

Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Тверской области
ГБПОУ «Удомельский колледж»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета

ГБПОУ «Удомельский колледж»

Протокол №3 от 28 августа 2020г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБПОУ

«Удомельский колледж»

№158/1 от 31 августа 2020 г.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
по учебной дисциплине
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
основной образовательной программы по специальности СПО

13.02.01 Тепловые электрические станции

Разработчик:
преподаватель
ГБПОУ «Удомельский колледж»
Зибаева Т.В.

Удомля 2020 г.

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании основной программы профессионального образования подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

13.02.01 Тепловые электрические станции

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<ul style="list-style-type: none">- основные законы электротехники;- характеристики и параметры электрических и магнитных полей- параметры электрических схем и единицы их измерения;- методы расчета и измерения основных параметров,- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;	<p>Оценка устного опроса Оценка тестирования Оценка контрольных и самостоятельных работ</p> <p>Оценка выполнения практических работ Оценка выполнения и результатов лабораторной работы</p> <p>Итоговая оценка по дисциплине по</p>

<p>- способы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p><i>Уметь</i></p> <p>- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</p> <p>- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</p> <p>- собирать электрические схемы;</p> <p>снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</p> <p>- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</p> <p>- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</p>	<p>результатам экзамена</p>
---	-----------------------------

Примерные задания для текущего контроля по различным темам:

Электрические цепи постоянного тока.

1. Что называется электрическим током?
 1. направленное движение заряженных частиц;
 2. хаотичное движение заряженных частиц;
 3. движение частиц под действием света;
 4. направленное движение нейтральных частиц;
2. Что принято за направление электрического тока?
 1. принято движение нейтральных частиц;
 2. принято движение положительно заряженных частиц;
 3. принято только движение ионов;
 4. принято только движение электронов;
3. Как определить силу тока?
 1. $I = q / \Delta t$; 2. $I = U r$; 3. $I = q \Delta t$; 4. $I = \Delta t / q$;
4. Как определить напряженность электрического поля?
 1. $E = F q$; 2. $E = F / q$; 3. $E = q / F$; 4. $E = A / q$;
5. Как определить электрическое напряжение?
 1. $U = I / R$; 2. $U = q / A$; 3. $U = A q$; 4. $U = A / q$
6. Как определить работу электрического тока?
 1. $A = F \ell$; 2. $A = F S$; 3. $A = q / U$; 4. $A = F / \ell$;
7. Что понимают под сопротивлением проводника?
 1. продвигание проводника направленному движению зарядов;
 2. содействие проводника направленному движению зарядов;
 3. сопротивление проводника всегда равно нулю;

- 4.сопротивление проводника возникает только при высоких температурах;
- 8.Как определить сопротивление проводника?
 1. $r = S \cdot \ell / \rho$; 2. $r = \rho \cdot \ell / S$; 3. $R = U I$; 4. $r = \rho \cdot S / \ell$;
- 9.Как определить мощность электрического тока?
 1. $P = I r^2$; 2. $P = U I \sin\varphi$; 3. $P = U I$; 4. $P = U I \cos\varphi$;
- 10.Укажите способы соединения проводников.
 1.последовательное, смешанное;
 2. параллельное, смешанное, последовательное;
 3. параллельное;
 4. параллельное, смешанное;
- 11.Каким будет напряжение на сопротивлениях при последовательном соединении;
12. Каким будет напряжение на сопротивлениях при параллельном соединении;
 1. $U = U_1 + U_2$; 2. $U = U_1 = U_2$ 3. $I = I_1 + I_2$; 4. $I = I_1 = I_2$;
- 13.Каким соотношением связаны напряжения на проводниках и их сопротивления при последовательном соединении проводников?
14. Каким соотношением связаны сила тока в проводниках и их сопротивления при параллельном соединении проводников?
 1. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$
 2. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2}{R_1}$
 3. $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_1}{R_2}$
 4. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$

Практические работы для текущего контроля различных тем:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

РАСЧЕТ СМЕШАННОГО СОЕДИНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

ЦЕЛЬ: Рассчитать цепь, состоящую из резисторов, определить эквивалентное сопротивление, токи и напряжения на каждом резисторе и всей цепи. Составить баланс мощностей.

ЗАДАННАЯ СХЕМА:

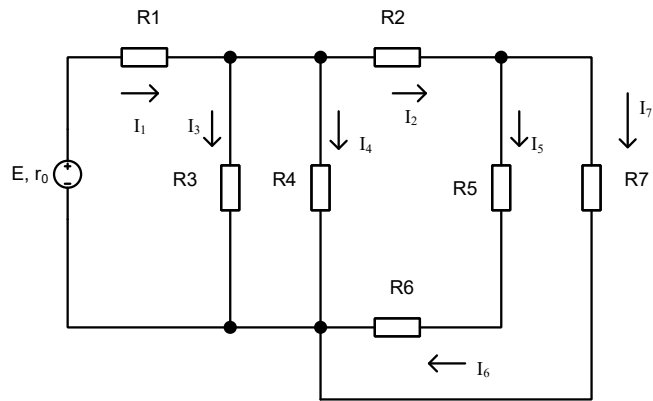


Рисунок 1. Расчетная схема

Данные выбираются из таблицы 1, если в сопротивлении стоит прочерк, то оно отсутствует в схеме.

Таблица 1 – Данные для расчета

№	E	r ₀	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1	200	4	5	-	15	20	35	25	-
2	150	2	10	15	-	30	25	10	-
3	100	3	15	20	30	-	15	25	-
4	300	1	20	30	25	15	-	15	-
5	220	6	30	25	15	5	20	-	-
6	120	5	25	15	5	10	-	5	-
7	90	2	15	5	10	-	5	10	-
8	80	5	5	10	-	10	15	15	-
9	150	4	10	-	5	10	10	20	-
10	100	1	-	10	10	20	20	30	-

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

1) Определяем эквивалентное сопротивление цепи $R_{экв}$, путем сворачивания схемы, применяя свойства параллельного и последовательного соединения резисторов:

2) Определяем ток всей цепи по закону Ома для полной цепи:

$$I = \frac{E}{R_{экв} + R_0} = \dots\dots\dots$$

3) По заданным E и R_0 , определяем напряжение U на зажимах цепи:

вар										
E1	90							200		
E2						200			200	100
E3			90				200			
E4	200	100	90	90	100		120		180	
E5	130	200		90	90	100		120	200	180
E6		130	200	100	90	90	100	150		200
R1	10							25		
R2						40			25	10
R3			10				40			
R4	25	10	15	10	15		25	40	30	
R5	35	25		15	10	15		25	40	30
R6		35	25	10	15	10	15	20		40
R7				25	10					
R8										20

СОСТАВЛЯЕМ СХЕМУ В СООТВЕТСТВИИ С ВАРИАНТОМ.

1.Метод с использованием уравнений 1 и 2 закона Кирхгофа

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) Задаем направление токов в ветвях.
- 2) Задаем направление обхода контуров:
- 3) Составляем (n-1) уравнений по первому закону Кирхгофа, n- число узлов в схеме:
- 4) Составляем уравнения (m) по второму закону Кирхгофа, m- число независимых контуров схемы:
- 6) Решаем систему уравнений:
- 7) Составляем баланс мощностей и проверяем правильность решения

2. Метод контурных токов

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) Задаем направление токов в цепи;
- 2) Задаем направление контурных токов;
- 3) Составляем уравнения по второму закону Кирхгофа;

- 4) Совместно решаем систему уравнений, находим контурные токи;
- 5) Определяем токи, протекающие в ветвях;
- 6) Составляем баланс мощностей и проверяем правильность решения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

РАСЧЕТ НЕРАЗВЕТВЛЕННЫХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ЦЕЛЬ: Рассчитать неразветвленную цепь переменного тока.

Определить полное сопротивление цепи, напряжение, приложенное к цепи и напряжение на каждом элементе, силу тока в цепи, угол сдвига фаз, активную, реактивную и полную мощности. Начертить в масштабе векторную диаграмму напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей.

ЗАДАННАЯ СХЕМА:

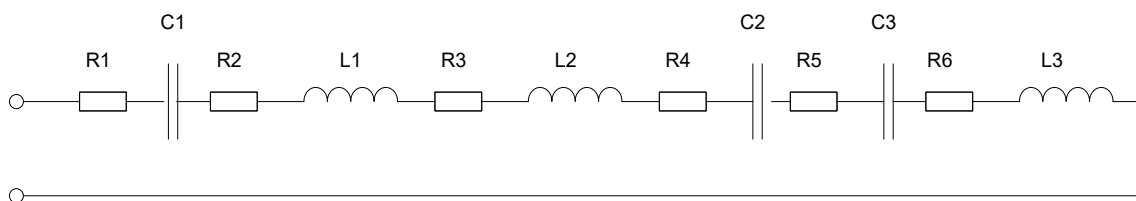


Рисунок 3.1 Расчетная схема

Данные выбираются из таблицы 45.1, если в таблице стоит прочерк, то элемент отсутствует в расчетной схеме.

Таблица 3 – Данные для расчета

№	U, В	R1 О М	R2 О М	R3 О М	R4 О М	R5 О М	R6 О М	L1 мГ н	L2 мГ н	L3 мГ н	C1 мк Ф	C2 мк Ф	C3 мк Ф	F Гц
1	200	5	-	15	-	30	25	80	-	16	-	31 8	-	50
2	150	-	15	-	30	25	15	-	-	32	26 5	10 5	-	50
3	100	15	20	30	-	15	-	-	32	-	13 2	-	10 5	50

4	300	20	30	25	15	-	-	95	25	-	-	-	26	50
5	220	-	25	15	5	10	-	32	-	-	-	40	13	50
6	120	25	-	5	10	-	5	95	32	-	10	-	-	50
7	90	-	5	10	-	5	10	-	95	-	26	10	-	50
8	80	5	10	-	5	10	-	6	-	95	-	-	10	50
9	150	-	-	5	10	15	20	-	6	-	40	13	-	50
10	100	-	5	10	15	20	-	32	-	6	-	-	13	50

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) Выполнить расчетную схему согласно варианту
 - 2) Определяем реактивные сопротивления X_L , X_C :
 - 3) Определяем полное сопротивление цепи Z :
 - 4) Определяем силу тока в цепи:
 - 5) Определяем напряжение на каждом элементе:
-
- 6) Рассчитываем угол сдвига фаз φ :
 - 7) Рассчитываем активную P , реактивную Q и полную мощности S :
 - 8) Строим векторную диаграмму напряжений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

РАСЧЕТ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ЦЕЛЬ: Рассчитать разветвленную цепь переменного тока. Определить токи в ветвях, а также активную, реактивную мощности, потребляемые цепью. Начертить в масштабе векторную диаграмму напряжений и токов

ВАРИАНТЫ СХЕМ:

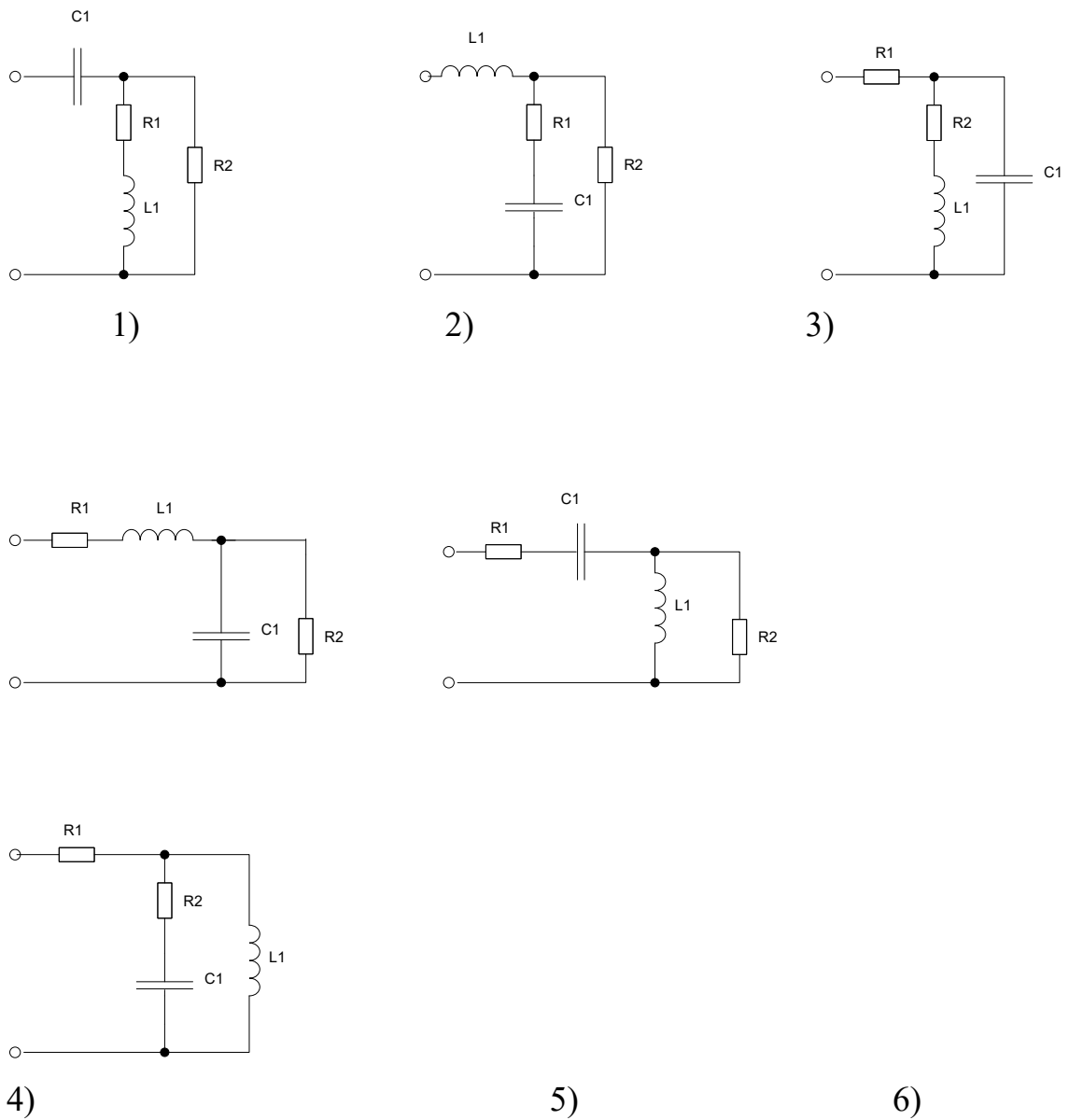


Рисунок 4 Расчетная схема

Данные выбираются из таблицы 5.

Таблица 4 – Данные для расчета

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
U, В	100	220	150	180	200	120	90	160	100	220
R1, Ом	80	20	30	40	60	10	20	100	20	20
R2, Ом	40	60	10	20	100	20	60	80	40	60
XL, Ом	20	100	20	60	80	40	80	20	30	80
XC, Ом	60	80	40	80	20	30	40	60	10	40
Номер схемы	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

1) Определяем комплексные сопротивления каждой ветви и всей цепи

\underline{Z} :

2) Определяем силу тока цепи \dot{i} (\dot{I}_1):

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}}{\underline{Z}} =$$

3) Определяем силу тока в ветвях ($\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$), напряжения на каждом

элементе ($\dot{U}_{R1}, \dot{U}_{R2}, \dot{U}_L, \dot{U}_C$):

4) Баланс мощностей:

4.1) Комплексная мощность источника на входе:

$$\underline{S} = U \cdot I^* =$$

4.2) Комплексная мощность нагрузок: $\underline{S} = \underline{S}_1 + \underline{S}_2 + \underline{S}_3$

1) Векторная диаграмма токов (рисунок 5.3) и напряжений (рисунок 5.4):

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНЫХ ЦЕПЕЙ

ЦЕЛЬ: определить токи в каждой фазе в нейтральном проводе. мощность каждой фазы и общую мощность. построить векторную диаграмму.

ВАРИАНТЫ СХЕМ:

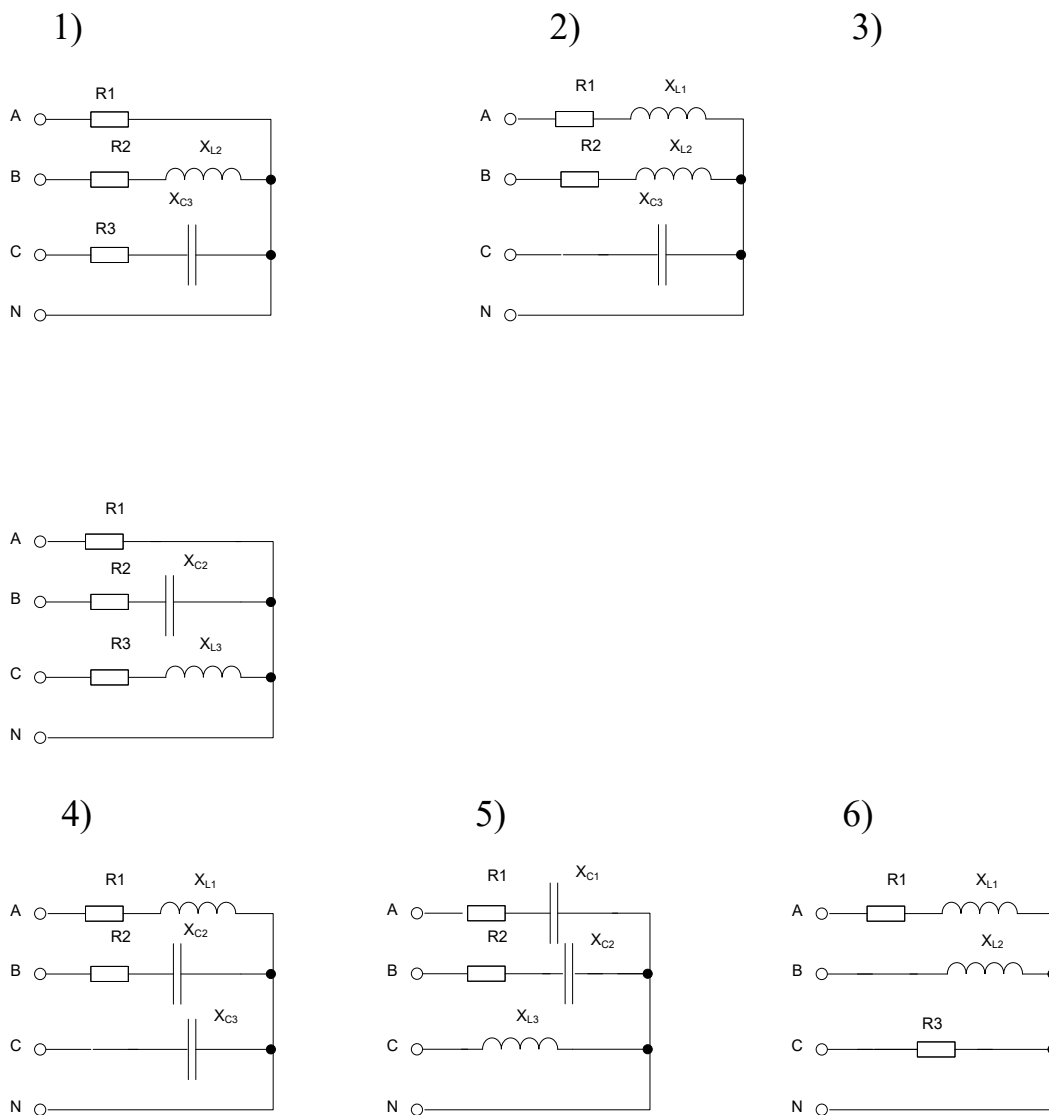


Рисунок 6.1 Расчетная схема

Данные выбираются из таблицы 48.1.

Таблица 6.1 – Данные для расчета

№	Номер р схемы	Ул, В	R ₁	X _{L1}	X _{C1}	R ₂	X _{L2}	X _{C2}	R ₃	X _{L3}	X _{C3}
1	1	220	7	0	0	11	8	0	9	0	4
2	2	380	8	9	0	5	9	0	0	0	9
3	3	380	10	0	0	4	0	9	6	8	0
4	4	220	4	8	0	7	0	5	0	0	4
5	5	220	6	0	5	4	9	11	0	10	0
6	6	380	9	8	0	0	5	0	10	0	0
7	1	220	9	0	0	6	5	0	7	0	4
8	2	380	8	10	0	7	9	0	0	0	12
9	3	220	7	0	0	4	0	9	10	12	0
0	4	380	4	8	0	6	0	9	0	0	10

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) Определяем комплексные сопротивления каждой фазы $\underline{Z}_A, \underline{Z}_B, \underline{Z}_C$:
- 2) Определяем напряжение на каждой фазе $\dot{U}_A, \dot{U}_B, \dot{U}_C$:
- 3) Определяем силу тока в фазах $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$ и нейтральном проводе \dot{I}_N :
- 4) Определяем мощность каждой фазы $\underline{S}_A, \underline{S}_B, \underline{S}_C$:
- 5) Строим векторную диаграмму токов и напряжений.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Перечень теоретических вопросов к промежуточной аттестации

1. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Простейшая электрическая цепь.
2. Тепловое действие электрического тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля Ленца.
3. Последовательное и параллельное соединение потребителей. Смешанное соединение.
4. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Зависимость сопротивления от t° , I , S , ρ .
5. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
6. Последовательное, параллельное соединение резисторов, расчет цепей.
7. Смешанное соединения резисторов, расчет цепей.
8. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. ЭДС источника питания.
9. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Баланс мощности
10. Расчет электрических цепей методом применения законов Кирхгофа. Баланс мощности
11. Переменный ток. Получение переменного тока.
12. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину (начальная фаза, амплитуда, период, частота, мгновенное и действующее значения, сдвиг фаз). Понятие о векторной диаграмме.
13. Цепь с резистивным элементом. Цепь с индуктивным элементом. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы
14. Цепь с резистивным элементом. Цепь с конденсатором. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
15. Цепь с последовательным соединением элементов R, L, C . Комплексное и полное сопротивление цепи. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма.

16. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Условия возникновения и практическое значение.
17. Свойства цепей с параллельным соединением элементов. Резонанс токов. Условия возникновения. Векторные диаграммы.
18. Мощности в цепи переменного тока (активная, реактивная и полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его значение.
19. Трехфазные цепи. Соединение приемников электрической энергии звездой и треугольником. Соотношения между линейными и фазными значениями токов и напряжений. Векторная диаграмма.
20. Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей при соединении звездой.
21. Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей при соединении треугольником.
22. Магнитное поле, условия возникновения. Характеристики магнитного поля.
23. Ферромагнитные материалы. Гистерезис.
24. Явление электромагнитной индукции. ЭДС само – и взаимной индукции.
25. Вихревые токи. Условия возникновения. Действие вихревых токов.
26. Закон Ампера. Взаимодействие магнитного поля на проводник с током.
27. Принцип действия трансформатора и его уравнения. Коэффициент трансформации.
28. Режимы работы трансформатора. Потери мощности в трансформаторе. КПД
29. Конструкция трансформаторов. Технические (паспортные) данные трансформаторов.
30. Основные сведения об автотрансформаторах. Общие сведения об измерительных трансформаторах.
31. Электрические измерения в однофазных и трехфазных цепях, классы точности и системы измерительных приборов.
32. Классификация электроизмерительных приборов. Способы расширения предела измерения прибора.
33. Схемы подключения амперметра и вольтметра для измерения силы тока и напряжения.
34. Системы измерительного механизма измерительных приборов.
35. Способы измерения сопротивления. Схемы подключения приборов.
36. Способы измерения активной мощности цепей. Схемы подключения приборов.
37. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
38. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором
39. Особенности пуска в ход асинхронных двигателей.
40. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент мощности асинхронных двигателей.

41. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока, области применения, принцип обратимости машин.
42. Двигатели постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Способы пуска двигателя в ход. Способы регулирования частоты вращения.
43. Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Характеристики генераторов.
44. Понятие электропривода. Условия расчета двигателя для электропривода.
45. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная электропроводность. Способы очистки полупроводников.
46. Полупроводниковые диоды. Виды. Устройство, работа, применение.
47. Транзисторы. Устройство, работа, применение.
48. Тиристоры. Устройство, работа, применение.
49. Фотоэлектронные приборы. Виды, принцип работы.
50. Интегральные микросхемы. Основные понятия. Получение, виды.
51. Схемы выпрямления. Виды, работа, назначение.
52. Сглаживающие фильтры. Назначение, принцип работы.
53. Общие понятия об усилителях электрических сигналов. Схема усилителя, принцип работы.
54. Инверторы. Преобразователи напряжения.

Перечень практических заданий к промежуточной аттестации в форме
экзамена

1. К конденсатору емкостью 15 мкФ приложено напряжение переменного тока с частотой 100 Гц и действующим значением 42 В. Определить сопротивление конденсатора и действующее значение тока. Записать выражение для мгновенного значения тока, если $\Psi=0$
2. Действующее значение переменного тока в цепи $I=10.5$ А при частоте 1000 Гц. Определить его амплитудное значение, период и угловую частоту.
3. Ток и напряжение, измеренные амперметром и вольтметром, равны соответственно 200 мА и 16 В. ток отстает от напряжения на угол 30° . Записать выражения мгновенных значений этих величин, если начальная фаза тока $\Psi=-45^\circ$
4. Линейное напряжение 220 В, линейный ток при симметричной нагрузке 6 А, коэффициент мощности 0.8. Определить активную мощность нагрузки.
5. Три одинаковые группы ламп накаливания, соединенные по схеме «звезда» включены в трехфазную четырехпроводную сеть с напряжением линейным 380 В. Определить мощность нагрузки, если линейный ток 8 А.

6. Определить линейный ток и полную мощность потребителя энергии от источника трехфазного тока с линейным напряжением 220В, если сопротивление фазы 50 Ом. потребитель соединен по схеме «треугольник».
7. Определить действующее значение тока и реактивную мощность конденсатора емкостью 63.7 мкФ, к которому приложено напряжение 200В частотой 50Гц.
8. К источнику электроэнергии с ЭДС 100В и внутреннем сопротивлением 2 Ом подключен потребитель с сопротивлением 90 Ом. определить ток в цепи и потери напряжения внешней и внутренней цепи.
9. Потребители сопротивлениями 10, 20 и 30 Ом соединены последовательно. Напряжение цепи 240 В. Определить общее сопротивление цепи, мощность каждого потребителя и падение напряжения на каждом потребителе.
10. Определить токи, общее сопротивление и мощность каждой нагрузки в цепи параллельно соединенных потребителей с сопротивлением 20 и 40 Ом. Напряжение сети 200В.
11. Определить сопротивление катушки, имеющей активное сопротивление 100 Ом, индуктивность 12.4 мГн при частоте переменного тока 50Гц.
12. Определить общее сопротивление и токи, протекающие по каждому из четырех резисторов, соединенных последовательно. Каждый резистор имеет сопротивление 30 Ом. напряжение сети 50В.
13. Определить общее сопротивление и токи, протекающие по каждому из четырех резисторов, соединенных параллельно. Каждый резистор имеет сопротивление 30 Ом. напряжение сети 50В.
14. Определить коэффициент трансформации и число витков первичной обмотки, если напряжение на выводах вторичной обмотки 300В, при напряжении вторичной обмотки 2400В, число витков вторичной обмотки 150.
15. Определить сопротивление медного провода длиной 0.5 метра и сечением 1 мм²
16. Определить частоту тока генератора f , если число оборотов ротора синхронного генератора 3000 об/мин. число пар полюсов 1
17. Магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц вращается со скоростью 1500 об/мин. сколько полюсов имеет это поле.
18. На какую мощность должен быть рассчитан генератор для питания асинхронного двигателя, который развивает на валу механическую мощность 6 кВт при $\cos \phi = 0.7$
19. Линейное напряжение сети 220В, определить фазное напряжение, если нагрузка соединена по схеме «треугольник» Определить фазный ток при сопротивлении фазной нагрузки 10 Ом.
20. Определить мощность нагрузки сопротивлением 100 Ом подключенной с сети постоянного тока напряжением 100В.

21. Определить сопротивление алюминиевого провода длиной 2 метра и сечением 2.5мм^2
22. Определить мощность цепи и напряжение на каждом из трех последовательно соединенных потребителей, сопротивление которых равны 30, 40 и 10 Ом. если напряжение на зажимах цепи 160 В.
23. В цепь переменного тока последовательно включены емкость 63.7 мкФ, катушка индуктивности 0.157 Гн и активное сопротивление 10 Ом. Определить резонансную частоту.
24. В цепь переменного тока последовательно включены емкость 63.7 мкФ, катушка индуктивности 0.157 Гн и активное сопротивление 10 Ом. Определить резонансную частоту.
25. Определить частоту вращения ротора асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50Гц, имеющего число пар полюсов магнитного поля $p=2$, если скольжение равно 2%.
26. В симметричной трехфазной цепи с фазным напряжением 220В, фазным током 4А и коэффициентом мощности 0.8 определить активную мощность цепи
27. С помощью амперметра и вольтметра измерили силу тока и напряжение на нагрузке. Показания приборов 5А и 100В соответственно. Определить сопротивление нагрузки и мощность нагрузки.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Печатные издания

1. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника (6-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014
3. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник. – М.: Форум – Инфра-М, 2013
4. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 431 с.
5. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с.
6. Мартынова И.О. Электротехника: Учебник. – М.: КноРус, 2015
7. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 1 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2014
8. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 2 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2014

9. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике (8-е изд., стер.): Учеб. пособие: М.: Академия, 2014
10. Фуфаева Л.И. Электротехника (5-е изд.): Учебник. – М.:Академия,2016
11. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике (5-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
12. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
13. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5351-0.
14. Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник/А.В. Ситников.-М.: Академия, 2014.-240с. ISBN 978-5-7695-4610-5

Дополнительные источники

1. Лапынин Ю.Г., Атарщиков В.Ф. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (4-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014
2. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники (1-е изд.): Учебное пособие, СПб.: Лань, 2016
3. Иванов И.И., Соловьев Г.И. Электротехника и основы электроники(8-е изд., стер): Учебник. – СПб.: Лань, 2016
4. Иньков Ю.М. Электротехника и электроника / Под ред. Инькова Ю.М. (10-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2014
5. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники (1-е изд.): Учебное пособие, СПб.: Лань, 2016
6. Прошин В.М. Электротехника (5-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия,2015
7. Прошин В.М. Сборник задач по электротехнике (5-е изд., стер.):Учеб. пособие. – М.: Академия, 2015
8. Ярочкина Г.В. Контрольные материалы по электротехнике (3-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия,2016

Электронные ресурсы

1. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
2. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html>
3. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru
4. «Электротехника».- <http://www.vsyaya-elektrotehnika.ru>
5. «Школа электрика»- <http://www.electricalschool.info/electroteh>

6. Электротехника и электроника: учебное пособие Режим доступа: [http://window/edu/ru/window/librari?p rid=40470](http://window/edu/ru/window/librari?p%20rid=40470)
7. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
8. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,САД. Режим доступа:<http://www.radioradar.net> 2.
9. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>
10. РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru