

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроника**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Попков О.З.
	Идентификатор	Rf6d8c936-PopkovOZ-de410db9

(подпись)

О.З. Попков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.  
Вишняков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.  
Вишняков

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИД-5 Демонстрирует знание элементной базы, принципов действия и особенностей функционирования типовых электронных устройств и ЭВМ

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Автономные инверторы (Тестирование)
2. Устройства силовой электроники и их характеристики (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выпрямители (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	6	10
Элементная база электронных устройств силовой электроники				
Введение. Основные устройства преобразовательной техники		+		
Элементная база устройств силовой электроники		+		
Сетевые преобразователи электрической энергии				
Неуправляемые выпрямители однофазного и многофазного напряжения			+	
Управляемые выпрямители			+	
Зависимые инверторы			+	
Регуляторы переменного напряжения			+	
Автономные преобразователи электрической энергии				

Автономные преобразователи. Автономный инвертор напряжения			+
Автономный инвертор тока			+
Вес КМ:	30	40	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-5 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание элементной базы, принципов действия и особенностей функционирования типовых электронных устройств и ЭВМ	Знать: схемы сетевых преобразователей электрической энергии их принцип работы и характеристики характеристики и допустимые параметры элементов схем силовой электроники Уметь: правильно использовать законы электротехнического анализа и расчёта возникающих задач при проектировании и эксплуатации простейших электрических систем и их устройств	Устройства силовой электроники и их характеристики (Тестирование) Выпрямители (Контрольная работа) Автономные инверторы (Тестирование)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Устройства силовой электроники и их характеристики

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Элементная база электронных устройств силовой электроники"

#### Контрольные вопросы/задания:

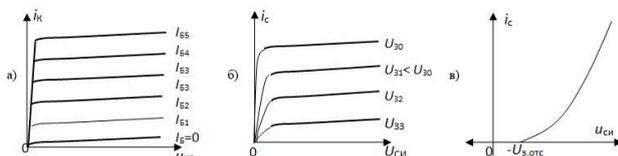
Знать: схемы сетевых преобразователей электрической энергии их принцип работы и характеристики

1.Правильное обозначение однооперационного тиристора показано на:



Ответ: в)

2.Правильная выходная характеристика полевого транзистора показана на:



Ответ: б)

3.Какое определение является правильным?

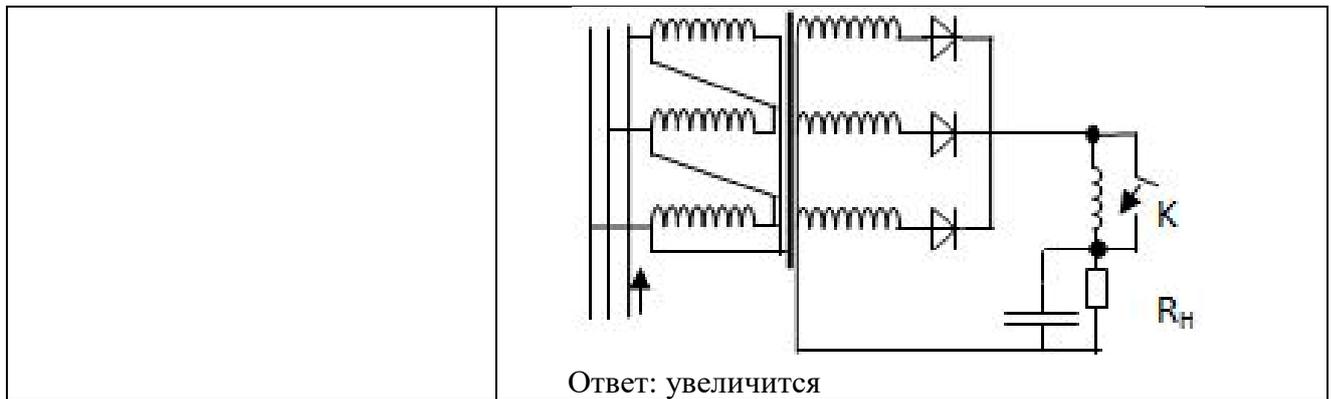
Коэффициент пульсации постоянного напряжения  $\rho$  определяется как:

- а) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к амплитуде питающего переменного напряжения
- б) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к среднему значению выходного напряжения выпрямителя
- в) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к действующему значению выходного напряжения выпрямителя

Ответ: б)

4.Какое утверждение является правильным?

