

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Системы электропитания электротехнологических установок**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лепешкин А.Р.
	Идентификатор	R644edb02-LepeshkinAR-8d7db4b

А.Р.
Лепешкин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федин М.А.
	Идентификатор	R3e9797a9-FedinMA-34f385d8

М.А.
Федин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

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. ПК-1 Способен проводить научные исследования в области электротехнологических процессов и установок с системами питания и управления

ИД-3 Демонстрирует умение проводить анализ и моделирование систем электропитания и автоматического управления электро-технологических установок (комплексов)

2. ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области электротехнологических установок и систем

ИД-1 Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений

ИД-2 Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений

ИД-3 Демонстрирует владение методами расчёта, проектирования и конструирования электротехнологических установок и систем и их элементов

ИД-4 Демонстрирует умение проводить технико-экономическое обоснование проектных решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа «Силовые выпрямительные агрегаты, импульсные преобразователи тока и напряжения, инверторы, преобразователи частоты и регуляторы переменного тока на полностью управляемых ключах». (Контрольная работа)

2. Контрольная работа «Статические преобразователи частоты, тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением, Способы регулирования выходной мощности источников питания ЭТУ, Сравнение различных вариантов систем электропитания и выбор источника электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)

3. Контрольная работа «Энергетические характеристики источников питания ЭТУ, Расчет и моделирование источника питания ЭТУ, Расчет и выбор оборудования для системы электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)

4. Тест «Силовая преобразовательная техника в ЭТУ, Классификация источников питания ЭТУ, Выбор типа источника питания ЭТУ». (Тестирование)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	8	12	16
Общие вопросы построения систем электропитания ЭТУ					
Общие вопросы построения систем электропитания ЭТУ			+	+	+
Преобразователи постоянного тока					
Преобразователи постоянного тока		+	+		+
Преобразователи частоты.					
Преобразователи частоты.		+	+		+
Импульсные преобразователи тока и напряжения.					
Импульсные преобразователи тока и напряжения.		+			+
Печные трансформаторы.					
Печные трансформаторы.			+	+	+
Регуляторы коэффициента мощности.					
Регуляторы коэффициента мощности.		+			+
Тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением.					
Тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением.		+	+	+	+
	Вес КМ:	25	25	25	25

\$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
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Демонстрирует умение проводить анализ и моделирование систем электропитания и автоматического управления электро-технологических установок (комплексов)	Знать: – программные средства расчета и моделирования преобразователей электрической энергии, используемых в системах электропитания и управления ЭТУ; Уметь: – использовать программные средства расчета и моделирования электрических преобразователей энергии;	Контрольная работа «Энергетические характеристики источников питания ЭТУ, Расчет и моделирование источника питания ЭТУ, Расчет и выбор оборудования для системы электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений	Знать: – современные стандарты преобразовательной техники, технические условия эксплуатации электрооборудования и элементную базу; Уметь: – выбирать критерии принятия проектных решений при	Контрольная работа «Силовые выпрямительные агрегаты, импульсные преобразователи тока и напряжения, инверторы, преобразователи частоты и регуляторы переменного тока на полностью управляемых ключах». (Контрольная работа) Контрольная работа «Статические преобразователи частоты, тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением, Способы регулирования выходной мощности источников питания ЭТУ, Сравнение различных вариантов систем электропитания и выбор источника электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)

		проектировании источников и систем электропитания ЭТУ;	
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений	Знать: – характеристики электрооборудования, используемого в системах электропитания ЭТУ; Уметь: – осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые варианты реализации систем электропитания ЭТУ;	Контрольная работа «Силовые выпрямительные агрегаты, импульсные преобразователи тока и напряжения, инверторы, преобразователи частоты и регуляторы переменного тока на полностью управляемых ключах». (Контрольная работа) Контрольная работа «Статические преобразователи частоты, тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением, Способы регулирования выходной мощности источников питания ЭТУ, Сравнение различных вариантов систем электропитания и выбор источника электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Демонстрирует владение методами расчёта, проектирования и конструирования электротехнологических установок и систем и их элементов	Знать: – основные типы, функциональные возможности и характеристики преобразователей электрической энергии, используемых в системах электропитания и управления ЭТУ; Уметь: – разрабатывать структуру систем электропитания ЭТУ и выбирать аппаратные и программные средства их реализации;	Тест «Силовая преобразовательная техника в ЭТУ, Классификация источников питания ЭТУ, Выбор типа источника питания ЭТУ». (Тестирование) Контрольная работа «Силовые выпрямительные агрегаты, импульсные преобразователи тока и напряжения, инверторы, преобразователи частоты и регуляторы переменного тока на полностью управляемых ключах». (Контрольная работа)

ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Демонстрирует умение проводить технико-экономическое обоснование проектных решений	<p>Знать:</p> <p>– принцип действия и характеристики низковольтного и высоковольтного электрооборудования, применяемого в системах электропитания ЭТУ;</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить технико-экономическое обоснование проектных решений при проектировании источников и систем электропитания ЭТУ.</p>	<p>Контрольная работа «Энергетические характеристики источников питания ЭТУ, Расчет и моделирование источника питания ЭТУ, Расчет и выбор оборудования для системы электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа «Статические преобразователи частоты, тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением, Способы регулирования выходной мощности источников питания ЭТУ, Сравнение различных вариантов систем электропитания и выбор источника электропитания ЭТУ». (Контрольная работа)</p>
------	---	--	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест «Силовая преобразовательная техника в ЭТУ, Классификация источников питания ЭТУ, Выбор типа источника питания ЭТУ».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 30 минут.

Краткое содержание задания:

Тест проводится на проверку знаний по классификации источников и систем электропитания электротехнологических установок. Студенту предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – основные типы, функциональные возможности и характеристики преобразователей электрической энергии, используемых в системах электропитания и управления ЭТУ;	<p>1.1. В качестве источника питания для устройства электромагнитного перемешивания жидкого металла в дуговых печах используется:</p> <p>1) преобразователь пониженной частоты; 2) преобразователь средней частоты; 3) импульсный источник питания; 4) ламповый генератор</p> <p>2. Какую схему выпрямления можно порекомендовать для вакуумной дуговой печи:</p> <p>1) трехфазная нулевая; 2) трехфазная мостовая; 3) однофазная нулевая; 4) однофазная мостовая</p> <p>3. Выберите ЭТУ, питающиеся постоянным током:</p> <p>1) электронно-лучевая установка для плавки металлов; 2) электронно-лучевая установка для сварки; 3) лазерная технологическая установка; 3) индукционная канальная печь</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 90% от общего числа

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 75%, но не более 90% от общего числа

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 60%, но не более 75% от общего числа

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве менее 60%

КМ-2. Контрольная работа «Силовые выпрямительные агрегаты, импульсные преобразователи тока и напряжения, инверторы, преобразователи частоты и регуляторы переменного тока на полностью управляемых ключах».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – современные стандарты преобразовательной техники, технические условия эксплуатации электрооборудования и элементную базу;</p>	<p>1.1. Наибольшую выходную частоту в тиристорном преобразователе частоты для индукционного нагрева можно обеспечить на базе инвертора: 1) тока; 2) напряжения; 3) резонансного инвертора; 3) нет верного ответа</p> <p>2. С каким рассогласованием нагрузки должны работать тиристорные преобразователи частоты: 1) индуктивным; 2) емкостным; 3) без рассогласования; 4) нет верного ответа</p> <p>3. С каким рассогласованием нагрузки работают транзисторные преобразователи частоты: 1) индуктивным; 2) емкостным; 3) без рассогласования; 4) нет верного ответа</p>
<p>Знать: – характеристики электрооборудования, используемого в системах электропитания ЭТУ;</p>	<p>1.1. В каком диапазоне частот обычно работают мощные тиристорные преобразователи частоты для индукционного нагрева: 1) 50 Гц – 1 кГц; 2) 50 Гц – 10 кГц; 3) 50 Гц – 100 кГц; 4) 50 Гц – 1 МГц</p> <p>2. В каком диапазоне частот обычно работают мощные транзисторные преобразователи частоты для индукционного нагрева: 1) 50 Гц – 1 кГц; 2) 50 Гц – 10 кГц; 3) 50 Гц – 100 кГц; 4) 50 Гц – 1 МГц</p> <p>3. В каком диапазоне частот обычно работают транзисторные преобразователи высокой частоты небольшой мощности для индукционного нагрева: 1) 10 кГц – 2 МГц; 2) 50 Гц – 10 кГц; 3) 50 Гц – 100 кГц; 4) 50 Гц – 1 МГц</p>
<p>Уметь: – разрабатывать</p>	<p>1.1. Определите средние значения выходных</p>

<p>структуру систем электропитания ЭТУ и выбирать аппаратные и программные средства их реализации;</p>	<p>напряжения U_d и тока I_d в тиристорном однофазном, однополупериодном выпрямителе при угле управления тиристором $\alpha=\pi/4$, активно-индуктивной нагрузке $R=100$ Ом, $L=0,1$ Гн при действующем значении входного напряжения $U=220$ В и частоте $f=50$ Гц.</p> <p>2. Рассчитайте составляющие мощности на входе однофазного мостового выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку (при допущении $\omega L_d=\infty$) с углом управления $\alpha=\pi/6$.</p> <p>3. Какую схему выпрямления можно порекомендовать для плазменной плавильной печи постоянного тока при $I_d=100$ А, $U_d=2000$ В: 1) трехфазная нулевая; 2) трехфазная мостовая; 3) однофазная нулевая; 4) однофазная мостовая</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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-3. Контрольная работа «Энергетические характеристики источников питания ЭТУ, Расчет и моделирование источника питания ЭТУ, Расчет и выбор оборудования для системы электропитания ЭТУ».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.
Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – программные средства	1.1. Какой вид коммутации используется в
-------------------------------	--

<p>расчета и моделирования преобразователей электрической энергии, используемых в системах электропитания и управления ЭТУ;</p>	<p>тиристорных регуляторах? 2. Как влияет коэффициент мощности нагрузки $\cos\phi_n$ на диапазон регулирования угла α в тиристорном регуляторе переменного тока? 3. Можно ли использовать один тиристор в схемах регуляторов переменного тока? 4. В чем заключается основной недостаток регулятора реактивной мощности на основе схемы со встречновключенными тиристорами? 5. Перечислите характерные различия инверторов напряжения и тока. 6. Какую функцию выполняют «обратные» диоды в инверторах напряжения? 7. Запишите в общем виде выражение для определения среднего значения тока в диодах и транзисторах инверторов напряжения, выполненных по однофазной бестрансформаторной мостовой схеме для установившегося режима работы при заданных значениях входного напряжения, частоты основной гармоники выходного напряжения и нагрузки, состоящей из параллельно включенных сопротивления R и индуктивности L. 8. Как влияет на гармонический состав выходного напряжения широтно-импульсное регулирование?</p>
<p>Знать: – принцип действия и характеристики низковольтного и высоковольтного электрооборудования, применяемого в системах электропитания ЭТУ;</p>	<p>1.1. Каким образом можно изменять выходное напряжение в транзисторном регуляторе непрерывного действия? 2. Какие факторы определяют высокие значения КПД и удельных массогабаритных показателей импульсных регуляторов по сравнению с непрерывными? 3. В какой схеме импульсного регулятора легче обеспечить низкий уровень пульсации входного тока?</p>
<p>Уметь: – использовать программные средства расчета и моделирования электрических преобразователей энергии;</p>	<p>1. Разработать и исследовать имитационную модель трехфазного шестипульсного нулевого управляемого выпрямителя в пакете MATLAB/Simulink. Разработать и исследовать имитационную модель трехфазного шестипульсного мостового управляемого выпрямителя в пакете MATLAB/Simulink. Разработать и исследовать имитационную модель трехфазного двенадцатипульсного управляемого выпрямителя с последовательным включением выпрямительных групп в пакете MATLAB/Simulink.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Контрольная работа «Статические преобразователи частоты, тиристорные регуляторы напряжения с фазоимпульсным и широтно-импульсным управлением, Способы регулирования выходной мощности источников питания ЭТУ, Сравнение различных вариантов систем электропитания и выбор источника электропитания ЭТУ».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – выбирать критерии принятия проектных решений при проектировании источников и систем электропитания ЭТУ;	1. Выберите источник питания для лазерной технологической установки мощностью 2 кВт. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Выберите источник питания для дуговой сталеплавильной печи емкостью 100 т. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Выберите источник питания для дуговой печи постоянного тока для плавки алюминия емкостью 5 т. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания.
Уметь: – осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые	1. Выберите источник питания для плазменной сталеплавильной печи при $U_d=2000$ В, $I_d=100$ А. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания.

<p>варианты реализации систем электропитания ЭТУ;</p>	<p>Разработайте силовую электрическую схему.</p> <p>Выберите источник питания для вакуумной дуговой печи при $U_d=100$ В, $I_d=2000$ А. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Разработайте силовую электрическую схему.</p> <p>Выберите источник питания для индукционной установки для пайки мощностью 2 кВт и рабочей частотой 66 кГц. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Разработайте силовую электрическую схему.</p>
<p>Уметь: – проводить технико-экономическое обоснование проектных решений при проектировании источников и систем электропитания ЭТУ.</p>	<p>1. Выберите источник питания для лазерной технологической установки мощностью 2 кВт. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Разработайте силовую электрическую схему.</p> <p>Выберите источник питания для дуговой сталеплавильной печи емкостью 100 т. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Разработайте силовую электрическую схему.</p> <p>Выберите источник питания для дуговой печи постоянного тока для плавки алюминия емкостью 5 т. Ответ обоснуйте. Приведите основные технические характеристики предложенного источника питания. Разработайте силовую электрическую схему.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Демонстрирует умение проводить анализ и моделирование систем электропитания и автоматического управления электро-технологических установок (комплексов)

Вопросы, задания

1. Выпрямители однофазного тока.
2. Выпрямители многофазного тока.
3. Схемы и принцип действия однотранзисторных активных выпрямителей.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. По каким схемам могут быть выполнены схемы инверторов?

Ответы:

- а) последовательного автономного инвертора;
- б) параллельного автономного инвертора;
- в) одиночного автономного инвертора;
- г) двойного автономного инвертора.

Верный ответ: а, б

2. Выходной высокочастотный ток последовательного резонансного инвертора, благодаря фильтрующим свойствам колебательного контура, близок к какой форме?

Ответы:

- а) прямоугольной импульсной форме
- б) синусоидальной форме
- в) пульсирующей форме
- г) треугольной импульсной форме

Верный ответ: б

3. Импульсы управления подаются на транзисторы (последовательного резонансного инвертора) с паузой, т.е. сначала импульсы управления снимаются с чего?

Ответы:

- а) с выключаемой пары транзисторов, а затем подаются на включаемую пару
- б) с включаемой пары транзисторов, а затем подаются на выключаемую пару
- в) с включаемой пары транзисторов, а затем подаются на колебательный контур
- г) с выключаемой пары транзисторов, а затем подаются на колебательный контур

Верный ответ: а

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений

Вопросы, задания

- 1.Тиристорные регуляторы напряжения. Тиристорные регуляторы напряжения с улучшенными энергетическими характеристиками.
- 2.Широтно-импульсные регуляторы.
- 3.Реверсивные широтно-импульсные регуляторы.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.На каких элементах может быть выполнен выпрямитель?

Ответы:

- а) на лампах
- б) на управляемых тиристорах
- в) на диодах
- г) на транзисторах

Верный ответ: а, б, в, г

- 2.В каком диапазоне частот работают тиристорные преобразователи частоты?

Ответы:

- а) $500 \div 10000$ Гц
- б) $500 \div 22000$ Гц
- в) $500 \div 66000$ Гц
- г) $500 \div 200000$ Гц

Верный ответ: а, б, в

- 3.В тиристорных преобразователях частоты может достигаться максимальный КПД, равный каким значениям?

Ответы:

- А) 90-95 %
- б) 80-85 %
- в) 70-75 %
- г) 60-65 %

Верный ответ: а

- 4.Могут ли тиристорные преобразователи частоты иметь регулируемую частоту?

Ответы:

- а) не имеют
- б) могут иметь
- в) могут иметь, только с ограничением по высокой частоте
- г) могут иметь, только с ограничением по низкой частоте

Верный ответ: б

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений

Вопросы, задания

- 1.Классификация активных выпрямителей.
- 2.Регулируемые трансформаторы. Магнитные усилители.
- 3.Управляемые выпрямители.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Для чего служит фильтр в схеме параллельного инвертора?

Ответы:

- а) для фильтрации тока
- б) для сглаживания пульсации выходного напряжения;
- в) для повышения амплитуды выходного напряжения

г) для понижения амплитуды выходного напряжения

Верный ответ: б

2.С помощью трансформатора напряжение на индукторе понижается с какой целью?

Ответы:

- а) чтобы не повредить индуктора
- б) для согласования с индуктором
- в) чтобы уменьшить мощность в индукторе
- г) чтобы уменьшить ток в индукторе

Верный ответ: б

3.Каким свойством характеризуется транзисторный мост последовательного резонансного инвертора с частотой управления?

Ответы:

- а) изменяет полярность прикладываемого напряжения к колебательному контуру нагрузки
- б) не изменяет полярность прикладываемого напряжения к колебательному контуру нагрузки
- в) уменьшает прикладываемое напряжения к колебательному контуру нагрузки
- г) увеличивает прикладываемое напряжения к колебательному контуру нагрузки

Верный ответ: а

4. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Демонстрирует владение методами расчёта, проектирования и конструирования электротехнологических установок и систем и их элементов

Вопросы, задания

- 1.Тиристорные преобразователи пониженной частоты.
- 2.Тиристорные преобразователи средней частоты.
- 3.Транзисторные преобразователи частоты.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какой выпрямитель (с входным напряжением 380 В) имеется в схеме инвертора?

Ответы:

- а) однофазный,
- б) двухфазный,
- в) трехфазный,
- г) с нейтралью

Верный ответ: в

2.Импульсы на тиристоры подаются попеременно по диагонали параллельного резонансного инвертора со сдвигом на сколько электрических градусов?

Ответы:

- а) 120° б) 90° в) 150° г) 180°

Верный ответ: г

3.Что содержат транзисторные ячейки последовательного резонансного инвертора?

Ответы:

- а) обратные диоды и не блокируют обратное напряжение
- б) прямые диоды и блокируют обратное напряжение

- в) диоды
- г) динисторы

Верный ответ: а

5. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-2} Демонстрирует умение проводить технико-экономическое обоснование проектных решений

Вопросы, задания

1. Электромашинные преобразователи.
2. Реверсивные управляемые выпрямители.
3. Технико-экономическое сравнение тиристорных и транзисторных преобразователей частоты.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько тиристоров в своей схеме имеет инвертор по мостовой схеме?

Ответы:

- а) шесть тиристоров
- б) четыре тиристора
- в) десять тиристоров
- г) восемь тиристоров

Верный ответ: б

2. Для чего служит ёмкость, подключаемая к диагонали параллельного резонансного инвертора?

Ответы:

- а) для пропуска переменной составляющей тока
- б) для коммутации тиристоров
- в) для сглаживания пульсаций напряжения
- г) повышения напряжения

Верный ответ: б

3. Если в дросселе используется большая индуктивность (сглаживающая), то такой параллельный инвертор называется?

Ответы:

- а) автономный инвертор тока с непрерывным током
- б) автономный инвертор тока с прерывистым током
- в) автономный инвертор тока с повышающим током
- г) автономный инвертор тока с понижающим током

Верный ответ: а

4. Если в инверторе используется последовательный колебательный контур, то инвертор называется?

Ответы:

- а) последовательный автономный инвертор
- б) параллельный автономный инвертор
- в) последовательно-параллельный инвертор
- г) параллельно-последовательный инвертор

Верный ответ: а

5. Что содержит автономный инвертор тока?

Ответы:

- а) пассивную цепь нагрузки
- б) активную цепь нагрузки

- в) активно-пассивную цепь нагрузки
 - г) пассивно-активную цепь нагрузки
- Верный ответ: а

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу