

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Севастопольский государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

по дисциплине

«Компьютерная схемотехника»

Вариант 8

Выполнил:

Донец Н.О.

Проверил:

Кудрявченко И.В.

Севастополь

2023 г.

Цель работы:

Экспериментальные исследования характеристик полупроводниковых диодов и схем преобразования переменного тока в постоянный и схем стабилизации напряжений. Приобретение практических навыков измерения электрических параметров и регистрации временных диаграмм с помощью электро и радиоизмерительных приборов.

Задание:

- 1) Используя конспект и рекомендованную литературу, изучить теоретический материал, относящийся к теме работы.
- 2) Нарисовать схему снятия ВАХ диода в рабочем окне симулятора Proteus. Исследовать характеристику выпрямительного диода (англ. Rectifiers Diode) типа 1N4001 при прямом и обратном включении. В качестве датчика напряжения на диоде использовать потенциометр RV1 сопротивлением 100 Ом. Величину ограничительного резистора R1 установить равным 20 Ом. Входное напряжение для прямой ветви характеристики 9 В, при измерении зависимости обратного тока входное напряжение 100 В.
- 3) Изменяя напряжение на диоде снять зависимость I_D от U_D . Количество точек должно быть не менее 10. При нулевых показаниях миллиамперметра переконфигурировать его на измерения микроампер.
- 4) Начертить в рабочем окне симулятора схему однополупериодного выпрямителя. В выпрямителе использовать диоды типа 1N4002. Входное напряжение установить равным 50 В. Используемый трансформатор TRAN-2P2S.
- 5) Снять осциллограммы входного и выходного напряжений без емкостного фильтра и при наличии фильтрующего конденсатора и определить величину пульсаций выходного напряжения.
- 6) Снять осциллограммы напряжений при изменении фильтрующей емкости от 0,1 мкФ до 10 мкФ.

- 7) Начертить в рабочем окне симулятора схему двухполупериодного выпрямителя. Используемый трансформатор TRAN-1P2S, остальные параметры элементов указаны на схеме.
- 8) Снять осциллограммы входного и выходного напряжений без емкостного фильтра и при наличии фильтрующего конденсатора.
- 9) Снять осциллограммы напряжений при изменении фильтрующей емкости от 1 мкФ до 100 мкФ.
- 10) Составить в области рабочего окна симулятора схему стабилизатора напряжения на основе стабилитрона (англ. Zener Diode). Схема установки приведена в Приложение В. Напряжение стабилизации задается преподавателем.
- 11) Снять зависимость выходного напряжения стабилизатора при изменении входного напряжения на 20% при неизменном сопротивлении нагрузки и рассчитать коэффициент стабилизации напряжения.
- 12) Снять зависимость выходного напряжения при изменении нагрузки на 20% при неизменном входном напряжении.

Ход работы:

Была нарисована схема снятия ВАХ диода. Также была исследована характеристика выпрямительного диода. Изменяя напряжение на диоде была снята зависимость I_D от U_D для прямого и обратного подключения диода (рисунки 1-4).

