

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

СОДЕРЖАНИЕ

1. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений	3
Контрольные тестовые вопросы	3
Таблица вариантов	14
2. Разветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс токов	15
Контрольные тестовые вопросы	15
Таблица вариантов	32
3. Трехфазные электрические цепи	33
Контрольные тестовые вопросы	33
Таблица вариантов	48

3408

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ
 ТЕСТОВОЙ УСПЕХАЕМОСТИ
 СТУДЕНТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Москва 1988

Задания для программированного контроля текущей успеваемости студентов по электротехнике / Под ред. Г.Г. Рекуса. -М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1988. - 48 с.

В методических указаниях представлены задания для программируемого контроля знаний студентов по основным разделам электротехники.

При этом по каждому разделу составлено по 10 вариантов контрольных заданий, содержащих по 5 вопросов с ответами. Решение каждого варианта задания рассчитано по времени на 15-20 мин.

Пособие предназначено для использования при защите лабораторных работ по электротехнике, однако оно может быть использовано как при самостоятельной работе студентов, так и для контроля знаний студентов на семинарских занятиях.

Табл. 3

Составители: Чирков М.Т., Белоусов А.И., Пятин О.Ю., Говор А.И., Мялкина В.Я., Семенова Л.Н., Ржецкая Л.П.

Рецензенты: доц. В.С.Арутюнов (МХТИ);
проф. Г.А.Кардашев (МИХМ)

© Московский химико-технологический институт им.Д.И.Менделеева,
1988

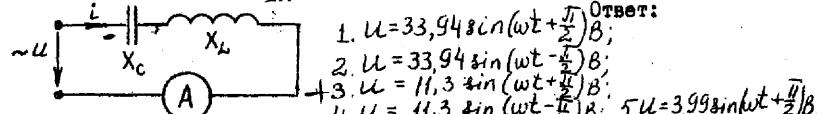
- 3 -

I. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R, L, C. РЕЗОНАНС НАПРЯЖЕНИЙ

Для самостоятельной подготовки студентов при изучении последовательного соединения R, L и C необходимо ознакомиться с теоретической частью этого раздела в лабораторном практикуме и ответить на следующие номера программированных вопросов : I.1; I.6; I.9; I.16; I.17; I.21; I.30; I.32; I.41; I.42; I.43; I.45, указанных в контрольных тестовых вопросах по последовательному соединению R, L и C .

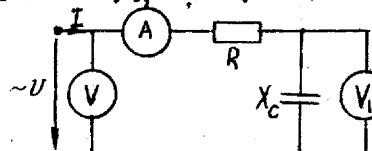
КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

I.1. Определите мгновенное значение подводимого напряжения , если ток в данной электрической цепи с реактивными сопротивлениями $X_C = 16 \Omega$, $X_L = 8 \Omega$ изменяется по закону $I = I_0 \sin \omega t$, амперметр показывает ток $I = 1 A$.



I.2. Определите активную мощность , потребляемую данной электрической цепью . Показания измерительных приборов соответственно равны:

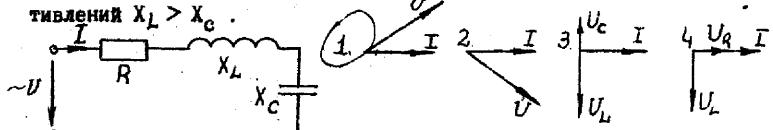
$$U = 100 \text{ В}, U_V = 80 \text{ В}, I = 20 \text{ А}.$$



Ответ :

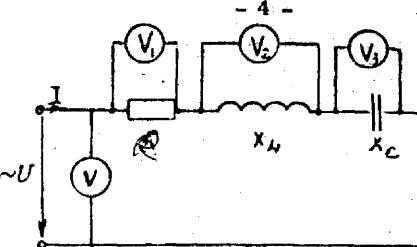
1. $P = 2000 \text{ Вт}$;
2. $P = 1200 \text{ Вт}$;
3. $P = 1600 \text{ Вт}$;
4. $P = 1500 \text{ Вт}$;
5. $P = 400 \text{ Вт}$.

I.3. Укажите, какая из приведенных векторных диаграмм соответствует данной электрической цепи с соотношением реактивных сопротивлений $X_L > X_C$.



I.4. Определите показания вольтметров , включенных в данную электрическую цепь , если показания вольтметра $U = 100 \text{ В}$. Все сопротивления цепи приняты численно равными .

- 4 -

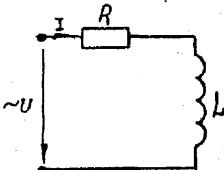


Ответ: 1. $U_1 = 33,3 \text{ В}$; $U_2 = 33,3 \text{ В}$; $U_3 = 33,3 \text{ В}$.

2. $U_1 = 100 \text{ В}$; $U_2 = 100 \text{ В}$; $U_3 = 100 \text{ В}$.

3. $U_1 = 100 \text{ В}$; $U_2 = 50 \text{ В}$; $U_3 = 50 \text{ В}$.

1.5. Определите полное сопротивление электрической цепи с параметрами $R = 3 \Omega$ и $L = 0,01275 \text{ Гн}$, если частота питающего напряжения $f = 50 \text{ Гц}$.

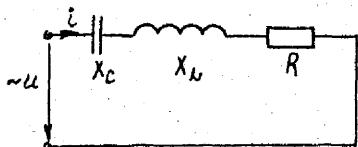


Ответ:

1. $Z = 7 \Omega$;
2. $Z = 2,65 \Omega$;
3. $Z = 5 \Omega$;
4. $Z = 9,25 \Omega$.

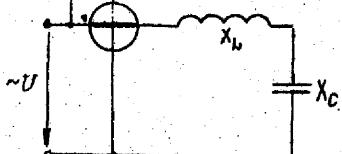
1.6. Укажите, какое из приведенных ниже выражений несправедливо для данной электрической цепи, ток в которой изменяется по закону

$I = I_m \sin \omega t$, если напряжение $U_L > U_C$.



Ответ: 1. $U = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$; 3. $U_L = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$;
2. $U_R = U_m \sin \omega t$; 4. $U_C = U_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

1.7. Определите активную мощность данной электрической цепи, показываемую ваттметром, если напряжение питающей сети $U = 240 \text{ В}$, а реактивные сопротивления $X_L = 16 \Omega$, $X_C = 4 \Omega$.

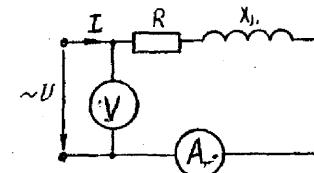


Ответ:

1. $P = 2880 \text{ Вт}$;
2. $P = 8000 \text{ Вт}$;
3. $P = 0$;
4. $P = 4800 \text{ Вт}$;
5. $P = 2304 \text{ Вт}$.

- 5 -

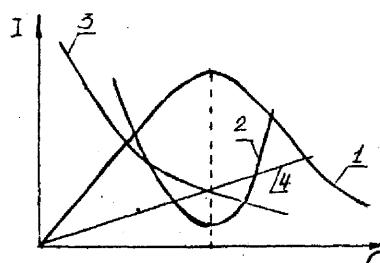
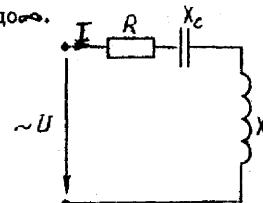
1.8. Определите активное сопротивление R данной электрической цепи, обладающей реактивным сопротивлением $X_L = 30 \Omega$, если амперметр показывает ток $I = 4 \text{ А}$, а напряжение питающей сети $U = 200 \text{ В}$.



Ответ:

1. $R = 40 \Omega$;
2. $R = 20 \Omega$;
3. $R = 50 \Omega$;
4. $R = 80 \Omega$;
5. $R = 58,3 \Omega$.

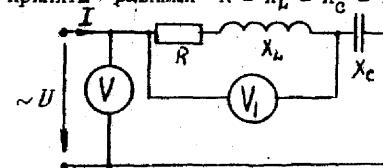
1.9. Укажите, какой из графиков характеризует закон изменения тока I для данной электрической цепи при изменении емкости C от 0 до ∞ .



Ответ:

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

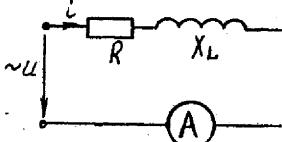
1.10. Определите показания вольтметра V_I в данной электрической цепи, если вольтметр V показывает $U = 100 \text{ В}$, все сопротивления цепи приняты равными $R = X_L = X_C = 1 \Omega$.



Ответ:

1. $U_I = 100 \text{ В}$;
2. $U_I = 200 \text{ В}$;
3. $U_I = 141 \text{ В}$;
4. $U_I = 66 \text{ В}$;
5. $U_I = 115,4 \text{ В}$.

1.11. Определите выражение для мгновенного значения напряжения u , подводимого к данной электрической цепи, ток в которой изменяется по закону $i = I_m \sin \omega t$, сопротивление цепи $R = 3 \Omega$; $X_L = 4 \Omega$, амперметр показывает ток $I = 1 \text{ А}$.

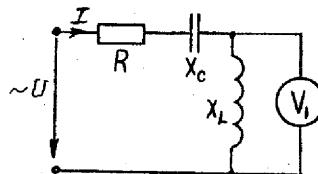


- Ответ: 1. $U = 3,74 \sin(\omega t + 0,927)$; 2. $U = 3,74 \sin(\omega t - 0,927)$; 3. $U = 7,07 \sin(\omega t + 0,927)$; 4. $U = 7,07 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

I.12. Определите действующее значение ЭДС самоиндукции E , возникающей в катушке индуктивности, обладающей активным сопротивлением $R = 3 \Omega$, и индуктивным сопротивлением $X_L = 4 \Omega$; катушка подключена к сети переменного тока с напряжением $U = 100 \text{ В}$.

Ответ: 1. $E = 80 \text{ В}$; 2. $E = 100 \text{ В}$; 3. $E = 140 \text{ В}$; 4. $E = 40 \text{ В}$; 5. $E = 90 \text{ В}$.

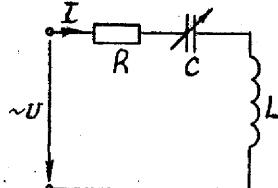
I.13. Определите реактивную мощность данной электрической цепи, обладающей активным сопротивлением $R = 6 \Omega$, и реактивными сопротивлениями $X_L = 10 \Omega$; $X_C = 2 \Omega$. Напряжение питающей сети $U = 100 \text{ В}$.



Ответ:

1. $Q = 1200 \text{ вар}$;
2. $Q = 800 \text{ вар}$;
3. $Q = 1440 \text{ вар}$;
4. $Q = 1000 \text{ вар}$.

I.14. Какой из графиков характеризует закон изменения коэффициента мощности $\cos \varphi$ для данной электрической цепи при изменении емкости C от 0 до ∞ ?



Ответ: 1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4.

I.15. Укажите, какое из приведенных ниже выражений для цепи синусоидального тока, состоящей из последовательно соединенных параметров R , L , C , содержит ошибку.

Ответ: 1. $X_C = 2\pi f C$; 2. $X_L = 2\pi f L$; 3. $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$; 4. $\cos \varphi = \frac{P}{Z}$; 5. $\omega = 2\pi / T$.

I.16. Определите мгновенное значение напряжения на индуктив-

ности U_L данной электрической цепи, в которой ток меняется по закону $i = I_m \sin \omega t$. Активное сопротивление $R = 3 \Omega$, реактивное сопротивление $X_L = 4 \Omega$, амперметр показывает ток $I = 1 \text{ А}$.

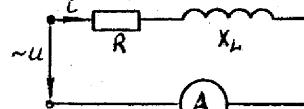
Ответ: 1. $U_L = i X_L$

$$2. U_L = 5,65 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ В};$$

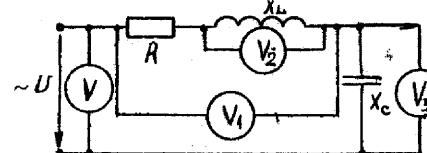
$$3. U_L = 5,65 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ В};$$

$$4. U_L = 9,07 \sin(\omega t + 0,927) \text{ В};$$

$$5. U_L = 7,07 \sin(\omega t + \frac{\pi}{4}) \text{ В}.$$



I.17. Определите показания вольтметров V_2 ; V_3 (напряжение на индуктивности и емкости) в данной электрической цепи при резонансе напряжений. Показание вольтметра V $U = 220 \text{ В}$, активное сопротивление цепи $R = 12 \Omega$, реактивное сопротивление $X_L = 16 \Omega$.



Ответ:

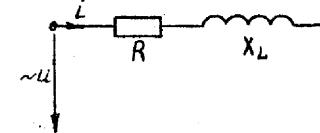
$$1. U_2 = 220 \text{ В}, U_3 = 176 \text{ В};$$

$$2. U_3 = 100 \text{ В}, U_2 = 100 \text{ В};$$

$$3. U_2 = 176 \text{ В}, U_3 = 176 \text{ В}.$$

I.18. Для данной электрической цепи задано выражение для мгновенного тока $i = 0,02 \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$ и мгновенного напряжения $U = 2 \sin(\omega t + \frac{4\pi}{3})$.

Определить полное, активное и реактивное сопротивление цепи.



Ответ:

$$1. X_L = 100 \Omega; R = 50 \Omega; Z = 150 \Omega;$$

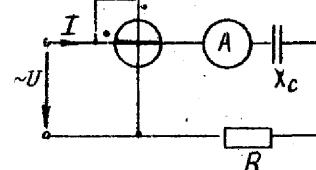
$$2. X_L = 86,5 \Omega; R = 50 \Omega; Z = 100 \Omega;$$

$$3. R = 50 \Omega; X_L = 100 \Omega; Z = 100 \Omega.$$

I.19. Укажите, какое из приведенных ниже соотношений для синусоидального тока содержит ошибку.

Ответ: 1. $U_\varphi = \frac{2U_m}{\pi}$; 2. $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$; 3. $U_\varphi > U$; 4. $f = \frac{1}{T}$; 5. $\omega = 2\pi f$.

