

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроника**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

О.З. Попков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В.  
Вершинин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В.  
Бобряков

## 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-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

ИД-1 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-7	ИД-1 <sub>опк-7</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:

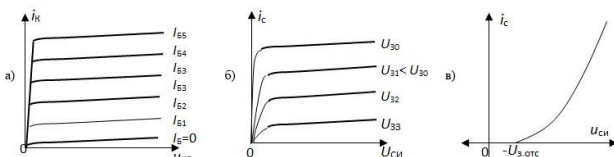
Знать: схемы сетевых преобразователей электрической энергии их принцип работы и характеристики

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?

На коммутационные потери в преобразователе электрической энергии влияет:

- а) индуктивность намагничивания трансформатора
- б) индуктивность рассеивания трансформатора

	в) индуктивность нагрузки трансформатора Ответ: б)
--	---

**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 85%*

*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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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. Нарисовать временные диаграммы: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) напряжения на вторичной обмотке трансформатора;</li> <li>б) напряжения на выходе выпрямителя напряжения <math>U_d</math>;</li> <li>в) напряжения на нагрузке;</li> <li>г) тока нагрузки;</li> <li>д) тока диода</li> </ol> </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> </ol> </li> </ol>
--	--

	<p>в) коэффициент трансформации трансформатора 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.Нарисовать временные диаграммы: напряжения между анодом и катодом диода; тока вторичной обмотки трансформатора; тока первичной обмотки трансформатора</p> <p>9.Рассчитать, используя временные диаграммы: 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:**

<p>Знать: характеристики и допустимые параметры элементов схем силовой электроники</p>	<p>1. Угол управления – это: а) угол между моментом перехода питающего напряжения через ноль и моментом подачи управляющего напряжения б) угол между точкой естественного отпирания диода и моментом подачи управляющего напряжения в) угол восстановления управляющих свойств тиристора Ответ: б)</p> <p>2. Какое утверждение является правильным? Трехфазный управляемый выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает при <math>\alpha=30^\circ</math> в двух режимах: при активной и активно-индуктивной нагрузках. а) В обоих режимах напряжение на нагрузке одинаково. б) При активной нагрузке напряжение на нагрузке больше. в) При активно-индуктивной нагрузке напряжение на нагрузке больше. Ответ: а)</p> <p>3. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель работает при активной нагрузке. При регулировании выходного напряжения от нуля до максимальной величины угол <math>\alpha</math> необходимо изменять: 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> Ответ: б)</p> <p>4. Действующее значение выходного напряжения автономных инверторов напряжения зависит от: а) частоты переключения ключевых элементов б) величины сопротивления нагрузки в) величины среднего значения напряжения источника постоянного напряжения Ответ: в)</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 85%*

*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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется  
если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

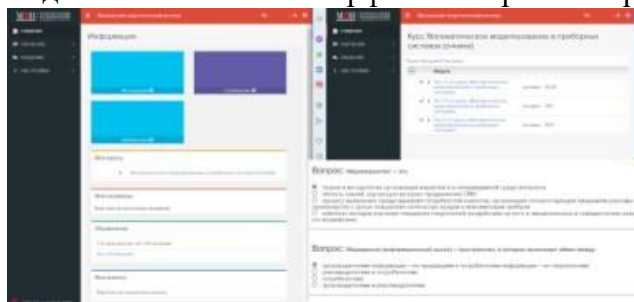
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 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-1опк-7 Демонстрирует знание элементной базы, принципов действия и особенностей функционирования типовых электронных устройств и ЭВМ

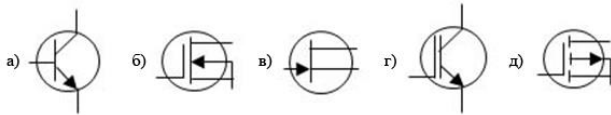
#### **Вопросы, задания**

- 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.Укажите правильное обозначение IGBT транзистора.

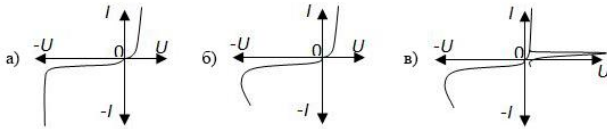
Ответы:



Верный ответ: д)

2. Правильная вольт – амперная характеристика стабилитрона:

Ответы:



Верный ответ: а)

3. 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)

4. 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)

5. 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)

6. Индуктивность в цепи источника постоянного напряжения в автономных инверторах тока ставят для:

Ответы:

- а) предотвращения скачков тока в нагрузке
- б) защиты ключевых элементов от перенапряжения
- в) для придания источнику питания свойств источника тока

Верный ответ: в)

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## 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»