

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САПР

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Схемотехника»
Тема: «Выпрямители переменного тока»

Студентка гр. 1303	_____	Новак П.И.
Студентка гр. 1303	_____	Андреева Е.А.
Студентка гр. 1303	_____	Королёва П.А.
Студент гр. 1303	_____	Бутыло Е.А.
Преподаватель	_____	Андреев В.С.

Санкт-Петербург
2023

Цель работы: Ознакомиться с принципами работы полупроводниковых диодов и экспериментально исследовать их основные характеристики на примере схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.

Теоретическая информация

Полупроводниковый диод — полупроводниковый прибор, в широком смысле — электронный прибор, изготовленный из полупроводникового материала, имеющий два электрических вывода (электрода). В более узком смысле — полупроводниковый прибор, во внутренней структуре которого сформирован один $p - n$ — переход.



Рисунок 1. Схема полупроводникового кремниевого диода.

Выпрямитель электрического тока — преобразователь электрической энергии; устройство, предназначенное для преобразования входного электрического тока переменного направления в ток постоянного направления (то есть однопоточный ток), в частном случае — в постоянный выходной электрический ток.

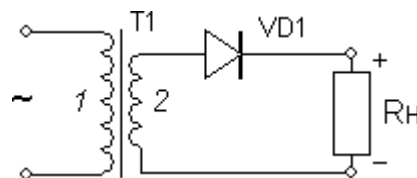


Рисунок 2. Схема однофазного однополупериодного выпрямителя.

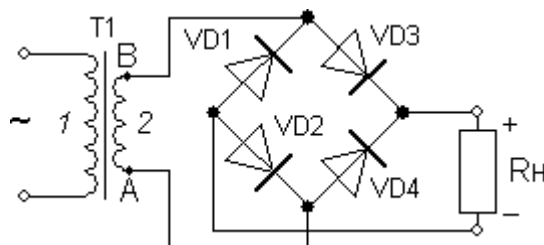


Рисунок 3. Схема однофазного двухполупериодного выпрямителя.

Ход работы

Построим компьютерную модель однополупериодного выпрямителя в среде NI Multisim.

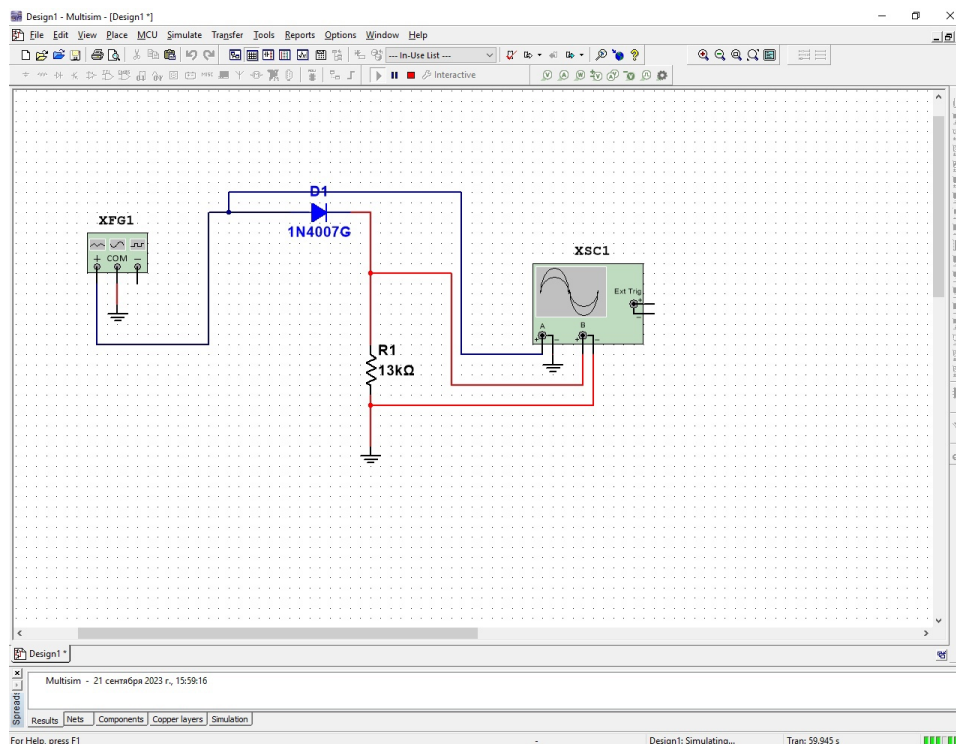


Рисунок 4. Компьютерная модель однополупериодного выпрямителя в среде NI Multisim.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала с помощью виртуального осциллографа.

