

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
ГБПОУ СО «Туринский многопрофильный техникум»

КОМПЛЕКТ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ОП 02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

СПО 09.01.03. МАСТЕР ПО ОБРАБОТКЕ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Преподаватель Бусыгина И.В.

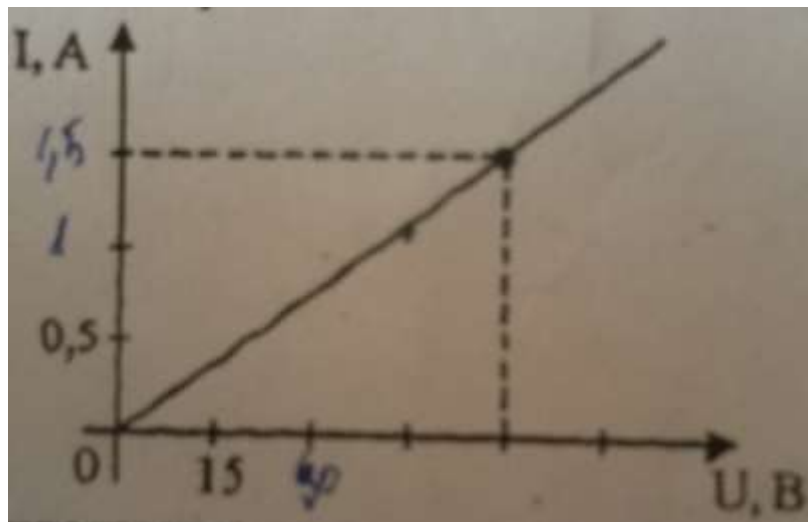
2014г.

Практическая работа № 1

Нахождение сопротивления резистора по его вольт–амперной характеристике.

Задача 1 Постройте вольт-амперные характеристики для проводников сопротивлением 2 Ом и 3 Ом. Найдите графически напряжения U_1 и U_2 на проводниках при силе тока 1 А, а также силу тока в проводниках I_1 и I_2 , если к ним приложено одинаковое напряжение 12 В.

Задача 2 На рисунке изображена вольт-амперная характеристика электрического нагревателя. Определите сопротивление нагревателя и потребляемую им мощность при напряжении 220 В. Температурной зависимостью сопротивления нагревателя пренебречь.



Задача 3

По данным таблиц 1 и 2 постройте вольт-амперную характеристику

Таблица 1 – прямое включение

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{пр}, В$	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
$I_{пр}, мА$	0,004	0,018	0,061	0,166	0,372	0,806	2,820	5,800	13,50	26,30

Таблица 2 – обратное включение

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{обр}, В$	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$I_{обр}, мкА$	0,51	1,12	1,71	2,03	2,19	2,27	2,35	2,42	2,48	2,52

Ключ ответа к ПР 1

Задача 1

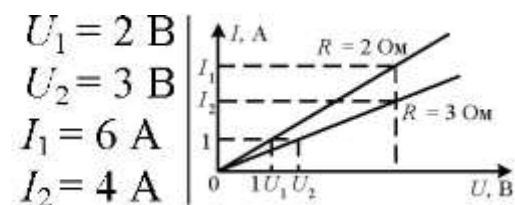
Дано:

$$R_1 = 2 \text{ Ом}, R_2 = 3 \text{ Ом},$$

$$I = 1 \text{ А}, U = 12 \text{ В}$$

$$U_1; U_2; I_1; I_2 - ?$$

Решение:



Ответ:

$$U_1 = 2 \text{ В}, U_2 = 3 \text{ В}, I_1 = 6 \text{ А}, I_2 = 4 \text{ А}.$$

Задача 2

$$U_1 = 60 \text{ В}, I_1 = 1,5 \text{ А}, R = ?$$

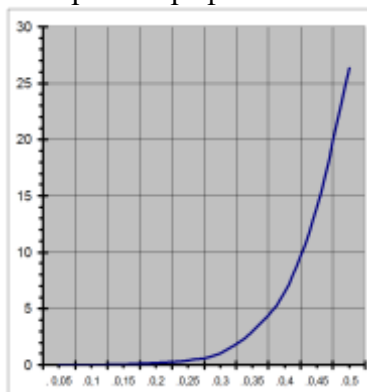
по закону Ома $I = U/R$

$$R = U_1/I_1 = 60/1,5 = 40 \text{ Ом}$$

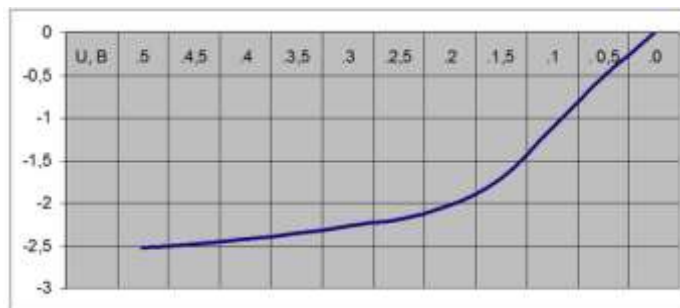
$$P = U^2/R = 220^2/40 = 1210 \text{ Вт}$$

Задача 3

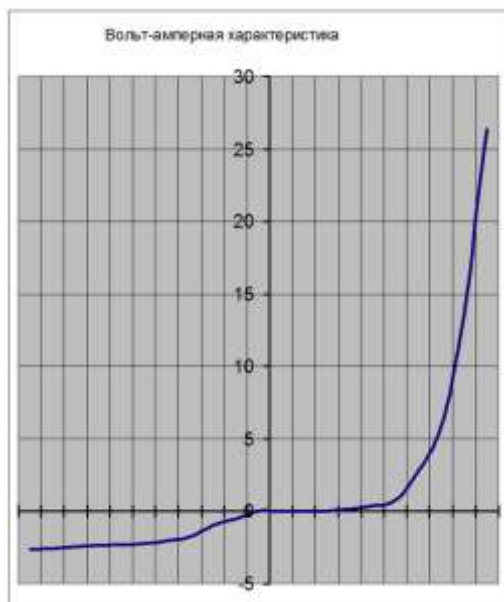
Построить график 1



Построить график 2



Совместить оба графика с учетом масштабирования



Критерии оценки практической работы 1

Критерии оценивания	Оценка
Выполнены все три задания с развернутым ответом	5 (отлично)
Выполнены все три задания допущены 1, неточности при математических расчетах Или Выполнены два задания с развернутым ответом Или Выполнены все три задания допущены 1, неточности при построении графиков	4 (хорошо)
Выполнены все три задания допущены 2 неточности при математических расчетах Или Выполнены два задания допущена 1 неточность при математических расчетах Или Выполнены два задания допущена 1 неточность при построении графика Или Выполнено одно задание с полным развернутым ответом	3 (удовлетворительно)
Не выполнено ни одного задание Или Выполнены все три задания , но во всех задания сделаны ошибки при математических расчетах	2 (неудовлетворительно)

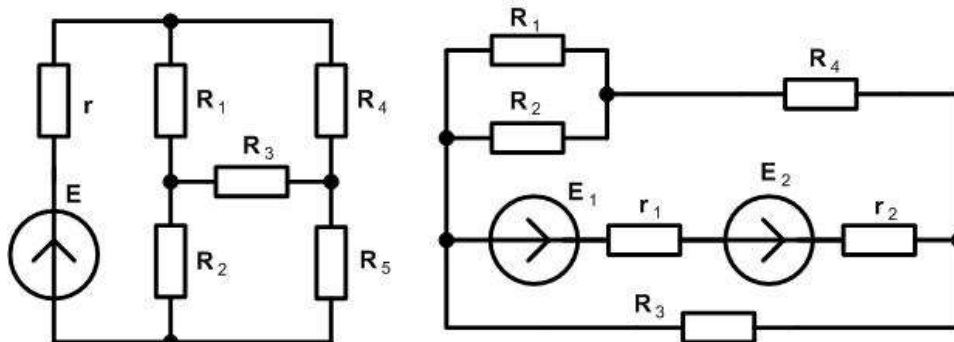
Практическая работа № 2

Расчет простой цепи постоянного тока.