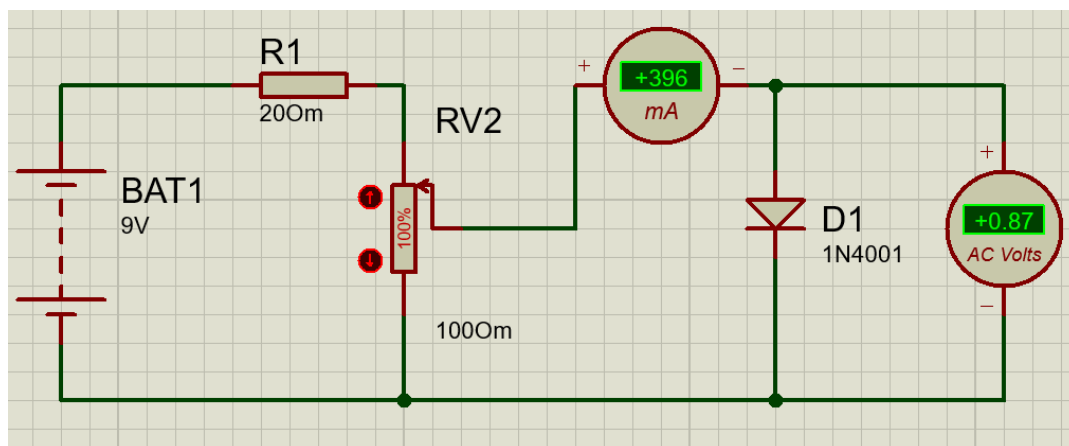


Рисунок 1 – Прямое подключение диода

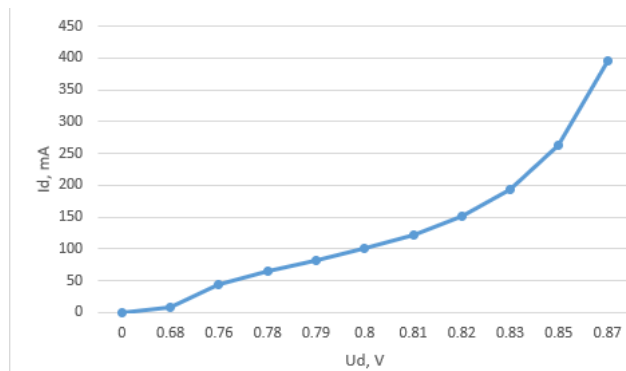


Рисунок 2 – Зависимость ID от UD для прямого подключения

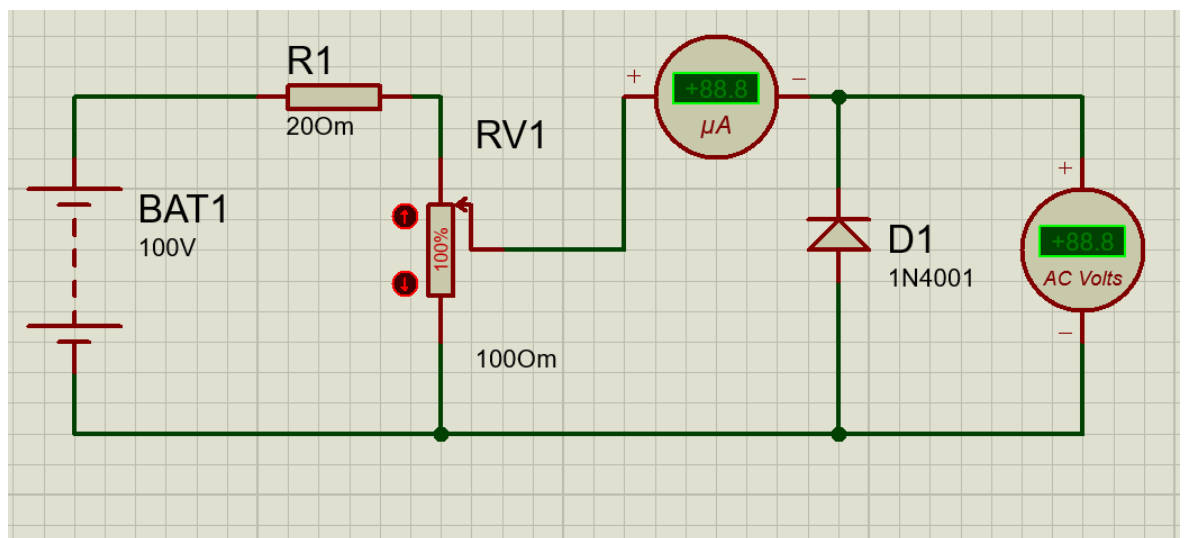


Рисунок 3 – Обратное подключение диода