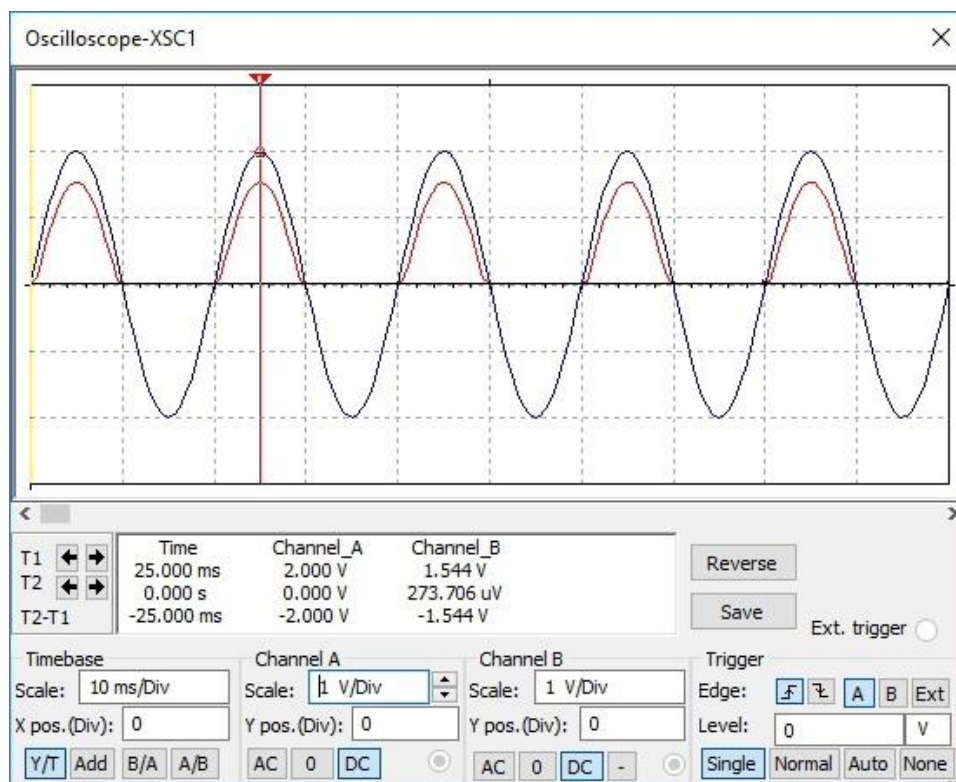


Рисунок 5. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала.

Соберём схему однополупериодного выпрямителя из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS и исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала, осциллограф учебной станции NI ELVIS.