Теоретические сведения:

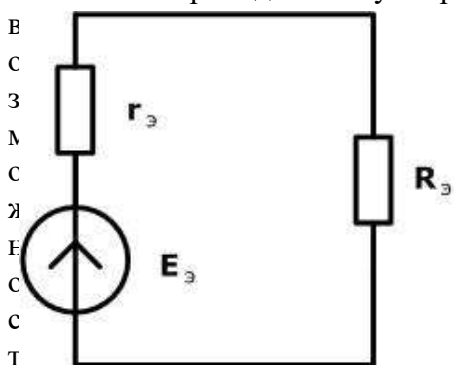
Решение любой задачи по расчету электрической цепи следует начинать с выбора метода, которым будут произведены вычисления. Как правило, одна и та же задача может быть решена несколькими методами. Результат в любом случае будет одинаковым, а сложность вычислений может существенно отличаться. Для корректного выбора метода расчета следует сначала определиться к какому классу относится данная электрическая цепь: к простым электрическим цепям или к сложным.

К **простым** относят электрические цепи, которые содержат либо один источник электрической энергии, либо несколько находящихся в одной ветви электрической цепи. Ниже изображены две схемы простых электрических цепей. Первая схема содержит один источник напряжения, в таком случае электрическая цепь однозначно относится к простым цепям. Вторая содержит уже два источника, но они находятся в одной ветви, следовательно это также простая электрическая цепь.



Расчет простых электрических цепей обычно производят в такой последовательности:

1. Сначала упрощают схему последовательно преобразовывая все пассивные элементы схемы в один эквивалентный резистор. Для этого необходимо выделять участки схемы, на которых резисторы соединены последовательно или параллельно, и по известным формулам заменять их эквивалентными резисторами (сопротивлениями). Цепь постепенно упрощают и приводят к наличию в цепи одного эквивалентного резистора.
2. Далее подобную процедуру проводят с активными элементами электрической цепи (если их количество более одного источника). По аналогии с предыдущим пунктом упрощаем схему до тех пор, пока не получим в схеме один эквивалентный источник напряжения.
3. В итоге мы приводим любую простую электрическую схему к следующему виду: Теперь есть



Где: R_3 – значение сопротивления эквивалентного резистора (получают после выполнения п.1)
 r_3 и E_3 – параметры эквивалентного источника электрической энергии (пункт 2)

$$I = E_3 / (R_3 + r_3) \quad (1.22)$$

ь применить закон Ома - соотношение (1.22) и фактически определить значение тока протекающего через источник электрической энергии.

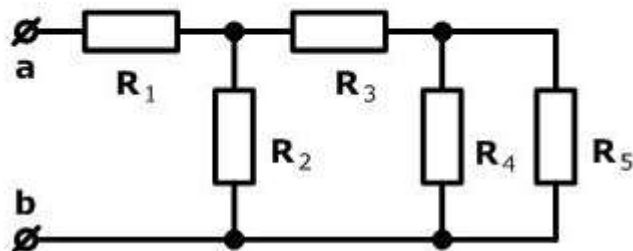
4. Теперь поэтапно эквивалентную схему преобразовывают к начальному виду. После каждого пункта "усложнения" схемы используя законы Ома и Кирхгофа определяют токи и напряжения на отдельных участках схемы. Фактически выполняются действия, обратные описанным в пункте 1 и 2. По окончании этого пункта получаем полный расчет электрической цепи.

Задание: Решите следующие задачи

Задача № 1 выполняется совместно с преподавателем 1 обучающимся на доске,

Задача №1

Найти эквивалентное сопротивление между зажимами **a** и **b** для следующей цепи:



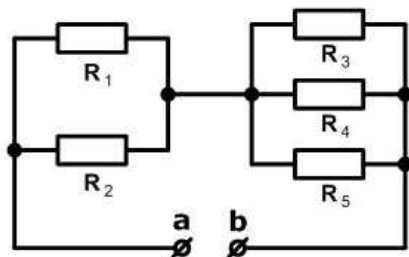
$$\begin{aligned} R_1 &= 12 \text{ Ом}; & R_2 &= 10 \text{ Ом}; \\ R_3 &= 30 \text{ Ом}; & R_4 &= 60 \text{ Ом}; \\ R_5 &= 12 \text{ Ом}. \end{aligned}$$

$$R_{ab} = ?$$

задача № 2 предлагается для самостоятельного решения

Задача №2

Найти эквивалентное сопротивление для следующей цепи между зажимами **a** и **b**



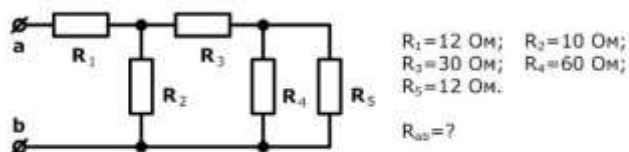
$$\begin{aligned} R_1 &= 30 \text{ Ом}; & R_2 &= 60 \text{ Ом}; \\ R_3 &= 20 \text{ Ом}; & R_4 &= 30 \text{ Ом}; \\ R_5 &= 60 \text{ Ом} \end{aligned}$$

$$R_{ab} = ?$$

Ключ ответа задачи 2

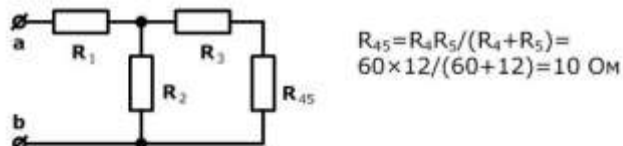
Задача №1

Найти эквивалентное сопротивление между зажимами **a** и **b** для следующей цепи:

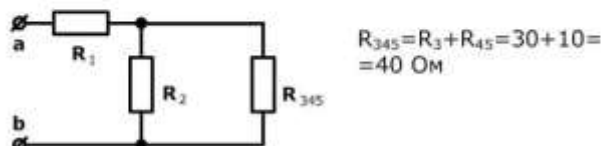


Решение

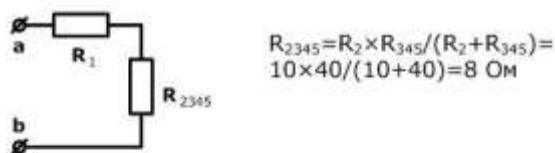
На схеме выделяем участок цепи с параллельным соединением резисторов R_4 , R_5 и замещаем их эквивалентным резистором R_{45}



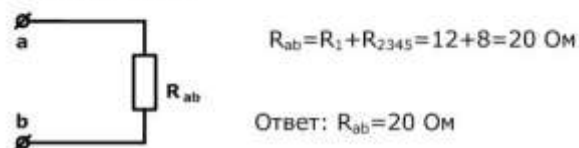
Далее преобразуем в эквивалентное сопротивление R_{345} последовательное соединение элементов R_3 и R_{45}