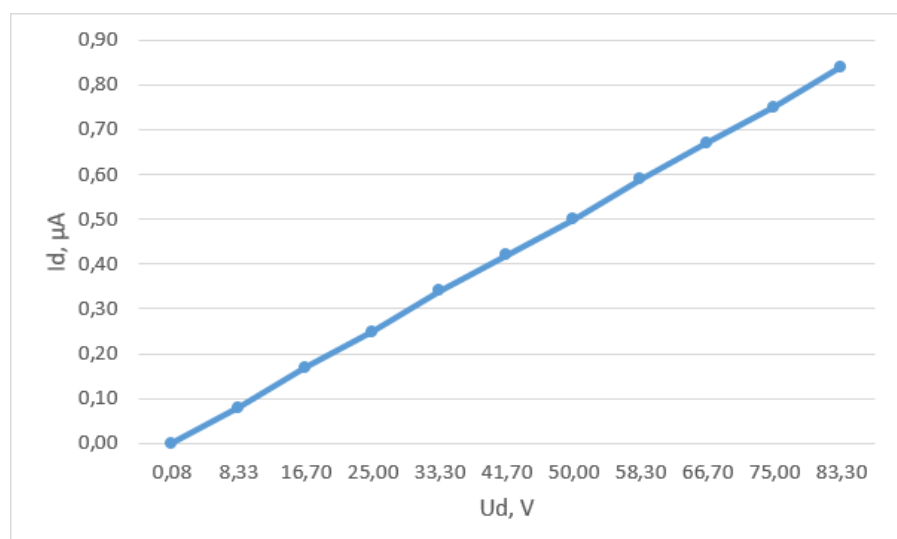


Рисунок 4 – Зависимость ID от UD для обратного подключения

Были составлены схемы и сняты осциллограммы

однополупериодного выпрямителя без наличия ёмкостного фильтра и при наличии фильтрующего конденсатора (рисунки 5-8).

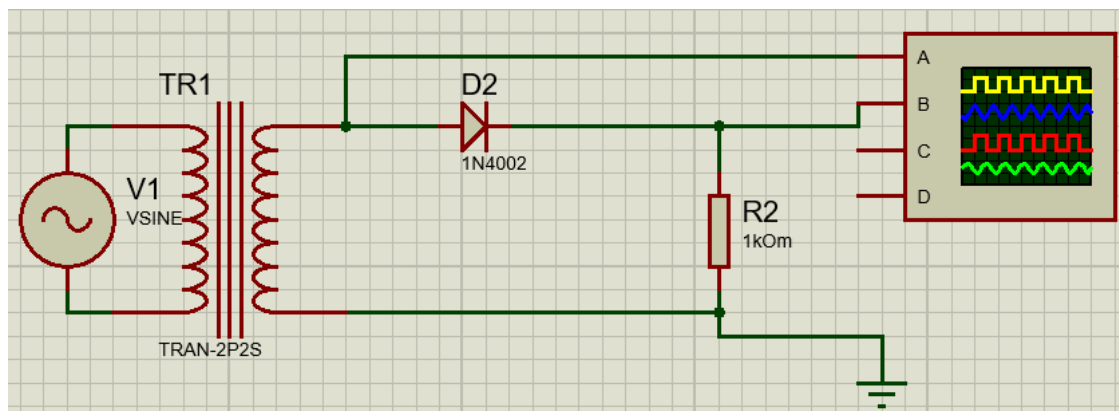


Рисунок 5 – Схема однополупериодного выпрямителя без фильтра

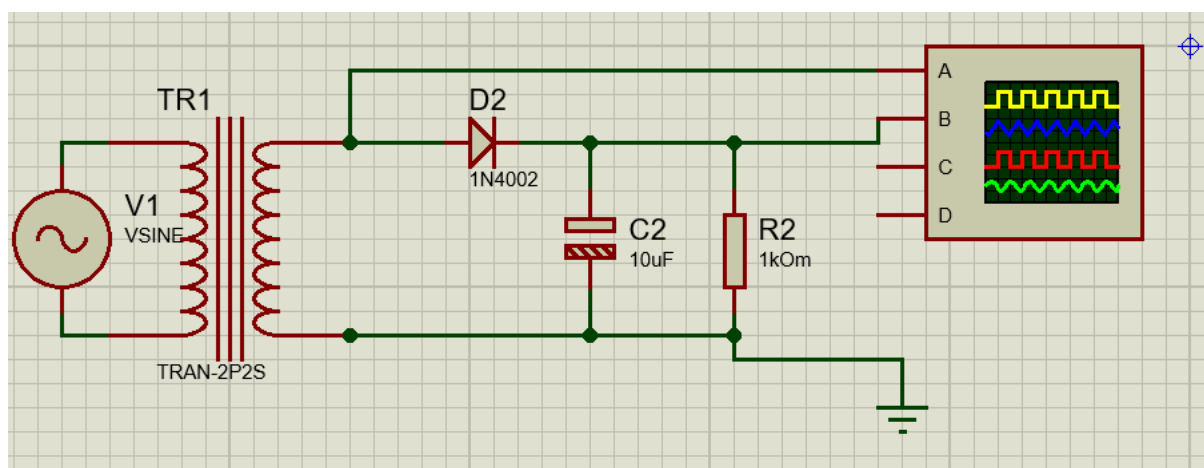


Рисунок 6 – Схема однополупериодного выпрямителя с фильтрующим конденсатором

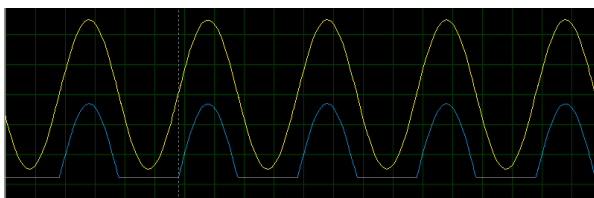


Рисунок 7 – Осциллограмма однополупериодного выпрямителя без фильтра (цена деления 10В)

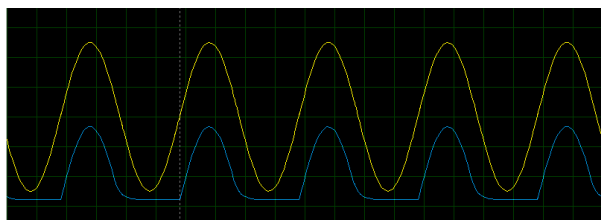


Рисунок 8 – Осциллограмма однополупериодного выпрямителя с фильтрующим конденсатором (цена деления 10В)

Также была снята осциллограмма при изменении фильтрующей ёмкости до 10 мкФ (Рисунок 9).

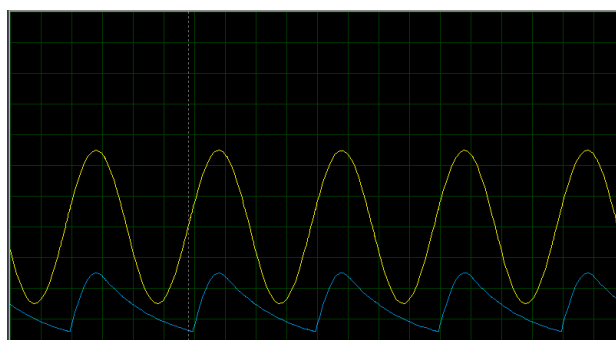


Рисунок 9 – Осциллограмма при изменении фильтрующей ёмкости до 10 мкФ (цена деления 10В)

Так как цена деления на осциллографе равна 10В мы можем вычислить амплитуду входного напряжения $5 \cdot 10\text{В} = 50\text{В}$.

Была составлена схема двухполупериодного выпрямителя. Также были сняты осциллограммы без и при фильтрующего конденсатора (рисунки 10-12).