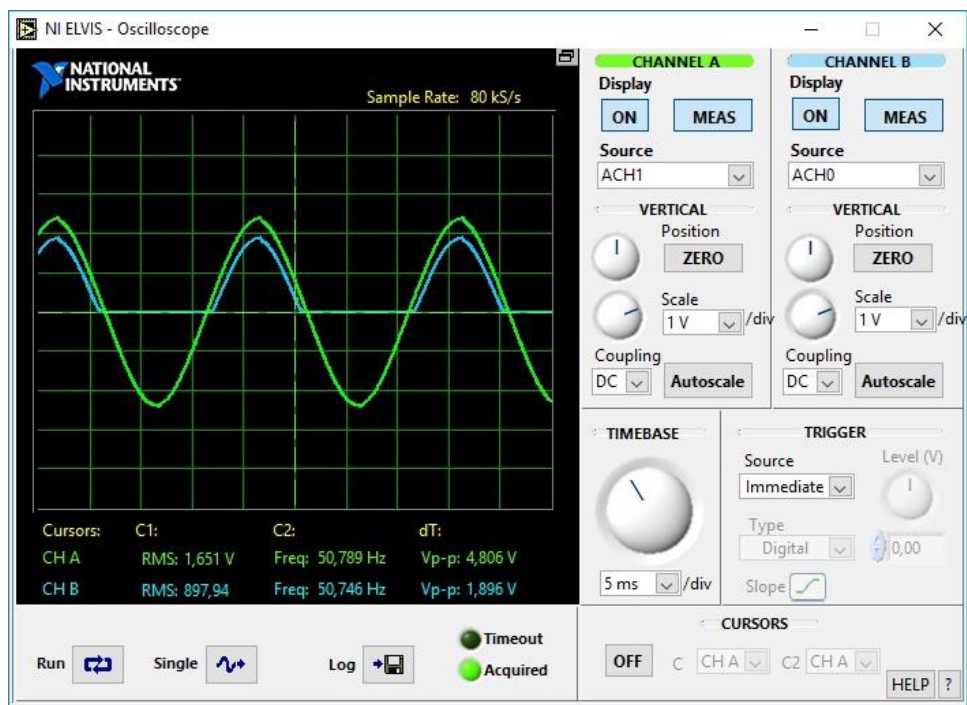


Рисунок 6. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала.
Построим компьютерную модель двухполупериодного выпрямителя в среде NI Multisim.

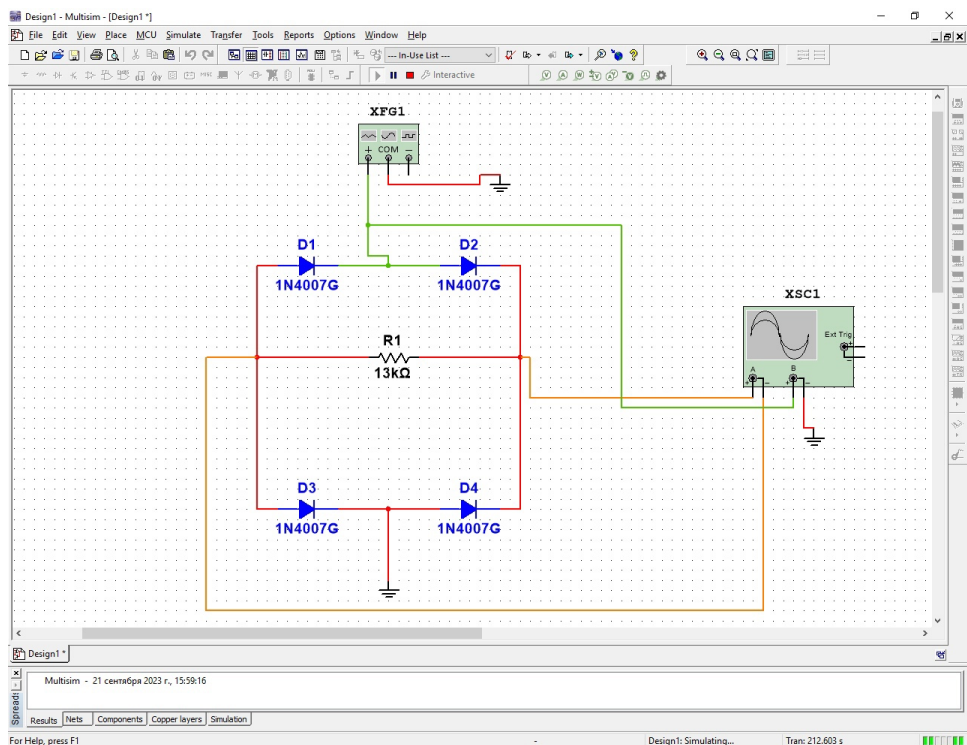


Рисунок 7. Компьютерная модель двухполупериодного выпрямителя в среде NI Multisim.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала с помощью виртуального осциллографа.