I.20. Определите реактивное сопротивление X_C электрической цепи, находящейся под действием напряжения $U = 200 \text{ В}$, если ваттметр показывает мощность $P = 40 \text{ Вт}$, а амперметр-ток $I = 4 \text{ А}$.



Ответ:

$$1. X_C = 20 \Omega;$$

$$2. X_C = 50 \Omega;$$

$$3. X_C = 40 \Omega;$$

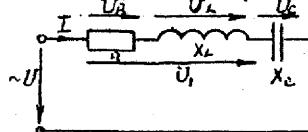
$$4. X_C = 10 \Omega;$$

$$5. X_C = 30 \Omega.$$

I.21. Укажите, какое из приведенных ниже соотношений не может иметь места при резонансе напряжений в данной цепи с последовательно соединенными активным и реактивным.

сопротивлениями R , X_L , X_C .
Ответ: 1. $X_L = X_C$; 2. $f = f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; 3. $U_C = U_L$; 4. $U_R > U$;
5. $\cos\varphi = 1$.

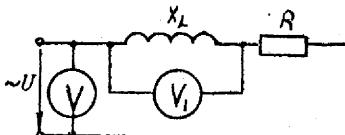
I.22. Определите напряжения на элементах данной последовательной электрической цепи U_R , U_L , U_C , U и ток при резонансе напряжений, если питающее напряжение $U = 220$ В, а сопротивления $R = 22$ Ом, $X_C = 200$ Ом. Указать неправильный ответ.



Ответ:

1. $I = 10$ А;
2. $U_R = 220$ В;
3. $U_L = 2000$ В;
4. $U_C = 2000$ В;
5. $U = 220$ В.

I.23. Определите показания вольтметров V_1 и V_2 в данной электрической цепи с сопротивлениями $R = 16$ Ом и $X_L = 12$ Ом, если показание вольтметра $V_1 = 24$ В.



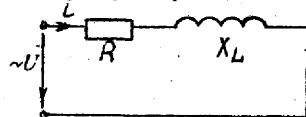
Ответ:

1. $U = 24$ В;
2. $U = 56$ В;
3. $U = 32$ В;
4. $U = 40$ В.

I.24. Укажите, в какой из формул для катушки индуктивности с параметрами L и $R = 0$ допущена ошибка, если ток в цепи изменяется по закону $i = I_m \sin \omega t$.

- Ответ: 1. $U = -e = L \frac{di}{dt} = L d(I_m \sin \omega t) / dt$;
2. $U = L \omega I_m \cos \omega t = U_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$;
3. $L \omega I_m = U_m$;
4. $X_L I = U$.

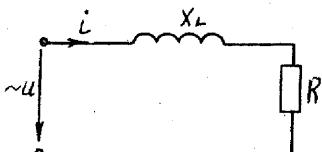
I.25. Укажите, какой из треугольников мощностей или сопротивлений соответствует приведенной электрической цепи.



Ответ:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

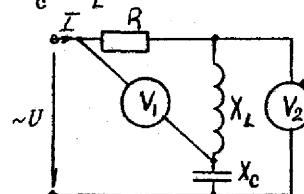
I.26. В данной электрической цепи напряжение и ток изменяются соответственно по законам: $U = 28,2 \sin(618t + \frac{\pi}{3})$; $I = 2,82 \sin(618t + \frac{\pi}{18})$. Определить активную мощность, потребляемую цепью.



Ответ:

1. $P = 79,5$ Вт;
2. $P = 34,6$ Вт;
3. $P = 68,8$ Вт;
4. $P = 20$ Вт.

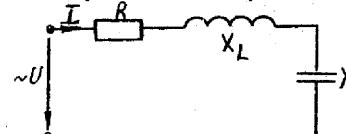
I.27. Определите показания вольтметров V_1 и V_2 в данной электрической цепи при резонансе напряжений. Напряжение питающей сети $U = 60$ В, активные и реактивные сопротивления цепи $R = 3$ Ом; $X_C = X_L = 4$ Ом.



Ответ:

1. $U_1 = 100$ В, $U_2 = 0$;
2. $U_1 = 140$ В, $U_2 = 0$;
3. $U_1 = 100$ В, $U_2 = 160$ В;
4. $U_1 = 140$ В, $U_2 = 160$ В.

I.28. Определите полное сопротивление электрической цепи с активным и реактивным сопротивлениями $R = 6$ Ом, $X_L = 18$ Ом, $X_C = 10$ Ом.



Ответ:

1. $Z = 34$ Ом;
2. $Z = 14$ Ом;
3. $Z = 10$ Ом;
4. $Z = 18$ Ом.

I.29. Укажите, в каком из приведенных ниже выражений допущена ошибка для данной электрической цепи с питающим напряжением, изменяющимся по закону $U = U_m \sin \omega t$ при соотношении реактивных сопротивлений $X_L < X_C$.

- Ответ: 1. $i = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$;
2. $U_R = U_m R \sin(\omega t + \varphi_{u_R})$;
3. $U_L = U_m L \sin(\omega t + \frac{\pi}{2} + \varphi_{u_L})$;
4. $U_C = U_m C \sin(\omega t - \frac{\pi}{2} - \varphi_{u_C})$.

I.30. Укажите, какая из приведенных векторных диаграмм тока и напряжений соответствует данной электрической цепи при следующем соотношении реактивного и активного сопротивлений: $R < X_C < X_L$.

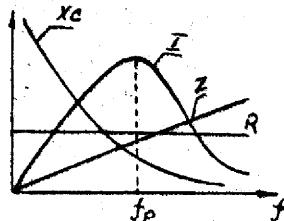
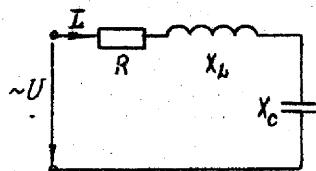
- Ответ: 1.
- 2.
- 3.
- 4.

I.31. По какой из приведенных формул следует определять реактивную составляющую тока для данной электрической цепи?

- Ответ:
1. $I_p = U \frac{X_L}{Z^2}$;
 2. $I_p = I \cdot \cos\varphi$;
 3. $I_p = U \frac{X_L}{Z}$.

- IO -

I.32. Укажите, какой из графиков для данной электрической цепи изображен неверно, если $U = \text{const}$.

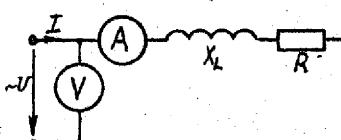


Ответ: 1. $X_C(f)$; 3. $Z(f)$;
2. $I(f)$; 4. $R(f)$.

I.33. Укажите, в какой из формул для электрической цепи с конденсатором С допущена ошибка, если напряжение на его обкладках изменяется по закону $U = U_m \sin \omega t$.

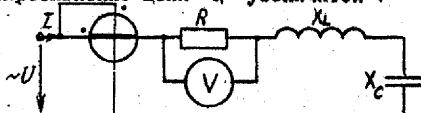
Ответ: 1. $i = C d U_C / dt = C d (U_m \sin \omega t) / dt$;
2. $i = C U_m d \sin \omega t / dt$;
3. $L = C \omega U_m \cos \omega t = I_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$;
4. $C \omega U_m = I_m$.

I.34. Определите активную мощность, потребляемую электрической цепью, если амперметр показывает ток $I = 4 \text{ A}$, а вольтметр - напряжение $U = 200 \text{ V}$, реактивное сопротивление цепи $X_L = 30 \Omega$.



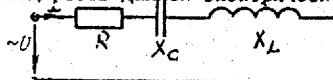
- Ответ:
1. $P = 320 \text{ Вт}$;
2. $P = 800 \text{ Вт}$;
3. $P = 640 \text{ Вт}$;
4. $P = 1280 \text{ Вт}$.

I.35. В данной электрической цепи с последовательным включением параметров R , L и C имеет место резонанс напряжений. Как изменятся показания приборов и сохранится ли резонанс, если активное сопротивление цепи R увеличится?



Ответ: 1. Резонанс сохранится, мощность увеличится;
2. Резонанс сохранится, мощность уменьшится;
3. Резонанс не сохранится, мощность увеличится.

I.36. Укажите, по какой формуле следует определить активную проводимость данной электрической цепи.

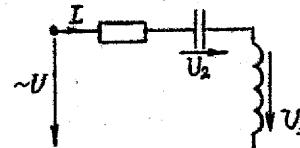


Ответ:
1. $G = \frac{1}{R}$;
2. $G = \frac{R}{R^2 + (X_L - X_C)^2}$;

- II -

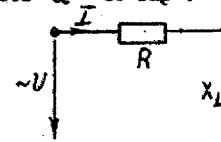
$$3. G = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}; 4. G = \frac{R}{R^2 + (X_L - X_C)^2}; 5. G = \frac{R}{R + X_L + X_C}.$$

I.37. В данной электрической цепи имеет место резонанс напряжений, напряжения $U = 20 \text{ В}$, $U_2 = U_3 = 150 \text{ В}$. Определить падение напряжения на активном сопротивлении цепи.



Ответ:
1. $U_R = 0$;
2. $U_R = 20 \text{ В}$;
3. $U_R = 130 \text{ В}$;
4. $U_R = 150 \text{ В}$.

I.38. Определите коэффициент мощности η электрической цепи; активная мощность, потребляемая цепью, $P = 40 \text{ Вт}$, а реактивная мощность $Q = 30 \text{ вар}$.

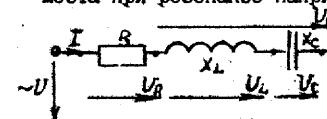


Ответ:
1. η ;
2. 0.8 ;
3. 0.6 ;
4. 0.4 .

I.39. Укажите, в каком из записанных для электрической цепи с последовательно соединенными параметрами L , R , C выражений допущена ошибка, если ток в цепи изменяется во времени по закону $i = I_m \sin \omega t$.

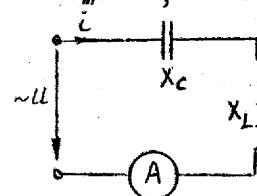
Ответ: 1. $U = U_R + U_L + U_C$;
2. $U = I_m R \sin \omega t + I_m X_L \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) + I_m X_C \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$;
3. $U = U_R + U_L + U_C$;
4. $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$;
5. $I = U / \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$.

I.40. Укажите, какое из приведенных ниже соотношений не может иметь места при резонансе напряжений в данной электрической цепи.



Ответ: 1. $Q_L = Q_C$;
2. $U_R < U$;
3. $U = 0$;
4. $P = S$;
5. $Z = R$.

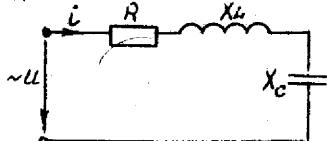
I.41. Определите выражение для мгновенного значения напряжения, приложенного к данной электрической цепи с реактивными сопротивлениями $X_C = 20 \Omega$ и $X_L = 10 \Omega$, если мгновенное значение тока в цепи $i = I_m \sin \omega t$, а амперметр показывает ток $I = 1 \text{ A}$.



Ответ: 1. $U = 14,18 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ В}$;
2. $U = 14,18 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ В}$;
3. $U = 10 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ В}$;
4. $U = 10 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ В}$;
5. $U = 42,3 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ В}$.

- 12 -

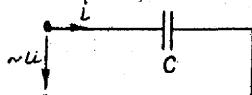
I.42. Определите полную мощность данной электрической цепи с параметрами $R = 30 \Omega$, $L = 0,02 \text{ Гн}$ и $C = 50 \mu\text{Ф}$, если выражение для мгновенного значения тока в ней $i = 0,423 \sin 2000t \text{ A}$.



Ответ:

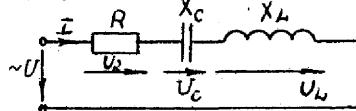
1. $S = 3,8 \text{ ВА}$;
2. $S = 5,8 \text{ ВА}$;
3. $S = 24 \text{ ВА}$;
4. $S = 11,5 \text{ ВА}$.

I.43. Укажите, какое из приведенных выражений, записанных для данной электрической цепи, содержит ошибку.



- Ответ:
1. $U_C = i X_C$;
 2. $i_C = C \frac{du}{dt}$;
 3. $U_C = \frac{1}{C} \int idt$.

I.44. Определите напряжение на индуктивности U_L в данной электрической цепи, если известны напряжения $U = 50 \text{ В}$, $U_C = 20 \text{ В}$, $U_R = 30 \text{ В}$.



Ответ:

1. $U_L = 90 \text{ В}$;
2. $U_L = 80 \text{ В}$;
3. $U_L = 110 \text{ В}$;
4. $U_L = 50 \text{ В}$;
5. $U_L = 60 \text{ В}$.

I.45. Укажите, как изменяется полное сопротивление электрической цепи с последовательным соединением параметров R, L и C , если емкость цепи C меняется в пределах от 0 до ∞ .

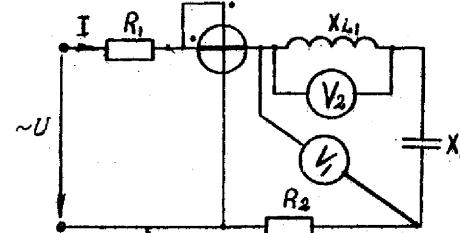
Ответ: 1. Не изменяется; 2. Увеличивается; 3. Сначала увеличивается, затем уменьшается; 4. Сначала уменьшается, затем увеличивается; 5. Уменьшается.

I.46. Определите реактивную мощность данной электрической цепи, напряжение и ток в которой изменяются соответственно по законам $U = 28,2 \sin(618t + \frac{4\pi}{9})$ и $i = 2,82 \sin(618t + \frac{5\pi}{18})$.

Ответ: 1. $Q = 40 \text{ вар}$; 2. $Q = 79,5 \text{ вар}$; 3. $Q = 68 \text{ вар}$; 4. $Q = 49,75 \text{ вар}$; 5. $Q = 20 \text{ вар}$.

