

**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

С.И. Лукьянов

« 26 » сентября 2018г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру по направлению  
подготовки: 13.04.02- Электроэнергетика и электротехника**

**Профили: «Электроснабжение» и «Менеджмент в электроэнергетике»**

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», вошедших в содержание тестов вступительных испытаний в магистратуру по направлению 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Составители: заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий, д-р техн. наук, профессор Корнилов Г.П., доцент кафедры автоматизированного электропривода и мехатроники Шохин В.В.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем*

«5» сентября 2018 г., протокол № 1.

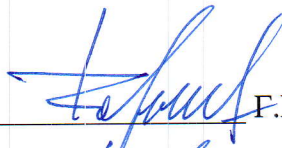
Председатель



С.И. Лукьянов

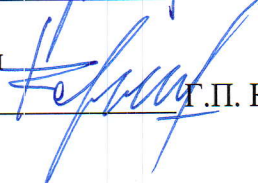
Согласовано:

Руководитель ООП



Г.П. Корнилов

Заведующий кафедрой электроснабжения  
промышленных предприятий



Г.П. Корнилов

## **. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру:**

1.1 Электроснабжение

1.2 Теоретические основы электротехники

1.3 Электрические машины

1.4 Метрология

## **2. Содержание учебных дисциплин**

### **2.1 Электроснабжение**

1. Характеристики потребителей электроэнергии

А) Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощности, род тока, напряжение, частота, надежность электроснабжения).

Б) Характерные приемники электрической энергии промышленных предприятий и режимы их работы.

2. Электрические нагрузки

А) Графики электрических нагрузок, их разновидности и способы построения, типы групповых графиков нагрузок.

Б) Основные определения и обозначения: номинальная мощность приемника и группы приемников, средняя мощность, максимальные длительные и кратковременные нагрузки, расчетные нагрузки

В) Показатели, характеризующие графики нагрузки и приемники электрической энергии.

Г) Способы определения расчетных электрических нагрузок.

3. Распределение электроэнергии напряжением выше 1 кВ

А) Характерные схемы внешнего электроснабжения предприятий. Радиальные, магистральные, замкнутые схемы распределения электроэнергии.

Б) Выбор местоположения источников питания и центра электрических нагрузок.

В) Выбор схем электроснабжения на основании технико-экономических показателей (с учетом ожидаемого ущерба от перерывов электроснабжения). Типовые схемы электроснабжения, их анализ и синтез.

4. Распределение электроэнергии напряжением до 1 кВ

А) Выбор числа и мощности силовых трансформаторов. Номинальная мощность трансформатора, допустимые перегрузки, потери мощности и энергии .

Б) Типовые компоновки цеховых трансформаторных подстанций (ТП). Комплектные трансформаторные подстанции (КТП).

В) Особенности расчета токов к.з. в сетях напряжением до 1 кВ. Расчет токов к.з. на стороне выпрямленного тока преобразовательных подстанций.

5. Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения

А) Потребление реактивной мощности АД, трансформаторами, электропечными и сварочными установками, преобразовательными агрегатами. Основные показатели, характеризующие реактивную мощность.

Б) Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего назначения до и выше 1 кВ. Источники реактивной мощности. Регулирование мощности компенсирующих устройств.

6. Качество электрической энергии

А) Общие понятия о качестве электрической энергии. ГОСТ 13109-97. Специфические нагрузки промышленных предприятий. Нормирование показателей качества электроэнергии.

Б) Режимы систем электроснабжения с нелинейными нагрузками. Высшие гармоники тока и напряжения в промышленных электрических сетях. Фильтры высших гармоник в сети, питающей нелинейную нагрузку. Батареи конденсаторов в сетях с высшими гармониками.

С) Режимы систем электроснабжения с резкопеременными и несимметричными нагрузками. Отклонения и колебания напряжения при работе специфических нагрузок. Влияние несимметричных нагрузок на режимы работы электроприемников

#### 7. Электропотребление и энергосбережение

А) Основные задачи энергосбережения в промышленности, строительстве, коммунальном хозяйстве. Технические, экономические, социально-политические и экологические проблемы энергосбережения.

Б) Оптовый и розничный рынок электроэнергии и мощности. Действующие тарифы на электроэнергию. Автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии и других энергоресурсов.

### Литература для подготовки

1. Ополева, Г.Н., Электроснабжение промышленных предприятий и городов / Ополева Г.Н. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 416 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545292>, свободный.

2. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Эл.ресурс]: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — М.: Форум, 2010. — 496 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=197466/> свободный..

3. Кудрин, Б.И., Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: Учебник. — М.: Интермет Инжиниринг, 2009. — 670 с.

4. Киреева, Э.А., Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст]: учебное пособие. — М.: КНОРУС, 2011. — 368 с.

5. Шеметов, А.Н. Качество электрической энергии [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Системы электроснабжения» для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» и направления 140200 «Электроэнергетика» / А.Н. Шеметов. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та и. Г.И. Носова, 2011. — 20 с.

6. Шеметов, А.Н. Сборник практических заданий по дисциплине «Электроснабжение» [Текст] / А.Н. Шеметов. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та и. Г.И. Носова, 2013. — 42 с.

7. Школа для электрика - образовательный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/>, свободный.

## 2.2 Теоретические основы электротехники

### 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.

А) Электрическая цепь и ее элементы. Идеализированные пассивные элементы и их характеристики.

Б) Законы Ома и Кирхгофа.

В) Расчеты электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований.

Г) Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод контурных токов.

Д) Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод наложения.

Е) Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов. Формула двух узлов.

Ж) Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод эквивалентного генератора.

2. Линейные однофазные цепи синусоидального тока.
  - А) Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.
  - Б) Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.
  - В). Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи.
  - Д) Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах.
  - Е) Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.
  - Ж) Резонансы напряжения и токов.
- 3) Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.
- И) Индуктивно связанные элементы.
3. Линейные трехфазные цепи.
  - А) Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.
  - Б) Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Аварийные режимы.
  - В) Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.
4. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.
  - А) Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.
  - Б) Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов.
  - В) Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом.
  - Г) Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом.
5. Нелинейные резистивные и магнитные цепи.
  - А) Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.
  - Б) Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
  - В) Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.
  - Г) Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.

#### **Литература для подготовки**

1. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебник / Г.И. Атабеков. - СПб.: «Лань», 2009.– 432 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/95>. – Заглавие с экрана.- ISBN:978-5-8114-0699-9
2. Основы теории цепей [Текст]: учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.А.Чепурнов; под ред. Г. Н. Арсеньева. – М.: Форум: Инфра-М, 2012. - 447 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0466-4
3. Попов, В.П. Основы теории цепей [Текст]: учебник / В.П. Попов. – 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2013. – 696 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс. – ISBN: 978-5-9916-2000-0.
4. Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей [Текст]: учебник / А. Ф. Белецкий. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [др.]: - Лань, 2009. - 543 с.: - ISBN 978-5-8114-0905-1
5. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебник / С. М. Аполлонский. - СПб.: Лань, 2012.– 592 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3188>. – Заглавие с экрана.- ISBN:978-5-8114-1155-9

## 2.3 Электрические машины

1. Электрические машины постоянного тока.
  - А) Конструкция машин, магнитная цепь, кривая намагничивания.
  - Б) Электромагнитный момент, ЭДС обмотки якоря, понятие реакции якоря.
  - В) Генераторы постоянного тока (классификация, энергетическая диаграмма, характеристики, параллельная работа генераторов).
  - Г) Двигатели постоянного тока, принцип обратимости машин, энергетическая диаграмма, уравнения, электромеханические характеристики, пуск и регулирование скорости.
  - Д) Потери и КПД машин постоянного тока.
2. Трансформаторы
  - А) Однофазные трансформаторы (назначение, классификация, конструкция и принцип действия, холостой ход трансформатора, схема замещения, уравнения ЭДС и МДС, режим короткого замыкания, работа под нагрузкой, характеристики).
  - Б) Трехфазные трансформаторы (магнитные системы, ЭДС трехфазных обмоток, схемы и группы соединения, параллельная работа, характеристики).
3. Машины переменного тока.
  - А) Классификация, конструкция, принцип действия, ЭДС обмоток переменного тока, намагничивающие силы обмоток, индуктивные сопротивления.
  - Б) 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).
  - В) Механические, электромеханические и рабочие характеристики асинхронного двигателя, рабочие характеристики, способы пуска и регулирования частоты вращения АД, однофазные АД, принцип действия.
  - Г) Синхронная машина (классификация и конструкция, электромагнитные процессы в синхронной машине в режиме холостого хода и под нагрузкой)
  - Д) Параллельная работа синхронных генераторов (характеристики синхронных генераторов, электромагнитная мощность, синхронизирующая мощность и момент,  $U$  – образные характеристики).
  - Е) Синхронный двигатель (основные энергетические соотношения и векторные диаграммы, способы пуска, рабочие характеристики, реактивные синхронные двигатели, регулирование реактивной мощности, синхронные компенсаторы).

### Литература для подготовки

1. Беспалов В.Я. Электрические машины. [Текст]: учебное пособие / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.- 3-е изд., стер.- М.: Академия, 2010.- 313с.: ил., табл.- (Высшее проф. образование : Электротехника).- ISBN 5-7695-2228-3.
2. Копылов И.П. Электрические машины. [Текст]: учебник / И.П.Копылов.- 6-ое изд., стер.- М : Высшая школа, 2009.- 607 с.: ил., табл., схемы.- ISBN 5- 06- 003841- 6
3. Встовский А.Л. ,Электрические машины. [Текст] : учебное пособие / А.Л. Встовский.- М.: СФУ Издательство, 2013.- 464 с.: - 978- 5- 7638- 2518- 3ISBN.
4. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы. [Текст] : учебник / А.И.Вольдек, В.В.Попов. : Питер, 2007.- 319 с.: ил.- (Учебник для ВУЗов).- ISBN 5- 469- 01380- 4.

## 2.4 Метрология

1. Методы и средства измерения напряжений и токов на постоянном токе.
  - А) Магнитоэлектрический измерительный механизм.
  - Б) Шунты и добавочные сопротивления – как устройства для расширения пределов измерения на постоянном токе.
  - В) Погрешности измерений (абсолютная, относительная, приведенная). Класс точности.
2. Методы и средства измерения напряжений и токов на переменном токе.
  - А) Электромагнитный измерительный механизм.
  - Б) Электродинамический и ферродинамический измерительные механизмы.
  - В) Измерительные трансформаторы тока и напряжения – устройство и принцип действия.
  - Г) Схемы включения измерительных трансформаторов в однофазную и трехфазную цепь.
3. Измерение мощности в трехфазных цепях
  - А) Устройство и принцип действия ваттметра.
  - Б) Измерение активной мощности в трехфазных симметричных цепях (метод одного ваттметра). Схема для измерения мощности с искусственной нейтральной точкой.
  - В) Измерение мощности в трехфазных несимметричных цепях (методы двух и трех ваттметров).
  - Г) Измерение реактивной мощности.

### Литература для подготовки

1. Метрология и техническое регулирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.К. Ким, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов и др.; под ред. К.К. Кима. – М.: Маршрут, 2006. – 256 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4172> – Заглавие с экрана.- ISBN: 978-5-89035-328-4
2. Храмшин, Т.Р. Приборы и методы измерения электрических величин [Текст]: Учебное пособие / Т.Р. Храмшин, Р.Р. Храмшин, Г.П. Корнилов, А.А. Николаев – Магнитогорск: ГОУ ВПО МГТУ, 2011.
3. Метрология [Текст]: Учебник / А. А. Брюховец, О. Ф. Вячеславова, Д. Д. Грибанов и др. ; под общей ред. С. А. Зайцева. - М. : Форум, 2011. - 463с.
4. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника [Текст]: Учеб. пособ. / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов; под ред.К. К. Кима. - М.-СПб. : Питер, 2006. - 367с.

### 3.1 Электроснабжение

1. **Приемник электрической энергии (электроприемник) это...**

1. аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии;
2. совокупность электрических машин, механизмов и устройств, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории;
3. юридическое или физическое лицо, осуществляющее финансовые расчеты за потребленную электрическую энергию.

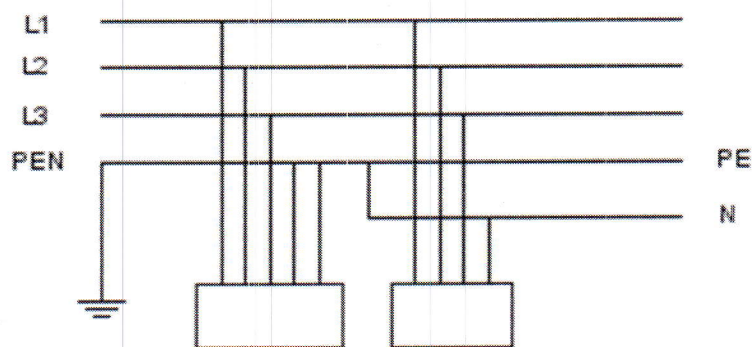
2. **Под эффективным числом электроприемников  $n$ , принято понимать:**

1. условное количество одинаковых по режиму работы и мощности электроприемников, которое формирует те же значения расчетной нагрузки, что и группа реальных различных по мощности электроприемников;
2. количество одинаковых по режиму работы и мощности электроприемников, работающих на предприятии (в цехе), за исключением вспомогательных и резервных агрегатов;
3. количество электроприемников цеха (предприятия), работающих в режиме наибольшей энергетической эффективности.

3. **Какой материал изоляции используется в кабелях марки АВВГ?**

1. поливинилхлоридный пластикат
2. резина
3. Бумажная пропитанная изоляция
4. голый проводник

4. **Какая система заземления показана на схеме?**



1. TN – S
2. TN – C – S
3. TN – C

5. **Как влияет повышенное напряжение на работу электроприемников?**

1. срок службы ламп накаливания увеличивается, роторы двигателей перегреваются;
2. срок службы ламп накаливания уменьшается, статоры двигателей перегреваются;
3. срок службы ламп накаливания уменьшается, роторы двигателей перегреваются;
4. срок службы ламп накаливания увеличивается, статоры двигателей перегреваются

6. **Выберите правильную формулу для расчета теплового импульса тока КЗ:**

1.  $B = I_{\text{П0}}^2 (t_{\text{откл}} + T_a)$



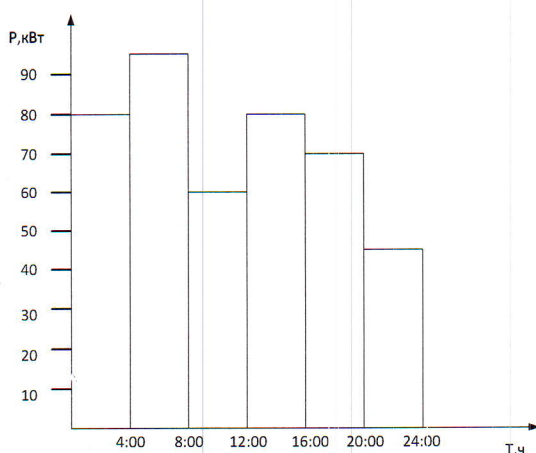
$$2. B = \frac{I_{\text{ПЮ}}^2}{t_{\text{откл}} + T_a}$$

$$3. B = I_{\text{ПЮ}} (t_{\text{откл}} + T_a)^2$$

7. Как называется сооружение для подземной закрытой прокладки кабеля?
1. Эстакада
  2. Галерея
  3. Тоннель
  4. Траншея

Задачи 3 балла

8. По рис.1.1 определить коэффициент использования при номинальной мощности приемников 53,6 кВт



1. 1,1
2. 1,5
3. 2

9. Фильтр высших гармоник L-C настроен на 3 гармонику,  $C=100$  мкФ,  $U=10$  кВ. Рассчитать индуктивность  $L$ , реактивную мощность  $Q$ .

1. 11,2 мГн; 3,53 МВар
2. 0,011 Гн; 3,14 МВар
3. 0,101 Гн; 3,14 МВар

10. Номинальная мощность трехфазного трансформатора  $S_n=10500$  кВА, напряжения  $U_{1н}=110$  кВ и  $U_{2н}=6,3$  кВ, напряжение короткого замыкания  $U_k=10,5\%$ , ток холостого хода  $I_0=3,3\%$ , потери холостого хода  $P_0=29,5$  кВт, потери короткого замыкания  $P_k=81,5$  кВт. Определить ток короткого замыкания и номинальный ток.

1.  $I_{1н}=55,2$  А;  $I_{кз}=525$  А
2.  $I_{1н}=95,5$  А;  $I_{кз}=909$  А
3.  $I_{1н}=60$  А;  $I_{кз}=585$  А

11. Укажите правильные формулы для расчета сопротивлений силового трансформатора:

$$1. R_T = \frac{\Delta P_{к.з.} U_{НОМ.}^2}{S_{НОМ.тр}^2}; \quad Z_T = \frac{u_{к.з.} U_{НОМ.}^2}{100 S_{НОМ.тр}};$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = \frac{U_{НОМ.}^2}{S_{НОМ.тр}} \sqrt{\left(\frac{u_{к.з.}}{100}\right)^2 - \left(\frac{\Delta P_{к.з.}}{S_{НОМ.тр}}\right)^2};$$

$$2. R_T = \frac{\Delta P_{к.з.} U_{НОМ.}}{S_{НОМ.тр}}; \quad Z_T = \frac{u_{к.з.} U_{НОМ.}}{100 S_{НОМ.тр}};$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = \frac{U_{НОМ.}}{S_{НОМ.тр}} \sqrt{\left(\frac{u_{к.з.}}{100}\right)^2 - \left(\frac{\Delta P_{к.з.}}{S_{НОМ.тр}}\right)^2};$$

$$3. R_T = \frac{\Delta P_{к.з.} S_{НОМ.тр}^2}{U_{НОМ.}^2}; \quad Z_T = \frac{u_{к.з.} S_{НОМ.тр.}}{100 U_{НОМ.}};$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = \frac{S_{НОМ.тр}^2}{U_{НОМ.}} \sqrt{\left(\frac{u_{к.з.}}{100}\right)^2 - \left(\frac{\Delta P_{к.з.}}{S_{НОМ.тр}}\right)^2};$$

12. Дана электрическая нагрузка линии 0,38 кВ и ее сопротивления:  $P=10$  кВт,  $Q=10$  кВар,  $R=1$  Ом,  $X=1$  Ом. Определить потерю напряжения в ней в процентах от номинального.

1. 13,85%
2. 15%
3. 10,5%

13. Трехфазный масляный трансформатор ТМ-25/10, номинальной мощностью 25 кВА, имеет номинальное напряжение первичной обмотки 10 кВ. Определить: номинальный ток первичной обмотки  $I_{НОМ.}$

1. 7,85
2. 18,3
3. 1,44

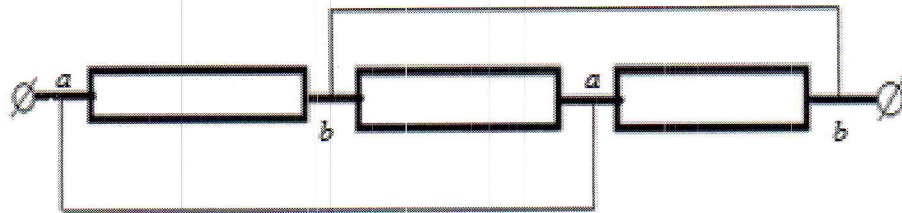
### 3.2 Теоретические основы электротехники

14. Какой характер нагрузки имеет цепь, если ток и напряжение выражаются функциями

$$i = I_m \sin(\omega t + 30^\circ); \quad U = U_m \sin(\omega t + 30^\circ);$$

1. Активный
2. Емкостный
3. Активно-индуктивный
4. Индуктивный

15. Эквивалентное сопротивление цепи равно:

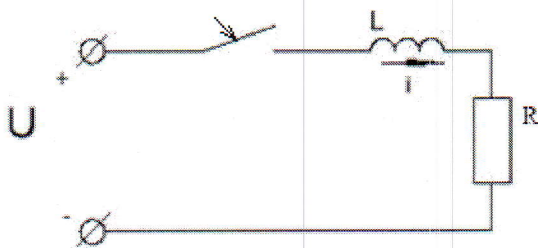


1.  $3R$
2.  $R$
3.  $R/3$
4.  $2R/3$

16. Линейное напряжение в трехфазной цепи это:

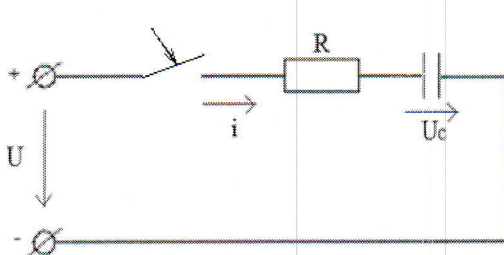
1. разность потенциалов точек в начале и конце провода линии
2. напряжение между двумя линейными проводами
3. произведение тока в линии на полное сопротивление фазы нагрузки
4. напряжение между началом и концом фазы

17. В цепи представленной на рисунке определить переходной ток.



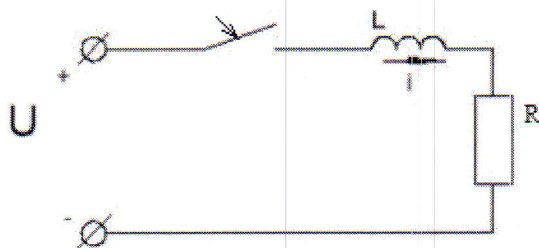
1.  $i = 0$
2.  $i = \frac{U}{R} \cdot e^{-\frac{R}{L}t}$
3.  $i = \frac{U}{R} - \frac{U}{R} \cdot e^{-\frac{R}{L}t}$

18. В цепи, представленной на рисунке, определить переходное напряжение  $U_c$



1.  $U_c = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$
2.  $U_c = \frac{U}{2} \cdot e^{-\frac{1}{RC}t}$
3.  $U_c = 0$

19. Как изменится время переходного процесса в цепи, если R уменьшить в 2 раза.



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

20. Второй закон коммутации записывается:

1.  $U_c(-0) = U_c(+0)$

2.  $U_R(-0)=U_R(+0)$
3.  $U_L(-0)=U_L(+0)$
4.  $i_R(-0)=i_R(+0)$

21. Заданы мгновенные значения тока и напряжения:  $i = 5\sqrt{2} \sin(\omega t + 60^\circ)$  и  $U = 10\sqrt{2} \sin \omega t$ . Определить активную мощность

1.  $P=50$
2. 100 Вт
3.  $P=25$  Вт
4.  $P=0$  Вт

22. Найти синусоидальную функцию времени изображенную комплексным значением:

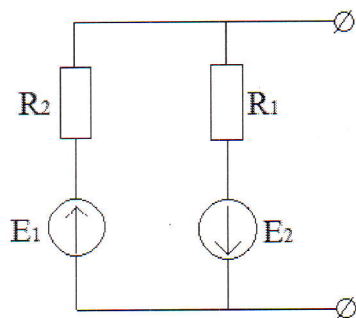
$$I = 5e^{j90^\circ} \text{ A}$$

1.  $i = 5\sqrt{2} \sin \omega t$
2.  $i = 5\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$
3.  $i = 5\sqrt{2} \sin(\omega t - 90^\circ)$
4.  $i = 5 \sin(\omega t + 90^\circ)$

23. Найти напряжение на зажимах катушки имеющей индуктивность  $L=0,06$  Г, пренебрегая ее омическим сопротивлением, если ток в ней в данный момент времени равномерно возрастает со скоростью 1100 А/сек.

1. 66В
2. 110 В
3. 6,6 В
4. 0 В

24. Определить Э.Д.С. генератора, эквивалентного заданной цепи, если  $R_1=60$  Ом,  $E_1=20$  В,  $E_2=55$ В, а сопротивление  $R_2$  можно считать равным нулю.

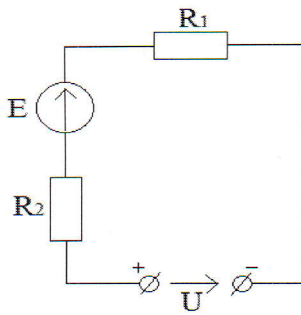


1. 5 В
2. 20 В
3. 75 В
4. 55 В

25. Две электрические лампочки с номинальным напряжением  $U$  соединены последовательно и подключены на напряжение  $U$ . Мощность  $L_1$  в два раза больше  $L_2$ . Какая лампочка будет гореть ярче?

1.  $L_1$
2.  $L_2$
3.  $L_1$  и  $L_2$
4. недостаточно данных

26. Определить ток в цепи, если  $R_1=R_2=10$  Ом,  $E=70$  В,  $U=30$  В.

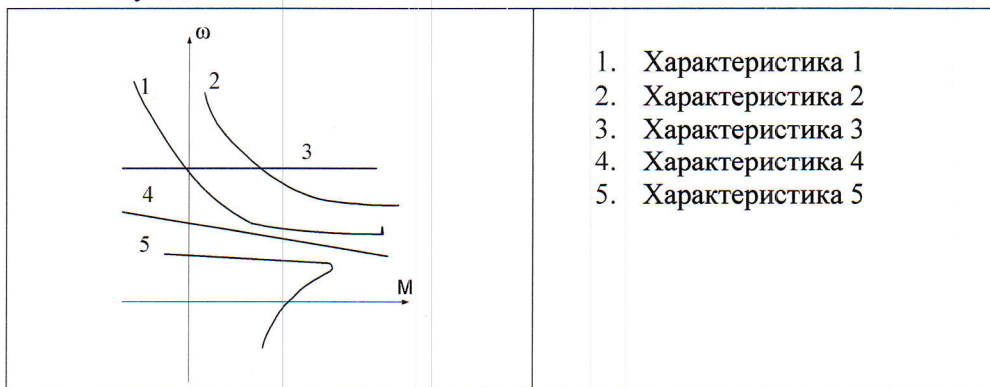


1. 5 A
2. 2 A
3. 3,5 A
4. 10 A
- b.

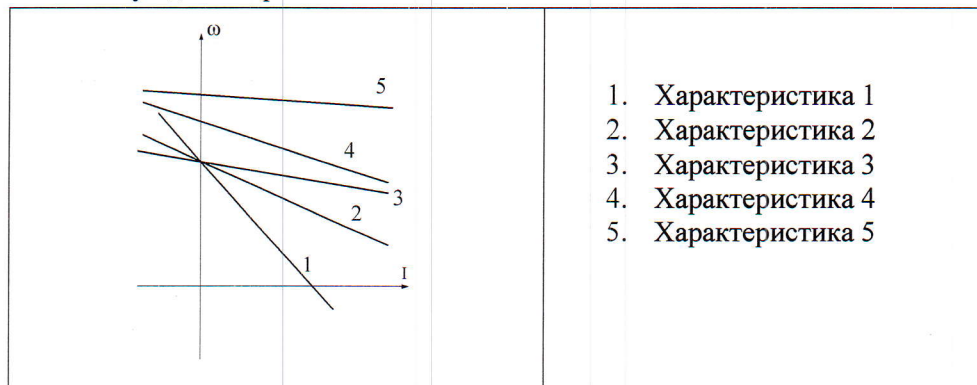
### 3.3 Электрические машины

#### Задачи 1 балл

27. Какая характеристика принадлежит двигателю постоянного тока, смешанного возбуждения?



28. Какая характеристика соответствует работе двигателя постоянного тока независимого возбуждения при ослаблении магнитного потока?



29. Какие условия соответствуют работе двигателя постоянного тока на естественной характеристике?

1. Напряжение номинальное.
2. Ток номинальный.
3. Номинальная скорость.
4. Номинальный магнитный поток.
5. Отсутствие добавочных резисторов в якорной цепи.

30. Какие зависимости соответствуют внешней и регулировочной характеристикам генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

1. Зависимости  $I_a = f(U)$ ,  $U = f(i_v)$ .
2. Зависимости  $U = f(I_a)$ ,  $i_v = f(I_a)$ .
3. Зависимости  $U = f(i_v)$ ,  $\Phi = f(i_v)$ .
4. Зависимости  $U = f(I_a)$ ,  $U = f(i_v)$ .

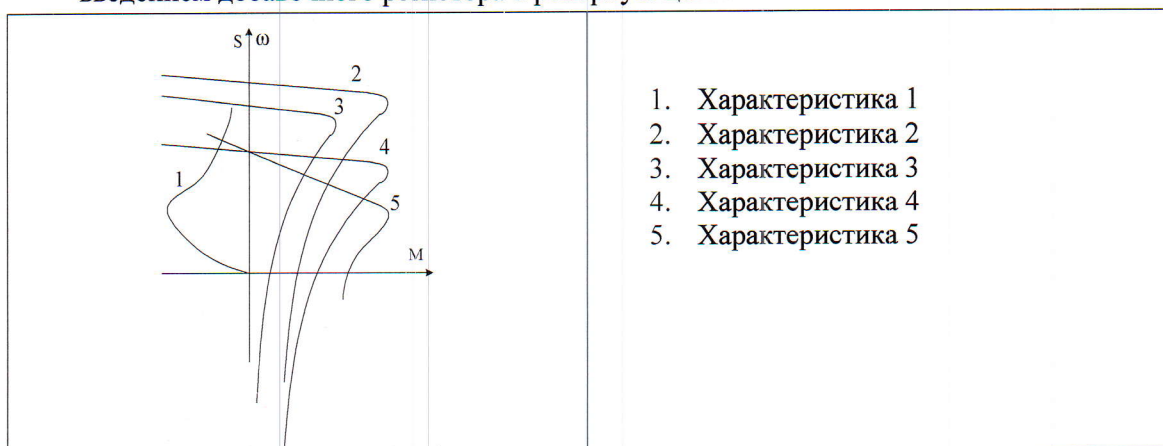
31. Какое уравнение соответствует работе электрической машины в двигательном режиме?

1.  $U = k\Phi\omega - E_a$
2.  $U = k\Phi\omega + I_a R_a$
3.  $E_a = U - I_a R_a$
4.  $U = k\Phi\omega - I_a R_a$

32. При параллельной работе двух трансформаторов  $U_{k1} = U_{k2}$ ,  $K_{T1} < K_{T2}$ . Како трансформатором будет нагружен большим током?

1. Первый трансформатор.
2. Второй трансформатор.
3. Трансформаторы загружены одинаково.

33. Какая характеристика соответствует режиму работы асинхронного двигателя с введением добавочного резистора в роторную цепь?



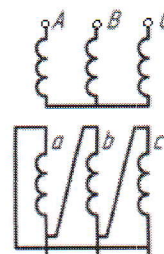
34. Трехфазный АД с номинальными данными  $P_H = 1000$  кВт,  $n_H = 950$  об/мин работает со скольжением  $S = -1,2$ . Определить скорость вращения двигателя и указать режим работы.





1. Режим генераторный,  $n = 1200$  об/мин.
2. Режим противовключения  $n = 1200$  об/мин.
3. Режим генераторный  $n = 1140$  об/мин.

35. Рассчитать номинальный ток асинхронного двигателя, если известно  $P_H = 17$  кВт,  $U = 380$  В,  $\eta = 0,9$ ,  $\cos\phi = 0,9$ .

1.  $I_H = 31,9$  А.
2.  $I_H = 44,7$  А.
3.  $I_H = 55,2$  А.

36. Определить группу соединения трансформатора.



1.  - 11
2.  -1
3.  -5
4.  -7

37. Рассчитать реактивную мощность синхронного двигателя, имеющего  $P_H = 1000$  кВт,  $\cos\phi=0,8$ .

1. 600 кВАр.
2. 800 кВАр.
3. 750 кВАр.

38. Определите скольжение трехфазного асинхронного двигателя, напряжением питания 380В, мощностью 50 кВт, номинальным током 75 А, вращающегося со скоростью 950 об/мин.

1. 0,025
2. 5%
3. 10%
4. 0,005
5. 0,5

39. Какую мощность (приблизительно) потребляет из сети двигатель постоянного тока, если момент на валу двигателя равен  $M = 300/\pi$  Нм, напряжение питающей сети 220 В, скорость вращения равна 1000 об/мин, а КПД составляет  $\eta = 95\%$ .

1. 8,5 кВт
2. 10,5 кВт
3. 11,5 кВт
4. 12 кВт
5. 15,5 кВт

### 3.4 Метрология

40. Включение измерительного шунта параллельно прибору магнитоэлектрической системы позволяет

1. расширить предел измерения по напряжению
2. расширить предел измерения по току
3. расширить предел измерения по мощности
4. измерить действующее значение переменного тока

41. На постоянном токе для расширения пределов измерения вольтметра к нему присоединяют добавочное сопротивление следующим образом

1. параллельно
2. последовательно
3. через трансформатор тока
4. через трансформатор напряжения

42. Укажите тип измерительного механизма, имеющего линейную характеристику

1. электромагнитный
2. магнитоэлектрический

3. электродинамический
  4. индукционный
43. Какие типы измерительных механизмов возможно использовать в ваттметрах
1. магнитоэлектрический и электромагнитный
  2. электромагнитный и электродинамический
  3. электродинамический и ферродинамический
  4. ферродинамический и электромагнитный
44. Какие достоинства имеет схема включения магнитоэлектрического амперметра в цепь переменного тока через выпрямительный диодный мост по сравнению с непосредственным включением электромагнитного амперметра
1. схема позволяет расширить предел измерения по току
  2. шкала прибора будет практически линейной с рабочим начальным участком
  3. схема позволяет измерять амплитудные значения тока
  4. схема позволяет расширить предел измерения по напряжению
45. Прибор магнитоэлектрического типа, включенный в цепь переменного тока через выпрямительный диодный мост, будет показывать
1. нулевое значение
  2. действующее значение
  3. средневыврямленное значение
  4. амплитудное значение
46. Нормальными режимами работы измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН) являются следующие
1. ТТ – режим холостого хода, ТН – режим короткого замыкания
  2. ТТ – режим короткого замыкания, ТН – режим короткого замыкания
  3. ТТ – режим холостого хода, ТН – холостого хода
  4. ТТ – режим короткого замыкания, ТН – режим холостого хода
47. Что покажет амперметр магнитоэлектрической системы с ценой деления 0,25 А/дел., включенный в цепь переменного тока с частотой 50 Гц, если стрелка амперметра отклонилась на 10 делений
1. 2,5 А
  2. 0 А
  3. 12,5 А
  4. 5 А
48. Вольтметр с внутренним сопротивлением 100 кОм включен по схеме с добавочным сопротивлением  $R_{доб} = 300$  кОм. Определить измеряемое напряжение, если показания вольтметра 55 В
1.  $\frac{300}{100} \cdot 55 = 165$  В
  2.  $\frac{100}{100+300} \cdot 55 = 13,75$  В
  3.  $\frac{100+300}{100} \cdot 55 = 220$  В
  4.  $55 + \frac{100}{300} \cdot 55 = 73,33$  В
  5.  $\frac{100+300}{100} \cdot 55 = 220$  В
49. Номинальные данные амперметра – 5 А, 75 мВ и параллельно присоединенного шунта – 100 А, 75 мВ. Определить ток нагрузки, если показания амперметра 2 А



1.  $\frac{100}{5} \cdot 2 = 40 \text{ A}$

2.  $\frac{5 + 100}{5} \cdot 2 = 42 \text{ A}$

3.  $5 + \frac{100}{5} \cdot 2 = 45 \text{ A}$

4.  $\frac{5 + 100}{2} = 52,5 \text{ A}$

**50.** Показания приборов при измерении активной мощности по методу трех ваттметров составили 100 Вт, 50 Вт и 200 Вт. Чему равна мощность потребления трехфазной нагрузки

1. 300 Вт
2.  $350/3 = 116,6 \text{ Вт}$
3. 350 Вт
4.  $350 \cdot \sqrt{3} = 606,2 \text{ Вт}$

**51.** Показания приборов при измерении активной мощности по методу двух ваттметров составили 160 Вт и 100 Вт. Чему равна мощность потребления трехфазной нагрузки

1. 130 Вт
2. 60 Вт
3. 260 Вт
4.  $260 \cdot \sqrt{3} = 450,3 \text{ Вт}$

**52.** Вольтметр с внутренним сопротивлением 100 кОм неправильно включен в схему – не параллельно, а последовательно с нагрузкой 100 Ом. Напряжение источника питания 220 В. Чему равны показания вольтметра и какой ток протекает по нагрузке?

1.  $U_V \approx 0 \text{ В}, I_H \approx 2,2 \text{ А}$
2.  $U_V \approx 2,2 \text{ В}, I_H \approx 2,2 \text{ А}$
3.  $U_V \approx 220 \text{ В}, I_H \approx 0$
4.  $U_V \approx 220 \text{ В}, I_H \approx 2,2 \text{ А}$