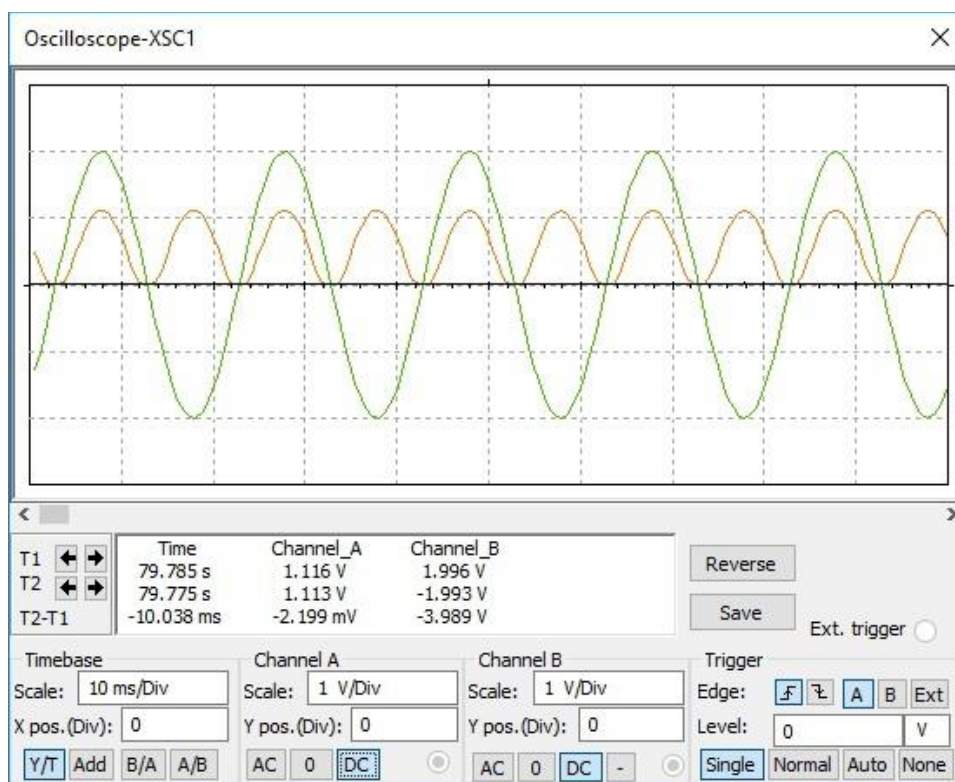


Рисунок 8. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала.

Соберём схему двухполупериодного выпрямителя из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS и исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала, осциллограф учебной станции NI ELVIS.

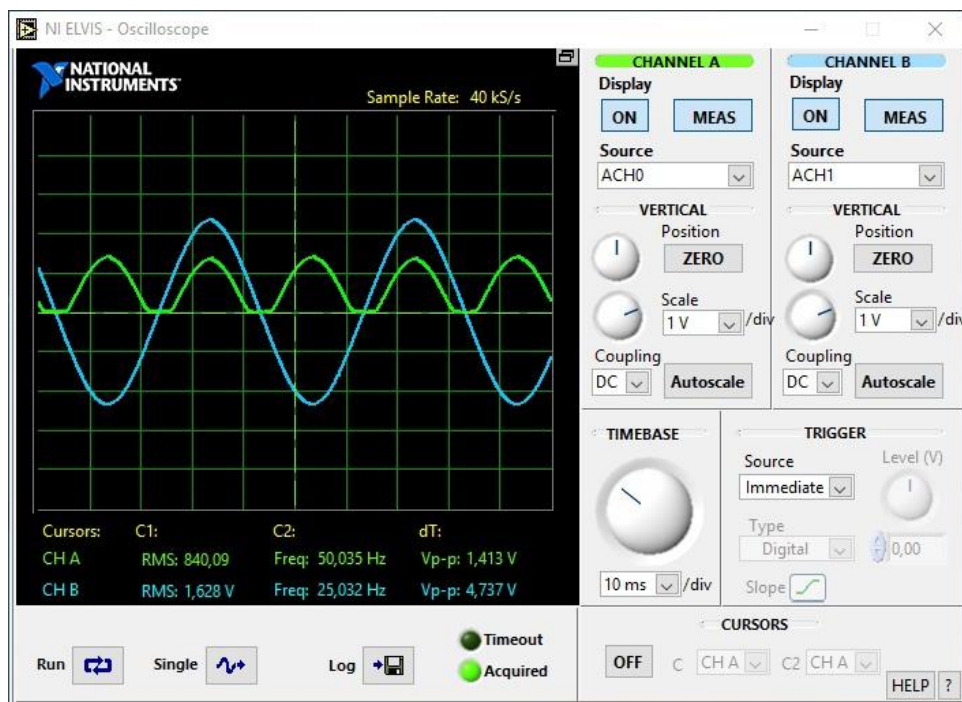


Рисунок 9. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала.

