

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
кафедра «Цифровая энергетика»

Программа

ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение
по образовательной программе высшего образования –
программе магистратуры

13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность:

Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная, заочная

Курган, 2022

ТРЕБОВАНИЯ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО МАГИСТЕРСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

На магистерскую образовательную программу по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника направленности «Цифровые технологии в электроэнергетике» могут поступать лица, успешно завершившие обучение по одной из основных образовательных программ высшего образования и имеющие диплом государственного образца бакалавра, специалиста, магистра.

К студентам, поступающим на магистерскую образовательную программу, предъявляются следующие требования:

- владение знаниями и умениями по определённому направлению электроэнергетики;
- владение знаниями и умениями по основам научных исследований в области электроэнергетики;
- проявление осознанного интереса и склонности к проведению научных исследований к сфере электроэнергетики.

Отбор претендентов на обучение по магистерской образовательной программе осуществляется на конкурсной основе. Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится в виде экзамена, проводимого в форме компьютерного тестирования в системе поддержки учебного процесса КГУ «KESS» и собеседования (написание мотивировочного эссе). Проведение испытания возможно в дистанционном варианте.

В процессе тестирования студенту предлагается ответить на 20 вопросов. Количество баллов, начисляемое студенту, определяется процентом правильных ответов.

В процессе собеседования (написания эссе) абитуриент должен рассказать о своей академической биографии (где учились, проходили практику, участие в конференциях, публикации); продемонстрировать свою заинтересованность в получении образования по выбранному направлению: обосновать свое соответствие предъявляемым требованиям; рассказать о планах на будущее и перспективах.

Максимальное количество баллов для вступительного испытания составляет 100. Минимальное количество баллов для каждого вступительного испытания составляет 50.

В случае получения абитуриентами одинаковых баллов по вступительным испытаниям при конкурсном отборе будут учитываться достижения в научной

работе, подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях; другие достижения, награды, поощрения.

ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВОПРОСОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА

1. Для понижающего трансформатора справедливы следующие условия: Указать правильный ответ:

- 1) $U_1 < U_2; I_1 > I_2$;
- 2) $U_1 < U_2; I_1 < I_2$;
- 3) $U_1 = U_2; I_1 > I_2$;
- 4) $U_1 > U_2; I_1 < I_2$;
- 5) $U_1 > U_2; I_1 > I_2$;

2. Каково соотношение между линейными напряжениями при соединении обмоток по схеме Y/Δ. Указать правильный ответ:

- 1) $U_{НОМ.Y} / U_{НОМ.Δ} = w_1 / w_2$;
- 2) $U_{НОМ.Y} / U_{НОМ.Δ} = \sqrt{3} w_1 / w_2$;
- 3) $U_{НОМ.Y} / U_{НОМ.Δ} = w_1 / (\sqrt{3} w_2)$;
- 4) $U_{НОМ.Y} / U_{НОМ.Δ} = 3 w_1 / w_2$;
- 5) $U_{НОМ.Y} / U_{НОМ.Δ} = w_1 / 3 w_2$;

3. Чем отличается приведенный трансформатор от неприведенного?

- 1) коэффициентом трансформации;
- 2) конструкцией обмоток;
- 3) конструкцией магнитопровода;
- 4) потоками рассеяния;
- 5) соотношениями мощностей обмоток.

4. Как изменится поток в стержне трансформатора на холостом ходу, если число витков первичной обмотки увеличить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза;
- 2) не изменится;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза;
- 5) увеличится в 4 раза.

5. В каком случае трансформатор сильнее нагревается?

- 1) в опыте холостого хода при $U_1 = U_{1НОМ}$;
- 2) в опыте к.з. при $I_1 = I_{1НОМ}$;
- 3) в номинальном режиме;
- 4) при работе на активную нагрузку;
- 5) при работе на активно – индуктивную нагрузку.

6. Как изменятся потери в магнитопроводе трансформатора, если число витков первичной обмотки увеличить в два раза?

- 1) увеличатся в 2 раза;
- 2) уменьшатся в 2 раза;
- 3) увеличатся в 4 раза;
- 4) уменьшатся 4 раза;
- 5) не изменятся.

7. Вектор тока холостого хода трансформатора на векторной диаграмме:

- 1) совпадает по фазе с вектором основного потока;
- 2) отстает от вектора основного потока на угол потерь;
- 3) опережает вектор потока на угол потерь;
- 4) находится в противофазе с вектором основного потока;
- 5) отстает от вектора на 90 эл. град.

8. Как изменятся потери в магнитопроводе трансформатора, рассчитанного на 220В, если его включить в сеть 380В?

- 1) уменьшатся в 3 раза;
- 2) увеличатся в 3 раза;
- 3) увеличатся в $\sqrt{3}$ раз;
- 4) уменьшатся в $\sqrt{3}$ раз;
- 5) увеличатся более чем в 3 раза.

9. При увеличении потоков рассеяния на 10% в трансформаторе ток короткого замыкания за трансформатором...

- 1) увеличится на 10 %;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) увеличится значительно;
- 5) уменьшится до нуля.

10. В каком состоянии находится магнитопровод трансформатора в опыте короткого замыкания?

- 1) магнитопровод сильно насыщен ($B > B_{\text{ном}}$);
- 2) магнитопровод не насыщен ($B < B_{\text{ном}}$);
- 3) магнитопровод имеет индукцию $B \approx 0,1$ Тл;
- 4) магнитопровод имеет индукцию, соответствующую $B_{\text{ном}}$;
- 5) магнитопровод имеет индукцию $B \approx 1$ Тл.

11. Как изменятся токи первичной обмотки при увеличении тока вторичной обмотки?

- 1) не изменятся;
- 2) уменьшатся;
- 3) увеличатся;
- 4) уменьшится ток холостого хода;
- 5) увеличится ток холостого хода.

12. При каком характере нагрузки трансформатора уменьшение тока нагрузки от номинального до нуля вызывает понижение напряжения вторичной обмотки?

- 1) при активном;
- 2) при любом;
- 3) при ёмкостном;
- 4) при индуктивном;
- 5) при активно-индуктивном.

13. Каковы причины изменения напряжения на вторичной обмотке трансформатора при увеличении тока нагрузки?

- 1) падение напряжения на внутреннем сопротивлении трансформатора;
- 2) потери в первичной обмотке трансформатора;
- 3) потери во вторичной обмотке трансформатора;
- 4) изменение степени насыщения магнитопровода;
- 5) ток холостого хода.

14. Трансформатор работает на активную нагрузку. Как изменится коэффициент мощности первичной обмотки, если ток нагрузки уменьшить до нуля?

- 1) увеличится незначительно;
- 2) увеличится значительно;
- 3) уменьшится незначительно;

- 4) уменьшится значительно;
- 5) не изменится.

