



ІІТМО

Введение в лабораторный практикум

Николаев Николай Анатольевич

2023

Цель лабораторных работы:



- Углубленное изучение элементной базы аналоговой и цифровой электроники
- Знакомство с простейшими схемотехническими решениями
- Знакомство с программными продуктами, используемыми для моделирования электронных схем

Методические материалы - <https://moodle.itmo.ru/course/view.php?id=173>

Текущие вопросы – форум <https://moodle.itmo.ru/mod/forum/view.php?id=5131>

Telegram - ???

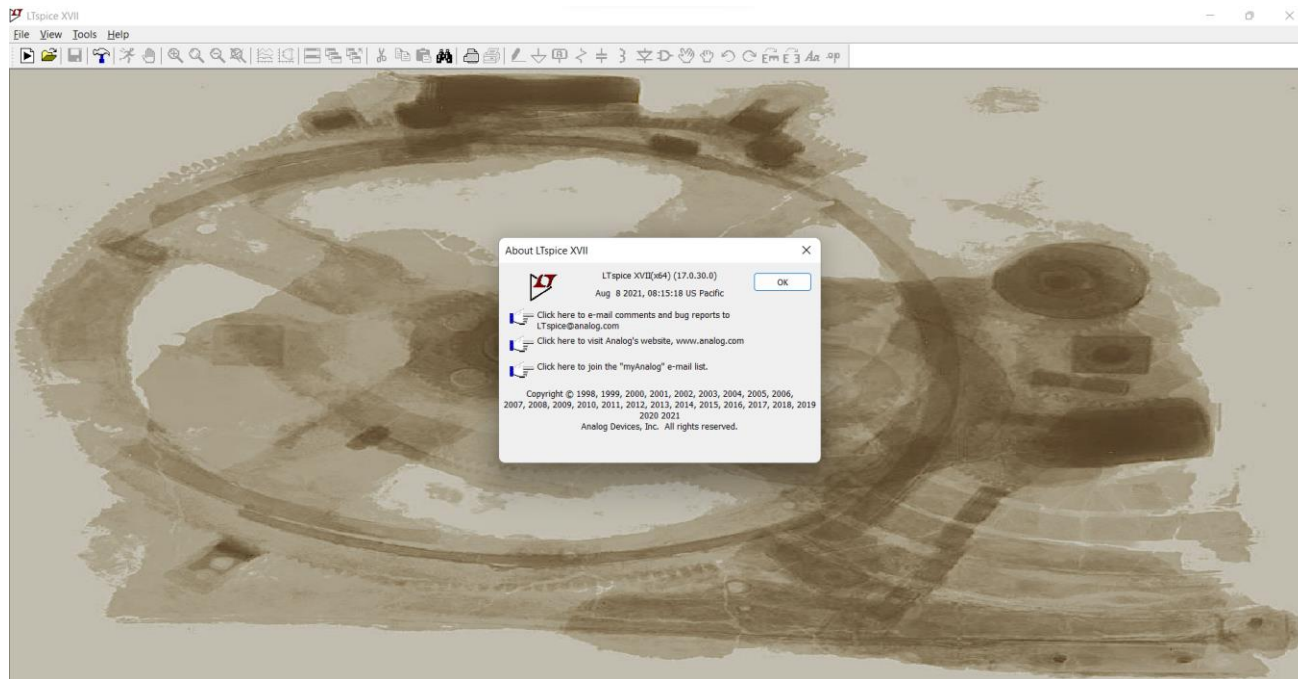
E-mail - nikolay.a.nikolaev@gmail.com

Перед выполнением лабораторных работ рекомендуется ознакомиться с теоретическими сведениями из описания лабораторной работы, материалов лекционного курса. Дополнительная информация может быть получена, например, из источников, приведенных в презентации.