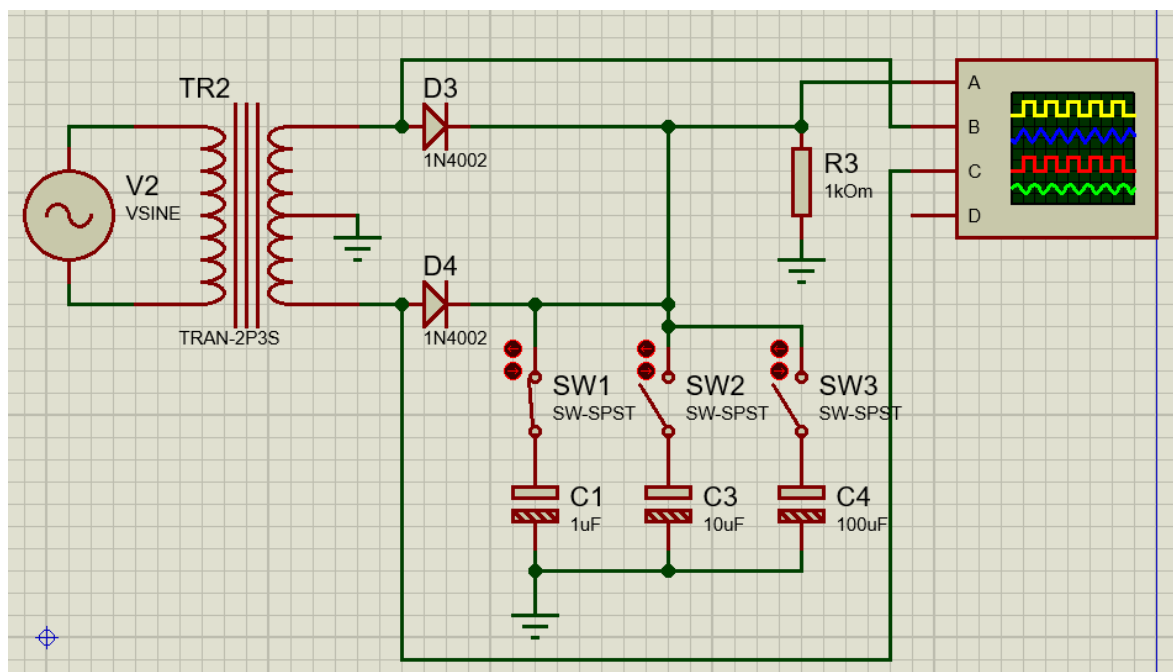


Рисунок 10 – Схема двухполупериодного выпрямителя

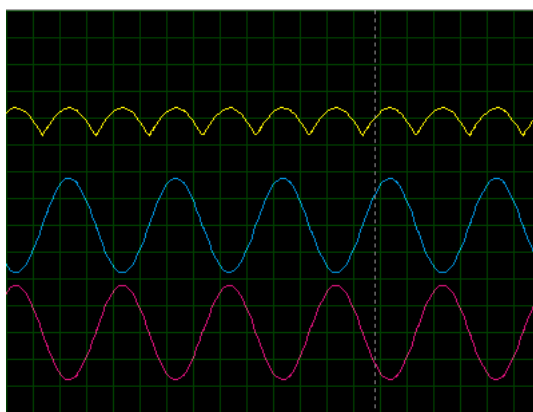


Рисунок 11 – Осциллограмма двухполупериодного выпрямителя без наличия фильтрующей ёмкости

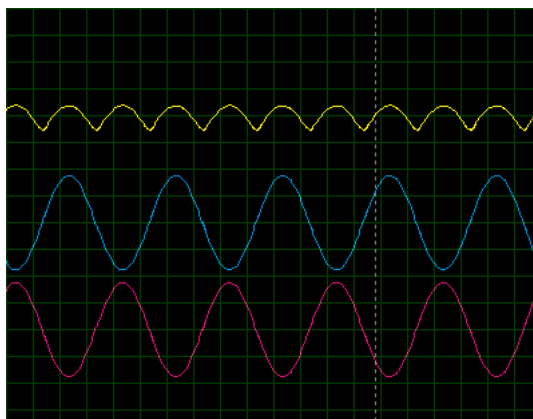


Рисунок 12 – Осциллограмма двухполупериодного выпрямителя при наличии фильтрующего конденсатора (цена деления 10В)

Были сняты осциллограммы напряжений при изменении фильтрующей ёмкости до 100 мкФ (рисунки 13-14).

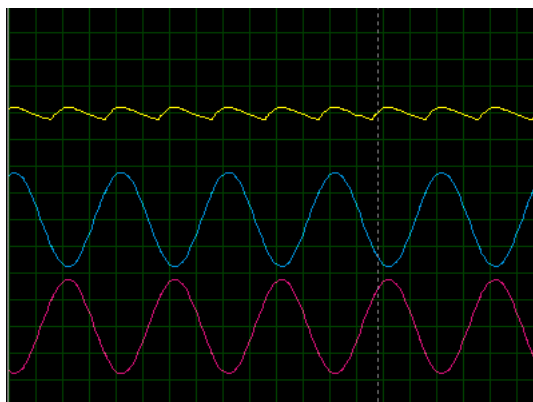


Рисунок 13 – Осциллограмма двухполупериодного выпрямителя при изменении фильтрующей ёмкости до 10 мкФ (цена деления 10В)

