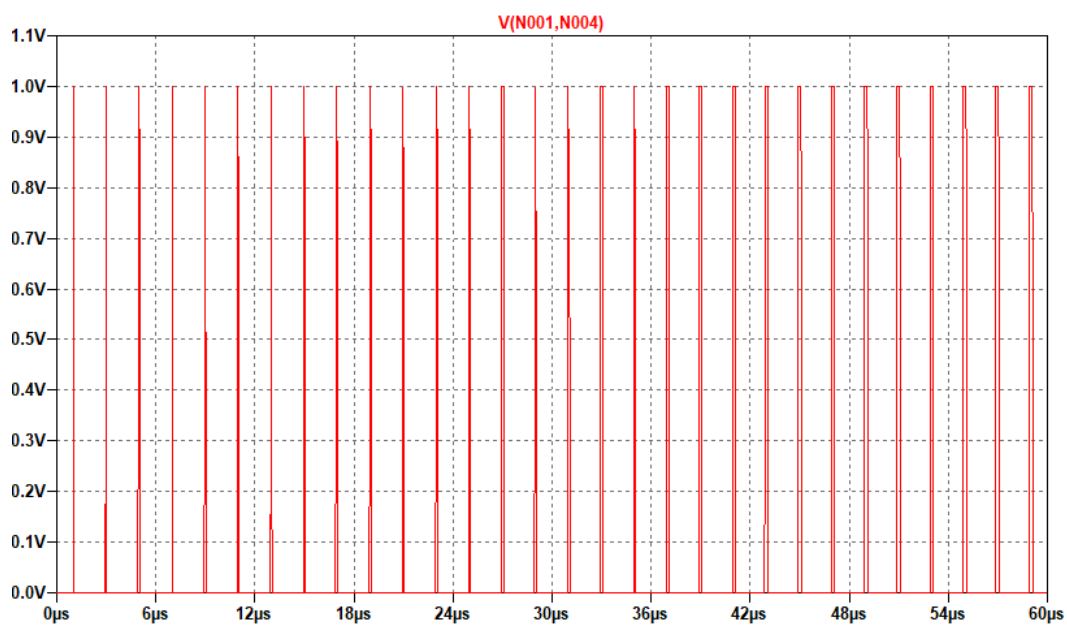


Рисунок 18 Выходной сигнал генератора пилообразного напряжения с масштабным коэффициентом равным 1

