

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
областное государственное автономное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Белгородский политехнический колледж»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для самостоятельной работы
ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине Электротехника

Составил:
преподаватель А.А. Иванов

2014 г.

Содержание

Пояснительная записка

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи

Блок 1 Основные понятия об электрических и магнитных цепях.

Блок 2 Электрические однофазные цепи переменного тока

Резонанс напряжений и токов

Трехфазные цепи переменного тока.

Раздел 2. Электротехнические устройства

Блок 3 Электроизмерительные приборы

Блок 4 Электрические аппараты

Блок 5 Трансформаторы

Блок 6 Электрические машины переменного тока.

Блок 7 Электрические машины постоянного тока.

Раздел 3. Потребление электрической энергии.

Блок 8. Электропривод. Электроинструмент.

Блок 9. Потребление электроэнергии.

Литература.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Структура рабочей тетради соответствует основной профессиональной образовательной программе в соответствии с ФГОС по всем профессиям НПО. Уровень заданий соответствует требованиям стандарта НПО для технических специальностей по учебной дисциплине “Электротехника”, “Основы электротехники”, “Электротехническое оборудование”.

Данная рабочая тетрадь, должна помочь, обучающимся, при изучении учебной дисциплины “Электротехника”, “Основы электротехники”, “Электротехническое оборудование”.

Рабочая тетрадь включает следующие темы:

- «Электрические и магнитные цепи»,
- «Однофазные цепи переменного тока»,
- “Резонанс напряжений и токов”,
- “Трёхфазные цепи переменного тока”,
- “Электроизмерительные приборы”,
- “Трансформаторы”,
- “Машины переменного тока”,
- “Машины постоянного тока”,
- “Электропривод, электроинструмент”,
- “Потребление электроэнергии”.

С помощью тетради можно осуществлять самоконтроль и взаимоконтроль знаний и умений обучающихся по вышеуказанным темам. Тетрадь поможет обучающимся закрепить знания по электротехнике, понять физические процессы в электрических цепях, применять полученные умения и знания в своей будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Контролировать выполнение заземления, зануления;
- производить контроль параметров работы электрооборудования;
- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;
- рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов;
- снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;
- сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;
- типы и правила графического изображения и составления электрических схем;
- условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;
- двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;
- способы экономии электроэнергии;
- правила техники безопасности при работе с электрическими приборами

Рабочая тетрадь состоит из 3 разделов и 9 блоков. В каждом блоке имеются теоретические вопросы и вопросы прикладного характера - расчетные задачи, а также вопросы, где нужно закончить предложение. В некоторых блоках имеются вопросы по составлению структурных схем (классификация тех или иных приборов).

РАЗДЕЛ 1

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

БЛОК 1

Основные понятия об электрических и магнитных цепях

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

1. Что представляет собой электрический ток?

Ответ: направленное движение _____.

2. По каким явлениям мы можем судить о наличии тока?

Ответ: _____.

3. Что называют электрической цепью?

Ответ: совокупность устройств, _____ для прохождения _____.

4. Что является основными частями простейшей электрической цепи?

Ответ: _____.

5. Какими величинами характеризуется режим работы электрической цепи?

Ответ: силой тока _____, напряжением _____, сопротивлением _____.

6. Сопротивлением проводника определяется формулой: $R = \rho \frac{l}{S}$

R- _____; S- _____;

l - _____; ρ - _____.

7. Определите сопротивление железной проволоки длиной 350 м и сечением $4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$?

Дано:

L = 350 м

S = $4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

$\rho = 12 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

Найти: R - ?

Решение: $R = \rho \frac{l}{S}$

Ответ: _____

8. Какой из проводов, имеющих одинаковый диаметр и длину, сильнее нагревается - алюминиевый или железный? Сила тока одинакова?

а. железный

б. оба нагреваются одинаково

в. Медный

Ответ: _____ т.к. _____

9. Какие основные физические законы описывают режим работы электрической цепи?

Ответ: 1) _____;
2) _____; 3) _____

10. Сформулируйте и запишите правила Кирхгофа:

Ответ: 1 закон: В любом _____ электрической цепи сумма _____; формула _____ = _____.

2 закон: В любом _____ алгебраическая сумма _____ равна _____ на резисторах, входящих в этот контур; формула _____ = _____.

11. Что называют магнитной цепью?

Ответ: Сочетание _____ и воздушных _____, в которых распространяется _____.

13. Какие бывают магнитные цепи?

Ответ: _____
_____.

14. Какие величины характеризуют магнитное поле?

Ответ: _____
_____.

15. Запишите формулы:

магнитная индукция: _____

магнитный поток: _____

16. Основными элементами магнитной цепи являются:

Ответ: _____
_____.

17. Что определяет закон полного тока?

Ответ: зависимость _____ от токов, _____.

18. Запишите закон полного тока:

Однородная магнитная цепь: _____;

Сложная магнитная цепь: _____.

19. Аккумулятор с $r = 0,8$ Ом работает на лампочку с $R = 12,5$ Ом, при этом ток в цепи равен $0,28$ А. Чему равна ЭДС и напряжение на лампочке?

Дано:

$r = 0,8$ Ом;

$R = 12,5$ Ом;

$I = 0,28$ А

Найти: E - ? U - ?

Решение: $E = I(R+r)$; $U = IR$

Ответ: _____

20. Рассчитайте полное сопротивление цепи и нарисуйте электрическую схему соединения, если 10 проводников сопротивлением 5 Ом каждый, соединены в пять одинаковых параллельных групп.

Дано:
 $R - R_{10} = 5 \text{ Ом};$

Найти: $R_{\text{об}} - ?$

Решение:

Ответ: _____

21. Какова индукция магнитного поля, действующего на проводник с силой 8 Н, если длина проводника в магнитном поле равна 0,6 м, а сила тока в нём 18 А?

Дано:
 $F = 8 \text{ Н};$
 $L = 0,6 \text{ м};$
 $I = 18 \text{ А}$

Найти: $B - ?$

Решение: $B =$ _____

Ответ: _____

БЛОК 2

Электрические цепи переменного тока

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

22. Какой электрический ток называют переменным?

Ответ: периодически изменяющий своё _____.

23. Какие бывают цепи переменного тока?

Ответ: 1) _____;

2) _____;

3) _____;

4) _____;

5) _____.

24. Запишите мгновенные значения токов i и напряжений u в любой момент времени t :

Мгновенное значение токов: _____

Мгновенное значение напряжений: _____

25. Напряжение и сила тока в нагрузке изменяются в зависимости от времени так: $u = U_m \cos \omega t$; $i = I_m \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. Каков характер нагрузки?

Постройте векторную диаграмму.

Ответ: _____.

26. Изменение силы тока в зависимости от времени задано управлением $i = 5 \cos 200 \pi t$. Найти частоту и период колебаний амплитуду колебаний силы тока, а также значений силы тока при фазе $\frac{\pi}{3}$ рад.

Дано: $i = 5 \cos 200 \pi t$;	Анализ: $i = I_{\max} \cos \omega t$; $i = 5 \cos 200 \pi t$. $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$ - период колебаний; $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$ - частота колебаний;
Найти: f -?; T -?; I_{\max} -?; $i(\frac{\pi}{3})$ -?	$i = 5 \cos \frac{\pi}{3} = 2.5$ Решение: $I_{\max} =$ _____ А, $T =$ _____ с, $f =$ _____ Гц, $i(\frac{\pi}{3}) =$ _____ А.