I.47. Для данной электрической цепи с активными и реактивными сопротивлениями $R_1 = R_2 = X_L = 6 \Omega$ и $X_C = 22 \Omega$ определить показания приборов и указать неправильный ответ, если питающее напряжение $U = 200 \text{ В}$.

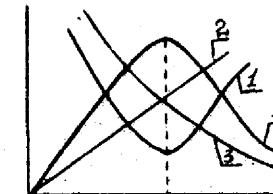
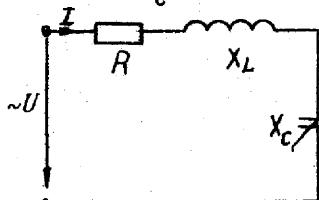
- 13 -



Ответ:

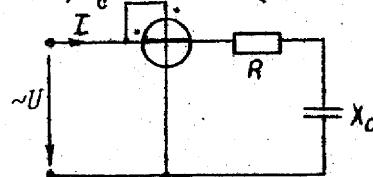
1. $I = 10 \text{ А}$;
2. $U_2 = 60 \text{ В}$;
3. $P = 1000 \text{ Вт}$;
4. $U_1 = 160 \text{ В}$.

I.48. Укажите, какой из приведенных ниже графиков для данной электрической цепи характеризует закон изменения реактивного сопротивления X_C от емкости C , если она изменяется от 0 до ∞ .



- Ответ: 1. 4; 2. 3;
3. 1; 4. 2.

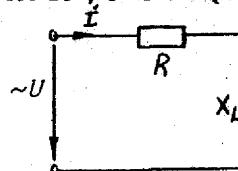
I.49. Определите подводимое к данной электрической цепи напряжение U , если цепь обладает активным и реактивным сопротивлениями $R = 3 \Omega$, $X_C = 4 \Omega$ и потребляет активную мощность $P = 12 \text{ Вт}$.



Ответ:

1. $U = 6 \text{ В}$;
2. $U = 10 \text{ В}$;
3. $U = 12 \text{ В}$;
4. $U = 15 \text{ В}$.

I.50. Определите ток I в данной электрической цепи, если питающее напряжение $U = 100 \text{ В}$, а активная и реактивная мощности равны $P = 600 \text{ Вт}$, $Q = 800 \text{ вар}$.



Ответ:

1. $I = 14 \text{ А}$;
2. $I = 2 \text{ А}$;
3. $I = 10 \text{ А}$;
4. $I = 6 \text{ А}$.

Таблица вариантов

Вариант	Контрольные тестовые вопросы					Вариант	Контрольные тестовые вопросы				
1	I	II	21	31	41	16	6	17	28	39	50
2	2	12	22	32	42	17	7	18	29	40	45
3	3	13	23	33	43	18	8	19	30	34	46
4	4	14	24	34	44	19	9	20	23	35	47
5	5	15	25	35	45	20	10	12	24	36	48
6	6	16	26	36	46	21	1	13	25	37	49
7	7	17	27	37	47	22	2	12	30	39	48
8	8	18	28	38	48	23	3	13	23	40	49
9	9	19	29	39	49	24	4	14	24	34	50
10	10	20	30	40	50	25	5	15	25	35	45
11	I	12	23	34	45	26	6	15	24	33	42
12	2	13	24	35	46	27	7	16	25	34	43
13	3	14	25	36	47	28	8	17	26	35	44
14	4	15	26	37	48	29	9	18	27	36	45
15	5	16	27	38	49	30	10	19	28		46

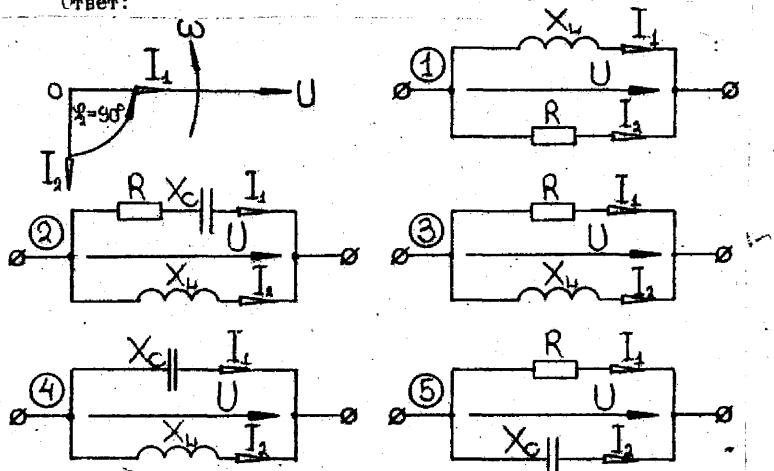
2. РАЗВЕТВЛЕННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА С АКТИВНО-РЕАКТИВНЫМИ СОПРОТИВЛЕНИЯМИ. РЕЗОНАНС ТОКОВ

Для самостоятельной подготовки студентов при изучении разветвлённых электрических цепей необходимо ознакомиться с теоретической частью этого раздела в лабораторном практикуме и ответить на следующие номера программируемых вопросов: 2.4 ; 2.14 ; 2.15 ; 2.19 и 2.42, указанные в контрольных тестовых вопросах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



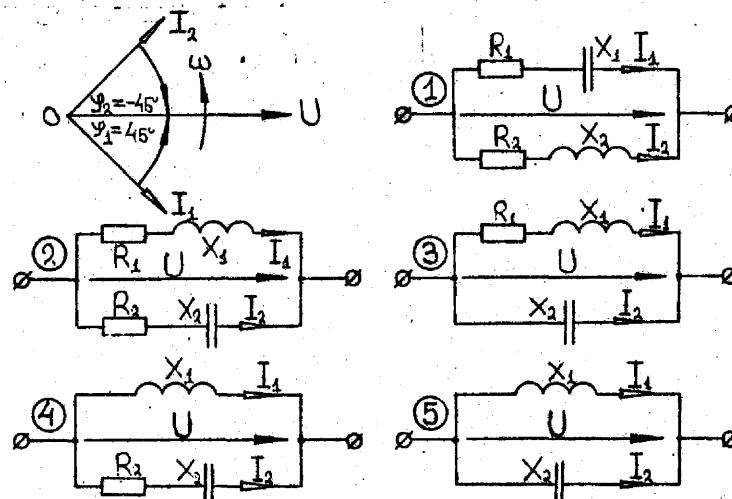
2.2. Определите, как изменится суммарная индуктивность данной электрической цепи при замене последовательного соединения на параллельное, если индуктивности равны $L_1=L_2=L$.

Ответ:

- 1. Уменьшится в 2 раза;
- 2. Увеличится в 4 раза;
- 3. Уменьшится в 4 раза;
- 4. Увеличится в 2 раза;
- 5. Останется без изменений.

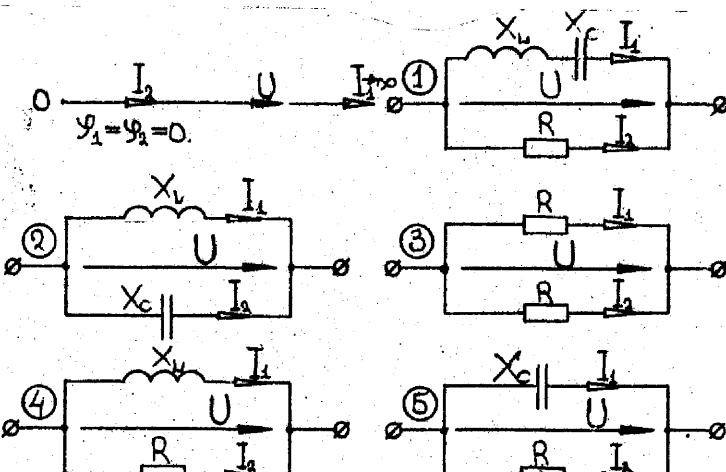
2.3. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



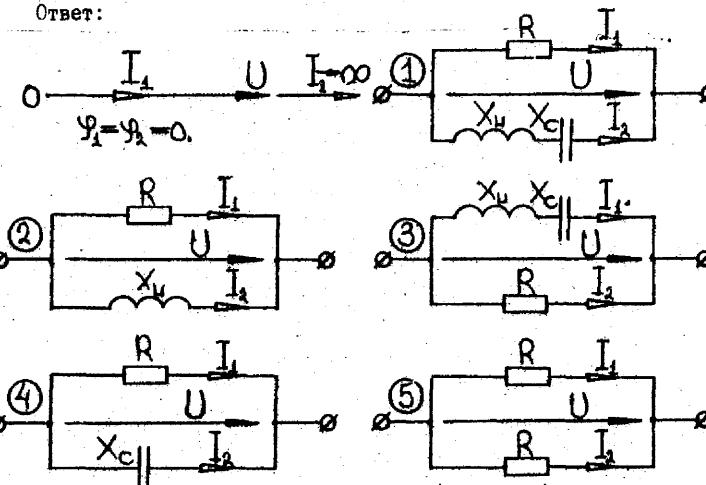
2.4. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



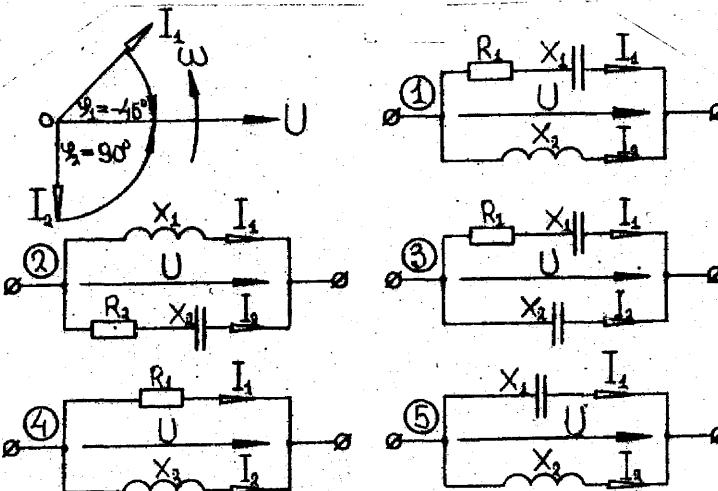
2.5. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



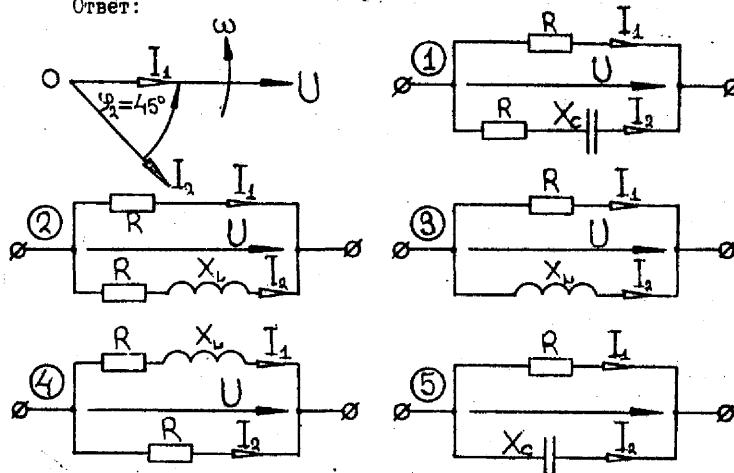
2.6. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



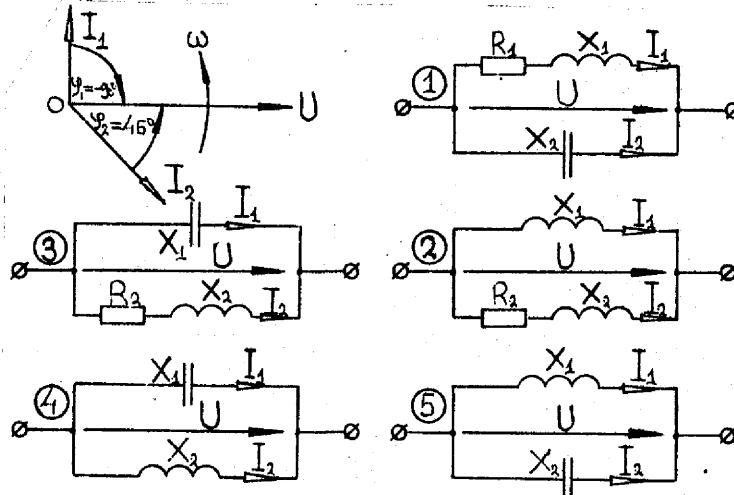
2.7. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



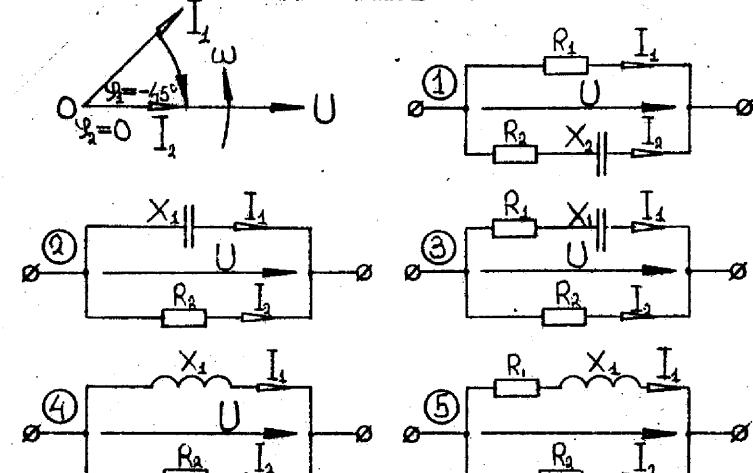
2.8. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



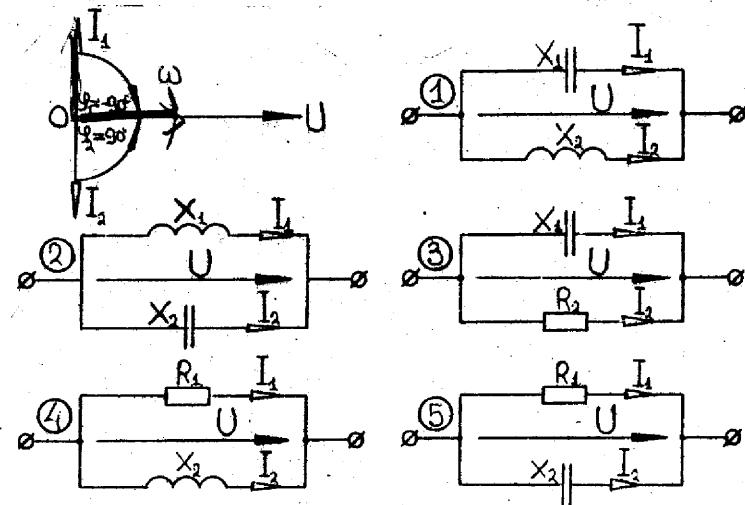
2.9. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:

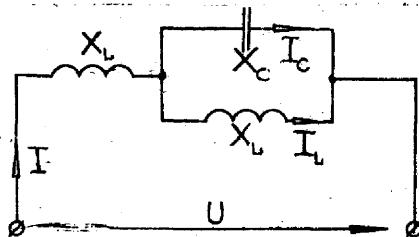


2.10. Укажите, какой из приведённых ниже схем соответствует данная векторная диаграмма, если все сопротивления численно равны.