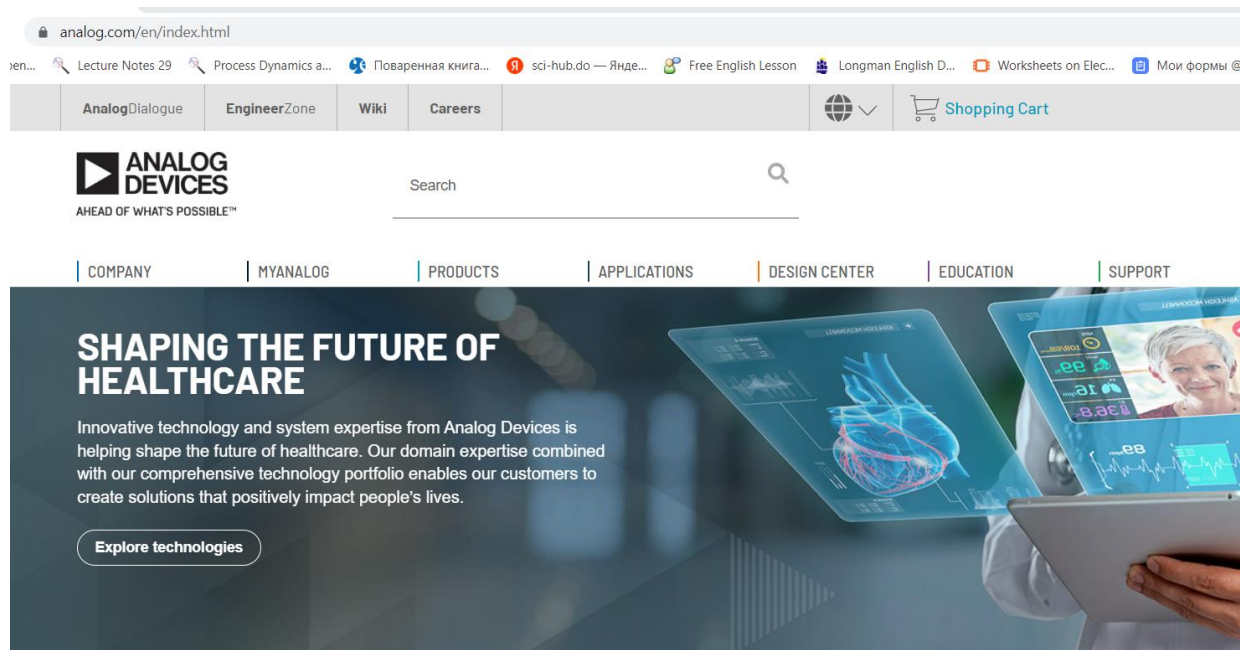


При выполнении лабораторных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности.

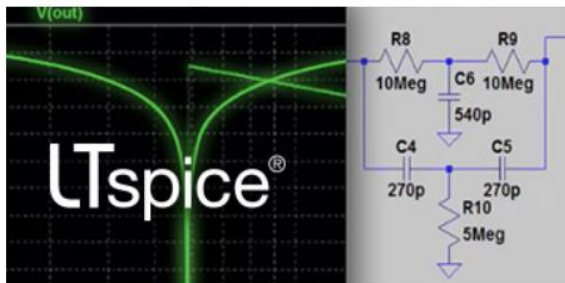
Программа для моделирования электронных схем - LtSpice



Программа для моделирования электронных схем - LtSpice



Программа для моделирования электронных схем - LtSpice



Download LTspice®

A powerful simulation software, schematic capture and waveform viewer for improving the simulation of analog circuits.

Download LTspice

Download our LTspice simulation software for the following operating systems:

Date models updated - Aug 29 2022

[Download for Windows 7, 8, and 10 32-bit](#) Version 17.0.35

[Download for Windows 7, 8, and 10 64-bit](#) Version 17.0.35

[Download for MacOS 10.10 and forward](#) Version 17.0.42

[Download for MacOS 10.9 \(End of Support\)](#)

[Download for Windows XP \(End of Support\)](#)