15. Трансформатор имеет максимальный КПД при коэффициенте нагрузки $k_{НГ} = 1$. Как изменится оптимальный $k_{НГ.ОПТ} = 1$, если потери в меди трансформатора уменьшить в 2 раза?

- 1) $k_{НГ} = 2$;
- 2) $k_{НГ} = \sqrt{2}$;
- 3) $k_{НГ} = \frac{1}{\sqrt{2}}$;
- 4) $k_{НГ} = \frac{1}{2}$;
- 5) $k_{НГ} = 4$.

16. Трансформатор имеет максимальный КПД при коэффициенте нагрузки $k_{НГ} = 1$. Как изменится оптимальный $k_{НГ.ОПТ}$, если потери в меди увеличить в 2 раза?

- 1) $k_{НГ} = 2$;
- 2) $k_{НГ} = \sqrt{2}$;
- 3) $k_{НГ} = \frac{1}{\sqrt{2}}$;
- 4) $k_{НГ} = 0,5$;
- 5) $k_{НГ} = 1$.

17. Каково соотношение между потерями в магнитопроводе трансформатора при номинальной нагрузке и в опыте короткого замыкания?

- 1) $P_{СТ.НОМ} \gg P_{СТ.КЗ}$;
- 2) $P_{СТ.НОМ} > P_{СТ.КЗ}$;
- 3) $P_{СТ.НОМ} = P_{СТ.КЗ}$;
- 4) $P_{СТ.НОМ} < P_{СТ.КЗ}$;
- 5) $P_{СТ.НОМ} \ll P_{СТ.КЗ}$.

18. Как изменится угол магнитных потерь δ при замене шихтованного магнитопровода на массивный из того же материала?

- 1) увеличится незначительно;
- 2) увеличится значительно;
- 3) уменьшится незначительно;

- 4) уменьшится значительно;
- 5) не изменится.

19. Каково соотношение между потерями в магнитопроводе трансформатора при номинальной нагрузке и в опыте холостого хода?

- 1) $P_{CT.HOM} \gg P_{CT.XX}$;
- 2) $P_{CT.HOM} \ll P_{CT.XX}$;
- 3) $P_{CT.HOM} \approx P_{CT.XX}$;
- 4) $P_{CT.HOM} > P_{CT.XX}$;
- 5) $P_{CT.HOM} < P_{CT.XX}$.

20. Какое влияние на напряжение вторичной обмотки окажет удаление из трансформатора стального сердечника?

- 1) напряжение не изменится;
- 2) напряжение значительно возрастет;
- 3) напряжение значительно уменьшится;
- 4) напряжение незначительно возрастет;
- 5). напряжение незначительно уменьшится

21. Чем ограничивается уравнивающий ток двух параллельно работающих трансформаторов?

- 1) суммой полных сопротивлений первичных обмоток;
- 2) суммой активных сопротивлений вторичных обмоток;
- 3) суммой индуктивных сопротивлений короткого замыкания;
- 4) суммой полных сопротивлений короткого замыкания;
- 5) суммой активных сопротивлений короткого замыкания.

22. Напряжение короткого замыкания первого трансформатора больше, чем у второго, а номинальные мощности одинаковы. Как распределится ток нагрузки при включении их на параллельную работу?

- 1) первый будет нагружен больше второго;
- 2) второй будет нагружен больше;
- 3) оба трансформатора будут работать в режиме холостого хода;
- 4) оба трансформатора будут работать в режиме к.з.;
- 5) оба трансформатора будут нагружены одинаково.

23. Два трехфазных трансформатора с номинальной нагрузкой, имеющие схемы и группы соединения Y/Y-0 и Y/Y-2, ошибочно включили на па-

параллельную работу. Как изменится ток через трансформаторы, если $u_{K1} = u_{K2} = 10\%$?

- 1) ток первого – возрастет, а второго – снизится;
- 2) токи обоих трансформаторов возрастут;
- 3) токи обоих трансформаторов снизятся;
- 4) ток первого – снизится, а второго – возрастет;
- 5) токи обоих трансформаторов не изменятся.

24. Укажите самое неудачное сочетание групп двух трансформаторов при их включении на параллельную работу:

- 1) 11 и 11 группы;
- 2) 0 и 0 группы;
- 3) 0 и 11 группы;
- 4) 11 и 1 группы;
- 5) 11 и 5 группы.

25. Как изменится ток холостого хода мощного трансформатора, если его включить в сеть постоянного тока на номинальное напряжение?

- 1) не изменится;
- 2) значительно возрастет;
- 3) увеличится в $\sqrt{2}$ раз;
- 4) уменьшится до нуля;
- 5) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.

26. Как изменится ток холостого хода трансформатора, если число витков первичной обмотки увеличить в 2 раза (насыщением пренебречь)?

- 1) не изменится;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза;
- 5) увеличится в $\sqrt{2}$ раз.

27. Как изменится ток холостого хода реального трансформатора, если число витков первичной обмотки уменьшить в 2 раза? (учесть насыщение).

- 1) уменьшится в 2 раза;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) увеличится в $\sqrt{2}$;
- 4) увеличится более чем в 4 раза;
- 5) уменьшится более чем 4 раза.

28. Какое влияние на ток холостого хода трансформатора окажет замена магнитопровода из электротехнической стали на магнитопровод из конструкционной стали того же сечения?

- 1) ток не изменится;
- 2) ток изменится;
- 3) ток возрастет;
- 4) ток значительно возрастет;
- 5) ток значительно уменьшится

29. Какое влияние на ток холостого хода трансформатора окажет замена магнитопровода из электротехнической стали на магнитопровод из дерева?

- 1) ток не изменится;
- 2) ток уменьшится;
- 3) ток возрастет;
- 4) ток значительно возрастет;
- 5) ток значительно уменьшится.

30. Как изменится коэффициент мощности трансформатора в режиме холостого хода $\cos\phi_0$, если электротехническую сталь магнитопровода заменить конструкционной сталью такого же сечения?

- 1) увеличится незначительно;
- 2) увеличится значительно;
- 3) не изменится;
- 4) уменьшится незначительно;
- 5) уменьшится значительно.

31. При каком условии фазы обмотки статора синхронного двигателя соединяются «треугольником»?

- 1) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$;
- 2) $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\text{ф}}$;
- 3) $I = U \cdot R$;
- 4) $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$;
- 5) $I_{\text{л}} \neq \sqrt{3}I_{\text{ф}}$;

32. У какого двигателя обмотка ротора соединяется «звездой» при изготовлении?

- 1) СД;

- 2) АД с короткозамкнутым ротором;
- 3) АД с фазным ротором;
- 4) ДПТ.

33 При каком условии обмотки статора АД соединяются «звездой»?

- 1) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$;
- 2) $U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\text{ф}}$;
- 3) $I = U \cdot R$;
- 4) $I_{\text{л}} \neq I_{\text{ф}}$;
- 5) $I_{\text{л}} = \sqrt{3} I_{\text{ф}}$;

34 Каким образом обычно соединяются обмотки фазного ротора АД?

- 1) треугольником;
- 2) звездой;
- 3) последовательно;
- 4) зигзагом;
- 5) встречно.

35 Уравнение напряжений для первичной цепи трансформатора имеет вид:

- 1) $\underline{U}_1 = \underline{E}_1 + jI_1 \cdot X_1 + I_1 \cdot R_1$;
- 2) $\underline{U}_2 = (-\underline{E}_2) + jI_2 \cdot X_2 + I_2 \cdot R_2$;
- 3) $\underline{U}_1 = (-\underline{E}_1) + jI_1 \cdot X_1 + I_1 \cdot R_1$;
- 4) $\underline{U}_2 = \underline{E}_2 - jI_2 \cdot X_2 - I_2 \cdot R_2$.

36 Скольжение ротора АД в момент пуска...

- 1) равно нулю;
- 2) 200 %;
- 3) может иметь любое значение;
- 4) равно 1;
- 5) равно -1.

37 Напряжение на выходе нагруженного трансформатора отличается от ЭДС вторичной обмотки на значение...

- 1) падения напряжения во вторичной обмотке;
- 2) магнитного потока рассеяния во вторичной обмотке;
- 3) падения напряжения в первичной обмотке;
- 4) магнитного потока рассеяния в первичной обмотке;
- 5) падения напряжения в питающей линии.

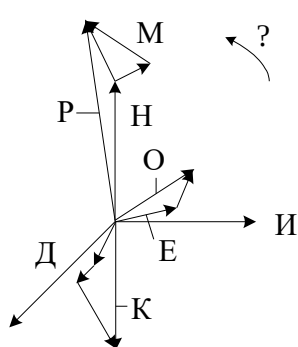
38 Номинальный ток двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением $I_{\text{ном}} = 50 \text{ А}$. Чему равен ток обмотки возбуждения?

- 1) 100 А;
- 2) 50 А;
- 3) 25 А;
- 4) 12,5 А;
- 5) 150 А.

39 Найти приведённое сопротивление вторичной обмотки трансформатора, если $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $w_1 = 800$ витков, $w_2 = 200$ витков.

- 1) $R_2^1 = 16 \text{ Ом}$.
- 2) $R_2^1 = 64 \text{ Ом}$.
- 3) $R_2^1 = 1 \text{ Ом}$.
- 4) $R_2^1 = 0,25 \text{ Ом}$.
- 5) $R_2^1 = 25 \text{ Ом}$.

40. На векторной диаграмме нагрузочного режима приведённого трансформатора указать векторы $\vec{\Phi}$ и $(-\underline{E}'_2)$



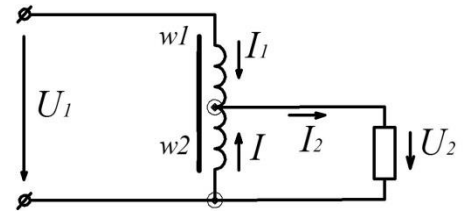
- 1) $\vec{\Phi} \rightarrow Д$; $(-\underline{E}'_2) \rightarrow P$;
- 2) $\vec{\Phi} \rightarrow И$; $(-\underline{E}'_2) \rightarrow H$;
- 3) $\vec{\Phi} \rightarrow K$; $(-\underline{E}'_2) \rightarrow И$;
- 4) $\vec{\Phi} \rightarrow E$; $(-\underline{E}'_2) \rightarrow P$;
- 5) $\vec{\Phi} \rightarrow P$; $(-\underline{E}'_2) \rightarrow K$.

41. Чем физически обусловлен элемент X_k в упрощённой схеме замещения трансформатора?

- 1) магнитными потерями в сердечнике;
- 2) ЭДС, наводимыми в обмотках рабочими потоками;
- 3) мощностями потерь в первичных и вторичных обмотках;
- 4) ЭДС, наводимыми в обмотках потоками рассеяния;
- 5) магнитными потерями в сердечнике от вихревых токов.

42. Определить токи I_1 и I автотрансформатора, если ток нагрузки $I_2=8\text{A}$, напряжение $U_2=0,25 \cdot U_1$. Тока холостого хода пренебречь. Какой из ответов правильный?

- 1) $I_1=2\text{A}$, $I=6\text{A}$;
- 2) $I_1=I=8\text{A}$;
- 3) $I_1=6\text{A}$, $I=2\text{A}$;
- 4) $I_1=I=4\text{A}$;
- 5) $I_1=I=2\text{A}$



43. Какое из приведённых уравнений электромагнитного состояния трансформатора является неверным?

- 1) $u_1 + e_1 + e_{1p} = i_1 R_1$;
- 2) $\dot{I}_1 \underline{z}_1 = \dot{I}_1 R_1 + \dot{I}_1 x_1$;
- 3) $\dot{U}_1 = \dot{I} \underline{z}_1 - \dot{E}_1$;
- 4) $\dot{I}_{10} = \dot{I}_1 + \left(-\dot{I}_2 \frac{w_2}{w_1} \right)$;
- 5) $\dot{I}_1 = \dot{I}_{10} + (-\dot{I}'_2)$.

44. При скольжении 2% в одной фазе обмотки ротора асинхронного двигателя индуцируется ЭДС, равная 1 В. Чему будет равна ЭДС, если ротор остановить?

- 1) нулю;
- 2) 1 В;
- 3) 10 В;
- 4) 50 В;
- 5) 60 В.

45. Какую полезную мощность на валу можно получить от трехфазного двигателя мощностью 1 кВт, включенного в однофазную сеть?

- 1) не более 200 Вт
- 2) не более 700 Вт;
- 3) не менее 1 кВт;
- 4) 400Вт.

46. Каково напряжение на зажимах генератора с независимым возбуждением при токе нагрузки 100 А, если его ЭДС равна 240 В, а сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом?

- 1) 240 В;
- 2) 230 В;
- 3) 220 В;
- 4) 210 В.

47. Каким должно быть сопротивление пускового реостата, включенного в цепь якоря, чтобы ток якоря при пуске $I_{я.п}$ составлял $2,5 I_{ном}$, если $U_{ном} = 220$ В, $I_{ном} = 200$ А, $R_{я} = 0,0625$ Ом?

- 1) 0,12 Ом;
- 2) 0,24 Ом;
- 3) 0,38 Ом;
- 4) 0,06 Ом.

48. Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2%. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?

- 1) 50 Гц;
- 2) 1 Гц;
- 3) 2 Гц;
- 4) 3 Гц.

49. 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?

- 1) 24 полюса;
- 2) 36 полюсов;
- 3) 48 полюсов;
- 4) 12 полюсов.

50. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

- 1) изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора;
- 2) изменением сопротивления обмотки ротора;
- 3) изменением частоты питающего напряжения;
- 4) изменением напряжения статора.