27. Что служит источником переменного тока?

Ответ: _____ генератор, вращаемый первичным _____ (паро- и гидротурбинами, дизелем)

28. Какое значение переменного тока называют действующим?

Ответ: это значение _____ тока, при котором за период переменного тока в проводнике выделяется столько же _____, сколько и при _____ токе.

29. Запишите действующие значения тока, напряжения, ЭДС:

Ответ: действующее значение тока - _____,
напряжения - _____
ЭДС - _____.

30. Запишите, какими преимуществами обладает переменный ток перед постоянным:

Ответ: 1) _____.
2) _____.
3) _____ и т.д..

31. Чем объясняется увеличение активного сопротивления проводников переменному току?

Ответ: Из-за _____ распределения тока по сечению проводника, так что _____ тока будет возрастать от оси к поверхности

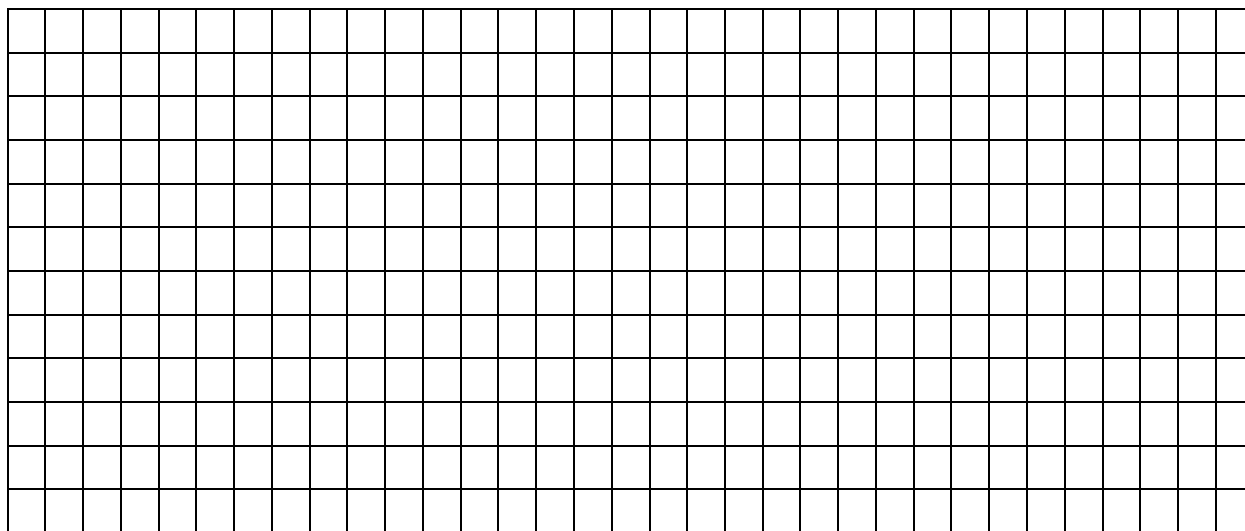
проводника, а это приводит к _____ сопротивлению проводника, т.е. из-за _____ эффекта.

32. В цепи переменного тока содержатся электрические лампочки, обладающие активным сопротивлением. Как меняется по фазе ток и напряжение в этой цепи?

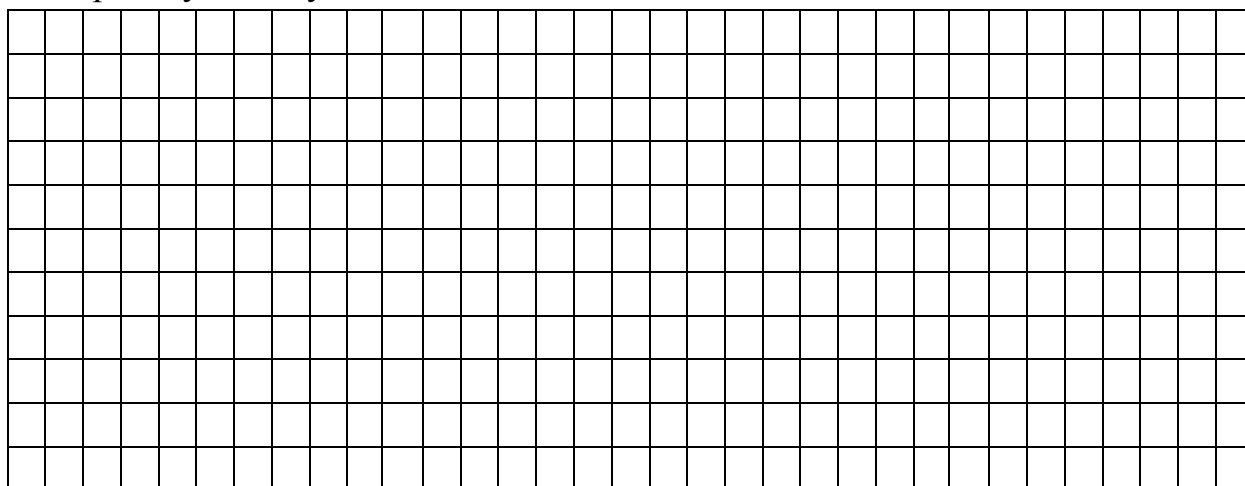
Ответ: ток и напряжение совершают колебания _____ фазе.

33. Нарисуйте векторную диаграмму для цепи переменного тока, содержащую конденсатор:

Ответ:



34. Нарисуйте векторную диаграмму для цепи переменного тока, содержащую индуктивность:



35. Каково сопротивление конденсатора емкостью $4 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$ в цепях с частотой переменного тока 50 и 400 Гц.

Дано:
 $C = 4 \cdot 10^{-6} \text{ Ф};$

Анализ: $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

$$f_1 = 50 \text{ Гц};$$

$$f_2 = 400 \text{ Гц}$$

Найти: X_{C1} -?
 X_{C2} - ?

Решение: $X_{C1} =$ _____

$X_{C2} =$ _____

Ответ: _____

36. Конденсатор включён в цепь переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети 220 В. Сила тока в цепи этого конденсатора 2,5 А. Какова ёмкость конденсатора?

Дано:

$$U = 220 \text{ В};$$

$$f = 50 \text{ Гц};$$

$$I = 2,5 \text{ А}$$

Найти: C -?

Анализ: 1) $I = \frac{U}{X_C}$; 2) $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$; 3) $I = U 2\pi f C$.

Решение: $C =$ _____ = _____

Ответ: _____

37. Каково индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью 0,2 Гн при частоте тока 50 и 400 Гц?

Дано:

$$L = 0,2 \text{ Гн};$$

$$f_1 = 50 \text{ Гц};$$

$$f_2 = 400 \text{ Гц}$$

Найти: X_{L1} -?
 X_{L2} - ?

Анализ: $X_L = 2\pi f L$

Решение: $X_{L1} =$ _____

$X_{L2} =$ _____

Ответ: _____

38. Катушка с очень малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В сила тока равна 2,5 А. Какова индуктивность катушки?

Дано:

$$U = 125 \text{ В};$$

$$f = 50 \text{ Гц};$$

$$I = 2,5 \text{ А}$$

Найти: L -?

Анализ: 1) $I = \frac{U}{X_L}$; 2) $X_L = 2\pi f L$; 3) $I = \frac{U}{2\pi f L}$.

Решение: $L =$ _____ = _____

Ответ: _____.

