#### Кировское областное государственное

профессиональное образовательное бюджетное учреждение

«Кировский авиационный техникум»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено цикловой комиссией электротехнических специальностей Протокол № от  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Н.Любчак | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора техникума  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_ Н.Ю. Мершина |

Материалы к экзамену

по дисциплине «Электротехника и электроника»

для специальности *27.02.04 – «Автоматические системы управления»*

4 семестр группа А-21

**Экзаменационные вопросы**

Теоретические вопросы

1. Основные понятия переменного тока (амплитуда, период, угловая скорость, частота, мгновенное значение переменной величины, начальная фаза).
2. Среднее и действующее значение переменного тока.
3. Электрическая цепь синусоидального тока с активным сопротивлением.
4. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью.
5. Электрическая цепь переменного тока с емкостью.
6. Электрическая цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.
7. Электрическая цепь с активным сопротивлением и емкостью.
8. Неразветвленная электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.
9. Резонанс напряжений.
10. Разветвленная цепь синусоидального тока. Активные и реактивные токи. Проводимости.
11. Параллельное соединение катушки и конденсатора в цепи синусоидального тока.
12. Резонанс синусоидальных токов.
13. Коэффициент мощности. Пути повышения cos φ.
14. Трехфазная система ЭДС.
15. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой.
16. Соединение обмоток трехфазного генератора треугольником.
17. Соединение потребителей в трехфазной системе звездой.
18. Соединение потребителей в трехфазной системе треугольником.
19. Мощность трехфазного тока.
20. Несинусоидальный ток, напряжение ЭДС. Причины их возникновения. Гармоники.
21. Линейные электрические цепи при несинусоидальном воздействии
22. Электрические фильтры.
23. Характеристики и параметры электрических полей.
24. Электростатические цепи и их расчет.
25. Характеристики и параметры магнитных полей.
26. Электромагнитная сила. Правило левой руки. Взаимодействие проводов с током.
27. Магнитное напряжение. Закон полного тока.
28. Магнитное поле прямолинейного проводника, кольцевой и цилиндрической катушек.
29. Свойства ферромагнитных материалов.
30. Магнитная цепь. Закон Ома для магнитной цепи.
31. Расчет магнитной цепи с использованием закона полного тока.
32. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило правой руки.
33. Преобразование энергии. Принцип работы электрогенератора и электродвигателя.
34. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
35. ЭДС взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Работа трансформатора.
36. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока.
37. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику постоянного напряжения.
38. Переходные процессы при зарядке и разрядке конденсатора.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ**

Задача 1. Определить ток в цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Изобразить электрическую схему цепи, найти падение напряжения на элементах цепи и построить векторную диаграмму напряжений. Активным сопротивлением конденсатора, катушки и проводов пренебречь. Дано: U = 220 В, R = 22 Ом, С = 100 мкФ, L = 101,32 мГн, f = 50 Гц.

Задача 2. В цепи переменного тока, состоящей из параллельно

соединенных резистора и катушки индуктивности, приложено напряжение U = 220 В. Проводимость ветви с индуктивностью bL = 0,05 См, проводимость ветви с резистором g = 0,12 См. Найти: действующие значения токов I, IL,Iа, активную Р, реактивную Q и полную S мощности, коэффициент мощности cos φ. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму токов.

Задача 3. К цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности, приложено напряжение U = 220 В. Известны параметры цепи: индуктивность L = 1 Гн, емкость С = 100 мкФ, сопротивление резистора R = 10 Ом. Определить выражение для мгновенного значения тока i при резонансе напряжений в цепи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений.

Задача 4. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток i= 28,2 sin 314 t.

Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление хL = 6 Ом, сопротивление резистора R = 8 Ом. Определить действующие значения тока I, напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную Р, реактивную Q и полную S мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 5. К цепи переменного тока, состоящей из параллельно соединенных резистора и конденсатора, приложено напряжение U = 24 В. Емкостное сопротивление конденсатора хс = 4 Ом, сопротивление резистора R = 3 Ом. Определить действующие значения токов в ветвях схемы I, Ic, Iа, активную Р, реактивную Q и полную S мощности, коэффициент мощности cos φ. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму токов.

Задача 6. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток i =7,07 sin 314 t. Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление хL = 3,5 Ом, сопротивление резистора R = 12 Ом. Определить действующие значения тока I, напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную Р, реактивную Q и полную S мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 7. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением Uл = 380 В. Известно активное сопротивление каждой катушки R= 16 Ом, индуктивное XL = 12 Ом.

Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача 8. Линейное напряжение на клеммах симметричной трехфазной цепи UЛ = 220 В. Полное сопротивление одной фазы Z = 10 Ом. Коэффициент мощности cos φ = 0,8. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение звездой, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.

Задача 9. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи Uл = 127 В. Известны активные сопротивления фаз и индуктивное сопротивление фазы А: RА = 6 Ом, RВ = RС = 10 Ом, XLА = 8 Ом. Найти фазные токи IА, IВ, IС; активную мощность Р, потребляемую цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 10. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи Uл = 380 В. Известны активные сопротивления фаз RА = RВ = 10 Ом, RС = 20 Ом. Определить действующее значение тока I0 в нулевом проводе графическим методом. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 11. К зажимам симметричной трехфазной цепи приложено напряжение Uл = 220 В. Сопротивление фазы R = 10 Ом. Определить фазный и линейный токи, потребляемую мощность. Изобразить электрическую схему цепи для соединения звездой, построить векторную диаграмму.

Задача 12. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением Uл = 380 В. Известно активное сопротивление каждой катушки R= 16 Ом, индуктивное XL = 12 Ом.

Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении звездой. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 13. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение звездой) приложены линейные напряжения 380 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 10 кВА. Коэффициент мощности равен 0,8. Определить активную и реактивную мощности, потребляемые нагрузкой, линейный ток. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.

Задача 14. К трехфазной цепи (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Известны сопротивления фаз RАВ =100 Ом, RВС =20 Ом, ХСА = 10 Ом (емкостная нагрузка). Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Задача 15. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения 220 В. Известны сопротивления фаз ХА = 10 Ом, RВ =6 Ом, ХВ =8 Ом, RС =20 Ом.

Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму, если фазе А включен конденсатор, в фазе В – катушка, в фазе С – резистор.

Задача16. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: Р = 300 Вт; U = 120 В; ϕ = 30о.

Определите S, Q, I, R, XL, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 17. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: Q = 50 вар; I = 3 А; ϕ = 60о.

Задание: определите Р, S, U, R, XL, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 18. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: U = 20 В; R = 4 Ом; Хс = 3 Ом.

Определите Z, ϕ, I, Р, Q, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 19. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: S = 140 В·А; U = 100 В; ϕ = 30о.

Определите Q, Р, I, R, XL, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 20. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: Z = 30 Ом; I = 2 А; ϕ = 60о.

Определите XL, R, S, Р, Q, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 21. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: UL = 20 В; Uа = 30 В; Q = 150 ВАр.

Определите U, ϕ, I, R, XL, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Задача 22. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: U = 120 В; I = 5 А; ϕ = 30о.

Определите UL, Uа, Q, R, XL, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму.

Задача 23. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока.

Дано: Q = 400 ВАр; ϕ = 60о; I = 4 А.

Определите U, Р, S, UL, Uа, изобразите электрическую схему цепи.

Задача 24. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть (соединение треугольником) с линейным напряжением Uл = 380 В. Известно активное сопротивление каждой катушки R = 16 Ом, индуктивное XL = 12 Ом. Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача 25. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 30 кВА. Коэффициент мощности равен 0,6. Определить активную и реактивную мощности, потребляемые нагрузкой, фазный и линейный токи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов для активно-емкостной нагрузки.

Задача 26. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения 380 В. Известны активные сопротивления фаз RА =10 Ом, RВ =20 Ом, реактивное емкостное ХС = 100 Ом. Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача 27. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложено линейное напряжение 380 В. Известны сопротивления фаз ХА = 10 Ом, RА=6 Ом, ХВ =8 Ом, RС =20 Ом.

Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов, при условии, что в фазе А включена катушка, в фазе В – конденсатор, в фазе С - резистор.

Задача 28. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением Uл = 380 В. Известно активное сопротивление каждой катушки R = 16 Ом, индуктивное XL = 12 Ом. Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача 29. К трехфазной цепи (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Известны сопротивления фаз ХАВ = 10 Ом, RВС =6 Ом, ХВС =8 Ом, RСА =20 Ом. Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью, при условии, что в фазе АВ включен конденсатор, в фазе ВС - катушка, в фазе СА - резистор. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача 30. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением Uл = 100 В. Известно активное сопротивление каждой катушки R= 16 Ом, индуктивное XL = 12 Ом.

Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа** | **Оценка** |
| Лабораторные работы выполнены в полном объеме и зачтены, даны полные ответы на теоретические вопросы, тема раскрыта, практическое задание выполнено | 5 |
| Лабораторные работы выполнены в полном объеме и зачтены, даны ответы на теоретические вопросы, однако тема раскрыта не в полном объеме, практическое задание выполнено | 4 |
| Лабораторные работы выполнены в полном объеме, но не все зачтены, даны ответы на теоретические вопросы, тема раскрыта не в полном объеме, практическое задание выполнено | 3 |
| Лабораторные работы выполнены не в полном объеме и не зачтены, дан ответ на 1 теор етический вопрос, тема раскрыта не в полном объеме, практическое задание не выполнено | 2 |

##### Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Н. Новицкий