

**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: Электропривод и автоматика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электромагнитная совместимость и диагностирование в технике
электропривода**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

А.С. Анучин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

А.С.
Анучин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

А.С.
Анучин

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 оптимально выбирать существующие серийные и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи

ИД-1 Знает и умеет выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

ИД-3 Владеет методами расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №1 «Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости» (Лабораторная работа)

2. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №2. «Система двухзонного регулирования скорости электропривода» (Лабораторная работа)

3. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №3 «Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости» (Лабораторная работа)

4. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №4 «Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости» (Лабораторная работа)

5. ЭМС и ТД асинхронного частотно-регулируемого электропривода (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Основные источники и пути распространения ЭМП. Влияние ЭМП на работоспособность электропривода						
Основные источники и пути распространения ЭМП. Влияние ЭМП на работоспособность электропривода	+					
Способы обеспечения ЭМС элементов и систем управления электроприводом						

Способы обеспечения ЭМС элементов и систем управления электроприводом		+			+
Автоматизированный электропривод как объект технического диагностирования					
Автоматизированный электропривод как объект технического диагностирования		+	+		+
Алгоритмы диагностирования электропривода					
Алгоритмы диагностирования электропривода			+	+	+
Технические средства и системы диагностирования электропривода					
Технические средства и системы диагностирования электропривода				+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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-1 _{ПК-1} Знает и умеет выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования	Знать: критерии оптимальности показателей качества регулировочных, статических, динамических и энергетических показателей автоматизированного электропривода при обеспечении его ЭМС и ТД типовые решения в технике обеспечения ЭМС и ТД электропривода и систем их управления Уметь: выбирать тип и структуры управления электроприводов в зависимости от технологических режимов и программ его работы при обеспечении их ЭМС и ТД	Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №1 «Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости» (Лабораторная работа) Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №2. «Система двухзонного регулирования скорости электропривода» (Лабораторная работа) Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №3 «Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости» (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Владеет	Знать:	Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере

	методами расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов	методы расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов с учетом обеспечения их ЭМС и ТД Уметь: планировать и ставить задачи исследования электроприводов, выбирать методы и средства экспериментальных исследований и представлять их результаты по обеспечению ЭМС и ТД электроприводов	лабораторной работы №4 «Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости» (Лабораторная работа) ЭМС и ТД асинхронного частотно-регулируемого электропривода (Расчетно-графическая работа)
--	---	---	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №1 «Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ориентирована на 1 час 30 минут.
Проходит в лаборатории

Краткое содержание задания:

1. Собрать схему замкнутого электропривода с контуром регулирования тока якоря и контуром регулирования ЭДС двигателя.
2. Выполнить параметрирование преобразователя UZ с ПИ-регуляторами тока и ЭДС двигателя.
3. Выполнить идентификацию параметров двигателя и контуров регулирования токов возбуждения, якоря и ЭДС двигателя.
4. Настроить электропривод на заданное ускорение.
5. Осуществить пуск, реверс и останов двигателя, наброс и сброс нагрузки на его валу, зарегистрировав кривые изменения тока и скорости двигателя.
6. Снять зависимости выходных напряжений регулятора скорости (РС), регулятора тока (РТ), UZ , тока и скорости двигателя от напряжения управления электроприводом и момента нагрузки на его валу.
7. Собрать схему замкнутого электропривода с контуром регулирования тока якоря и контуром регулирования скорости двигателя.
8. Выполнить параметрирование преобразователя UZ с ПИ-регуляторами тока и скорости двигателя.
9. Выполнить идентификацию параметров двигателя и замкнутых контуров регулирования токов возбуждения, якоря и скорости двигателя.
10. Повторить п.п. 5, 6 программы и сделать оценку статических и динамических свойств различных структур электропривода.
11. Исследовать влияние параметров регуляторов РТ и РС на динамические характеристики электропривода.
12. Расчетным путем определить коэффициент полезного действия η и $\cos\phi$ привода в зависимости от скорости и нагрузки на валу исследуемого двигателя.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: типовые решения в технике обеспечения ЭМС и ТД электропривода и систем их управления	1.Перечислите основные функциональные элементы электропривода лабораторной установки и поясните их назначение 2.Укажите численные значения максимально допустимых координат исследуемого электропривода и причины их ограничения 3.Каковы критерии настройки контуров регулирования тока якоря и скорости двигателя? 4.Как влияет ограничение выходного напряжения регулятора РС на статические и динамические свойства электропривода?
---	---

	5.Как можно определить η исследуемого электропривода?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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-2. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №2. «Система двухзонного регулирования скорости электропривода»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

Краткое содержание задания:

1. Собрать схему замкнутого электропривода с контурами токов якоря и возбуждения, скорости и ЭДС двигателя.
2. Выполнить параметрирование преобразователя UZ с ПИ-регуляторами токов якоря и возбуждения, скорости и ЭДС двигателя.
3. Выполнить идентификацию параметров двигателя и контуров токов якоря и возбуждения, скорости и ЭДС двигателя.
4. Снять зависимости напряжений регуляторов тока возбуждения (РТВ), тока якоря (РТЯ), скорости (РС), ЭДС (РЭ), тиристорных преобразователей, токов возбуждения, якоря, скорости и ЭДС двигателя от напряжения задания скорости и момента нагрузки на его валу.
5. Настроить электропривод на заданное ускорение, осуществить пуск, реверс и останов двигателя, а также наброс и сброс нагрузки на его валу. Зарегистрировать кривые изменения токов якоря и возбуждения, скорости и ЭДС двигателя.
6. Исследовать влияние параметров регуляторов РТВ, РТЯ, РС и РЭ на динамические свойства электропривода.
7. Расчетным путем определить коэффициент полезного действия η и $\cos\phi$ привода в зависимости от скорости и нагрузки на валу исследуемого двигателя.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: критерии оптимальности показателей качества	1.Перечислите основные функциональные элементы лабораторной установки и поясните их назначение.
--	---

регулируемых, статических, динамических и энергетических показателей автоматизированного электропривода при обеспечении его ЭМС и ТД	2.Каковы критерии настройки контуров регулирования КРТЯ, КРТВ, КРС и КРЭ? 3.Как можно изменить значения параметров $k_{p.t.v}$, $k_{p.э}$, $k_{p.c}$, $k_{p.t.я}$, $T_{p.t.v}$, $T_{p.э}$, $T_{p.c}$ и $T_{p.t.я}$? 4.Как установить максимальное значение тока двигателя при работе в зоне уменьшения его магнитного потока? 5.Как изменятся статические и динамические характеристики электропривода при изменении параметров регуляторов?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №3 «Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

Краткое содержание задания:

1. Собрать схему электропривода.
2. Выполнить параметрирование преобразователя частоты UZF и идентификацию параметров электропривода с векторной системой управления и обратной связью по скорости двигателя.
3. Установить максимально допустимый момент двигателя.
4. Настроить электропривод на заданное ускорение, осуществить пуск, реверс, останов двигателя, а также наброс и сброс нагрузки на его валу. Зарегистрировать кривые изменения тока и скорости двигателя.
5. Снять зависимости тока, напряжения и потребляемой со стороны питающей сети мощности, а также выходной мощности преобразователя частоты (параметр $r005$), выходных сигналов регуляторов тока по оси y (P_{Ty}), по оси x (P_{Tx}), скорости (PC),

частоты и напряжения преобразователя, активной и реактивной составляющих тока статора, абсолютного его значения, момента и скорости двигателя от задаваемой частоты на входе системы управления и момента нагрузки на его валу.

6. Определить η и $\cos\phi$ электропривода от напряжения управления и момента нагрузки на его валу.

7. Исследовать влияние параметров регуляторов РТу, РТх, РС на динамические характеристики электропривода.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать тип и структуры управления электроприводов в зависимости от технологических режимов и программ его работы при обеспечении их ЭМС и ТД	1.Изложите последовательность настройки и идентификации параметров электропривода 2.Покажите ожидаемые статические характеристики электропривода при его настройках с ПИ-регулятором скорости и ПИ-регуляторами токов статора 3.Покажите ожидаемые статические характеристики электропривода при его настройках с П-регулятором скорости и ПИ-регуляторами токов статора 4.Покажите ожидаемый характер изменения динамических характеристик электропривода при изменении параметров регуляторов РТу, РТх, РС и уровня ограничения выходного сигнала блока БОМ
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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-4. Исследование систем обеспечения ЭМС и ТД на примере лабораторной работы №4 «Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

Краткое содержание задания:

1. Собрать схему электропривода.
2. Выполнить параметрирование преобразователя частоты UZF и идентификацию параметров электропривода с векторной системой управления и обратной связью по скорости двигателя, определяемой косвенно с помощью специального "наблюдателя".
3. Установить максимально допустимый момент двигателя.
4. Настроить электропривод на заданное ускорение, осуществить пуск, реверс, останов двигателя, а также наброс и сброс нагрузки на его валу. Зарегистрировать кривые изменения тока и скорости двигателя.
5. Снять зависимости тока, напряжения и потребляемой со стороны питающей сети мощности, а также выходной мощности преобразователя частоты (параметр $r005$), выходных сигналов регуляторов тока по оси y (PTy), по оси x (PTx), скорости (PC), частоты и напряжения преобразователя, активной и реактивной составляющих тока статора, абсолютного его значения, момента и скорости двигателя от задаваемой частоты на входе системы управления и момента нагрузки на его валу.
6. Определить η и $\cos\phi$ электропривода от напряжения управления и момента нагрузки на его валу.
7. Исследовать влияние параметров регуляторов PTy , PTx , PC на динамические характеристики электропривода.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: планировать и ставить задачи исследования электроприводов, выбирать методы и средства экспериментальных исследований и представлять их результаты по обеспечению ЭМС и ТД электроприводов	1.Объясните принцип формирования обратной связи по скорости при отсутствии тахогенератора на валу MI 2.Сравните показатели статических и динамических характеристик электропривода при обратных связях по скорости от тахогенератора и без него 3.Покажите ожидаемые статические характеристики электропривода при его настройках с ПИ-регуляторами скорости и ПИ-регуляторами токов статора 4.Покажите ожидаемый характер динамических характеристик электропривода при изменении параметров регуляторов PTy, PTx, PC и уровня ограничения выходного сигнала блока БОМ
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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-5. ЭМС и ТД асинхронного частотно-регулируемого электропривода

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ориентирована на 1 час 30 минут.
Проходит в аудитории

Краткое содержание задания:

1. В соответствии с заданным вариантом привести технические данные силовой части электропривода.
2. Изобразить функциональную и структурную схемы систем скалярного и векторного управления ЭП.
3. Определить статические и динамические параметры элементов силовой части и системы управления электроприводом.
4. Построить ЛАЧХ разомкнутых контуров регулирования тока и скорости двигателя для заданного режима работы преобразователя частоты.
5. Определить параметры регуляторов тока и скорости, обеспечивающие требуемые динамические показатели электропривода.
6. Построить регулировочные и статические характеристики замкнутой системы векторного управления электроприводом [$\omega(u_{zc})$, $U_{ПЧ}(u_{zc})$, $f_{ПЧ}(u_{zc})$, $u_{рт}(u_{zc})$, $u_{рс}(u_{zc})$ при $M_c=0$; $\omega(M_c)$, $U_{ПЧ}(M_c)$, $f_{ПЧ}(M_c)$, $u_{рт}(M_c)$, $u_{рс}(M_c)$ при $u_{zc}=\text{const}=4V$].
7. Построить ЛАЧХ замкнутых контуров регулирования тока и скорости двигателя для заданного режима работы преобразователя частоты.
8. Определить темп изменения выходного сигнала задатчика интенсивности при пуске и торможении, при котором ток статора не будет превышать заданное значение.
9. Построить зависимости скорости и тока двигателя от времени для трех видов воздействий:
 - а) скачкообразном задании номинальной скорости;
 - б) задании номинальной скорости по задатчику интенсивности;
 - в) набросе номинальной нагрузки.
10. Построить зависимости скорости и тока двигателя от времени при тех же видах воздействий, если в процессе работы ранее настроенного электропривода произошло:
 - а) увеличение момента инерции в два раза;
 - б) увеличение коэффициента обратной связи по скорости в два раза;
 - в) увеличение коэффициента усиления регулятора скорости в два раза.
11. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов с учетом обеспечения их ЭМС и ТД	1. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости скалярной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при ПИ-регуляторе скорости) 2. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости векторной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при ПИ-регуляторах скорости и токов) 3. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости векторной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при П-регуляторе скорости и ПИ-
--	---

	регуляторе токов) 4.Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости векторной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при ПИ-регуляторах скорости и токов и ослабленном вдвое магнитном потоке АД)
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: Экзамен

Пример билета

Чем и какими причинами вызвана необходимость обеспечения электромагнитной совместимости ЭМС элементов электропривода?
Какие основные диагностируемые параметры Вам известны для силовых преобразователей постоянного тока?

Процедура проведения

Устный экзамен с предварительной подготовкой по билетам.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Знает и умеет выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

Вопросы, задания

- 1.Перечислите основные источники электромагнитных помех ЭМП и пути их распространения в системах управления электроприводом.
- 2.Перечислите основные приемники ЭМП в системах управления электроприводом и возможные влияния на их работоспособность.
- 3.Какие пути снижения уровня ЭМП на входе приемников помех Вам известны?
- 4.Какие проблемы и пути обеспечения ЭМС силовых элементов электропривода Вам известны?
- 5.Понятие технического диагностирования элементов электропривода и основные его проблемы.
- 6.Какие основные диагностируемые параметры Вам известны для силовых преобразователей постоянного тока?

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Имеет ли значение уровень токов утечек в контуре заземления электроустановок из условия применения мер по обеспечению электромагнитной совместимости?

Ответы:

- а) да
- б) не имеет
- в) только для изолированной нейтрали силового трансформатора источника питания
- г) только для глухозаземленной нейтрали силового трансформатора источника питания

Верный ответ: а) да

- 2.Какая из составляющих электромагнитных помех имеет наибольший уровень в промышленных электроприводах?

Ответы:

- а) кондуктивная (гальваническая)
- б) электростатическая
- в) магнитостатическая
- г) все одинаковы

Верный ответ: б) электростатическая

3. Какие сравнительные эксплуатационные показатели синхронных электродвигателей СД и асинхронных двигателей АД одинаковых мощностей верны?

Ответы:

- а) перегрузочная способность по моменту АД выше, чем у СД
- б) момент инерции вала СД выше, чем у АД
- в) жесткость механической характеристики АД выше, чем у СД
- г) электромагнитный момент АД менее чувствителен к колебаниям напряжения питания, чем у СД

Верный ответ: б) момент инерции вала СД выше, чем у АД

4. Всегда ли целесообразно регулирование тока возбуждения синхронного двигателя с независимой обмоткой возбуждения?

Ответы:

- а) нет
- б) всегда
- в) только при вентиляторной нагрузке
- г) только при постоянной нагрузке

Верный ответ: б) всегда

5. Какие сравнительные показатели синхронных электродвигателей СД и асинхронных двигателей АД одинаковых мощностей верны?

Ответы:

- а) воздушный зазор между статором и ротором у АД больше, чем у СД
- б) воздушный зазор между статором и ротором у АД меньше, чем у СД
- в) АД может генерировать реактивную мощность в сеть, а СД не способен
- г) АД допускает большие колебания ротора поперек своей оси, чем СД

Верный ответ: б) воздушный зазор между статором и ротором у АД меньше, чем у СД

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Владеет методами расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов

Вопросы, задания

1. Чем и какими причинами вызвана необходимость обеспечения электромагнитной совместимости ЭМС элементов электропривода?
2. Перечислите классификацию математических моделей диагностирования элементов электропривода.
3. Приведите пример построения математической модели и алгоритма диагностирования непрерывных комбинационных объектов диагностирования.
4. Приведите пример построения таблицы функций неисправности для непрерывного комбинационного объекта диагностирования.
5. Какие основные диагностируемые параметры Вам известны для силовых преобразователей частоты?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какова наиболее целесообразная длина скрутки проводников связи из условия подавления влияния электромагнитных помех?

Ответы:

- а) 80...100 мм
- б) 10...15 мм
- в) 25...35 мм
- г) не имеет значения

Верный ответ: в) 25...35 мм

2. С какой частоты выходного напряжения ПЧ, питающего АД, необходимо начинать ограничивать его напряжение?

Ответы:

- а) начиная с номинального значения частоты питания АД
- б) начиная с частоты, при которой напряжение на выходе ПЧ, достигнет максимально допустимого для данного АД значения
- в) начиная с частоты, равной 1.5 крат от номинального значения частоты питания АД
- г) начиная с частоты, равной 2,0 крат от номинального значения частоты питания АД

Верный ответ: б) начиная с частоты, при которой напряжение на выходе ПЧ, достигнет максимально допустимого для данного АД значения

3. При каких условиях возможно переключение двигателя переменного тока (АД, СД) на сеть и обратно при их питании от преобразователя частоты ПЧ:

Ответы:

- а) только при равенстве (или близких ему) напряжений питающей сети и на выходе ПЧ
- б) только при равенстве (или близких ему) частот напряжения сети и напряжения на выходе ПЧ
- в) только при нулевом равенстве (или близких ему) фазовых сдвигов напряжений сети и на выходе ПЧ
- г) только при одновременном выполнении условий а), б) и в)

Верный ответ: г) только при одновременном выполнении условий а), б) и в)

4. Технически и экономически обоснованный нижний предел номинальных мощностей синхронных двигателей общепромышленного назначения:

Ответы:

- а) 100÷200 кВт
- б) 900÷1000 кВт
- в) 50÷70 кВт
- г) 500÷600 кВт

Верный ответ: г) 500÷600 кВт

5. Чем объясняется отсутствие автоматических быстродействующих выключателей на выходе тиристорных преобразователей постоянного тока серии Simoreg (Sinamics)?

Ответы:

- а) их большой стоимостью
- б) наличием внутреннего замкнутого контура регулирования выходного тока преобразователя
- в) малым быстродействием выключателей
- г) малой надежностью выключателей

Верный ответ: б) наличием внутреннего замкнутого контура регулирования выходного тока преобразователя

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. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.