

**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
Типовые решения в технике электропривода**

**Москва
2025**

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. Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости (Лабораторная работа)
2. Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости (Лабораторная работа)
3. Система двухзонного регулирования скорости электропривода (Лабораторная работа)
4. Частотно-регулируемый электропривод переменного тока (Расчетно-графическая работа)
5. Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости (Лабораторная работа)
- КМ-2 Система двухзонного регулирования скорости электропривода (Лабораторная работа)
- КМ-3 Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости (Лабораторная работа)
- КМ-4 Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости (Лабораторная работа)
- КМ-5 Частотно-регулируемый электропривод переменного тока (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5
	Срок КМ:	4	6	10	14	16
Комплектный промышленный электропривод постоянного тока						
Комплектный промышленный электропривод постоянного тока	+	+				
Комплектный промышленный асинхронный частотно-регулируемый электропривод						
Комплектный промышленный асинхронный частотно-регулируемый электропривод			+	+	+	
Комплектный регулируемый синхронный электропривод						
Комплектный регулируемый синхронный электропривод						+
Энергосберегающий электропривод						
Энергосберегающий электропривод				+	+	
Особенности эксплуатации, исследования и обеспечения работоспособности промышленных электроприводов						
Особенности эксплуатации, исследования и обеспечения работоспособности промышленных электроприводов				+	+	
	Вес КМ:	30	30	15	15	10

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: типовые решения в технике электропривода и системах их управления критерии оптимальности показателей качества регулировочных, статических, динамических и энергетических показателей автоматизированного электропривода Уметь: выбирать тип и структуры управления электроприводов в зависимости от технологических режимов и программ его работы	КМ-1 Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости (Лабораторная работа) КМ-2 Система двухзонного регулирования скорости электропривода (Лабораторная работа) КМ-4 Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Владеет методами проектирования и конструирования систем электроприводов и их расчёта, и систем	Знать: методы расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их	КМ-3 Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости (Лабораторная работа) КМ-5 Частотно-регулируемый электропривод переменного тока (Расчетно-графическая работа)

	элементов	элементов Уметь: планировать, ставить задачи и выбирать методы и средства исследования и проверки спроектированных электроприводов и представлять их результаты	
--	-----------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Электропривод постоянного тока с однозонным регулированием скорости

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые решения в технике электропривода и системах их управления	<ol style="list-style-type: none">1. Перечислите основные функциональные элементы электропривода лабораторной установки и поясните их назначение2. Укажите численные значения максимально допустимых координат исследуемого электропривода и причины их ограничения3. Каковы критерии настройки контуров регулирования тока якоря и скорости двигателя?4. Как влияет ограничение выходного напряжения регулятора РС на статические и динамические свойства электропривода?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	5. Как можно определить η исследуемого электропривода?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Система двухзонного регулирования скорости электропривода

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: критерии оптимальности показателей качества регулировочных, статических, динамических и энергетических показателей автоматизированного электропривода	<p>1.Перечислите основные функциональные элементы лабораторной установки и поясните их назначение.</p> <p>2.Каковы критерии настройки контуров регулирования КРТЯ, КРТВ, КРС и КРЭ?</p> <p>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 $T_{p.t.я}$?</p> <p>4.Как установить максимальное значение тока двигателя при работе в зоне уменьшения его магнитного потока?</p> <p>5.Как изменятся статические и динамические характеристики электропривода при изменении параметров регуляторов?</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

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 (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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: планировать, ставить задачи и выбирать методы и средства исследования и проверки спроектированных электроприводов и представлять их результаты</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 PTy, PTx, PC и уровня ограничения выходного сигнала блока БОМ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать тип и структуры управления электроприводов в зависимости от технологических режимов и программ его работы	<ol style="list-style-type: none"> 1.Объясните принцип формирования обратной связи по скорости при отсутствии тахогенератора на валу $M1$ 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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-5. Частотно-регулируемый электропривод переменного тока

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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 [$\omega(\text{изс})$, $U_{ПЧ}(\text{изс})$, $f_{ПЧ}(\text{изс})$, $u_{рт}(\text{изс})$, $u_{рс}(\text{изс})$ при $M_c=0$; $\omega(M_c)$, $U_{ПЧ}(M_c)$, $f_{ПЧ}(M_c)$, $u_{рт}(M_c)$, $u_{рс}(M_c)$ при $\text{изс}=\text{const}=4В$].
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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов	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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

- Вопрос 1. Особенности подключения АД на выход преобразователя частоты.
Вопрос 2. Регулировочные и механические характеристики АЭП на основе преобразователя Simoreg DC. Влияние на них параметров электропривода.
Вопрос 3. Как изменятся регулировочные и динамические показатели скалярной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом при уменьшении вдвое коэффициента отрицательной обратной связи по скорости?

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут.

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

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

Вопросы, задания

1. Информационные каналы и системы управления современными АЭП
2. Проблемы и особенности выбора мощности основных силовых элементов АЭП
3. Электрические преобразователи для питания ДПТ, силовые схемы ЭП для различных мощностей привода
4. Функциональная схема силовой части и системы управления АЭП постоянного тока на основе преобразователя Simoreg DC
5. Система подчиненного регулирования координат электропривода. Регулятор скорости, адаптивные узлы регулятора, блоки ограничения момента и тока двигателя
6. Электрические преобразователи напряжения и тока для питания АД. Силовые схемы АИН и АИТ, их принципиальные решения для различных мощностей привода

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

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

4. Надо ли менять соотношения между выходным напряжением и его частотой при регулировании частоты вращения асинхронного электродвигателя в системе ПЧ-АД в зависимости от характера зависимости нагрузки привода от частоты его вращения?

Ответы:

а) нет

б) всегда

в) только при вентиляторной нагрузке

г) только при постоянной нагрузке

Верный ответ: б

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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

9.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

10.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

11.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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Владеет методами расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов

Вопросы, задания

- 1.Функциональная схема силовой части и системы управления АЭП переменного тока на основе преобразователя Simovert Master Drive
- 2.Система векторного управления координатами АД. Обобщенная функциональная схема управления. Назначение основных элементов системы управления
- 3.Регулировочные и механические характеристики АЭП на основе преобразователя Simovert Master Drive в векторной структуре управления. Влияние на них параметров электропривода
- 4.Синхронные электродвигатели АД, применяемые в различных отраслях промышленности. Их эксплуатационные особенности и режимы работы
- 5.Особенности прямого и частотного пуска СД. Переход питания СД от преобразователя частоты к питающей сети и обратно

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Назначение задатчика интенсивности ЗИ на входе контура регулирования скорости электропривода:

Ответы:

- а) обеспечить устойчивость контура регулирования скорости электропривода
- б) обеспечить быстроедействие контура регулирования скорости электропривода при снижении постоянной времени задатчика

- в) обеспечить ограничение динамических составляющих электромагнитного момента (тока) при изменениях сигналов задания скорости электроприводов
- г) изменить установившееся значение скорости электропривода

Верный ответ: в

2. В задатчик интенсивности ЗИ на входе контура регулирования скорости электропривода вводится S-образный закон изменения управляющего сигнала для:

Ответы:

- а) гарантии динамической устойчивости контура регулирования скорости электропривода
- б) ограничения рывка динамического момента привода при его разгоне, торможении и выходе на установившуюся скорость
- в) ограничения динамического момента в установившихся режимах работы привода
- г) ограничения рывка динамического момента при возмущающих воздействиях со стороны нагрузки электропривода

Верный ответ: б

3. Установка регулируемого блока ограничения на выходе регулятора скорости обеспечивает:

Ответы:

- а) изменение ограничения электромагнитного момента электродвигателя
- б) изменение ограничения максимального тока электродвигателя
- в) ограничение максимальной установившейся скорости привода
- г) ограничение максимального магнитного потока электродвигателя

Верный ответ: а

4. Установка регулируемого блока ограничения на входе регулятора тока двигателя обеспечивает:

Ответы:

- а) изменение динамической устойчивости контура регулирования тока электродвигателя
- б) ограничение установившегося значения максимального тока электродвигателя
- в) ограничение максимальной установившейся скорости привода
- г) ограничение максимального магнитного потока электродвигателя

Верный ответ: б

5. Изменение коэффициента пропорциональной части ПИ-регулятора скорости влияет на:

Ответы:

- а) изменение динамической устойчивости контура регулирования скорости электропривода
- б) изменение установившегося значения скорости электропривода
- в) изменение максимального момента упора электродвигателя
- г) изменение максимального тока электродвигателя при упоре

Верный ответ: а

6. Изменение постоянной времени интегральной части ПИ-регулятора скорости влияет на:

Ответы:

- а) изменение установившегося значения скорости электропривода
- б) изменение динамической устойчивости контура регулирования скорости электропривода
- в) изменение максимального момента упора электродвигателя
- г) изменение максимального тока электродвигателя при упоре

Верный ответ: б

7. Увеличение коэффициента пропорциональной части ПИ-регулятора скорости влияет на:

Ответы:

- а) увеличение быстродействия контура регулирования скорости электропривода

- б) уменьшение быстродействия контура регулирования скорости электропривода
- в) не влияет на быстродействие контура регулирования скорости электропривода
- г) увеличение установившегося значения скорости привода

Верный ответ: а

8. Увеличение постоянной времени интегральной части ПИ-регулятора скорости влияет на:

Ответы:

- а) увеличение установившегося значения скорости электропривода
- б) снижение быстродействия контура регулирования скорости электропривода
- в) изменение максимального момента упора электродвигателя
- г) изменение максимального тока электродвигателя при упоре

Верный ответ: б

9. Изменение коэффициента отрицательной обратной связи по скорости влияет на:

Ответы:

- а) изменение динамической устойчивости контура регулирования и установившееся значение скорости электропривода
- б) только на изменение динамической устойчивости контура регулирования скорости
- в) только на установившееся значение скорости электропривода
- г) не влияет ни на изменение динамической устойчивости контура регулирования, ни на установившееся значение скорости электропривода

Верный ответ: а

10. Увеличение коэффициента пропорциональной части ПИ-регулятора тока двигателя влияет на:

Ответы:

- а) увеличение быстродействия контура регулирования тока электродвигателя
- б) уменьшение быстродействия контура регулирования тока электродвигателя
- в) не влияет на быстродействие контура регулирования тока электродвигателя
- г) увеличение установившегося значения скорости привода

Верный ответ: а

11. Увеличение постоянной времени интегральной части ПИ-регулятора скорости влияет на:

Ответы:

- а) увеличение установившегося значения скорости электропривода
- б) уменьшение быстродействия контура регулирования тока электродвигателя
- в) изменение максимального момента упора электродвигателя
- г) изменение максимального тока электродвигателя при упоре

Верный ответ: б

12. Изменение коэффициента отрицательной обратной связи по току электродвигателя влияет на:

Ответы:

- а) изменение динамической устойчивости контура регулирования тока и установившееся значение тока электродвигателя при упоре привода
- б) только на изменение динамической устойчивости контура регулирования тока электродвигателя
- в) только на установившееся значение тока электродвигателя при упоре привода
- г) не влияет ни на изменение динамической устойчивости контура регулирования, ни на установившееся значение тока электродвигателя при упоре привода

Верный ответ: а

13. Назначение задатчика интенсивности тока ЗИТ на входе контура регулирования тока электродвигателя:

Ответы:

- а) обеспечить устойчивость контура регулирования тока электродвигателя

- б) обеспечить быстрое действие контура регулирования тока электродвигателя при снижении постоянной времени задатчика интенсивности тока
 - в) обеспечить ограничение динамических составляющих электромагнитного момента (тока) при изменениях сигналов задания тока электродвигателя
 - г) изменить установившееся значение тока двигателя при работе привода на упор
- Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета; б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

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 экзаменационной составляющих.