Ответ:



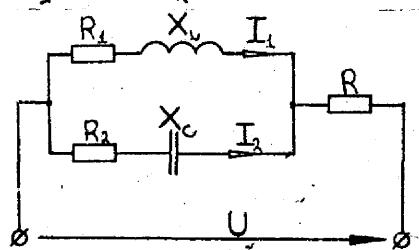
2.11. Определите ток в катушке индуктивности, если реактивные сопротивления $X_L = X_C = 20 \Omega$ и напряжение питающей сети $U = 200 \text{ В}$.



Ответ:

1. 0;
2. 10 A;
3. 5 A;
4. 3,33 A;
5. 20 A.

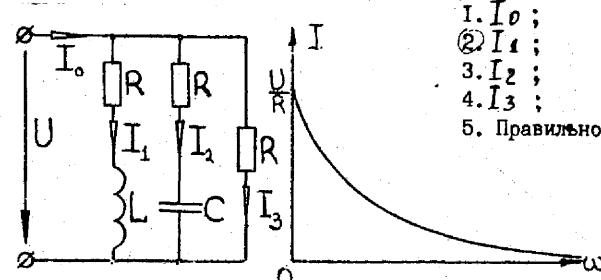
2.12. Определите величину емкостного сопротивления, при котором в данной электрической цепи имеет место резонанс токов, если $I_1 = 10 \text{ A}$, $I_2 = 5 \text{ A}$ и индуктивное сопротивление $X_L = 10 \Omega$.



Ответ:

1. 0;
2. 10 Ω ;
3. 20 Ω ;
4. 30 Ω ;
5. 40 Ω .

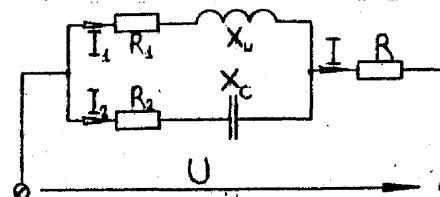
2.13. Определите, какому току I данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$ при неизменном напряжении питающей сети.



Ответ:

1. I_0 ;
2. I_1 ;
3. I_2 ;
4. I_3 ;
5. Правильного ответа нет.

2.14. Определите величину индуктивного сопротивления X_L , при котором имеет место резонанс токов в данной электрической цепи, если токи $I_1 = 10 \text{ A}$, $I_2 = 5 \text{ A}$, а реактивное емкостное сопротивление $X_C = 40 \Omega$.



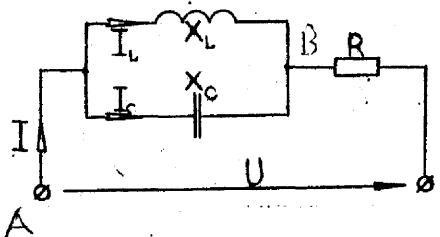
Ответ:

1. 0;
2. 10 Ω ;
3. 20 Ω ;
4. 30 Ω ;
5. 40 Ω .

2.15. Определите ток I_C , если реактивные и активные сопротивления $X_L = X_C = R = 20 \Omega$ и напряжение питающей сети $U = 200 \text{ В}$.

Ответ:

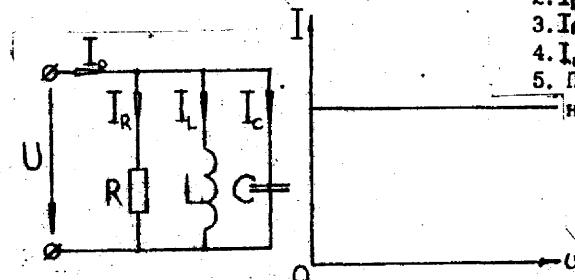
1. 0;
2. 5 A;
3. 10 A;
4. 3,33 A;
5. 20 A.



2.16. Определите, какому току данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$ при неизменном напряжении питающей сети.

Ответ:

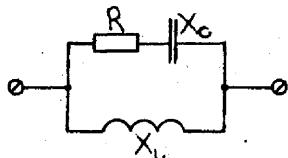
1. I_C ;
2. I_L ;
3. I_R ;
4. I_0 ;
5. Правильного ответа нет.



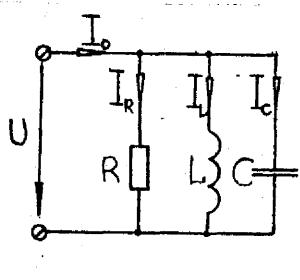
2.17. Определите характер нагрузки данной электрической цепи, если все сопротивления приняты численно равными.

Ответ:

1. Активный;
2. Активно-индуктивный;
3. Емкостной;
4. Активно-емкостной;
5. Индуктивный.

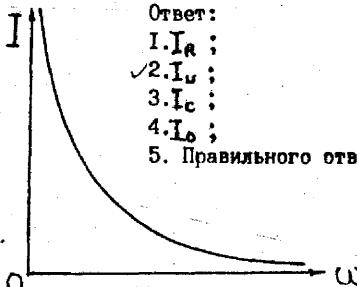


2.18. Определите, какому току данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$ при неизменном напряжении питающей сети.



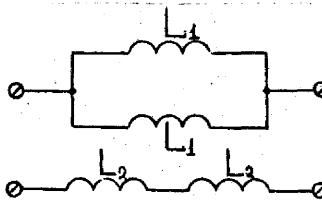
Ответ:

1. I_R ;
2. I_u ;
3. I_c ;
4. I_o ;
5. Правильного ответа нет.



2.19. Определите, как изменится суммарная индуктивность данной электрической цепи при замене параллельного соединения сопротивлений на последовательное соединение, если индуктивности

$$L_1 = L_2 = L.$$

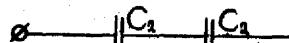
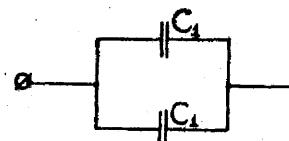


Ответ:

1. Останется без изменений;
2. Уменьшится в 2 раза;
3. Увеличится в 2 раза;
4. Уменьшится в 4 раза;
5. Увеличится в 4 раза.

2.20. Определите, как изменится суммарная емкость данной электрической цепи при замене параллельного соединения конденсаторов на последовательное соединение, если емкость конденсаторов

$$C_1 = C_2 = C.$$



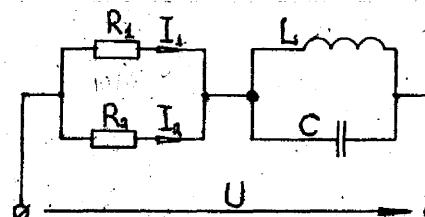
Ответ:

1. Останется без изменений;
2. Увеличится в 4 раза;
3. Уменьшится в 4 раза;
4. Увеличится в 2 раза;
5. Уменьшится в 2 раза.

2.21. Определите токи в данной электрической цепи I_1 и I_2 , если питающее напряжение $U = 100$ В, а реактивные сопротивления $X_u = X_c = 10$ Ом и активные сопротивления $R_1 = 2R_2 = 10$ Ом.

Ответ:

1. $I_1 = I_2 = 10$ А;
2. $I_1 = 2I_2 = 10$ А;
3. $I_1 = 2I_2 = 10$ А;
4. $I_1 = 4I_2 = 5$ А;
5. $I_1 = I_2 = 0$.



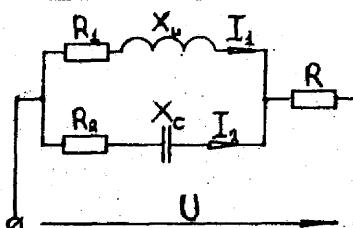
2.22. Укажите единицу измерения трех соотношений параметров электрической цепи: RC , L/R , и \sqrt{LC} .

Ответ: 1. Ом; 2. с·Ом; 3. с; 4. с/Ом; 5. Безразмерная.

2.23. Определите величину емкостного сопротивления X_c данной электрической цепи, при котором имеет место резонанс токов, если токи $I_1 = 5$ А, $I_2 = 2,5$ А, индуктивность $L = 16$ мГн, емкость $C = 250$ мкФ.

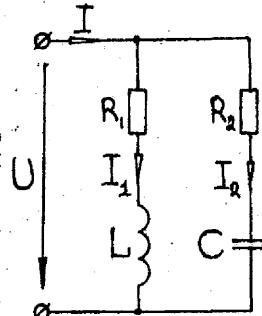
Ответ:

1. 20 Ом;
2. 80 Ом;
3. 40 Ом;
4. 10 Ом;
5. 4 Ом.



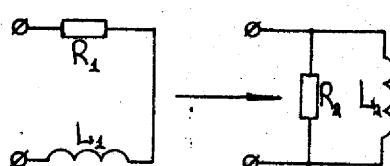
2.24. Определите, в каком из пунктов вывода резонансной частоты данной электрической цепи допущена ошибка. (Резонанс токов имеет место при равенстве индуктивной и емкостной проводимостей $B_L = B_C$).

Ответ:



1. $\frac{X_u}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{X_c}{R_2^2 + X_C^2}$;
2. $\frac{\omega L}{R_1^2 + (\omega L)^2} = \frac{1/(WC)}{R_2^2 + 1/(WC)^2}$;
3. $\omega LR_2^2 + \frac{L}{WC^2} = \frac{R_1^2}{WC} + \frac{\omega L^2}{C}$;
4. $\omega^2 LC(L - CR_2^2) = L - CR_1^2$;
5. $\omega = \sqrt{\frac{1}{VLC}} \sqrt{\frac{L - CR_1^2}{L + CR_2^2}}$.

2.25. Укажите, в каком из пунктов вывода эквивалентности при определенной частоте приведенных ниже электрических цепей с последовательными и параллельным соединением активного сопротивления и индуктивности допущена ошибка. (Цепи эквивалентны, если проводимость и сопротивление взаимно обратны).



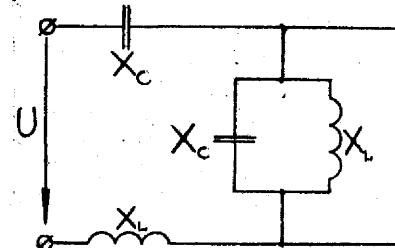
Ответ:

1. $1/Z_1 = Y_1$;
2. $\frac{1}{R_1 + jX_{u1}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{jX_{u2}}$;
3. $\frac{R_1}{R_1^2 + X_{L1}^2} + j\frac{X_{u1}}{R_1^2 + X_{L1}^2} = \frac{1}{R_2^2} + j\frac{1}{X_{u2}}$;
4. $\frac{R_1}{R_1^2 + (\omega L_1)^2} = \frac{1}{R_2}$ и $\frac{\omega L_1}{R_1^2 + (\omega L_1)^2} = \frac{1}{\omega L_2}$;
5. $\omega = \frac{\sqrt{R_1(R_2 - R_1)}}{L_1} = \frac{R_1}{\sqrt{L_1(L_2 - L_1)}}$, ($R_2 \geq R_1$), ($L_2 > L_1$).

2.26. Определите полное сопротивление данной электрической цепи, если сопротивления $X_u = X_c = R = 20 \Omega$, напряжение питающей сети $U = 200 \text{ В}$.

Ответ:

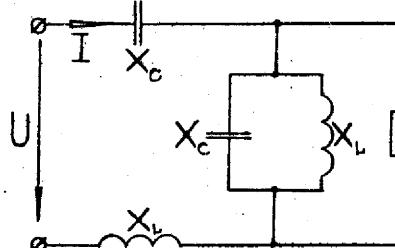
1. $j 20 \Omega$;
2. $20 + j 20 \Omega$;
3. 20Ω ;
4. $20 - j 20 \Omega$;
5. $-j 20 \Omega$.



2.27. Определите ток в неразветвленной части данной электрической цепи, если сопротивления $X_u = X_c = R = 20 \Omega$, напряжение питающей сети $U = 200 \text{ В}$.

Ответ:

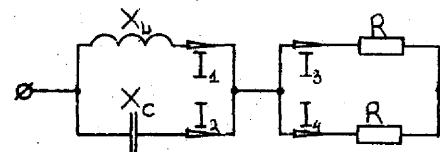
1. 0;
2. 10 A;
3. 15 A;
4. 20 A;
5. 30 A.