Модифицируем схему двухполупериодного выпрямителя путем включения в цепь фильтра нижних частот.

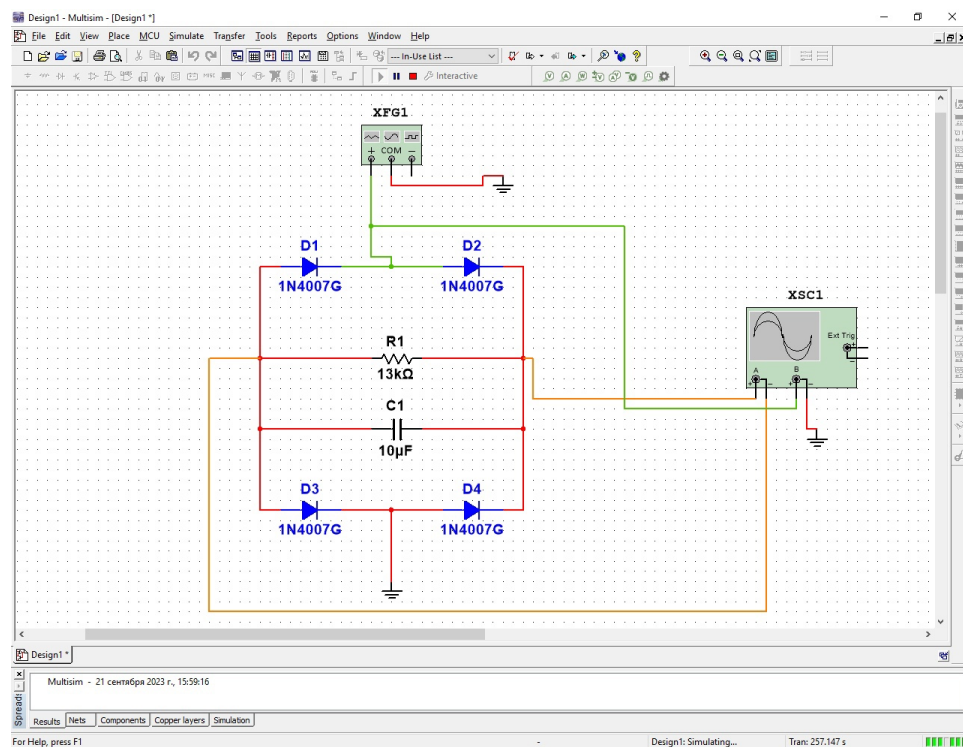


Рисунок 10. Модифицированная схема двухполупериодного выпрямителя. Исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала с помощью виртуального осциллографа.