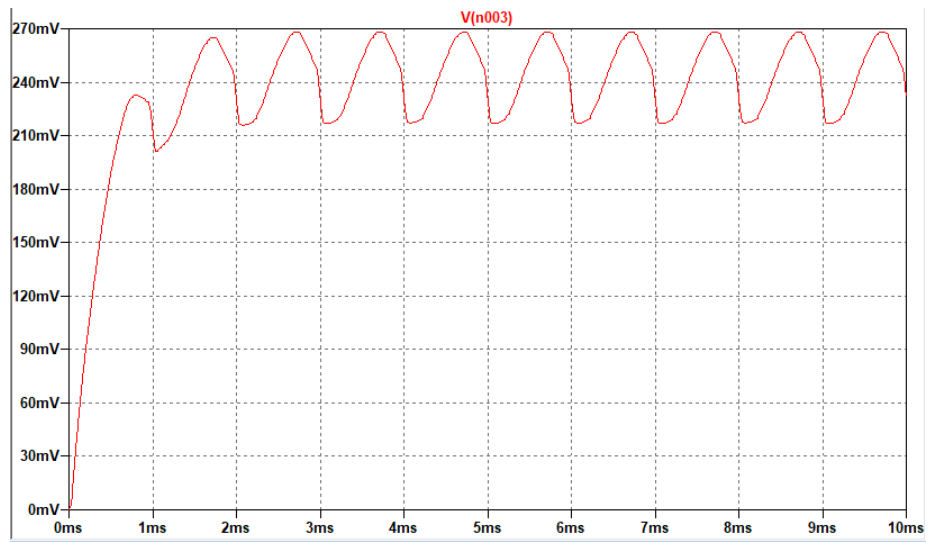


Рисунок 19 График напряжения на активной нагрузке при  $A = 1$

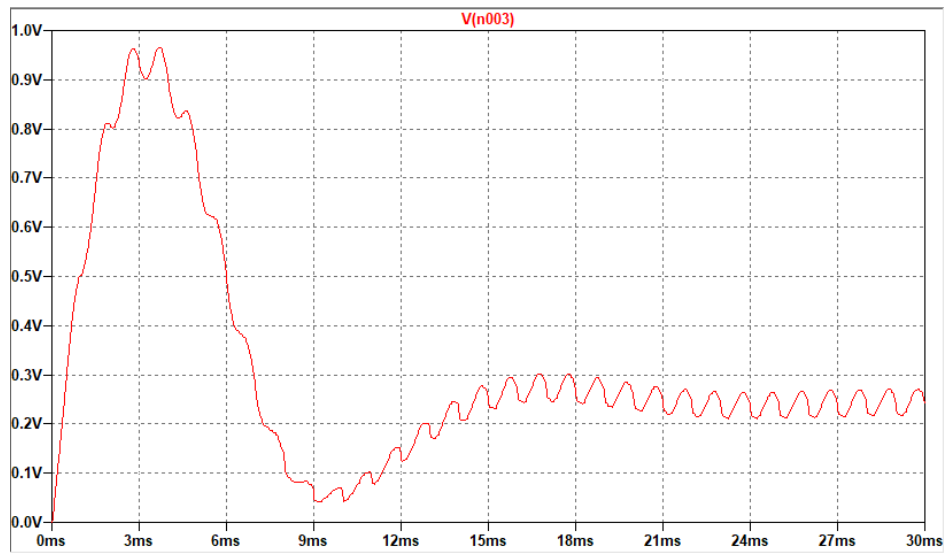


Рисунок 20 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при  $A = 1$

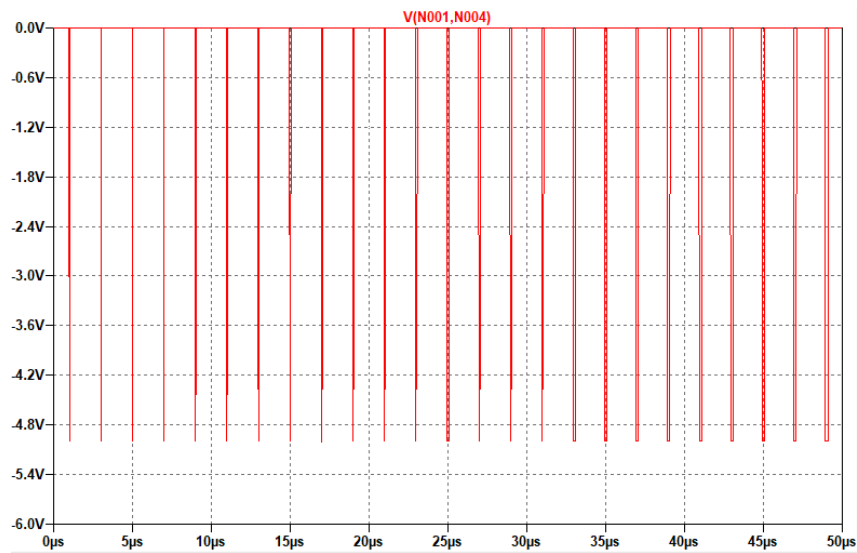


Рисунок 21 Выходной сигнал генератора пилообразного напряжения с масштабным коэффициентом равным -5