ІТМО

Лабораторная работа №1 **Исследование полупроводникового диода**

Николаев Николай Анатольевич

2023

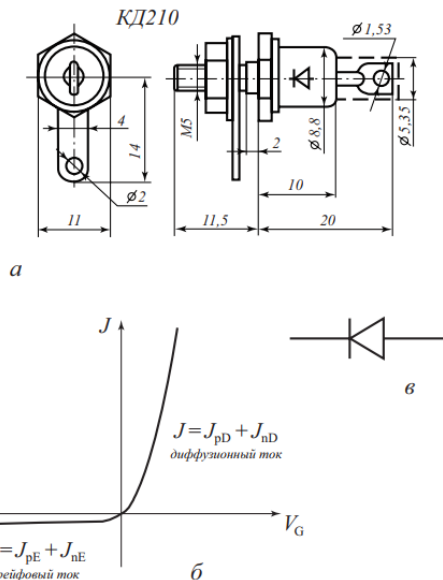
Цель лабораторной работы:



- Изучение основных свойств полупроводникового диода;
- Снятие вольт-амперной характеристики диода;
- Изучение базовых схем выпрямителей;
- Исследование влияния параметров выпрямителя на коэффициент пульсаций.

Перед выполнением лабораторной работы рекомендуется ознакомиться с теоретическими сведениями из описания лабораторной работы, материалов лекционного курса. Дополнительная информация может быть получена, например, из источников, приведенных в презентации.

Пример – Диод 1N4007



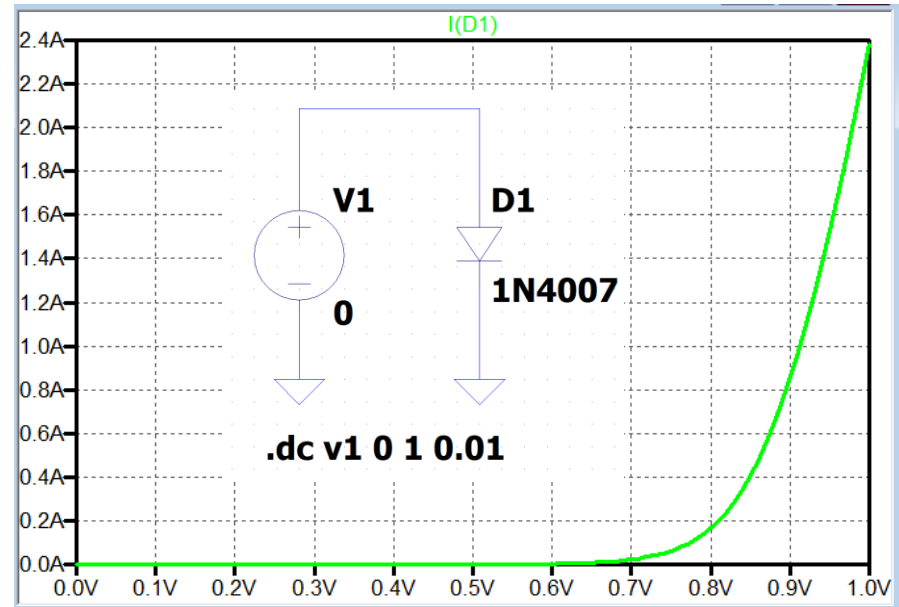
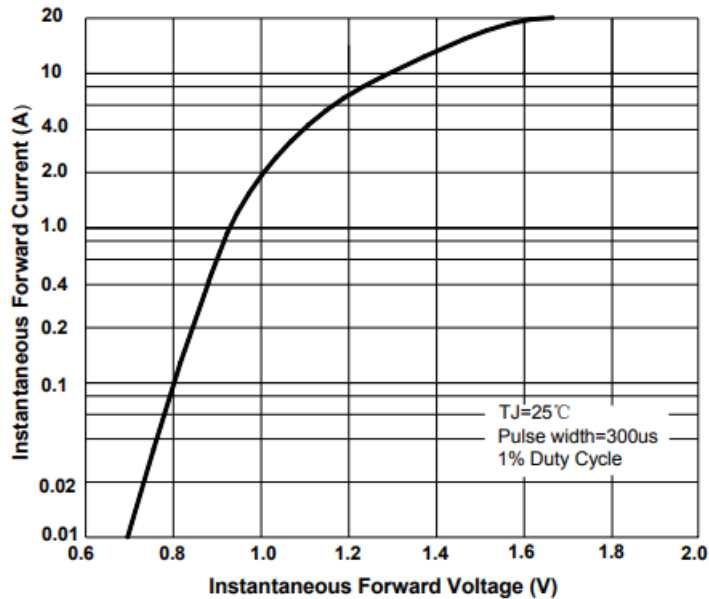
Технические параметры