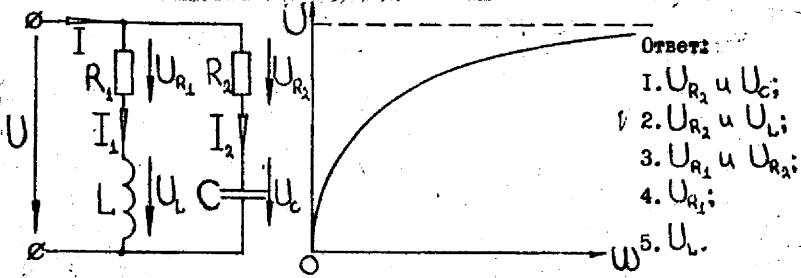
2.28. Определите токи I_3 и I_4 в данной электрической цепи, если ток $I_1 = I_2 = 5 \text{ А}$.

Ответ:

1. $I_3 = I_4 = 10 \text{ А}$;
2. $I_3 = 0, I_4 = 5 \text{ А}$;
3. $I_3 = I_4 = 5 \text{ А}$;
4. $I_3 = I_4 = 0$;
5. $I_3 = 5 \text{ А}, I_4 = 0$.



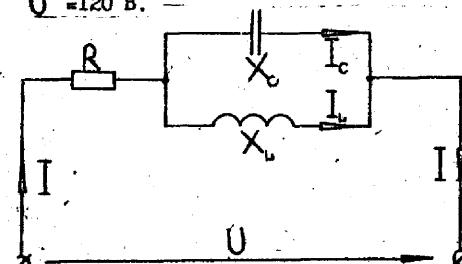
✓ 2.29. Определите, какому напряжению данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $U(\omega)$, если активные сопротивления $R_1 = R_2 = R$.



Ответ:

1. U_{R_1} и U_C ;
2. U_{R_2} и U_L ;
3. U_{R_1} и U_R ;
4. U_{R_1} ;
5. U_L .

2.30. Определите ток в данной электрической цепи I , если сопротивления $X_u = X_c = 100 \Omega$, $R = 10 \Omega$ и напряжение питающей сети $U = 120 \text{ В}$.



Ответ:

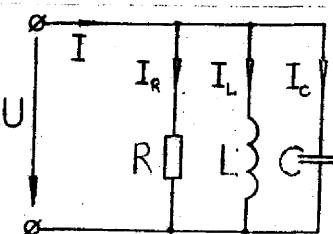
1. $I = 1.2 \text{ A}$;
2. 2 A ;
3. 12 A ;
4. 0 ;
5. 6 A .

2.31. Укажите, какая из приведенных формул для определения мощности потребителя электроэнергии содержит ошибку.

Ответ: 1. $S=UI$; 2. $S=\sqrt{P^2+Q^2}$; 3. $P=RI$; 4. $Q=XI^2$;

5. $S=ZI$.

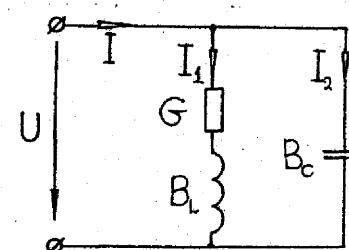
2.32. Определите, какими будут токи в данной электрической цепи, если при том же напряжении $U = 120 \text{ В}$ частота его возрастет с 50 Гц до 100 Гц . При частоте 50 Гц токи равны $I_R = 3 \text{ А}$, $I_L = 6 \text{ А}$, $I_C = 10 \text{ А}$.



Ответ:

1. $I_L = 3 \text{ А}$;
2. $I_L = 6 \text{ А}$;
3. $I_d = 5 \text{ А}$;
4. $I_R = 6 \text{ А}$;
5. $I_C = 20 \text{ А}$.

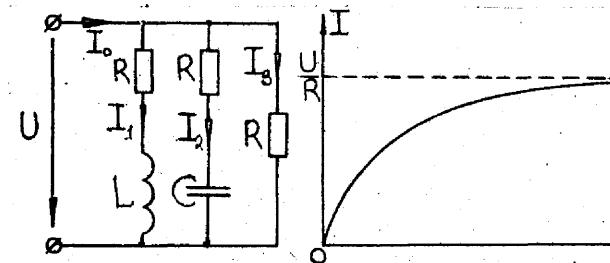
2.33. Определите, во сколько раз для данной электрической цепи реактивная индуктивная мощность больше активной. Напряжение питающей сети $U = 100 \text{ В}$, активная и реактивная проводимости соответственно равны $G = 1 \Omega$, $B_L = B_C = 1 \text{ к}^{-1}$.



Ответ:

1. В 1000 раз;
2. В 100 раз;
3. В 10 раз;
4. В 5 раз;
5. В 2 раза.

2.34. Определите, какому току данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$. Напряжение питающей сети U принимается неизменным.



Ответ:

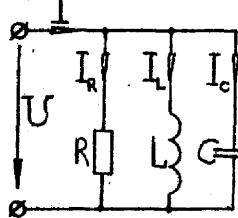
1. I_o ;
2. I_1 ;
3. I_3 ;
4. I_2 ;
5. Правильного ответа нет.

2.35. Укажите, в какой из основных величин, характеризующих мгновенный синусоидальный ток $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$, допущена ошибка.

Ответ:

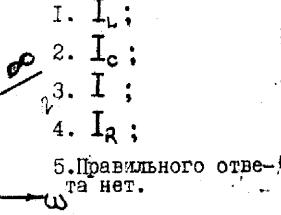
1. i – мгновенное значение тока;
2. Неправильного ответа нет;
3. I_m – амплитудное значение тока;
4. $I = I_m / \sqrt{2}$ – действующее значение тока;
5. $I_{cp} = 2I_m / \pi$ – среднее значение тока за половину периода $T/2$.

2.36. Определите, какому току данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$. Напряжение питающей сети U принято неизменным.

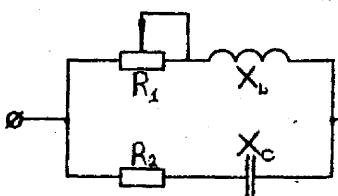


Ответ:

1. I_L ;
2. I_C ;
3. I ;
4. I_R ;
5. Правильного ответа нет.



2.37. Определите, при каком значении переменного сопротивления R_1 в данной электрической цепи имеет место резонанс токов. Активное и реактивные сопротивления цепи $R_1 = 13 \Omega$, $X_L = 8 \Omega$, $X_C = 4 \Omega$.

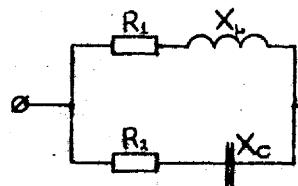


Ответ:

1. 10Ω ;
2. $6,5 \Omega$;
3. 8Ω ;
4. 26Ω ;
5. Резонанс невозможен.

2.38. Укажите, какое из приведенных ниже выражений соответствует резонансу токов в данной электрической цепи.

Ответ:

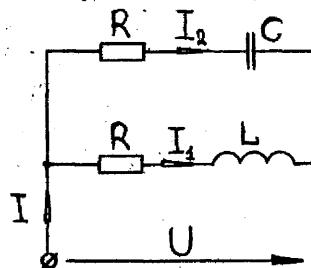


$$1. \frac{X_L}{R_1^2 - X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2};$$

$$2. \frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 - X_C^2};$$

$$3. \frac{X_L}{R_1^2 - X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 - X_C^2}; \quad 4. \frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2}; \quad 5. B_L + B_C = 0.$$

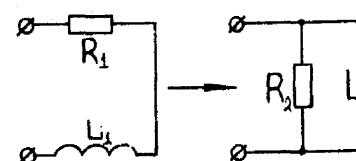
2.39. Определите, при какой величине сопротивления R в данной электрической цепи возникает резонанс токов при любой частоте питающего напряжения U , если индуктивность $L = 16 \text{ мН}$ и емкость $C = 250 \mu\text{Ф}$. Указание. См. задачу 2.25.



Ответ:

1. $3,1 \Omega$;
2. $4,2 \Omega$;
3. 8Ω ;
4. 16Ω ;
5. 25Ω .

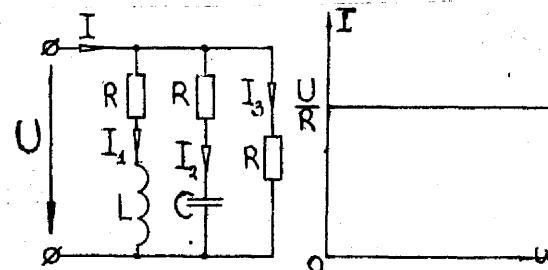
2.40. Определите, при какой угловой частоте эквивалентны приведенные ниже электрические цепи с последовательным и параллельным соединением активного сопротивления и индуктивности. Активные сопротивления $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, индуктивности $L_1 = 40 \text{ мН}$ и $L_2 = 80 \text{ мН}$.



Ответ:

1. 100 рад/с ;
2. 80 рад/с ;
3. 60 рад/с ;
4. 40 рад/с ;
5. 20 рад/с .

2.41. Определите, какому току данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$, если напряжение питающей сети U принять неизменным.

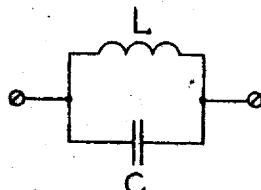


Ответ:

1. I ;
2. I_1 ;
3. I_2 ;
4. I_3 ;
5. Правильного ответа нет.

2.42. Определите полное сопротивление данной электрической цепи.

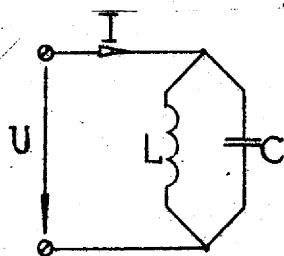
Ответ:



1. $X_L X_C / (X_L - X_C)$;
2. $X_L X_C / (X_L + X_C)$;
3. $LC / (L - C)$;
4. $L C / (L + C)$;
5. Правильного ответа нет.

2.43. Определите, в каком случае ток I в данной электрической цепи не будет зависеть от приложенного напряжения U .

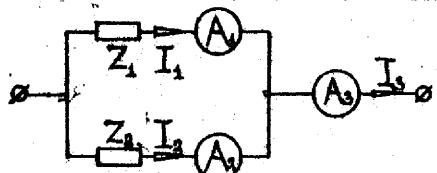
Ответ:



1. $X_L = X_C$;
2. $L = C$;
3. $U = 0$;
4. $\omega^2 = LC$;
5. Правильного ответа нет.

2.44. Определите характер полных сопротивлений Z_1 и Z_2 данной электрической цепи, если амперметры соответственно показывают токи $I_1=3 \text{ A}$, $I_2=4 \text{ A}$, $I_3=5 \text{ A}$.

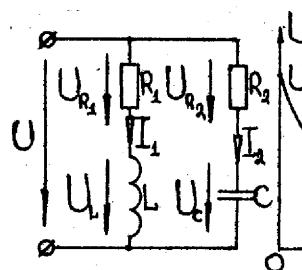
Ответ:



1. $Z_1 = X_0$, $Z_2 = X_L$;
2. $Z_1 = X_L$, $Z_2 = X_C$;
3. $Z_1 = R$, $Z_2 = R$;
4. $Z_1 = R$, $Z_2 = X_L = X_C$;
5. $Z_1 = Z_2 = X_0$.

2.45. Определите, какому напряжению данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $U(\omega)$. Сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = R$.

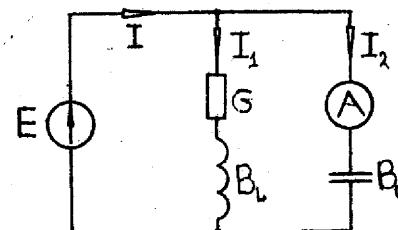
Ответ:



- ✓ 1. $U_{R_1} = U_C$;
2. $U_{R_1} = U_{R_2}$;
3. $U_{R_1} = U_b$;
4. U_{R_2} ;
5. U_b .

2.46. Определите показание амперметра в данной электрической цепи, если ЭДС источника питания $E=100 \text{ В}$, активная проводимость $G=1 \text{ См}$ и реактивная проводимость $B_L = B_C = 1 \text{ кСм}$.

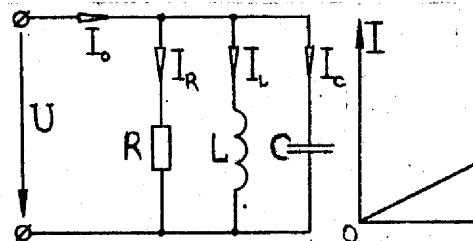
Ответ:



1. 100 A ;
2. 50 A ;
3. 100 кA ;
4. 150 кA ;
5. 0 .

2.47. Определите, какому току I данной электрической цепи соответствует приведенная ниже частотная характеристика $I(\omega)$. Напряжение питающей сети U принято неизменным.

Ответ:



1. I_0 ;
2. I_R ;
3. I_C ;
4. I_L ;
5. Правильного ответа нет.

Таблица вариантов

Вариант	Контрольные тестовые вопросы					Вариант	Контрольные тестовые вопросы				
I	II	21	31	41	47	16	6	17	28	39	42
2	I2	22	32	42	46	17	7	18	29	40	45
3	I3	23	33	43	45	18	8	19	30	34	46
4	I4	24	34	44	46	19	9	20	23	35	47
5	I5	25	35	45	47	20	10	12	24	36	43
6	I6	26	36	46	41	21	1	13	25	37	44
7	I7	27	37	47	42	22	2	12	30	39	41
8	I8	28	38	46	43	23	3	13	23	40	42
9	I9	29	39	45	47	24	4	14	24	34	47
10	I0	20	30	40	44	25	5	15	25	35	45
II	I1	I2	23	35	46	26	6	15	24	33	42
I2	2	I3	24	35	46	27	7	16	25	34	43
I3	3	I4	25	36	47	28	8	17	26	35	44
I4	4	I5	26	37	44	29	9	18	27	36	45
I5	55	I6	27	38	46	30	I0	19	28	37	46

3. ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

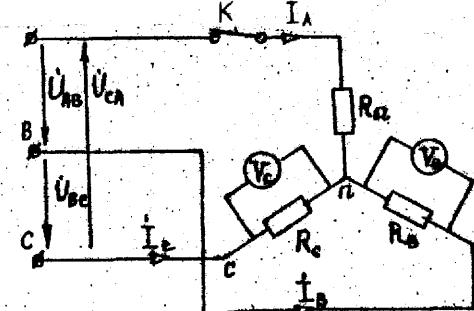
При подготовке к изучению раздела "Трёхфазные цепи" рекомендуется ответить на вопросы 3.6; 3.10; 3.27; 3.39; 3.46.