51. Как изменится ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря ДПТ, при уменьшении частоты вращения двигателя?

- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится;
- 4) в двигателе ЭДС не индуцируется.

52. Сколько витков во вторичной обмотке измерительного трансформатора напряжения $w_{\text{ТН}}$, рассчитанной на 100 В, если его первичная обмотка w_1 , рассчитанная на 6000 В, имеет 12000 витков?

- 1) 500;
- 2) 100;
- 3) 200;
- 4) 400.

53. Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об/мин?

- 1) 0,2%;
- 2) 2%;
- 3) 20%;
- 4) 30%.

54. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось на 10%. Как изменится при этом его вращающий момент?

- 1) не изменится;
- 2) уменьшится на 100%;
- 3) уменьшится на 10%;
- 4) уменьшится на 19%.

55. Какая реакция якоря возникает в синхронном генераторе при трехфазном коротком замыкании?

- 1) продольная размагничивающая;
- 2) продольная намагничивающая;
- 3) поперечная размагничивающая;
- 4) поперечная намагничивающая;
- 5) поперечная и продольная намагничивающие.

56. Каково соотношение между синхронными индуктивными сопротивлениями по продольной (X_d) и по поперечной (X_q) осям в явнополюсной синхронной машине?

- 1) $X_d \ll X_q$;

- 2) $X_d < X_q$;
- 3) $X_d > X_q$;
- 4) $X_d = X_q$;
- 5) $X_d = X_q = X_c$.

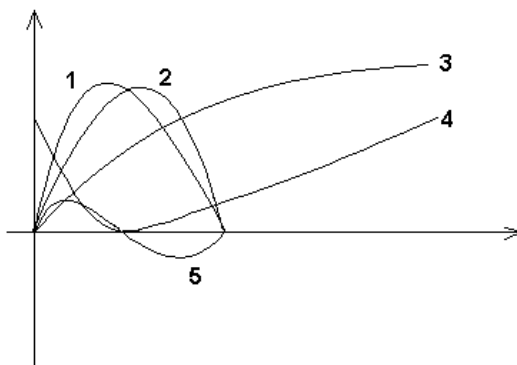
57. Как включается обмотка возбуждения синхронного двигателя при асинхронном пуске в начальный период?

- 1) замыкается на активное сопротивление;
- 2) подключается к сети постоянного тока;
- 3) подключается к сети переменного тока;
- 4) остается разомкнутым;
- 5) закорачивается.

58. Чему по отношению к сети эквивалентна перевозбужденная синхронная машина?

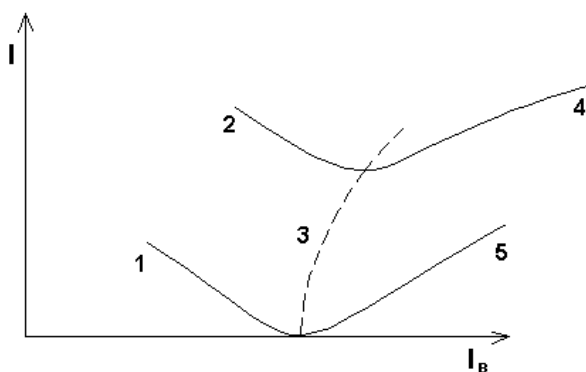
- 1) активной нагрузке;
- 2) ёмкостной нагрузке;
- 3) индуктивной нагрузке;
- 4) активно-индуктивной нагрузке.

59. Какая из характеристик, изображенных на графике, является угловой характеристикой явнополюсного синхронного генератора $P_{эм} = f(\delta)$?



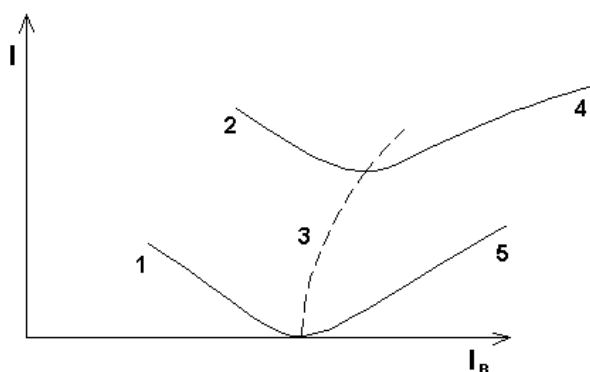
- 1) №1;
- 2) №2;
- 3) №3;
- 4) №4;
- 5) №5.

60. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, отдающий в сеть и активную и реактивную мощность?



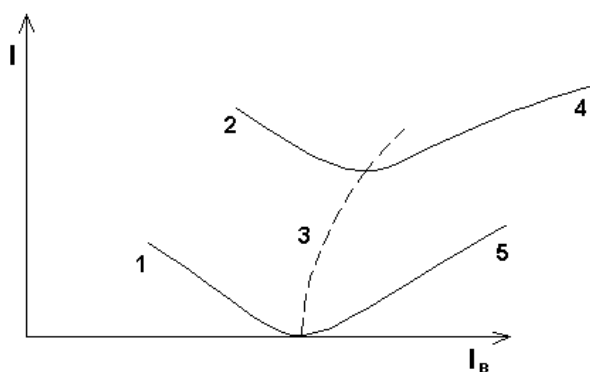
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

61. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, отдающий в сеть реактивную мощность?



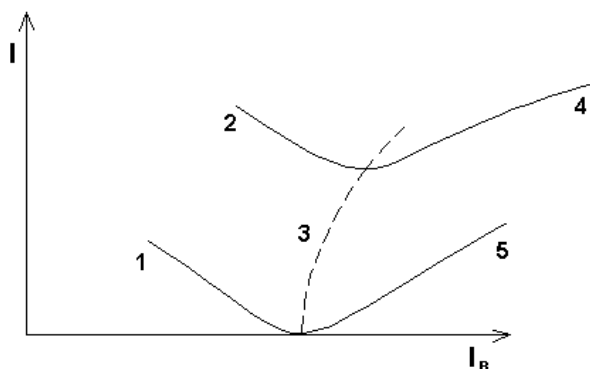
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

62. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, отдающий в сеть активную мощность?



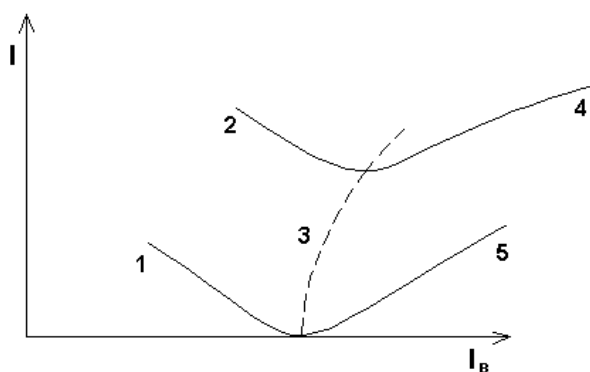
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

63. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, потребляющий только реактивную мощность?



- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

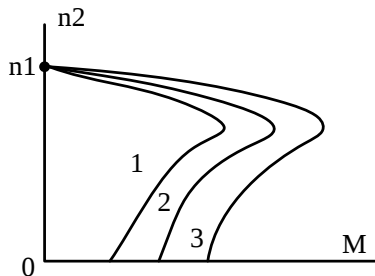
64. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, отдающий в сеть активную и потребляющий реактивную мощность?



- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;

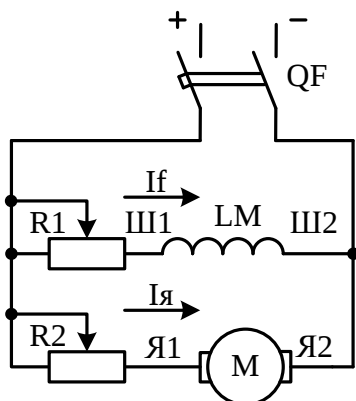
- 4) Ветвь №4;
5) Ветвь №5.

65. В каком порядке расположены кривые механических характеристик АД, соответствующие номинальному напряжению, повышенному напряжению и пониженному напряжению на обмотке статора?



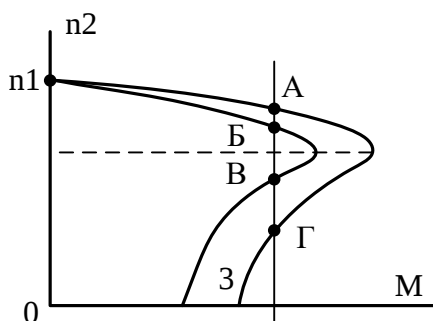
- 1) 2-1-3;
2) 2-3-1;
3) 1-3-2;
4) 1-2-3.

66. Правильно ли установлены подвижные контакты реостатов перед пуском ДПТ?



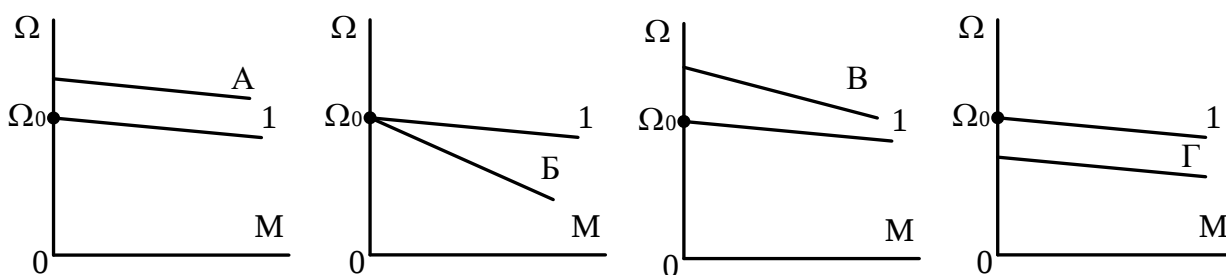
- 1) Правильно;
2) Неправильно;
3) Не имеет значения;
4) R_1 - правильно, R_2 - неправильно;
5) R_1 - неправильно, R_2 - правильно.

67. В каком соотношении находятся токи обмотки ротора при работе АД в точках А, Б, В, Г механических характеристик? Указать правильный ответ.



- 1) $I_A < I_B$;
2) $I_B = I_\Gamma$;
3) $I_A = I_B$;
4) $I_B > I_\Gamma$;
5) $I_A > I_B$.

68. Как изменится естественная механическая характеристика ДПТ с независимым возбуждением (кривая 1) на рисунках при уменьшении тока возбуждения?



1) А

2) Б

3) В

4) Г

1) А;

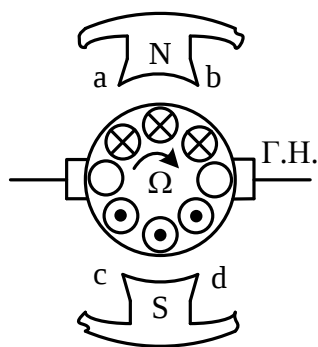
2) Б;

3) В;

4) Г;

5) Б и В.

69. В каких точках полюсов ДПТ результирующее магнитное поле слабее?



1) а и d;

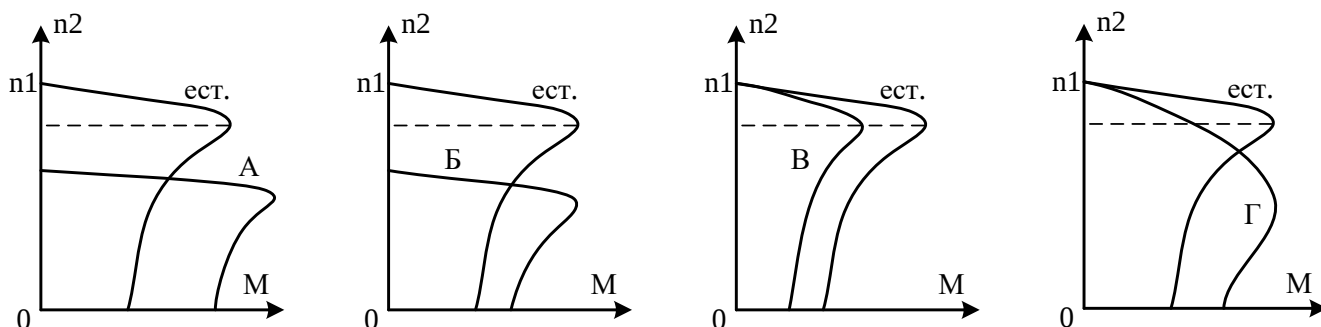
2) b и d;

3) b и c;

4) а и c;

5) а и b.

70. Как изменится естественная механическая характеристика АД при уменьшении напряжения питающей сети на 10-15% при неизменной нагрузке? Указать правильные характеристики относительно естественной.

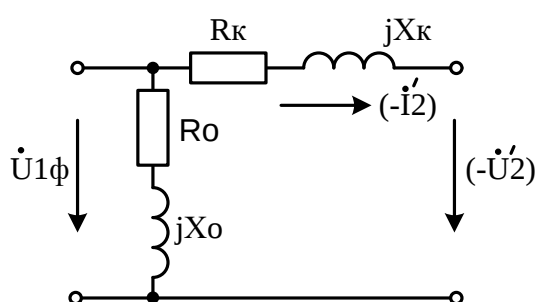


- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г;
- 5) А и Б.