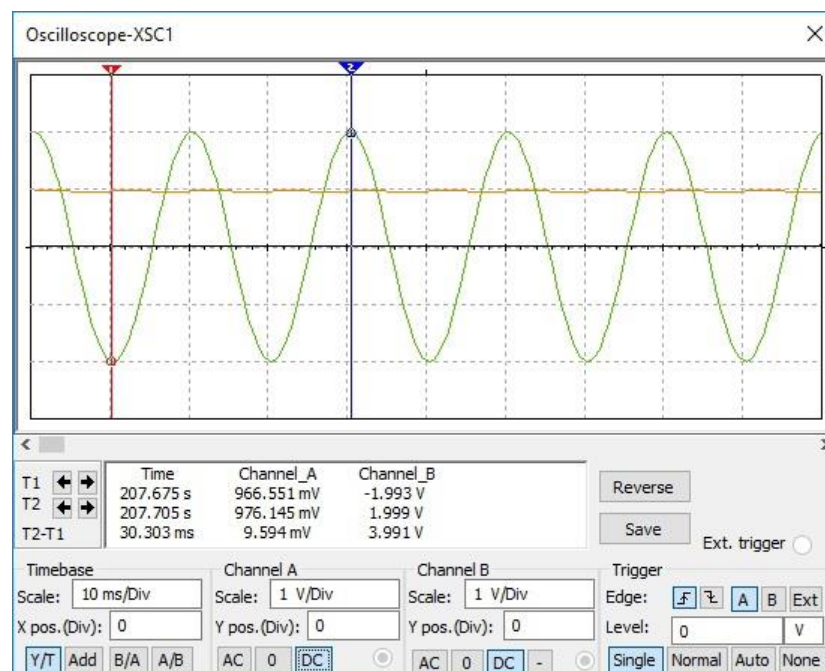


Рисунок 11. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала. Соберём схему двухполупериодного выпрямителя из реальных учебной станции NI ELVIS.

компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS и исследуем реакцию модели при подаче на вход синусоидального сигнала, осциллограф учебной станции NI ELVIS.

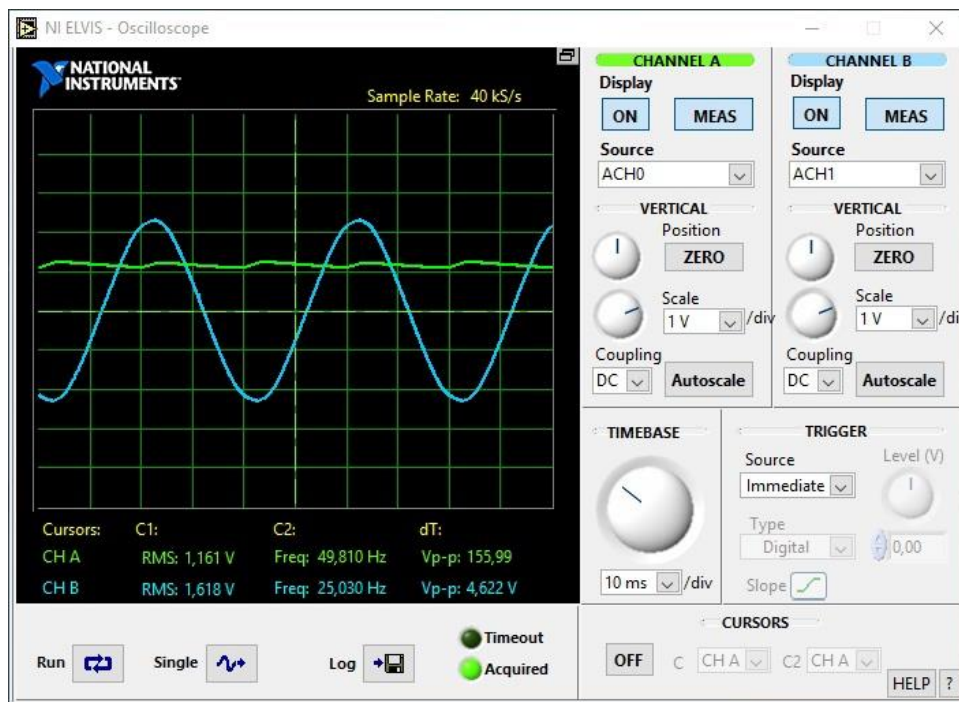


Рисунок 12. Реакция модели при подаче на вход синусоидального сигнала.

Сравнив осциллограммы компьютерных моделей и сконструированных схем, можно заключить, что они отличаются в рамках допустимой погрешности, вызванной собственными погрешностями как компонентов схемы, так и средств измерения.

Проанализировав параметры выходного сигнала, в качестве рекомендации по выбору номинала конденсатора, используемого в качестве фильтра нижних частот, можно посоветовать использовать конденсатор достаточно большой ёмкости (в нашем случае — 100 мкФ), поскольку при выборе элементов меньшего номинала погрешности на осциллограмме более явно выражены.

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы нами было произведено знакомство с принципами работы полупроводниковых диодов, а также экспериментальное исследование их основных характеристик на примере схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей как на компьютерной модели, спроектированной в среде NI Multisim, так и на сконструированных схемах из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS.