

**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  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Осипов О.И.
	Идентификатор	R0ae5921e-OsipovOI-991bc7f4

(подпись)

О.И. Осипов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

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

Формируемые у обучающегося компетенции:

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

	<p>методами расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов</p>	<p>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</p>	<p>лабораторной работы №4 «Система векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости» (Лабораторная работа)          ЭМС и ТД асинхронного частотно-регулируемого электропривода (Расчетно-графическая работа)</p>
--	---	---	---

## 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  $\eta$  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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите основные функциональные элементы электропривода лабораторной установки и поясните их назначение</li><li>2. Укажите численные значения максимально допустимых координат исследуемого электропривода и причины их ограничения</li><li>3. Каковы критерии настройки контуров регулирования тока якоря и скорости двигателя?</li><li>4. Как влияет ограничение выходного напряжения регулятора РС на статические и динамические свойства электропривода?</li></ol>
---	---

	5. Как можно определить $\eta$ 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*

**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  $\eta$  и  $\cos\phi$  привода в зависимости от скорости и нагрузки на валу исследуемого двигателя.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: критерии оптимальности показателей качества регулировочных, статических, динамических и энергетических показателей	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите основные функциональные элементы лабораторной установки и поясните их назначение.</li><li>2. Каковы критерии настройки контуров регулирования КРТЯ, КРТВ, КРС и КРЭ?</li><li>3. Как можно изменить значения параметров <math>k_{p.t.v}</math>,</li></ol>
---	---



автоматизированного электропривода при обеспечении его ЭМС и ТД	<p><i>кр.э, кр.с, кр.т.я, Тр.т.в, Тр.э, Тр.с и Тр.т.я?</i></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*

*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*

**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* (*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  $\eta$  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: 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

**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  $\eta$  и  $\cos\phi$  электропривода от напряжения управления и момента нагрузки на его валу.

7. Исследовать влияние параметров регуляторов  $R_T$ ,  $R_x$ ,  $R_C$  на динамические характеристики электропривода.

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: планировать и ставить задачи исследования электроприводов, выбирать методы и средства экспериментальных исследований и представлять их результаты по обеспечению ЭМС и ТД электроприводов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните принцип формирования обратной связи по скорости при отсутствии тахогенератора на валу <math>M_I</math></li> <li>2. Сравните показатели статических и динамических характеристик электропривода при обратных связях по скорости от тахогенератора и без него</li> <li>3. Покажите ожидаемые статические характеристики электропривода при его настройках с ПИ-регуляторами скорости и ПИ-регуляторами токов статора</li> <li>4. Покажите ожидаемый характер динамических характеристик электропривода при изменении параметров регуляторов <math>R_T</math>, <math>R_x</math>, <math>R_C</math> и уровня ограничения выходного сигнала блока БОМ</li> </ol>
---	--

#### 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*

#### 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  $u_{zc}=\text{const}=4В$ ].
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:

<p>Знать: методы расчёта, проектирования и конструирования систем электроприводов и их элементов с учетом обеспечения их ЭМС и ТД</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости скалярной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при ПИ-регуляторе скорости)</li> <li>2. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости векторной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при ПИ-регуляторах скорости и токов)</li> <li>3. Нарисовать статические характеристики замкнутой по скорости векторной системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом (при П-регуляторе скорости и ПИ-регуляторе токов)</li> <li>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)</li> </ol>
---	---

#### 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*

# 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-2 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-3ПК-2 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



### ***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.