71. Указать для ДПТ уравнение электрического состояния для цепи якоря:

- 1) $U = E + R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}};$
- 2) $E = c_E \cdot \Omega \cdot \Phi;$
- 3) $E = U + R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}};$
- 4) $U = R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}};$
- 5) $U = (-E) + R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}}.$

72. Дана схема замещения трансформатора. Формула для определения какого из параметров схемы замещения указана неправильно?



- 1) $I_2' = I_2 / k;$
- 2) $R_2' = R_2 (w_1 / w_2);$
- 3) $X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2};$
- 4) $R_1 = R_k - R_2';$
- 5) $R_k = 2R_1.$

73. В каком из выражений для ДПТ допущена ошибка?

- 1) $\Omega = \frac{U}{c_E \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R_{\text{доб}}}{c_E \cdot \Phi} \cdot I_{\text{я}};$

$$2) \Omega = \frac{U}{c_E \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R_{\text{доб}}}{c_E \cdot c_M \Phi} \cdot M;$$

$$3) R_{\text{я}} = \frac{P_{\text{ном}}}{I_{\text{я.ном}}^2};$$

$$4) U = E + (R_{\text{я}} + R_{\text{доб}})I_{\text{я}};$$

$$5) R_{\text{ф}} = \frac{U}{I_{\text{ф}}}.$$

74. В каком из указанных значений величин, характерных для АД с короткозамкнутым ротором общего назначения, допущена ошибка?

$$1) s_{\text{ном}} = (2-10)\%;$$

$$2) I_{\text{п}} = (5-7) \cdot I_{\text{ном}};$$

$$3) i_{10} = (5-9)\%;$$

$$4) M_{\text{п}} = (0,8-1,2) \cdot M_{\text{ном}};$$

$$5) \lambda = 1...2,2.$$

75. Трехфазный АД работает при линейном напряжении 400В и потребляет линейный ток 100А. Найти мощность на валу двигателя, если $\cos \varphi$ двигателя равен 0,87, а его КПД равен 0,88.

$$1) 17,65 \text{ кВт};$$

$$2) 30,8 \text{ кВт};$$

$$3) 53 \text{ кВт};$$

$$4) 90,6 \text{ кВт};$$

$$5) 65 \text{ кВт}.$$

76. Какое выражение для трехфазного АД является ошибочным?

$$1) \Delta p_{2\text{эл}} = P_{\text{эм}} \cdot s;$$

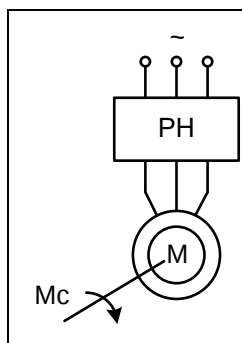
$$2) \Delta p_{2\text{эл}} = R_2 \cdot I_2^2;$$

$$3) R_2 = \frac{E_2 \cdot s_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} I_{2\text{НОМ}}};$$

$$4) M = \frac{\Delta p_{2\text{эл}}}{\Omega_1 \cdot s};$$

$$5) \Delta p_{1\text{эл}} = 3R_1 \cdot I_1^2.$$

77. Напряжение сети, питающей АД, понизилось на 10%. Как изменится частота вращения ротора n_2 , магнитный поток Φ и потери в магнитопроводе статора Δp_{1cm} и ротора Δp_{2cm} , а также $\cos \varphi_1$ при неизменности нагрузки на валу, равной $M_C = 0,5M_{\text{НОМ}}$? Указать неправильный ответ.

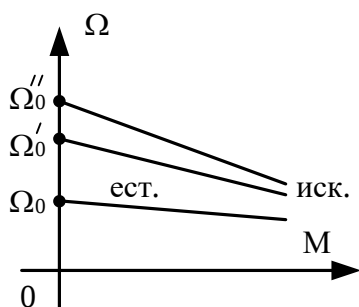


- 1) n_2 – уменьшится;
- 2) Φ – уменьшится;
- 3) $\cos \varphi_1$ – уменьшится;
- 4) Δp_{2cm} – увеличатся;
- 5) Δp_{1cm} – уменьшатся.

78. Как изменится M_{Π} , S_K и M_K при уменьшении величины напряжения на статоре АД? Указать правильный ответ, если статический момент $M_C = \text{const}$.

- 1) s_K - увеличится;
- 2) s_K - уменьшится;
- 3) M_K - увеличится;
- 4) M_{Π} - уменьшится;
- 5) M_K - не изменится.

79. Даны механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Каким способом регулируется частота вращения двигателя в данном случае? Указать правильный ответ.

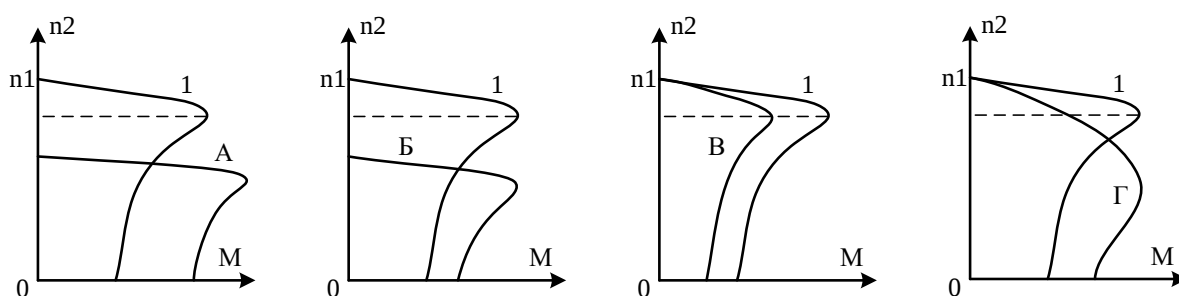


- 1) Изменением величины добавочного сопротивления в цепи якоря.
- 2) Изменением полярности напряжения на обмотке якоря.
- 3) Изменением тока возбуждения.
- 4) Изменением величины напряжения на обмотке якоря.
- 5) Изменением полярности напряжения на обмотке возбуждения.

80. В каких из выражений для ДПТ допущены ошибки?

- 1) $I_{\text{я}} = \frac{U - E}{R_{\text{я}}}$;
- 2) $M = c_M \cdot I_{\text{я}} \cdot \Phi$;
- 3) $I_{\text{яп}} = \frac{U}{R_{\text{я}} + R_{\text{доб}}}$;
- 4) $P_{\text{ном}} = c_M \cdot I_{\text{яном}} \cdot U_{\text{ном}}$;
- 5) $R_{\text{я}} = \frac{P_{\text{ном}}}{I_{\text{я.ном}}^2}$.

81. Как изменится естественная механическая характеристика АД (кривая 1) на рисунках при увеличении активного сопротивления в цепи ротора?



- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г;
- 5) А и Б.

82. Как изменятся потери мощности в обмотках трансформатора, если нагрузка (S) увеличится на 20%?

- 1) увеличатся на 44%;
- 2) увеличится на 22%;
- 3) увеличится на 25%;
- 4) увеличится на 33%;
- 5) увеличится на 55%.

83. Для трёхфазного трансформатора ТМН-6300/110, у которого $u_k=10\%$, его индуктивное сопротивление $X_{тр}$ на стороне 110кВ будет...

- 1) 9,6 Ом;
- 2) 19,2 Ом;
- 3) 960 Ом;
- 4) 96 Ом;
- 5) 192 Ом.

84. Изменение коэффициента трансформации силового трансформатора достигается с помощью $n=8$ отпаяк и с шагом 1,5% при номинальных напряжениях сторон: $U_{В.НОМ}=230$ кВ и $U_{Н.НОМ}=10,5$ кВ. Какое из выражений соответствует номинальному коэффициенту трансформации?

- 1) $\frac{230}{10,5}$;
- 2) $\frac{230 \cdot (1 \pm 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5}$;
- 3) $\frac{230 \cdot (1 + 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5}$;
- 4) $\frac{230 \cdot (1 - 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5}$.

85. На подстанции установлены три трансформатора с номинальной мощностью $S_{\text{ном}} = 25 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ каждый. Нагрузка подстанции $S_{\text{нг}} = 60 \text{ МВ} \cdot \text{А}$. Чему равен коэффициент нагрузки $k_{\text{нг}}$ подстанции?

- 1) 0,6;
- 2) 0,8;
- 3) 1,6;
- 4) 2,4;
- 5) 1,2.

86. Потребитель питался по КЛ, выполненной кабелем типа ААШв. При реконструкции кабельная линия заменяется на воздушную с сечениями проводов, равными сечениям жил. Как изменится потеря напряжения ΔU в линии?

- 1) ΔU увеличится;
- 2) ΔU уменьшится;
- 3) ΔU не изменится;
- 4) Недостаточно данных.

87. Трансформатор типа ТМ-1600/6 имеет данные: $S_{\text{ном}}=1600\text{кВ} \cdot \text{А}$; $U_{\text{ном} \cdot \text{В}}=6\text{кВ}$; $\Delta P_0=7,5\text{кВт}$; $\Delta P_{\text{к}}=22\text{кВт}$; $u_{\text{к}}=5,5\%$; $i_0=4,5\%$. Реактивное сопротивление трансформатора $X_{\text{тр}}$ будет...

- 1) 1,2 Ом;
- 2) 2,4 Ом;
- 3) 1, 7 Ом;
- 4) 3,4 Ом;
- 5) 0,34 Ом.

88. При модернизации линии ВЛ-110 кВ осуществляется переход на другой тип опор с увеличенными расстояниями между проводами фаз. Какие изменения в линии следует ожидать для реактивного погонного сопротивления $X_{\text{уд}}$?

- 1) $X_{\text{уд}}$ увеличится;
- 2) $X_{\text{уд}}$ уменьшится;
- 3) $X_{\text{уд}}$ не изменится;

- 4) $X_{уд}$ не зависит от расстояния между проводами;
 5) невозможно предсказать.

89. Потери электроэнергии в линии за год при заданной максимальной расчетной нагрузке S_{max} составят:

- 1) $\Delta W = \frac{S_{max}}{U_{ном}^2} R_{л} \cdot \tau$;
 2) $\Delta W = \frac{S_{max}^2}{U_{ном}^2} R_{л} \cdot \tau$;
 3) $\Delta W = \frac{S_{max}^2}{U_{ном}^2} R_{л}^2 \cdot \tau$;
 4) $\Delta W = \frac{S_{max}^2}{U_{ном}^2} R_{л} \cdot \tau$;
 5) $\Delta W = \frac{S_{max}^2}{U_{ном}^2} R_{л} \cdot T_{м}$.

90. При выборе сечений воздушных линий сети 110 кВ со сталеалюминевыми проводами по экономической плотности тока были получены перечисленные ниже сечения. Какое из них не может быть использовано в данной сети?

- 1) АС-95;
 2) АС-50;
 3) АС-120;
 4) АС-240.

91. Нагрузка подстанции в рассматриваемом режиме $\tilde{S}_{нг} = (10 + j3)$ МВ·А. Потери мощности в трансформаторах составляют $(100 + j900)$ кВ·А. Половинное значение зарядных мощностей линий, подключенных к узлу, составляет 1 Мвар. Чему равна расчетная нагрузка узла?

- 1) $(0,1 + j0,6)$ МВ·А;
 2) $(10,1 + j2,9)$ МВ·А;

3) $(10,1+j5,2) \text{ МВ} \cdot \text{А};$

4) $(10,1+j4,9) \text{ МВ} \cdot \text{А}.$

92. Изменение коэффициента трансформации силового трансформатора достигается с помощью $n=8$ отпаяк и с шагом 1,5% при номинальных напряжениях сторон: $U_{В.НОМ}=230 \text{ кВ}$ и $U_{Н.НОМ}=10,5 \text{ кВ}$. Какое из выражений соответствует минимальному коэффициенту трансформации?

1) $\frac{230}{10,5};$

2) $\frac{230 \cdot (1 \pm 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5};$

3) $\frac{230 \cdot (1 + 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5};$

4) $\frac{230 \cdot (1 - 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{10,5}.$

93. Линия с нагрузкой $\tilde{S} = P + jQ$ имеет напряжение U_1 в начале и U_2 в конце передачи. Активное и реактивное сопротивления линии равны соответственно R и X . Как рассчитывается продольная составляющая ΔU падения напряжения в линии?

1) $\Delta U = (P \cdot X + Q \cdot R) / U_2;$

2) $\Delta U = (P \cdot R + Q \cdot X) / U_2;$

3) $\Delta U = (P \cdot R + Q \cdot X) / U_1;$

4) $\Delta U = (P \cdot X + Q \cdot R) / U_1.$

94. Воздушная линия ВЛ-10 кВ длиной 10 км нагружена мощностью $\tilde{S}_{\text{нг}} = (400 + j50) \text{ кВ} \cdot \text{А}$. Погонные параметры ВЛ: $R_{\text{уд}}=1,5 \text{ Ом/км}$ и $X_{\text{уд}}=0.4 \text{ Ом/км}$. Определить потерю ΔU напряжения в линии.

1) $\Delta U=200 \text{ В};$

2) $\Delta U=310 \text{ В};$

- 3) $\Delta U = 82 \text{ В}$;
- 4) $\Delta U = 620 \text{ В}$;
- 5) $\Delta U = 124 \text{ В}$.

95. В проектируемой сети с номинальным напряжением 110 кВ отклонение напряжения в нормальном режиме достигает 13%. Допустимо ли это?

- 1) да;
- 2) только в максимальном режиме;
- 3) только в номинальном режиме;
- 4) не допустимо всегда по условиям электрической прочности изоляции.

96. Потребитель питался по воздушной линии, выполненной проводами типа АС. При реконструкции воздушная линия заменяется на кабельную с сечением жил, равными сечениям проводов. Как изменится потеря напряжения ΔU в линии?

- 1) ΔU увеличится;
- 2) ΔU уменьшится;
- 3) ΔU не изменится;
- 4) недостаточно данных.

97. Номинальное вторичное напряжение трансформатора $U_{2 \text{ Т}}$ и номинальное напряжение сети $U_{\text{НОМ с}}$ сети связаны соотношением...

- 1) $U_{2 \text{ Т}} = U_{\text{НОМ с}}$;
- 2) $U_{2 \text{ Т}} = (1,05-1,1)U_{\text{НОМ с}}$;
- 3) $U_{2 \text{ Т}} = (1,1-1,2)U_{\text{НОМ с}}$;
- 4) $U_{2 \text{ Т}} = (1,2-1,3)U_{\text{НОМ с}}$;
- 5) $U_{2 \text{ Т}} = (1,5-2)U_{\text{НОМ с}}$.

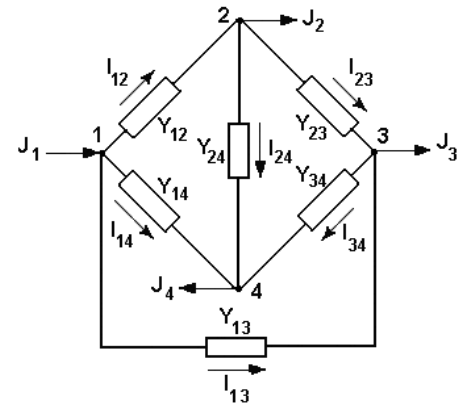
98. При замыкании одной фазы на землю в сети с изолированной нейтралью напряжения других фаз относительно земли...

- 1) уменьшатся в 1,73 раза;
- 2) увеличатся в 1,73 раза;

- 3) не изменятся;
- 4) уменьшатся в 3 раза;
- 5) увеличатся в 3 раза.

99. Для ветви 13 уравнение закона Ома имеет вид:

- 1) $I_{13} = (U_1 + U_3)Y_{13}$;
- 2) $I_{13} = (U_1 - U_3)Y_{13}$;
- 3) $I_{13} = (U_1 + U_3)/Y_{13}$;
- 4) $I_{13} = (U_1 - U_3)/Y_{13}$;
- 5) $I_{13} = (U_1 + U_3)R_{13}$;



100. При выборе сечений участков воздушных линий сети 220 кВ со сталеалюминевыми проводами были получены перечисленные ниже сечения. Какое из них не может быть использовано в данной сети?

- 1) АС-330;
- 2) АС-300;
- 3) АС-240;
- 4) АС-185.

101. Изменение коэффициента трансформации силового трансформатора достигается с помощью $n=10$ отпаяк и с шагом $\pm 1\%$ при номинальных напряжениях сторон: $U_{В.НОМ}=230$ кВ и $U_{Н.НОМ}=10,5$ кВ. Чему равна ступень регулирования коэффициента трансформации на высшем напряжении?

- 1) 2 кВ;
- 2) 2,3 кВ;
- 3) 4 кВ;
- 4) 4,6 кВ.

102. Потери активной мощности на участке ВЛ 35 кВ с активным сопротивлением 1 Ом при передаче мощности 35 МВ·А будут равны...

- 1) 0, 25 МВт;

- 2) 0,5 МВт;
- 3) 4 МВт;
- 4) 2 МВт;
- 5) 1 МВт.

103. Известно, что ток трехфазного замыкания на шинах 10 кВ равен 12 кА. Чему равен ток однофазного замыкания на этих шинах?

- 1) 12 кА;
- 2) 4 кА;
- 3) 6,9 кА;
- 4) менее 20 А;
- 5) 380 А.

104. Какой характер имеет ток замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью?

- 1) активный;
- 2) апериодический;
- 3) ёмкостный;
- 4) индуктивный.

105. Компенсация емкостного тока замыкания на землю осуществляется...

- 1) включением резистора в нейтраль источника питания;
- 2) включением индуктивности в нейтраль источника питания;
- 3) включением емкости в нейтраль источника питания;
- 4) разземлением нейтрали.

106. Соотношение между R и X в мощных силовых трансформаторах...

- 1) $R \gg X$;
- 2) $R \ll X$;
- 3) $R \approx X$.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К

ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Учебник для вузов, 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса, в 3 томах, М. ; СПб.; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2006. Т1– 463 с., Т2–576 с., Т3–377 с.
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники: учебник для студентов вузов в 2 томах, 5-е изд. М.; СПб.; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2009. Т1 – 512 с., Т2 – 432 с.
3. Новгородцев А.Б. Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории цепей. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2006, 576 с.
4. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. Белянин А.Н. Основы теоретической электротехники. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008, 592 с.
5. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии": в 2 т. Т. 1 /А.В. Иванов-Смоленский. 3-е изд., стер. Москва: МЭИ, 2006. 652 с.
6. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии": в 2 т. Т. 1 / А.В. Иванов-Смоленский. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство МЭИ, 2004. 652 с.
7. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 2 / А.В. Иванов-Смоленский. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2004. 532 с.
8. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" /А.И. Вольдек, В.В. Попов. Москва; Санкт-Петербург; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2008. 320 с.
9. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"/ А.И. Вольдек, В.В. Попов. Москва; Санкт-Петербург; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2007. 320 с.
10. Копылов И.П. Электрические машины: учеб. для студентов электро-энергет. специальностей вузов / И.П. Копылов. Изд. 6-е, стер. Москва: Высшая школа, 2009. 607 с.

11. Копылов И.П. Электрические машины: учебник для студентов электромех. и электроэнергет. специальностей вузов / И.П. Копылов. Изд. 5-е, стер. М.: Высшая школа, 2006. 607 с.
12. Новиков Н.Н. Электрические машины: учеб. пособие / Н.Н. Новиков, В.Ф. Шутько; науч. ред. Л.Л. Богатырев; Урал. гос. техн. ун-т, Ин-т переподгот. кадров. Изд. 2-е. Екатеринбург: 2001. 169 с.
13. Электрические машины: контрольные вопросы / сост.: Н.Н. Новиков, И.Е. Родионов, В.Ф. Шутько. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 64 с.
14. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для вузов/ И.П. Крючков, В.А. Старшинов и др.— М.: МЭИ, 2009.—416с.
16. Ананичева С.С., Мызин А.Л., Шелюг С.Н. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Часть 1. Электроэнергетические системы и сети.— Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005.—52с.
17. Мошкин В. И., Хусаинов И.М. Типовые задачи по электрическим сетям: Учебное пособие.— Курган: Изд-во КГУ, 2022. – 91 с.

Научный руководитель
магистратуры 13.04.02
д-р техн. наук, доцент кафедры
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин

Зав. кафедрой
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин