

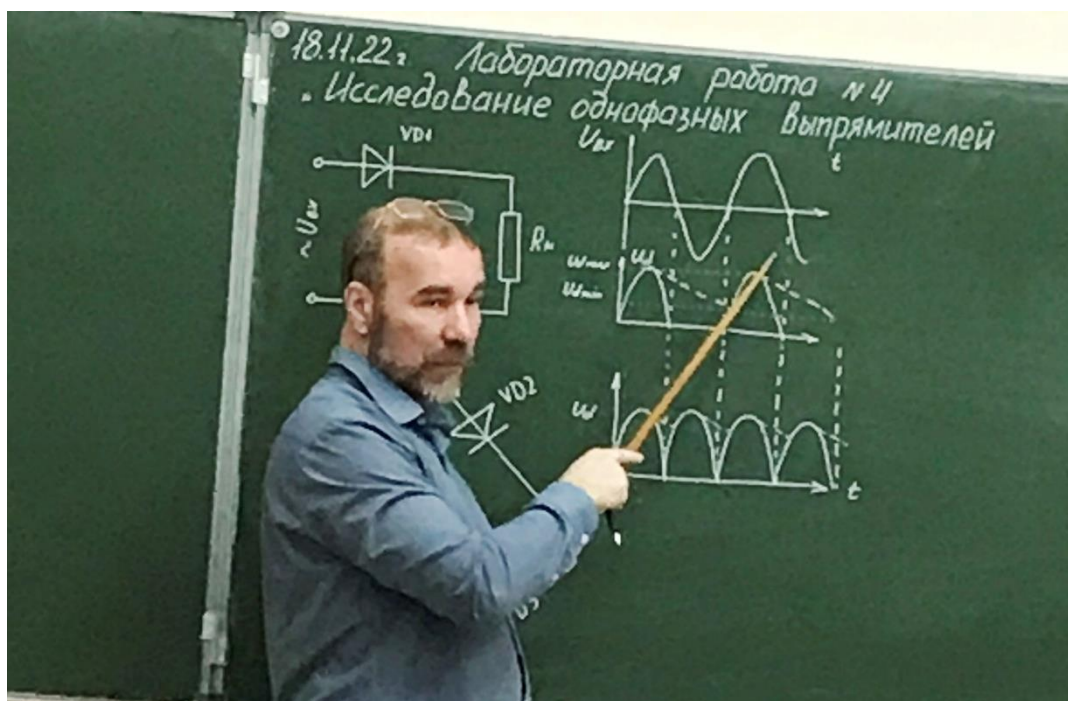
Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Московской области  
«Егорьевский техникум»

## Открытый урок теоретического обучения (лабораторно-практическая работа)

Дисциплина: *ОП 15. Основы промышленной электроники.*

Тема раздела: «*Электронные выпрямители и стабилизаторы.*»

Тема урока: «*Исследование однофазных выпрямителей*»



Специальность: *15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)*

Преподаватель:  
Зобнов Михаил Фёдорович

г.о. Егорьевск  
18.11.2022 г.

## ПЛАН

### урока теоретического обучения (лабораторно- практическая работа)

**Дисциплина:** ОП 15. Основы промышленной электроники

**Дата:** 18.11.2022г.

**Специальность:** 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
промышленного оборудования (по отраслям)

**Группа:** М-02

**Преподаватель:** Зобнов М.Ф.

**Тема раздела:** «Электронные выпрямители и стабилизаторы»

**Тема урока:** «Исследование однофазных выпрямителей»

### Цели урока:

*Образовательная:* сформировать первоначальные умения при снятии осциллограмм, вольтамперных характеристик, измерении сопротивления цепи, подбору электронных элементов и монтажу электрических схем;

*Развивающая:* содействовать развитию творческих, исследовательских и аналитических способностей студентов их технического мышления, внимания, памяти, формированию навыков работы с технической документацией и умений анализировать, сравнивать, делать выводы при исследовании электронных выпрямителей;

*Воспитательная:* способствовать воспитанию ответственного отношения к оборудованию, приборам и инструментам, понимание ответственности за качественное выполнение работы, вызвать длительный интерес к выполняемому заданию.