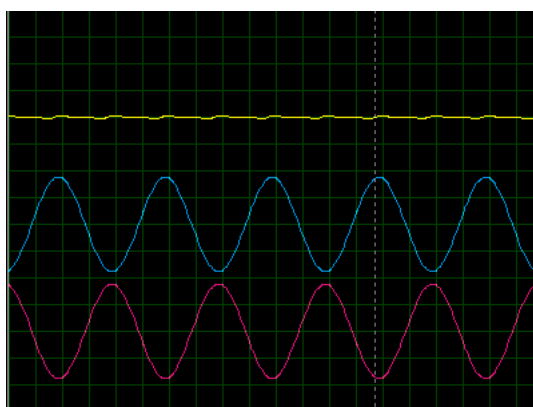


Рисунок 14 – Осциллограмма двухполупериодного выпрямителя при изменении фильтрующей ёмкости до 100 мкФ (цена деления 10В)

Была составлена схема стабилизатора напряжения на основе стабилитрона (Рисунок 15).

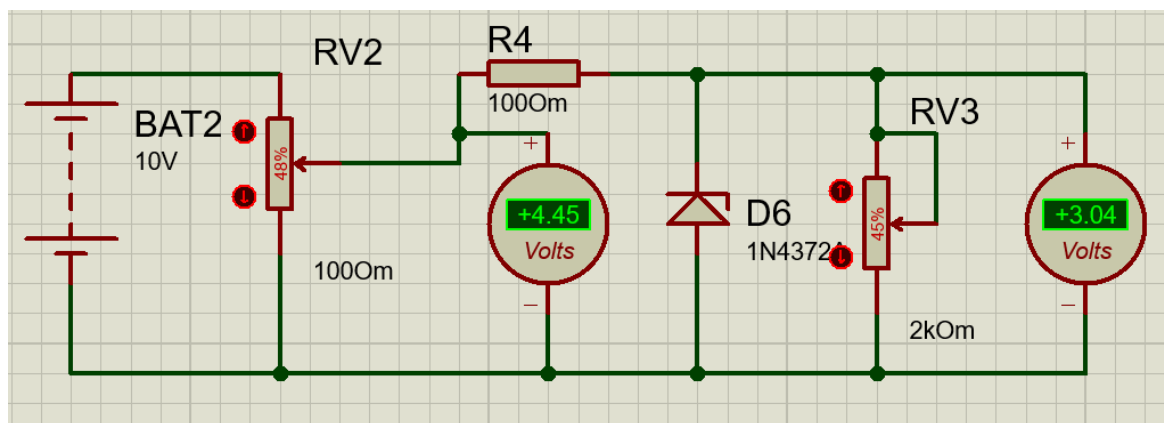


Рисунок 15 – Схема стабилизатора напряжения на основе стабилитрона

Была снята зависимость выходного напряжения стабилизатора при изменении входного напряжения на 20% при неизменном сопротивлении нагрузки и рассчитан коэффициент стабилизации напряжения по формуле (Рисунок 16).

$$K = \frac{2 \cdot 3}{0,05 \cdot 10} = 12$$

$$K_{CT} = \frac{\Delta U_{BX}}{U_{BX}} : \frac{\Delta U_{BLYX}}{U_{BLYX}} = \frac{\Delta U_{BX} U_{BLYX}}{\Delta U_{BLYX} U_{BX}} = \frac{\Delta U_{BX} U_{CT}}{\Delta U_{BLYX} U_{BX}}$$

Рисунок 16 – Формула коэффициента стабилизации

U _{ВХ}	U _{ВЫХСТ}
10	3,04
12	3,09
14	3,13

$$K_{CT} = 12$$

Была снята зависимость выходного напряжения при изменении нагрузки на 20% при неизменном входном напряжении.

R _Н	U _{ВЫХ}
40	4,46
50	5,42
60	6,42

Выводы

В ходе лабораторной работы были экспериментально исследованы характеристики полупроводниковых диодов и схем преобразования переменного тока в постоянный и схем стабилизации напряжений. Были составлены схемы однополупериодного и двухполупериодного выпрямительных диодов, а также схема для измерения ВАХ и схема со стабилитроном, на которых проводились измерения. С помощью осциллографа была вычислена амплитуда входного напряжения, численно равная 50В. По формуле, данной методическими указаниями был вычислен коэффициент стабилизации стабилитрона равный 12. Были приобретены практические навыки измерения электрических параметров и регистрации временных диаграмм с помощью электро и радиоизмерительных приборов.