Кол-во диодов в корпусе	1
Конфигурация диода	Одиночный
Максимальное постоянное обратное напряжение, V_r	1000 В
Максимальный (средний) прямой ток на диод, $I_f(AV)$	1 А
Максимальное прямое напряжение при $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, V_f при I_f	1.1 В при 1 А
Максимальный обратный ток при $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, I_r при V_r	10 мкА при 1000 В
Рабочая температура PN-перехода	-65...+175 С
Корпус	DO-204AL / DO-41
Вес, г	0.4

Рисунок – Параметры диода [1]

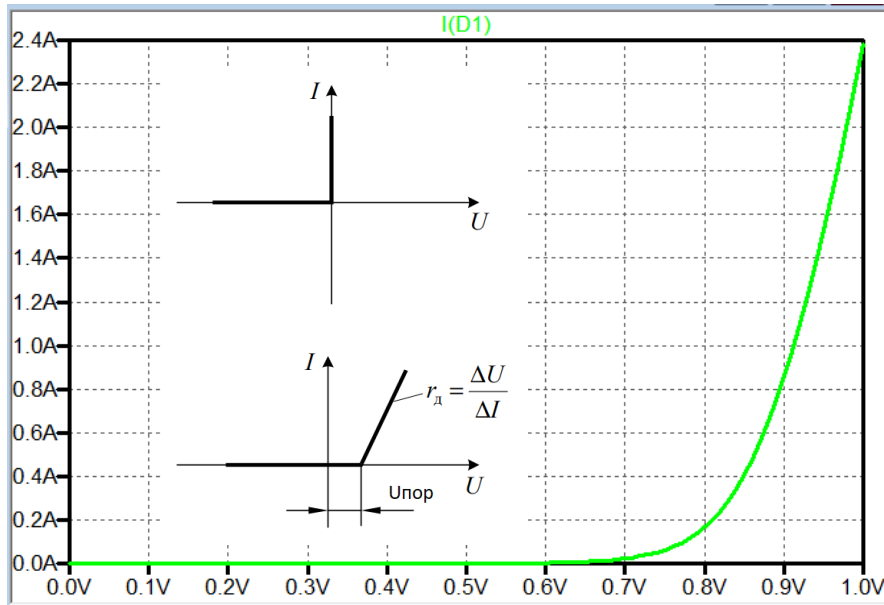
Рисунок – Параметры диода 1N4007
(<https://www.chipdip.ru/>)

Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода



Значения токов и напряжений полученной ВАХ должны лежать в рабочем диапазоне диода.

Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода

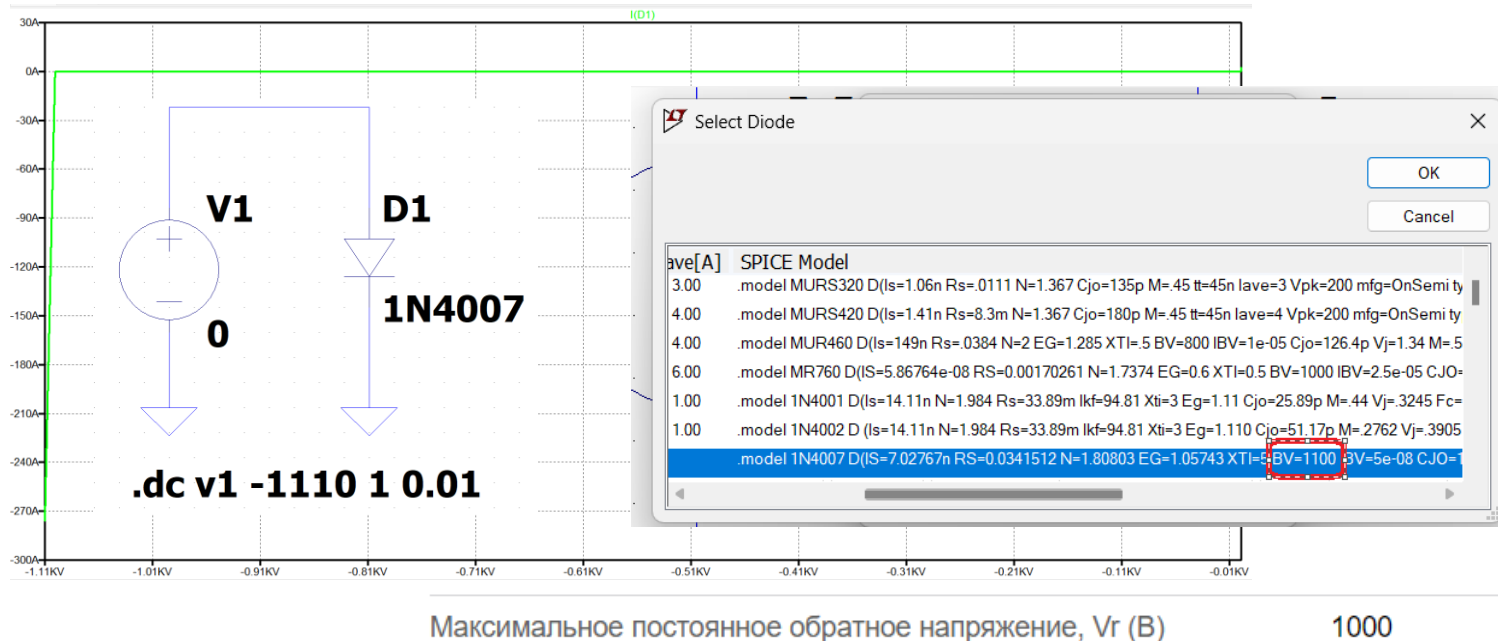


Определить параметры диода:

- Пороговое напряжения $U_{\text{ПОР}}$;
- Статическое сопротивление диода;
- Динамическое сопротивление диода.

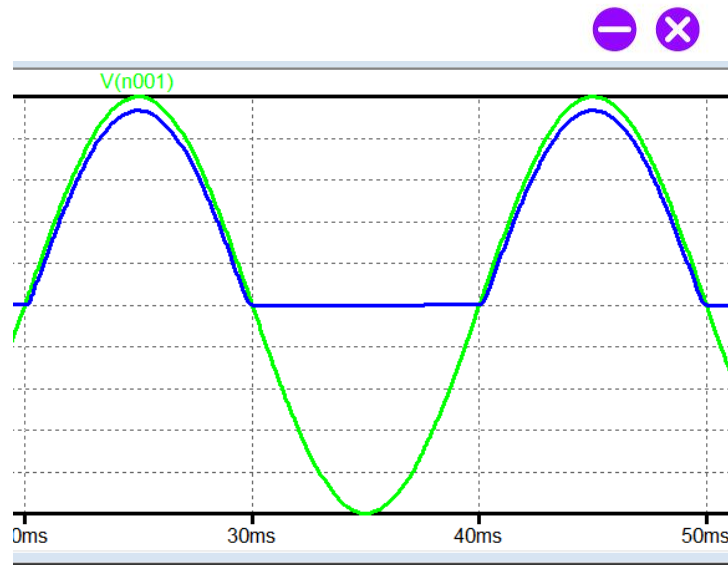
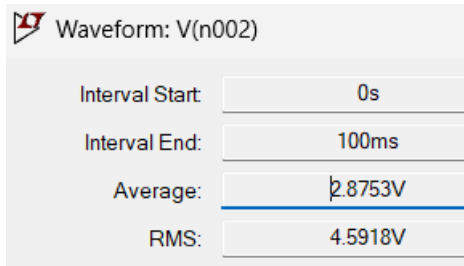
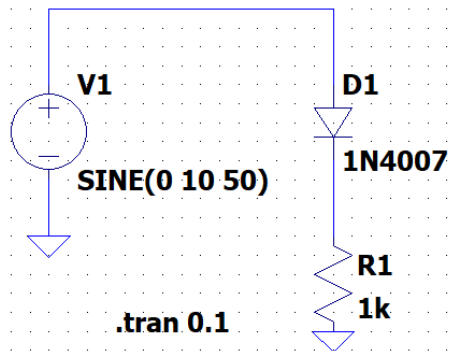
Исследование полупроводникового диода

Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.
Определение напряжения пробоя.