Резонанс напряжений и токов

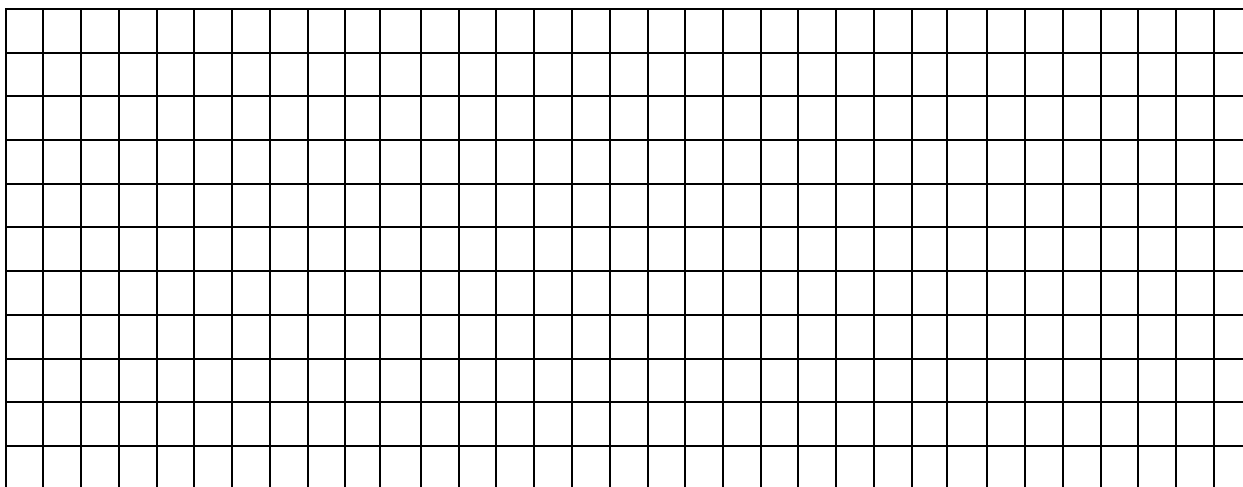
Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

39. Что представляет собой резонанс?

Ответ: резонанс токов возникает, если _____

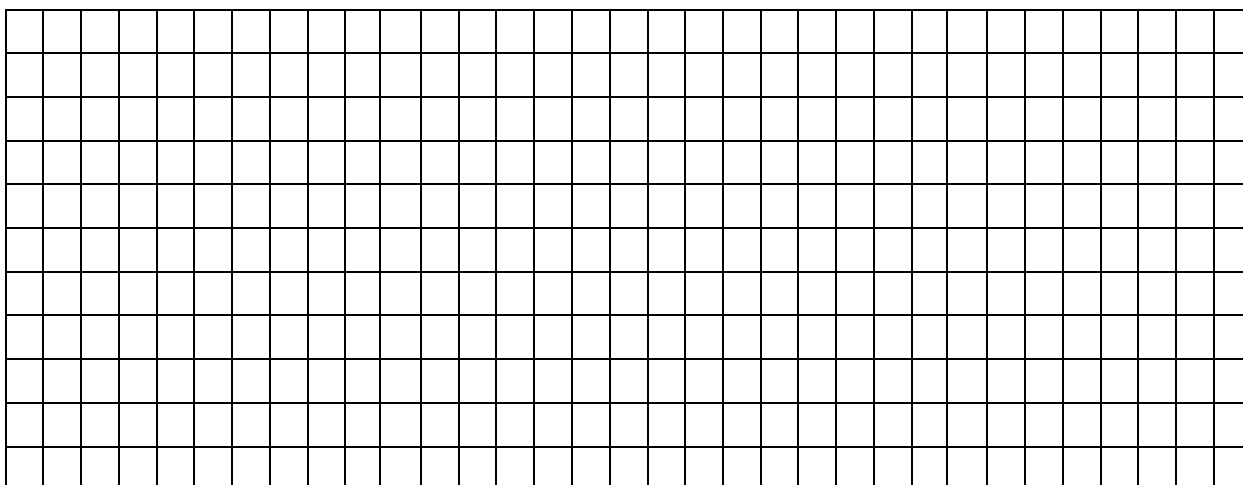
47. Нарисуйте векторную диаграмму резонанса токов:

Ответ:



48. Нарисуйте треугольник мощностей и укажите все обозначения:

Ответ:



49. Как определить полную мощность, активную мощность, реактивную мощность из треугольника мощностей?

Ответ: активная мощность _____,
полная мощность _____,
реактивная мощность _____.

50. Каков смысл коэффициента мощности?

Ответ: $\cos\varphi$ показывает, какая часть _____ безвозвратно расходуется нагрузкой.

51. Как можно определить $\cos\varphi$? (запишите формулы)

Ответ: 1) _____, 2) _____, 3) _____.

52. Индуктивность $L = 0,2$ Гн, ёмкостное сопротивление $X_C = 32$ Ом активное сопротивление $R = 10$ Ом соединены последовательно. Частота тока $f = 50$ Гц. Возникает ли резонанс?

Дано: L = 0,2 Гн; f = 50 Гц; R = 10 Ом; X _c = 32 Ом	Анализ: 1) X _L = X _C ; 2) X _L = 2πfL.
Найти: возникнет ли резонанс?	Решение: X _L = _____ X _L _____ X _C .
	Ответ: _____.

53. В цепь переменного тока с частотой 400 Гц включена катушка индуктивностью 0,1 Гн. Конденсатор какой ёмкости надо включить в эту цепь, чтобы осуществился резонанс?

Дано: L = 0,1 Гн; f = 400 Гц.	Анализ: 1) X _L = X _C ; 2) 2πfL = $\frac{1}{2\pi C}$; 3) C = $\frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$
Найти: C -?	Решение: C = _____
	Ответ: _____ мкФ.

54. В цепь включены конденсатор ёмкостью 2 мкФ и катушка индуктивностью 0,05 Гн. При какой частоте тока в этой цепи будет резонанс?

Дано: L = 0,05 Гн; C = 2·10 ⁻⁶ Ф.	Анализ: 1) X _L = X _C ; 2) 2πfL = $\frac{1}{2\pi fC}$; 3) f = $\sqrt{\frac{1}{4\pi^2 CL}}$
Найти: f -?	Решение: f = _____
	Ответ: _____ Гц.

55. Определить полное сопротивление цепи с активным сопротивлением 10 Ом, индуктивностью 0,05 Гн и конденсатором ёмкостью 2·10⁻⁶Ф.

Дано: L = 0,05 Гн; C = 2·10 ⁻⁶ Ф; R = 10 Ом.	Анализ: Z = $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$
Найти: Z -?	Решение: Z = _____
	Ответ: _____.

56. Катушка с активным сопротивлением 10 Ом, индуктивностью 0,05 Гн и конденсатором ёмкостью 2·10⁻⁶Ф соединены последовательно и включены

под напряжение 100 В при частоте тока 500 Гц. Определите силу тока в цепи, и напряжения на элементах.

<p>Дано: $R = 10 \text{ Ом};$ $L = 0,05 \text{ Гн};$ $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф};$ $U = 100 \text{ В};$ $f = 500 \text{ Гц}.$</p>	<p>Анализ: $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}}$ - ток в цепи $U_A = IR$ – напряжение активного сопротивления, $U_C = IX_C = \underline{\hspace{2cm}}$ - напряжение на конденсаторе, $U_L = IX_L = \underline{\hspace{2cm}}$ - напряжение на катушке. Решение: $I = \underline{\hspace{2cm}}$</p>
--	---

<p>Найти: I - ? U_A - ? U_L - ? U_C - ?</p>	<p>$U_A = \underline{\hspace{2cm}}$ $U_C = \underline{\hspace{2cm}}$ $U_L = \underline{\hspace{2cm}}$ Ответ: $\underline{\hspace{2cm}}$.</p>
--	---

57. Активное сопротивление цепи мало. Что показывает ваттметр? Какие преобразования энергии происходят в этой цепи?

Ответ: ваттметр покажет $\underline{\hspace{2cm}}$. Энергия генератора тока периодически то преобразуется в энергию $\underline{\hspace{2cm}}$ катушки и $\underline{\hspace{2cm}}$ энергию конденсатора, то возвращается $\underline{\hspace{2cm}}$.

58. При включении электродвигателя в сеть переменного тока вольтметр показал 200В., амперметр 7А., а ваттметр 900 Вт. Определите коэффициент мощности.

<p>Дано: $U = 200 \text{ В};$ $I = 7 \text{ А};$ $P = 900 \text{ Вт}.$</p>	<p>Анализ: 1) $P = IU \cos \varphi$; 2) $\cos \varphi = \underline{\hspace{2cm}}$. Решение: $\cos \varphi = \underline{\hspace{2cm}}$</p>
<p>Найти: $\cos \varphi$ - ?</p>	<p>Ответ: $\underline{\hspace{2cm}}$.</p>

59. Двигатель переменного тока потребляет мощность 880 Вт при напряжении 220 В и коэффициенте мощности 0.8. Определить какой силы ток потребляет двигатель.

<p>Дано: $U = 220 \text{ В};$ $\cos \varphi = 0.8$; $P = 880 \text{ Вт}.$</p>	<p>Анализ: 1) $P = IU \cos \varphi$; 2) $I = \underline{\hspace{2cm}}$. Решение: $I = \underline{\hspace{2cm}}$</p>
--	---

Найти: I-?

Ответ: _____.

Трехфазные цепи переменного тока

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

60. Укажите достоинства трехфазной системы:

Ответ: при передаче одной и той же мощности многофазным током требуется меньшее _____ проводов; создание _____ магнитного поля; возможность получения различных _____ в одной и той же трехфазной системе; _____ конструкции трехфазных двигателей; экономия в массе проводов до 20-30% по сравнению с _____ системой.

61. Дайте определение трехфазной симметричной системе:

Ответ: система _____ переменных ЭДС одной _____ и одинаковой _____, сдвинутых по фазе одна относительно другой на _____°.

62. Какое соединение фазных обмоток называется “звезда”?

Ответ: фазные обмотки генератора или потребления соединить так, чтобы концы были соединены в _____ точку, а начала подсоединены к _____ проводам.

63. Какое соединение фазных обмоток называется “треугольник”?

Ответ: конец первой фазы соединен с _____ второй, конец второй с _____ третьей, _____ третьей с началом первой.

64. Напишите формулы связывающие линейные и фазные токи и напряжения при соединении “звезда” и “треугольник”:

Ответ: _____ соединение Y _____ соединение Δ

Ток: _____

Напряжение: _____

65. В каком случае, ток в нулевом проводе равен 0?

Ответ: при _____ нагрузке сумма векторов фазных токов образует замкнутый треугольник, в этом случае ток в нулевом проводе равен 0.

66. Линейное напряжение, подводимое к трехфазному двигателю, равно 220В. Обмотка двигателя имеет полное сопротивление 10 Ом. Определить токи в линейных проводах и в обмотке двигателя, если последняя соединена треугольником.

Дано:
 $U_{л} = U_{\phi} = 220\text{В};$
 $Z = 10\text{ Ом}.$

Анализ: По закону Ома $I_{\phi} = U_{\phi}/Z$; 2) $I_{л} = I_{\phi}$ _____.

	Решение: _____ _____
Найти: $I_L - ? I_\phi - ?$	Ответ: _____.

67. Напишите формулу для определения мощности трехфазной цепи в общем случае и при равномерной нагрузке:

Ответ: $P = \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad}$ $P = 3 \underline{\quad} \cos \varphi$

68. Трехфазный потребитель с симметричной нагрузкой имеет активное сопротивление 6 Ом и индуктивное сопротивление 8 Ом в каждой фазе. Линейное напряжение 220 В. Определить мощность потребителя, если он соединен звездой.

Дано: $U_L = 220 \text{ В};$ $R = 6 \text{ Ом};$ $X_L = 8 \text{ Ом}.$	Анализ: 1) $U_\phi = U_L \underline{\quad}$; 2) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$; 3) $I_\phi = U_\phi / Z$; 4) $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$; 5) $P_\phi = \underline{\quad} \cos \varphi$
Найти: $P - ?$	Решение: 1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____ 5) _____ Ответ: _____ Вт.

69. Обмотки потребителя трехфазного тока, соединенные треугольником, включены под линейное напряжение 380 В. Активное сопротивление 1 фазы $r_1 = 8 \text{ Ом}$, индуктивное $X_{L1} = 4 \text{ Ом}$. Активное сопротивление 2 фазы $r_2 = 2 \text{ Ом}$, индуктивное $X_{L2} = 6 \text{ Ом}$. Активное сопротивление 3 фазы $r_3 = 3 \text{ Ом}$, индуктивное $X_{L3} = 5 \text{ Ом}$. Определить общую мощность трех фаз?

Дано: $U_L = 380 \text{ В};$ $r_1 = 8 \text{ Ом};$ $r_2 = 2 \text{ Ом};$ $r_3 = 3 \text{ Ом};$ $X_{L1} = 4 \text{ Ом};$ $X_{L2} = 6 \text{ Ом};$ $X_{L3} = 5 \text{ Ом}.$	Анализ: 1) полное сопротивление 1 фазы: $Z_1 = \sqrt{r^2 + X_{L1}^2}$; 2) ток 1 фазы: $I_{\phi 1} = \frac{U_{\phi 1}}{Z_1}$; 3) коэффициент мощности 1 фазы: $\cos \varphi = \frac{R_1}{Z_1}$ 4) мощность 1 фазы: $P_1 = I_{\phi 1} U_{\phi 1} \cos \varphi_1$ Аналогично для остальных двух фаз. 5) общая мощность трех фаз: $P = P_1 + P_2 + P_3$
--	--

Найти: P - ?

Решение: 1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____
Ответ: _____.

РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
БЛОК – 3 Электроизмерительные приборы.

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

70. Что такое измерение?

Ответ: Это определение _____ физической величины _____ путем.

71. Напишите формулы:

абсолютная погрешность	относительная погрешность	приведенная погрешность

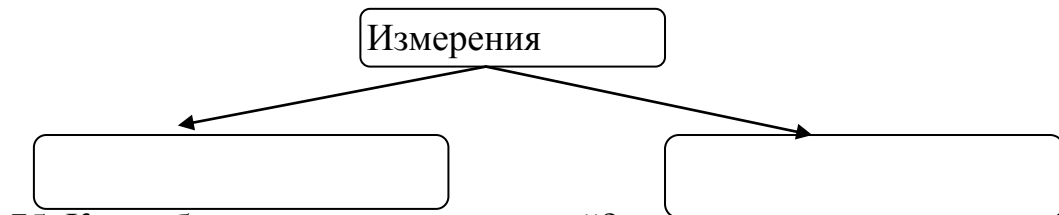
72. Что такое мера?

Ответ: Вещественное воспроизведение _____ измерения.

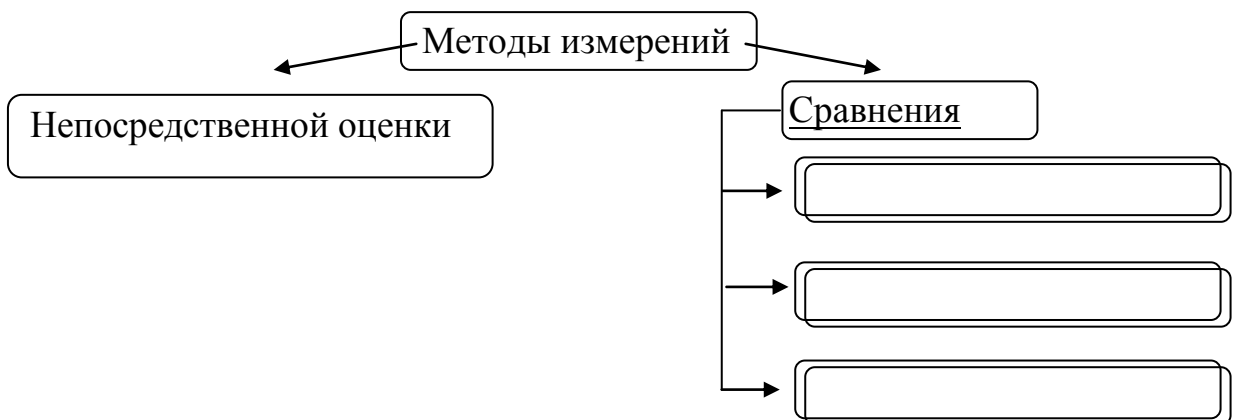
73. Что такое прибор сравнения?

Ответ: это специальное _____, предназначенное для _____ измеряемой величины с _____.

74. Какие бывают измерения?



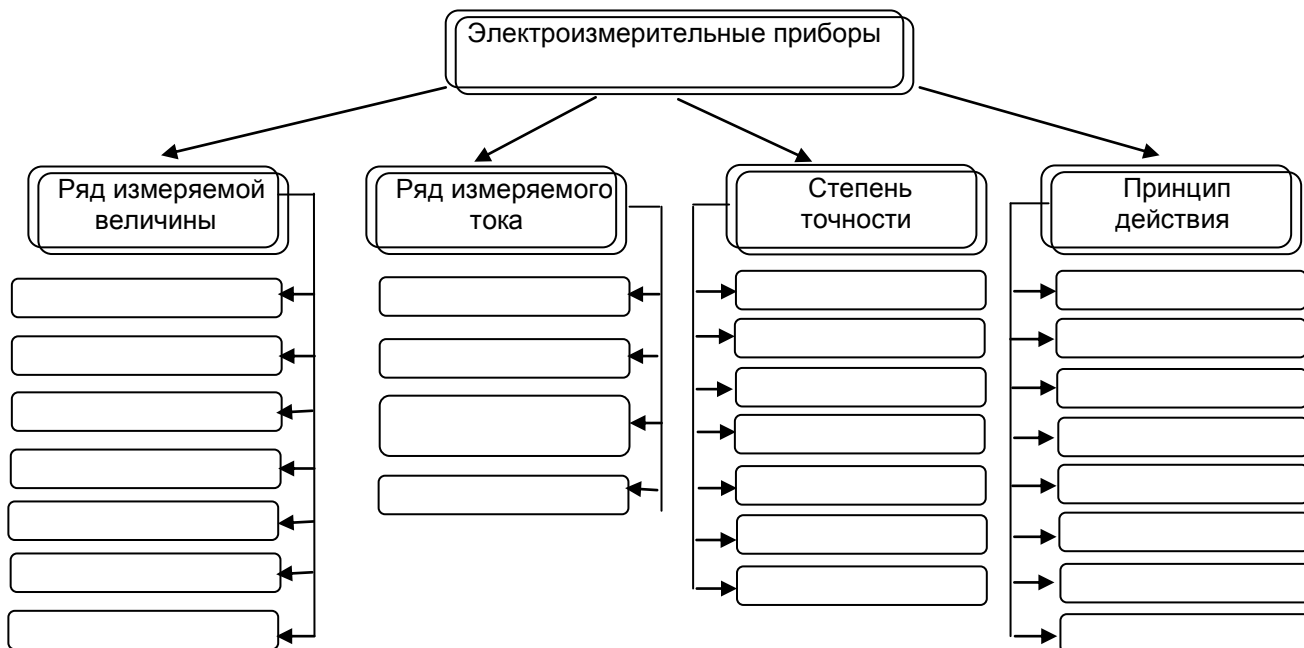
75. Какие бывают методы измерений?



76. Каково назначение электроизмерительных приборов?

Ответ: Контроль за _____ электроустановок.

77. Дополните классификацию ЭИП:



78. Перечислите требования к электроизмерительным приборам:

Ответ: Погрешность прибора не должна превышать _____ и изменяться в процессе эксплуатации. На показания прибора не должны влиять внешние _____ температуры. Шкала или ее рабочая часть должна быть по возможности _____ в практических единицах. Прибор должен иметь _____ успокоительную систему. Прибор должен быть стойким к _____ и иметь хорошую _____.

79. Перечислите основные детали стрелочных электроизмерительных приборов:

Ответ: Детали для установки _____ части, для создания _____ момента, для _____ подвижной части, успокоители, корректоры, арретиры.

80. Нарисуйте условное обозначение приборов:







Электродинамической системы	
Магнитоэлектрической системы	
Электромагнитной системы	
Индукционной системы	

Ферродинамической системы	
Выпрямительной системы	

81. Нарисуйте условное обозначение:

Амперметра	
Вольтметра	
Ваттметра	
Омметра	

83. Дайте расшифровку следующим условным обозначениям на шкалах приборов:

	
	
	
	
1.5	
M 104	
	
	

84. Каков принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?

Ответ: взаимодействие проводника с _____ с _____ постоянного магнита.

85. Каков принцип действия прибора электромагнитной системы?

Ответ: взаимодействие _____ катушки, создаваемого измеряемым _____, со стальным сердечником.

86. Каков принцип действия прибора ферродинамической системы?

Ответ: взаимодействие проводников по которым проходят токи (_____ и _____ катушка).

87. Каков принцип действия прибора индукционной системы?

Ответ: взаимодействие переменного _____ с индукционным _____.

88. Укажите достоинства приборов магнитоэлектрической системы?

Ответ: 1) _____, 2) _____,
3) _____, 4) _____.

89. Нарисуйте схему включения амперметра в электрическую цепь:

Ответ: прямое включение:




Включение с шунтом:




90. Нарисуйте схему включения вольтметра в электрическую цепь:

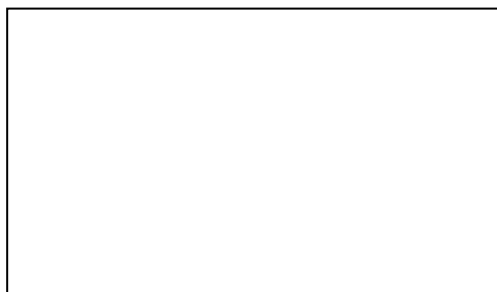
Ответ: прямое включение:



включение с добавочным сопротивлением



91. Нарисуйте схему включения ваттметра в однофазную электрическую цепь:



БЛОК 4

Электрические аппараты

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

92. Дайте определение электрическому аппарату:

Ответ: Это электротехнические устройства, предназначенные для управления _____, а также для защиты этих объектов при ненормальных режимах работы.

