


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
энергетики и автоматизированных систем
Храмшин В.Р.
«27» 10 2021г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)
для поступающих в магистратуру по направлению

15.04.06 – Мехатроника и робототехника
Программа «Искусственный интеллект в робототехнике (сетевая)»

Магнитогорск, 2021 г.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и вариативной частей профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру по направлению 15.04.06 – Мехатроника и робототехника (программа «Искусственный интеллект в робототехнике (сетевая)»).

Составители:
заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и мехатроники,
доцент, канд. техн. наук Николаев А.А.,
доцент кафедры автоматизированного электропривода и мехатроники, канд. техн.
наук Шохин В.В.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методической комиссией
института энергетики и автоматизированных систем
« 27 » 10 2021 г., протокол № 2

Председатель  /В.Р. Храмшин/

Согласовано:

Руководитель ООП  /А.А.Николаев/

Заведующий кафедрой АЭПиМ  /А.А.Николаев/

1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру

из базовой части учебного плана бакалавриата 15.03.06

- 1.1. Электротехника и электроника
- 1.2. Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств

из вариативной части учебного плана бакалавриата 15.03.06

- 1.3. Силовая электроника
- 1.4. Системы управления электроприводов
- 1.5. Электрические машины

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. Электротехника и электроника

1. Линейные электрические цепи
 - 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
 - 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.
 - 1.3. Трехфазные цепи.
2. Электрические машины и трансформаторы
 - 2.1. Трансформаторы
 - 2.2. Электрические машины постоянного тока.
 - 2.3. Асинхронные двигатели
3. Электрические приборы и измерения
4. Элементная база электронных устройств Источники вторичного питания.

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116939> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2406-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89931> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3553> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

2.2. Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем

1. Основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенная функциональная схема привода робота и мехатронного модуля.
2. Электрические приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ): типы и конструкция ДПТ, приводы постоянного тока с управляемыми тиристорными преобразователями.
3. Основные схемы и режимы работы силовых тиристорных преобразователей, динамические характеристики ТП-ДПТ.
4. Электроприводы на базе асинхронных двигателей (АД): принцип работы и основные конструктивные разновидности АД, механические характеристики АД, особенности двух- и трехфазных АД, режимы работы и пуск АД, управление трехфазным АД, частотное управление с автономным инвертором.
5. Электрические приводы с синхронными двигателями (СД): физические основы работы, области применения, синхронные двигатели с постоянными магнитами, принцип работы, статические и динамические характеристики.
6. Шаговые двигатели (ШД): принцип работы, статические и динамические характеристики, схемы построения коммутаторов, требования к элементам привода на базе ШД.
7. Бесконтактные двигатели постоянного тока (БДПТ): принципы работы, схемы управления, датчик положения ротора, статические и динамические характеристики БДПТ
8. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. Тепловая модель двигателя, стандартные режимы. Проверка двигателей по нагреву и перегрузке.
9. Основы машиностроительной гидравлики для изучения гидравлических приводов и их элементов. Классификация гидромашин, динамическая жесткость гидродвигателей.
10. Обозначение элементов гидроприводов по ЕСКД; насосные гидростанции, схемы, принцип действия; общие сведения о гидравлических усилителях мощности, их классификация
11. Гидравлические приводы с дроссельным управлением, определение, общая структура и принципиальные схемы.

12. Методы коррекции динамических свойств гидропривода с помощью обратных связей по давлению, по динамическому давлению, по расходу. Техническая реализация этих связей.
13. Гидроприводы с объемным управлением, определение, схема и принцип действия. Скоростные и механические характеристики гидропривода. Вывод передаточной функции привода.

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В. В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 364 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009474-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044427> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Электрический привод : учебное пособие / М. Б. Фомин, В. Г. Петько, И. А. Рахимжанова [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-600-02859-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172656> (дата обращения: 15.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) Дополнительная литература:

1. Овсянников, Е. М. Электрический привод : учебник / Е.М. Овсянников. — М. : ФОРУМ, 2019. — 224 с. - ISBN 978-5-91134-519-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987416> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК. Ч. 2: Регулирование двигателя постоянного тока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосибир. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. - Новосибирск: Золотой колос, 2014. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515949> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Машиностроение. Энциклопедия / ред. совет: К.В. Фролов и др. Т. IV-2. Электропривод. Гидро- и виброприводы. В 2_х кн. Кн. 2. Гидро- и виброприводы / Д.Н. Попов, В.К. Асташев, А.Н. Густомясов и др.; под общ. ред. Д.Н. Попова, В.К. Асташева. М.: Машиностроение, 2012. 304 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5809/>. - Заглавие с экрана. - ISBN 978-5-94275-590-4 (Т. IV-2, кн. 2)

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

2.3. Силовая электроника

1. Принцип действия и характеристики силовых ключей.
2. Принцип работы, основные соотношения и волновые диаграммы основных схем выпрямления (однофазные однополупериодная и мостовая схемы; трехфазная нулевая и мостовая схемы) при работе на активную нагрузку.
3. Волновые диаграммы в трехфазной мостовой схеме выпрямления при работе на активно-индуктивную, емкостную нагрузку и при работе на противо-э.д.с. Основные соотношения, регулировочные характеристики.
4. Коммутация, инверторный режим в схемах выпрямления.
5. Гармонический состав выпрямленного напряжения и первичных токов. К.п.д. и коэффициент мощности.
6. Способы улучшения энергетических показателей управляемых выпрямителей.
7. Реверсивные тиристорные преобразователи: основные схемы; совместное и отдельное управление; фазовые и регулировочные характеристики;
8. Системы импульсно-фазового управления тиристорными преобразователями: принцип построения; фазовые характеристики.
9. Особенности работы тиристорного преобразователя на противоэдс.
10. Непосредственные преобразователи частоты на тиристорах: схемы; принцип работы; основные соотношения; волновые диаграммы.
11. Классификация преобразователей частоты с промежуточным звеном постоянного тока.
12. Автономные инверторы напряжения с амплитудной модуляцией : схема; принцип работы; основные соотношения и диаграммы.
13. Автономные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией : схема, принцип работы, основные соотношения и диаграммы.
14. Автономные инверторы тока с амплитудной модуляцией : схема, принцип работы, основные соотношения и диаграммы.
15. Способы рекуперации энергии в автономных инверторах напряжения и тока.
16. Активные выпрямители: схема, принцип работы, основные соотношения и диаграммы.

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 416 с. - (Компоненты и технологии). - ISBN 978-5-91359-224-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227729> (дата обращения: 25.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 122 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011120-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044516> (дата обращения: 25.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145145> (дата обращения: 25.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ладенко, Н. В. Выпрямительные устройства в силовой электронике : учебное пособие / Н. В. Ладенко. - Москва : Вологга : Инфра-Инженерия, 2019. - 168 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0382-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167701> (дата обращения: 25.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

2.4. Системы управления электроприводов

1. Релейно-контакторные схемы управления электроприводами. Защиты в схемах электропривода. Блокировки и сигнализация в схемах электропривода.
2. Системы управления электроприводов (система ТП-Д) с параллельными обратными связями (СУЭП с обратными связями по напряжению, току, скорости).
 - 2.1. Понятие замкнутой системы регулирования, обратные связи.
 - 2.2. Свойства системы управления электроприводом по системе ТП-Д с отрицательной обратной связью по напряжению.
 - 2.3. Свойства системы управления электроприводом по системе ТП-Д с отрицательной обратной связью по скорости.
 - 2.4. Свойства системы управления электроприводом по системе ТП-Д с положительной обратной связью по току.
 - 2.5. Свойства системы управления электроприводом по системе ТП-Д с задержанной отрицательной обратной связью по току
3. Системы управления с подчиненным регулированием координат.
 - 3.1. Понятие оптимального переходного процесса. Настройка контура регулирования на модульный оптимум. Передаточная функция регулятора.
 - 3.2. Настройка контура регулирования якорного тока на модульный оптимум.
 - 3.3. Настройка контура регулирования скорости на модульный оптимум.
 - 3.4. Свойства однократно интегрирующей системы регулирования (П – РС, ПИ – РТ).
 - 3.5. Свойства двукратно интегрирующей системы регулирования (ПИ – РС, ПИ – РТ).
 - 3.6. Применение задатчика интенсивности в системе управления электроприводом.
 - 3.7. Свойства позиционной системы управления электроприводом.
 - 3.8. Двухзонная система управления электроприводом.
4. Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ПЧ-АД). Общие принципы частотного регулирования координат асинхронного двигателя.
 - 4.1. Система скалярного управления (свойства, достоинства и недостатки, характеристики, структурные схемы).
 - 4.2 Система векторного управления (свойства, достоинства и недостатки, характеристики, структурные схемы, настройка контурных регуляторов).
 - 4.3. Система прямого управления моментом АД (свойства, достоинства и недостатки, характеристики, структурные схемы).
 - 4.4. Система управления синхронным двигателем

4.4. Система управления электроприводом с вентильным двигателем.

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Аксенов, М. И. Моделирование электропривода : учебное пособие / М.И. Аксёнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 135 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009650-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1199262> (дата обращения: 25.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник для вузов. / Анучин А. С. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01258-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html> (дата обращения: 25.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Колганов, А. Р. Электромеханотронные системы. Современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие / Колганов А. Р. , Лебедев С. К. , Гнездов Н. Е. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0295-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902958.html> (дата обращения: 25.05.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Фираго, Б. И. Векторные системы управления электроприводами : учеб. пособие / Б. И. Фираго, Д. С. Васильев - Минск : Выш. шк. , 2016. - 159 с. - ISBN 978-985-06-2624-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850626240.html> (дата обращения: 25.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

2.5. Электрические машины

1. Электрические машины постоянного тока.
 - 1.1. Конструкция машин, магнитная цепь, кривая намагничивания
 - 1.2. Электромагнитный момент, эдс обмотки якоря, понятие реакции якоря, коммутация.
 - 1.3. Генераторы постоянного тока (классификация, энергетическая диаграмма, характеристики, параллельная работа генераторов).
 - 1.4. Двигатели постоянного тока, принцип обратимости машин, энергетическая диаграмма, уравнения, электромеханические характеристики, пуск и регулирование скорости
 - 1.5. Потери и КПД машин постоянного тока.

2. Трансформаторы
 - 2.1. Однофазные трансформаторы (назначение, классификация, конструкция и принцип действия, холостой ход трансформатора, схема замещения, уравнения ЭДС и МДС, режим короткого замыкания, работа под нагрузкой, характеристики)
 - 2.2. Трехфазные трансформаторы (магнитные системы, ЭДС трехфазных обмоток, схемы и группы соединения, параллельная работа, характеристики).
3. Машины переменного тока.
 - 3.1. Классификация, конструкция, принцип действия, ЭДС обмоток переменного тока, намагничивающие силы обмоток, индуктивные сопротивления
 - 3.2. Асинхронная машина (электромагнитные процессы при неподвижном и вращающемся роторе, приведение рабочего процесса вращающейся машины к неподвижной, основные уравнения, векторные диаграммы, схемы замещения, режимы работы, электромагнитная мощность и момент).
 - 3.3. Механические, электромеханические и рабочие характеристики асинхронного двигателя, рабочие характеристики, способы пуска и регулирования частоты вращения АД, однофазные АД, принцип действия.
 - 3.4. Синхронная машина (классификация и конструкция, электромагнитные процессы в синхронной машине в режиме холостого хода и под нагрузкой)
 - 3.5. Параллельная работа синхронных генераторов (характеристики синхронных генераторов, электромагнитная мощность, синхронизирующая мощность и момент, U – образные характеристики).
 - 3.6. Синхронный двигатель (основные энергетические соотношения и векторные диаграммы, способы пуска, рабочие характеристики, реактивные синхронные двигатели, регулирование реактивной мощности, синхронные компенсаторы).

а) Основная литература:

1. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148998> (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Встовский, А. Л. Электрические машины : учебное пособие / А. Л. Встовский. — Красноярск : СФУ, 2013. — 464 с. — ISBN 978-5-7638-2518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45691> (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Встовский, А. Л. Электрические машины : учебное пособие / А. Л. Встовский. — Красноярск : СФУ, 2013. — 464 с. — ISBN 978-5-7638-2518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108574> (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бахарев, Н. П. Электрические машины переменного тока = AC Electrical Machines : учебное пособие : в 2 частях / Н. П. Бахарев, Н. А. Шишкина. — Тольятти : ТГУ, 2012 — Часть 1 : Общие вопросы теории машин переменного тока — 2012. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139619> (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

3. Пример экзаменационного билета (тестового задания)

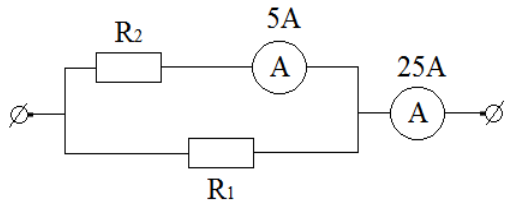
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Утверждаю:
Руководитель ООП
_____/А.А.Николаев/
« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (ТЕСТОВАЯ ФОРМА)

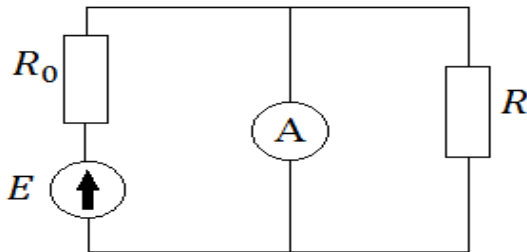
Электротехника и электроника

1. Определить сопротивление R2, если R1= 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.



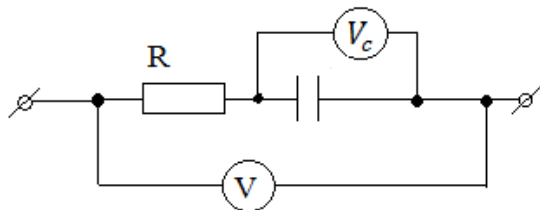
1. 20 Ом
2. 12 Ом
3. 30 Ом
4. 15 Ом

2. Чему будет равно показание амперметра с нулевым внутренним сопротивлением, включенного в цепь, как показано на рисунке?



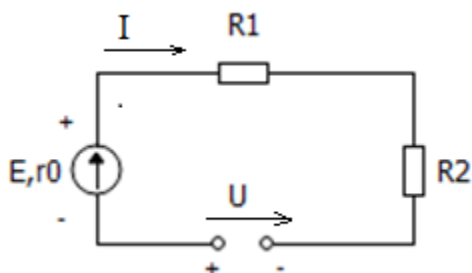
1. $I = \frac{E}{R_0 + R}$
2. $I = \frac{E}{R_0}$
3. $I = 0$
4. $I = \frac{E}{R}$

3. Чему равно показание вольтметра V, включенного в цепь постоянного тока, если вольтметр Vc показывает 24В, а сопротивление R=16 Ом.



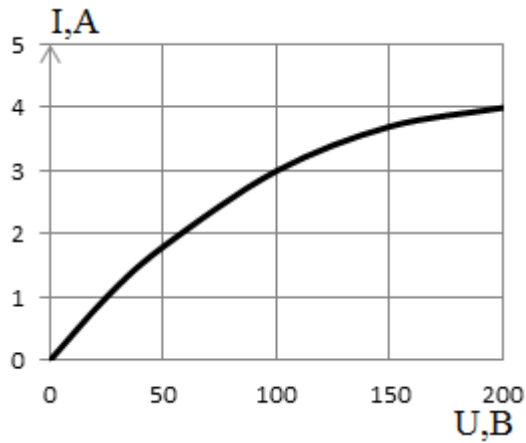
1. 56 В
2. 12 В
3. 24 В
4. 0 В

4. Записать второй закон Кирхгофа для цепи:



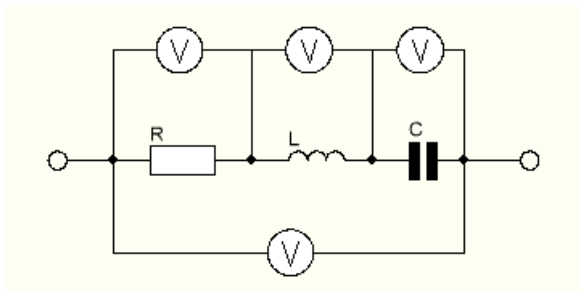
1. $I(R_1 + R_2 + r_0) - U = E$
2. $I(R_1 + R_2) = E + U$
3. $I(R_1 + R_2 + r_0) + U = E$
4. $IR_1 - IR_2 + Ir_0 - U = E$

5. Два одинаковых нелинейных сопротивления, вольтамперная характеристика каждого из которых изображена на графике, соединены последовательно. К цепи приложено напряжение 200 В. Найти ток:



- 1.4 A
- 2.3 A
- 3.2 A
- 4.4,5 A

6. Какие условия необходимы, чтобы все четыре вольтметра показывали одно и то же значение?



- 1. $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
- 2. $R = \omega L = \frac{1}{\omega C}$
- 3. $R = \omega L$
- 4. $R = \frac{1}{\omega C}$

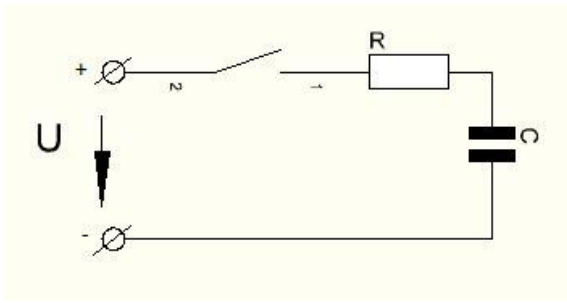
7. Линейное напряжение в трехфазной цепи это:

- 1. разность потенциалов точек в начале и конце провода линии
- 2. напряжение между двумя линейными проводами
- 3. произведение тока в линии на полное сопротивление фазы нагрузки
- 4. напряжение между началом и концом фазы

8. Симметричный трехфазный потребитель, соединенный в звезду, подключен к четырехпроводной трехфазной сети с напряжением 220В. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивление фазы приемника 22 Ом.

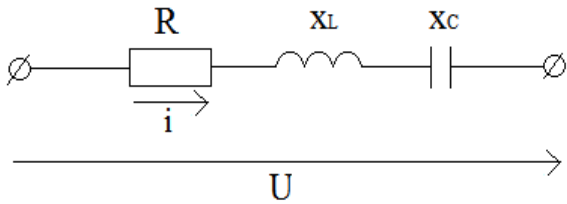
- 1. $I_0 = 10$ A;
- 2. $I_0 = 30$ A;
- 3. $I_0 = 0$ A;
- 4. $I_0 = 20$ A;

9. Как изменится время переходного процесса в цепи, если R увеличить в 2 раза.



1. не изменится
2. увеличится в 2 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 4 раза

10. При каком условии угол сдвига между током и напряжением равен нулю?



1. $R = x_L$
2. $R = x_C$
3. $x_L = x_C$
4. $x_L > x_C$

Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем

1. Механическая характеристика (рис.1) асинхронного двигателя с к.з. ротором

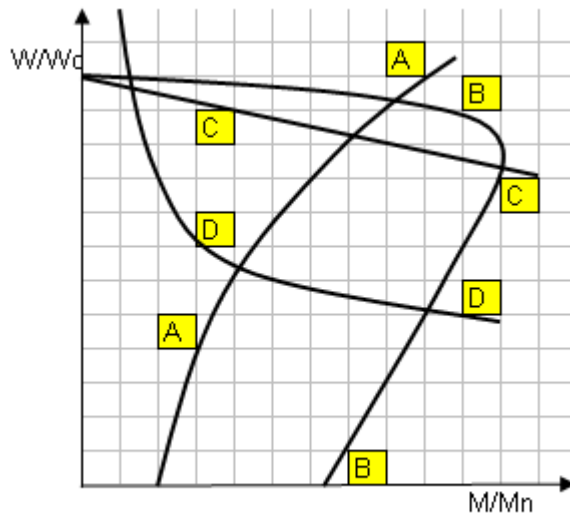


Рис.1. Механические характеристики двигателей

1.A. 2.B. 3.C. 4.D.

2. Механическая характеристика (рис.1) двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

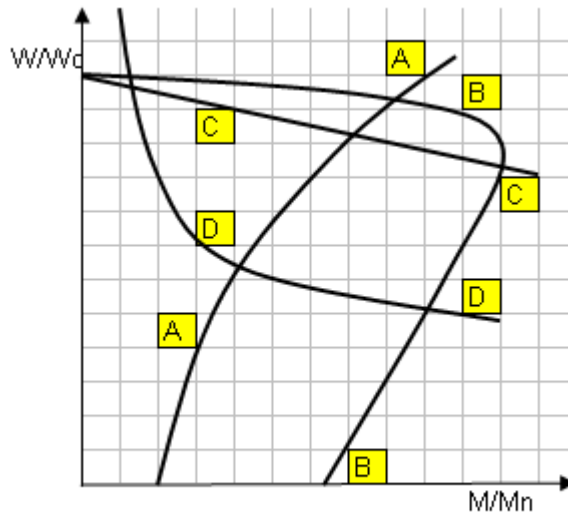


Рис.1. Механические характеристики двигателей

1.А. 2.В. 3.С. 4.Д.

3. Основное уравнение движения электропривода

$$1. \omega = \frac{U_{\Pi}}{C} - M_c \frac{R_{\mathcal{E}}}{C^2}.$$

$$2. U_{\Pi} = E_{\text{об}} + I_{\mathcal{Я}} \cdot R_{\mathcal{E}} + L_{\mathcal{E}} \frac{dI_{\mathcal{Я}}}{dt}.$$

$$3. M(t) - M_c(\omega) = J_{\Sigma} \frac{d\omega}{dt}.$$

$$4. E = \frac{d\Phi}{dt}.$$

4. Принципиальная электрическая схема (рис.4) двигателя постоянного тока независимого возбуждения

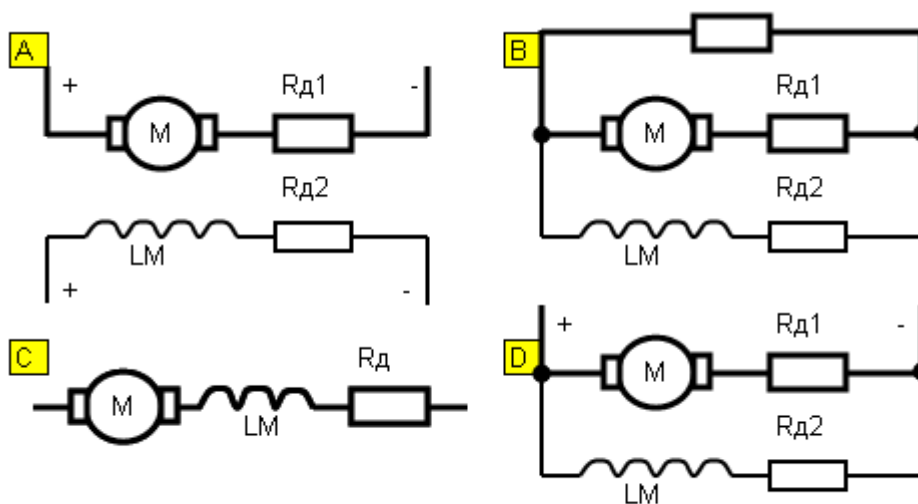


Рис.4. Принципиальные электрические схемы двигателей постоянного тока

1.А.2.В. 3.С. 4.Д.

5. Принципиальная электрическая схема (рис.4) двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

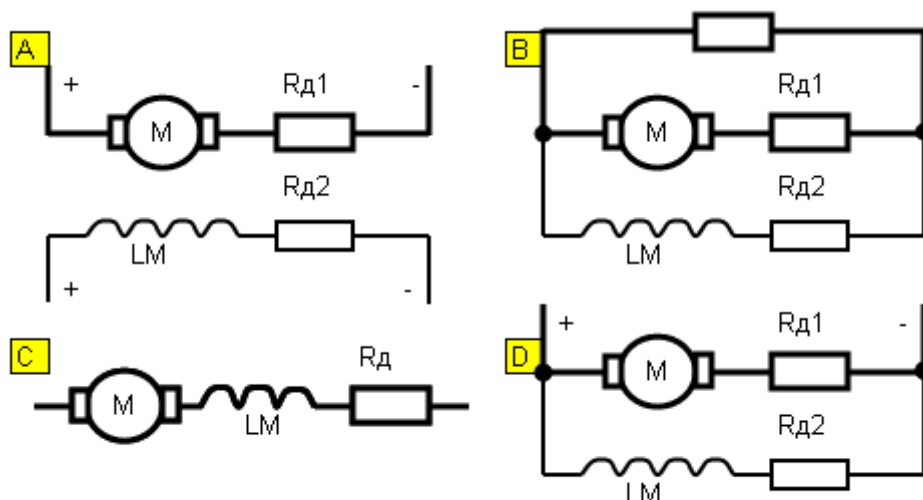


Рис.4. Принципиальные электрические схемы двигателей постоянного тока

1.A. 2.B. 3.C.4.D.

6. Принципиальная электрическая схема (рис.5) двигателя?

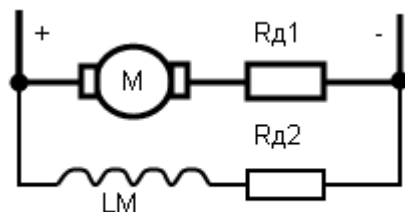


Рис.5. Принципиальная схема

1. Двигатель независимого возбуждения.
2. Двигатель смешанного возбуждения.
3. Двигатель параллельного возбуждения.
4. Двигатель последовательного возбуждения.

7. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

1. $\omega = \omega_0 - \Delta\omega$.
2. $\omega = \frac{U_{\Pi}}{C} - I_{я} \frac{R_{\Sigma}}{C}$.
3. $\omega = \frac{U_{\Pi}}{C} - M_c \frac{R_{\Sigma}}{C^2}$.
4. $M = \frac{2 \cdot M_K \cdot (1 + a)}{s_K / s + s / s_K + 2 \cdot a}$.

8. Уравнение механической характеристики асинхронного двигателя

$$1. \omega = \frac{U_{II}}{C} - M_c \frac{R_{\Sigma}}{C^2}.$$

$$2. M = \frac{2 \cdot M_K \cdot (1 + a)}{s_K / s + s / s_K + 2 \cdot a}.$$

$$3. \omega = \omega_0 - \Delta\omega.$$

$$4. M(t) - M_c(\omega) = J_{\Sigma} \frac{d\omega}{dt}.$$

9. Механические характеристики при реостатном регулировании скорости (рис.6) двигателя постоянного тока независимого возбуждения

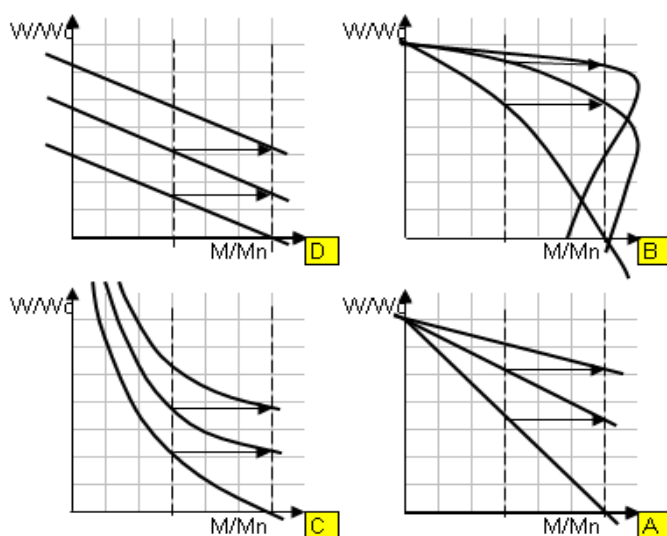


Рис.6. Механические хар-ки при реостатном регулировании

1.A. 2.B. 3.C. 4.D.

10. Механические характеристики при реостатном регулировании скорости (рис.6) асинхронного двигателя с фазным ротором

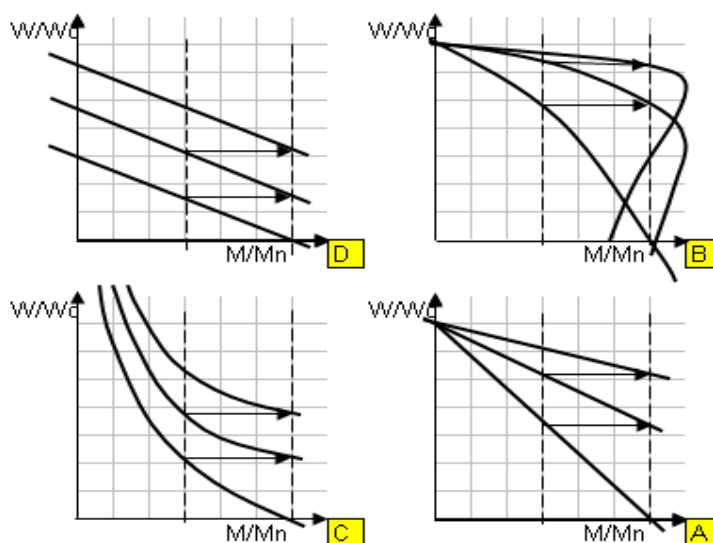
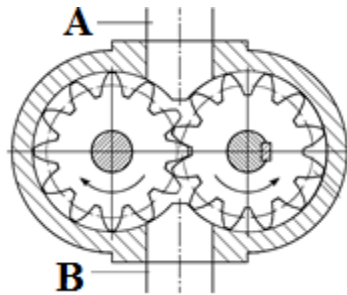


Рис.6. Механические хар-ки при реостатном регулировании

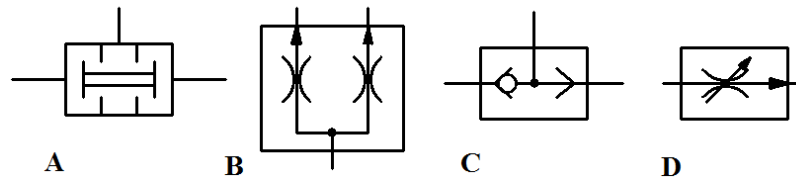
1.A. 2.B. 3.C. 4.D.

11. При заданном направлении вращения шестеренного насоса (см. рис.) какой из патрубков является всасывающим?



- 1) патрубок А;
- 2) патрубок В;
- 3) насос не будет работать;
- 4) патрубок А, если рабочая жидкость негорючая.

12. Каким из приведенных условных обозначений на гидросхеме будет изображаться логический элемент «И» (клапан двух давлений)?



- 1) А;
- 2) В;
- 3) С;
- 4) D

13. Какой из вариантов дроссельного способа регулирования скорости движения гидродвигателя наиболее экономичен?

- 1) при установке дросселя в напорной линии;
- 2) при установке дросселя в сливной линии;
- 3) при установке дросселя параллельно гидродвигателю.

14. Какие функции в гидропередаче выполняет рабочая жидкость?

- 1) для охлаждения элементов гидромашин;
- 2) для передачи энергии к рабочему органу;
- 3) для защиты деталей гидромашин от коррозии;
- 4) для снижения шума при работе гидромашин.

15. Для чего предназначен редуциционный клапан?

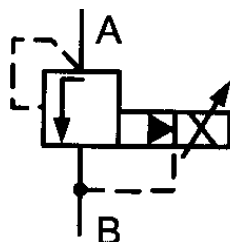
- 1) для защиты гидросистемы от перегрузки;
- 2) для получения пониженного и стабильного давления;
- 3) для стабилизации подачи;
- 4) для регулирования скорости движения гидродвигателя.

16. Максимальное давление настройки клапана давления зависит:

- A) От ступени давления и расхода;
- B) Только от ступени давления;
- C) Только от расхода.

17. На рисунке показано графическое изображение:

- A) Пропорционального клапана непрямого управления.
- B) Пропорционального клапана непрямого управления с предохранительным устройством от предельного давления
- C) Традиционного напорного клапана прямого действия.



18. Чувствительна ли сервогидравлика к загрязнениям масла?

- A) Весьма чувствительна;
- B) Сервогидравлика малочувствительна к загрязнениям;
- C) Сервогидравлика абсолютно нечувствительна к загрязнениям масла.

19 Чувствительна ли пропорциональная техника к загрязнениям масла?

- A) Весьма чувствительна;
- B) Пропорциональная гидравлика малочувствительна к загрязнениям;
- C) Пропорциональная техника абсолютно нечувствительна к загрязнениям масла.

20. Пропорциональные распределители в сочетании с электроникой управления могут ...

- A) Реализовывать различные ускорения и замедления если дополнительно снабжены регуляторами потока;
- B) Надежно стабилизировать скорость гидродвигателя, но не влияют на ускорение;
- C) Просто и надежно реализовывать процессы ускорения и замедления гидродвигателем.

Силовая электроника

1. Какой из силовых ключей является не полностью управляемым?

- 1) Обычный тиристор.
- 2) IGBT транзистор.
- 3) IGCT тиристор.
- 4) GTO тиристор.
- 5) GCT тиристор.

2. С каким коэффициентом связаны фазное переменное напряжение и среднее выпрямленное напряжение в трехфазной мостовой схеме выпрямления?

- 1) 1.045.
- 2) 1.17.
- 3) 2.34.
- 4) 1.35.
- 5) 2.0.

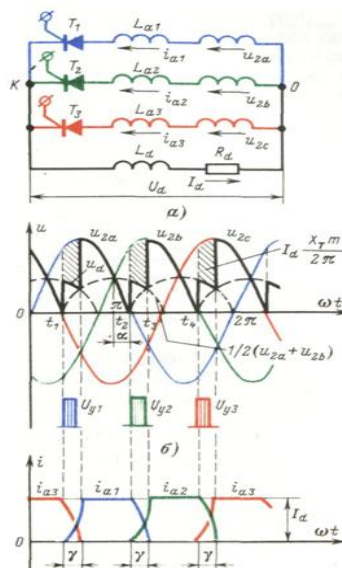
3. В какой схеме выпрямления имеет место минимальное значение амплитуды пульсаций выпрямленного напряжения?

- 1) В однофазной мостовой схеме.
- 2) В трехфазной мостовой схеме.
- 3) В трехфазной нулевой схеме.
- 4) В двенадцатипульсной схеме.
- 5) В однофазной нулевой схеме.

4. В какой схеме выпрямления форма тока, потребляемого из сети, ближе к синусоиде?

- 1) В однофазной мостовой схеме.
- 2) В трехфазной мостовой схеме.
- 3) В трехфазной нулевой схеме.
- 4) В двенадцатипульсной схеме.
- 5) В однофазной нулевой схеме.

5. Каковы последствия явления коммутации тиристоров?



- 1) Снижается среднее значение выпрямленного напряжения.
- 2) Увеличивается среднее значение выпрямленного напряжения.
- 3) Возрастает эквивалентное внутреннее активное сопротивление тиристорного преобразователя.
- 4) Снижается эквивалентное внутреннее активное сопротивление тиристорного преобразователя.
- 5) Искажает форму напряжения сети.

6. От каких факторов зависит коэффициент мощности тиристорного преобразователя?

- 1) От угла регулирования тиристоров.
- 2) От уровня пульсаций выпрямленного напряжения.
- 3) От уровня пульсаций выпрямленного тока.
- 4) От формы тока, потребляемого из сети.
- 5) От среднего значения выпрямленного напряжения.

7. Какой тип преобразователя частоты обеспечивает максимальную частоту выходного напряжения?

- 1) На основе автономного инвертора напряжения с ШИМ.
- 2) На основе автономного инвертора тока с амплитудной модуляцией .
- 3) С непосредственной связью с сетью.
- 4) Матричные.

8. Какой тип преобразователя частоты обеспечивает максимальное значение коэффициента мощности?

- 1) На основе автономного инвертора напряжения с ШИМ с активным выпрямителем.
- 2) На основе автономного инвертора тока с амплитудной модуляцией.
- 3) С непосредственной связью с сетью.
- 4) Матричные.

9. В каких типах преобразователей частоты возможна рекуперация энергии в сеть?

- 1) На основе автономного инвертора напряжения с ШИМ с активным выпрямителем.
- 2) На основе автономного инвертора тока с амплитудной модуляцией.
- 3) С непосредственной связью с сетью.
- 4) Матричный.
- 5) На основе автономного инвертора напряжения с амплитудной модуляцией.

10. С какими целями в автономных инверторах напряжения применяют обратные диоды, шунтирующие IGBT транзисторы?

- 1) Защита транзисторов от перегрузки.
- 2) Защита транзисторов от перенапряжения.
- 3) Обмен реактивной мощностью между активно- индуктивной нагрузкой и звеном постоянного тока.
- 4) Улучшить условия коммутации транзисторов.

Системы управления электроприводов

1. Какая защита сработает при обрыве одной питающей фазы асинхронного двигателя?
 - 1) Максимальная токовая
 - 2) Минимальная токовая
 - 3) Тепловая.
 - 4) Концевая
 - 5) От обрыва поля

2. При настройке контура регулирования на модульный оптимум какой должна быть передаточная функция регулятора, если передаточная функция объекта регулирования – инерционное звено?
 - 1) Пропорциональный (П – регулятор)
 - 2) Интегральный (И – регулятор)
 - 3) Дифференциальный (Д- регулятор)
 - 4) Пропорционально – интегральный (ПИ – регулятор)
 - 5) Пропорционально – дифференциальный (ПД- регулятор).
 - 6) Пропорционально – интегрально – дифференциальный (ПИД – регулятор)

3. Что ограничивает применение числа контуров регулирования свыше 3-х в системе подчиненного регулирования координат?
 - 1) Сложность настройки контурного регулятора.
 - 2) Сложность технической реализации контурного регулятора.
 - 3) Значительное снижение быстродействия контура регулирования.
 - 4) Недостаточная точность регулирования.
 - 5) Сложность ограничения регулируемой координаты.
 - 6) Значительное возрастает перерегулирование регулируемой координаты.

4. Какие показатели характеризуют двукратно- интегрирующую систему регулирования ТП-Д (ПИ-РС и ПИ-РТ), настроенную на симметричный оптимум?
 1. Система астатическая по заданию, статическая по возмущению
 2. Система статическая по заданию, астатическая по возмущению.
 3. Система астатическая по возмущению, астатическая по заданию.
 4. Справедливы все вышеперечисленные ответы.

5. Какие условия работы электропривода соответствуют отработке средних перемещений в позиционной системе ТП-Д?
 1. Скорость вращения электропривода достигает установившегося значения, ток не достигает установившегося значения.
 2. Скорость вращения электропривода не достигает установившегося значения, ток достигает установившегося значения.
 3. Величина якорного тока достигает установившегося значения, скорость достигает установившегося значения.
 4. Справедливы все вышеперечисленные ответы.

6 Как называется регулирование скорости вращения в системе ПЧ - АД при изменении величин подводимого тока и частоты?

- 1) Скалярное регулирование
- 2) Векторное регулирование
- 3) Частотное регулирование
- 4) Частотно – токовое регулирование
- 5) Прямое регулирование

7 Какую функцию выполняет регулятор тока в системе скалярного управления?

- 1) Регулирование величины активного тока статора
- 2) Регулирование величины реактивного тока статора
- 3) Обеспечение токовой отсечки
- 4) Ограничение заданного ускорения

8 Как ориентирована вращающаяся система координат X-Y в системе векторного управления?

- 1) Ось X совмещена с вектором напряжения статора
- 2) Ось X совмещена с вектором тока статора
- 3) Ось X совмещена с вектором потокосцепления статора
- 4) Ось X совмещена с вектором потокосцепления ротора

9 Как выполняется ограничение момента АД в системе векторного управления?

- 1) ограничением составляющей тока статора по оси Y
- 2) ограничением тока ротора
- 3) ограничением тока статора
- 4) ограничением составляющей тока статора по оси X

10 Какие векторы являются моментобразующими в системе прямого управления моментом АД?

- 1) Векторы напряжения и тока статора
- 2) Векторы тока статора по оси X и оси Y
- 3) Векторы потокосцепления статора и тока ротора
- 4) Векторы потокосцепления ротора и тока статора
- 5) Векторы потокосцепления статора и потокосцепления ротора
- 6) Векторы потокосцепления статора и основного потокосцепления

Электрические машины

1. Какие условия соответствуют работе двигателя постоянного тока на естественной характеристике?
 1. Напряжение номинальное.
 2. Ток номинальный.
 3. Номинальный момент.
 4. Номинальная скорость.
 5. Номинальные магнитный поток и напряжение и отсутствие добавочных резисторов в якорной цепи.
2. Выберите правильное определение назначения компенсационной обмотки (КО) машины постоянного тока.
 - 1) КО размещена на главных полюсах машины и служит для улучшения условий коммутации.
 - 2) КО размещается на добавочных полюсах машины и служит для устранения реакции якоря машины.
 - 3) КО размещается в пазах основных полюсов машины и служит для устранения реакции якоря машины.
 - 4) КО размещена в пазах главных полюсов машины и служит для борьбы с искажением поля машины от реакции якоря и снижения напряжения между коллекторными пластинами.
3. При параллельной работе двух генераторов постоянного тока независимого возбуждения ток нагрузки какого генератора будет больше, если $R_{a1} > R_{a2}$?
 - 1) Ток первого будет больше, чем второго.
 - 2) Ток второго генератора будет больше, чем первого.
 - 3) Токи будут равными.
4. Какие потери пропорциональны квадрату тока якоря?
 - 1) Магнитные потери (потери в стали)
 - 2) Механические потери
 - 3) Электрические потери
 - 4) Потери на возбуждение
5. Какие способы регулирования скорости вращения применяются для электродвигателя независимого возбуждения?
 - 1) Изменением магнитного потока.
 - 2) Изменением подводимого напряжения якоря.
 - 3) Изменением величины резистора в якорной цепи.

- 4) Применимы все перечисленные способы.
6. По какой формуле можно определить коэффициент трансформации трансформатора?
- 1) $K_{тр} = U_1/E_2$
 - 2) $K_{тр} = U_2/U_1$
 - 3) $K_{тр} = E_2/E_1$
 - 4) $K_{тр} = U_1/U_2$
7. Как изменится величина магнитного потока трансформатора при изменении частоты питающего напряжения?
- 1) Величина магнитного потока не изменится.
 - 2) Величина магнитного потока увеличится при увеличении частоты.
 - 3) Величина магнитного потока уменьшится при увеличении частоты.
 - 4) Величина магнитного потока уменьшится при уменьшении частоты.
8. Условия включения трехфазных трансформаторов на параллельную работу?
- 1) Равенство мощностей, равенство напряжений, равенство кпд.
 - 2) Равенство коэффициентов трансформации, равенство мощностей, равенство напряжений короткого замыкания.
 - 3) Равенство коэффициентов трансформации, одинаковые группы соединений обмоток, равенство напряжений короткого замыкания.
 - 4) Равенство коэффициентов трансформации, равенство кпд, равенство напряжений короткого замыкания.
9. Как влияет величина приложенного напряжения на величину критического момента асинхронного двигателя?
- 1) Момент не зависит от величины напряжения.
 - 2) Момент увеличится пропорционально увеличению напряжения.
 - 3) Момент уменьшится пропорционально увеличению напряжения.
 - 4) Момент увеличится квадратично величине повышенного напряжения.
 - 5) Момент уменьшится квадратично величине повышенного напряжения.
10. Как изменится потребляемая активная мощность синхронного двигателя при постоянной нагрузке, если увеличить ток возбуждения?
- 1) Потребляемая активная мощность увеличится
 - 2) Потребляемая активная мощность уменьшится
 - 3) Потребляемая активная мощность не изменится.

ПРОГРАММА
вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)
для поступающих в магистратуру по направлению
15.04.06 – Мехатроника и робототехника
(магистерская программа «Искусственный интеллект в робототехнике (сетевая)»)

Составители:

заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и мехатроники,
доцент, канд. техн. наук Николаев А.А.,

доцент кафедры автоматизированного электропривода и мехатроники, канд. техн.
наук Шохин В.В.