Исследование однополупериодного выпрямителя

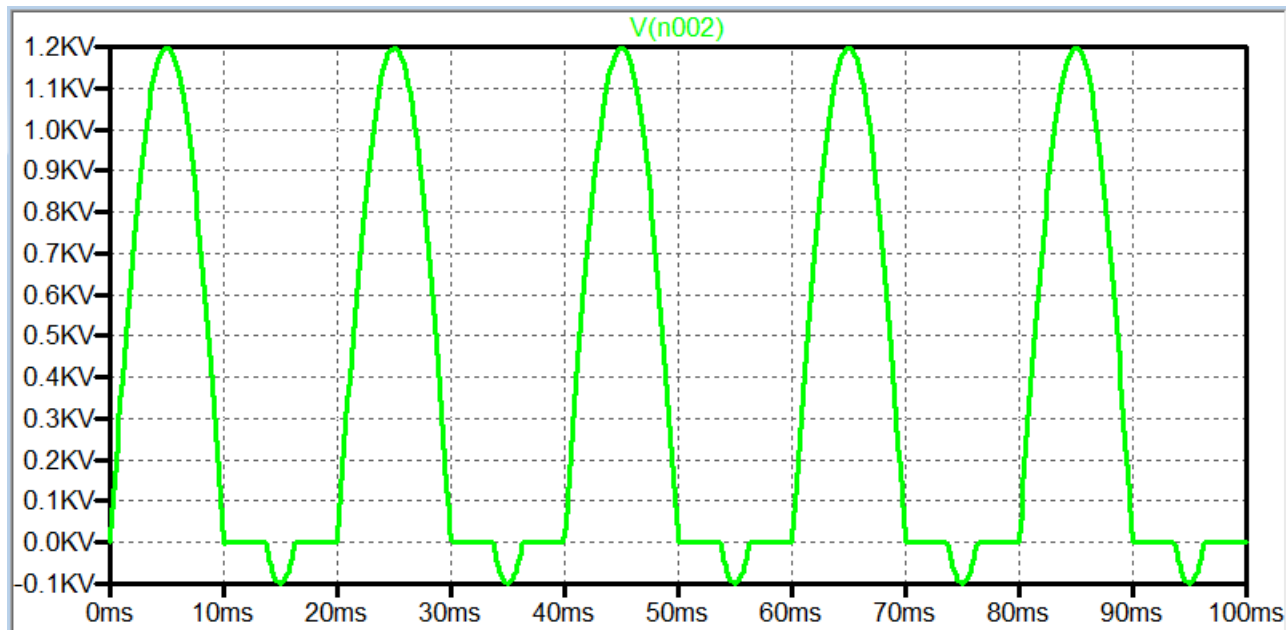
Однополупериодный выпрямитель.



$$U_{\text{ВЫХср}} = \frac{1}{T} \int_0^T U_m \sin(\omega t) dt = \frac{U_m}{\pi},$$

Определить коэффициент пульсаций, максимальное обратное напряжения на диоде.

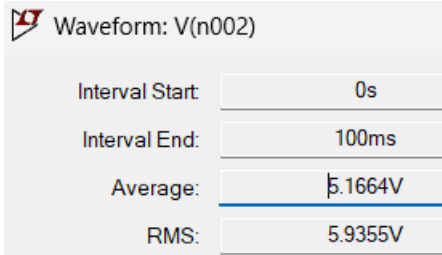
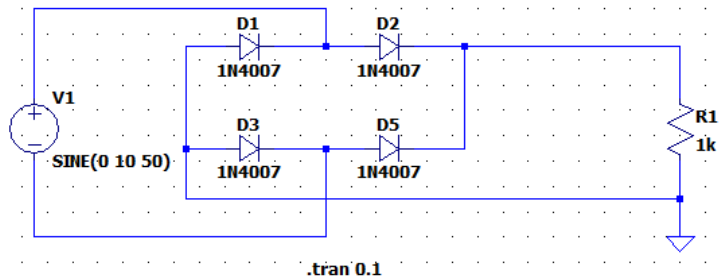
Пример осциллограммы с пробоем диода