### Элементы формируемых компетенций:

ОК 01

Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02

Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 1.1.

Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу

### Элементы формируемых личностных результатов:

ЛР14

Способный ставить перед собой цели для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития личностных профессиональных качеств при выполнении работ по монтажу, регулировке и наладке оборудования

**Тип урока:** Урок формирования умений и навыков

**Вид урока:** лабораторная работа

### Методы обучения:

*наглядный:* методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, комплект лабораторного оборудования, учительская доска, компьютер, интерактивная доска.

*информационный:* изложение материала, рассказ.

*репродуктивный*: информационно-рецептивный

*частично-поисковый, проблемный*: решение ситуационных задач

**Средства обучения**: презентации, мультимедиа, методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, опорный конспект, доска, комплект лабораторного оборудования.







## Структура и ход учебного занятия:

№ п/п	Этапы учебного занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Время мин.
1	Организационный момент	Взаимное приветствие; фиксация отсутствующих; проверка подготовленности обучающихся к занятию (рабочее место, рабочая поза, внешний вид); организация внимания.	Командир предоставляет рапорт и комментирует его. Готовятся к занятию, включаются в деловой ритм; внимательно слушают преподавателя.	3
2	Постановка цели урока, мотивация учебной деятельности обучающихся	Сообщает тему урока, обосновывает значение изучаемой темы и целей урока, постановка перед обучающимися учебной проблемы.	Слушают, воспринимают, задают вопросы	2
3	Повторение сформированных умений и навыков, являющихся опорой.	Стимулирует обучающихся к овладению рациональными приемами учения и самообразования; с помощью фронтального опроса проверяет степень сформированных знаний по темам: <i>1. Основное свойство полупроводниковых диодов</i> <i>2. Назначение схем выпрямления электрического тока</i> <i>3. Виды полупроводниковых выпрямителей.</i> <i>4. Преимущества и недостатки выпрямителей.</i> Комментирует ответы обучающихся. Оценивает знания обучающихся.	Слушают, отвечают на возникшие вопросы.	10
4	Ознакомление с новыми умениями показ образца формирования	Показывает слайд (фотография смонтированной схемы). Рассказывает правила монтажа и правила проверки схемы с использованием метода прозвонки. Объясняет правила безопасности перед и во время проведения лабораторной работы.	Смотрят, слушают, задают вопросы.	5
5	Упражнения на освоение новых умений, на их закрепление, на перенос в исходную ситуацию	Объясняет подготовку к работе осциллографа. Показывает настройку прибора перед началом работы, а также снятие осциллограммы.	Осматривают прибор на выявление неисправности. Устанавливают начальные значения по усилению и развертке. Фокусируют луч, устанавливают яркость. Задают вопросы.	5
6	Экспериментальная работа	Объясняет последовательность проведения исследования	Работают с учебным материалом.	40

		<p>однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.</p> <p>Дает пояснения к подключению измерительных приборов и правилах снятия показаний.</p> <p>Обращает внимание на выполнение правил техники безопасности.</p>	<p>Исследуют экспериментально основные параметры однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.</p> <p>Снимают показания с приборов. Результаты заносят в таблицы.</p> <p>Зарисовывают осциллограмму.</p> <p>Задают вопросы.</p>	
7	Упражнения творческого характера	Предлагает обучающимся сравнить полученные данные осциллограммы с данными представленными в методическом руководстве по выполнению работы.	Сравнивают полученные данные с данными осциллограммы с данными представленными в методическом руководстве по выполнению работы. Выводы записывают.	14
8	Контроль усвоения изученного материала. Закрепление материала.	Предлагает закрепить полученные знания и умения, ответив на устные вопросы.	Отвечают на вопросы.	5
9	Подведение итогов занятия	Подводит итоги, оценивает работу обучающихся на учебном занятии. Делает выводы по результатам урока. Выставляет оценки в журнал	Слушают, воспринимают, задают вопросы.	5
10	Задание на дом	<p>Сообщает домашнее задание, разъясняет методику его выполнения.</p> <p><i>1. Выяснить, какие еще виды выпрямителей существуют.</i></p> <p><i>2. Изучить принцип их работы.</i></p> <p><i>3. В конспекте начертить их принципиальные схемы.</i></p> <p><i>4. Обозначить преимущества и недостатки каждой из схем выпрямления напряжения.</i></p>	Слушают, воспринимают, конспектируют, задают вопросы.	3
11	Окончание работы	Сообщает о необходимости демонтировать электрическую схему. Мини блоки, соединительные провода, перемычки и питающие кабели убрать в ящик стола. Произвести отключение оборудования. Предоставить рабочее место на проверку преподавателю.	<p>Демонтируют электрическую схему. мини блоки, соединительные провода, перемычки и питающие кабели убирают в ящик стола. Производят отключение оборудования.</p> <p>Предоставляют рабочее место на проверку преподавателю.</p>	3