При замыкании ключа К среднее значение напряжения на нагрузке ...



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-2. Выпрямители**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Сетевые преобразователи электрической энергии"

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: правильно использовать законы электротехнического анализа и расчёта возникающих задач при проектировании и эксплуатации простейших электрических систем и их устройств</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарисовать схему двухполупериодного выпрямителя по схеме с нулевым выводом без фильтра</li> <li>2. Рассчитать, используя временные диаграммы, коэффициент трансформации трансформатора КТР</li> <li>3. Рассчитать, используя временные диаграммы и эквивалентную схему замещения выпрямителя:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) напряжение на выходе выпрямителя <math>U_0</math> с учетом потерь на диодах, на активном сопротивлении <math>r_{потерь}</math> и коммутационных потерь ;</li> <li>б) напряжение на вторичной обмотке трансформатора <math>E_2</math>;</li> <li>в) коэффициент трансформации трансформатора</li> </ol> </li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>КТР</p> <p>4.Нарисовать эквивалентную схему замещения выпрямителя</p> <p>5.Рассчитать, используя временные диаграммы:</p> <p>а) коэффициент трансформации трансформатора КТР;</p> <p>б) допустимое среднее значение тока диода <math>I_a</math>;</p> <p>в) допустимое максимальное значение тока диода <math>I_{a.max}</math></p> <p>6.Нарисовать схему двухполупериодного выпрямителя по схеме с нулевым выводом без фильтра, работающего на противо – ЭДС <math>E_0</math> (зарядка аккумулятора) с элементами потерь на проводах <math>p_{потерь}</math> и на диодах <math>\Delta U_{ak}</math>.</p> <p>7.Нарисовать временные диаграммы: напряжения на выходе выпрямителя <math>u_d</math>; тока нагрузки <math>i_n</math>; тока диода <math>i_a</math></p> <p>8.Рассчитать, используя временные диаграммы и эквивалентную схему замещения выпрямителя: максимальное напряжения между анодом и катодом диода <math>U_{ak}</math>; действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора <math>I_2</math>; действующее значение тока первичной обмотки трансформатора <math>I_1</math></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-3. Автономные инверторы**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

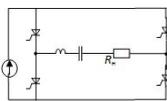
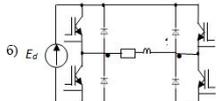
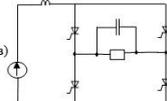
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздела "Автономные преобразователи электрической энергии"

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать:	характеристики	и	1.Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель
--------	----------------	---	-----------------------------------------------

<p>допустимые параметры элементов схем силовой электроники</p>	<p>работает при активной нагрузке. При регулировании выходного напряжения от нуля до максимальной величины угол <math>\alpha</math> необходимо изменять:</p> <p>а) от <math>150^\circ</math> до <math>0^\circ</math>  б) от <math>120^\circ</math> до <math>0^\circ</math>  в) от <math>90^\circ</math> до <math>0^\circ</math>  <b>Ответ: б)</b></p> <p>2. Действующее значение выходного напряжения автономных инверторов напряжения зависит от:</p> <p>а) частоты переключения ключевых элементов  б) величины сопротивления нагрузки  в) величины среднего значения напряжения источника постоянного напряжения  <b>Ответ: в)</b></p> <p>3. Какая из приведенных схем является схемой автономного инвертора напряжения?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>а)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>б)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>в)</p>  </div> </div> <p><b>Ответ: в)</b></p> <p>4. Как влияет увеличение сопротивления нагрузки на величину выходного напряжения в автономных инверторах напряжения?</p> <p>а) Выходное напряжение увеличивается  б) Выходное напряжение уменьшается  в) Практически остается неизменным  <b>Ответ: в)</b></p>
----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

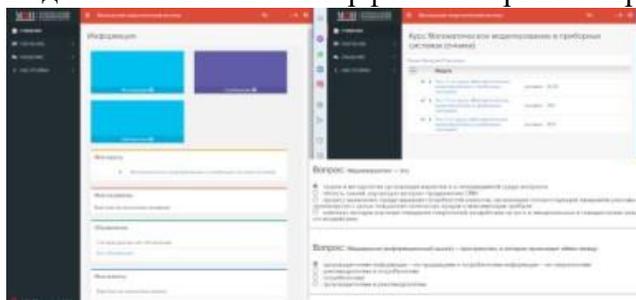
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



### Процедура проведения

Встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5опк-1 Демонстрирует знание элементной базы, принципов действия и особенностей функционирования типовых электронных устройств и ЭВМ

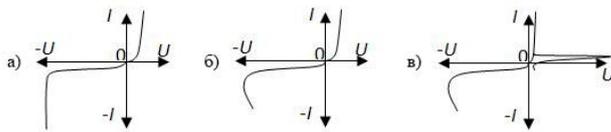
#### **Вопросы, задания**

- 1.Что нужно сделать, чтобы уменьшить величину выходного напряжения выпрямителя?
- 2.Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель работает при активной нагрузке. При регулировании выходного напряжения от нуля до максимальной величины угол  $\alpha$  необходимо изменять ...
- 3.Для увеличения мощности, отдаваемую в сеть переменного напряжения зависимым инвертором необходимо:
- 4.Для чего служат обратные диоды в ключевых элементах автономных инверторов напряжения?
- 5.Как влияет увеличение сопротивления нагрузки на величину выходного напряжения в автономных инверторах тока?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Правильная вольт – амперная характеристика стабилизатора:

Ответы:



Верный ответ: а)

2. Крутизна характеристики полевого транзистора  $S$  – это отношение:

Ответы:

- а) выходного тока к входному току транзистора
- б) выходного тока к входному напряжению транзистора
- в) выходного тока к входному току транзистора

Верный ответ: б)

3. Какое определение является правильным?

Коэффициент сглаживания фильтра  $S$  определяется как:

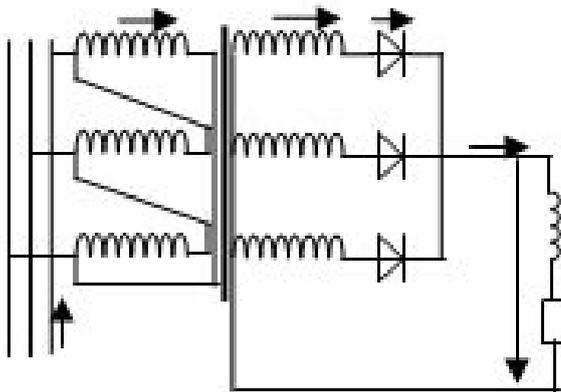
Ответы:

- а) отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к коэффициенту пульсации на выходе фильтра
- б) отношение коэффициента пульсации на выходе фильтра к коэффициенту пульсации на входе фильтра
- в) отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к среднему значению выходного напряжения выпрямителя

Верный ответ: а)

4. Какое утверждение является правильным?

При включении первичной обмотки трансформатора по схеме звезда:



Ответы:

- а) выходное напряжение увеличится
- б) выходное напряжение уменьшится
- в) выходное напряжение останется неизменным

Верный ответ: б)

5. Выходная характеристика управляемого выпрямителя это:

Ответы:

- а) зависимость выходного напряжения выпрямителя от входного тока
- б) зависимость выходного напряжения выпрямителя от входного напряжения
- в) зависимость выходного напряжения выпрямителя от выходного тока

Верный ответ: в)

6. При работе управляемого выпрямителя, если увеличить коэффициент трансформации трансформатора, то:

Ответы:

- а) угол коммутации  $\gamma$  не изменится
- б) угол коммутации  $\gamma$  увеличится
- в) угол коммутации  $\gamma$  уменьшится

Верный ответ: в)

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»