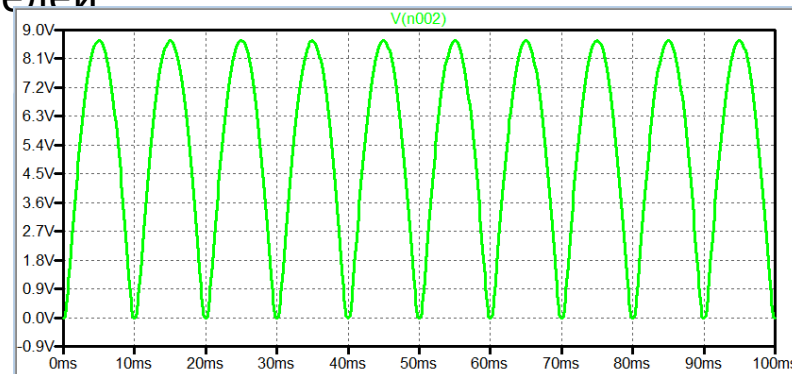
Исследование двухполупериодного выпрямителя

Исследование двухполупериодного выпрямителя

В зависимости от задания рассматривается схема двухфазного двухполупериода или мостового выпрямителей



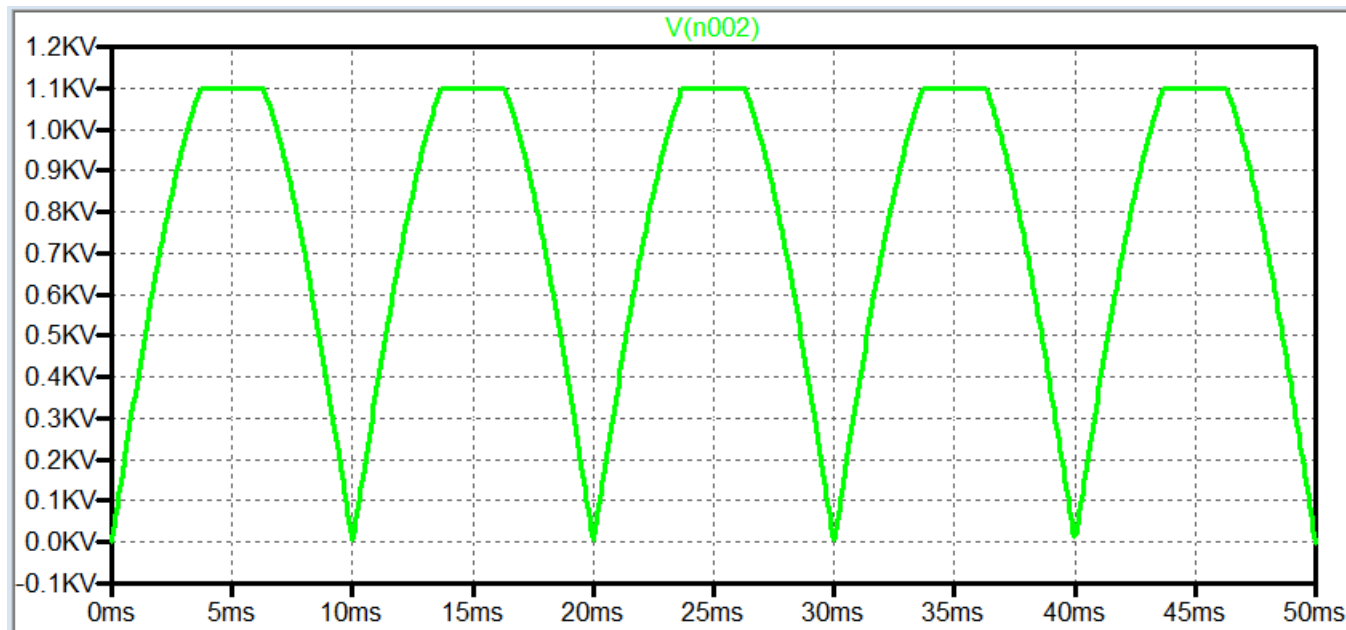
$$U_{\text{ВЫХср}} = \frac{2U_m}{\pi}$$



Определить коэффициент пульсаций, максимальное обратное напряжение, приложенное к диоду.

