

Теоретические вопросы

- 1 Применение, устройство и виды трансформаторов
- 2 Принцип действия трансформатора, режимы работы
- 3 Схема замещения трансформатора и его внешняя характеристика
- 4 Опыты холостого хода и короткого замыкания, мощность и КПД трансформатора
- 5 Особенности трёхфазных трансформаторов и автотрансформаторов
- 6 Назначение, устройство и области применения асинхронных двигателей
- 7 Устройство обмоток роторов АД и его принцип действия
- 8 Скольжение и частота вращения ротора АД
- 9 Характеристики двигателя (механические, рабочие), энергетические соотношения потерь в двигателе
- 10 Пуск реверсирование и регулирование частоты вращения двигателя АД
- 11 Виды торможения АД (генераторное, динамическое, торможение противовключением)
- 12 Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования
- 13 Регулирование скорости вращения АД введением сопротивления в цепь ротора и изменением числа полюсов
- 14 Регулирование скорости вращения АД изменением частоты и изменением подводимого напряжения
- 15 Регулирование скорости вращения при помощи асинхронной муфты скольжения.
- 16 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Принципы построения преобразователей частоты.
- 17 Регулирование АД тиристорным регулятором напряжения
- 18 Основные режимы работы АД (S1 – S3, S8)
- 19 Дополнительные режимы работы АД (S4 – S7)
- 20 Назначение и классификация аппаратуры управления и защиты
- 21 Аппаратура защиты (автоматические выключатели, предохранители, тепловые реле)
- 22 Аппаратура управления (магнитные пускатели, реле управления, датчики скорости, датчики положения)

Практические задания

Практическое задание (максимально оценивается в 10 баллов). Соблюдая правила техники безопасности при работе с электрооборудованием до 0,4 кВ, выполните предложенное задание.

1 Осуществите пуск трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, измерьте при этом фазные токи и напряжения

2 Проведите опыт холостого хода на одном из трансформаторов в МОТ (модуль однофазных трансформаторов)

3 Проведите опыт короткого замыкания на одном из трансформаторов в МОТ (модуль однофазных трансформаторов)

4 Продемонстрируйте параллельную работу двух трансформаторов в МОТ (модуль однофазных трансформаторов)

5 Осуществите пуск трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором, измерьте при этом фазные токи и напряжения

6 Продемонстрируйте работу ЛАТР (лабораторный автотрансформатор) используя измерительный модуль

7 Определите опытным путем коэффициент трансформации одного из трансформаторов в МОТ (модуль однофазных трансформаторов)

8 Продемонстрируйте работу трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором под нагрузкой

9 Продемонстрируйте работу трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в холостом ходе

10 Осуществите пуск и реверсирование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

- 1 Какие трансформаторы используют для питания электроэнергией жилых помещений?
 - а) силовые
 - б) измерительные
 - в) специальные
- 2 Почему магнитопровод трансформатора выполняется из электротехнической стали, а не из обычной, и собирается из отдельных тонких изолированных друг от друга листов? (Указать неправильный ответ.)
 - а) из электротехнической стали для уменьшения потерь на вихревые токи
 - б) из электротехнической стали для уменьшения потерь на гистерезис
 - в) из тонких листов для уменьшения потерь на вихревые токи
 - г) из тонких листов для уменьшения потерь на гистерезис
- 3 Почему магнитопроводы высокочастотных трансформаторов прессуют из ферромагнитного порошка?
 - а) для упрощения технологии изготовления
 - б) для увеличения магнитной проницаемости
 - в) для уменьшения тепловых потерь
- 4 Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
 - а) закон Ампера
 - б) закон электромагнитной индукции
 - в) принцип Ленца
- 5 Как изменятся потери в стали (магнитные потери) при понижении напряжения, подводимого к первичной обмотке трансформатора?
 - а) не изменятся
 - б) увеличатся
 - в) уменьшатся
- 6 Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
 - а) номинальной мощности
 - б) нулю
 - в) мощности потерь в стали сердечника
- 7 От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?
 - а) от тока первичной обмотки
 - б) от тока вторичной обмотки
 - в) от первичного напряжения, подводимого к трансформатору
- 8 Для чего проводится опыт холостого хода трансформатора?
 - а) для определения опытным путем КПД трансформатора и потерь мощности в меди
 - б) для определения коэффициента трансформации и потерь мощности в стали
 - в) для определения потерь мощности в стали и меди трансформатора
- 9 Как изменится ток в первичной обмотке трансформатора при увеличении тока вторичной обмотки?
 - а) увеличится
 - б) уменьшится
 - в) останется без изменения
- 10 Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?
 - а) электрического и магнитного
 - б) электрического
 - в) магнитного
- 11 Какие двигатели переменного тока называются асинхронными?

- а) у которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля
 - б) у которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля
 - в) у которых скорость вращения ротора больше скорости вращения магнитного поля
- 12 Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока?
- а) это невозможно
 - б) нужно поменять местами две любые фазы
 - в) нужно поменять местами все три фазы
- 13 Почему магнитопровод асинхронного двигателя набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных лаком друг от друга?
- а) для уменьшения потерь на вихревые токи
 - б) для уменьшения потерь на гистерезис (перемагничивание)
 - в) для упрощения конструкции магнитопровода
- 14 Чем отличается асинхронный двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?
- а) наличием контактных колец и щеток
 - б) наличием пазов для охлаждения
 - в) числом катушек обмотки статора
- 15 Что произойдет, если тормозной момент на валу асинхронного двигателя превысит максимальный момент, который способен развить двигатель?
- а) скольжение уменьшится до нуля
 - б) скольжение увеличится до единицы, и ротор остановится
 - в) скольжение будет равно критическому
 - г) среди предложенных вариантов нет верного
- 16 Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
- а) изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора
 - б) изменением сопротивления обмотки ротора
 - в) изменением частоты питающего напряжения
- 17 Какая из частей машины постоянного тока не может быть изготовлена из указанных материалов?
- а) станина (корпус) — сталь, чугун, алюминий
 - б) главный полюс — сталь
 - в) обмотка возбуждения — медь, алюминий
 - г) дополнительный полюс — сталь, чугун
 - д) якорь — электротехническая сталь
- 18 Для чего применяют принудительное охлаждение машины постоянного тока? (Указать неправильный ответ.)
- а) во избежание перегрева машины
 - б) для уменьшения потерь энергии в машине
 - в) для уменьшения размеров и массы машины
- 19 Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?
- а) крепление обмотки якоря
 - б) электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины
 - в) выпрямление переменного тока в секциях обмотки якоря
- 20 Как изменится ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря, при уменьшении частоты вращения двигателя?
- а) не изменится

- б) увеличится
 в) уменьшится
 г) в двигателе ЭДС не индуцируется
- 21 Каково амплитудное значение магнитного потока, если $\Phi = 0,01 \cos \omega t$?
- а) 0,01 Вб
 б) $\frac{0,01}{\sqrt{2}}$ Вб
 в) $0,01\sqrt{2}$ Вб
- 22 Каково действующее значение ЭДС E , если $f = 100$ Гц, $\omega = 100$ витков и $\Phi_{\max} = 0,01$ Вб?
- а) $E = 4,44$ В
 б) $E = 44,4$ В
 в) $E = 444$ В
- 23 Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и $\cos \varphi_2 = 0,8$ имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?
- а) 336 кВт
 б) 560 кВт
 в) 560 кВ·А
 г) 448 кВ·А
- 24 Сколько витков во вторичной обмотке измерительного трансформатора напряжения (ω_{TH}), рассчитанной на 100 В, если его первичная обмотка, рассчитанная на 6000 В, имеет 12000 витков?
- а) (ω_{TH})=500
 б) (ω_{TH})=100
 в) (ω_{TH})=200
- 25 Частота сети $f = 500$ Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?
- а) двухполюсного – 60000, четырехполюсного – 30000 об/мин
 б) двухполюсного – 30000, четырехполюсного – 15000 об/мин
 в) двухполюсного – 30000, четырехполюсного – 60000 об/мин
- 26 Сколько полюсов имеет магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц, вращающееся с частотой 3000 об/мин?
- а) два
 б) три
 в) шесть
- 27 Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об/мин?
- а) 0,2%
 б) 2%

- в) 20%
- 28 Какова частота вращения ротора, если $S = 0,05$; $p = 1$; $f = 50$ Гц?
- а) 3000 об/мин
- б) 1425 об/мин
- в) 2850 об/мин
- 29 Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось в два раза. Как изменится при этом его вращающий момент?
- а) не изменится
- б) уменьшится в два раза
- в) уменьшится в четыре раза
- г) увеличится в два раза
- д) увеличится в четыре раза
- 30 Как изменится номинальная скорость вращения асинхронного двигателя при увеличении числа полюсов обмотки статора в два раза?
- а) не изменится
- б) увеличится в два раза
- в) уменьшится в два раза
- 31 Ваттметр, подключенный к асинхронному двигателю, показывает при номинальной нагрузке 1 кВт, при холостом ходе 50 Вт, при коротком замыкании 50 Вт. Каков КПД двигателя?
- а) 90%
- б) 95%
- в) 98%
- 32 Какую полезную мощность на валу можно получить от трехфазного двигателя мощностью 1 кВт, включенного в однофазную сеть?
- а) не более 200 Вт
- б) не более 700 Вт
- в) не менее 1 кВт
- 33 Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2%. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?
- а) 50 Гц
- б) 1 Гц

в) 2 Гц

34 Какое число полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту генерируемого тока $f = 50$ Гц, если его ротор вращается с частотой $n = 125$ об/мин?

а) 24 полюса

б) 36 полюсов

в) 48 полюсов

35 Что входит в состав электропривода?

1. электродвигатель и рабочий механизм
2. электродвигатель, рабочий механизм и управляющее устройство
3. преобразующее устройство, электродвигатель, редуктор, управляющее устройство и рабочий механизм
4. электродвигатель, редуктор, управляющее устройство и рабочий механизм

36 Какую роль играет преобразующее устройство в электроприводе?

1. преобразует постоянное напряжение в переменное
2. преобразует электроэнергию сети в форму, удобную для питания двигателя
3. преобразует переменное напряжение в постоянное

37 Какую функцию выполняет передаточное устройство в электроприводе?

1. повышает частоту вращения вала рабочего механизма
2. изменяет частоту вращения вала двигателя до значения, необходимого рабочему механизму
3. понижает частоту вращения вала рабочего механизма

38 Какую функцию выполняет управляющее устройство электропривода?

1. изменяет передаточное число редуктора
2. приводит скорость или перемещение рабочего механизма в соответствие с заданным значением
3. изменяет направление вращения двигателя
4. изменяет схему включения двигателя

39 Какая составная часть конструкции электродвигателя ограничивает его предельно допустимый нагрев?

1. медные (алюминиевые) обмотки
2. железный (стальной) сердечник
3. изоляция обмоток
4. подшипники

40 Каково соотношение между теплом, выделяющимся в двигателе, и теплом, отдаваемым им в окружающую среду, если его температура неизменна?

1. тепло, выделяющееся в двигателе, равно теплу, отдаваемому в окружающую среду
2. тепло, выделяющееся в двигателе, больше тепла, отдаваемого в окружающую среду
3. тепло, выделяющееся в двигателе, меньше тепла, отдаваемого в окружающую среду

41 Как изменится скорость электропривода ω , если момент двигателя M станет равным моменту нагрузки M_c ?

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

42. Как влияет скорость закрытого электродвигателя на его нагрев и предельный момент, который он может развить?
1. с повышением скорости нагрев двигателя увеличивается и момент возрастает
 2. с повышением скорости нагрев двигателя уменьшается и момент возрастает
 3. повышение и понижение скорости не влияют на нагрев и значение момента двигателя
43. Какое оптимальное сочетание электрического и механического регулирования скорости существует в электроприводах высокоточных станков с ЧПУ?
1. нерегулируемый электродвигатель и большая коробка скоростей
 2. широко регулируемый электродвигатель и небольшая коробка скоростей
 3. регулируемый в несколько ступеней электродвигатель и большая коробка скоростей
44. Чем определяется номинальная мощность электродвигателя?
1. его нагревом
 2. его перегрузочной способностью
 3. механической мощностью, развиваемой на его валу
 4. максимальной мощностью по условиям нагрева и перегрузочной способности
45. Электродвигатель работает по жесткой механической характеристике с переменной нагрузкой. Магнитный поток двигателя неизменен. Каким методом следует воспользоваться для определения мощности двигателя по условию нагрева?
1. методом эквивалентного тока
 2. методом эквивалентного момента
 3. методом эквивалентной мощности
 4. любым из указанных методов
46. Самовентилируемый электродвигатель работает с переменной нагрузкой в режиме, при котором изменяются его скорость и магнитный поток. Каким методом следует определять номинальную мощность двигателя по условию нагрева?
1. методом эквивалентного тока
 2. методом эквивалентного момента
 3. методом эквивалентной мощности
47. От чего питается двигатель постоянного тока наиболее экономичного и перспективного в настоящее время регулируемого по скорости электропривода?
1. от генератора постоянного тока
 2. от электромашинного усилителя
 3. от магнитного усилителя
 4. от тиристорного преобразователя
48. Исходя из каких условий работы следует выбирать двигатель для приведенного на рисунке 1 графика нагрузки?
1. длительный режим работы с переменной нагрузкой
 2. кратковременный режим работы
 3. повторно-кратковременный режим работы
 4. длительный режим работы с постоянной нагрузкой

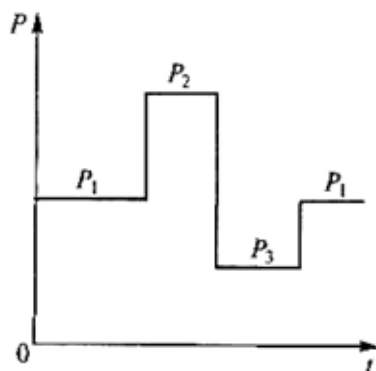


Рисунок 1

49. Какой из трёх графиков на рисунке 2 соответствует кратковременному режиму работы двигателя?

1. 1
2. 2
3. 3

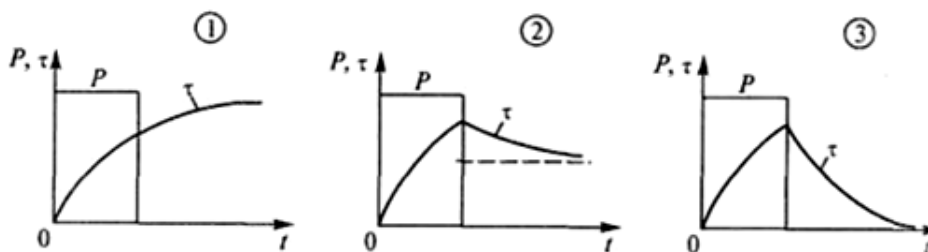


Рисунок 2

50. Двигатель должен работать в длительном режиме с постоянной нагрузкой. Мощность производственного механизма 120 кВт, КПД передачи 80 %. Какова должна быть мощность двигателя?

1. 120 кВт
2. 140 кВт
3. 160 кВт
4. 180 кВт

51. Электрическое реле – это...

- 1 коммутационное устройство, предназначенное производить скачкообразные изменения в управляемых цепях при заданных значениях воздействующих на него электрических величин;
- 2 реле, предназначенное для срабатывания с определенной точностью при заданном значении или значениях характеристической величины;
- 3 реле, предназначенное для размножения и усиления сигнала.

52. Электромеханическое реле – это...

- 1 реле, работа которого основана на использовании относительного перемещения его элементов;

- 2 реле, принцип работы которого не связан с использованием относительного перемещения его элементов;
 - 3 реле, предназначенное для управления и защиты электроприводов.
- 53 Статическое электрическое реле – это...
- 1 реле, принцип работы которого не связан с использованием относительного перемещения его элементов;
 - 2 реле, работа которого основана на использовании относительного перемещения его элементов;
 - 3 реле, предназначенное для размножения и усиления сигнала.
- 54 Реле управления – это...
- 1 реле, предназначенное для управления и защиты электроприводов;
 - 2 реле, предназначенное для размножения и усиления сигнала;
 - 3 реле, работа которого основана на использовании относительного перемещения его элементов.
- 55 Промежуточное реле – это...
- 1 реле, предназначенное для размножения и усиления сигнала;
 - 2 реле, предназначенное для управления и защиты электроприводов;
 - 3 реле, предназначенное для срабатывания и отпускания при изменении входной воздействующей величины, ненормируемой по точности
- 56 Электромеханическое измерительное реле – это...
- 1 реле, предназначенное для срабатывания с определенной точностью при заданном значении или значениях характеристической величины;
 - 2 реле, предназначенное для срабатывания и отпускания при изменении входной воздействующей величины, ненормируемой по точности;
 - 3 электромеханическое реле, функционирование которого основано на воздействии магнитного поля неподвижной обмотки с током на подвижный ферромагнитный элемент, называемый якорем.
- 57 Максимальное электромеханическое реле – это...
- 1 измерительное электрическое реле, срабатывающее при значениях характеристической величины, больших заданного значения;
 - 2 реле, предназначенное для указания срабатывания и возврата других коммутационных аппаратов;
 - 3 другой ответ.
- 58 Срабатывание электромеханического реле – это...
- 1 выполнение реле функции, для которой оно предназначено;
 - 2 заданное значение характеристической величины, при котором реле должно сработать;
 - 3 другой ответ.
- 59 Электромагнитное реле – это...
- 1 электромеханическое реле, функционирование которого основано на воздействии магнитного поля неподвижной обмотки с током на подвижный ферромагнитный элемент, называемый якорем;
 - 2 коммутационное устройство, предназначенное производить скачкообразные изменения в управляемых цепях при заданных значениях воздействующих на него электрических величин;

- 3 реле, предназначенное для указания срабатывания и возврата других коммутационных аппаратов.
- 60 Датчик – это...
- 1 первый элемент измерительного канала, как правило, аналоговое устройство, выдающее информацию о параметрах системы и протекающих в ней процессах;
 - 2 электрический аппарат, предназначенный для защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и токов перегрузки;
 - 3 устройство, которое подвергаясь воздействию некоторой неэлектрической, физической величины выдает эквивалентный электрический сигнал
- 61 Электрический датчик – это...
- 1 устройство, которое подвергаясь воздействию некоторой неэлектрической, физической величины выдает эквивалентный электрический сигнал;
 - 2 первый элемент измерительного канала, как правило, аналоговое устройство, выдающее информацию о параметрах системы и протекающих в ней процессах;
 - 3 электрический аппарат, предназначенный для защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и токов перегрузки.
- 62 Предохранители – это...
- 1 электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и токов перегрузки;
 - 2 электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических объектов от перегрева;
 - 3 электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических объектов от перегрева.
- 63 Аппараты тепловой защиты – это...
- 1 аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от длительного протекания токов перегрузки, в 5-7 раз превышающих номинальные токи;
 - 2 устройства защиты, контролирующие ток в цепи;
 - 3 электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических объектов от перегрева.
- 64 Контактёр – это...
- 1 электрический аппарат, предназначенный для коммутации силовых электрических цепей как при номинальных токах, так и при токах перегрузки;
 - 2 электрический аппарат, предназначенный для автоматической защиты электрических сетей и оборудования от аварийных режимов, а также для оперативной коммутации номинальных токов;
 - 3 устройство защиты, контролирующее ток в цепи.
- 65 Магнитный пускатель – это...

- 1 электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки, реверсирования и защиты электродвигателей;
 - 2 устройство защиты, контролирующее ток в цепи;
 - 3 электрический аппарат, предназначенный для автоматической защиты электрических сетей и оборудования от аварийных режимов, а также для оперативной коммутации номинальных токов.
- 66 Автоматические выключатели – это...
- 1 электрические аппараты, предназначенные для автоматической защиты электрических сетей и оборудования от аварийных режимов, а также для оперативной коммутации номинальных токов;
 - 2 электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических объектов от перегрева;
 - 3 устройства защиты, контролирующее ток в цепи.
- 67 Укажите элемент, не входящий в состав теплового реле:
- 1 якорь;
 - 2 нагревательный элемент;
 - 3 биметаллическая пластина;
 - 4 размыкающий контакт.
- 68 Укажите элемент, не входящий в состав контактора:
- 1 магнитопровод с катушкой;
 - 2 якорь;
 - 3 биметаллическая пластина;
 - 4 замыкающий контакт.
- 69 Срабатывание теплового реле происходит за счет:
- 1 расплавления плавкой вставки;
 - 2 изгиба биметаллической пластины;
 - 3 притяжения якоря к сердечнику.
- 70 Срабатывание контактора происходит за счет :
- 1 изгиба биметаллической пластины;
 - 2 расплавления плавкой вставки;
 - 3 притяжения якоря к сердечнику.
- 71 При срабатывании контактора размыкающие контакты его:
- 1 не меняют своего положения;
 - 2 замыкаются;
 - 3 размыкаются.
- 72 При срабатывании контактора замыкающие контакты его:
- 1 размыкаются;
 - 2 замыкаются;
 - 3 не меняют своего положения.
- 73 Изгиб биметаллической пластины при нагревании происходит за счет того, что металлы имеют разные:
- 1 плотности;
 - 2 коэффициенты теплового расширения;
 - 3 теплопроводности;
 - 4 температуры плавления;
 - 5 площади цикла гистерезиса.
- 74 Для защиты установки от токов короткого замыкания используют:
- 1 реле времени;
 - 2 контактор;
 - 3 промежуточное реле;

4 плавкий предохранитель;

5 тепловое реле.

75 Укажите буквенное обозначение плавкого предохранителя на схеме:

1 K1;

2 QF1;

3 KK1;

4 FU1;

5 K2.4.

76 Укажите буквенное обозначение автоматического выключателя на схеме:

1 KK2;

2 K1.5;

3 QF3;

4 K1;

5 FU2.

77 Укажите буквенное обозначение кнопочного выключателя на схеме:

1 K3;

2 QF2;

3 SB1;

4 KK1.2;

5 FU4.