93. Перечислите основные части коммутирующего аппарата:

Ответ: 1) _____, 2) _____,
3) _____, 4) _____,
5) _____.

94. Укажите характеристики элементов аппарата:

Ответ: 1) _____, 2) _____.

95. Каково назначение электромагнита аппарата?

Ответ: 1) _____,
2) _____,
3) _____.

96. Каково назначение высоковольтных электрических аппаратов?

Ответ: предназначены для _____ электрических цепей напряжением $U \geq$ _____ В

97. Каково назначение низковольтных электрических аппаратов?

Ответ: предназначены для _____ в электрических сетях напряжением до _____ В.

БЛОК 5

Трансформаторы

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

98. Каково назначение трансформатора?

Ответ: Для преобразования _____ тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения, но _____ частоты.

99. Нарисуйте схему трансформатора:



100. Как определяется ЭДС первичной обмотки?

Ответ: формула- _____

101. Действие трансформатора основано на явлении

Ответ: _____.

102. Сколько обмоток имеет трансформатор?

Ответ: Не менее _____ обмоток.

103. Укажите основные части трансформатора:

Ответ: 1) _____; 2) _____.

104. Почему сердечник трансформатора делают из тонких изолированных пластин трансформаторной стали?

Ответ: Для уменьшения _____, вызывающих _____ сердечника.

105. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора?

Ответ: $K =$ _____.

106. Как определить, какая обмотка трансформатора является первичной, а какая вторичной?

Ответ: Первичная - подключается к _____.
Вторичная - к ней подключаются _____.

107. С какой целью проводят опыт холостого хода?

Ответ: Для определения следующих параметров – 1) _____,
2) _____, 3) _____,
4) _____.

108. С какой целью проводят опыт короткого замыкания?

Опыт: Для определения следующих параметров – 1) _____,
2) _____, 3) _____.

109. Чем характеризуются рабочие свойства трансформатора?

Ответ: Зависимостью напряжения на нагрузке _____ и η от _____.

110. Напишите элементы устройства трехфазного трансформатора:

Ответ: 1) _____, 2) обмотки _____ и _____,
3) _____, 4) _____,
5) _____.

111. Как можно соединять обмотки трехфазного трансформатора?

Ответ: Y - _____ или Δ - _____.

112. При каких условиях возможна параллельная работа трансформаторов?

Ответ: 1) - равенство _____,
2) - равенство напряжений _____,
3) - одноименные зажимы трансформаторов присоединяются к _____ проводу сети,
4) - одинаковые группы _____.

113. Нарисуйте схему автотрансформатора:



114. Каковы недостатки автотрансформатора?

- Ответ: 1) - малое сопротивление _____,
2) - электрическая связь между _____,
3) - большой ток _____.

115. Однофазный трансформатор включен в сеть 220В. первичная обмотка имеет 800 витков, вторичная - 46 витков. Определить коэффициент трансформации и напряжение вторичной обмотки.

Дано: $U_1=220\text{В};$ $W_1=800\text{витков};$ $W_2=46\text{витков}.$	Анализ: 1) $K=\frac{W_1}{W_2}$ - коэффициент трансформации, 2) $U_2 = \frac{U_1}{K}$ - напряжение вторичной обмотки.
Найти: K - ? U_2 - ?	Решение: 1) _____ 2) _____
	Ответ: _____.

116. Трехфазный трансформатор при безындукционной нагрузке дает ток 43 А при напряжении 120 В. Первичное напряжение 1000 В, ток 5,5 А. Определить КПД трансформатора.

Дано: $U_1=1000\text{В};$ $I_1=5,5 \text{ А};$ $U_2=120\text{В};$ $I_2=43 \text{ А}.$	Анализ: $\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1}$ - кпд трансформатора, Решение: _____ _____
Найти: η ?	Ответ: _____.

БЛОК 6

Электрические машины переменного тока

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

117. Каково назначение электрических машин?

Ответ: Для преобразования _____ энергии в _____ и наоборот.

118. Напишите уравнение электрического состояния цепи для генератора:

Ответ: _____.

119. какое явление положено в основу принципа действия асинхронного двигателя ?

Ответ: _____.

120. Асинхронная машина обладает свойством _____, т.е. может работать в режиме _____, а также в режиме _____.

121. Основными частями асинхронного двигателя являются:

Ответ: 1) _____, 2) _____, 3) _____.

122. Как определить скорость вращения магнитного поля статора?

Ответ: $n =$ _____

123. Как определить скольжение асинхронного двигателя?

Ответ: $S =$ _____

124. В каком случае скольжение асинхронного двигателя равно 1?

Ответ: в момент _____ скольжение максимально так как _____ = 0

125. Как определить мощность на валу ротора?

Ответ: $P =$ _____.

126. Какие типы асинхронных двигателей вам известны?

Ответ: 1) _____,
2) _____.

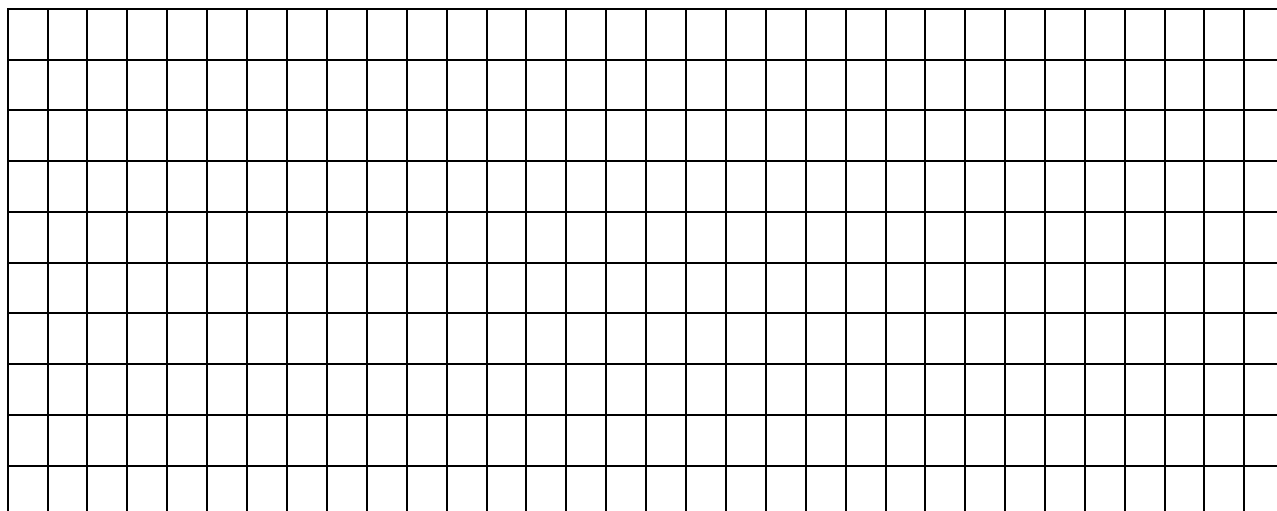
127. Каков недостаток асинхронного двигателя с коротко замкнутым ротором?

Ответ: большой _____ ток, в 5-7раз больше _____.

128. Нарисуйте схему асинхронного двигателя с фазным ротором:



129. Нарисуйте график зависимости вращающего момента от скольжения:



130. Нарисуйте механическую характеристику асинхронного двигателя:



131. Укажите способы пуска асинхронного двигателя:

- Ответ: 1) - _____ включение
2) - переключение со _____ на _____
3) - включение _____ в цепь _____
4) - с помощью _____ (понижая напряжение на 50-80%)

132. Как можно регулировать число оборотов асинхронного двигателя?

- Ответ: 1) - изменить _____,
2) - изменить _____ переменного тока

133. Каким может быть торможение асинхронного двигателя?

Ответ: _____ и _____.

БЛОК 7

Электрические машины постоянного тока.

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

134. Машина постоянного тока состоит из:

Ответ: 1) _____, 2) _____, 3) _____.

135. Индуктор предназначен для создания _____ при протекании тока по обмотке _____.

136. Коллектор предназначен для _____ переменной ЭДС индуктированной в _____.

137. Якорь предназначен для _____ в обмотках при его вращении в _____ поле полюсов индуктора и электромагнитного вращающего момента при взаимодействии тока _____ с магнитным полем _____.

138. Укажите типы обмоток якоря:

Ответ: 1) _____, 2) _____.

139. Что представляет собой реакция якоря?

Ответ: Действие магнитного поля _____ на поле _____.

140. К чему приводит реакция якоря?

Ответ: 1) - _____ набегающего края полюса

2) - _____ поля машины

3) - необходимость _____ в сторону вращения _____

141. Что такое коммутация?

Ответ: процесс переключения _____ из одной параллельной цепи в другую и связанные с ним _____.

142. На какие группы в зависимости от способа создания магнитного поля делятся генераторы постоянного тока?

Ответ: 1) _____, 2) _____,

3) _____.

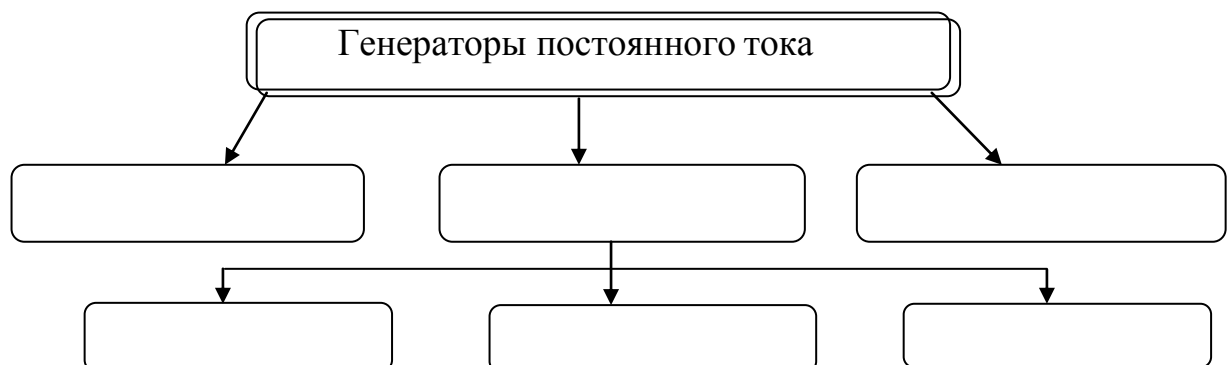
143. На какие типы делятся генераторы с самовозбуждением?

Ответ: 1) _____ (с параллельным возбуждением)

2) _____ (с последовательным возбуждением)

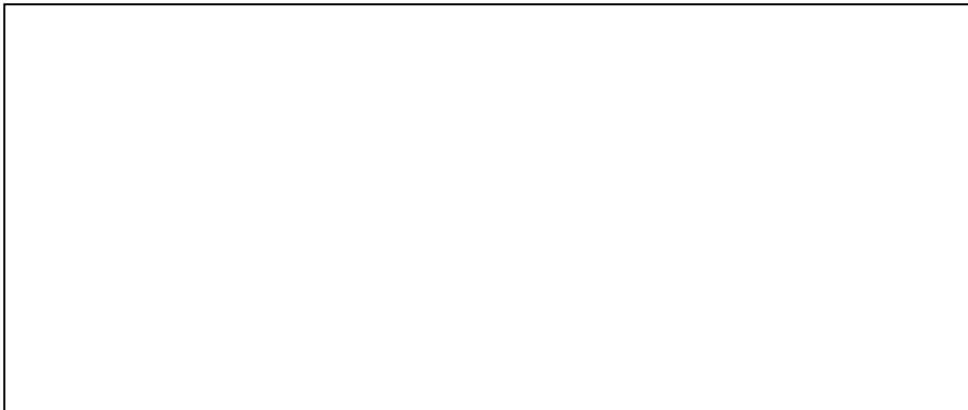
3) _____ (со смешанным возбуждением)

144. Заполните классификацию генераторов постоянного тока:



145. Нарисуйте схемы возбуждения генераторов постоянного тока и укажите их особенности

Ответ: 1) независимого возбуждения.



Особенность: обладает устойчивым _____

2) серийный:

Особенность: большое непостоянство _____, в настоящее



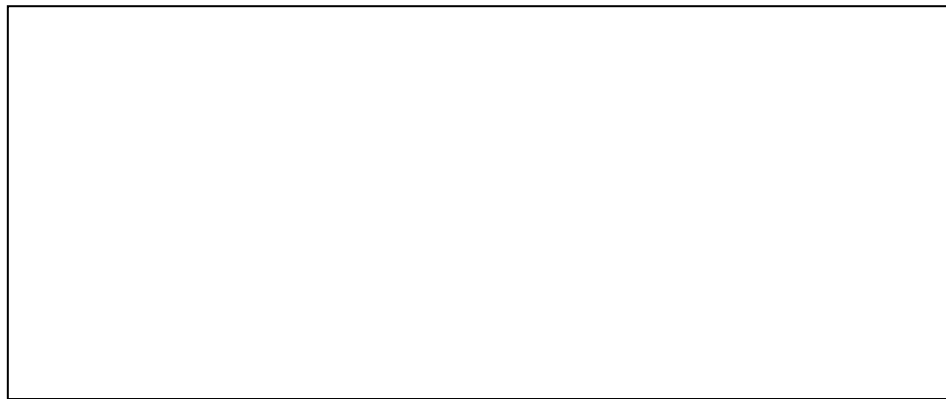
время не применяют

3) компаундный



Особенность: отличается почти _____ напряжением

4) шунтовой



Особенность: не боится _____ при перегрузках

146. Как можно регулировать число оборотов двигателя постоянного тока?

Ответ: при помощи _____ включенного в цепь возбуждения.

147. Каково характерное свойство двигателя с параллельным возбуждением?

Ответ: почти постоянная _____ при различной _____ на его валу.

148. К чему может привести разрыв цепи возбуждения?

Ответ: число оборотов двигателя резко _____ (двигатель идет в “разнос”).

149. Каково характерное свойство двигателя с последовательным возбуждением?

Ответ: резко _____ с нагрузкой свой момент вращения, т.е. быстро преодолеть _____ нагрузки на валу.

150. К чему может привести сброс нагрузки на валу двигателя?

Ответ: число оборотов двигателя _____ до очень _____ величины (в “разнос”)

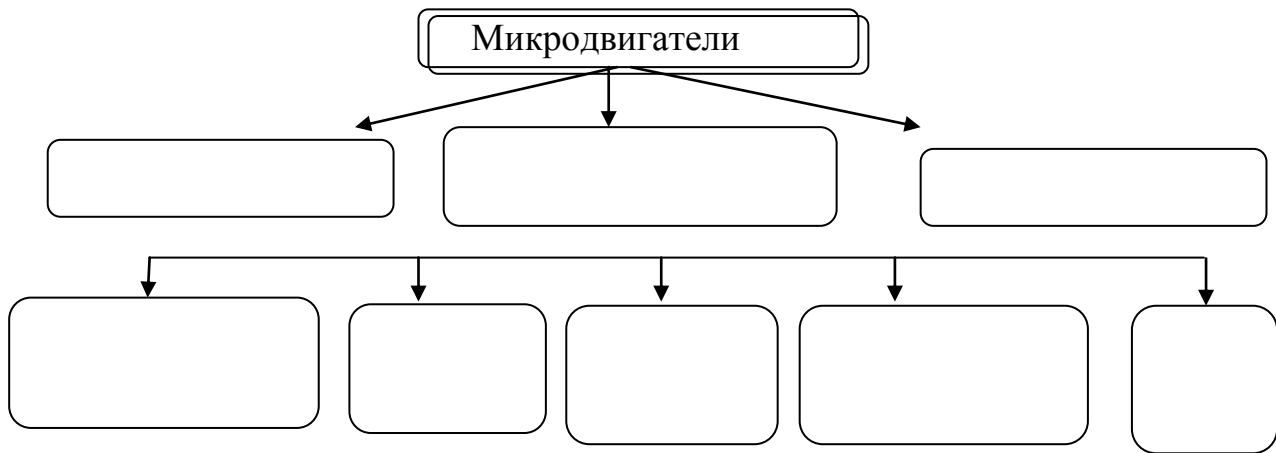
151. Какова особенность двигателя со смешанным возбуждением?

Ответ: наличие _____ в двигателе, приводит к тому что этот двигатель не может пойти в “_____”.

152. Перечислите электродвигатели малой мощности:

- Ответ: 1) _____ микродвигатели
2) _____ асинхронные двигатели
3) _____ микродвигатели.

53. Заполните классификацию микродвигателей:



РАЗДЕЛ 3

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

БЛОК 8

Электропривод. Электроинструмент

Ответьте на вопросы и заполните пропуски.

154. Каковы преимущества электроэнергии перед другими видами энергии?

- Ответ: 1) _____ получить из других _____ и преобразовать с высоким _____ в _____,
- 2) _____ и с _____ потерями энергию можно передавать на _____ расстояния по проводам,
- 3) _____ и _____ условия труда,
- 4) _____ чиста, гигиенична, удобна.

155. По какой формуле определяется расчет потери напряжения в двухпроводной линии постоянного и переменного тока до 1 кВ?

Ответ: _____.

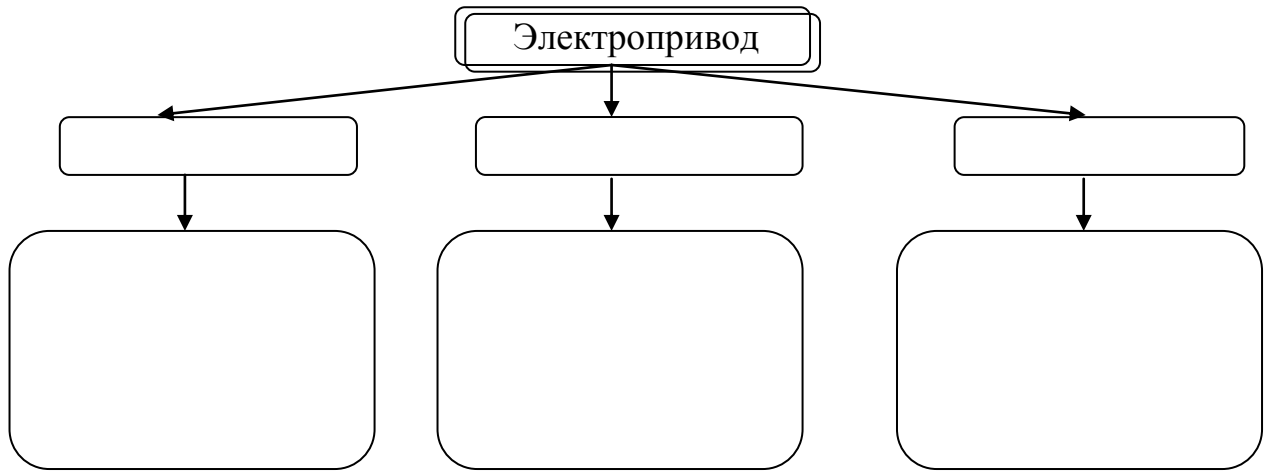
156. Что необходимо сделать для снижения потерь в линиях передачи?

Ответ: _____ напряжение и $\cos\phi$.

157. Что представляет собой электропривод?

Ответ: Электромеханическая система, преобразующая электроэнергию в _____ одного или нескольких рабочих механизмов.

158. Допишите классификацию электропривода и укажите их особенности:



159. Основная функция электропривода –

Ответ: 1) _____
 работы в соответствии с требованиями технологического процесса.

160. Электропривод работает в двух режимах –

Ответ: 1) _____ или установившийся,
 2) _____ или переходный

161. На какие группы подразделяются механические характеристики рабочих механизмов?

Ответ: Первая группа - _____
 постоянным при любой частоте вращения.

Вторая группа - характеризуется _____
 от частоты вращения.

Третья группа - характеризуется _____ на валу.

162. По каким параметрам выбирают электродвигатель?

Ответ: _____

163. Электроинструментом называется –

Ответ: машина предназначенная для _____
 и составляющая единое целое с _____.

164. Каково устройство электроинструмента?

Ответ: _____
 _____.

165. Запишите классификацию электроинструмента:

2) если теплота передается в результате нагрева объекту нагрева - _____ нагрев.

168. Чем отличаются сквозной нагрев и поверхностный нагрев?

Ответ: 1) _____ нагрев используется для последующей обработки заготовок давлением.

2) _____ нагрев используется для закалки деталей.

169. Лампы накаливания делятся на две группы: _____ применения и _____ назначения.

170. Основные недостатки ламп накаливания.

Ответ: _____.

171. С какой целью добавляют галогены в лампы накаливания?

Ответ: _____.

172. С какой целью колбы газоразрядных ламп изнутри покрывают люминофором?

Ответ: для _____ светоотдачи.

Литература

1. Электротехника и электроника. Бечева М.К., Златенов И.Д., Новиков П.Н., Шапкин Е.В., М, “Высшая школа” 1991г.
2. Электротехника. Под редакцией Шихина А.Я. М, “Высшая школа” 1989г.
3. Основы электротехники. Касаткин А.С. М, “Высшая школа” 1975г.
4. Электротехника. Евсюков А.А. М, “Высшая школа” 1979г.
5. Электротехника. Китунович Ф.Г. Илюкевич Ю.П. Минск, “Народная Асвета” 1982г.
- 6.Электротехника. Прошин В.М. Москва, «Академия», 2010 г
- 7.Контрольные материалы по электротехнике. Ярочкина Г.В. Москва, «Академия»2010г
- 8.Электротехника и электроника (Плакаты и альбом плакатов). Бутырин П.А. Москва, «Академия»2010 г
- 9.Лабораторно- практические работы по электротехнике. Прошин В.М. Москва, «Академия»2010 г