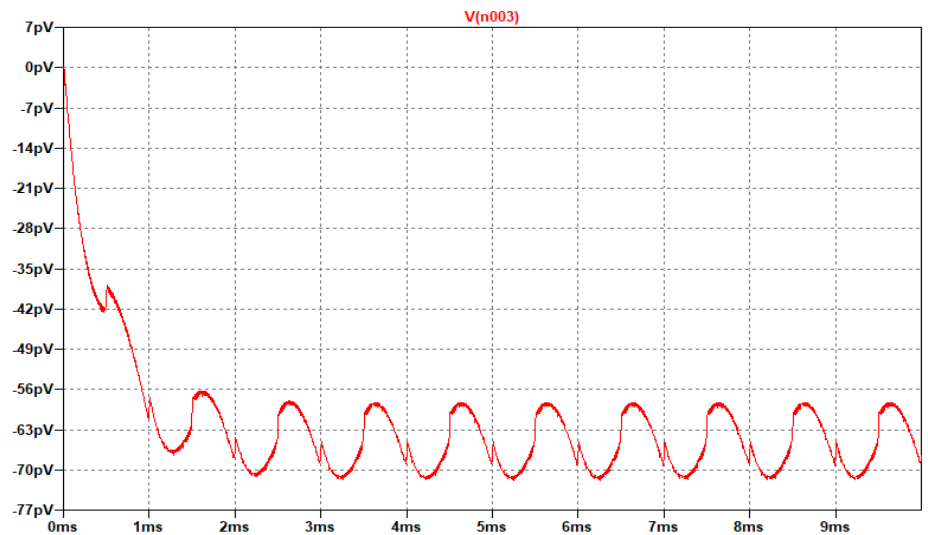


Рисунок 22 График напряжения на активной нагрузке при  $A = -5$

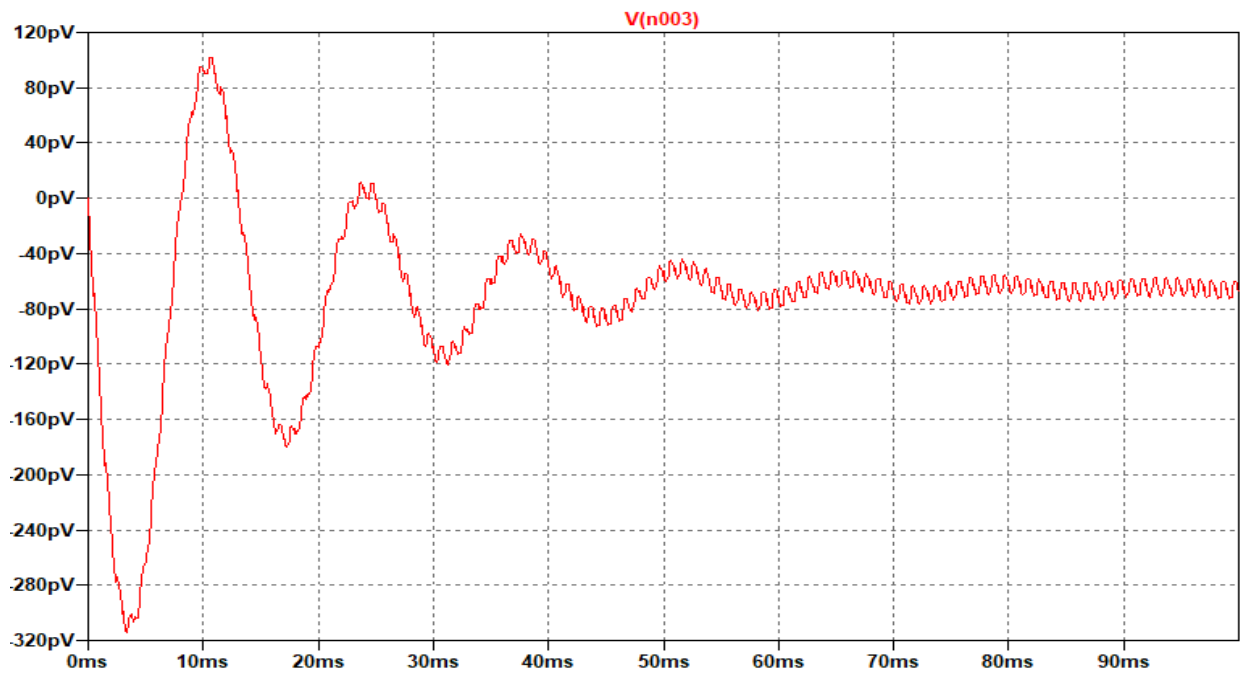


Рисунок 23 График напряжения на активно-индуктивной нагрузке при  $A = -5$

### Вывод:

В данной лабораторной работе были построены различные схемные решения стабилизаторов на дискретных элементах и исследованы их характеристики.