Теперь заменим эквивалентным сопротивлением R_{2345} параллельно соединенные резисторы R_2 и R_{345}



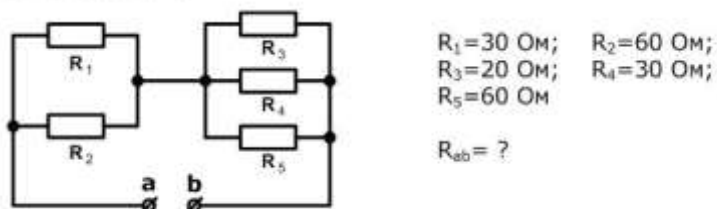
И в завершение найдем эквивалентное сопротивление всей цепи со стороны зажимов **a** и **b**, учитывая что R_1 и R_{2345} соединены последовательно



Задача № 2

Задача №2

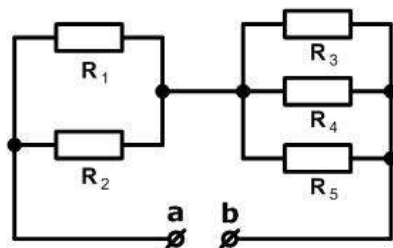
Найти эквивалентное сопротивление для следующей цепи между зажимами **a** и **b**



Ключ ответа задачи 2

Задача №2

Найти эквивалентное сопротивление для следующей цепи между зажимами **a** и **b**

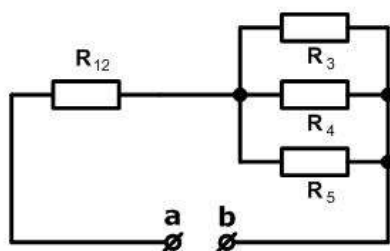


$$\begin{aligned} R_1 &= 30 \text{ Ом}; & R_2 &= 60 \text{ Ом}; \\ R_3 &= 20 \text{ Ом}; & R_4 &= 30 \text{ Ом}; \\ R_5 &= 60 \text{ Ом} \end{aligned}$$

$$R_{ab} = ?$$

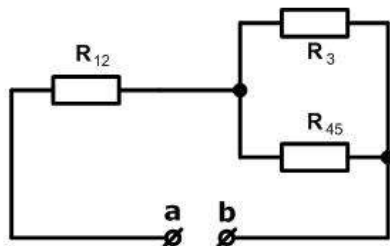
Решение

Выделим участок электрической цепи с параллельным соединением R_1 и R_2 и заменим его на эквивалентное сопротивление R_{12}



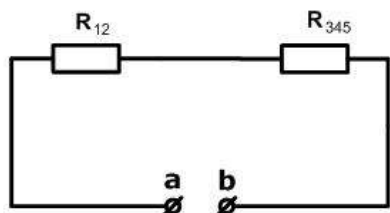
$$R_{12} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) = 30 \times 60 / (30 + 60) = 20 \text{ Ом}$$

Теперь заменим R_4 и R_5 эквивалентным сопротивлением R_{45}



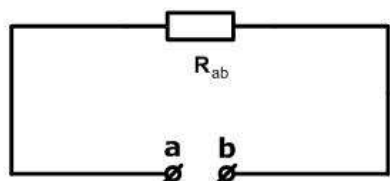
$$R_{45} = R_4 R_5 / (R_4 + R_5) = 30 \times 60 / (30 + 60) = 20 \text{ Ом}$$

Далее произведем замену параллельно соединенных сопротивлений R_3 и R_{45} на одно эквивалентное R_{345}



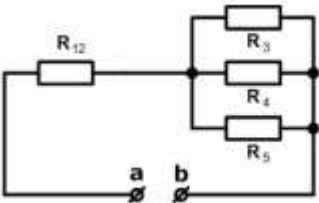
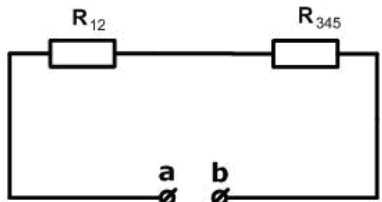
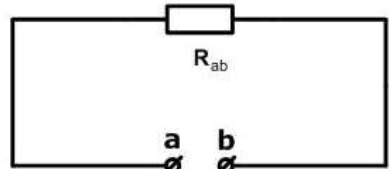
$$R_{345} = R_3 R_{45} / (R_3 + R_{45}) = 20 \times 20 / (20 + 20) = 10 \text{ Ом}$$

Теперь для нахождения ответа осталось определить эквивалентное сопротивление включенных последовательно R_{12} и R_{345}



$$R_{ab} = R_{12} + R_{345} = 20 + 10 = 30 \text{ Ом}$$

$$\text{Ответ: } R_{ab} = 30 \text{ Ом}$$

Этапы решения	Критерии оценивания	Баллы
1	<p>Приведено правильное решение включающее все три этапа решения Выделен участок электрической цепи с параллельным соединением R_1 и R_2 произведены правильные математические расчеты</p>  $R_{12} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) = 30 \times 60 / (30 + 60) = 20 \text{ Ом}$	3
2	<p>Выделен участок электрической цепи с параллельным соединением R_3, R_4 и R_5 произведены правильные математические расчеты</p>  $\frac{1}{R_{345}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{3+2+1}{60} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$ $R_{345} = 10 \text{ Ом}$	
3	<p>Выделен участок электрической цепи с последовательным соединением $R_{1,2}$ и $R_{3,4,5}$ произведены правильные математические расчеты</p>  $R_{ab} = R_{12} + R_{345} = 20 + 10 = 30 \text{ Ом}$ <p>Ответ: $R_{ab} = 30 \text{ Ом}$</p>	
	<p>Выделены все участки цепи при преобразовании цепи, но допущена одна математическая ошибка ИЛИ Математических ошибок нет, но один из участков определен как неправильное соединение</p>	2
	<p>Выделены все участки цепи при преобразовании цепи, но допущены две математические ошибки ИЛИ Одна математическая ошибка при расчетах и один из участков определен как неправильное соединение</p>	1
	<p>Не определены участки цепи с последовательным и параллельным соединениями ИЛИ Во всех расчетах допущены математические ошибки</p>	0

3 балла – 5 (отлично)

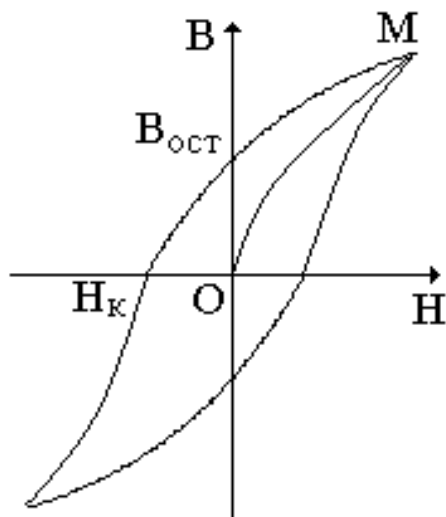
2 балла – 4 (хорошо)

1 балл - 3 (удовлетворительно)

0 баллов – 2 (неудовлетворительно)

Краткая теория

У ферромагнетиков в отличие от диа- и парамагнетиков магнитная проницаемость не является постоянной величиной, поэтому индукция магнитного поля B сложным образом зависит от напряженности поля H (рис. 1).