## Критерии оценок

Время выполнения работы 55 мин.

Результаты обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале.

1 балл за 1 элемент работы.

«Отлично» - 5 баллов;

«Хорошо» - 4 балла;

«Удовлетворительно» - 3 балла;

«Неудовлетворительно» - 2 и менее балла.

Фамилия Имя	Соблюдение Т.Б	I эксперимент	II эксперимент	Устные вопросы	Оформление работы
Ефремов Владимир					
Лысов Роман					
Матвеев Даниила					
Меавани Энил					
Миронов Евгений					
Миронов Максим					
Мякушкин Егор					
Путилин Илья					
Ступин Даниила					
Фунт Роман					
Чурляев Кирилл					
Юров Егор					

### Информационное обеспечение обучения:

1. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. М.: Высшая школа, 2018 г.
2. В.М. Прошин. "Лабораторно-практические работы по электротехнике" М. "Академия" 2019 г.
3. М.В.Немцов, М.Л.Немцова. "Электротехника и электроника" Учебник. М. "Академия" 2019 г.
4. А.Л. Марченко "Основы электроники" ДМК М.2019 г.
5. Беглецов Н.Н., Галишников Ю.П., Сенигов П.Н. «Электрические цепи и основы электроники», Руководство по выполнению базовых экспериментов. ЭЦОЭ.002 РБЭ – Челябинск: ООО «Учебная техника», 2019 г.



# Лабораторная работа № 3

## Исследование однофазных выпрямителей

### Общие сведения

В цепи с полупроводниковым диодом (рис.1) установившийся ток может протекать только при определенной полярности приложенного к диоду напряжения. При изменении полярности напряжения диод запирается и ток прекращается. В результате при синусоидальном приложении напряжения  $u_{вх}$  в нагрузку протекает пульсирующий ток одного направления. Такую же форму имеет и выпрямленное напряжение на нагрузке  $u_d$ . Для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения применяются сглаживающие фильтры. Простейшим фильтром является конденсатор, подключенный параллельно нагрузке. Тогда при открытом состоянии диода конденсатор заряжается, а при закрытом - разряжается на нагрузку. Ток и напряжение на нагрузке становятся непрерывными, пульсации уменьшаются, и увеличивается среднее значение напряжения на нагрузке. Кривая для этого случая показана на рис 2. пунктиром.

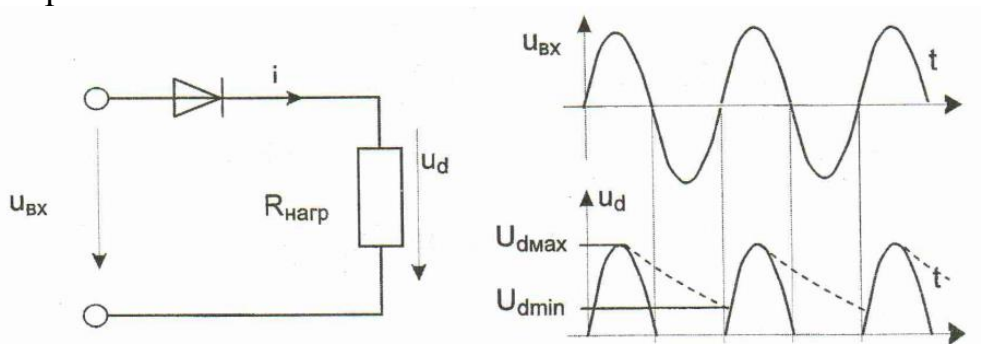


Рис. 1. Схема однополупериодного выпрямителя и его осциллограмм

При исследовании выпрямителей применяются следующие обозначения:

$u_{вх}$ ,  $U_{вх}$ ,  $U_{вх макс}$  — мгновенное, действующее и амплитудное значение синусоидального входного напряжения.

$u_d$ ,  $U_d$ ,  $U_{dmax}$ ,  $U_{dmin}$  — мгновенное, среднее, максимальное, минимальное значение выходного (выпрямленного) напряжения.

$f_{п}$  — частота пульсаций

$m = \frac{f_{п.выход}}{f_{п.вход}}$  — число пульсаций выпрямленного напряжения за один период.

Двухполупериодный мостовой выпрямитель состоит из четырех диодов (рис.2). При положительном полупериоде входного напряжения диоды Д2 и Д4 открыты и через них течет ток в нагрузку. Диоды Д1 и Д3 в этот момент закрыты. При отрицательном полупериоде диоды Д2 и Д4 закрываются, но открываются диоды Д1 и Д3 пропуская ток в нагрузку в том же направлении. По сравнению с однополупериодным выпрямителем в двухполупериодном в два раза увеличивается постоянная составляющая выпрямленного напряжения и в два раза увеличивается частота пульсаций, что облегчает задачу сглаживания пульсаций фильтрами.

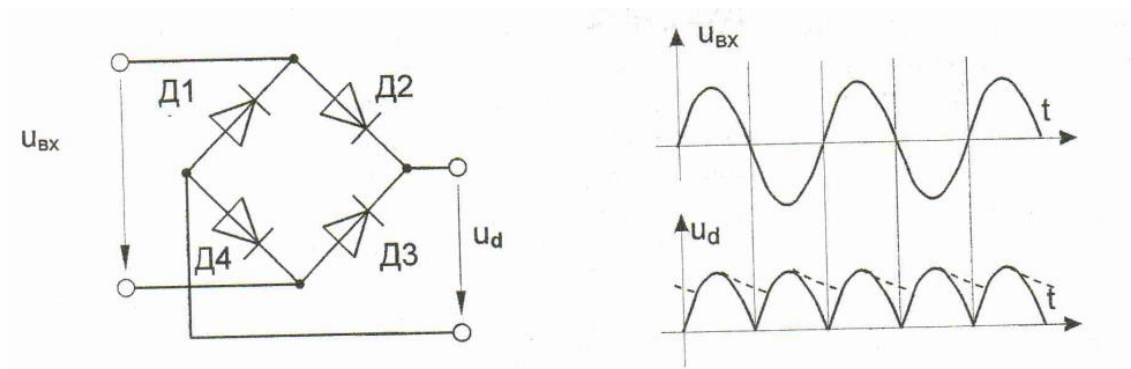


Рис. 2 Схема диодного моста и его осциллограмм

### Экспериментальная часть

#### **Задание:**

Исследовать экспериментально основные параметры однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.

#### **Порядок выполнения задания:**

1. Соберите цепь, согласно принципиальной схеме, показанной на рис. 3. и монтажной рис.4 сначала без сглаживающего фильтра (без конденсаторов). Включите блок мультиметров. Проведите прозвонку схемы на отсутствие короткого замыкания используя омметр на пределе звуковая прозвонка. При отсутствии короткого замыкания сообщите преподавателю о готовности подать напряжение на модуль схемы.

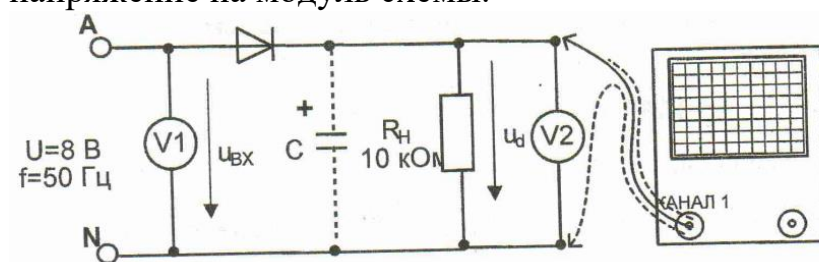


Рис. 3 Принципиальная схема подключения осциллографа и вольтметров

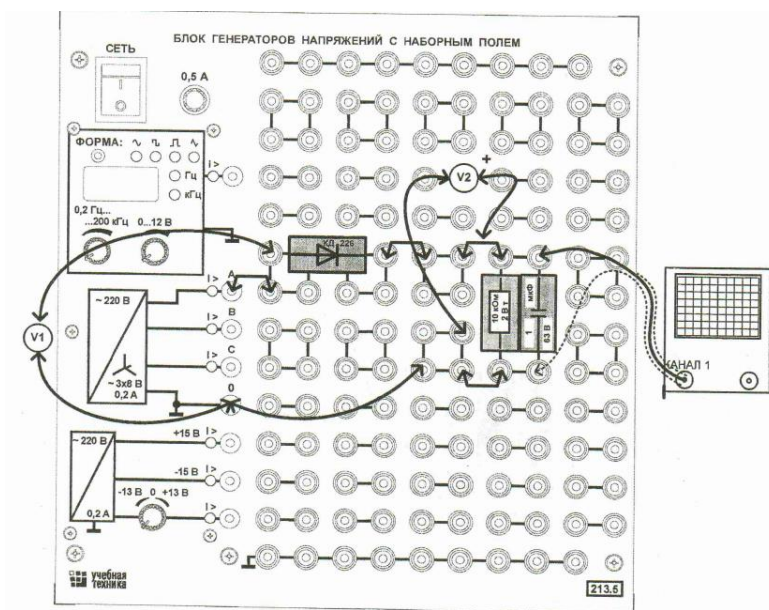


Рис.4 Монтажная схема однополупериодного выпрямителя

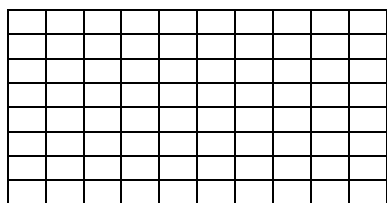
2. Включите мультиметры на режим измерение переменного ( $\sim U$ ) напряжения  $U_{вх}$  и постоянного ( $-U$ )  $U_{вых}$ .
3. Включите и настройте осциллограф. Установить развертку 5 мс/дел.
4. Выполните измерения. Данные занесите в таблицу 1. Зарисуйте осциллограмму.
5. Параллельно нагрузочному резистору ( $R_n$ ) подключите сглаживающие конденсаторы ( $C_1, C_2, C_3$ ) с емкостями 1 мкФ, 10 мкФ и 100 мкФ.

**ВНИМАНИЕ!!!**

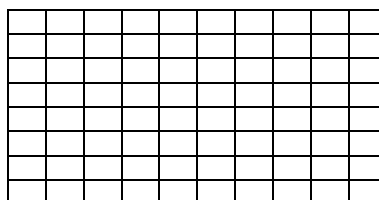
**Обратите внимание. Электролитические конденсаторы имеют свою полярность. Не перепутайте полюса.**

Табл. 1.

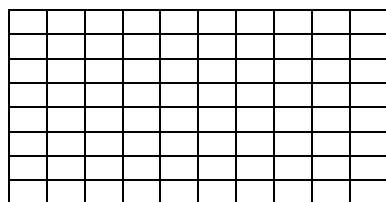
С мкФ	0	1	10	100
$U_{вх}$				
$U_d$				
m				



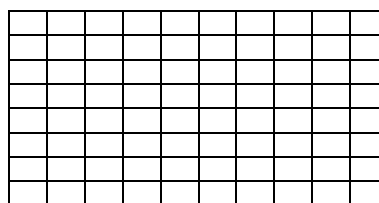
C 0 мкФ



C 1 мкФ



C 10 мкФ



C 100 мкФ

Соберите цепь двухполупериодного мостового выпрямителя согласно монтажной схеме рис 5. Повторите все измерения. Результаты занесите в таблицу 2. Зарисуйте осциллограмму.

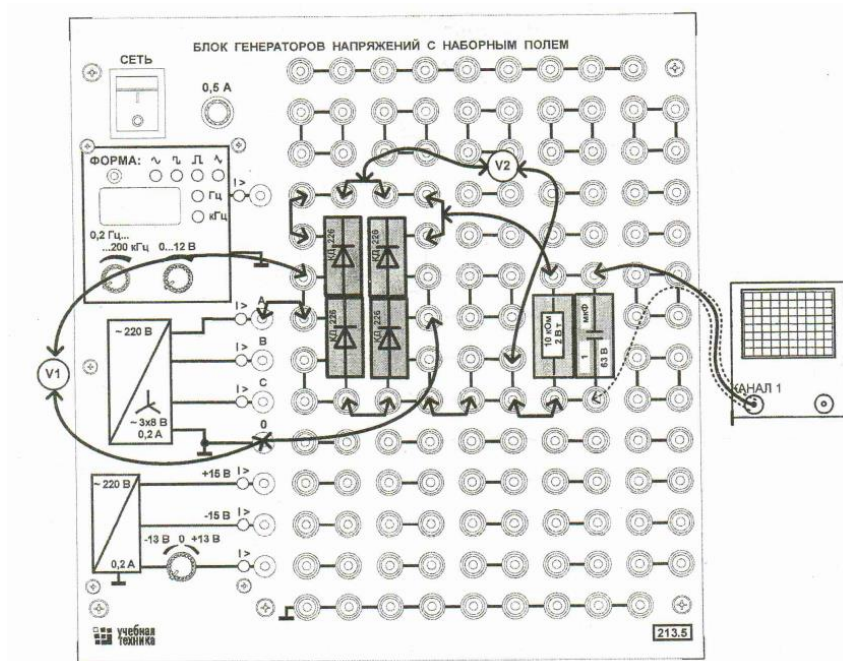
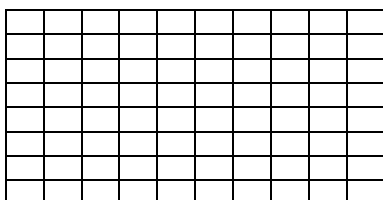


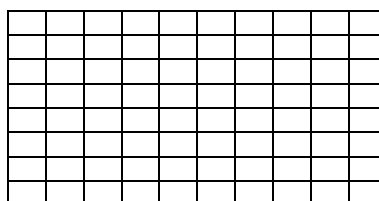
Рис.5. Монтажная схема двухполупериодного мостового выпрямителя

Табл. 2.

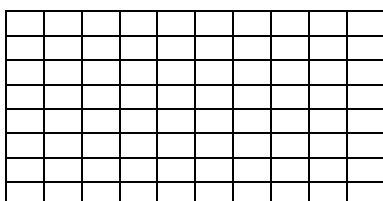
С мкФ	0	1	10	100
$U_{ВХ}$				
$U_d$				
m				



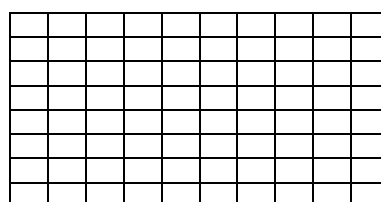
С 0 мкФ



С 1 мкФ



С 10мкФ



С 100 мкФ

## Критерии оценок

Время выполнения работы 55 мин.

Результаты обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале.

1 балл за 1 элемент работы.

«Отлично» - 5 баллов;

«Хорошо» - 4 балла;

«Удовлетворительно» - 3 балла;

«Неудовлетворительно» - 2 и менее балла.

Фамилия Имя	Соблюдение Т.Б	I эксперимент	II эксперимент	Устные вопросы	Оформление работы

Выводы о проделанной работе:

---

---

---

---