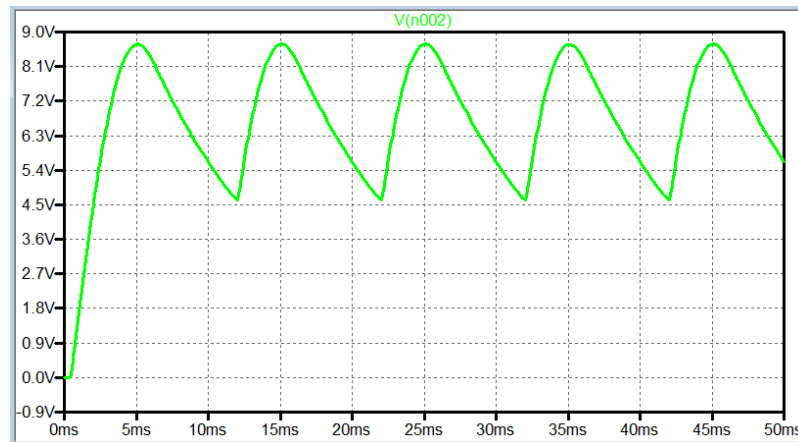
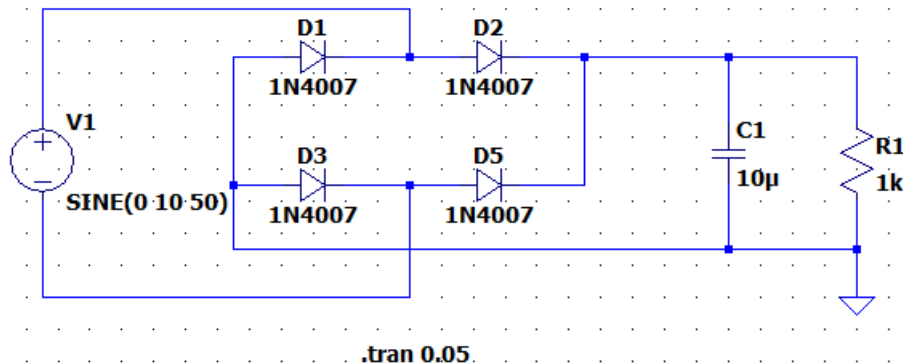
Исследование двухполупериодного выпрямителя

Пример осциллограммы с пробоем диода



Исследование двухполупериодного выпрямителя

Исследование двухполупериодного выпрямителя с емкостным фильтром



$$k = \frac{U_{\text{ВЫХ}max} - U_{\text{ВЫХ}min}}{U_{\text{ВЫХ}cp}}$$

Определить коэффициент пульсаций, максимальное обратное напряжение, приложенное к диоду.

Содержание отчета



- Титульный лист
- Цель работы
- Электрические схемы, работа с которыми проводилась в работе
- Расчеты
- Осциллограммы
- Выводы по работе

Список использованных источников

1. Гуртов, В. А. Твердотельная электроника: Учеб. пособие / В. А. Гуртов. – Москва, 2005. – 492 с
2. Платт Ч. Энциклопедия электронных компонентов. Том 1. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, переключатели, преобразователи, реле, транзисторы: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 352 с.: ил.
3. Электроника. Теория и практика – 4-е издание.: Пер. с англ. / Саймон Монк, Пауль Шерц. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.: ил.
4. <https://www.chipdip.ru/>



**Спасибо
за внимание!**

it^{'s}**MO** *re than a*
UNIVERSITY

Nikolay_A_Nikolaev@gmail.com