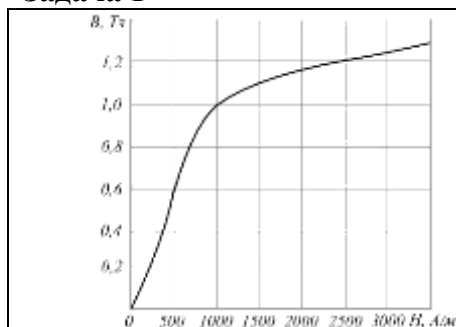


Если не намагниченный образец поместить в магнитное поле и увеличивать постепенно напряженность H , то процесс намагничивания образца до насыщения изобразится кривой OM . При уменьшении напряженности поля обратный ход кривой не совпадает с прямым. Индукция B при всех значениях напряженности H имеет большие значения, чем при намагничивании. Отставание индукции поля от напряженности при размагничивании называется магнитным гистерезисом, а замкнутая кривая — петлей гистерезиса (рис. 1). Кривая OM , показывающая зависимость B от H Рис. 1. Петля гистерезиса для при первичном намагничивании ферромагнитных материалов как носит название основной кривой намагничивания. Значение индукции $B_{ост}$ при $H = 0$ называется остаточной индукцией. Существование остаточной индукции делает возможным изготовление постоянных магнитов. Для того, чтобы снять остаточную индукцию, нужно

изменить направление внешнего поля на обратное и довести напряженность до некоторого значения H_K , называемого коэрцитивной силой. В точке H_K образец размагничен. Особенности магнитных свойств ферромагнетиков объясняется существованием в ферромагнетиках доменов — областей спонтанного (самопроизвольного) намагничивания. Согласно теории ферромагнетизма при определенных условиях в кристаллах могут возникать так называемые обменные силы, которые заставляют магнитные моменты электронов выстраиваться параллельно друг другу. Области спонтанного намагничивания получили название доменов. В пределах каждого домена спонтанно намагничен до насыщения и обладает определенным магнитным моментом. В отсутствие внешнего поля суммарный магнитный момент ферромагнетика равен нулю. Действие магнитного поля на домены на разных стадиях процесса намагничивания различное, что приводит к гистерезису

Задачи для самостоятельного решения

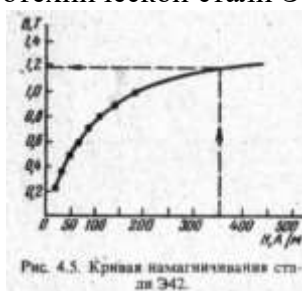
Задача 1



Кольцевой сердечник из электротехнической стали с заданной кривой намагничивания имеет воздушный зазор. Напряженность магнитного поля в стали $H_{ст} = 1000 \text{ А/м}$. Напряженность магнитного поля в зазоре H_{δ} равна _____ А/м .

Задача 2

Найти магнитный поток Φ катушки, длина которой $l = 0,5 \text{ м}$, число витков $w = 300$, ток $I = 0,6 \text{ А}$, сердечник из электротехнической стали Э42 сечением $10 \cdot 3 \text{ м}^2$.



Задача 3

По кривой намагничивания (рисунок 3) для электротехнической стали с индукцией 15000 Гс найдите напряженность магнитного поля

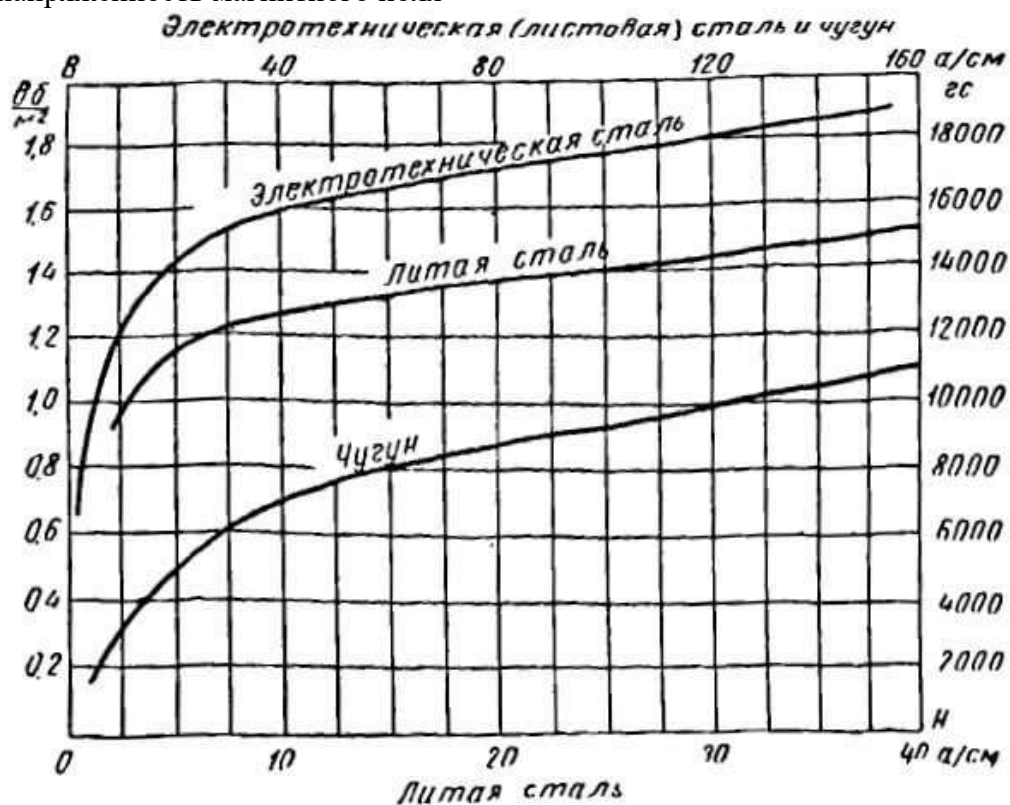


Рисунок 3. Кривые намагничивания электротехнической стали, литой стали и чугуна

Ключ ответов практической работы 3

Решение:

По кривой намагничивания находим магнитную индукцию в стали $B_{ст} = 1 \text{ Тл}$. Считаем, что магнитная индукция в зазоре $B_{\delta} = B_{ст} = 1 \text{ Тл}$. Напряженность магнитного поля в воздушном

$$H_{\delta} = \frac{B_{\delta}}{\mu_0} = 8 \cdot 10^5 \text{ Вб/м} = 8 \cdot 10^5 \text{ А/м}.$$

Задача 2

Решение. Напряженность магнитного поля

$$I_w = 0,6 \cdot 300$$

$$H = \frac{I_w}{l} = \frac{0,6 \cdot 300}{0,5} = 360 \text{ А/м}.$$

$$l = 0,5$$

По кривой намагничивания (рис. 1) находим магнитную индукцию при $H = 360 \text{ А/м}$;

$$B \approx 1,2 \text{ Т}.$$

$$\text{Магнитный поток } \Phi = BS = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}.$$

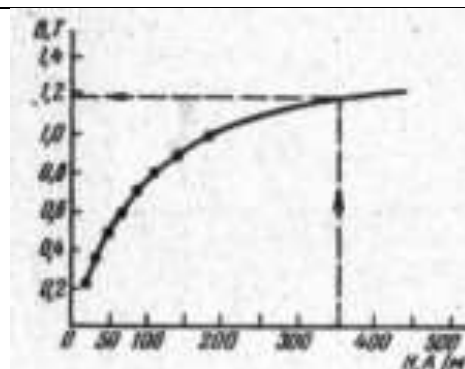


Рис. 4.5. Кривая намагничивания стали 342.

рис 1

Задача 3

поля $H = 30 \text{ А/см}$.

Критерии оценки практической работы 3

Критерии оценивания	Оценка
Выполнены все три задания с развернутым ответом	5 (отлично)
Выполнены все три задания допущены 1, неточности при математических расчетах Или Выполнены первое и второе задания с развернутым ответом	4 (хорошо)
Выполнены все три задания допущены 2 неточности при математических расчетах Или Выполнены первое и третье задания допущена 1 неточность при математических расчетах Или Выполнены второе и третье задания допущена 1 неточность при математических расчетах Или Выполнено первое и третье или второе и третье задание с полным развернутым ответом	3 (удовлетворительно)
Не выполнено ни одного задания Или Выполнены все три задания, но во всех заданиях сделаны ошибки при математических расчетах	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 4

Расчет напряженности, индукции и магнитного потока для участка, узла и контура магнитной цепи.

1. Что называют магнитной цепью?

2. Какие бывают магнитные цепи?

3. Какие величины характеризуют магнитное поле?

4. Запишите формулы:

магнитная индукция: _____

магнитный поток: _____

5. Основными элементами магнитной цепи являются:

6. Что такое гистерезис?

7. Что определяет закон полного тока?

8. Запишите закон полного тока:

однородная магнитная цепь _____

сложная магнитная цепь _____

9. 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?

Вопросы 1, 2, 3, 5, 7 - 1 балл

Вопросы 4, 8, - 2 балла

вопрос 9 - 3 балла

Критерии оценки:

12-11 баллов (100-90%) – 5 (отлично)

10 баллов (89- 80%) – 4 (хорошо)

9 баллов (79-70) - 3 (удовлетворительно)

менее 9 (менее 70%) баллов – 2 (неудовлетворительно)

Эталон ответа практический работы 4

1. Что называют магнитной цепью?

Сочетание магнитопроводов и воздушных зазоров, в которых

2. Какие бывают магнитные цепи?

Ответ: Разветвлённые и неразветвлённые, однородные и неоднородные, симметричные и несимметричные.

3. Какие величины характеризуют магнитное поле?

Ответ: Магнитная индукция, магнитный поток, напряжённость магнитного поля, магнитодвижущая сила.

4. Запишите формулы:

магнитная индукция: $B = \frac{F}{\ell}$

магнитный поток: $\Phi = B \cdot S$

5. Основными элементами магнитной цепи являются:

Ответ: Источник магнитного поля, магнитопровод из ферромагнитного материала.

6. Что такое гистерезис?

Ответ: Явление, тесно связанное с остаточным намагничиванием; магнитные смещения в ферромагнетике несколько необратимы.

7. Что определяет закон полного тока?

Ответ: зависимость напряжённости магнитного поля от токов, её возбуждающих.

8. Запишите закон полного тока:

однородная магнитная цепь

$$I w = H \ell$$

сложная магнитная цепь

$$I w = H_1 \ell_1 + H_2 \ell_2 + \dots + H_n \ell_n = \sum H_k \ell_k$$

9. 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:

$$F = 8 \text{ Н}$$

$$L = 0,6 \text{ м}$$

$$I = 18 \text{ А}$$

Решение: $B = F / I \cdot \ell$

$$B = 8 / 18 \times 0,6 = 0,11 \text{ Тл}$$

Найти: $B - ?$

Ответ: $B = 0,11 \text{ Тл}$

Практическая работа № 5

Решение задач на закон Электромагнитной индукции и правило Ленца

Теоретические сведения

Явление электромагнитной индукции — явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него.

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

ЭДС электромагнитной индукции:

Φ_B — магнитный поток через поверхность, натянутую на этот контур.

Закон Фарадея:

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d\Psi}{dt}$$

N - число витков

Φ_B - магнитный поток через один виток

Закон Фарадея в дифференциальной форме:

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

Правило Ленца: Индукционный ток, возникающий при относительном движении проводящего контура и источника магнитного поля, всегда имеет такое направление, что его собственный магнитный поток компенсирует изменения внешнего магнитного потока, вызвавшего этот ток.

Связь закона Фарадея и правила Ленца с законом сохранения энергии:

Закон Фарадея (см. (2)) может быть выведен из закона сохранения энергии, как это впервые сделал Г. Гельмгольц. Возьмем проводник с током I , помещенный в однородное магнитное поле, которое перпендикулярно плоскости контура, и может свободно двигаться (см. рис. 1). Под действием силы Ампера F , направление которой показано на рисунке, проводник передвигается на отрезок dx . Значит, сила Ампера производит работу $dA = Id\Phi$, где $d\Phi$ — пересеченный проводником магнитный поток.

Используя закон сохранения энергии, работа источника тока за время dt (ξIdt) будет складываться из работы на теплоту Джоуля-Ленца ($I^2 R dt$) и работы по перемещению проводника в магнитном поле ($Id\Phi$):

$$\xi Idt = I^2 R dt + Id\Phi, \text{ где } R \text{ — полное сопротивление контура.}$$

$$\text{Значит: } I = \left(\xi - \frac{d\Phi}{dt} \right) / R$$

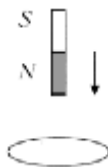
$-(d\Phi/dt) = \xi$ есть как раз закон Фарадея (2).

Вариант 1

1. За 0,5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшается с 5 до 2,5 мВб.

Найдите ЭДС индукции, возникающей в контуре.

2. Магнит вдвигается в кольцо северным полюсом. Каково направление индукционного тока в кольце? Ответ поясните рисунком.

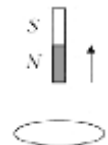


3. Назовите свойства вихревого электрического поля, отличающие его от электростатического поля.

Вариант 2

1. Чему равно значение ЭДС индукции, возникающей в контуре, при равномерном изменении магнитного потока, пронизывающего контур, от 10 мВб до нуля за 1 мс?

2. Магнит выдвигается из кольца южным полюсом. Каково направление индукционного тока в кольце? Ответ поясните рисунком.



3. Назовите свойства вихревого электрического поля, отличающие его от магнитного поля.

Критерии оценки практической работы 6

Критерии оценивания	Оценка
Выполнены все три задания с развернутым ответом	5 (отлично)
Выполнены все три задания допущены 1, неточности при математических расчетах Или Выполнены первое и второе задания с развернутым ответом	4 (хорошо)
Выполнены все три задания допущены 2 неточности при математических расчетах Или Выполнены первое и третье задания допущена 1 неточность при математических расчетах Или Выполнены второе и третье задания допущена 1 неточность при математических расчетах Или Выполнено первое или второе задание с полным развернутым ответом	3 (удовлетворительно)
Не выполнено ни одного задание Или Выполнены все три задания, но во всех заданиях сделаны ошибки при математических расчетах	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 6
Составление сравнительной характеристики электроизмерительных приборов

Заполните таблицу стр. 76-82 учебник Электротехника автор Бутурин

[illegible]

Критерии оценивания практической работы № 8

№ п/п	Критерии	Качество выполнения 3 балла				Все ли ячейки таблицы заполнены 3 балла			Аккуратность 2 балла			Наличие рисунка схемы 2 балла			Общий балл	Оценка
	Ф И О	Полный ответ с дополнительной В рамках учебника	Неполный ответ	Ответ не правильный	Все	Нет 1-3	Нет более 4	Очень аккуратно	Есть замечания	неаккуратно	Есть. Очень аккуратные	Есть, неаккуратно или неточные	нет			
		3	2	1	0	3	2	1	2	1	0	2	1	0	10	

Процент результативности	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		
	балл	отметка	вербальный аналог
90 ÷ 100	10-9	5	отлично
80 ÷ 89	8	4	хорошо
70 ÷ 79	7	3	удовлетворительно
менее 70	Менее 7	2	не удовлетворительно

Практическая работа № 7

Нахождение параметров трансформатора по его внешней характеристике и зависимости КПД от нагрузки.

Указания к работе

1. Изучите данные таблицы 1

Таблица 1 Удельные веса и объемы однофазных трансформаторах малой мощности оптимальной геометрии

Оптимальность геометрии	Тип трансформатора	$\alpha_{\text{ж}} = 50^\circ$				$\Delta u = 0,05$	
		400 гц		50 гц		50 гц	
		$v, \text{см}^3/\text{ва}$	$g, \text{г/ва}$	$v, \text{см}^3/\text{ва}$	$g, \text{г/ва}$	$v, \text{см}^3/\text{ва}$	$g, \text{г/ва}$
По объему или весу	Броневой	0,82	3,1	3,5	14,9	5	19,5
	Стержневой	0,8	2,4	3,1	11,9	5,9	20
	Торондальный	0,84	2,5	3,7	13,3	5,7	19
Компромиссная	Броневой	1,05	3,3	4	15,4	5,4	20
	Стержневой	0,85	2,6	3,3	11,9	5,9	20
	Торондальный	0,91	2,6	3,9	13,6	5,8	19,5

2. Изучите данные таблицы 2

Таблица 2 Рекомендуемые области применения различных типов однофазных трансформаторах малой мощности

Виды трансформаторов				На штампованных сердечниках	На ленточных сердечниках
Низковольтные	Малые	гг		БТ	БТ и 1СТ, СТ
	Средние и большие		50	БТ	СТ
			400	БТ	СТ, ТТ
			>400	БТ, ТТ	ТТ, СТ
Высоковольтные			50	БТ	1СТ и СТ, БТ
			>400	БТ, ТТ	СТ, ТТ
С высоким потенциалом			50	БТ, ТТ	СТ, ТТ
			>400	ТТ, БТ	ТТ, СТ
При необходимости надежного экранирования				ТТ, СТ	ТТ, СТ

Ответьте на вопросы

1. Изобразите (схематически) однофазный трансформатор и объясните принцип его работы.
2. В чем состоит принцип работы трансформатора?
3. Какова область применения трансформаторов?
4. На каком явлении основано действие трансформатора?
5. Какие меры принимают для уменьшения вихревых токов в магнитопроводе трансформаторов?.

Критерии оценивания практической работы № 6.

Группа _____ дата _____

	Конкретные функции.	Ф.И.																							
1	Изображена схема однофазного трансформатора																								
2	Логически объяснен принцип работы трансформатора																								
3	Приведено не менее трех областей применения трансформатора																								
4	Указано применение трансформатора в профессиональной деятельности																								
6	Указано явление на котором основано действие работы трансформатора																								
7	Перечислены все меры для уменьшения вихревых токов в трансформаторе																								
8	Дано определение трансформатора																								
9	Дано определение вихревых токов																								
	Итого:																								

1 – присутствует признак 0 – отсутствует признак

Процент результативности	Количество баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	9	5	отлично
80 ÷ 89	8	4	хорошо
70 ÷ 79	7	3	удовлетворительно
менее 70	7	2	не удовлетворительно

Практическая работа № 8

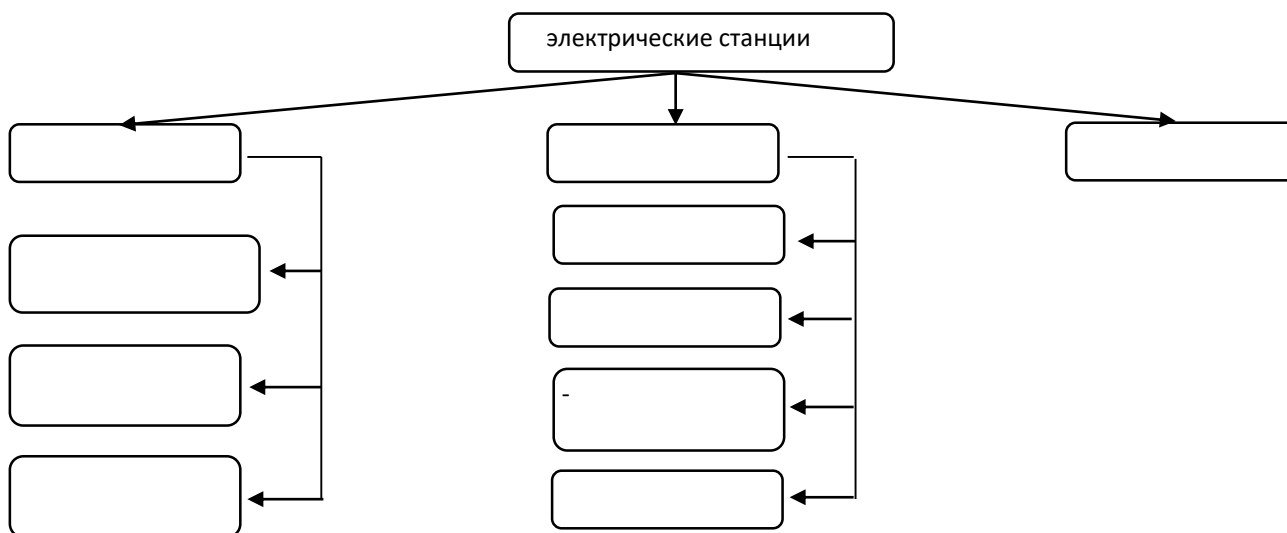
Производство, передача и потребление электроэнергии

1 Что представляет собой электроэнергетическая система?

2 Что дает создание энергосистем?

3 Каковы преимущества электроэнергии перед другими видами энергии?

4. Заполните классификацию электростанций:



5. Электрической сетью называют:

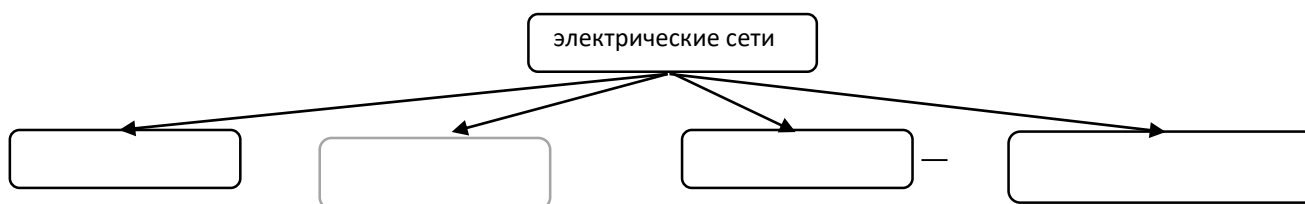
6 В состав электрической сети входят:

7 Каково назначение трансформаторной подстанции?

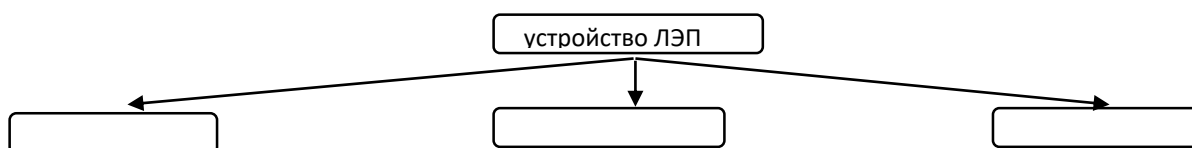
8 Каково назначение распределительной подстанции?

9 Каково назначение преобразовательной подстанции?

10 Заполните классификацию электросетей:



11. Запишите элементы устройства ЛЭП:



12 Нарисуйте схему электроснабжения предприятия на напряжение 3-6-10 кВ.

Эталон

1 Что представляет собой электроэнергетическая система?

Ответ: Совокупность электростанций, подстанций и потребителей электроэнергии, связанных между собой линиями электропередач и электросетями.

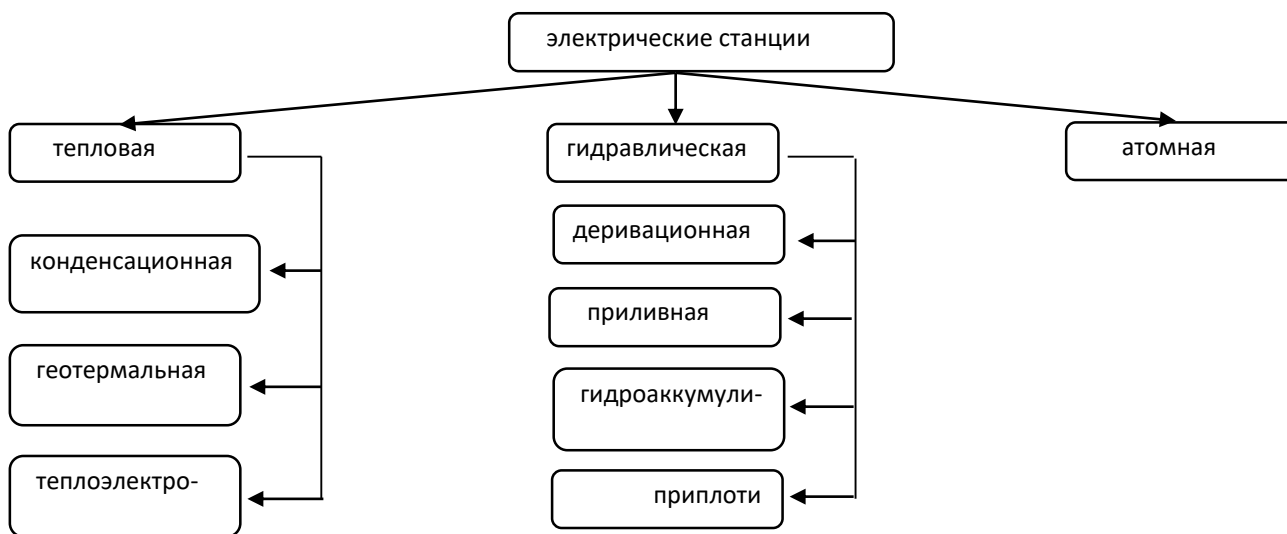
2 Что дает создание энергосистем?

Ответ: - повышает надежность энергоснабжения,
- улучшает количество электроэнергии
- постоянство напряжения и частоты.

3 Каковы преимущества электроэнергии перед другими видами энергии?

Ответ: - легко получить из других видов энергии и преобразовать с высоким К.П.Д. в другие виды энергии,
- легко и с малыми потерями энергию можно передавать на большие расстояния по проводам,
- улучшает и облегчает условия труда,
- экологически чиста, гигиенична, удобна.

4. Заполните классификацию электростанций:



5. Электрической сетью называют:

часть электроэнергетической системы, предназначенная для передачи и распределения электроэнергии потребителями.

6 В состав электрической сети входят:

линии электропередачи разных напряжений,
трансформаторные, распределительная и преобразовательные подстанции.

7 Каково назначение трансформаторной подстанции?

Ответ: для изменения напряжения и одновременного изменения количество линий.

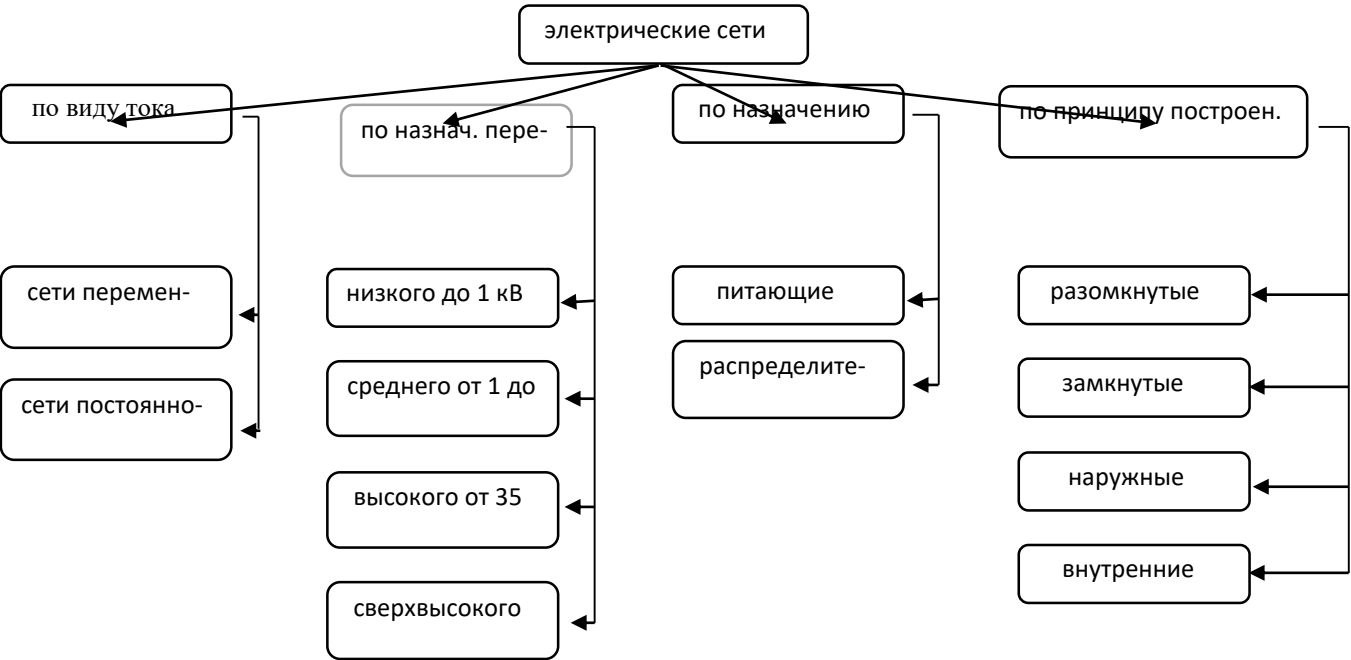
8 Каково назначение распределительной подстанции?

Ответ: только для изменения количество линий.

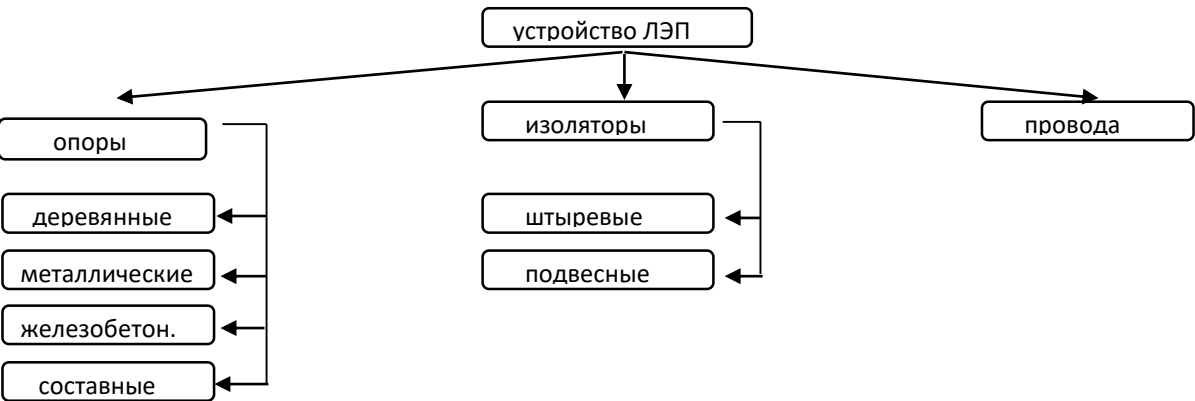
9 Каково назначение преобразовательной подстанции?

Ответ: для выпрямления переменного тока или преобразования постоянного тока в переменный.

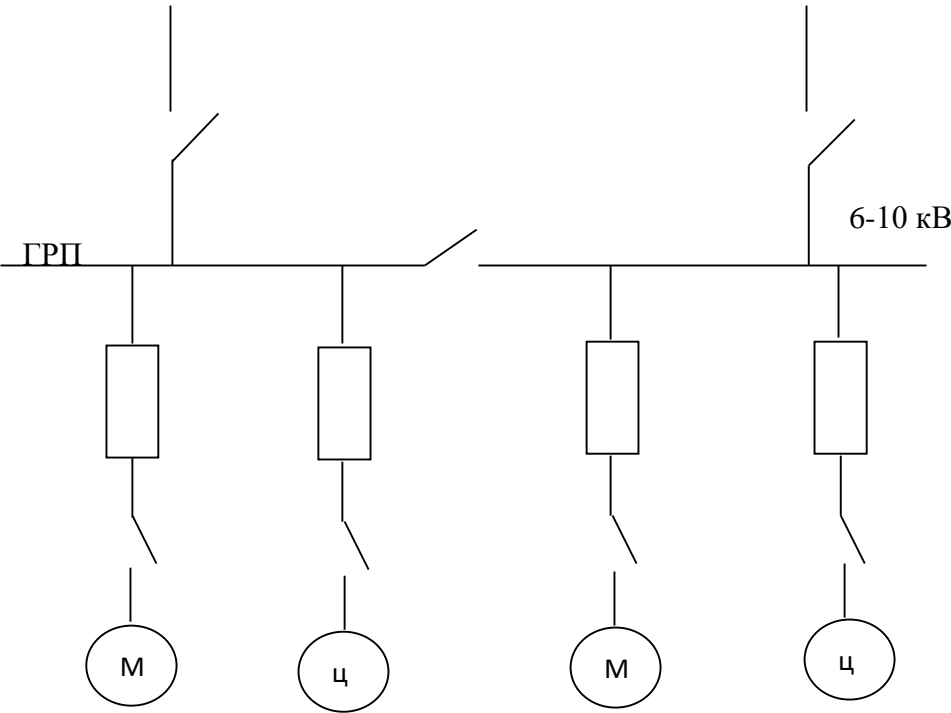
10 Заполните классификацию электросетей:



11. Запишите элементы устройства ЛЭП:



12 Нарисуйте схему электроснабжения предприятия на напряжение 3-6-10 кВ.



Критерии оценки

Каждый правильный ответенный вопрос- 1 балл

Критерии оценки:

12-11 баллов (100-90%)– 5 (отлично)

10 баллов (89- 80%) – 4 (хорошо)

9 баллов (79-70) - 3 (удовлетворительно)

менее 9 (менее 70%) баллов – 2

Практическая работа № 9

Расчет электроэнергии потребляемой Электронно-вычислительными машинами. Методы и средства экономии электроэнергии

Задание 1 Используя методику расчета потребляемой мощности электроэнергии ЭВМ рассчитайте потребление электроэнергии всех компьютеров в Кабинете Мультимедиа-технологий

Методика расчета электроэнергии потребляемой мощности ЭВМ

1

Расчет электроэнергии, потребляемой компьютером, представляет собой суммирование мощностей всех его компонентов. Узнайте мощность главного компонента, то есть центрального процессора. Чем выше его частота, тем больше электроэнергии будет расходоваться.

2

Прибавьте к предыдущему значению мощность, которую потребляет материнская плата. Среднее значение обычно колеблется в пределах 20 Вт.

К полученной сумме прибавьте мощность, потребляемую видеокартой. Среднее значение составляет 100 Вт.

4

К предыдущему значению приплюсуйте мощность модуля оперативной памяти. Большой по объему модуль, соответственно будет потреблять больше электроэнергии. Среднее значение мощности модуля оперативной памяти – 15 Вт.

5

Прибавьте к полученной сумме мощность винчестера. Потребляемая им мощность зависит от запущенных процессов. Во время игры на компьютере, электроэнергии расходуется больше, чем при просмотре сайтов.

6

К предыдущему значению прибавьте мощность всех имеющихся приводов. Это значение обычно колеблется в пределах 20 Вт и зависит от скорости вращения и частоты использования.

7

Приплюсуйте к полученной сумме мощность, потребляемую флоппи-дисководом. Это значение стандартно для всех производителей и составляет 7 Вт.

8

К предыдущей цифре прибавьте мощность, которую потребляет звуковая плата. Чем качественнее звуковая плата, тем больше ее мощность. Среднее значение колеблется в пределах 10 Вт.

9

К предыдущей сумме приплюсуйте мощность, потребляемую USB-портом, LPT-портом и COM-портами. Среднее значение – 9 Вт.

10

Заключительная цифра, которую нужно прибавить, чтобы узнать, сколько электроэнергии потребляет компьютер – мощность сетевой карты. Среднее значение составляет 4 Вт.

11

Не забудьте про монитор. периферийные устройства

Задание 2

Назовите как можно снизить потребление электроэнергии компьютером

Критерии оценивания практической работы № 9

	Конкретные функции.	Ф.И.																									
1	Определена потребляемая мощность центрального																										
2	Определена потребляемая мощность материнской платы																										
3	Определена потребляемая мощность видеокарты																										
4	Определена потребляемая мощность модуля																										
5	Определена потребляемая мощность всей оперативной																										
6	Определена потребляемая мощность винчестера																										
7	Определена потребляемая количество приводов																										
8	Определена потребляемая мощность 1 привода																										
9	Определена потребляемая мощность всех приводов																										
10	Определена потребляемая мощность дисковод																										
11	Определена потребляемая мощность звуковой платы																										
12	Определены все порты																										
13	Определена мощность, потребляемая USB-портом																										
14	Определена потребляемая мощность сетевой карты																										
15	Определена потребляемая мощность монитора																										
16	Определена потребляемая мощность принтера																										
17	Определена потребляемая мощность всего компьютера																										
18	Называет не менее 5 доводов для снижения потребления электроэнергии ЭВМ																										
	Итого:																										

1 – присутствует признак 0 – отсутствует признак

Процент результативности		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	17-18	5	отлично
80 ÷ 89	15-16	4	хорошо
70 ÷ 79	14-13	3	удовлетворительно
менее 70	13	2	не удовлетворительно