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

3.1. Определите показания вольтметров, включённых в трёхфазную электрическую цепь при отключённом рубильнике K, если сопротивление резистора $R_B = 2R_C$, а линейное напряжение $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 150$ В.

Ответ:

1. $U_C = 75$ В, $U_B = 75$ В;
2. $U_C = 50$ В, $U_B = 100$ В;
3. $U_C = U_B = 75\sqrt{3}$ В;
4. $U_C = 37,5$ В, $U_B = 112,5$ В.



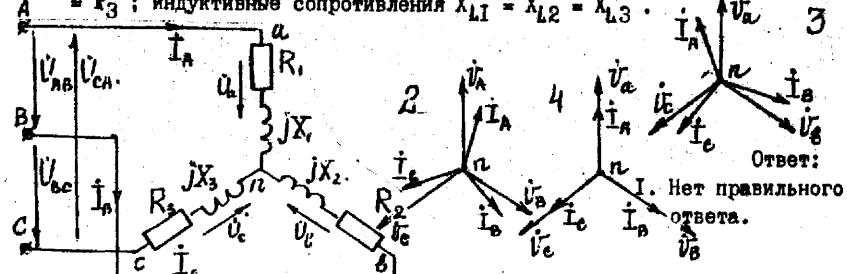
3.2. Определите линейное напряжение U_L питающей сети трехфазного потребителя, соединенного звездой, если линейные токи $I_A = I_B = I_C = 44$ А, а активные и реактивные сопротивления каждой фазы равны $R = 3$ Ом, $X_L = 6$ Ом, $X_C = 3$ Ом.

Ответ: 1. 220 В; 2. 127 В; 3. 380 В; 4. 500 В; 5. 680 В.

3.3. Определите фазное напряжение трехфазного потребителя, соединенного звездой, если ток в фазе $I_\Phi = 44$ А, а сопротивление каждой фазы $R = 3$ Ом, $X_L = 4$ Ом.

Ответ: 1. 500 В; 2. 640 В; 3. 880 В; 4. 127 В; 5. 220 В.

3.4. Укажите векторную диаграмму, соответствующую данной трехфазной электрической цепи. Сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = R_3$; индуктивные сопротивления $X_{11} = X_{22} = X_{33}$.



Ответ:
1. Нет правильного ответа.

3.5. Определите линейное напряжение U_L трехфазного симметричного потребителя электроэнергии, если активная мощность потребителя $P = 0,88 \text{ кВт}$, линейные токи $I_L = 5 \text{ А}$, коэффициент мощности $\cos\phi = 0,8$.

Ответ: 1. 110 В; 2. 500 В; 3. 127; 4. 220 В; 5. 380 В.

3.6. Определите линейный ток I_L трехфазной симметричной электрической цепи, соединенной звездой, если линейное напряжение $U_L = 220 \text{ В}$, а активные и реактивные сопротивления фаз равны $R = 3 \Omega$, $X_L = 4 \Omega$.

Ответ: 1. 22 А; 2. 44 А; 3. 25,4 А; 4. 12,7 А; 5. 15 А.

3.7. Какими преимуществами обладает трехфазная симметричная система переменного тока перед однофазной?

Ответ: 1. Обеспечивает возможность использования различных потребителей энергии переменного тока.

2. Преимущество не имеет.

3. Обеспечивает экономичную передачу электроэнергии на большие расстояния.

4. Обеспечивает возможность использования трехфазных асинхронных и синхронных электродвигателей.

5. Нет правильного ответа.

3.8. Укажите, какими преимуществами обладает трехфазная симметричная система питания перед трехфазной несимметричной системой.

Ответ: 1. Преимущество не имеет.

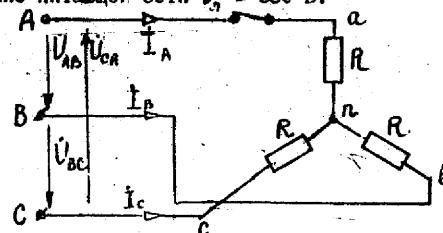
2. Позволяет обеспечивать экономичную передачу электроэнергии на большие расстояния.

3. Обеспечивает возможность использования различных потребителей переменного тока.

4. Правильного ответа нет.

5. Обеспечивает возможность использования трехфазных симметричных потребителей электроэнергии в оптимальном режиме.

3.9. Определите линейные токи I_B и I_C трехфазного симметричного потребителя электроэнергии, соединенного звездой, при отрыве фазы А, если сопротивления резисторов $R = 10 \Omega$, а линейное напряжение питающей сети $U_L = 380 \text{ В}$.



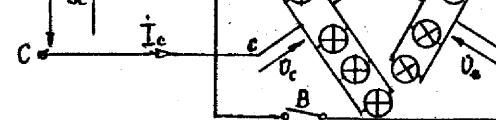
Ответ:

1. 24 А;
2. 11 А;
3. 38 А;
4. 22 А;
5. 19 А.

3.10. Определите фазные напряжения U_a , U_c при отрыве фазы В данной электрической цепи, если линейные напряжения трехфазной симметричной системы питания $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 380 \text{ В}$.

Ответ:

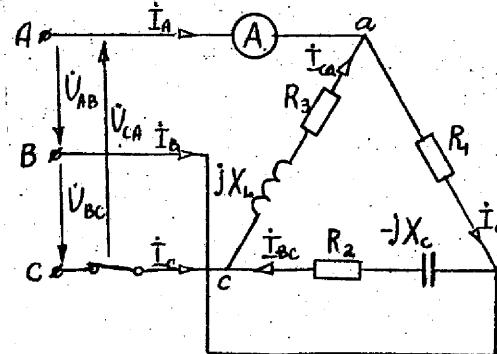
1. $U_a = 127 \text{ В}; U_c \approx 253 \text{ В};$
2. $U_a = 180 \text{ В}; U_c = 360 \text{ В};$
3. $U_a \approx 253 \text{ В}; U_c = 127 \text{ В};$
4. $U_a = \frac{127}{\sqrt{3}} \text{ В}; U_c = \frac{253}{\sqrt{3}} \text{ В};$
5. $U_a = 200 \text{ В}; U_c = 250 \text{ В}.$



3.11. Определите показание амперметра А при отрыве линейного провода С данной электрической цепи, если линейные напряжения $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 100 \text{ В}$, а сопротивления резисторов фаз $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$; $R_3 = 5 \Omega$, реактивные сопротивления $X_L = 5 \Omega$, $X_C = 5 \Omega$.

Ответ: 1. 15 А;

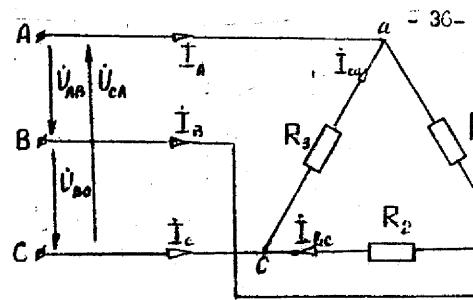
2. $10\sqrt{3} \text{ А};$
3. 20 А;
4. 10 А;
5. 30 А.



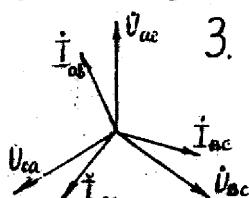
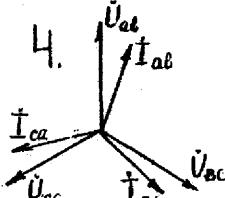
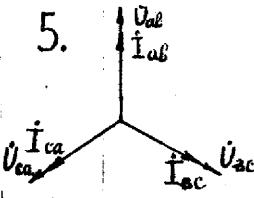
3.12. Укажите, как должны быть соединены обмотки трехфазного асинхронного электродвигателя, если номинальное фазное его напряжение $U_{ph} = 220 \text{ В}$, а линейное напряжение питающей сети $U_L = 380 \text{ В}$.

Ответ: 1. Треугольником; 2. Звездой; 3. Звездой с нейтральным проводом; 4. Треугольником или звездой; 5. Правильного ответа нет.

3.13. Укажите, какая из векторных диаграмм соответствует данной трехфазной электрической цепи ($R_1 = R_2 = R_3$).



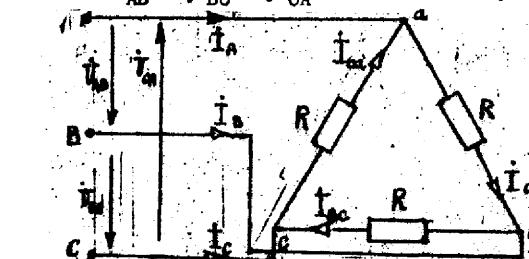
Ответ:
1. Диаграмма 3;
2. Диаграмма 4;
3. Диаграмма 5;
4. Правильного ответа нет.



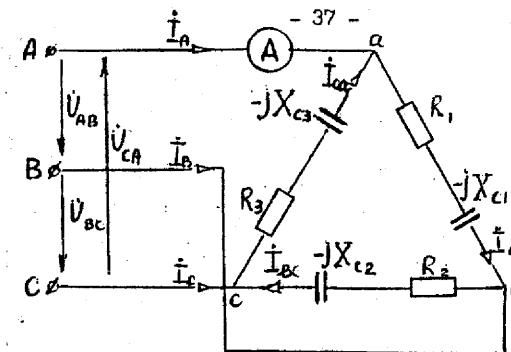
3.14. Определите линейное напряжение $U_{\text{л}}$ трехфазной симметричной системы при соединении потребителей треугольником, если сопротивления фаз $R = 5 \Omega$, а ток в линейном проводе $I_{\text{л}} = 76 \text{ A}$.

Ответ: 1. 380 В; 2. 127 В; 3. 220 В; 4. 440 В; 5. 500 В.

3.15. Определите линейный ток $I_{\text{л}}$ данной трехфазной симметричной электрической цепи при обрыве линейного провода С, если линейные напряжения $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220 \text{ V}$, а сопротивления фаз $R = 10 \Omega$.



3.16. Определите величину линейного напряжения $U_{\text{л}} = U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}$ в трехфазной симметричной системе при соединении потребителей треугольником, если показания амперметра А $I_A = 15 \text{ A}$, величины активных и реактивных сопротивлений равны: $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega$, $X_{C1} = X_{C2} = X_{C3} = 10\sqrt{2} \Omega$.



Ответ:
1. 100 В;
2. $150\sqrt{3}$ В;
3. $\frac{150}{\sqrt{3}}$ В;
4. 150 В;
5. 200 В.

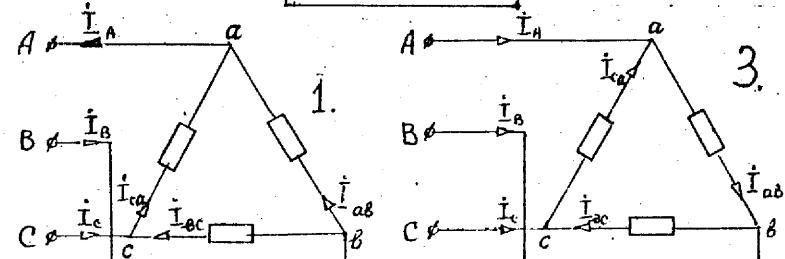
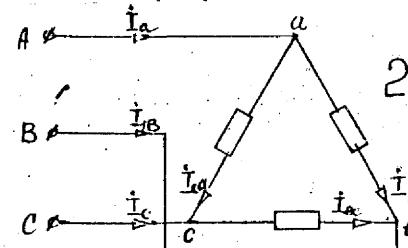
3.17. Определите фазный ток $I_{\text{ф}}$ трехфазного симметричного потребителя звезды на треугольником, если линейное напряжение питающей сети $U_{\text{л}} = 220 \text{ V}$, а активные и реактивные сопротивления фаз соответственно равны: $R = 4 \Omega$, $X_{\text{L}} = 6 \Omega$, $X_{\text{C}} = 3 \Omega$.

Ответ: 1. 44 A; 2. $\frac{44}{\sqrt{3}}$ A; 3. $44\sqrt{3}$ A; 4. 50 A; 5. $50\sqrt{3}$ A.

3.18. Укажите, во сколько раз увеличится линейный ток $I_{\text{л}}$ трехфазного симметричного потребителя электроэнергии при переключении его со звезды на треугольник, если линейное напряжение питающей сети $U_{\text{л}} = 220 \text{ V}$, а сопротивление фаз $R = 220 \Omega$.

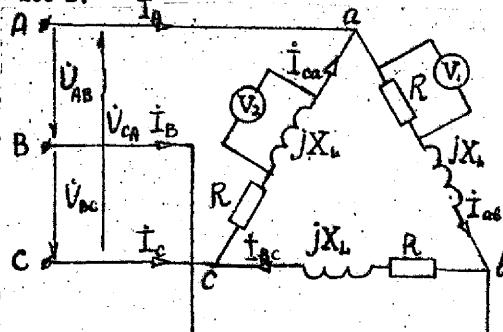
Ответ: 1. В $\sqrt{3}$ раз; 2. В 2 раза; 3. Не изменится; 4. В 3 раза; 5. В 1 раз.

3.19. Укажите, на какой из приведенных трехфазных электрических цепей направления токов соответствуют условным положительным направлениям.



Ответ:
1. Правильного ответа нет;
2. В цепи 2;
3. В цепи 3;
4. В цепи 1.

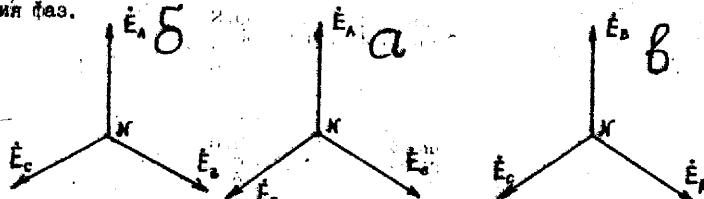
3.20. Определите линейное напряжение $V_n = V_{AB} = V_{BC} = V_{CA}$ трехфазной симметричной системы, если показания вольтметров $V_1 = 100$ В и $V_2 = 200$ В.



Ответ:

1. $100\sqrt{3}$ В;
2. $100\sqrt{5}$ В;
3. 300 В;
4. 220 В;
5. 380 В.

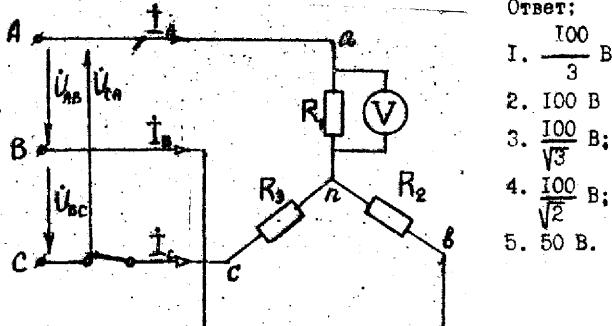
3.21. Укажите, на какой из приведенных ниже векторных диаграмм трехфазной симметричной системы ЭДС указан общепринятый порядок следования фаз.



Ответ: 1. На диаграмме "б"; 2. Правильного ответа нет; 3. На диаграмме "а"; 4. На всех диаграммах; 5. На диаграмме "в".

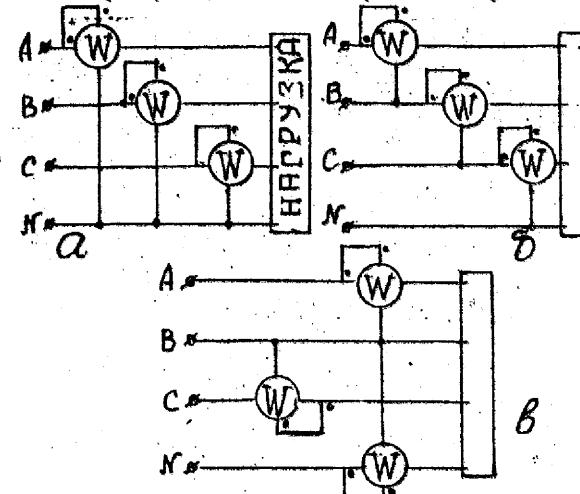
3.22. Определите показания вольтметра в данной трехфазной симметричной цепи при отключении провода С, если линейное напряжение $V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 100$ В, а сопротивление резисторов $R_1 = R_2 = R_3$:

Ответ:



1. $\frac{100}{3}$ В;
2. 100 В;
3. $\frac{100}{\sqrt{3}}$ В;
4. $\frac{100}{\sqrt{2}}$ В;
5. 50 В.

3.23. Укажите, какая из приведенных схем включения ваттметров пригодна для измерения активной мощности потребителя в трехфазной четырехпроводной системе при несимметричной нагрузке.

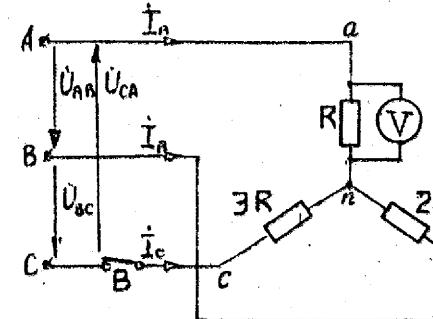


Ответ:

1. Схемы "а" и "б";
2. Схема "в";
3. Схема "а";
4. Схема "б";
5. Схемы "б" и "в".

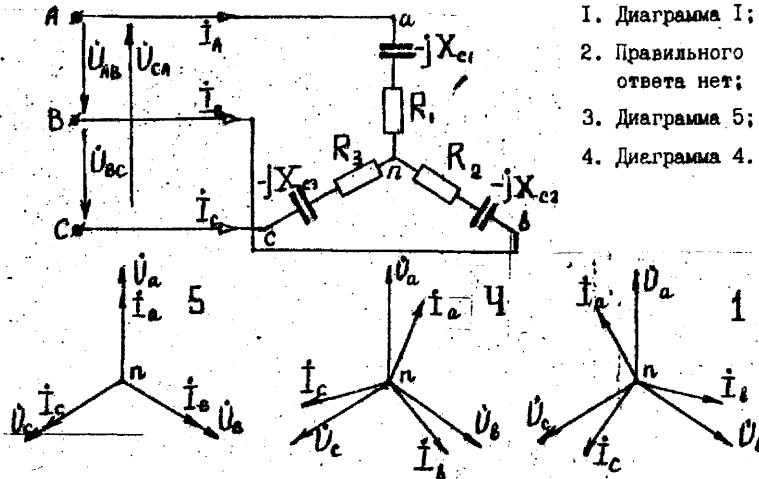
3.24. Определите показание вольтметра V при отключении линейного провода С в данной трехфазной электрической цепи при соединении потребителя звездой, если линейные напряжения $V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 120$ В.

Ответ:



1. $\frac{120}{4}$ В;
2. $\frac{120}{\sqrt{3}}$ В;
3. $\frac{120}{3}$ В;
4. $\frac{120}{\sqrt{2}}$ В;
5. $\frac{120}{5}$ В.

3.25. Укажите векторную диаграмму , соответствующую данной трехфазной электрической цепи , если активные сопротивления $R_1 = R_2 = R_3$, а реактивные $X_{C1} = X_{C2} = X_{C3}$.



Ответ:

1. Диаграмма I;
2. Правильного ответа нет;
3. Диаграмма 5;
4. Диаграмма 4.

3.26. Определите ток I_L в линейном проводе , питающем симметричный трехфазный потребитель электроэнергии , соединенный звездой , если сопротивления фаз $R = 5 \Omega$, а линейное напряжение питающей сети $U = 380 \text{ В}$.

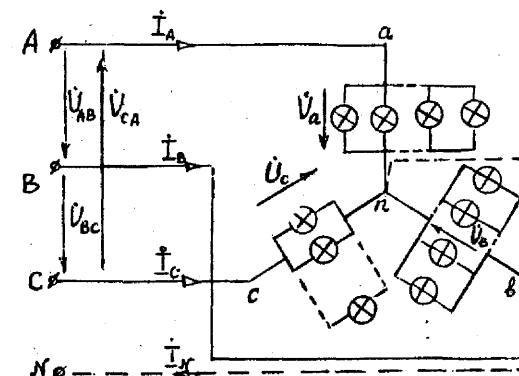
Ответ: 1. 36 A; 2. 65 A; 3. 50 A; 4. 44 A; 5. 76,5 A.

3.27. В каком ответе дано правильное решение и отношение активных мощностей симметричного трехфазного потребителя электроэнергии , при переключении его со звезды на треугольник , если линейное напряжение питающей сети $U_L = 220 \text{ В}$, а сопротивления фаз $R = 220 \Omega$.

Ответ: 1. Нет правильного ответа; 2. Мощность уменьшится;

$$3. P_A = 3U_\varphi I_\varphi = 3 \frac{220}{\sqrt{3}} \times \frac{I}{\sqrt{3}} = 220 \text{ Вт}, P_L = 3U_\varphi I_\varphi = 3 \times 220 \times 0,58 = 220 \text{ Вт}, \frac{P_A}{P_L} = \frac{220}{220} = 1; 4. P_A = 3U_\varphi I_\varphi = 3 \times 220 \times 1 = 660 \text{ Вт}, P_L = 3U_\varphi I_\varphi = 3 \times 220 \times 0,58 = 220 \text{ Вт}, \frac{P_A}{P_L} = \frac{660}{220} = 3; 5. P_A = 3U_\varphi I_\varphi = \frac{3 \times 220}{\sqrt{3}} \times \frac{I}{\sqrt{3}} = 220 \text{ Вт}, P_L = 3U_\varphi I_\varphi = 3 \times 220 \times \frac{0,58}{\sqrt{3}} = \frac{220 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}.$$

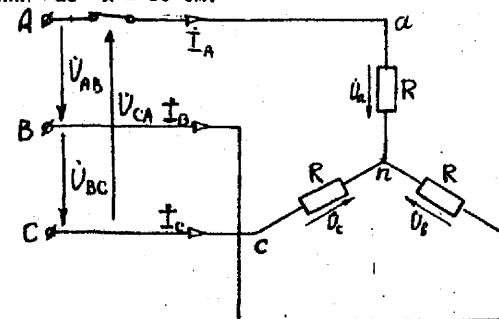
3.28. Определите токи I_L в линейных проводах трехфазного потребителя электроэнергии , включающего три группы ламп мощностью $P_H = 40 \text{ Вт}$ каждая с номинальным напряжением $U_H = 127 \text{ В}$, при включении его звездой с нейтральным проводом , если в фазе А и В включено по 15 ламп , а в фазе С - 7 ламп . Линейное напряжение питающей сети $U_L = 220 \text{ В}$.



Ответ:

1. 5,5 A; 6,3 A;
2. 3,5 A; 2,4 A;
3. 4,9 A; 5,3 A;
4. 5,5 A; 5,8 A;
5. 4,73 A; 2,19 A.

3.29. Определите линейные токи I_B и I_C при обрыве линейного провода А в данной трехфазной симметричной электрической цепи , если линейные напряжения питающей сети $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 380 \text{ В}$, а сопротивления фаз $R = 10 \Omega$.



Ответ:

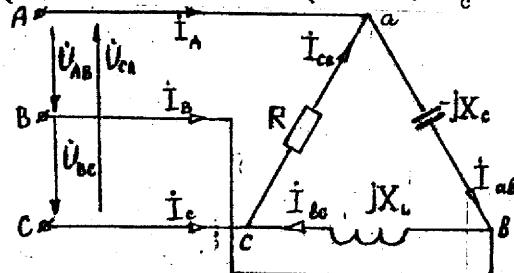
1. 24 A;
2. 11 A;
3. 19 A;
4. 38 A;
5. 22 A.

3.30. Определите линейное напряжение U_n трехфазного симметричного потребителя электроэнергии , соединенного звездой , если активные и реактивные сопротивления фаз соответственно равны $R = 4 \Omega$, $X_L = 6 \Omega$, $X_C = 3 \Omega$, а линейный ток $I_L = 44 \text{ A}$.

Ответ: 1. 220 В; 2. 127 В; 3. 380 В; 4. 500 В; 5. 625 В.

3.31. Определите линейный ток I_C в данной трехфазной электрической

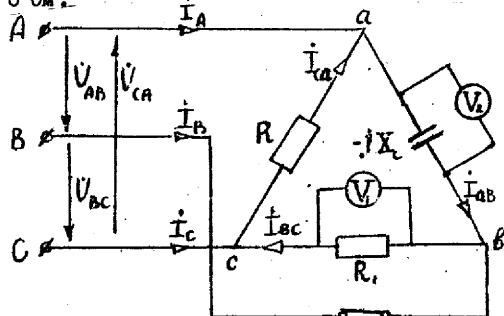
цепи , если линейное напряжение $\bar{U}_l = 100 \text{ В}$, а активные и реактивные сопротивления соответственно равны : $R = X_c = X_L = 10 \Omega$.



Ответ:

1. $10\sqrt{3} \text{ A}$;
2. 100 A ;
3. 10 A ;
4. $7,5 \text{ A}$;
5. $5,2 \text{ A}$.

3.32. Определите геометрическую сумму показаний вольтметров при обрыве линейного провода В данной трехфазной электрической цепи , если линейное напряжение $\bar{U}_l = \bar{U}_{AB} = \bar{U}_{BC} = \bar{U}_{CA} = 100 \text{ В}$, а активные и реактивные сопротивления фаз соответственно равны : $R = 10 \Omega$, $X_c = 8 \Omega$, $R_1 = 6 \Omega$.



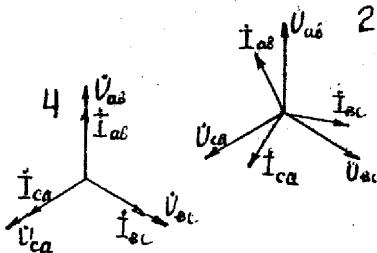
Ответ:

1. 100 В ;
2. 200 В ;
3. 140 В ;
4. 300 В ;
5. 250 В .

3.33. Определите линейный ток I_l трехфазного симметричного потребителя электроэнергии , соединенного треугольником , если линейное напряжение $\bar{U}_l = 380 \text{ В}$, а сопротивление фаз $R = 10\sqrt{3} \Omega$.

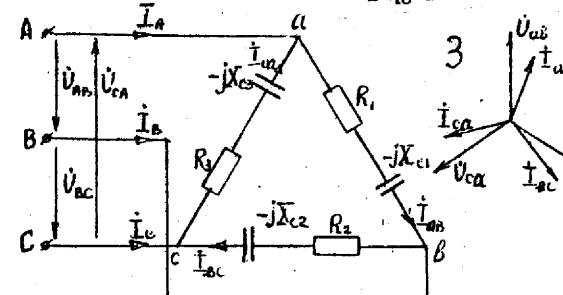
Ответ: 1. 44 A ; 2. 76 A ; 3. 82 A ; 4. 22 A ; 5. 38 A .

3.34. Укажите векторную диаграмму , соответствующую данной трехфазной электрической цепи , если активные и реактивные сопротивления фаз соответственно равны : $R_1 = R_2 = R_3$; $X_{c1} = X_{c2} = X_{c3}$.



Ответ:

1. $10\sqrt{3} \text{ A}$;
2. 100 A ;
3. 10 A ;
4. $7,5 \text{ A}$;
5. $5,2 \text{ A}$.



- Ответ:
1. Нет правильного ответа;
 2. Диаграмма 3;
 3. Диаграмма 4;
 4. Диаграмма 2.

3.35. Определите линейные токи I_l в трехфазной симметричной системе при соединении потребителей треугольником , если сопротивления фаз $X_c = 4 \Omega$, $X_L = 23 \Omega$, а линейное напряжение питающей сети $\bar{U}_l = 380 \text{ В}$.

Ответ: 1. 10 A ; 2. 20 A ; 3. $20\sqrt{3} \text{ A}$; 4. $\frac{20}{\sqrt{3}} \text{ A}$; 5. 15 A .

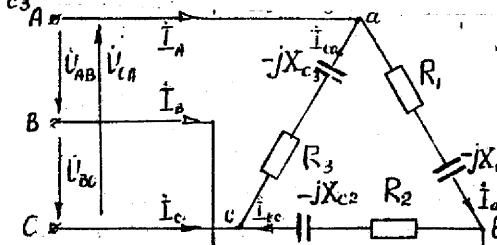
3.36. Укажите , в каком ответе правильно дано отношение двух стандартных электрических напряжений (большего к меньшему) трехфазных симметричных потребителей электроэнергии.

Ответ: 1. $\frac{1}{\sqrt{2}}$; 2. $0,707$; 3. $\sqrt{2}$; 4. $\sqrt{3}$; 5. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

3.37. Определите линейное напряжение \bar{U}_l в трехфазной симметричной системе при соединении потребителей электроэнергии звездой , если сопротивление фаз $R = 5 \Omega$, а ток в линейном проводе $I_l = 44 \text{ A}$.

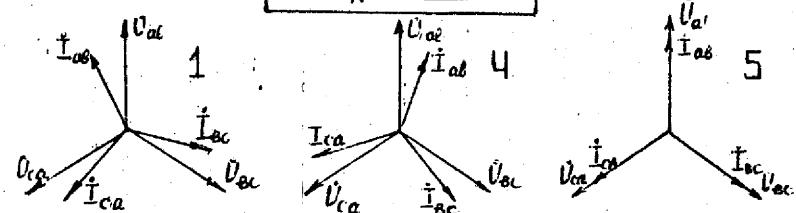
Ответ: 1. 220 В ; 2. 127 В ; 3. 110 В ; 4. 380 В ; 5. 440 В .

3.38. Укажите векторную диаграмму , соответствующую данной трехфазной электрической цепи , если сопротивления $R_1 = R_2 = R_3$; $X_{c1} = X_{c2} = X_{c3}$.

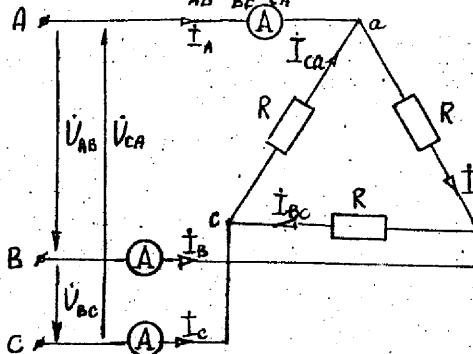


Ответ:

1. Диаграмма 4;
2. Нет правильного ответа;
3. Диаграмма 5;
4. Диаграмма 1.



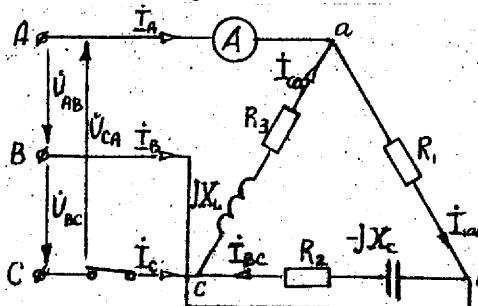
3.39. Определите показания амперметров А в данной трехфазной симметричной электрической цепи, если линейные напряжения трехфазной питающей сети $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220$ В, а сопротивления фаз $R = 20$ Ом.



Ответ:

1. II A;
2. 15,3 A;
3. 19 A;
4. 14,1 A;
5. 23,5 A.

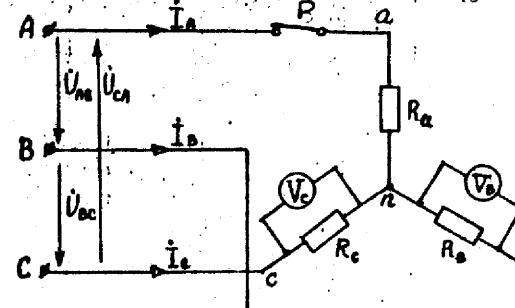
3.40. Определите показания амперметра А при обрыве линейного провода С трехфазной электрической цепи, если линейное напряжение $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 100$ В, а сопротивления фаз $R_1 = 10$ Ом; $R_2 = 5$ Ом; $R_3 = 5$ Ом; $X_L = 5$ Ом; $X_C = 5$ Ом.



Ответ:

1. $10\sqrt{3}$ A;
2. 20 A;
3. 15 A;
4. 25 A;
5. 30 A.

3.41. Определите показания вольтметров при отключении выключателя В в трехфазной электрической цепи, если сопротивление $R_B = 2 R_C$, а линейное напряжение питающей сети $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 150$ В.



Ответ:

1. $V_c = 100$ В, $V_B = 50$ В;
2. $V_c = 75$ В, $V_B = 75$ В;
3. $V_c = 50$ В, $V_B = 100$ В;
4. $V_c = V_B = 75\sqrt{3}$ В;
5. $V_c = 37,5$ В, $V_B = 112,5$ В.

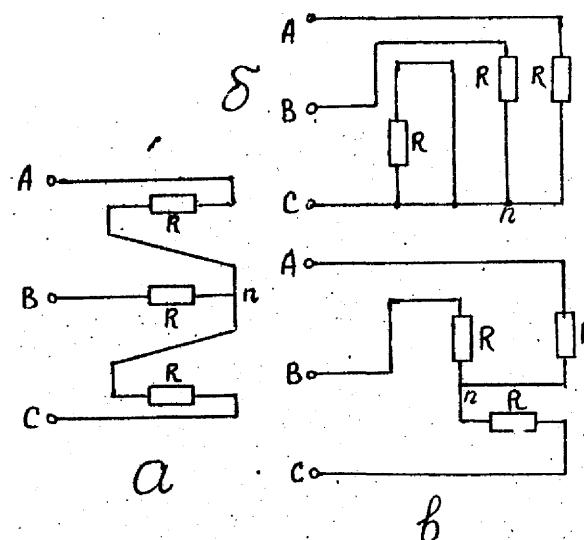
3.42. Определите активную мощность трехфазного симметричного потребителя электроэнергии, включенного звездой, если линейное напряжение питающей сети $U_l = 380$ В, а сопротивления фаз $R = 22$ Ом.

Ответ: 1. 10,5 кВт; 2. 6,6 кВт; 3. 11,3 кВт; 4. 6 кВт; 5. 5,5 кВт.

3.43. Определите линейное напряжение U_l трехфазного симметричного потребителя электроэнергии, соединенного звездой, если линейный ток $I_l = 44$ А, а сопротивления фаз $R = 4$ Ом, $X_L = 6$ Ом, $X_C = 3$ Ом.

Ответ: 1. 625 В; 2. 220 В; 3. 127 В; 4. 380 В; 5. 550 В.

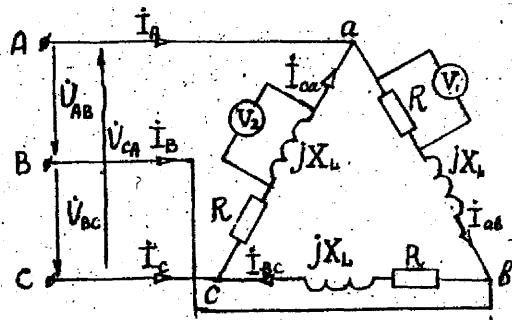
3.44. Укажите трехфазную электрическую цепь, в которой потребители электроэнергии соединены звездой.



Ответ:

1. В цепях "б" и "в";
2. В цепях "а" и "в";
3. Во всех цепях;
4. В цепи "б";
5. В цепях "а" и "б".

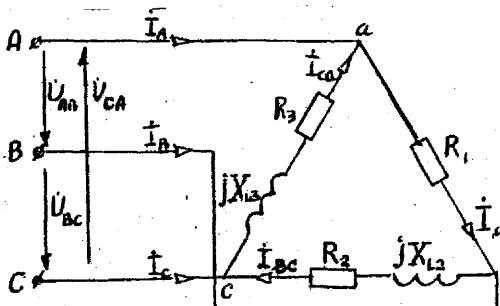
3.45. Определите линейное напряжение $V_l = V_{AB} = V_{BC} = V_{CA}$ трехфазной симметричной системы, если показания вольтметров $V_1 = 100$ В, а $V_2 = 200$ В.



Ответ:

1. $100\sqrt{3}$ В;
2. $100\sqrt{5}$ В;
3. 300 В;
4. 220 В;
5. 380 В.

3.46. Определите активную мощность данной трехфазной электрической цепи при соединении потребителей электроэнергии треугольником, если сопротивления фаз $R_2 = 8$ Ом; $R_1 = 10$ Ом; $R_3 = 6$ Ом; $X_{L2} = 6$ Ом, $X_{L3} = 8$ Ом, а линейное напряжение питающей сети $V_l = V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 100$ В.



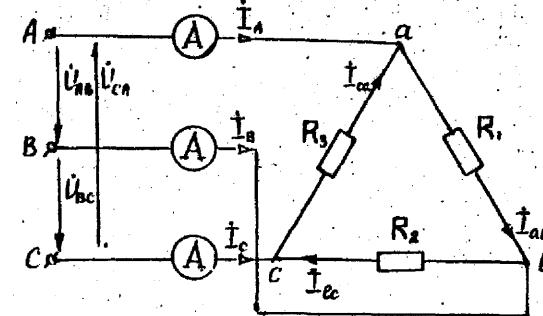
Ответ:

1. 1000 Вт;
2. 3000 Вт;
3. 1800 Вт;
4. 1500 Вт;
5. 2400 Вт.

3.47. Определите показания амперметров А, включенных в рассечку линейных проводов данной симметричной трехфазной электрической цепи, если линейное напряжение питающей сети $V_l = V_{AB} = V_{BC} = V_{CA} = 220$ В, а сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = R_3 = 20$ Ом.

Ответ:

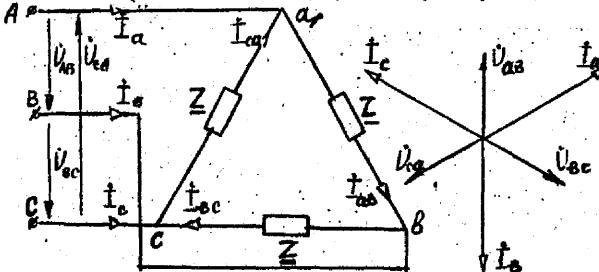
1. II А;



3.48. Укажите, во сколько раз увеличится фазный ток I_f трехфазного симметричного потребителя электроэнергии при переключении его со звезды на треугольник, если линейное напряжение питающей сети $V_l = 220$ В, а сопротивление фаз $R_f = 220$ Ом.

Ответ: 1. Не изменится; 2. В 1,5 раза; 3. В 2 раза; 4. $\sqrt{3}$ раза; 5. В 3 раза.

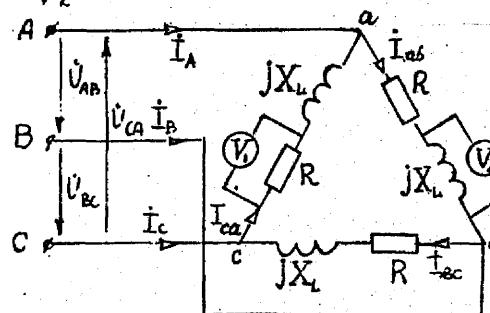
3.49. Определите характер полных сопротивлений Z данной трехфазной симметричной системы, для которой приведена векторная диаграмма.



Ответ:

1. Активное;
2. Активно-индуктивное;
3. Активно-емкостное;
4. Емкостное;
5. Индуктивное.

3.50. Определите линейное напряжение питающей сети $V_l = V_{AB} = V_{BC} = V_{CA}$ трехфазной симметричной системы, если показания вольтметров $V_1 = 100$ В, а $V_2 = 200$ В.



Ответ:

1. $100\sqrt{3}$ В;
2. $100\sqrt{5}$ В;
3. 300 В;
4. 200 В;
5. 250 В.

Таблица вариантов

(Ред.)

Св. план 1988, поз. 34

Вариант	Контрольные тестовые вопросы	Вариант	Контрольные тестовые вопросы
I	I, 2, 3, II, I2	I4	II, I2, I4, 25, 45
2	4, 5, I3, I4, I5	I5	8, I0, I9, 20, 49
3	6, 7, I6, I7, I8	I6	2, 3, 9, 32, 47
4	8, 9, I9, 20, 3I	I7	I8, 28, 36, 38, 44
5	I0, 2I, 32, 33, 34	I8	6, 7, 40, 46, 48
6	22, 23, 35, 36, 39	I9	4, 2I, 4I, 50, 35
7	28, 37, 44, 46, 48	20	22, 26, I3, I7, 39
8	I3, I8, 26, 27, 37	I1	5, 23, I6, 3I, 42
9	24, 25, 26, 38, 40	I2	I6, 3I, 34, 27, 43
10	27, 4I, 42, 45, I	I3	I, 2, 20, 34, 49
II	I, II, I2, 43, 47	I4	6, 29, II, 35, 50
I2	7, 29, 30, 36, 40	I5	I8, I3, 26, 27, 37
I3	I, I5, 24, 30, 33.		

Задания для программируемого контроля
текущей успеваемости студентов
по электротехнике

Редактор Е. Ю. Пушкирева

65

Подписано в печать 26.04.88. Формат 60×84¹/16. Бумага типографская З.
Ротапринт. Усл. печ. л. 3. Уч.-изд. л. 3. Тираж 1000 экз. Заказ 10636.
Цена 11 коп.

Типография МХТИ им. Д. И. Менделеева, Миусская пл., д. 9.