

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

\_\_\_\_\_ Т.Р. Змызгова

(подпись, Ф.И.О.)

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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, 2023

## **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  $\delta$  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)  $P_{ст.ном} \gg P_{ст.хх}$  ;
- 2)  $P_{ст.ном} \ll P_{ст.хх}$  ;
- 3)  $P_{ст.ном} \approx P_{ст.хх}$  ;
- 4)  $P_{ст.ном} > P_{ст.хх}$  ;
- 5)  $P_{ст.ном} < P_{ст.хх}$  .

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 уравнительный 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 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  $\cos\varphi_0$ , 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)  $U_{л}=U_{ф}$ ;
- 2)  $U_{л}=\sqrt{3}U_{ф}$ ;

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

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

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)  $\underline{U}_2 = (-E_2) + jI_2 \cdot X_2 + I_2 \cdot R_2$ ;
- 3)  $\underline{U}_1 = (-E_1) + jI_1 \cdot X_1 + I_1 \cdot R_1$ ;
- 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.

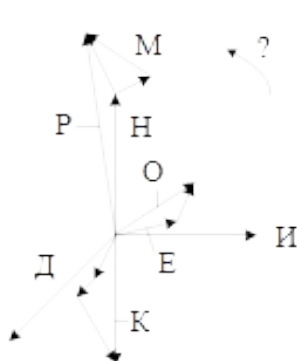
38 Номинальный ток двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением  $I_{ном} = 50$  А. Чему равен ток обмотки возбуждения?

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

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

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

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



- 1)  $\overset{\circ}{\Phi} \rightarrow D$ ;  $(-E'_2) \rightarrow P$ ;

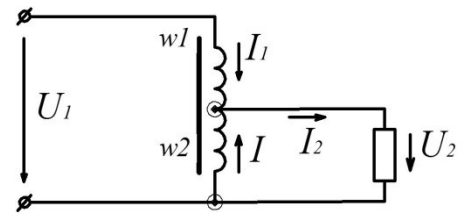
- 2)  $\overset{\circ}{\Phi} \rightarrow H; \quad (-E'_2) \rightarrow H;$
- 3)  $\overset{\circ}{\Phi} \rightarrow K; \quad (-E'_2) \rightarrow H;$
- 4)  $\overset{\circ}{\Phi} \rightarrow E; \quad (-E'_2) \rightarrow P;$
- 5)  $\overset{\circ}{\Phi} \rightarrow P; \quad (-E'_2) \rightarrow K.$

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  $I_2=8A$ , напряжение  $U_2=0,25 \cdot U_1$ . Тока холостого хода пренебречь. Какой из ответов правильный?

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



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)  $\dot{U}_1 = \dot{I}_1 \underline{z}_1 - \dot{E}_1;$
- 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?

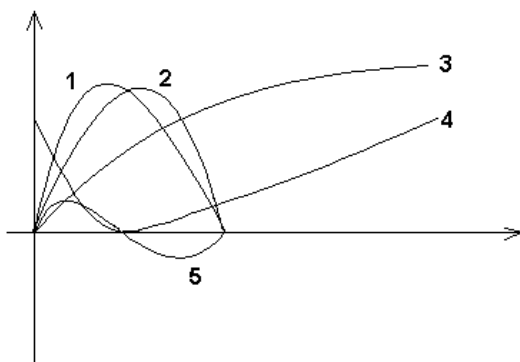
- 1)  $X_d \ll X_q$ ;
- 2)  $X_d < X_q$ ;
- 3)  $X_d > X_q$ ;
- 4)  $X_d = X_q$ ;
- 5)  $X_d = X_q = X_c$ .

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?

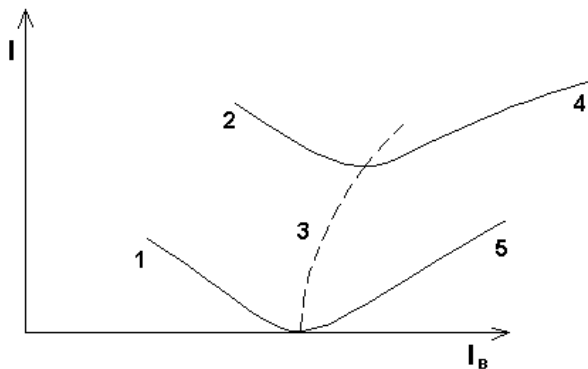
- 1) активной нагрузке;
- 2) ёмкостной нагрузке;
- 3) индуктивной нагрузке;
- 4) активно-индуктивной нагрузке.



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

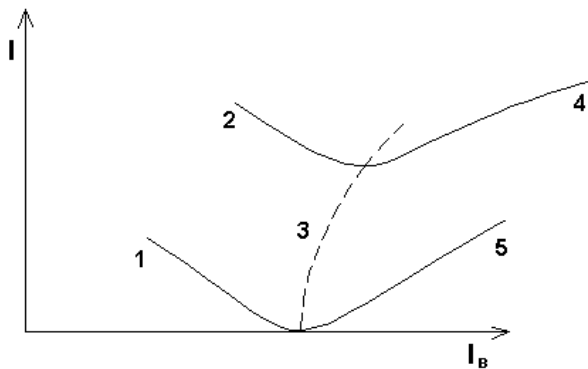
- 1) №1;
- 2) №2;
- 3) №3;
- 4) №4;
- 5) №5.

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



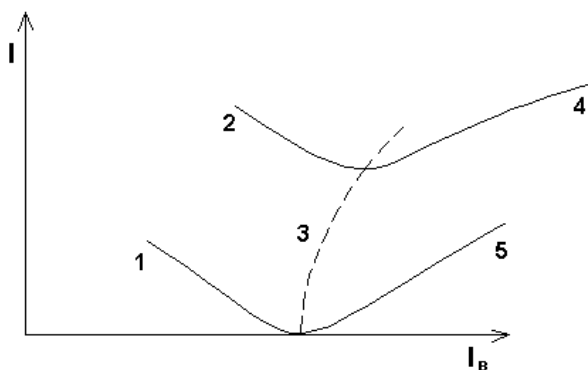
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

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.

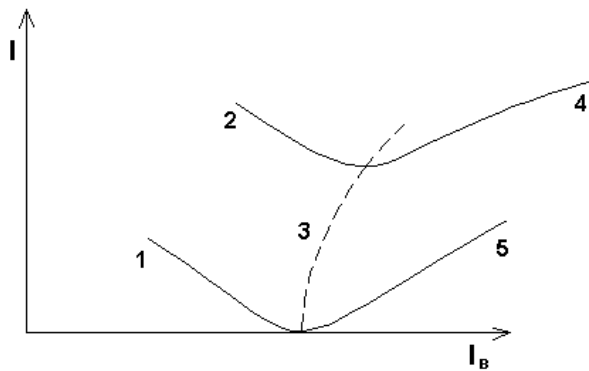
62. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, отдающий в сеть активную мощность?



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

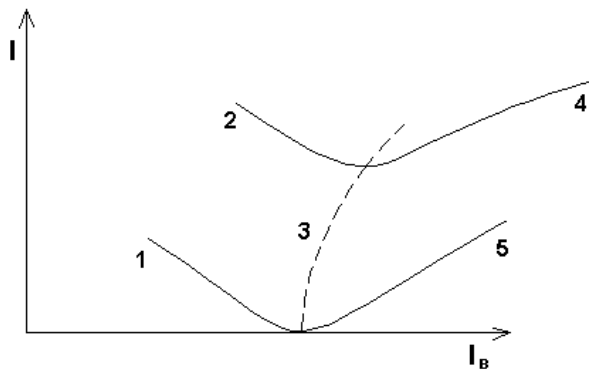


63. На какой характеристике и на какой ее ветви работает синхронный генератор, потребляющий только реактивную мощность?



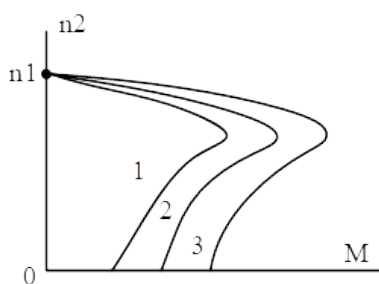
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

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



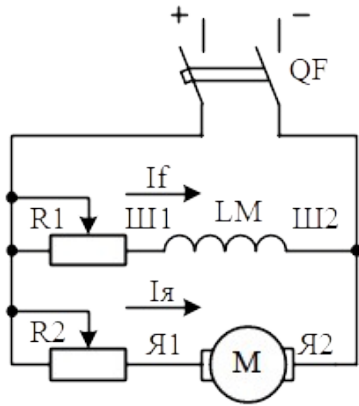
- 1) Ветвь №1;
- 2) Ветвь №2;
- 3) Ветвь №3;
- 4) Ветвь №4;
- 5) Ветвь №5.

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



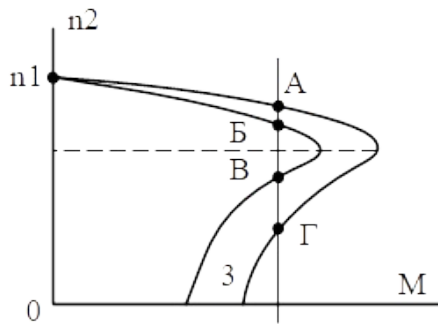
- 1) 2-1-3;
- 2) 2-3-1;
- 3) 1-3-2;
- 4) 1-2-3.

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



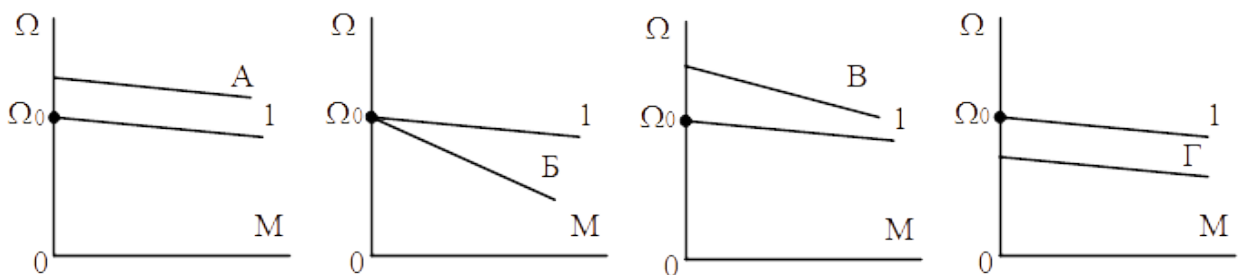
- 1) Правильно;
- 2) Неправильно;
- 3) Не имеет значения;
- 4)  $R_1$  - правильно,  $R_2$  - неправильно;
- 5)  $R_1$  - неправильно,  $R_2$  - правильно.

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;

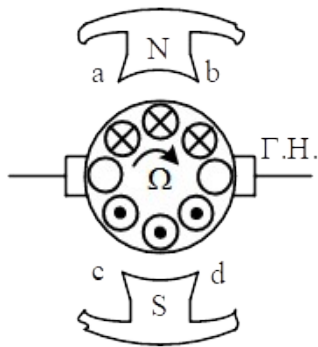
2) Б;

3) В;

4) Г;

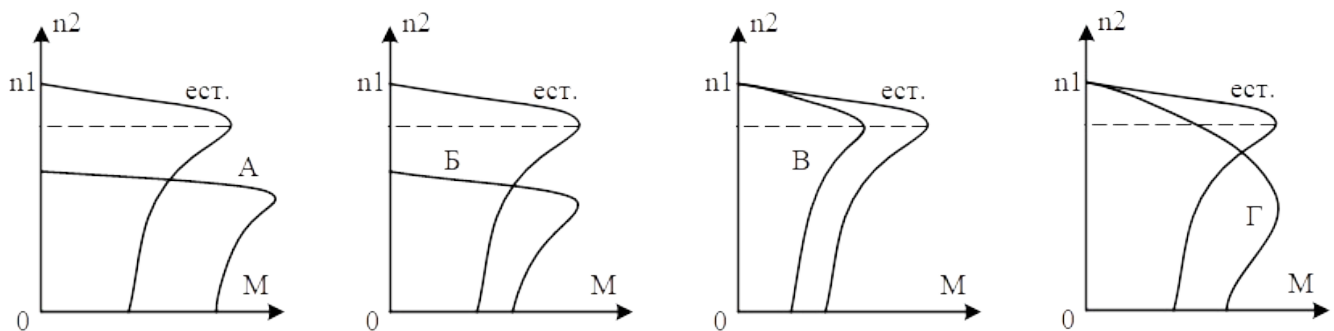
5) Б и В.

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 с;
- 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.

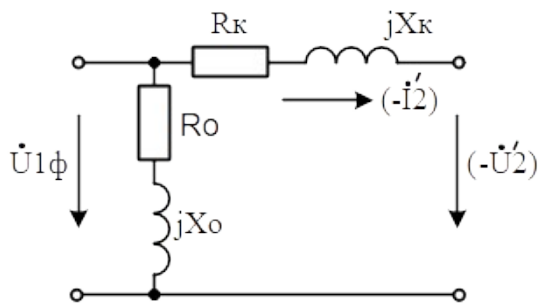
71. Указать для ДПТ уравнение электрического состояния для цепи якоря:

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

$$4) U = R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}} ;$$

$$5) U = (-E) + R_{\text{я}} \cdot I_{\text{я}} .$$

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



$$1) I'_2 = I_2 / k ;$$

$$2) R'_2 = R_2 (w_1 / w_2) ;$$

$$3) X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2} ;$$

$$4) R_1 = R_{\kappa} - R'_2 ;$$

$$5) R_{\kappa} = 2 R_1 .$$

73. В каком из выражений для ДПТ допущена ошибка?

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

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

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

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

$$5) R_f = \frac{U}{I_f} .$$

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

$$1) s_{\text{ном}} = (2 - 10) \% ;$$

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

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

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

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

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

1) 17,65 кВт;

2) 30,8 кВт;

3) 53 кВт;

4) 90,6 кВт;

5) 65 кВт.

76. Какое выражение для трехфазного АД является ошибочным?

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

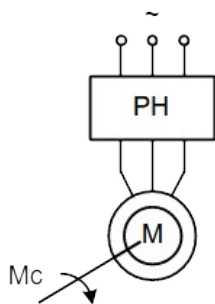
2)  $\Delta p_{2эл} = R_2 \cdot I_2^2$  ;

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

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

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

77. Напряжение сети, питающей АД, понизилось на 10%. Как изменится частота вращения ротора  $n_2$ , магнитный поток  $\Phi$  и потери в магнитопроводе статора  $\Delta p_{1ст}$  и ротора  $\Delta p_{2ст}$ , а также  $\cos\phi_1$  при неизменности нагрузки на валу, равной  $M_C = 0,5 M_{ном}$  ? Указать неправильный ответ.

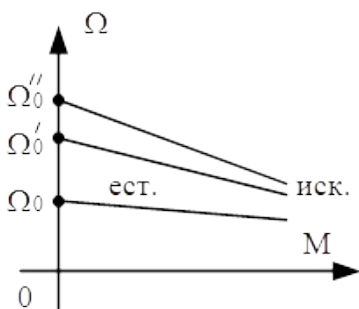


- 1)  $\eta_2$  – уменьшится;
- 2)  $\Phi$  – уменьшится;
- 3)  $\cos\phi_1$  – уменьшится;
- 4)  $\Delta p_{2cm}$  – увеличатся;
- 5)  $\Delta p_{1cm}$  – уменьшатся.

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

- 1)  $s_K$  - увеличится;
- 2)  $s_K$  - уменьшится;
- 3)  $M_K$  - увеличится;
- 4)  $M_{\Pi}$  - 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.



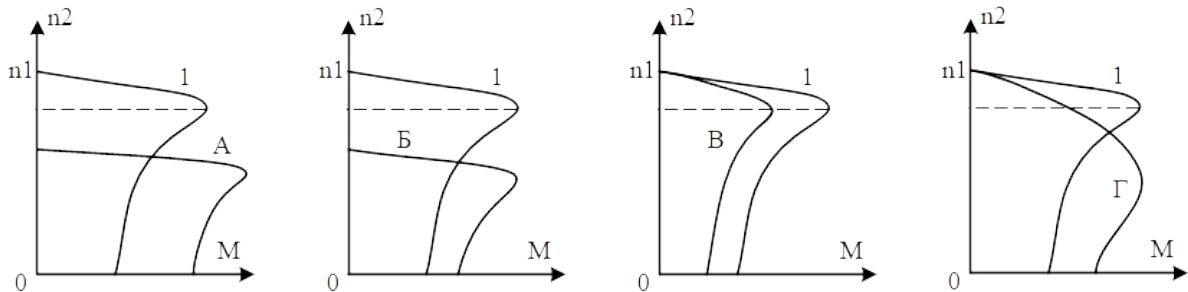
- 1) Изменением величины добавочного сопротивления в цепи якоря.
- 2) Изменением полярности напряжения на обмотке якоря.
- 3) Изменением тока возбуждения.
- 4) Изменением величины напряжения на обмотке якоря.
- 5) Изменением полярности напряжения на обмотке возбуждения.

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

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) увеличатся на 22%;
- 3) увеличатся на 25%;
- 4) увеличатся на 33%;
- 5) увеличатся 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)  $10,5 \frac{230 \cdot (1 \pm 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{}$  ;
- 3)  $10,5 \frac{230 \cdot (1 + 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{}$  ;
- 4)  $10,5 \frac{230 \cdot (1 - 8 \cdot 1,5\% / 100\%)}{}$  .

85. На подстанции установлены три трансформатора с номинальной мощностью  $S_{НОМ}=25$  МВ·А каждый. Нагрузка подстанции  $S_{НГ}=60$  МВ·А . Чему равен коэффициент нагрузки  $k_{НГ}$  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  $\Delta U$  в линии?

- 1)  $\Delta U$  увеличится;
- 2)  $\Delta U$  уменьшится;
- 3)  $\Delta U$  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)  $X_{\text{уд}}$  не зависит от расстояния между проводами;
- 5) невозможно предсказать.

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

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

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  $\check{S}_{\text{нг}} = (10 + j3)$  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)  $(10,1 + j5,2)$  МВ·А;
- 4)  $(10,1 + j4,9)$  МВ·А.

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

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

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

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  $\Delta U$  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  $\tilde{S}_{\text{нг}} = (400 + j50)$  кВ·А. Погонные параметры ВЛ:  $R_{\text{уд}} = 1,5$  Ом/км и  $X_{\text{уд}} = 0,4$  Ом/км. Определить потерю  $\Delta U$  напряжения в линии.

1)  $\Delta U = 200$  В;

2)  $\Delta U = 310$  В;

3)  $\Delta U = 82$  В;

4)  $\Delta U = 620$  В;

5)  $\Delta U = 124$  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  $\Delta U$  в линии?

- 1)  $\Delta U$  увеличится;
- 2)  $\Delta U$  уменьшится;
- 3)  $\Delta U$  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...

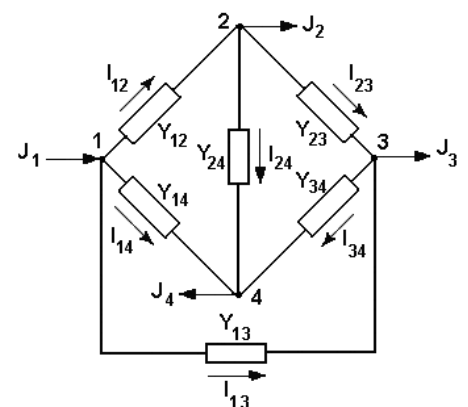
- 1)  $U_{2\text{ Т}} = U_{\text{НОМ С}}$ ;
- 2)  $U_{2\text{ Т}} = (1,05-1,1)U_{\text{НОМ С}}$ ;
- 3)  $U_{2\text{ Т}} = (1,1-1,2)U_{\text{НОМ С}}$ ;
- 4)  $U_{2\text{ Т}} = (1,2-1,3)U_{\text{НОМ С}}$ ;
- 5)  $U_{2\text{ Т}} = (1,5-2)U_{\text{НОМ С}}$ .

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 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 "Электро-

техника, 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 электроэнергет. 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