

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ.
ЧАСТИНА І**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Київ 2011

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ.
ЧАСТИНА І**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» всіх форм навчання

Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ»

Київ 2011

Теорія електричних кіл. Частина 1. Методичні вказівки для самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» всіх форм навчання. - К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 74 с.

Навчальне видання

Теорія електричних кіл. Частина 1. Методичні вказівки для самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» всіх форм навчання

Укладачі:

Рогаль Володимир Вікторович, доц., к. т. н.
Батрак Лариса Миколаївна, ст. викл.

Відповідальний редактор:

Жуйков В.Я., проф., д. т. н.

Рецензент:

Бондаренко В.М., доц., к. т. н.

ВСТУП

Запропонована увазі студентів збірка завдань по розділах першої частини теорії електричних кіл відповідає освітній програмі по курсу ТЕК, затвердженої для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» спеціальностей «Електронні системи» та «Електронні прилади та пристрої» всіх форм навчання.

Ця збірка призначена в допомогу при вивченні наступних тем ТЕК:

Електричне коло та його елементи, закони Ома і Кірхгофа, еквівалентні перетворення в лінійних колах постійного струму, кола синусоїдального струму, резонансні режими роботи та багатофазні кола.

У ній пропонується мінімум типових завдань, необхідних для засвоєння матеріалу, що охоплює всі питання основної освітньої програми. Збірка завдань поєднує в собі дві взаємовиключні якості: повноту інформаційного обхвату і стислість викладу. Тому, по суті справи, вона є коротким навчальним посібником для самостійного вивчення і закріплення дисципліни ТЕК.

Короткий посібник складений на базі літературних джерел, наведених в бібліографічному списку, а також на основі узагальнення багаторічного досвіду викладання авторами курсу ТЕК, частини 1.

Т Е М А 1

ЕЛЕКТРИЧНЕ КОЛО ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

1.1. Позитивний напрямок струму на ділянці електричного кола:

1. Вибирається довільно.
2. Визначається співвідношенням потенціалів на кінцях ділянки кола (від точки з більшим потенціалом до точки з меншим потенціалом).
3. Визначається розрахунковим шляхом.
4. Може бути визначений дослідним шляхом.
5. Залежить від елементів даної ділянки кола.
6. Може бути визначений за допомогою амперметра.

1.2. Позитивний напрямок напруги на ділянці електричного кола:

1. Вибирається довільно.
2. Може бути визначений за допомогою вольтметра.
3. Визначається різницею потенціалів кінцевих точок ділянки кола.
4. Може бути визначений розрахунковим шляхом.
5. Збігається з позитивним напрямком струму.
6. Може бути визначений дослідним шляхом.

1.3. Ідеальне джерело *ЕРС* - це елемент електричного кола, у якого:

1. Напруга лінійно залежить від струму джерела.
2. Напруга не залежить від струму джерела (тобто внутрішній опір дорівнює нулю).
3. Потужність джерела не залежить від навантаження.
4. *ЕРС* і струм джерела не змінюються.
5. Внутрішній опір джерела не залежить від напруги на затискачах і струму джерела.

1.4. Ідеальне джерело струму - елемент електричного кола, у якого:

1. Струм лінійно залежить від напруги на затискачах джерела.
2. Потужність джерела постійна й не залежить від навантаження джерела.
3. Внутрішній опір джерела дорівнює нулю.
4. Струм джерела не залежить від напруги на його затискачах.
5. Напруга й струм джерела не залежать від навантаження.

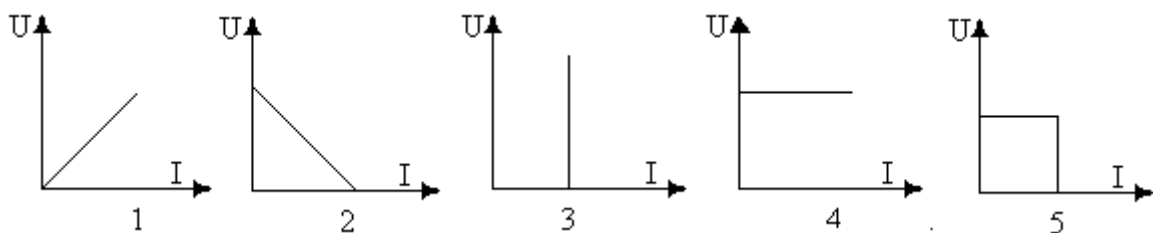
1.5. Джерело кінцевої потужності (реальне джерело енергії) може бути представлено:

1. Джерелом *EPC* з паралельно підключеним опором.
2. Джерелом струму з послідовно включеним опором.
3. Джерелом *EPC* з послідовно включеним опором.
4. Джерелом струму з паралельно підключеним опором.
5. Джерелом *EPC* або струму без опору.

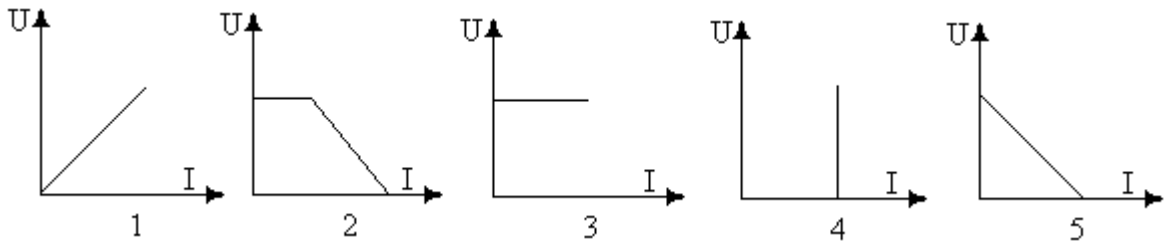
1.6. Ідеальне джерело *EPC* можна замінити:

1. Еквівалентним джерелом струму з послідовно включеним опором.
2. Еквівалентним джерелом струму з паралельно включеним опором.
3. Джерелом струму з нескінченним опором.
4. Джерелом струму без внутрішнього опору.
5. Не може бути замінений джерелом струму.

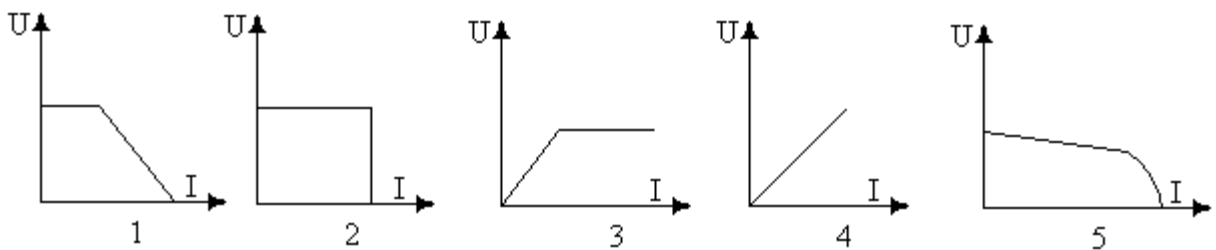
1.7. Вольт-амперна характеристика ідеального джерела *EPC* має вигляд:



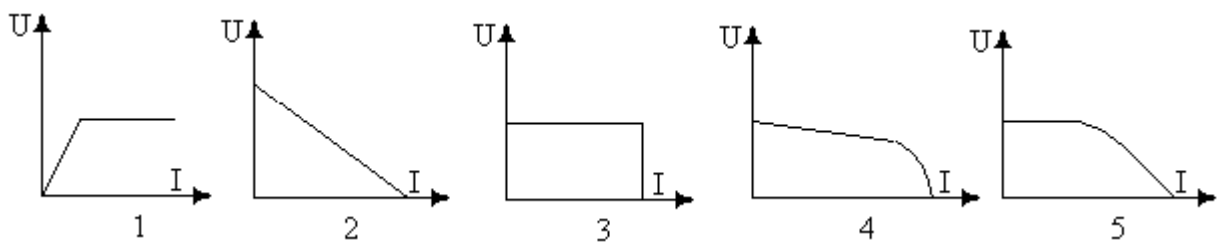
1.8. Вольт-амперна характеристика ідеального джерела струму має вигляд:



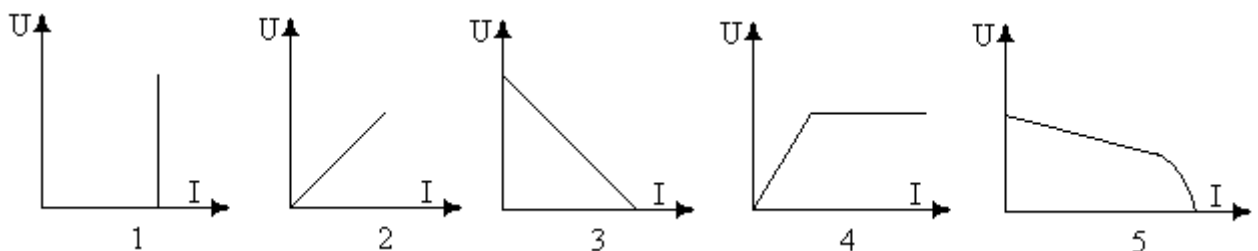
1.9. Вольт-амперна характеристика реального джерела електричної енергії кінцевої потужності має вигляд:



1.10. Вольт-амперна характеристика джерела ЕРС з внутрішнім опором має вигляд:



1.11. Вольт-амперна характеристика джерела струму з внутрішнім опором має вигляд:



1.12. Закон Ома можна записати у вигляді:

1. $I = U / G$; 2. $U = I / G$; 3. $U = I / R$; 4. $I = U \cdot R$; 5. $R = I / U$.

1.13. Закон Ома можна записати у вигляді:

1. $U = I / R$. 2. $R = I / U$. 3. $G = I / U$. 4. $U = I \cdot R$. 5. $U = I \cdot G$.

1.14. Одиниці виміру струму, напруги, опору, провідності і потужності

відповідно:

1. I [А]; U [В]; R [Ом]; G [Ом]; P [Дж];
2. I [А]; U [В]; R [Ом]; G [См]; P [Дж].
3. I [Кл]; U [В]; R [См]; G [Вт]; P [Вб].
4. I [А]; U [В]; R [Ом]; G [См]; P [Вт].
5. I [А]; U [Кл]; R [Ом]; G [См]; P [Дж].

1.15. Для виміру струму потрібно:

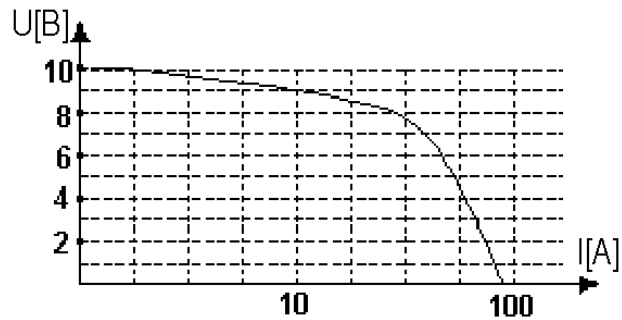
1. Підключити амперметр паралельно до ділянки кола.
2. Підключити вольтметр послідовно до ділянки кола.
3. Підключити амперметр послідовно до ділянки кола.
4. Підключити амперметр через шунт, що підключений паралельно до ділянки кола.
5. Підключити вольтметр із шунтом послідовно до ділянки кола.

1.16. Для виміру напруги потрібно:

1. Підключити амперметр паралельно до ділянки кола.
2. Підключити вольтметр послідовно до ділянки кола.
3. Підключити амперметр послідовно до ділянки кола.
4. Підключити вольтметр паралельно до ділянки кола.
5. Підключити вольтметр із шунтом послідовно до ділянки кола.

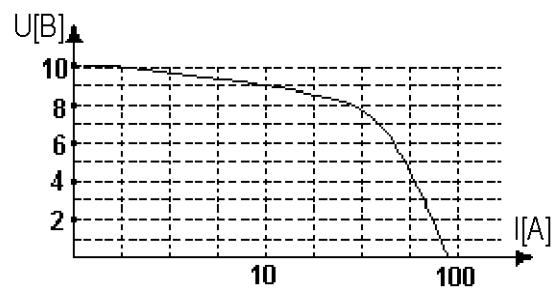
1.17. Вольт-амперна характеристика джерела електричної енергії зображена на рисунку. Визначити ЕРС E і внутрішній опір r джерела напруги.

1. $E = 10 \text{ В}; r = 0,9 \text{ Ом};$
2. $E = 9 \text{ В}; r = 0,9 \text{ Ом};$
3. $E = 10 \text{ В}; r = 0 \text{ Ом};$
4. $E = 10 \text{ В}; r = 0,1 \text{ Ом};$
5. $E = 10 \text{ В}; r = 1,9 \text{ Ом}.$



1.18. Вольт-амперна характеристика джерела електричної енергії зображена на рисунку. Визначити струм J і внутрішній опір r джерела струму.

1. $J = 10 \text{ А}; r = 0,9 \text{ Ом};$
2. $J = 50 \text{ А}; r = 1,0 \text{ Ом};$
3. $J = 100 \text{ А}; r = 1,0 \text{ Ом};$
4. $J = 50 \text{ А}; r = 0,1 \text{ Ом};$
5. $J = 100 \text{ А}; r = 0,1 \text{ Ом}.$



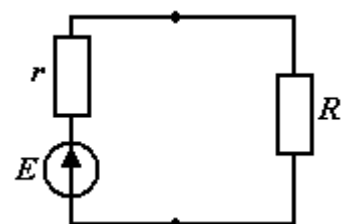
1.19. Чи можна визначити внутрішній опір джерела живлення, якщо зробити один вимір амперметром й один вимір вольтметром?

Можливо, якщо виміряти:

1. Струм і напругу на виводах джерела при довільному навантаженні.
2. Струм і напругу на виводах джерела для режиму холостого ходу.
3. Струм і напругу на виводах джерела для режиму короткого замикання.
4. Струм джерела для режиму короткого замикання й напругу на виводах джерела для режиму холостого ходу.
5. Неможливо виміряти.

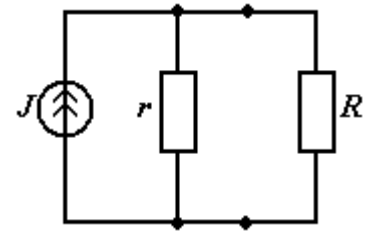
1.20. При якій умові доцільно використовувати зображену на рисунку схему заміщення джерела електричної енергії?

1. $r \approx R;$
2. $r \gg R;$
3. $r \ll R;$
4. $r = 0,5R;$
5. Не має значення.



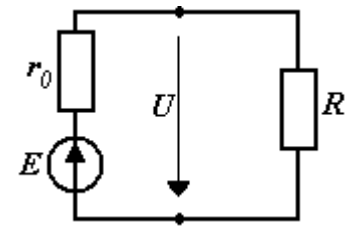
1.21. У якому випадку доцільно використати наведену схему джерела живлення:

1. $r \ll R$; 2. $r = 0,5R$;
3. $r \approx R$; 4. $r \gg R$;
5. Не має значення.



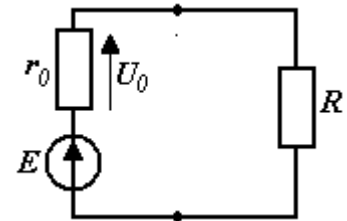
1.22. Визначити напругу U через параметри ланцюга (E, r_0, R):

1. $U = \frac{E(R - r_0)}{R + r_0}$; 2. $U = \frac{ER}{R + r_0}$;
3. $U = \frac{Er_0}{R + r_0}$; 4. $U = \frac{E(R + r_0)}{R}$; 5. $U = \frac{Er_0}{R}$.



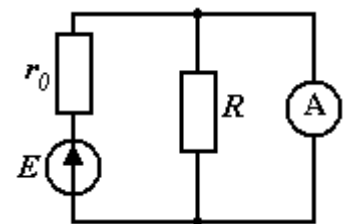
1.23. Визначити спад напруги на внутрішньому опорі джерела живлення r_0 :

1. $U_0 = Er_0/R$; 2. $U_0 = ER/(R + r_0)$;
3. $U_0 = ER/r_0$; 4. $U_0 = Er_0/(R + r_0)$;
5. $U_0 = E(R + r_0)/R$.



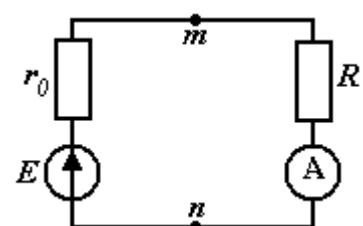
1.24. Якими будуть покази амперметра ($r_A = 0$), якщо $E = 20$ В; $r_0 = 1$ Ом; $R = 9$ Ом?

1. Нуль; 2. Нескінченність;
3. 2,0 А; 4. 20,0 А;
5. 2,23 А.



1.25. Якими будуть покази амперметра, якщо точки m і n з'єднати провідником з нульовим опором, а $E = 20$ В; $r_0 = 0,1$ Ом; $R = 10$ Ом?

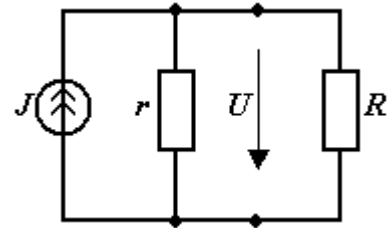
1. Нуль; 2. Нескінченність;
3. 20 а; 4. 2 а;
5. 18,18 а.



1.26. Визначити напругу U через параметри кола (J, r_0, R).

1. $U = JR$; 2. $U = Jr_0$; 3. $U = JR^2 / (R + r_0)$;

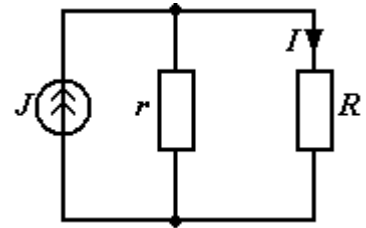
4. $U = J \frac{Rr_0}{(r_0 + R)}$; 5. $U = Jr_0^2 / (R + r_0)$.



1.27. Визначити струм I через параметри ланцюга (J, r_0, R).

1. $I = JR / r_0$; 2. $I = J \frac{r_0}{R}$;

3. $I = J \frac{r_0}{R + r_0}$; 4. $I = J \frac{R}{R + r_0}$; 5. $I = J \frac{R + r_0}{R}$.

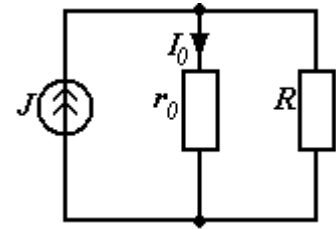


1.28. Визначити струм I_0 через параметри ланцюга (J, r_0, R).

1. $I_0 = Jr_0 / (R + r_0)$; 2. $I_0 = J(R + r_0) / R$;

3. $I_0 = JR / r_0$; 4. $I_0 = Jr_0 / R$;

5. $I_0 = JR / (R + r_0)$.



1.29. Визначити параметри еквівалентного джерела напруги (E, r_0), якщо параметри джерела струму $J = 20$ А; $r_0 = 10$ Ом.

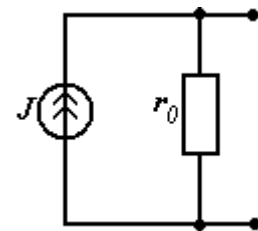
1. $E = 200$ В; $r_0 = 1$ Ом;

2. $E = 20$ В; $r_0 = 0,1$ Ом;

3. $E = 200$ В; $r_0 = 10$ Ом;

4. $E = 20$ В; $r_0 = 10$ Ом;

5. $E = 200$ В; $r_0 = 0,1$ Ом.

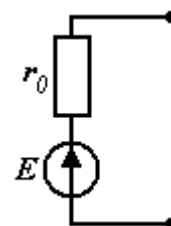


1.30. Визначити параметри еквівалентного джерела струму (J, r_0), якщо параметри джерела напруги $E = 10$ В; $r_0 = 0,1$ Ом.

1. $J = 1$ А; $r_0 = 10$ Ом; 2. $J = 100$ А; $r_0 = 10$ Ом;

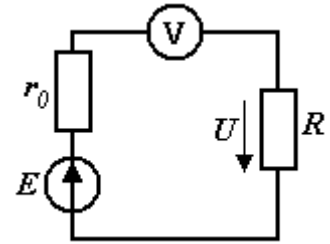
3. $J = 100$ А; $r_0 = 0,1$ Ом; 4. $J = 10$ А; $r_0 = 1$ Ом;

5. $J = 100$ А; $r_0 = 1$ Ом.



1.31. Якими будуть покази вольтметра V?

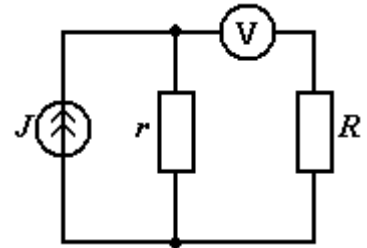
1. ЕРС джерела E ;
2. Спад напруги на внутрішньому опорі U_0 ;
3. Нуль;
4. Напруга на навантаженні U ;
5. Різниця напруг ($U - U_0$).



1.32. Параметри кола $J = 10$ А; $r_0 = 10$; $R = 10$ Ом. Визначити покази вольтметра:

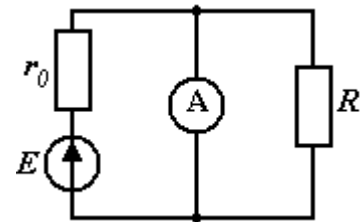
вольтметра:

1. $V = 10$ В; 2. $V = 20$ В;
3. $V = 100$ В; 4. Нуль.
5. Нескінченність.



1.33. Визначити покази амперметра:

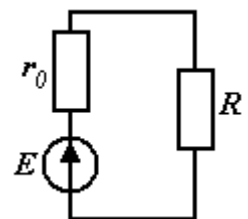
1. $I = E / (R + r_0)$;
2. $I = E / r_0$; 3. $I = E / R$;
4. Нуль; 5. Нескінченність.



1.34. Якими будуть його покази ідеального вольтметра, підключеного у розрив в довільній точці, якщо $E = 204$ В; $r_0 = 1$ Ом; $R = 50$ Ом?

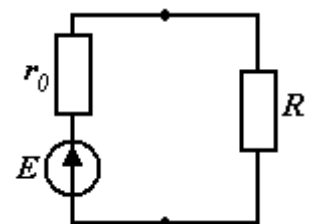
1. Нуль; 2. 200 В;
3. 204 В; 4. 4 В;
5. Дати відповідь неможливо, тому що невідомо в якому

місці кола підключений вольтметр.



1.35. Визначити потужність навантаження.

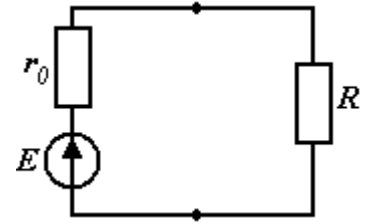
1. $P = E^2 / R$; 2. $P = E^2 R / (R + r_0)^2$;
3. $P = E^2 (R + r_0) / R^2$; 4. $P = E^2 r_0 / (R + r_0)^2$; 5. $P = E^2 / r_0$.



1.36. Визначити потужність втрат на внутрішньому опорі джерела енергії.

$$1. P_0 = \frac{E^2(r_0 + R)}{R^2}; 2. P_0 = \frac{E^2 R}{(R + r_0)^2};$$

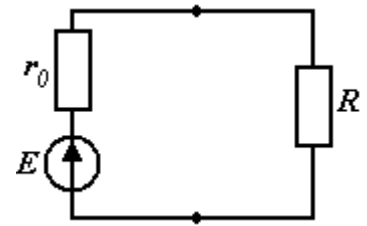
$$3. P = \frac{E^2 r_0}{(R + r_0)^2}; 4. P_0 = \frac{E^2 r_0}{R^2}; 5. P_0 = \frac{E^2 R}{r_0^2}.$$



1.37. Визначити ККД джерела напруги через параметри кола (E, r_0, R):

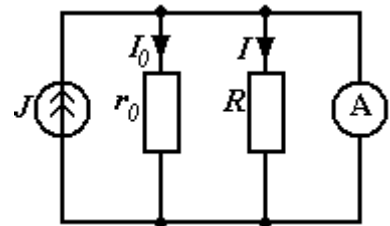
$$1. \eta = \frac{r_0 + R}{R}; 2. \eta = \frac{r_0}{r_0 + R};$$

$$3. \eta = \frac{r_0}{R}; 4. \eta = \frac{R}{r_0}; 5. \eta = \frac{R}{R + r_0}.$$



1.38. Якими будуть покази амперметра?

1. Струм джерела J ;
2. Струм у внутрішньому опорі I_0 ;
3. Струм навантаження I ;
4. Нуль; 5. Нескінченність.

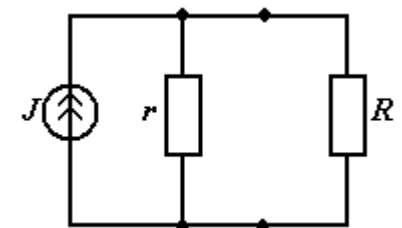


1.39. Визначити потужність навантаження P_R .

$$1. P_R = J^2 R; 2. P_R = J^2 (R + r_0);$$

$$3. P_R = J^2 R / r_0; 4. P_R = \frac{J^2 r_0^2}{(R + r_0)^2} R;$$

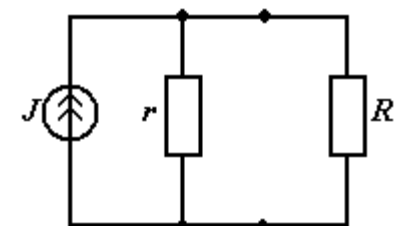
$$5. P_R = \frac{J^2 R^2}{(R + r_0)}.$$



1.40. Визначити ККД джерела струму через параметри кола (r, R).

$$1. \eta = \frac{r_0}{R}; 2. \eta = \frac{R}{r_0}; 3. \eta = \frac{R}{R + r_0}; 4. \eta = \frac{r_0}{R + r_0};$$

$$5. \eta = \frac{R + r_0}{r_0}.$$



Т Е М А 2

ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА. ЗАКОНИ ОМА І КІРХГОФА

2.1. Електричний вузол - це:

1. Місце з'єднання двох віток;
2. Місце з'єднання джерела енергії з навантаженням;
3. Довільна точка електричного кола;
4. Точка з'єднання трьох або більше віток;
5. Один з виводів джерела електричної енергії.

2.2. Вітка електричного кола - це:

1. Один з елементів електричного кола;
2. Провід, за допомогою якого з'єднуються елементи кола;
3. Ділянка кола з одним або декількома елементами, по яких проходить той самий струм;
4. Частина контуру електричного кола;
5. Ділянка кола, по якому проходить незмінний струм.

2.3. Контур електричного кола - це:

1. Сукупність довільних елементів електричного кола;
2. Деяка сукупність елементів кола із джерелом електричної енергії;
3. Довільний замкнений шлях в електричному колі;
4. Замкнений шлях, що проходить по декількох вітках, причому кожен вузол зустрічається не більше одного разу.
5. Замкнений шлях із двох або більше віток кола.

2.4. Система незалежних (головних) контурів:

1. Сукупність контурів із джерелами ЕРС або струму.
2. Сукупність контурів без джерел струму.
3. Сукупність контурів, що охоплює всі вітки схеми;

4. Сукупність контурів, у якій кожен новий контур має хоча б одну нову вітку;
5. Сукупність контурів, які охоплюють всі вузли схеми, крім одного.

2.5. Граф схеми (топологічна схема кола) - це:

1. Сукупність віток і вузлів електричного кола;
2. Графічне зображення електричного кола за допомогою умовних зображень елементів;
3. Сукупність вузлів і віток, що їх з'єднують;
4. Сукупність віток кола, які не утворюють контурів;
5. Сукупність віток кола без джерел електричної енергії.

2.6. Дерево графа схеми це:

1. Сукупність віток, які з'єднують всі вузли схеми;
2. Деяка сукупність віток, які не утворюють замкнених контурів;
3. Сукупність віток, що з'єднують всі вузли схеми і не утворюють контурів;
4. Всі вітки, які містять джерела електричної енергії;
5. Сукупність віток без джерел електричної енергії.

2.7. Вітки дерева графа це:

1. Вітки, які містять джерела *EPC* і струму;
2. Вітки без джерел *EPC* і струму;
3. Вітки, які не утворюють замкнених контурів;
4. Вітки, які з'єднують всі вузли схеми;
5. Сукупність віток, які входять до складу дерева графа.

2.8. Хорди - це:

1. Сукупність віток із джерелами *EPC* і струму;
2. Сукупність віток без джерел струму;
3. Всі вітки, які не входять до складу дерева графа;

4. Вітки дерева графа без джерел струму;
5. Вітки дерева графа із джерелами енергії.

2.9. Кількість віток дерева графа рівняється:

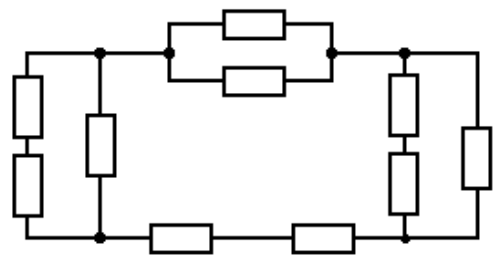
1. Кількості віток схеми;
2. Кількості вузлів схеми;
3. Кількості віток схеми без джерел струму;
4. Кількості віток схеми без джерел енергії;
5. На одиницю менше кількості вузлів схеми.

2.10. Кількість хорд у топологічній схемі рівняється:

1. Кількості віток без джерел електричної енергії;
2. Кількості віток, які з'єднують всі вузли схеми;
3. Кількості віток схеми за винятком віток дерева;
4. Кількості віток без джерел струму;
5. Кількості віток дерева плюс одиниця.

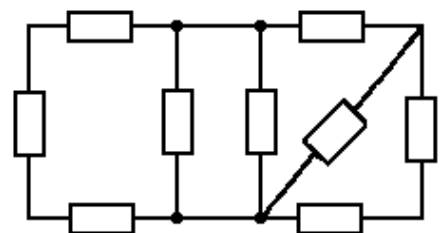
2.11. Схема має:

1. 10 віток, 6 вузлів;
2. 7 віток, 6 вузлів;
3. 10 віток, 4 вузли;
4. 7 віток, 4 вузли;
5. Інше: віток _____, вузлів _____.



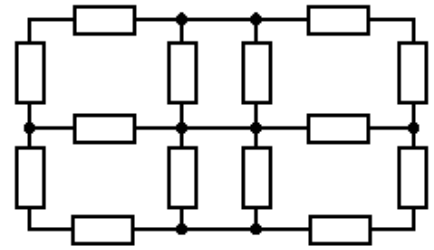
2.12. Схема має:

1. 9 віток, 5 вузлів;
2. 6 віток, 5 вузлів;
3. 9 віток, 3 вузли;
4. 6 віток, 3 вузли;
5. Інше: віток _____, вузлів _____.



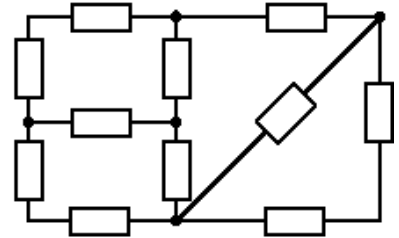
2.13. Схема має:

1. 14 віток, 8 вузлів;
2. 14 віток, 5 вузлів;
3. 10 віток, 5 вузлів;
4. 10 віток, 8 вузлів;
4. Інше: віток ____, вузлів ____.

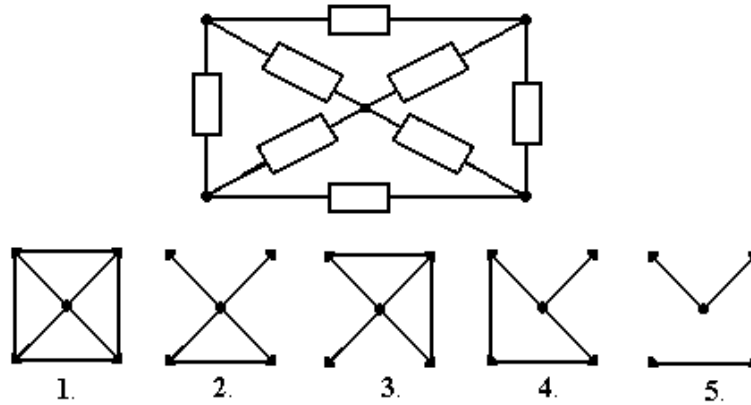


2.14. Схема має:

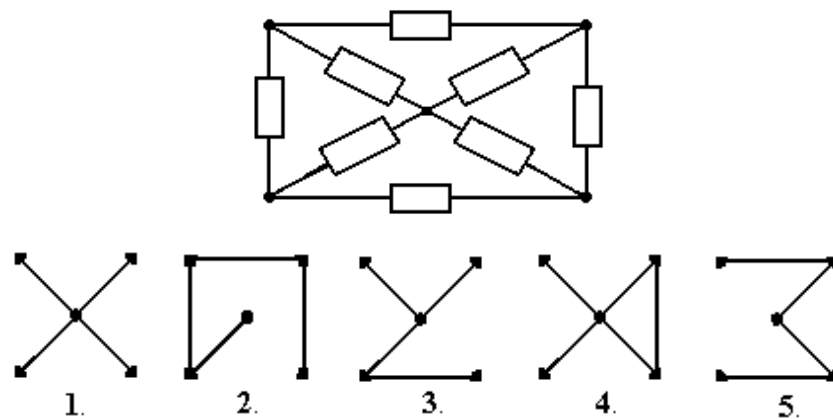
1. 4 контури;
2. 5 контурів;
3. 6 контурів;
4. 7 контурів;
5. Інше.



2.15. Дерево графа для представленої схеми може мати вигляд:

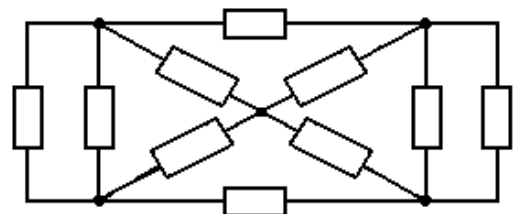


2.16. Дерево графа для представленої схеми не може мати вигляд:



2.17. Визначити кількість віток дерева (p) і хорд (h).

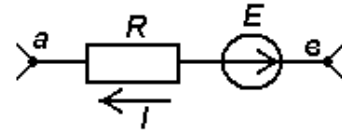
1. $p = 5; h = 3$;
2. $p = 5, h = 5$;
3. $p = 4, h = 4$;
4. $p = 4, h = 6$;
5. $p = 3, h = 7$.



2.18. Визначити струм у вітці ab кола постійного струму.

1. $I = \frac{U_{ab} - E}{R}$; 2. $I = \frac{U_{ab} + E}{R}$; 3. $I = \frac{U_{ba} - E}{R}$;

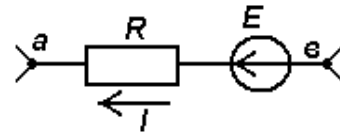
4. $I = \frac{U_{ba} + E}{R}$; 5. $I = \frac{U_{ab}}{R}$.



2.19. Визначити струм у вітці ab кола постійного струму.

1. $I = \frac{U_{ab} - E}{R}$; 2. $I = \frac{U_{ab} + E}{R}$; 3. $I = \frac{-U_{ab} + E}{R}$;

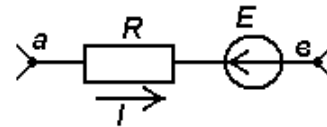
4. $I = \frac{U_{ab}}{R}$; 5. $I = -\frac{U_{ab} + E}{R}$.



2.20. Визначити струм у вітці ab кола постійного струму.

1. $I = \frac{U_{ab} - E}{R}$; 2. $I = \frac{U_{ab} + E}{R}$; 3. $I = \frac{U_{ba} - E}{R}$;

4. $I = \frac{U_{ba} + E}{R}$; 5. $I = \frac{U_{ab}}{R}$.



2.21. Виразити напругу U_{ab} через параметри кола $E_1, R_1, I_1, E_2, R_2, I_2$.

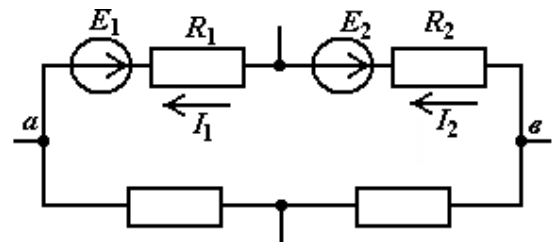
1. $U_{ab} = E_1 + E_2 + R_1 I_1 + R_2 I_2$;

2. $U_{ab} = E_1 - E_2 + R_1 I_1 + R_2 I_2$;

3. $U_{ab} = -E_1 + E_2 - R_1 I_1 - R_2 I_2$;

4. $U_{ab} = -E_1 - E_2 - R_1 I_1 - R_2 I_2$;

5. $U_{ab} = E_1 + E_2 - R_1 I_1 - R_2 I_2$.



2.22. Виразити напругу U_{ab} через параметри кола $E_1, R_1, I_1, E_2, R_2, I_2$.

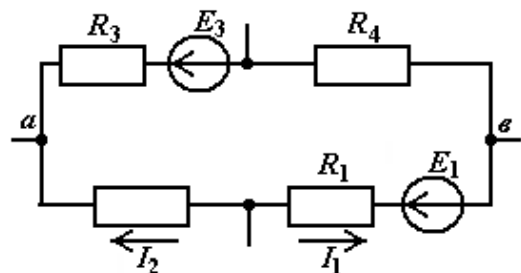
1. $U_{ab} = -E_1 + R_1 I_1 - R_2 I_2$;

2. $U_{ab} = E_1 - R_1 I_1 + R_2 I_2$;

3. $U_{ab} = E_1 + R_1 I_1 - R_2 I_2$;

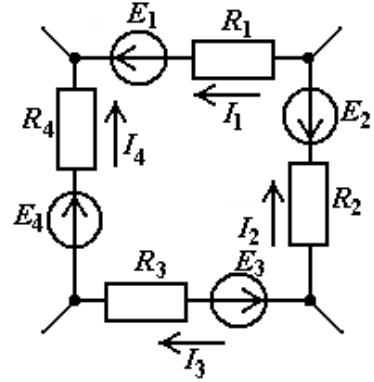
4. $U_{ab} = -E_1 + R_1 I_1 + R_2 I_2$;

5. $U_{ab} = E_1 + R_1 I_1 + R_2 I_2$.



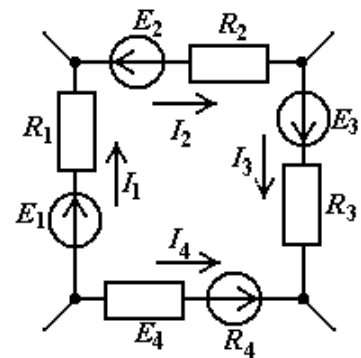
2.23. Скласти рівняння за 2-м законом Кірхгофа

1. $E_1 - E_4 + E_3 - E_2 = R_1 I_1 - R_4 I_4 - R_3 I_3 + R_2 I_2$;
2. $E_1 + E_4 - E_3 + E_2 = R_1 I_1 + R_4 I_4 - R_3 I_3 - R_2 I_2$;
3. $E_1 - E_4 + E_3 - E_2 = R_1 I_1 + R_4 I_4 - R_3 I_3 - R_2 I_2$;
4. $E_1 - E_4 + E_3 - E_2 = R_1 I_1 - R_4 I_4 + R_3 I_3 - R_2 I_2$;
5. $E_1 - E_4 + E_3 - E_2 = R_1 I_1 - R_4 I_4 + R_3 I_3 - R_2 I_2$.



2.24. Скласти рівняння за 2-м законом Кірхгофа.

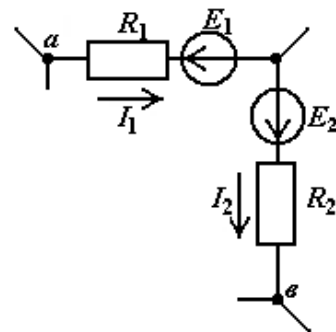
1. $E_4 - E_1 - E_2 + E_3 = -R_1 I_1 - R_2 I_2 - R_3 I_3 + R_4 I_4$;
2. $-E_4 + E_1 - E_2 + E_3 = R_1 I_1 - R_2 I_2 + R_3 I_3 - R_4 I_4$;
3. $E_4 + E_1 - E_2 + E_3 = R_1 I_1 + R_2 I_2 + R_3 I_3 - R_4 I_4$;
4. $E_4 - E_1 + E_2 - E_3 = R_1 I_1 + R_2 I_2 + R_3 I_3 - R_4 I_4$;
5. $E_4 + E_1 - E_2 + E_3 = R_1 I_1 + R_2 I_2 + R_3 I_3 + R_4 I_4$.



2.25. Знайти напругу U_{ab} в частині складного кола, де $I_1 = 3$ А; $I_2 = 2,4$ А;

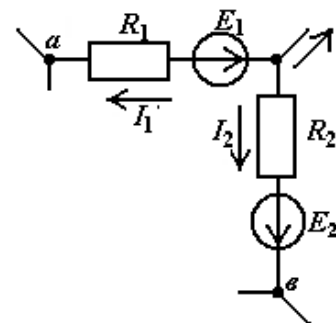
$E_1 = 70$ В; $E_2 = 20$ В; $R_1 = 8$ Ом; $R_2 = 20$ Ом.

1. $U_{ab} = 14$ В; 2. $U_{ab} = -14$ В;
2. $U_{ab} = -86$ В;
3. $U_{ab} = -62$ В;
5. $U_{ab} = 86$ В;



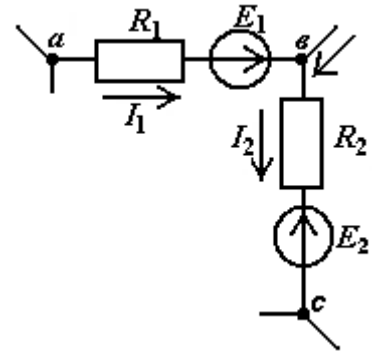
2.26. Визначити напругу U_{ab} .

1. $U_{ab} = E_1 + E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2$;
2. $U_{ab} = -E_1 - E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2$;
3. $U_{ab} = E_1 + E_2 - R_1 I_1 - R_2 I_2$;
4. $U_{ab} = -E_1 + E_2 + R_1 I_1 - R_2 I_2$;
5. $U_{ab} = -E_1 + E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2$.



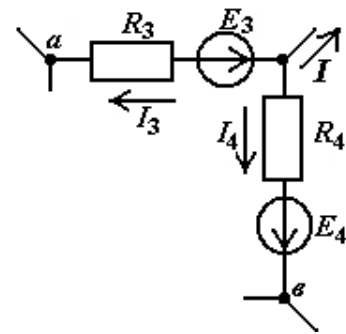
2.27. Скласти рівняння за законами Кірхгофа і знайти струми I_1 , I_2 , якщо $E_1 = 100$ В; $E_2 = 130$ В; $I = 8$ А; $R_1 = 3$ Ом; $R_2 = 5$ Ом, $U_{ac} = 70$ В.

1. $I_1 = 17,5$ А; $I_2 = 9,5$ А;
2. $I_1 = 10$ А; $I_2 = 2$ А;
3. $I_1 = 9,5$ А; $I_2 = 1,5$ А;
4. $I_1 = 0$ А; $I_2 = 8$ А;
5. $I_1 = 2$ А; $I_2 = 10$ А.



2.28 Знайти напругу U_{ab} .

1. $U_{ab} = -E_3 - E_4 + R_3I_3 - R_4I_4$;
2. $U_{ab} = E_3 + E_4 - R_3I_3 + R_4I_4$;
3. $U_{ab} = E_3 + E_4 + R_3I_3 - R_4I_4$;
4. $U_{ab} = -E_3 - E_4 - R_3I_3 + R_4I_4$;
5. $U_{ab} = E_3 + E_4 + R_3I_3 + R_4I_4$.



2.29 Вольтметр постійного струму з межею виміру напруги 50 В и внутрішнім опором 800 Ом. Який додатковий опір варто підключити до приладу, щоб можна було вимірювати напруги до 600 В?

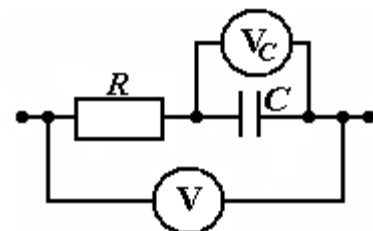
1. 9600 Ом; 2. 8800 Ом; 3. 66,6 Ом; 4. 200 Ом; 5. 450 Ом.

2.30 Амперметр із межею виміру струму 1,0 А має внутрішній опір 0,5 Ом. Визначити опір шунта, щоб пристроєм можна було б вимірювати струми до 5 А?

1. 0,1 Ом; 2. 2,5 Ом; 3. 0,05 Ом; 4. 0,125 Ом; 5. 4,5 Ом.

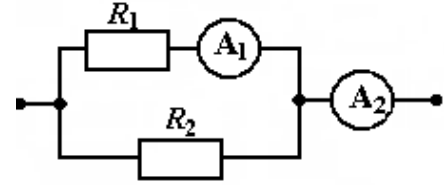
2.31 Які покази вольтметра V, якщо вольтметр V_C показує 24 В, а опір $R = 10$ Ом?

1. 56 В; 2. 8 В; 3. 40 В; 4. 24 В;
5. На питання відповіді не можна.



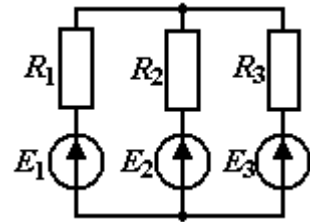
2.32 Визначити опір R_1 , якщо $R_2 = 3 \text{ Ом}$, а покази амперметрів $A_1 - 5 \text{ А}$, $A_2 - 25 \text{ А}$.

1. 15 Ом; 2. 12 Ом; 3. 20 Ом;
4. 1,12 Ом; 5. 30 Ом.



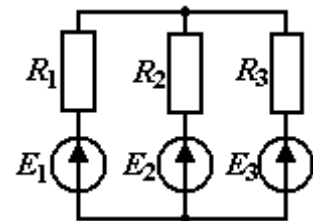
2.33 Визначити які джерела ЕРС генерують енергію, які споживають при $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 8 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$; $E_1 = 10 \text{ В}$; $E_2 = 20 \text{ В}$; $E_3 = 30 \text{ В}$.

1. E_1 і E_2 генерують, E_3 споживає;
2. E_1 і E_3 генерують, E_2 споживає;
3. E_2 і E_3 генерують, E_1 споживає;
4. E_1 генерує, E_2 і E_3 споживають;
5. E_2 генерує, E_1 і E_3 споживають;
6. E_3 генерує, E_1 і E_2 споживають.



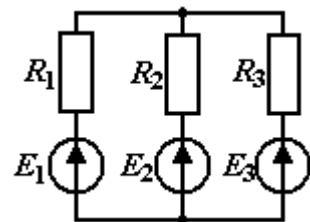
2.34 Визначити які з джерел ЕРС генерують енергію, а які споживають, якщо $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 8 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$; $E_1=10 \text{ В}$; $E_2 = 30 \text{ В}$; $E_3 = 30 \text{ В}$.

1. E_1 і E_2 генерують, E_3 споживає;
2. E_1 і E_3 генерують, E_2 споживає;
3. E_2 і E_3 генерують, E_1 споживає;
4. E_1 генерує, E_2 і E_3 споживають;
5. E_2 генерує, E_1 і E_3 споживають;
6. E_3 генерує; E_1 і E_2 споживають.



2.35 Визначити, які з джерел ЕРС генерують енергію, а які споживають, якщо $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, $E_1 = 10 \text{ В}$, $E_2 = 40 \text{ В}$, $E_3 = 10 \text{ В}$.

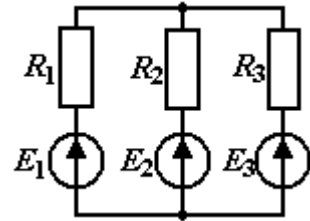
1. E_1 і E_2 генерують, E_3 споживає;
2. E_1 і E_3 генерують, E_2 споживає;
3. E_2 і E_3 генерують, E_1 споживає;
4. E_1 генерує, E_2 і E_3 споживають;
5. E_2 генерує, E_1 і E_3 споживають;



6. E_3 генерує, E_1 і E_2 споживають.

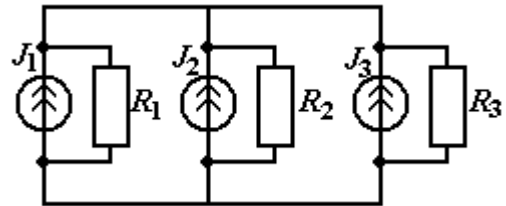
2.36 Визначити, які із трьох джерел ЕРС генерують енергію, а які споживають, якщо $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, $E_1 = 30 \text{ В}$, $E_2 = 20 \text{ В}$, $E_3 = 10 \text{ В}$.

1. E_1 і E_2 генерують, E_3 споживає;
2. E_1 і E_3 генерують, E_2 споживає;
3. E_2 і E_3 генерують, E_1 споживає;
4. E_1 генерує, E_2 і E_3 споживають;
5. E_2 генерує, E_1 і E_3 споживають;
6. E_3 генерує, E_1 і E_2 споживають.



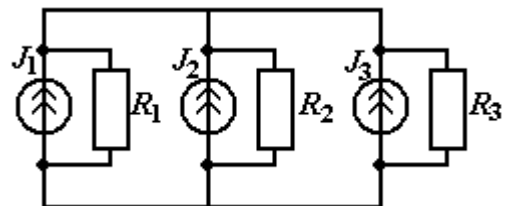
2.37 Визначити які із трьох джерел струму генерують енергію, а які споживають, якщо $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 20 \text{ Ом}$, $J_1 = 2 \text{ А}$, $J_2 = 5 \text{ А}$, $J_3 = 3 \text{ А}$.

1. J_1 і J_2 генерують, J_3 споживає;
2. J_1 і J_3 генерують, J_2 споживає;
3. J_2 і J_3 генерують, J_1 споживає;
4. J_1 генерує, J_2 і J_3 споживають;
5. J_2 генерує, J_1 і J_3 споживають;
6. J_3 генерує, J_1 і J_2 споживають.



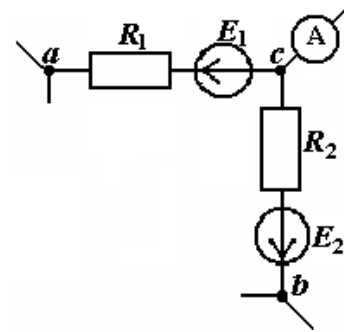
2.38 Визначити які із трьох джерел струму генерують енергію, а які споживають, якщо $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 20 \text{ Ом}$, $J_1 = 1 \text{ А}$; $J_2 = 3 \text{ А}$; $J_3 = 6 \text{ А}$.

1. J_1 і J_2 генерують, J_3 споживає;
2. J_1 і J_3 генерують, J_2 споживає;
3. J_2 і J_3 генерують, J_1 споживає;
4. J_1 генерує, J_2 і J_3 споживають;
5. J_2 генерує, J_1 і J_3 споживають;
6. J_3 генерує, J_1 і J_2 споживають.



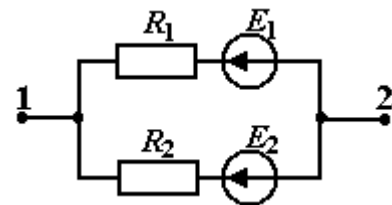
2.39 Визначити показання амперметра, якщо $U_{ab} = 107 \text{ В}$, $U_{bc} = 60 \text{ В}$, $E_1 = 100 \text{ В}$, $E_2 = 70 \text{ В}$, $R_1 = 7 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$.

1. $I = 2,25 \text{ А}$;
2. $I = 13,3 \text{ А}$;
3. $I = 0,25 \text{ А}$;
4. $I = 28,4 \text{ А}$;
5. $I = 30,9 \text{ А}$.



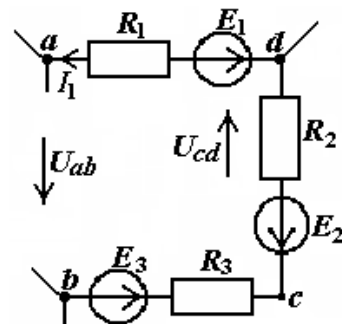
2.40 Як зміниться напруга U_{12} , якщо E_2 зросте у два рази при $E_1 = 10 \text{ В}$, $E_2 = 5 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 1 \text{ Ом}$.

1. Зросте у два рази;
2. Збільшиться на 5 В;
3. Зменшиться на 2,5 В;
4. Зменшиться у два рази;
5. Зменшиться на 5 В.



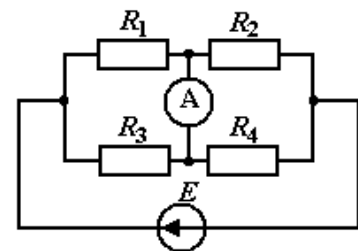
2.41 Визначити напругу U_{ab} , якщо $U_{cd} = 108 \text{ В}$, $E_1 = 30 \text{ В}$, $E_2 = 100 \text{ В}$, $E_3 = 70 \text{ В}$, $I_1 = 10 \text{ А}$, $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$.

1. $U_{ab} = 52 \text{ В}$;
2. $U_{ab} = -52 \text{ В}$;
3. $U_{ab} = -108 \text{ В}$;
4. $U_{ab} = 44 \text{ В}$;
5. $U_{ab} = -172 \text{ В}$.



2.42 Визначити покази амперметра при $E = 48 \text{ В}$, $R_1 = R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$.

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

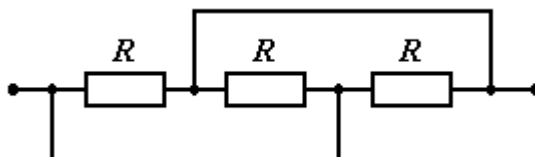


Т Е М А 3

**ЕКВІВАЛЕНТНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ В ЛІНІЙНИХ КОЛАХ
ПОСТІЙНОГО СТРУМУ**

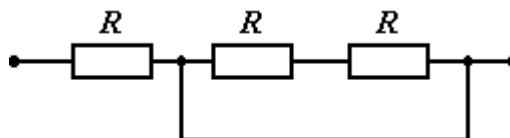
3.1. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. $3R$; 2. $R/3$;
3. $2R/3$; 4. Нулю;
5. R .



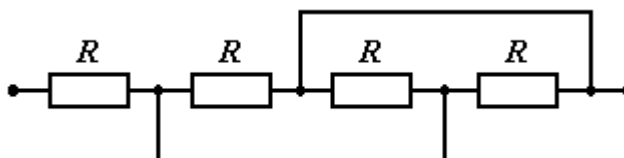
3.2. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. $3R$; 2. $R/3$; 3. $2R/3$;
4. $3R/2$; 5. R .



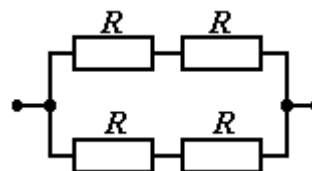
3.3. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. $4R$; 2. $R/4$; 3. $4R/3$;
4. $R/3$; 5. R .



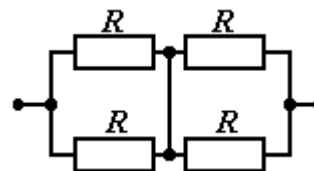
3.4. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. $2R$; 2. R ; 3. $4R$;
4. $R/2$; 5. $R/4$.



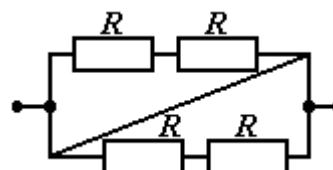
3.5. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. R ; 2. $R/2$;
3. $4R$; 4. $R/4$; 5. $2R$.



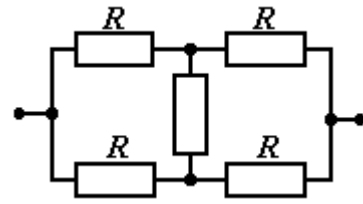
3.6. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. $2R$; 2. $4R$;
3. R ;
4. $R/4$;
5. Нулю.



3.7. Еквівалентний опір кола дорівнює:

1. R ; 2. $5R$;
3. $4R/5$; 4. $R/5$;
5. $2R$.



3.8. Визначити опори еквівалентного трикутника, якщо опори трьохпроменевої зірки дорівнюють $R_1 = R_2 = R_3 = 6$ Ом.

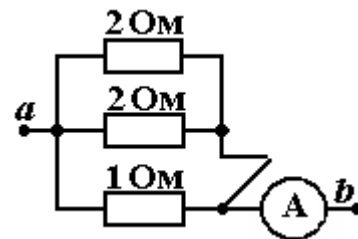
1. $R_{12} = R_{23} = R_{31} = 2$ Ом;
2. $R_{12} = R_{23} = R_{31} = 18$ Ом;
3. $R_{12} = R_{31} = 6$ Ом; $R_{23} = 12$ Ом;
4. $R_{12} = R_{31} = 12$ Ом; $R_{23} = 6$ Ом;
5. $R_{12} = R_{31} = 12$ Ом; $R_{23} = 0$ Ом;

3.9. Визначити опори еквівалентної зірки, якщо опори трикутника рівняються $R_{12} = R_{23} = R_{31} = 9$ Ом.

1. $R_1 = R_2 = R_3 = 27$ Ом;
2. $R_1 = R_2 = R_3 = 3$ Ом;
3. $R_1 = R_2 = R_3 = 9$ Ом;
4. $R_1 = 0$, $R_2 = 18$ Ом, $R_3 = 9$ Ом;
5. $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 18$ Ом.

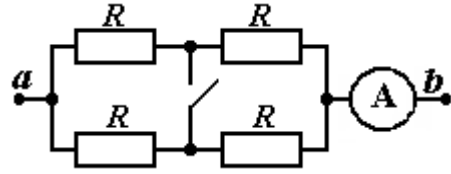
3.10. Як зміняться покази амперметра після замикання рубильника, якщо напруга $U_{ab} = const$?

1. Зростуть у два рази;
2. Зростуть у п'ять разів;
3. Зменшаться у два рази;
4. Зменшаться в п'ять разів;
5. Зростуть у три рази.



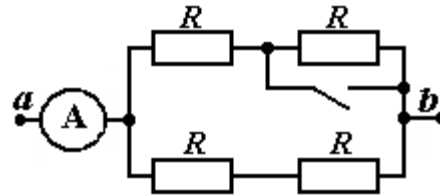
3.11. Як зміняться покази амперметра при замиканні рубильника , якщо напруга $U_{ab} = const$?

1. Збільшаться у два рази;
2. Зменшаться у два рази;
3. Збільшаться в чотири рази;
4. Зменшаться в чотири рази;
5. Залишаться без зміни.



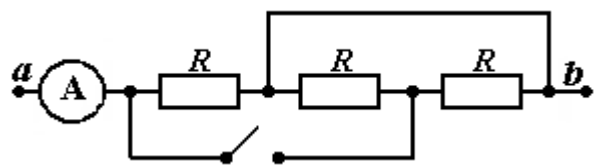
3.12. До замикання рубильника покази амперметра були 9 А. Якими вони будуть після замикання рубильника, якщо $U_{ab} = const$?

1. 27 А;
2. 8 А;
3. 13,5 А;
4. 6 А;
5. 3 А.



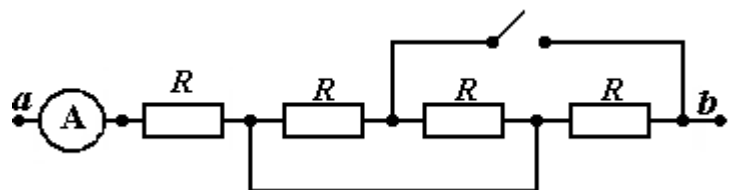
3.13. Покази амперметра рівні 6 А. Якими вони будуть після замикання рубильника, якщо $U_{ab} = const$?

1. Нуль;
2. 2 А;
3. 18 А;
4. 9 А; 5. Нескінченність.



3.14. Покази амперметра становлять 2 А. Якими вони будуть після замикання рубильника, якщо $U_{ab} = const$?

1. 4 А;
2. 3 А;
3. 2 А;
4. 8 А;
5. 1 А.

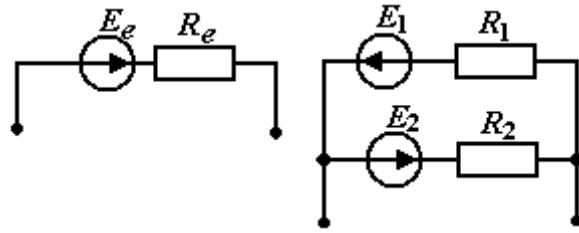


3.15. Визначити E_{eC} еквівалентного генератора.

1. $E_e = \frac{E_2 R_1 - E_1 R_2}{R_1 + R_2};$

2. $E_e = \frac{E_1 R_2 + E_2 R_1}{R_1 + R_2};$

3. $E_e = \frac{E_1 R_2 - E_2 R_1}{R_1 + R_2 + R_3};$ 4. $E_e = \frac{E_1 R_2 - E_2 R_1}{R_1 + R_2};$ 5. $E_e = \frac{E_1 R_1 + E_2 R_2}{R_1 + R_2}.$



3.16. Визначити параметри еквівалентного джерела E_{eC} , R_e , якщо $E_1 = 50$ В; $E_2 = 70$ В; $R_1 = 15$ Ом; $R_2 = 9$ Ом.

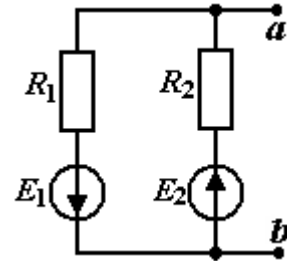
1. $E_e = 120$ В; $R_e = 24$ Ом;

2. $E_e = 20$ В; $R_e = 24$ Ом;

3. $E_e = 25$ В; $R_e = 5,625$ Ом;

4. $E_e = 115$ В; $R_e = 12$ Ом;

5. $E_e = 125$ В; $R_e = 12$ Ом.



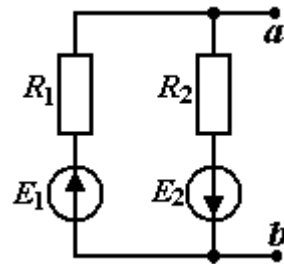
3.17. Визначити E_{eC} еквівалентного генератора E_e , якщо $E_1 = 20$ В, $E_2 = 55$ В, $R_1 = 60$ Ом, а опір R_2 можна вважати рівним нулю.

1. $E_e = 55$ В;

2. $E_e = 5$ В;

3. $E_e = 115$ В;

4. $E_e = 20$ В; 5. $E_e = 0$.

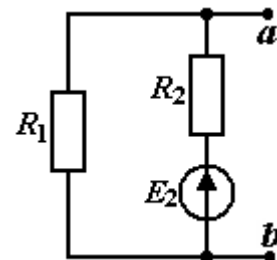


3.18. Визначити параметри еквівалентного джерела, якщо $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 9$ Ом, $E_2 = 45$ В.

1. $E_e = 45$ В, $R_e = 9$ Ом;

2. $E_e = 18$ В, $R_e = 3,6$ Ом;

3. $E_e = 72$ В, $R_e = 15$ Ом;



4. $E_e = 72 \text{ В}, R_e = 3,6 \text{ Ом};$

5. $E_e = 0 \text{ В}, R_e = 6 \text{ Ом}.$

3.19. Визначити параметри еквівалентного генератора, якщо $E_1 = 54 \text{ В}, E_3 = 12 \text{ В}, R_1 = 9 \text{ Ом}, R_2 = 18 \text{ Ом}, R_3 = 5 \text{ Ом}.$

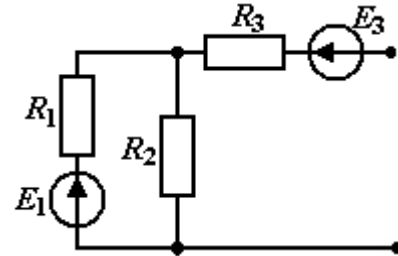
1. $E_e = 48 \text{ В}, R_e = 14 \text{ Ом};$

2. $E_e = 24 \text{ В}, R_e = 32 \text{ Ом};$

3. $E_e = 48 \text{ В}, R_e = 32 \text{ Ом};$

4. $E_e = 24 \text{ В}, R_e = 11 \text{ Ом};$

5. $E_e = 66 \text{ В}, R_e = 32 \text{ Ом}.$



3.20. Дано: $E_1 = 54 \text{ В}, E_3 = 12 \text{ В}, R_1 = 0 \text{ Ом}, R_2 = 10 \text{ Ом}, R_3 = 5 \text{ Ом}.$

Визначити параметри еквівалентного генератора.

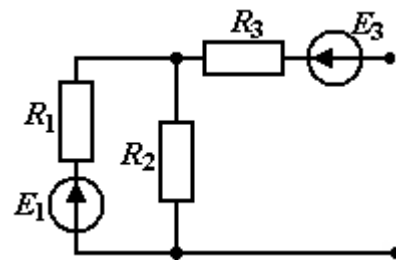
1. $E_e = 42 \text{ В}, R_e = 15 \text{ Ом};$

2. $E_e = 66 \text{ В}, R_e = 5 \text{ Ом};$

3. $E_e = 42 \text{ В}, R_e = 5 \text{ Ом};$

4. $E_e = 66 \text{ В}, R_e = 3,33 \text{ Ом};$

5. $E_e = 42 \text{ В}, R_e = 3,33 \text{ Ом}.$



3.21. Дано: $E = 100 \text{ В}, R_1 = 50 \text{ Ом}, R_2 = 100 \text{ Ом}, R_3 = 25 \text{ Ом}.$ Визначити

покази амперметрів.

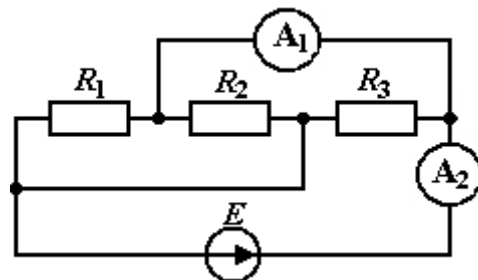
1. $I_1 = 1 \text{ А}, I_2 = 5 \text{ А};$

2. $I_1 = 3 \text{ А}, I_2 = 1 \text{ А};$

3. $I_1 = 1 \text{ А}, I_2 = 3 \text{ А};$

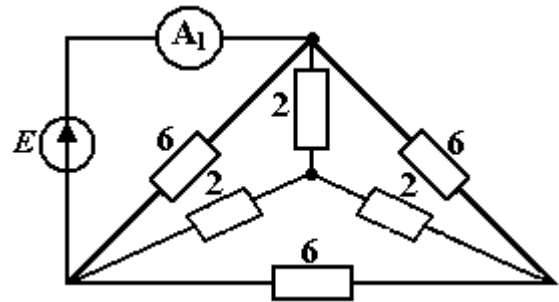
4. $I_1 = 3 \text{ А}, I_2 = 7 \text{ А};$

5. $I_1 = 2 \text{ А}, I_2 = 6 \text{ А}.$



3.22. Визначити покази амперметра, якщо $E = 60$ В, опори задані в Ом.

1. $I = 30$ А;
2. $I = 60$ А;
3. $I = 40$ А;
4. $I = 15$ А; 5. $I = 45$ А;



3.23. Опори резисторів задані в

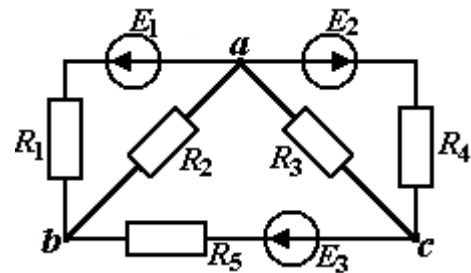
Омах; покази амперметра $I = 30$ А. Визначити ЕРС джерела E .

1. $E = 45$ В; 2. $E = 80$ В; 3. $E = 120$ В; 4. $E = 40$ В; 5. $E = 60$ В.

3.24. Визначити величину та напрямок струму в вітці з опором R_5 , якщо

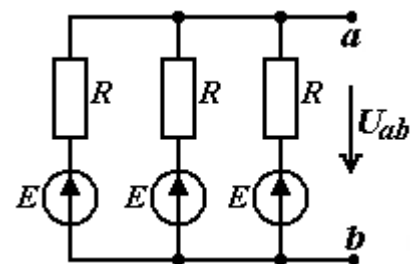
$E_1 = E_3 = E$, $E_2 = E/2$, $R_1 = R_2 = R$, $R_3 = R_4 = R/2$, $R_5 = 3R/4$.

1. $I = E/R$, від b до c ;
2. $I = E/R$, від c до b ;
3. $I = E/2R$, від c до b ;
4. $I = E/2R$, від b до c ;
5. $I = 2E/R$, від c до b .



3.25. Три однакових джерела з'єднані паралельно. Визначити U_{ab} .

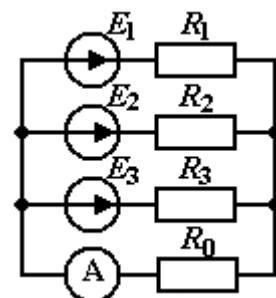
1. $U_{ab} = E$;
2. $U_{ab} = 3E$;
3. $U_{ab} = E/3$;
4. $U_{ab} = 0$; 5. $U_{ab} = -E$.



3.26. В заданій схемі $E_1 = E_2 = E_3 = E$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_0 = R$. Визначити

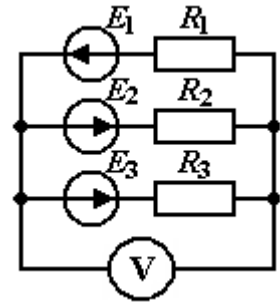
покази амперметра.

1. $I = 0$; 2. $I = 2E/R$;
3. $I = E/4R$;
4. $I = 3E/4R$;
5. $I = E/2R$.



3.27. Визначити покази вольтметра, якщо $E_1 = E_2 = E_3 = 100$ В, $G_1 = 0,1$ См, $G_2 = 0,2$ См, $G_3 = 0,3$ См.

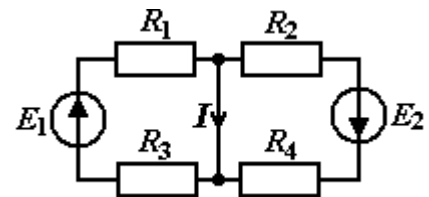
1. $U = 75$ В;
2. $U = 0$;
3. $U = 50$ В;
4. $U = 125$ В;
5. $U = 100$ В.



3.28. Дано: $E_1 = 20$ В, $E_2 = 60$ В, $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 8$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 12$ Ом. Визначити струм I .

Ом. Визначити струм I .

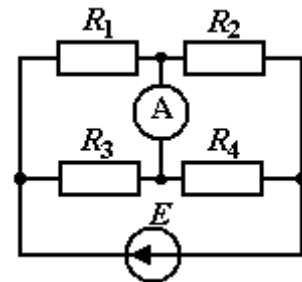
1. $I = 2$ А;
2. $I = 3$ А;
3. $I = 5$ А;
4. $I = -1$ А;
5. $I = -2$ А.



3.29. Дано: $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = R_4 = 20$ Ом, $E = 100$ В. Визначити покази амперметра.

амперметра.

1. $I = 10$ А;
2. $I = 0$;
3. $I = 5$ А;
4. $I = 20$ А;
5. $I = 15$ А.



3.30. Еквівалентні перетворення електричних кіл виконуються за

умови:

1. Незмінності потужностей всіх елементів кола;
2. Незмінності потужностей перетворених елементів кола;
3. Незмінності струмів і напруг на всіх ділянках кола;
4. Незмінності струмів і напруг ділянок кола, які не перетворювали;
5. Незмінності струмів і напруг на перетворених ділянках кола.

3.31. При паралельному з'єднанні декількох резисторів, опори яких лежать у межах від R_{min} до R_{max} , еквівалентний опір буде в межах:

1. $R_{min} < R_e < R_{max}$; 2. $R_e < R_{min}$; 3. $R_e > R_{max}$; 4. $R_e = R_{min}$; 5. Відповіді неможливо.

3.32. При послідовному з'єднанні декількох резисторів, опори яких лежать у межах від R_{min} до R_{max} , еквівалентний опір буде в межах:

1. $R_{min} < R_e < R_{max}$; 2. $R_e < R_{min}$; 3. $R_e > R_{max}$; 4. $R_e < R_{max}$; 5. Відповіді неможливо.

3.33. При послідовному з'єднанні декількох джерел напруги, EPC яких лежать у межах від E_{min} до E_{max} , еквівалентне джерело буде мати $EPC E_e$:

1. $E_e > E_{max}$; 2. $E_{min} < E_e < E_{max}$; 3. $E_e < E_{min}$; 4. $E_e = E_{max}$; 5. Відповіді неможливо.

3.34. При паралельному з'єднанні декількох джерел струму, струми яких лежать у межах від J_{min} до J_{max} , еквівалентне джерело буде мати струм J_e :

1. $J_{min} < J_e < J_{max}$; 2. $J_e < J_{min}$; 3. $J_e > J_{max}$; 4. $J_e < J_{max}$; 5. Відповіді неможливо.

3.35. При паралельному з'єднанні джерел струму коефіцієнт корисної дії системи порівняно із $ККД$ окремих джерел:

1. Зростає; 2. Зменшується; 3. Не змінюється; 4. Відповіді неможливо; 5. Дорівнює сумі $ККД$ окремих джерел.

ТЕМА 4

КОЛА СИНУСОЇДАЛЬНОГО СТРУМУ

4.1. Визначити кутову частоту ω та частоту f синусоїдального струму $i(t) = 30\sin(157t + 30^\circ)$ А.

1. 157 рад/с, 50Гц; **2.** 157 рад/с, 25Гц; **3.** 50 рад/с, 157Гц; **4.** 25 рад/с, 157Гц; **5.** 30 рад/с, 157

4.2. Чому дорівнює період T , якщо кутова частота змінного струму дорівнює 628 рад/с?

1. $T = 0,0015$ с; **2.** $T = 0,01$ с; **3.** $T = 100$ с; **4.** $T = 50$ с; **5.** $T = 0,1$ с.

4.3. Чому дорівнює період T , якщо кутова частота змінної напруги дорівнює 500 рад/с?

1. $T = 0,002$ с; **2.** $T = 0,02$ с; **3.** $T = 0,0125$ с; **4.** $T = 50$ с; **5.** $T = 500$ с.

4.4. Визначити початкову фазу і період синусоїдального струму $i(t) = 30\sin(157t + \pi/6)$.

1. $(157t + \pi/6)$, 0.04 с; **2.** $-\pi/6$, 0.04 с; **3.** 60° , 0.02 с; **4.** 30° , 0.04 с; **5.** 157° , $\pi/6$ с.

4.5. Визначити зсув фаз струму і напруги φ , якщо $i(t) = I_m \sin(314t + \pi/6)$ А, $u(t) = U_m \sin(157t - \pi/3)$ В.

1. Струм випереджає напругу на кут $\pi/6$ ($\varphi = -\pi/6$);

2. Струм випереджає напругу на кут $\pi/3$ ($\varphi = -\pi/3$);

3. Струм випереджає напругу на кут $\pi/2$ ($\varphi = -\pi/2$);

4. Струм відстає від напруги на кут $\pi/2$ ($\varphi = \pi/2$);

5. Напруга випереджає струм на кут $\pi/3$ ($\varphi = \pi/3$).

4.6. Визначити частоту і період коливань, якщо миттєве значення струму $i(t) = 50\sin(628t + \pi/3)$ А.

1. 100 Гц, $\pi/3$ с; 2. 628 Гц, 0,02 с; 3. 100 Гц, 0,01 с; 4. 100 Гц, 0,02 с; 5. 628 Гц, $\pi/3$ с.

4.7. Миттєве значення напруги $i(t) = 50\sin(628t + \pi/6)$ В. Визначити початкову фазу та фазу коливань.

1. $\pi/6$, $628t$; 2. $\pi/6$, $(628t + \pi/6)$; 3. $\pi/6$, 628; 4. 60° , 628; 5. 628, $(628t + \pi/6)$.

4.8. Визначити миттєве значення струму для $t = 1/80$ с, коли частота коливань синусоїдального струму $i(t) = 100\sin(\omega t + \pi/4)$ А дорівнює 50 Гц.

1. 0 А; 2. 100 А; 3. - 100 А; 4. 70,7 А; 5. - 70,7 А.

4.9. Визначити амплітуду синусоїдальної напруги $u(t) = U_m \sin(\omega t + \pi/4)$ В, якщо відомо, що для $t = 0$ $u(0) = 100$ В.

1. $U_m = 70,7$ В; 2. $U_m = 200$ В; 3. $U_m = 141$ В; 4. $U_m = -70,7$ В; 5. Відповісти НЕМОЖЛИВО.

4.10. Записати вираз для миттєвого значення напруги.

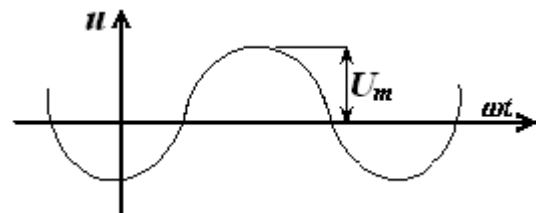
1. $u(t) = U_m \sin(\omega t - 45^\circ)$ В;

2. $u(t) = U_m \sin \omega t$ В;

3. $u(t) = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$ В;

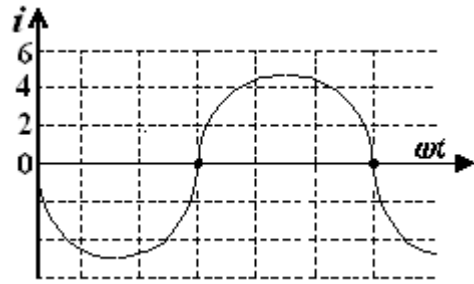
4. $u(t) = U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$ В;

5. $u(t) = U_m \sin(\omega t - 180^\circ)$ В;



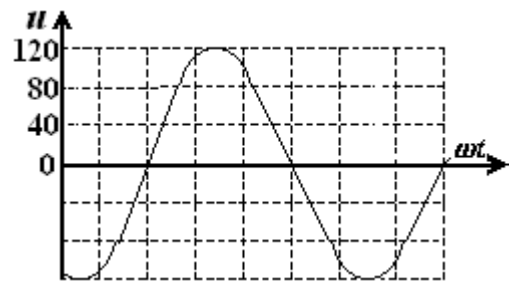
4.11. Якою функцією можна виразити миттєве значення синусоїдального струму, графік якого зображений на рисунку.

1. $i(t) = 5 \sin \omega t \text{ A};$
2. $i(t) = 3,53 \sin \omega t \text{ A};$
3. $i(t) = 5 \sin(\omega t - \pi) \text{ A};$
4. $i(t) = 5 \sin(\omega t - \pi/2) \text{ A};$
5. $i(t) = 3,53 \sin(\omega t - \pi) \text{ A}.$



4.12. Яке миттєве значення синусоїдальної напруги, графік якої зображений на рисунку.

1. $u(t) = 120 \sin \omega t \text{ В};$
2. $u(t) = 120 \sin(\omega t - 120^0) \text{ В};$
3. $u(t) = 84,7 \sin(\omega t + 120^0) \text{ В};$
4. $u(t) = 120 \sin(\omega t + 120^0) \text{ В};$
5. $u(t) = 84,7 \sin(\omega t - 60^0) \text{ В}.$

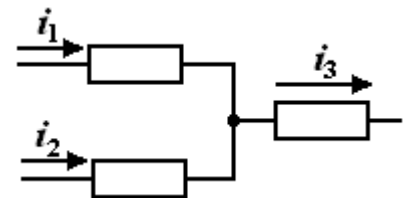


4.13. Визначити миттєве значення напруги $u(t) = u_1(t) + u_2(t)$, якщо $u_1(t) = 4 \sin \omega t \text{ В}$, $u_2(t) = 3 \sin(\omega t + 90^0) \text{ В}$.

1. $u(t) = 5 \sin(\omega t + 37^0) \text{ В};$ 2. $u(t) = 6 \sin(\omega t + 37^0) \text{ В};$
3. $u(t) = 5 \sin(\omega t + 90^0) \text{ В};$ 4. $u(t) = 5 \sin \omega t \text{ В};$ 5. $u(t) = 6 \sin \omega t \text{ В}.$

4.14. Визначити миттєве значення струму $i_3(t)$, якщо $i_1(t) = 5\sqrt{2} \sin \omega t \text{ А}$, $i_2(t) = 14,1 \sin(\omega t + 90^0) \text{ А}$.

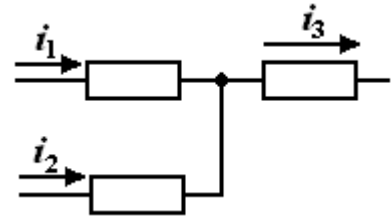
1. $i_3(t) = 11,2\sqrt{2} \sin(\omega t + 26^030') \text{ А};$
2. $i_3(t) = 5 + \frac{14,1}{\sqrt{2}} = 15 \text{ А};$
3. $i_3(t) = 11,2\sqrt{2} \sin(\omega t + 63^030') \text{ А};$
4. $i_3(t) = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (14,1)^2} \sin(\omega t - 90^0) \text{ А};$
5. $i_3(t) = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (14,1)^2} \sqrt{2} \sin(\omega t + 90^0) \text{ А};$



4.15. Визначити миттєве значення струму $i_3(t)$, якщо

$$i_1(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ А}, \quad i_2(t) = 14,1 \sin(\omega t - 135^\circ) \text{ А}.$$

1. $i_3(t) = \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + (14,1)^2} \sin(\omega t - 90^\circ) \text{ А};$
2. $i_3(t) = \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + (14,1)^2} \sqrt{2} \sin(\omega t - 90^\circ) \text{ А};$
3. $i_3(t) = 10 + \frac{14,1}{\sqrt{2}} = 20 \text{ А};$ 4. $i_3(t) = 0 \text{ А};$
5. $i_3(t) = \sqrt{10\sqrt{2} + 14,1} \sin(2\omega t - 90^\circ) \text{ А}.$



4.16. Чому дорівнює реактивний опір котушки $L = 16$ мГн на частоті $f = 50$ Гц?

1. $x_L = 5,024 \text{ Ом};$ 2. $x_L = 502,4 \text{ Ом};$ 3. $x_L = 0,8 \text{ Ом};$ 4. $x_L = 800 \text{ Ом};$ 5. $x_L = 0,005024 \text{ Ом}.$

4.17. Яким буде реактивний опір конденсатора C з ємністю 100 мкФ на частоті $f = 50$ Гц?

1. $x_C = 0,0002 \text{ Ом};$ 2. $x_C = 5000 \text{ Ом};$ 3. $x_C = 31,85 \text{ Ом};$ 4. $x_C = 31400 \text{ Ом};$ 5. $x_C = 3,185 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}.$

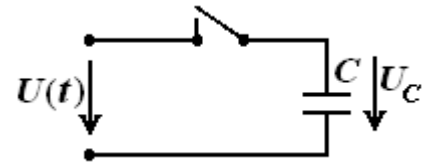
4.18. До кола синусоїдального струму з напругою $U = 200$ В на якийсь час був підключений ідеальний конденсатор ємністю C . Якою буде напруга на конденсаторі після відключення від мережі?

1. $U_C = 0 \text{ В};$ 2. $U_C = 200 \text{ В};$ 3. $U_C = 283 \text{ В};$ 4. Може бути всяким у межах від нуля до $283 \text{ В};$ 5. Відповісти неможливо, тому що невідома ємність конденсатора C .

4.19. До мережі змінного струму підключається ідеальний конденсатор ємністю C . Миттєве значення напруги $u(t) = 180 \sin(314t - 30^\circ) \text{ В}$. Якою буде напруга на конденсаторі, якщо рубильник розімкнути при $t = 0, 1 \text{ с}?$

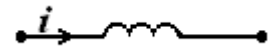
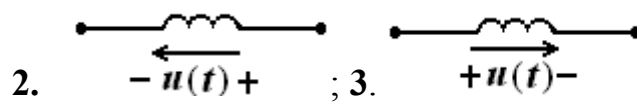
1. $U_C = 180$ В; 2. $U_C = 180/\sqrt{2}$ В;
3. $U_C = -90$ В; 4. $U_C = 0$ В;
5. Відповісти неможливо, тому що невідома

ємність конденсатора.



4.20. Визначити фактичну полярність напруги на котушці в момент часу $t = 0,1$ с, якщо частота $f = 50$ Гц і закон зміни струму $i(t) = I_m \sin(\omega t + \pi/3)$ А?

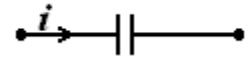
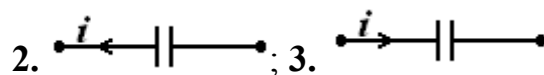
1. Напруга буде дорівнювати нулю;



4. На питання відповіді неможливо; 5. Інше.

4.21. Визначити фактичний напрям струму для моменту часу $t = 0,1$ с, якщо закон зміни напруги $u(t) = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$ В і частота $f = 50$ Гц?

1. Струм дорівнює нулю.



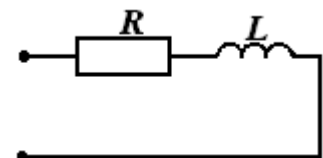
4. Відповісти неможливо; 5. Інше.

4.22. У колі з послідовним з'єднанням R, L, C елементів $\cos\varphi = 0,5$ (ємн.). Чому дорівнює ємність C , якщо $R = 10$ Ом, $L = 1/\pi$ Гн, $f = 50$ Гц ?

1. $C = 66,8 \cdot 10^3$ мкФ; 2. $C = 55 \cdot 10^3$ мкФ; 3. $C = 17,3$ мкФ; 4. $C = 27,2$ мкФ;
5. $C = 38,5$ мкФ.

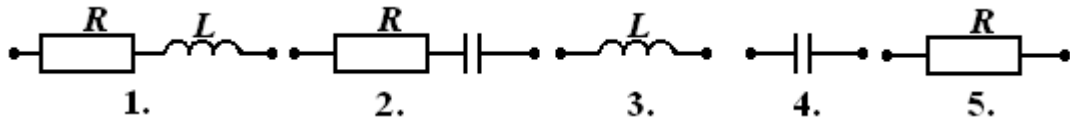
4.23. Яким буде повний опір кола на частоті $f = 150$ Гц для активного опору $R = 4$ Ом, якщо повний опір кола на частоті $f = 50$ Гц дорівнює $z = 5$ Ом.

1. 9,85 Ом; 2. 4,15 Ом; 3. 97 Ом; 4. 6,55 Ом;
5. 25 Ом.

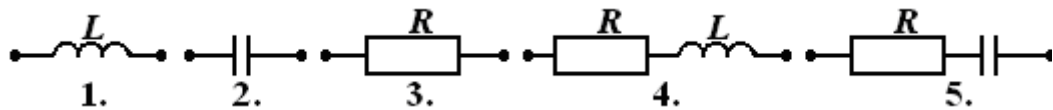


4.24. Вибрати схему навантаження, якщо струм і напруга на виводах

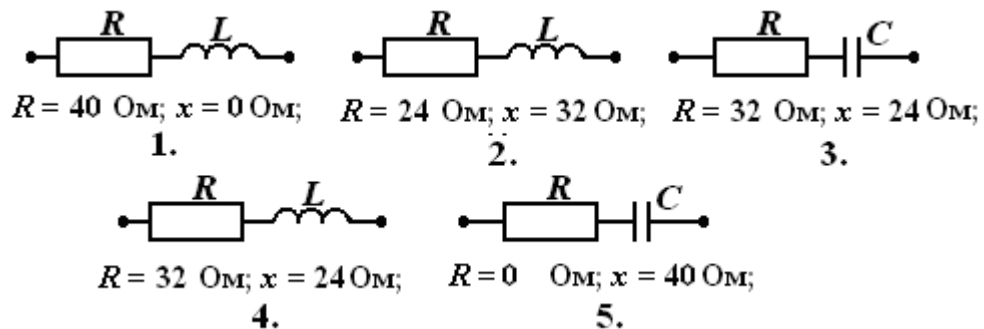
$$u(t) = U_m \sin(\omega t + 24^\circ) \text{ В}, \quad i(t) = I_m \sin(\omega t + 59^\circ) \text{ А.}$$



4.25. Струм і напруга на ділянці кола можуть бути описані такими функціями: $u(t) = U_m \sin(\omega t - 150^\circ) \text{ В}$; $i(t) = I_m \sin(\omega t + 75^\circ) \text{ А}$. Зобразити еквівалентну схему кола.



4.26. Визначити схему заміщення кола і її еквівалентні параметри (R , x), якщо відомо, що струм і напруга описуються наступними функціями: $i(t) = 2,8 \sin(\omega t - 48^\circ 20') \text{ А}$, $u(t) = 112 \sin(\omega t - 11^\circ 30') \text{ В}$.

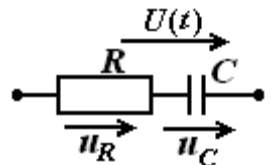


4.27. Струм і напруга навантаження визначаються функціями $u(t) = U_m \sin(\omega t - 61^\circ) \text{ В}$, $i(t) = I_m \sin(\omega t - 106^\circ) \text{ А}$. Яким буде співвідношення між активним і реактивним опорами?

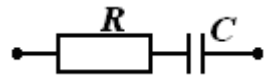
1. $R = 0,25 x$; 2. $R = 0,5 x$; 3. $R = 2 x$; 4. $R = x$; 5. $R = 4x$.

4.28. Чому дорівнює миттєве значення напруги, якщо $R = 10 \text{ Ом}$, $C = 318 \text{ мкФ}$, $i(t) = 5 \sin 314t \text{ А}$?

1. $u(t) = 71 \sin(314t + 45^\circ) \text{ В}$;
 2. $u(t) = 71 \sin(314t - 45^\circ) \text{ В}$; 3. $u(t) = 71 \sin 314t \text{ В}$;
 4. $u(t) = 50,5 \sin(314t + 45^\circ) \text{ В}$; 5. $u(t) = 50,5 \sin(314t - 45^\circ) \text{ В}$.

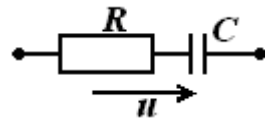


4.29. Чому дорівнює миттєве значення напруги, якщо $R = 10$ Ом, $C = 318$ мкФ, $u(t) = 71\sin 314t$ В?



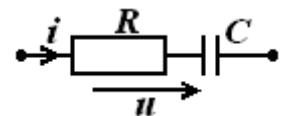
1. $u_C(t) = 50\sin(314t + 90^\circ)$ В;
2. $u_C(t) = 50\sin(314t - 45^\circ)$ В; 3. $u_C(t) = 71\sin(314t + 90^\circ)$ В;
4. $u_C(t) = 71\sin(314t - 90^\circ)$ В; 5. $u_C(t) = 71\sin(314t + 45^\circ)$ В.

4.30. Визначити миттєве значення прикладеної напруги $u(t)$, якщо $R = 10$ Ом, $C = 318$ мкФ, $u_C(t) = 50\sin 314t$ В?



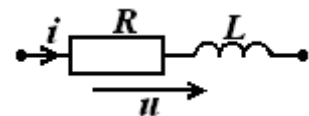
1. $u(t) = 71\sin(314t + 45^\circ)$ В;
2. $u(t) = 71\sin(314t - 45^\circ)$ В; 3. $u(t) = 71\sin(314t + 90^\circ)$ В;
4. $u(t) = 71\sin(314t - 90^\circ)$ В; 5. $u(t) = 100\sin(314t + 45^\circ)$ В;

4.31. Визначити миттєве значення струму $i(t)$, якщо $R = 12$ Ом, $x_C = 16$ Ом, $u(t) = 240\sin(\omega t - 23^\circ 10')$ В.



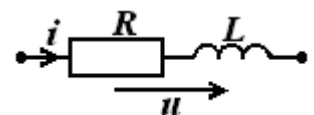
1. $i(t) = 10\sin(\omega t + 30^\circ)$ А; 2. $i(t) = 17$ А;
3. $i(t) = 12$ А; 4. $i(t) = 17\sin(\omega t - 76^\circ 20')$ А; 5. $i(t) = 12\sin(\omega t + 30^\circ)$ А.

4.32. Визначити миттєве значення напруги $u(t)$, якщо $R = 32$ Ом, $x_C = 24$ Ом, $i(t) = 4\sin(\omega t - 120^\circ)$ А.



1. $u(t) = 160$ В; 2. $u(t) = 113$ В;
3. $u(t) = 160\sin(\omega t - 83^\circ 10')$ В;
4. $u(t) = 113\sin(\omega t - 156^\circ 50')$ В; 5. $u(t) = 160\sin(\omega t - 120^\circ)$ В.

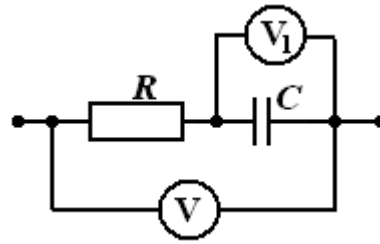
4.33. Визначити миттєве значення напруги $u(t)$, якщо $R = 40$ Ом, $x_L = 40$ Ом, $u_L(t) = 240\sin(\omega t + 150^\circ)$ В.



1. $u(t) = 480\sin(\omega t + 105^\circ)$ В; 2. $u(t) = 340\sin(\omega t + 105^\circ)$ В;
3. $u(t) = 480\sin \omega t$ В; 4. $u(t) = 680\sin(\omega t + 195^\circ)$ В; 5. $u(t) = 240$ В.

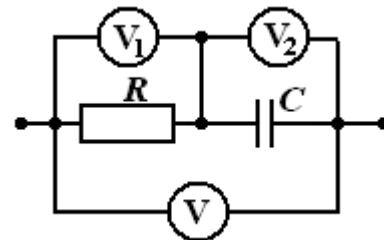
4.34. У колі синусоїдального струму вольтметр V_1 показує 24 В, $R = 16$ Ом, $x_C = 12$ Ом. Якими будуть покази вольтметра V ?

1. 56 В;
2. 40 В;
3. 24 В;
4. 8 В; 5. $56\sqrt{2}$ В.



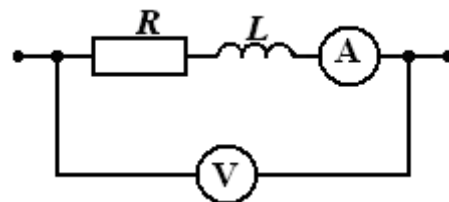
4.35. У колі синусоїдального струму вольтметри V_1 та V_2 показують відповідно 48 В и 64 В. Якими будуть покази вольтметра V ?

1. 16 В;
2. 112 В;
3. 80 В;
4. 64 В; 5. $80\sqrt{2}$ В.



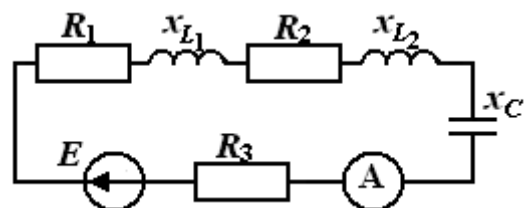
4.36. У колі синусоїдального струму $R = x_L$. Як зміняться покази амперметра, якщо підключити коло до мережі постійного струму при незмінних показах вольтметра?

1. Не зміняться;
2. Зростуть у $\sqrt{2}$ раз;
3. Зменшаться в $\sqrt{2}$ раз;
4. Зростуть в 2 рази; 5. Зменшаться в 2 рази.



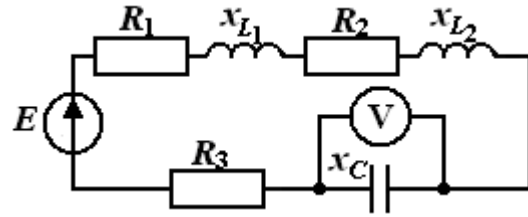
4.37. У колі синусоїдального струму $E = 200$ В, $R_1 = 8,66$ Ом, $x_{L1} = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $x_{L2} = 17,32$ Ом, $R_3 = 1,34$ Ом, $x_C = 7,32$ Ом. Визначити покази амперметра.

1. 5,71 А;
2. 8 А;
3. 11,28 А; 4. 5,02 А; 5. Інше.



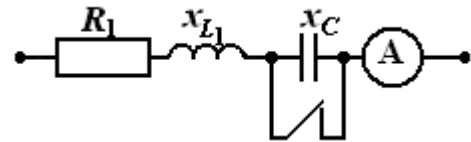
4.38. Визначити покази вольтметра у колі синусоїдального струму, якщо $E = 200$ В, $R_1 = 8,66$ Ом, $x_{L1} = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $x_{L2} = 17,32$ Ом, $R_3 = 1,34$ Ом, $x_C = 7,32$ Ом.

1. 200 В;
2. 41,8 В;
3. 36,75 В; 4. 58,56 В; 5. Інше.



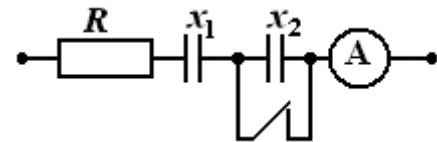
4.39. У колі синусоїдального струму задані R та x_L . Яким повинен бути опір x_C , щоб при замиканні рубильника покази амперметра не змінилися?

1. Умова нездійсненна;
2. $x_L = x_C$; 3. $x_C = \sqrt{R^2 + x_L^2}$; 4. $2x_L = x_C$;
5. $x_L + R = x_C$.



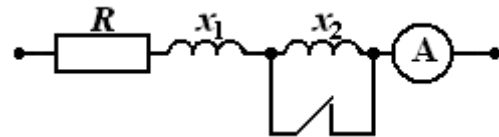
4.40. У колі синусоїдального струму задані R і x_1 . Яким повинен бути опір x_2 , щоб при замиканні рубильника покази амперметра не змінилися?

1. $x_2 = x_1$; 2. $x_2 = \sqrt{R^2 + x_1^2}$;
3. $x_2 = 2x_1$; 4. $x_2 = R + x_1$;
5. Умова нездійсненна.



4.41. У колі синусоїдального струму задані R і x_1 . Яким повинен бути опір x_2 , щоб при замиканні рубильника покази амперметра не змінилися?

1. $x_2 = x_1$; 2. $x_2 = \sqrt{R^2 + x_1^2}$;
3. $x_2 = 2x_1$; 4. $x_2 = R + x_1$;
5. Умова нездійсненна.



4.42. Визначити активну і реактивну потужності кола, якщо струм $i(t) = 14,1\sin(\omega t + 30^\circ)$ А, а напруга $u(t) = 141\sin(\omega t - 60^\circ)$ В.

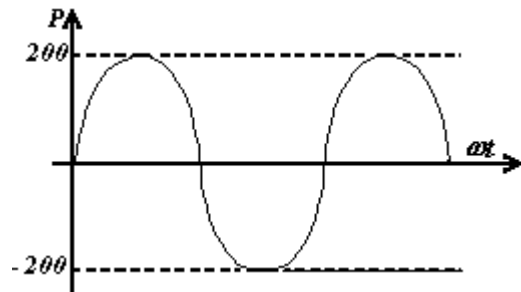
1. $P = 1730$ Вт, $Q = 1000$ Вар; 2. $P = 865$ Вт, $Q = 500$ Вар; 3. $P = 0$, $Q = 1000$ Вар; 4. $P = 0$ Вт, $Q = -1000$ Вар; 5. $P = 3460$ Вт, $Q = -2000$ Вар.

4.43. Дано: $i(t) = 5 \sin \omega t$ А, $u(t) = 100 \sin(\omega t + 30^\circ)$ В. Визначити активну і реактивну потужність.

1. $P = 433$ Вт, $Q = 250$ Вар; 2. $P = 125$ Вт, $Q = -250$ Вар; 3. $P = 259$ Вт, $Q = 0$ Вар; 4. $P = 216$ Вт, $Q = -125$ Вар; 5. $P = 216$ Вт, $Q = 125$ Вар.

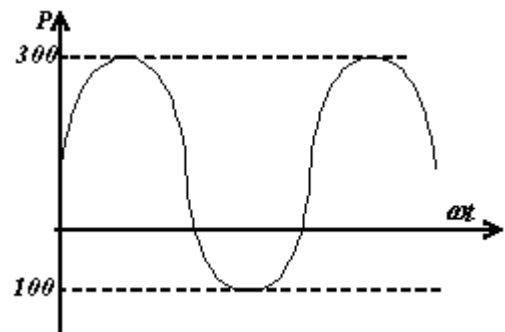
4.44. На рисунку дана крива зміни в часі миттєвої потужності споживача $p(t)$. Визначити активну потужність P .

1. $P = 200$ Вт;
2. $P = -200$ Вт;
3. $P = 0$ Вт;
4. $P = 100$ Вт; 5. $P = 400$ Вт.



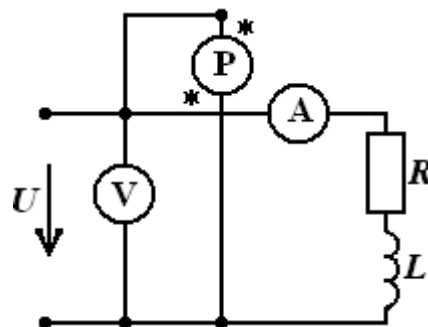
4.45. На рисунку дана крива зміни в часі миттєвої потужності споживача $p(t)$. Визначити активну потужність P .

1. $P = 150$ Вт;
2. $P = 100$ Вт;
3. $P = 400$ Вт;
4. $P = 200$ Вт;
5. $P = 300$ Вт.



4.46. Індуктивність котушки визначається експериментально. Частота струму $f = 50$ Гц. Покази приладів: $P = 40$ Вт, $U = 80$ В, $I = 2$ А.

1. $L = 123,5$ Гн;
2. $L = 388$ мГн;
3. $L = 123,5$ мГн;
4. $L = 0,0823$ мГн;



5. $L = 776 \text{ мГн}$.

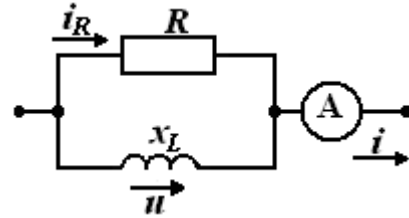
4.47. У колі синусоїдального струму $R = x_L$, а амперметр показує струм 12 А. Визначити миттєве значення струму $i_R(t)$, якщо початкова фаза струму $i(t)$ дорівнює 14° .

1. $i_R(t) = 12 \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ А}$;

2. $i_R(t) = 12\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ А}$;

3. $i_R(t) = 12 \sin(\omega t + 59^\circ) \text{ А}$;

4. $i_R(t) = 12\sqrt{2} \sin \omega t \text{ А}$; 5. $i_R(t) = 12 \sin(\omega t + 31^\circ) \text{ А}$.

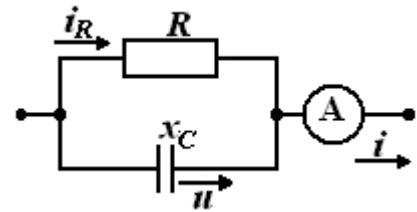


4.48. Визначити покази амперметра у колі синусоїдального струму, якщо задані R , x_C і діюче значення напруги U .

1. $I = \frac{U}{R + x_C}$; 2. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + x_C^2}}$;

3. $I = \frac{U(R + x_C)}{Rx_C}$; 4. $I = U \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{x_C^2}}$;

5. $I = U \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{x_C} \right)$.



4.49. Як зміняться покази амперметра після замикання рубильника, якщо $R = x_C$?

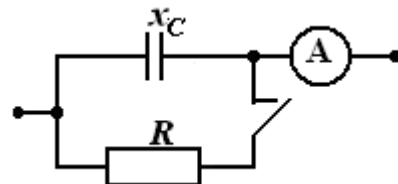
1. Зростуть в 2 рази;

2. Зменшаться в 2 рази;

3. Зростуть у $\sqrt{2}$ раз;

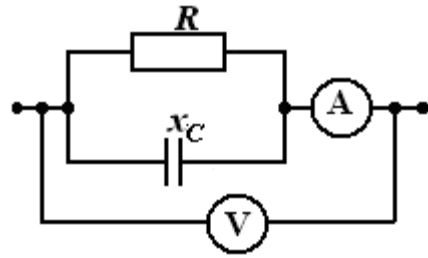
4. Зменшаться в $\sqrt{2}$ раз;

5. Не зміняться.



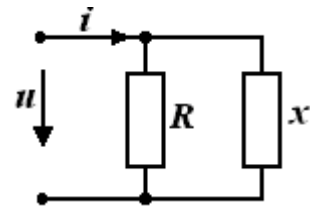
4.50. У колі синусоїдального струму $R = x_C$. Як зміняться покази амперметра, якщо коло підключити до мережі постійного струму, а покази вольтметра не зміняться ?

1. Не зміняться;
2. Зростуть у $\sqrt{2}$ раз;
3. Зменшаться в $\sqrt{2}$ раз;
4. Зростуть в 2 рази;
5. Зменшаться в 2 рази.



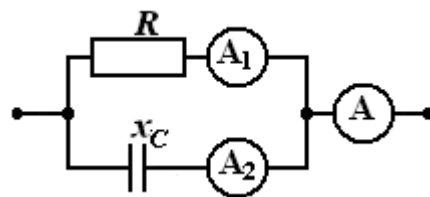
4.51. Дано: $u(t) = 100\sqrt{2} \sin \omega t$ В; $i(t) = 14,1 \sin(\omega t + 90^\circ)$ А. Визначити опори кола R і x .

1. $R = 10$ Ом, $x = x_C = 10$ Ом;
2. $R = 10$ Ом, $x = x_L = 10$ Ом;
3. $R = 0$ Ом, $x = x_C = 10$ Ом;
4. $R = \infty$ Ом, $x = x_C = 10$ Ом;
5. $R = 10$ Ом, $x = 0$ Ом;



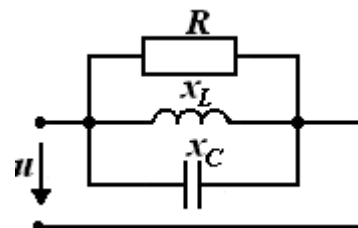
4.52. У колі синусоїдального струму амперметри A і A_1 мають покази відповідно 10 А і 6 А. Визначити покази амперметра A_2 .

1. 5 А;
2. 4 А;
3. 8 А;
4. 6 А;
5. 16 А.



4.53. Визначити миттєве значення струму, якщо $u(t) = 120\sqrt{2} \sin \omega t$, $R = 12$ Ом, $x_L = 6$ Ом $x_C = 12$ Ом.

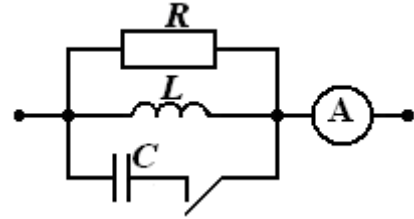
1. $i(t) = 20$ А;
2. $i(t) = 20 \sin(\omega t - 45^\circ)$ А;
3. $i(t) = 40$ А;



4. $i(t) = 20\sqrt{2} \sin \omega t$ А; 5. $i(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + 45^\circ)$ А.

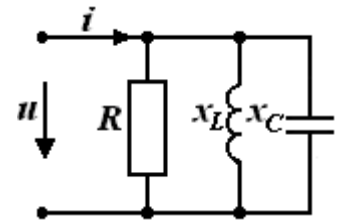
4.54. Дано: $R = \omega L = 1/\omega C$. Як зміняться покази амперметра після розмикання рубильника.

1. Не зміняться;
2. Зростуть в 2 рази;
3. Зменшаться в 2 рази;
4. Зростуть у $\sqrt{2}$ раз; 5. Зменшаться в $\sqrt{2}$ раз.



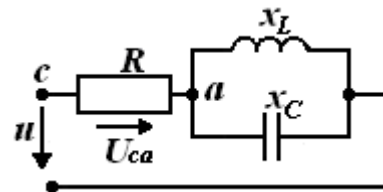
4.55. У колі синусоїдального струму $R = x_L = x_C = 10$ Ом, $u(t) = 141 \sin \omega t$ В. Визначити миттєве значення струму $i(t)$.

1. $i(t) = 30\sqrt{2} \sin(\omega t - 90^\circ)$ А;
2. $i(t) = 10 \sin \omega t$ А; 3. $i(t) = 141 \sin \omega t$ А;
4. $i(t) = 30 \sin \omega t$ А;
5. $i(t) = 30\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$ А.



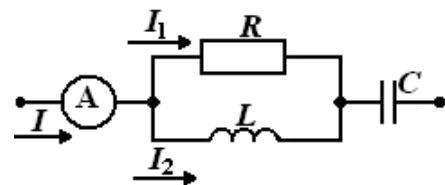
4.56. У колі синусоїдального струму $R = 10$ Ом, $x_L = x_C = 5$ Ом, $u(t) = 141 \sin \omega t$ В. Визначити діюче значення напруги U_{ca} .

1. $U_{ca} = 141/\sqrt{2} = 100$ В;
2. $U_{ca} = 0$ В;
3. $U_{ca} = 80$ В;
4. $U_{ca} = 20$ В; 5. $U_{ca} = 141$ В.



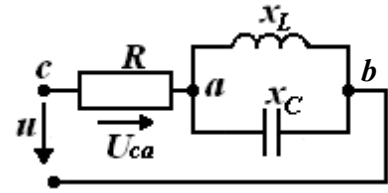
4.57. У колі синусоїдального струму $I_1 = 6$ А, $I_2 = 8$ А. Визначити покази амперметра.

1. $I_1 + I_2 = 14$ А;
2. $I_1 = 10$ А; 3. $I_1 = 2$ А;
4. $I = 10\sqrt{2}$ А; 5. $I = 14\sqrt{2}$ А;



4.58. Визначити діюче значення напруги U_{ab} у колі синусоїдального струму $u(t) = 100\sqrt{2} \sin$, $R = x_L = x_C = 10$ Ом.

1. $U_{ab} = 100$ В;
2. $U_{ab} = 100\sqrt{2}$ В; 3. $U_{ab} = 33,4$ В;
4. $U_{ab} = 50$ В; 5. $U_{ab} = 0$ В;



4.59. Записати комплексне значення струму $i(t) = 141 \sin(\omega t - 120^\circ)$ А.

1. $\dot{I} = 141\sqrt{2}e^{-j120^\circ}$ А; 2. $\dot{I} = 100e^{-j120^\circ}$ А; 3. $\dot{I} = 141/\sqrt{2}$ А; 4. $\dot{I} = 141e^{-j120^\circ}$ А; 5.

$$\dot{I} = 141e^{j(\omega t - 120^\circ)} \text{ А.}$$

4.60. Записати комплексне значення напруги $u(t) = 310 \cos(\omega t + 90^\circ)$ В.

1. $\dot{U} = j220$ В; 2. $\dot{U} = \frac{310}{\sqrt{2}}e^{j90^\circ}$ В; 3. $\dot{U} = -220$ В; 4. $\dot{U} = 310e^{j90^\circ}$ В; 5.

$$\dot{U} = \frac{310}{\sqrt{2}}e^{j(\omega t + 90^\circ)} \text{ В.}$$

4.61. Комплексне зображення $E = (-60 - j80)$ В. Записати миттєве значення.

1. $e(t) = -60 \sin(\omega t - 80^\circ)$ В; 2. $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(\omega t + 126^\circ 50')$ В;
3. $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(\omega t + 36^\circ 50')$ В; 4. $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(\omega t - 36^\circ 50')$ В;
5. $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(\omega t - 120^\circ 50')$ В;

4.62. Для споживача змінного струму задані $\dot{I} = e^{j135^\circ}$ А, $\dot{U} = 100e^{j75^\circ}$ В.

Визначити активну та реактивну потужності.

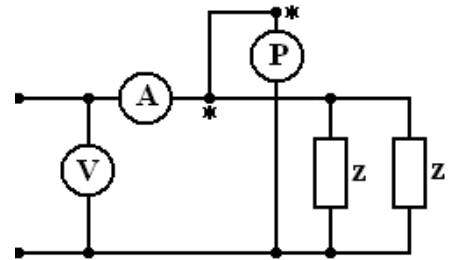
1. $P = -71$ Вт, $Q = 17$ Вар; 2. $P = 50$ Вт, $Q = 86,6$ Вар; 3. $P = -86,6$ Вт, $Q = 50$ Вар; 4. $P = 50$ Вт, $Q = -86,6$ Вар; 5. $P = 86,6$ Вт, $Q = 50$ Вар.

4.63. Комплексні значення струму та напруги споживача змінного струму $\dot{I} = 10e^{j45^\circ}$ А, $\dot{U} = 100e^{-j45^\circ}$ В. Визначити активну і реактивну потужності.

1. $P = 707$ Вт, $Q = -707$ Вар; 2. $P = 1000$ Вт, $Q = 0$ Вар; 3. $P = 0$ Вт, $Q = -1000$ Вар; 4. $P = 707$ Вт, $Q = 707$ Вар; 5. $P = 500$ Вт, $Q = 500$ Вар.

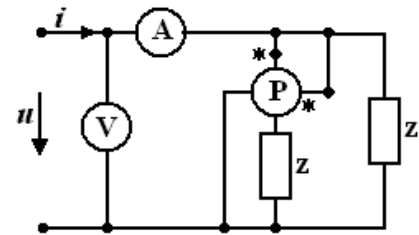
4.64. Визначити покази ватметра, якщо $I = 10$ А, $U = 100$ А, $\dot{z} = R + jx$, $R = z/2$.

1. $P = 500$ Вт; $P = 225$ Вт;
3. $P = 865$ Вт; 4. $P = 1000$ Вт;
5. $P = 750$ Вт.



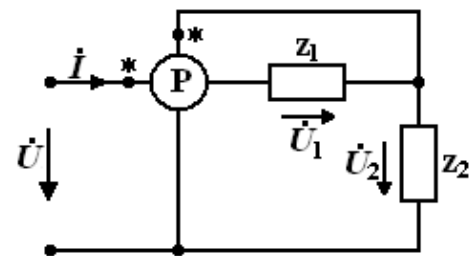
4.65. Визначити покази ватметра, якщо $I = 10$ А, $U = 100$ В, $\dot{z} = R + jx$, $R = z/4$.

1. $P = 100$ Вт; 2. $P = 500$ Вт;
3. $P = 125$ Вт; 4. $P = 250$ Вт;
5. $P = 432$ Вт.



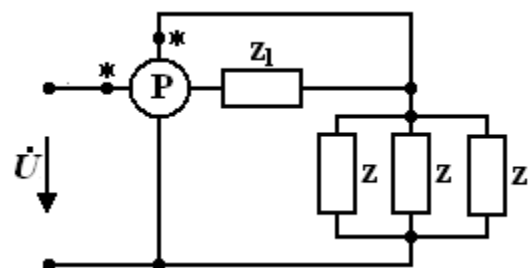
4.66. Визначити покази ватметра, якщо задано \dot{I} , \dot{U}_1 , \dot{U}_2 , \dot{U} .

1. $P = IU_1 \cos(\dot{I}\dot{U}_1)$;
2. $P = IU \cos(\psi_u - \psi_i)$;
3. $P = \text{Re}[\dot{U}\dot{I}]$;
4. $P = \text{Re}[\dot{U}_2^* \dot{I}]$; 5. $P = IU_2 \sin(\dot{I}_1 \dot{U}_2)$.



4.67. Визначити покази ватметра при $\dot{U} = 200$ В, $\dot{z} = 30e^{j60^\circ}$ Ом, $\dot{z}_1 = 10e^{j60^\circ}$ Ом.

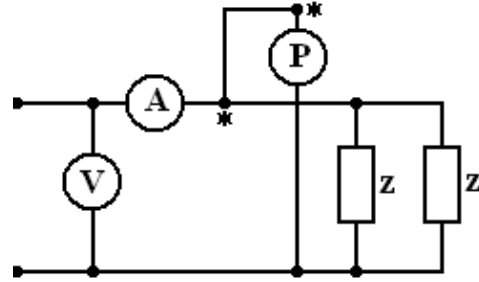
1. $P = 1000$ Вт;
2. $P = 1730$ Вт;



3. $P = 500$ Вт;
4. $P = 865$ Вт;
5. $P = 2000$ Вт.

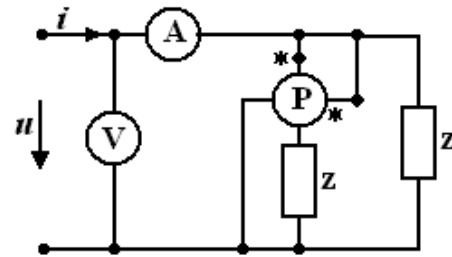
4.68. Дано: $I = 10$ А, $U = 141$ В, $\dot{z} = R + jx$, $R = x$. Визначити покази ватметра.

1. $P = 1410$ Вт;
2. $P = 500$ Вт;
3. $P = 705$ Вт;
4. $P = 2000$ Вт;
5. $P = 1000$ Вт.



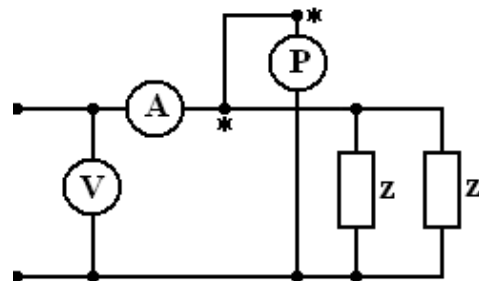
4.69. Дано: $I = 10$ А, $U = 200$ В, $\dot{z} = R + jx$, $R = x$. Визначити покази ватметра.

1. $P = 1410$ Вт;
2. $P = 500$ Вт;
3. $P = 705$ Вт;
4. $P = 2000$ Вт;
5. $P = 1000$ Вт.



4.70. Які покази ватметра, якщо $I = 20$ А, $U = 200$ В, $\dot{z} = R + jx$, $x = z/2$.

1. $P = 2000$ Вт;
2. $P = 4000$ Вт;
3. $P = 2830$ Вт;
4. $P = 3460$ Вт;
5. $P = 1000$ Вт.



Т Е М А 5

РЕЗОНАНСНІ РЕЖИМИ РОБОТИ

5.1. Резонанс - режим у пасивному електричному колі, що містить індуктивності і ємності, при якому:

1. Напруги на елементах кола однакові й дорівнюють напрузі джерела.
2. Всі елементи кола мають однакові опори.
3. Індуктивності і ємності мають однакову величину.
4. Реактивний опір і реактивна провідність кола дорівнює нулю.
5. Струми і напруги на елементах кола збігаються по фазі.

5.2. Резонанс напруг виникає в колі:

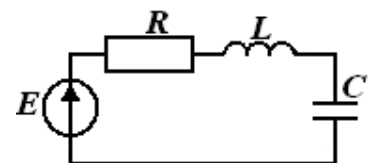
1. При паралельному з'єднанні індуктивних та ємнісних віток.
2. При послідовному з'єднанні індуктивностей та ємностей.
3. При змішаному з'єднанні індуктивностей та ємностей.
4. При відсутності втрат ($R = 0$) у колі.
5. Якщо вхідна напруга досягає найбільшої величини.

5.3. Резонанс струмів виникає в колі:

1. З паралельним з'єднанням індуктивних і ємнісних віток.
2. З послідовним з'єднанням індуктивностей і ємностей.
3. Зі змішаним з'єднанням індуктивностей і ємностей.
4. Якщо вхідний струм досягає найбільшого значення.
5. При відсутності втрат у контурі ($R = 0$).

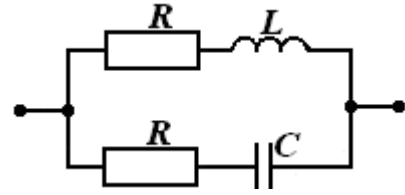
5.4. Умова виникнення резонансу в контурі:

1. $R = \omega L = 1/\omega C$; $R = \omega L - 1/\omega C$;
2. $\omega L - 1/\omega C = 0$; 4. $R = \sqrt{(\omega L)^2 + (1/\omega C)^2}$;
5. $R = \omega L + 1/\omega C$.



5.5. Умова виникнення резонансу в контурі:

1. $R_1 + \omega L = R_2 + 1/\omega C$;
2. $\omega L = 1/\omega C$; 3. $R_1 + R_2 = \omega L + 1/\omega C$;
4. $\frac{\omega L}{R_1^2 + \omega^2 L^2} = \frac{1/\omega C}{R_2^2 + 1/\omega^2 C^2}$; 5. $R_1 = R_2 = 0$.



5.6. Хвильовий (характеристичний) опір резонансного контуру дорівнює:

1. $\rho = \omega L - 1/\omega C$; 2. $\rho = \sqrt{LC}$; 3. $\rho = \sqrt{C/L}$; 4. $\rho = \sqrt{L/C}$; 5. $\rho = \sqrt{1/\sqrt{LC}}$.

5.7. Добротність резонансного контуру дорівнює:

1. $Q = \rho \cdot R$; 2. $Q = R/\rho$; 3. $Q = \rho/R$; 4. $Q = \sqrt{R/\rho}$; 5. $Q = \sqrt{\rho/R}$.

5.8. Смугою пропускання (прозорості) резонансного контуру називають смугу частот поблизу резонансу, на границях якої:

1. Струм спадає до нуля; 2. Струм не змінюється; 3. Струм спадає в $\sqrt{2}$ раз; 4. Струм спадає в 2 рази; 5. Струм дорівнює 0,9 від резонансного.

5.9. Для поліпшення вибірних властивостей контуру (звуження смуги пропускання) необхідно:

1. Зменшити добротність; 2. Збільшити активний опір R ; 3. Збільшити добротність; 4. Збільшити напругу живлення; 5. Зменшити напруга живлення.

5.10. Резонансна частота паралельного контуру $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{\rho^2 - R_1^2}{\rho^2 - R_2^2}}$.

Резонанс у колі можливий, якщо:

1. $R_1 > \rho, R_2 < \rho$; 2. $R_1 < \rho, R_2 > \rho$; 3. $R_1 > \rho, R_2 > \rho$; 4. $R_1 \neq \rho, R_2 = \rho$;
5. $R_1 = \rho, R_2 \neq \rho$.

5.11. Смуга пропускання резонансного контуру:

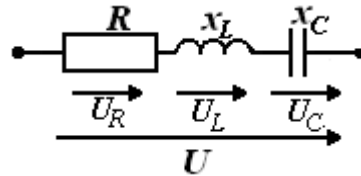
1. Не залежить від добротності; 2. Пропорційна добротності; 3. Зворотна до добротності; 4. Інше.

5.12. Яким повинне бути співвідношення між параметрами кола при резонансі, щоб $U_C < U$?

1. Умова нездійсненна;

2. $x_L > \sqrt{R^2 + x_C^2}$;

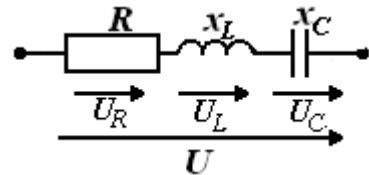
3. $x_C > \sqrt{R^2 + x_L^2}$; 4. $R < x_L$; 5. $R > x_C$.



5.13. Яке буде співвідношення між параметрами кола при резонансі, щоб $U > U_L$?

1. Умова нездійсненна; 2. $x_L > \sqrt{R^2 + x_C^2}$;

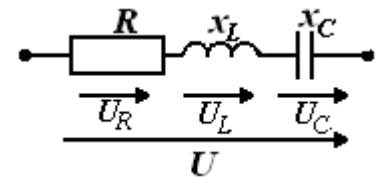
3. $R > x_L$; 4. $R < x_C$; 5. $x_L < \sqrt{R^2 + x_C^2}$.



5.14. Яке буде співвідношення між параметрами кола при резонансі, щоб $U > U_C$?

1. Умова нездійсненна; 2. $x_L > \sqrt{R^2 + x_C^2}$;

3. $x_C > \sqrt{R^2 + x_L^2}$; 4. $R < x_L$; 5. $R > x_C$.



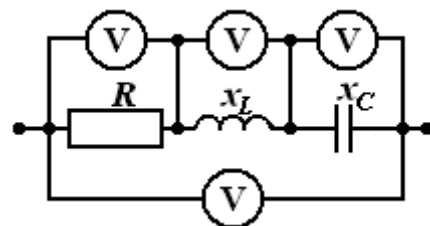
5.15. За яких умов при резонансі покази усіх чотирьох вольтметрів будуть однакові?

1. Умова нездійсненна;

2. $\omega L = 1/\omega C$;

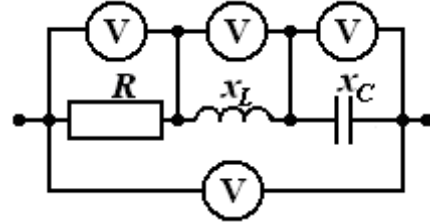
3. $R = \omega L - 1/\omega C$;

4. $R = \omega L = 1/\omega C$; 5. $\frac{1}{\omega C} = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$.



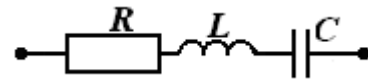
5.16. У колі синусоїдального струму усі чотири вольтметри мають покази 54 В. Початкова фаза напруги на індуктивності дорівнює $+ 38^\circ$. Записати вираз для миттєвого значення вхідної напруги $u(t)$.

1. $u(t) = 54 \sin \omega t$ В;
2. $u(t) = 54\sqrt{2} \sin(\omega t + 38^\circ)$ В;
3. $u(t) = 54\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$ В;
4. $u(t) = 54\sqrt{2} \sin(\omega t + 52^\circ)$ В;
5. $u(t) = 54\sqrt{2} \sin(\omega t - 52^\circ)$ В.



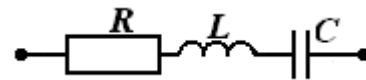
5.17. Дано: $R = 10$ Ом, $C = 10$ мкФ, $L = 100$ мГн. Визначити кутову частоту при резонансі.

1. $\pi/2$ рад/с; 2. $2\pi \cdot 10^3$ рад/с;
3. 10^3 рад/с; 4. $3,33 \cdot 10^{-3}$ рад/с; 5. 10^{-3} рад/с;



5.18. Визначити резонансну частоту, якщо $R = 20$ Ом, $L = 20$ мГн, $C = 50$ мкФ.

1. 10^2 рад/с; 2. $1/\sqrt{10^{-7}}$ рад/с;
3. 10^{-3} рад/с; 4. 10^3 рад/с; 5. $10^3/2\pi$ рад/с;



5.19. Дано: $u(t) = 100 \sin(\omega t + 90^\circ)$ В, $R = 20$ Ом, $L = 20$ мГн, $C = 50$ мкФ.

Визначити миттєве значення напруги на індуктивності при резонансі.

1. $u_L(t) = 100 \sin(\omega t + 90^\circ)$ В; 2. $u_L(t) = 100 \sin(\omega t - 90^\circ)$ В; 3.
- $u_L(t) = 100 \sin \omega t$ В; 4. $u_L(t) = 0$ В; 5. $u_L(t) = 100\sqrt{2} \sin \omega t$ В.

5.20. Дано: $u(t) = 100 \sin \omega t$ В, $R = 20$ Ом, $L = 20$ мГн, $C = 50$ мкФ.

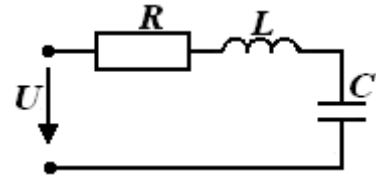
Визначити миттєві значення напруги на ємності при резонансі.

1. $u_C(t) = 100 \sin(\omega t + 90^\circ)$ В;

2. $u_C(t) = 100 \sin(\omega t - 90^\circ)$ В;

3. $u_C(t) = 0$ В;

4. $u_C(t) = 100 \sin \omega t$ В; 5. $u_C(t) = 100\sqrt{2} \sin \omega t$ В.

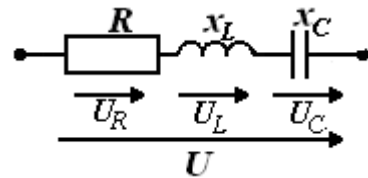


5.21. Діючі значення напруг при резонансі зв'язані співвідношенням:

1. $U = U_R = U_L = U_C$;

2. $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2 + U_C^2}$;

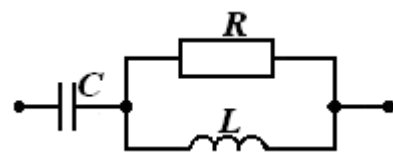
3. $U = U_C$; 4. $U = U_L$; 5. $U = U_R$.



5.22. Визначити ємність за умови резонансу в даному колі:

1. $C = L \left(\frac{1}{R^2} + \frac{1}{\omega^2 L^2} \right)$; 2. $C = \frac{1}{\omega^2 L}$;

3. $C = \frac{1}{\omega \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$; 4. Інше.



5.23. Визначити значення x_1 за умови резонансу струмів, при $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $x_2 = 4$ Ом, $x_3 = 5$ Ом.

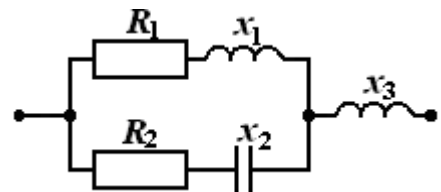
1. Резонанс буде при будь-якому x_1 ;

2. $x_1 = 2$ Ом;

3. $x_1 = 4$ Ом;

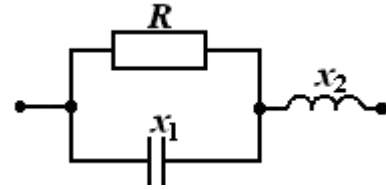
4. $x_1 = 2\sqrt{2}$ Ом;

5. Немає такого x_1 .



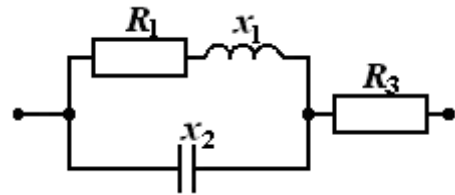
5.24. Дано: $R = 10 \text{ Ом}$, $x_2 = 5 \text{ Ом}$. Визначити x_1 за умови резонансу напруг.

1. $x_1 = 10 \text{ Ом}$;
2. $x_1 = x_2 = 50 \text{ Ом}$;
3. $x_1 = 0 \text{ Ом}$;
4. $x_1 = 15 \text{ Ом}$; 5. Резонанс неможливий ні при яких значеннях x_1 .



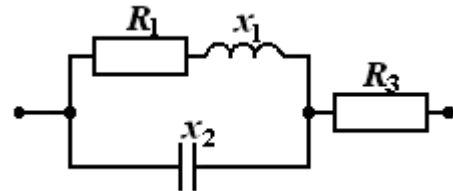
5.25. Дано: $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $x_1 = 5 \text{ Ом}$. Визначити опір x_2 за умови резонансу струмів.

1. $x_2 = 5 \text{ Ом}$;
2. $x_2 = 10 \text{ Ом}$;
3. $x_2 = 5\sqrt{2} \text{ Ом}$;
4. $x_2 = \infty$; 5. $x_2 = 10\sqrt{2} \text{ Ом}$.



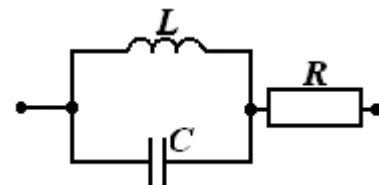
5.26. Визначити значення x_1 , при якому буде резонанс струмів, якщо $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $x_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$.

1. $x_1 = 5\sqrt{2} \text{ Ом}$;
2. $x_1 = 10 \text{ Ом}$;
3. $x_1 = 5 \text{ Ом}$;
4. $x_1 = \infty$; 5. $x_1 = 10\sqrt{2} \text{ Ом}$.



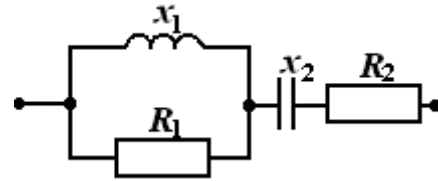
5.27. Яка частота резонансу струмів при $L = 0,1 \text{ Гн}$, $R = 5 \text{ Ом}$, $C = 25,4 \text{ мкФ}$.

1. $f = 50 \text{ Гц}$;
2. $f = 400 \text{ Гц}$;
3. $f = 150 \text{ Гц}$;
4. $f = 100 \text{ Гц}$;
5. Частота може бути будь-якою.



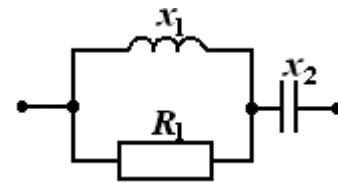
5.28. Визначити опір R_1 за умови резонансу напруг, якщо $x_1 = 4$ Ом, $x_2 = 4$ Ом, $R_2 = 5$ Ом.

1. $R_1 = 0$ Ом;
2. $R_1 = 4$ Ом;
3. $R_1 = \infty$;
4. $R_1 = 5$ Ом;
5. Резонанс напруг неможливий.



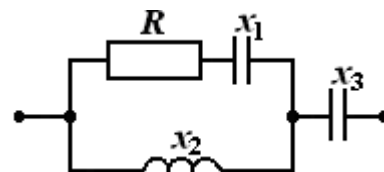
5.29. Який опір x_2 при резонансі напруг, якщо $x_1 = 4$ Ом, $R_1 = 4$ Ом.

1. $x_2 = x_1 = 4$ Ом;
2. $x_2 = 2$ Ом;
3. $x_2 = 8$ Ом;
4. x_2 може бути будь-яким;
5. Резонанс неможливий.



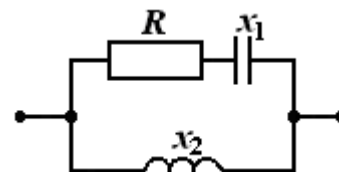
5.30. Який опір R за резонансу струмів при $x_1 = 2$ Ом, $x_2 = 4$ Ом, $x_3 = 5$ Ом.

1. $R = 4$ Ом;
2. $R = 0$ Ом;
3. $R = \infty$;
4. $R = 2$;
5. $R = 4/\sqrt{2}$ Ом.

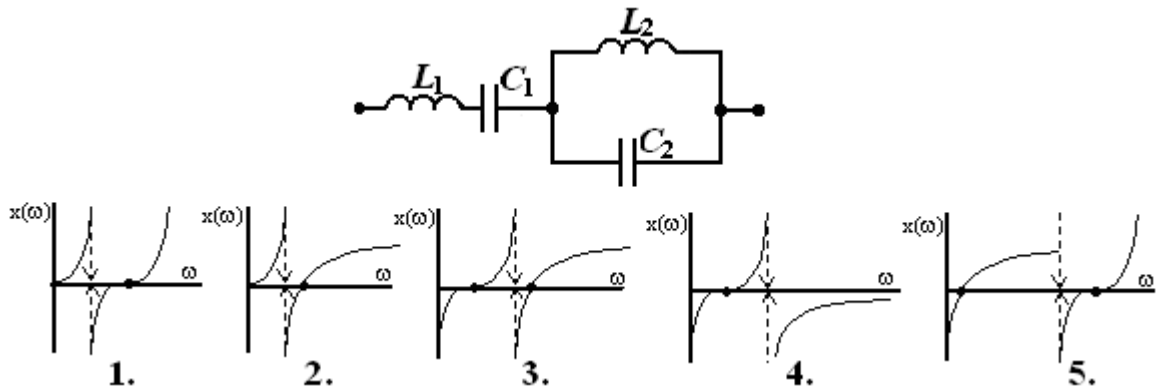


5.31. Який опір x_2 за умови резонансу, якщо $R = 2$ Ом, $x_1 = 2$ Ом.

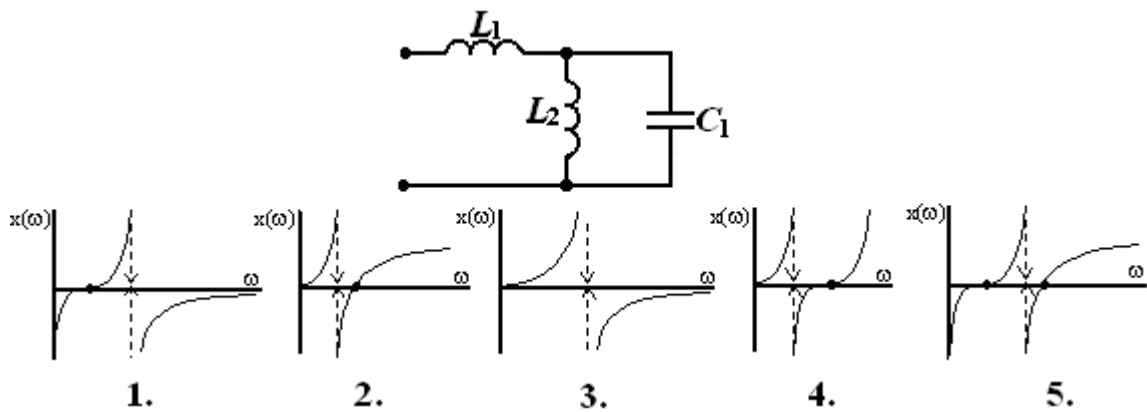
1. $x_2 = x_1 = 2$ Ом;
2. $x_2 = 4$ Ом;
3. $x_2 = 8$ Ом;
4. x_2 може бути будь-яким;
5. Резонанс неможливий.



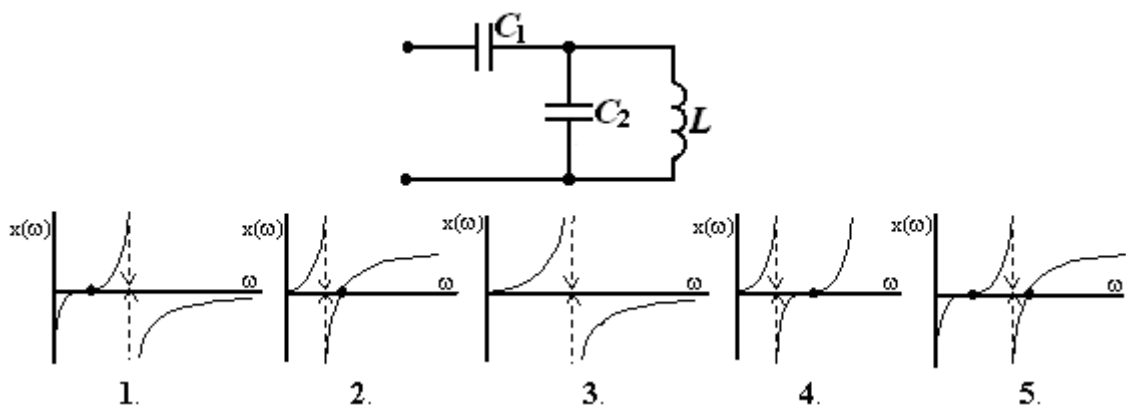
5.32. Який вигляд має частотна характеристика зображеного кола?



5.33. Який вигляд має частотна характеристика зображеного кола?

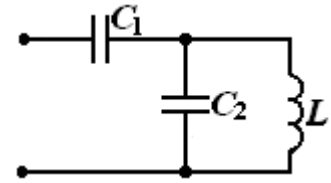


5.34. Який вигляд має частотна характеристика зображеного кола?



5.35. Визначити кількість резонансів та їх послідовність при зміні частоти від 0 до ∞ .

1. Резонанс струмів, резонанс напруг;
2. Резонанс напруг, резонанс струмів;
3. Резонанс струмів, резонанс напруг, резонанс

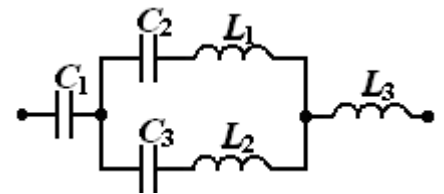


струмів;

4. Резонанс напруг, резонанс струмів, резонанс напруг;
5. Резонанс напруг, резонанс струмів, резонанс струмів.

5.36. Визначити кількість резонансів та їх послідовність при зростанні частоти від 0 до ∞ .

1. Резонанс струмів, резонанс напруг, резонанс струмів;
2. Резонанс напруг, резонанс струмів;
3. Резонанс струмів, резонанс напруг;
4. Резонанс напруг, резонанс струмів, резонанс

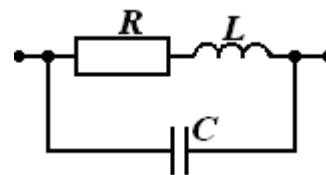


напруг;

5. Резонанс напруг, резонанс струмів, резонанс напруг, резонанс струмів.

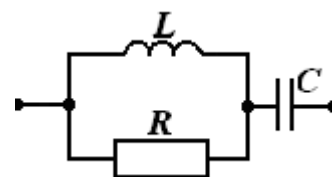
5.37. При яких умовах резонанс у колі неможливий?

1. $LC > R$;
2. $LC < R$;
3. $L > CR^2$;
4. $L < CR^2$;
5. $CR < L$.

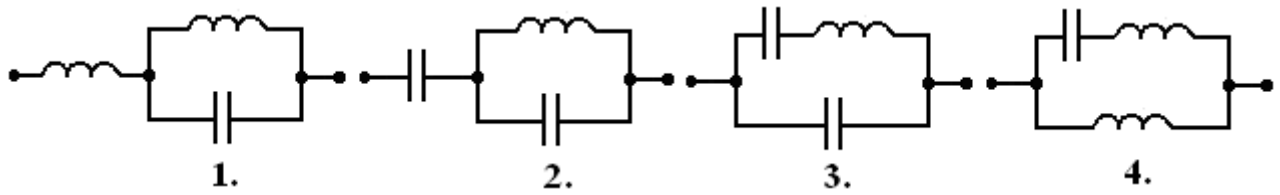


5.38. При яких умовах резонанс у колі неможливий?

1. $LC > R$;
2. $LC < R$;
3. $L > CR^2$;
4. $L < CR^2$;
5. $CR < L$.

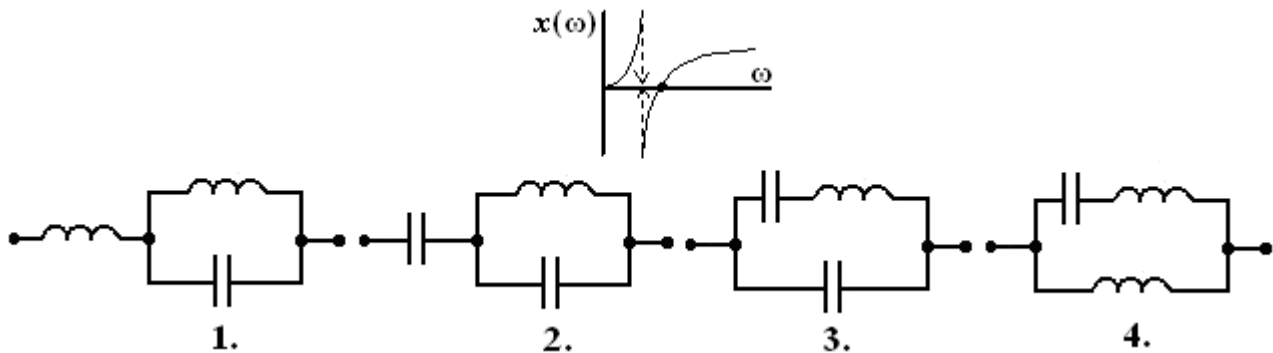


5.39. Які з наведених двополюсників мають однакові частотні характеристики?



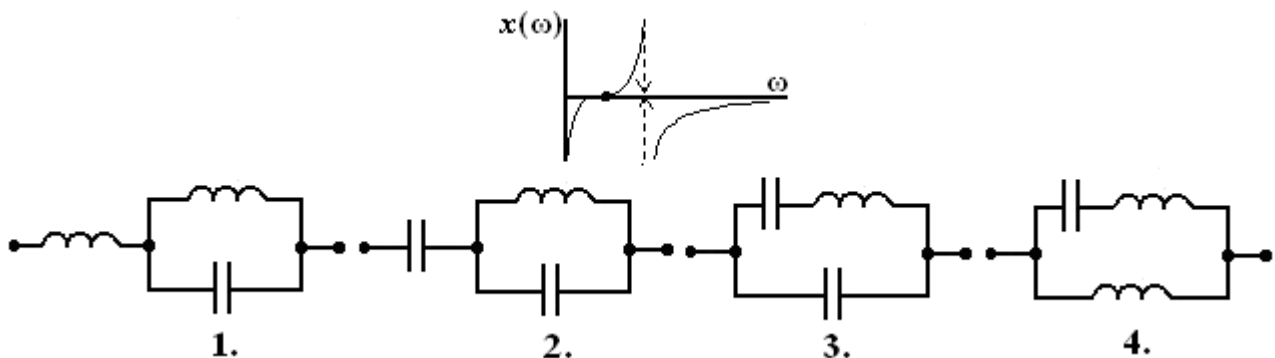
1. 1, 2; 2. 1, 3; 3. 1, 4; 4. 1, 2, 3; 5. 2, 3, 4.

5.40. Які з наведених двополюсників мають відповідну характеристику?



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

5.41. Які з наведених двополюсників мають відповідну характеристику?



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

ТЕМА 6

БАГАТОФАЗНІ КОЛА

6.1. Багатофазними називають генератори з декількома обмотками, у яких наводяться *ЕРС*:

1. Різних частот, однакової амплітуди;
2. Різних амплітуд, однакової частоти;
3. Різних частот і початкових фаз;
4. однакової амплітуди, різних початкових фаз;
5. однакової частоти, різних початкових фаз.

6.2. Трифазна система *ЕРС* буде симетричною, якщо усі *ЕРС*:

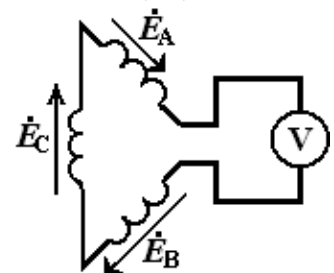
1. Мають однакові амплітуди;
2. Мають однакові фазові зсуви;
3. Рівні по величині і відстають від попередніх на однаковий фазний кут;
4. Мають однакові амплітуди й частоти;
5. Мають однакові фазові зсуви й частоти.

6.3. Симетричною трифазною системою *ЕРС* (напруг, струмів) називається система, яку можна записати у вигляді:

1. $u_1(t) = 10\sin 50t$, $u_2(t) = 10\sin(100t - 2\pi/3)$, $u_3(t) = 10\sin(150t - 4\pi/3)$;
2. $u_1(t) = 10\sin 314t$, $u_2(t) = 20\sin(314t - 120^\circ)$, $u_3(t) = 30\sin(314t - 240^\circ)$
3. $\dot{I}_1 = Ie^{-j2\pi/3}$, $\dot{I}_2 = Ie^{j2\pi/3}$, $\dot{I}_3 = I$; 4. $\dot{E}_1 = E$, $\dot{E}_2 = Ee^{-j90^\circ}$, $\dot{E}_3 = Ee^{j90^\circ}$; 5. Інше.

6.4. У фазах генерується симетрична система *ЕРС*. Якими будуть покази вольтметра, включеного в розрив обмотки трифазного генератора?

1. $U = 3E$; $U = \sqrt{3}E$; 3. $U = 3\sqrt{2}E$;
4. $U = 0$; 5. $U = \sqrt{3}E/2$.



6.5. Трифазне навантаження симетричне, якщо її опори рівні:

1. $\dot{z}_1 = 5, \dot{z}_2 = 3 + j4, \dot{z}_3 = 3 - j4$; 2. $\dot{z}_1 = 5, \dot{z}_2 = 5e^{-j2\pi/3}, \dot{z}_3 = 5e^{j2\pi/3}$;
3. $\dot{z}_1 = 5, \dot{z}_2 = -j5, \dot{z}_3 = j5$; 4. $\dot{z}_1 = 5e^{j+0^\circ}, \dot{z}_2 = 10e^{j10^\circ}, \dot{z}_3 = 15e^{j10^\circ}$;
5. $\dot{z}_1 = 5 - j2, \dot{z}_2 = 5 - j2, \dot{z}_3 = 5 - j2$

6.6. Лінійна напруга в трифазному колі це:

1. Різниця потенціалів на початку й кінці лінійного проводу;
2. Напруга між лінійними проводами;
3. Напруга між початком і кінцем фази навантаження;
4. Добуток струму в лінії на повний опір фази навантаження;
5. Інше.

6.7. Фазні та лінійні напруги симетричного трифазного навантаження, з'єднаного зіркою, зв'язані співвідношенням:

1. $U_L = \sqrt{2}U_\phi$; 2. $U_L = \sqrt{6}U_\phi$; 3. $U_L = \sqrt{3}U_\phi$; 4. $U_L = U_\phi$; 5. $U_L = U_\phi / \sqrt{3}$.

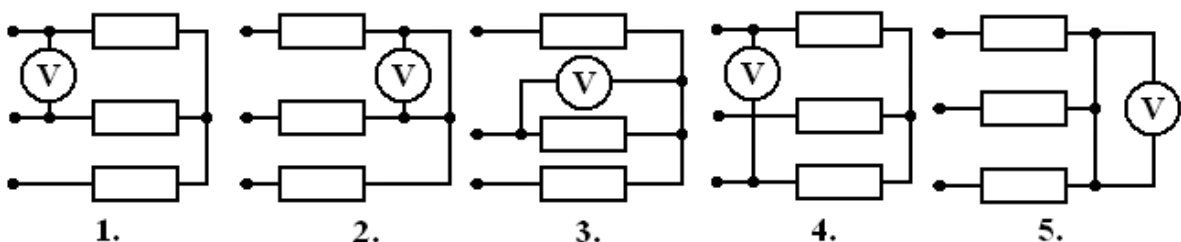
6.8. При з'єднанні несиметричного навантаження трикутником фазний струм дорівнює:

1. $\dot{I}_\phi = \dot{U}_l / \sqrt{3}\dot{z}_\phi$; 2. $\dot{I}_\phi = \dot{I}_l$; 3. $\dot{I}_\phi = \dot{U}_l / \dot{z}_\phi$; 4. $\dot{I}_\phi = \dot{I}_l / \sqrt{3}$; 5. Інше.

6.9. Діюче значення струму в нульовому проводі при симетричному навантаженні дорівнює:

1. $I_0 = 3I_l$; 2. $I_0 = I_l$; 3. $I_0 = I_l / \sqrt{3}$; 4. $I_0 = \sqrt{3}I_l$; 5. $I_0 = 0$.

6.10. Яка схема підключення вольтметра для виміру фазної напруги навантаження:



6.11. Симетричне трифазне навантаження, з'єднане трикутником, підключене до трифазного генератора з лінійною напругою 220 В. Визначити лінійний струм, якщо опір фази дорівнює 11 Ом.

1. $I_{\text{л}} = 20 \text{ A}$; 2. $I_{\text{л}} = 60 \text{ A}$; 3. $I_{\text{л}} = 34,6 \text{ A}$; 4. $I_{\text{л}} = 11,56 \text{ A}$; 5. $I_{\text{л}} = 0 \text{ A}$;

6.12. Симетричне трифазне навантаження, з'єднане зіркою, живиться від трифазної мережі з лінійною напругою 380 В. Визначити лінійний струм, якщо опір фази навантаження дорівнює z Ом.

1. $I_{\text{л}} = 380/z$; 2. $I_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot 380/z$; 3. $I_{\text{л}} = 380/\sqrt{3} \cdot z$; 4. $I_{\text{л}} = 0$; 5. $I_{\text{л}} = U/3z$.

6.13. Визначити струм нульового проводу, якщо лінійна напруга чотирьохпровідної трифазної мережі 380 В, опір фази навантаження дорівнює 9,5 Ом і симетричне трифазне навантаження з'єднане зіркою.

1. $I_0 = 40 \text{ A}$; 2. $I_0 = 120 \text{ A}$; 3. $I_0 = 13,33 \text{ A}$; 4. $I_0 = 0 \text{ A}$; 5. $I_0 = 60 \text{ A}$.

6.14. Визначити лінійну напругу мережі живлення, якщо лінійний струм $I_{\text{л}} = 1 \text{ A}$, навантаження з'єднане зіркою, а опір однієї фази симетричного навантаження дорівнює z Ом.

1. $U_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot z$; 2. $U_{\text{л}} = I \cdot z/\sqrt{3}$; 3. $U_{\text{л}} = 3 \cdot I \cdot z$; 4. $U_{\text{л}} = I \cdot z/3$; 5. $U_{\text{л}} = I \cdot z$.

6.15. Опір однієї фази симетричного трифазного навантаження, з'єданого трикутником, дорівнює z Ом. Визначити лінійну напругу мережі живлення $U_{\text{л}}$, якщо лінійний струм дорівнює $I_{\text{л}} = 1 \text{ A}$.

1. $U_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot z$; 2. $U_{\text{л}} = I \cdot z/\sqrt{3}$; 3. $U_{\text{л}} = 3 \cdot I \cdot z$; 4. $U_{\text{л}} = I \cdot z/3$; 5. $U_{\text{л}} = I \cdot z$.

6.16. У симетричному трифазному колі лінійні напруга та струм дорівнюють $U_{\text{л}}$ і $I_{\text{л}}$. Визначити повний опір фази навантаження, з'єданого зіркою.

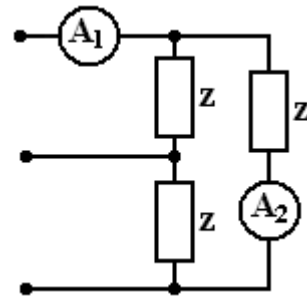
1. $z = U_{\text{л}}/I_{\text{л}}$; 2. $z = U_{\text{л}}/\sqrt{3}I_{\text{л}}$; 3. $z = \sqrt{3}U_{\text{л}}/I_{\text{л}}$; 4. $z = U_{\text{л}}/3I_{\text{л}}$; 5. $z = 3U_{\text{л}}/I_{\text{л}}$.

6.17. У симетричному трифазному колі лінійні напруга і струм дорівнюють $U_{л}$ і $I_{л}$. Визначити повний опір фази навантаження, з'єднаного трикутником.

1. $z = U_{л} / I_{л}$;
2. $z = U_{л} / \sqrt{3} I_{л}$;
3. $z = \sqrt{3} U_{л} / I_{л}$;
4. $z = U_{л} / 3 I_{л}$;
5. $z = 3 U_{л} / I_{л}$.

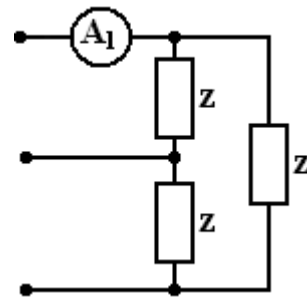
6.18. У симетричному трифазному колі покази амперметра A_1 становлять $I_1 = 34,6$. Якими будуть покази амперметра A_2 ?

1. $I_2 = 34,6$ А;
2. $I_2 = 17,3$ А;
3. $I_2 = 20$ А;
4. $I_2 = 59,8$ А;
5. $I_2 = 10$ А.



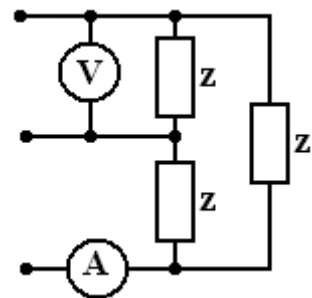
6.19. У симетричному трифазному колі $U = 100$ В, $z = 10$ Ом. Визначити покази амперметра.

1. $I = 17,23$ А;
2. $I = 10$ А;
3. $I = 14,1$ А;
4. $I = 5$ А;
5. $I = 10\sqrt{3}$ А;



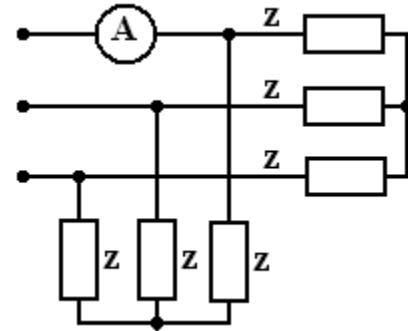
6.20. У симетричному трифазному колі опори $z = 10$ Ом. Якими будуть покази вольтметра, якщо амперметр показує 17,3 А?

1. $U = 100$ В;
2. $U = 173$ В;
3. $U = 300$ В;
4. $U = 50$ В;
5. Відповісти неможливо.



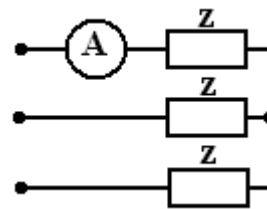
6.21. У симетричному трифазному колі $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$, $z = 20 \text{ Ом}$. Визначити покази амперметра.

1. $I = 38 \text{ А}$;
2. $I = 19 \text{ А}$;
3. $I = 22 \text{ А}$;
4. $I = 5,5 \text{ А}$;
5. $I = 9,5 \text{ А}$.



6.22. У симетричному трифазному колі $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$, $z = 20 \text{ Ом}$. Визначити покази амперметра.

1. $I = 14,1 \text{ А}$;
2. $I = 10 \text{ А}$;
3. $I = 17,32 \text{ А}$;
4. $I = 5,46 \text{ А}$; 5. $I = 8,66 \text{ А}$.



6.23. Як зміниться лінійний струм у симетричному трифазному колі, якщо навантаження, з'єднане зіркою, з'єднати трикутником.

1. Зросте в $\sqrt{3}$ раз; 2. Зменшиться в $\sqrt{3}$ раз; 3. Зменшиться в 3 рази; 4. Зросте в 3 рази; 5. Не зміниться.

6.24. У скільки разів зміниться активна потужність, якщо симетричне навантаження, з'єднане зіркою, з'єднати трикутником.

1. Зросте в $\sqrt{3}$ раз; 2. Зменшиться в $\sqrt{3}$ раз; 3. Зросте в 3 рази; 4. Зменшиться в 3 рази; 5. Не зміниться.

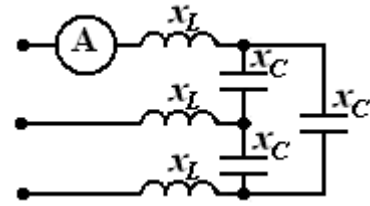
6.25. Опори фаз двох чисто активних симетричних навантажень однакові. Одне навантаження з'єднане трикутником, а інше - зіркою. Визначити відношення лінійних струмів навантажень.

1. $\frac{I_1}{I_2} = 3$; 2. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$; 3. $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{3}$; 4. $\frac{I_1}{I_2} = 2\sqrt{3}$; 5. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3}$.

6.26. У симетричному трифазному колі $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$, $x_L = 10 \text{ Ом}$, $x_C = 60 \text{ Ом}$.

Ом. Визначити покази амперметра.

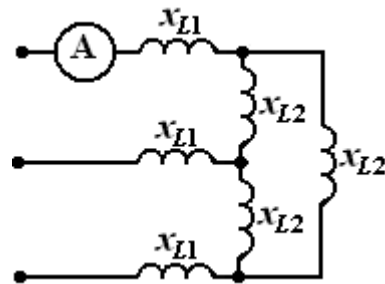
1. $I = 22 \text{ А}$;
2. $I = 11 \text{ А}$;
3. $I = 4,23 \text{ А}$;
4. $I = 7,33 \text{ А}$; 5. Інше.



6.27. У симетричному трифазному колі $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$, $x_{L1} = 10 \text{ Ом}$, $x_{L2} = 90 \text{ Ом}$.

Ом. Визначити покази амперметра.

1. $I = 9,5 \text{ А}$;
2. $I = 4,75 \text{ А}$;
3. $I = 3\frac{5}{11} \text{ А}$;
4. $I = 2 \text{ А}$; 5. $I = 5,5 \text{ А}$.

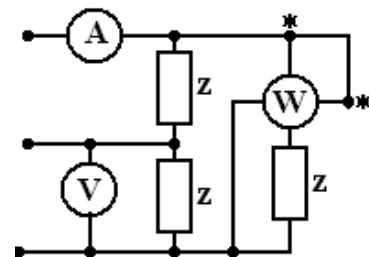


6.28. Сумарна миттєва потужність симетричного трифазного ланцюга:

1. Змінюється по косинусоїді з подвоєною кутовою частотою;
2. Дорівнює нулю;
3. Не змінюється в часі та дорівнює повній потужності кола;
4. Не змінюється в часі та дорівнює активній потужності кола;
5. Не змінюється в часі та дорівнює реактивній потужності кола.

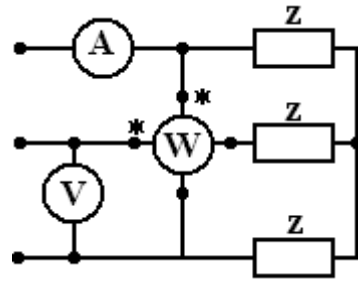
6.29. Повна потужність симетричного трифазного кола, незалежно від способу з'єднання навантаження, дорівнює:

1. $S = 3U_{\text{л}}I_{\text{л}}$;
2. $S = \sqrt{3}U_{\phi}I_{\phi}$;
3. $S = 3U_{\phi}I_{\phi}$;
4. $S = U_{\phi}I_{\phi}$;
5. $S = U_{\text{л}}I_{\text{л}}$.



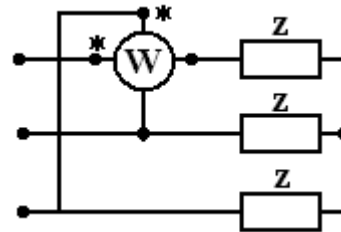
6.30. Який характер опорів z у симетричному трифазному колі, якщо покази приладів $I = 4\sqrt{3}$ А, $U = 127$ В, $P = 508$ Вт?

1. Чисто активний;
2. Чисто реактивний;
3. Активно-реактивний;
4. Відповісти неможливо;
5. Інше.



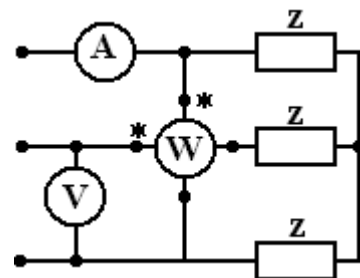
6.31. Який характер мають опори z симетричного навантаження, якщо покази ватметра дорівнюють нулю?

1. Чисто активний;
2. Чисто реактивний;
3. Активно-реактивний;
4. Відповісти неможливо;
5. Інше.



6.32. У симетричному трифазному колі покази вольтметра та амперметра дорівнюють $U = 380$ В, $I = 3$ А. Якими будуть покази ватметра, якщо z чисто активний опір?

1. 1140 Вт;
2. 1980 Вт;
3. 657 Вт;
4. Нуль;
5. Відповісти неможливо.

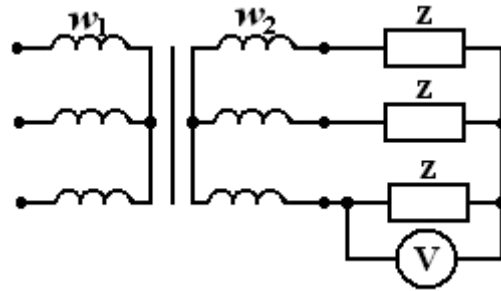


6.33. Для симетричного трифазного навантаження відомі: лінійна напруга $U_{\text{л}} = 380$ В, струм $I = 3$ А, активна потужність $P = 571$ Вт. Визначити зсув фаз між фазними струмом і напругою.

1. $\varphi = 0^\circ$;
2. $\varphi = 60^\circ$;
3. $\varphi = 30^\circ$;
4. $\varphi = 90^\circ$;
5. Відповісти неможливо.

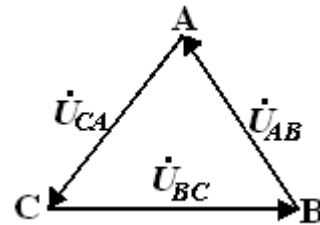
6.34. Визначити покази вольметра, якщо первинна обмотка трансформатора підключена до мережі з лінійною напругою $U = 380$ В, коефіцієнт трансформації $w_1/w_2 = 1,73$; $z = 8 + j6$ Ом.

1. $U = 220$ В;
2. $U = 127$ В;
3. $U = 110$ В;
4. $U = 380$ В;
5. $U = \sqrt{2} \cdot 110$ В.



6.35. У симетричному трифазному колі з нульовим проводом відбувся обрив фази А. Де буде знаходитись нейтральна точка на топографічній діаграмі?

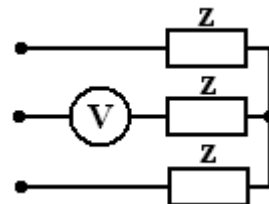
1. У точці А;
2. У точці В;
3. Посередині відрізка ВС;
4. У точці С;
5. У центрі мас трикутника АВС.



6.36. У симетричному трифазному колі лінійна напруга дорівнює $U_{л} = U$.

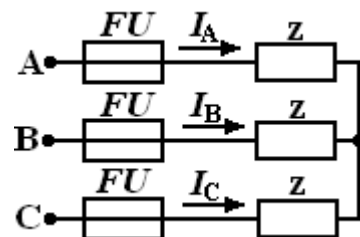
Визначити покази вольметра.

1. Нуль;
2. U ;
3. $U/\sqrt{3}$;
4. $\sqrt{3}U/2$;
5. Відповісти неможливо.



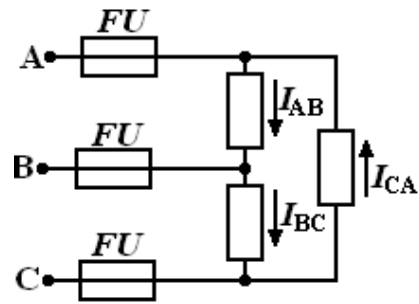
6.37. У симетричному трифазному колі з лінійною напругою $U_{л} = U$ та фазним опором z визначити струм I_A при згорянні запобіжника FU у фазі С.

1. $I_A = 0$;
2. $I_A = U/z$;
3. $I_A = U/\sqrt{3}z$;
4. $I_A = U/2z$;
5. Відповісти не можна



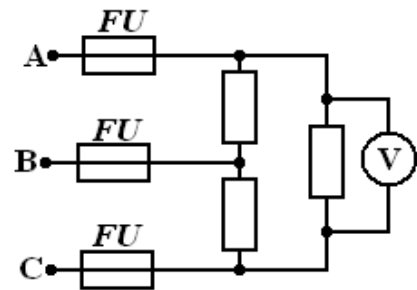
6.38. У симетричному трифазному колі фазні струми навантажень дорівнюють 12 А. Який струм I_{BC} після згоряння запобіжника FU у фазі А.

1. $I_{BC} = 0$ А;
2. $I_{BC} = 6$ А;
3. $I_{BC} = 12\sqrt{3}$ А;
4. $I_{BC} = 12$ А;
5. $I_{BC} = 4$ А.



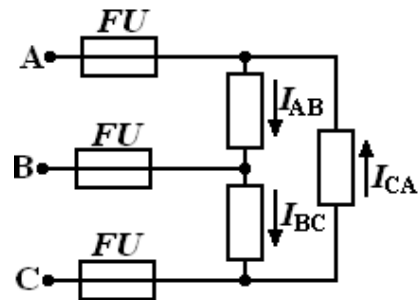
6.39. У симетричному трифазному колі лінійна напруга дорівнює $U_{л} = U$. Якими будуть покази вольметра, якщо згорів запобіжник FU у фазі С ?

1. $V = U$;
2. $V = U/\sqrt{3}$;
3. $V = U/3$;
4. $V = 2U$;
5. $V = U/2$.



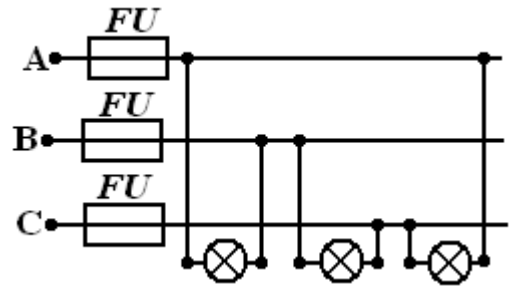
6.41. Фазні струми симетричного трифазного навантаження дорівнюють 15 А. Яким буде струм I_{AC} після згоряння запобіжника FU в проводі А?

1. $I_{AC} = 0$ А;
2. $I_{AC} = 5$ А;
3. $I_{AC} = 7,5$ А;
4. $I_{AC} = 15\sqrt{3}$ А;
5. $I_{AC} = 15$ А;



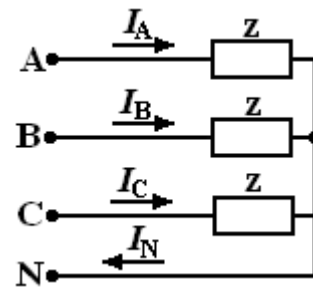
6.40. У трифазному колі згорів запобіжник FU фази A . У цьому випадку:

1. Гаснуть лампи у фазах AB і CA ;
2. У фазі BC лампа перегорає від перенапруги;
3. У фазі BC розжарення лампи нормальне, а у двох інших неповне;
4. У всіх фазах навантаження розжарення ламп неповне;
5. Гаснуть лампи у всіх фазах.



6.42. Система живиться від симетричної трифазної мережі. Як зміняться струми при обриві фази A ? (I струм при симетричному навантаженні).

1. $I_A = 0, I_B = I_C = I/\sqrt{3}$;
2. $I_A = 0, I_B = I_C = I/\sqrt{2}$;
3. $I_A = 0, I_B = I_C = I/2$;
4. $I_A = 0, I_B = I_C = \sqrt{3}I$;
5. $I_A = 0, I_B = I_C = I$.

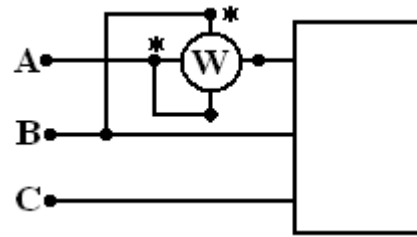


6.43. У симетричному трифазному колі (схема зірка-зірка без нульового проводу) відбувся обрив проводу фази A . Як зміняться фазні напруги навантаження U_B і U_C ?

1. Зростуть у $\sqrt{3}$ раз; 2. Будуть дорівнюють половині лінійної напруги; 3. Будуть дорівнюють лінійній напрузі; 4. Не зміняться; 5. Зменшаться в $\sqrt{3}$ раз.

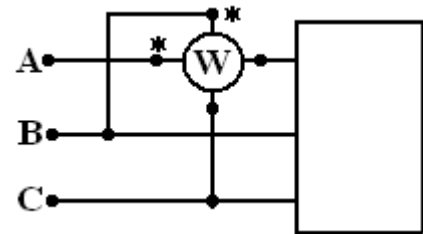
6.44. Покази ватметра будуть дорівнювати:

1. $P = \operatorname{Re} \left\{ \dot{U}_{AB} \dot{I}_A^* \right\};$
2. $P = \operatorname{Re} \left\{ \dot{U}_{AB} \dot{I}_A \right\};$
3. $P = \operatorname{Re} \left\{ \dot{U}_{AB}^* \dot{I}_A \right\};$
4. $P = \operatorname{Re} \left\{ -\dot{U}_{AB} \dot{I}_A \right\};$
5. $P = \operatorname{Re} \left\{ -\dot{U}_{AB} \dot{I}_A^* \right\}.$



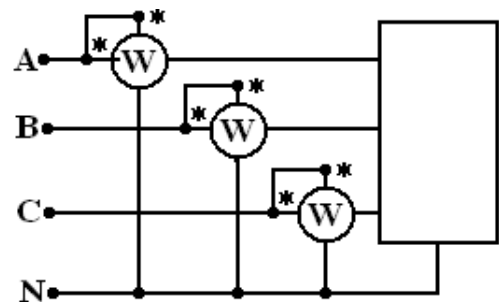
6.45. Покази ватметра в симетричному трифазному колі:

1. $1/3$ активної потужності приймача;
2. Реактивній потужності приймача;
3. $1/\sqrt{3}$ реактивної потужності приймача;
4. $1/3$ реактивної потужності приймача;
5. $1/\sqrt{3}$ активної потужності приймача.



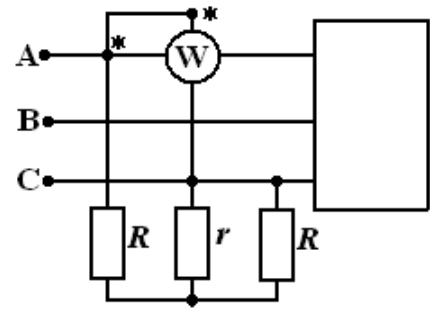
6.46. Наведена схема підключення ватметрів дозволяє вимірювати:

1. Активну потужність симетричного навантаження;
2. Активну потужність несиметричного навантаження;
3. Активну потужність довільного навантаження;
4. Повну потужність симетричного навантаження;
5. Повну потужність довільного навантаження.



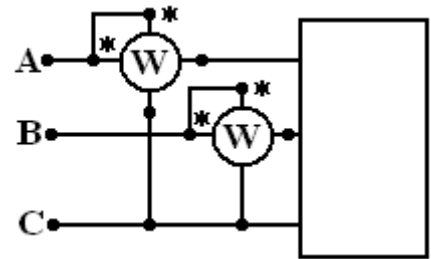
6.47. Яким повинен бути опір r в схемі для виміру активної потужності в симетричному трифазному колі, якщо опір обмотки напруги ватметра становить 10 кОм , $R = 30 \text{ кОм}$.

1. $r = 40 \text{ кОм}$;
2. $r = 20 \text{ кОм}$;
3. $r = 25 \text{ кОм}$;
4. $r = 70 \text{ кОм}$;
5. $r = 30 \text{ кОм}$.



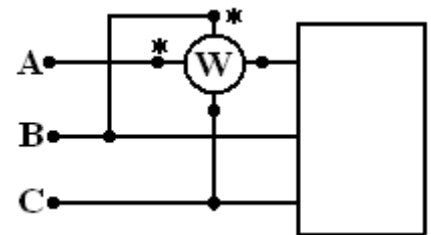
6.48. За допомогою наведеної схеми можна вимірювати:

1. Повну потужність трифазного кола;
2. Реактивну потужність трифазного кола;
3. Активну потужність у фазах А и В;
4. Активну потужність трифазного кола;
5. Активну потужність фази С.



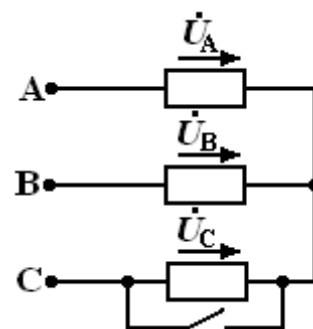
6.49. Зображене підключення ватметра дозволяє вимірювати:

1. Реактивну потужність симетричного кола;
2. Активну потужність симетричного кола;
3. Реактивну потужність несиметричного кола;
4. Активну потужність несиметричного кола;
5. Повну потужність несиметричного кола.



6.50. Лінійна напруга трифазної мережі, що живить симетричне трифазне навантаження, дорівнює U . Якою буде напруга фази В, якщо опір фази С закортити ?

1. $U_B = U$;
2. $U_B = \sqrt{3}U$;
3. $U_B = 2U$;
4. $U_B = U/\sqrt{3}$;
5. $U_B = U/2$.



ТЕМА 7.

ЛАНЦЮГИ ЗІ ВЗАЄМОІНДУКЦІЄЮ

7.1. Як зміниться взаємна індуктивність M двох котушок без феромагнітного осердя, якщо струм в одній із них збільшити в n раз?

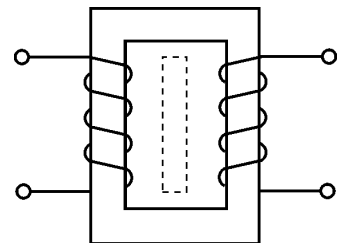
1. Збільшиться в n раз. 2. Зменшиться в n раз. 3. Збільшиться в n^2 раз. 4. Зменшиться в n^2 раз. 5. Не зміниться.

7.2. Як зміниться взаємна індуктивність M двох котушок без феромагнітного осердя, якщо число витків обох котушок зменшити в n раз?

1. Збільшиться в n раз. 2. Зменшиться в n раз. 3. Збільшиться в n^2 раз. 4. Зменшиться в n^2 раз. 5. Не зміниться.

7.3. Дві котушки намотані на загальний сердечник з феромагнітного матеріалу. Як зміняться індуктивності котушок L_1 , L_2 і взаємна індуктивність M , якщо всередину вікна сердечника помістити магнітний шунт?

1. Не зміняться. 2. L_1 та L_2 зростуть, M - зменшиться. 3. L_1 та L_2 не зміняться, M - зросте. 4. L_1 , L_2 та M зростуть. 5. L_1 , L_2 та M зменшаться.



7.4. Обчислити коефіцієнт зв'язку двох котушок, якщо відомо $L_1 = 0,05$ Гн; $L_2 = 0,2$ Гн; $M = 0,08$ Гн.

1. $k = 1$; 2. $k = 1,2$; 3. $k = 0,8$; 4. $k = 0,08$; 5. Інша відповідь.

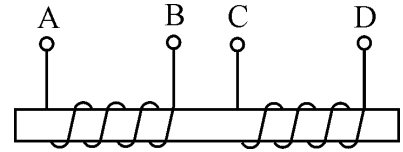
7.5. Відомі індуктивності і коефіцієнт зв'язку двох котушок: $L_1 = 0,05$ Гн; $L_2 = 0,2$ Гн; $k = 0,8$. Визначити взаємну індуктивність котушок.

1. $M = 0,8$ Гн; 2. $M = 0,08$ Гн; 3. $M = 0,2$ Гн; 4. $M = 0,25$ Гн; 5. Інша відповідь.

7.6. Визначити однойменні затискачі двох індуктивно зв'язаних котушок, одягнутих на загальний стрижень, як показано на рисунку.

1. A і B; 2. A і D; 3. A і C; 4. B і C;

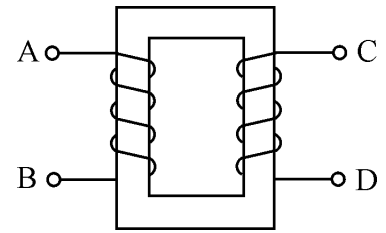
5. Не знаючи напрямків струмів у котушках однойменні затискачі визначити не можна.



7.7. Визначити однойменні затискачі двох індуктивно зв'язаних котушок, одягнутих на загальний сердечник, як показано на рисунку.

1. A і D; 2. A і C; 3. B і C; 4. D і C;

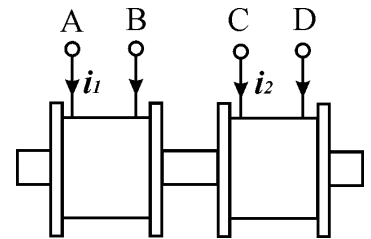
5. Не знаючи напрямків струмів у котушках однойменні затискачі визначити не можна.



7.8. Визначити однойменні затискачі двох індуктивно зв'язаних котушок, одягнутих на загальний стрижень, як показано на рисунку.

1. A і C; 2. B і C; 3. A і D; 4. D і C;

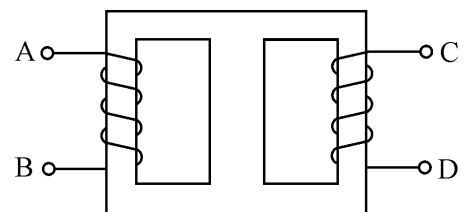
5. Не знаючи напрямків намотування котушок однойменні затискачі по малюнку визначити не можна.



7.9. Визначити однойменні затискачі двох індуктивно зв'язаних котушок, одягнутих на загальний сердечник, як показано на рисунку.

1. A і C; 2. A і B; 3. B і D; 4. B і C;

5. Не знаючи напрямків струмів у котушках однойменні затискачі визначити не можна.



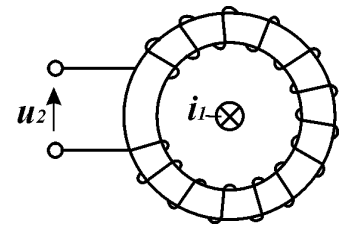
7.10. Дві індуктивно пов'язані котушки з'єднані послідовно і підключені до мережі з напругою $u(t) = 120\sin(\omega t - 18^\circ)$. При цьому по котушкам протікає

струм, комплексне зображення якого $\underline{I} = 6 \cdot e^{-j18^\circ}$. Як з'єднані котушки - згідно або зустрічно?

1. На питання відповіді не можна. 2. Згідно. 3. Зустрічно. 4. Котушки не мають індуктивного зв'язку.

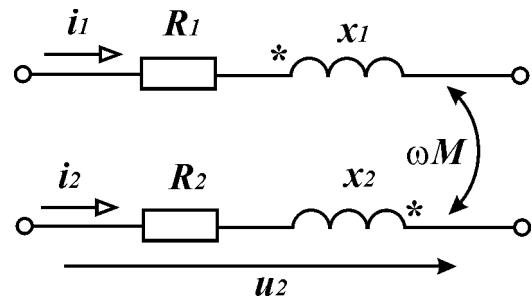
7.11. Крізь кільцеву котушку пропущений провідник, по якому проходить струм $i_1(t) = 100(1 - e^{-2t})$ А. Визначити миттєве значення напруги $u_2(t)$ на розімкнутих затискачах котушки, якщо взаємна індуктивність провідника і котушки дорівнює 0,01 Гн.

1. $u_2(t) = (2 - 2e^{-2t})$ В. 2. $u_2(t) = (1 - e^{-2t})$ В.
3. $u_2(t) = 2$ В. 4. $u_2(t) = 2e^{-2t}$ В. 5. Інша відповідь.



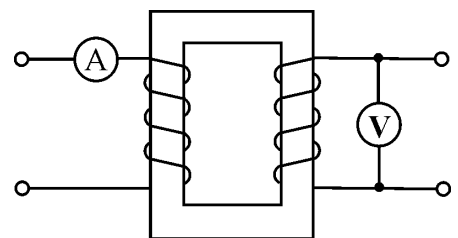
7.12. Для двох індуктивно зв'язаних котушок задані $i_1(t) = 7,5 \sin(\omega t + 90^\circ)$; $R_2 = 6$ Ом; $x_2 = 5$ Ом; $\omega M_2 = 2$ Ом; $\underline{I}_{2m} = 5e^{-j90^\circ}$. Визначити миттєве значення напруги на другій котушці $u_2(t)$.

1. $u_2(t) = 31,65 \sin(\omega t - 71^\circ 35')$ В.
2. $u_2(t) = 50 \sin(\omega t - 36^\circ 50')$ В.
3. $u_2(t) = 33,6 \sin(\omega t - 63^\circ 30')$ В.
4. $u_2(t) = 39 \sin(\omega t - 50^\circ 10')$ В. 5. Інша



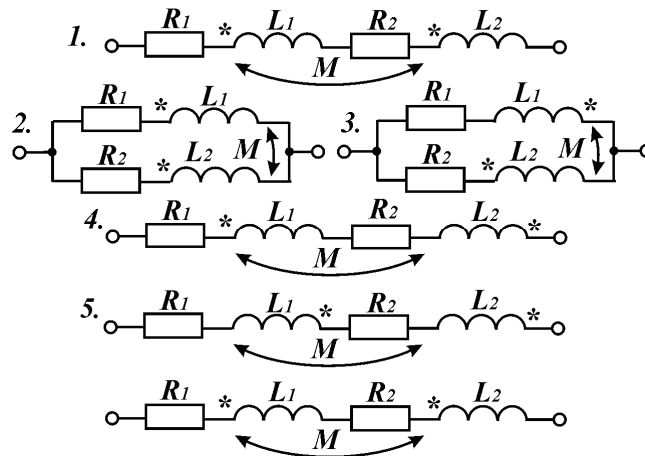
відповідь.

7.13. На загальний сердечник надіті дві однакові котушки ($x_1 = x_2 = 6$ Ом). Визначити покази вольтметра, якщо амперметр показує 3,5 А. Коефіцієнт індуктивного зв'язку $k = 1$.



1. Задачу вирішити не можна. 2. Нуль. 3. 21 В.
4. 42 В. 5. Інша відповідь.

7.14. За якою схемою повинні бути з'єднані дві індуктивно пов'язані котушки, щоб їх еквівалентна індуктивність була рівна $L_{\text{Э}} = L_1 + L_2 - 2M$?



7.15. Дві однакові індуктивно пов'язані котушки з'єднані послідовно.

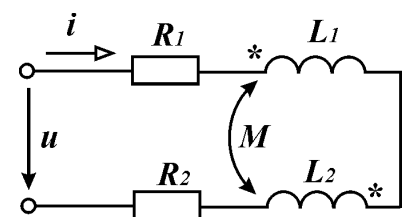
Струм в колі і напруга на її затискачах $\vec{I} = 8e^{-j26^\circ} \text{ A}$; $\vec{U} = 64e^{-j26^\circ} \text{ B}$.
Визначити R і L однієї котушки, якщо взаємна індуктивність $M = 0,16 \text{ Гн}$.

1. $R = 8 \text{ Ом}$; $L = 0,08 \text{ Гн}$. 2. $R = 4 \text{ Ом}$; $L = 0,8 \text{ Гн}$. 3. $R = 4 \text{ Ом}$; $L = 0,16 \text{ Гн}$. 4. $R = 4 \text{ Ом}$; $L = 0,4 \text{ Гн}$. 5. Задачу вирішити не можна.

7.16. Дві індуктивно пов'язані котушки з'єднані послідовно. Визначити

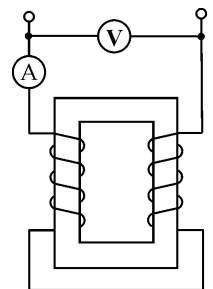
комплексне значення струму в ланцюзі, якщо $\vec{U} = 250 \text{ B}$; $\omega L_1 = 5 \text{ Ом}$; $\omega L_2 = 7 \text{ Ом}$; $R_1 = R_2 = 7,5 \text{ Ом}$; $\omega M = 4 \text{ Ом}$.

1. $\vec{I} = 7,15 \text{ A}$. 2. $\vec{I} = 10e^{-j53^\circ} \text{ A}$. 3. $\vec{I} = 16,66 \text{ A}$.
4. $\vec{I} = 10 \text{ A}$. 5. $\vec{I} = 0 \text{ A}$.



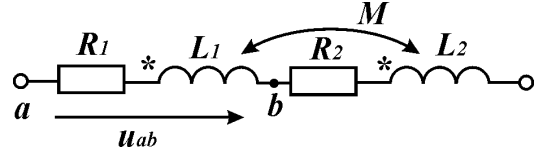
7.17. Дві однакові котушки з активними опорами по 3 Ом з'єднані послідовно і надіті на загальний сердечник. Амперметр показує $7,5 \text{ A}$. Що покаже вольтметр, якщо коефіцієнт індуктивного зв'язку $k = 1$, а $x_M = \omega M = 8 \text{ Ом}$?

1. 45 B ; 2. $22,5 \text{ B}$; 3. 75 B ; 4. 240 B ; 5. Задачу вирішити не можна.



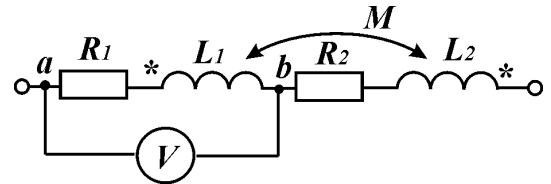
7.18. За яких умов в ланцюзі з двома індуктивно пов'язаними котушками напруга U_{ab} на затискачах першої котушки буде відставати по фазі від струму (ємнісний характер ділянки ланцюга ab)?

1. Умова нездійсненна.
2. $M < \sqrt{L_1 L_2}$ при зустрічному вмиканні.
3. $M > L_2$ при згідному включенні.
4. $M > L_1$ при зустрічному вмиканні.
5. $2M = L_1 + L_2$ при зустрічному вмиканні.



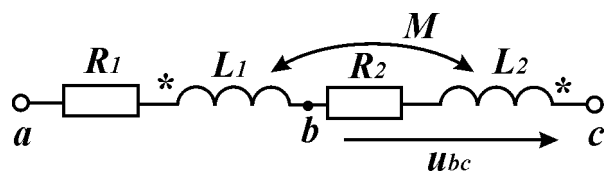
7.19. Дві індуктивно пов'язані котушки з'єднані послідовно зустрічно. Відомо, що $x_1 = \omega M$, а покази вольтметра $U_{ab} = 138 \text{ В}$. Визначити напругу на R_1 .

1. Задачу вирішити не можна.
2. $U_{R1} = 69 \text{ В}$.
3. $U_{R1} = 46 \text{ В}$.
4. $U_{R1} = 138 \text{ В}$.
5. $U_{R1} = 0 \text{ В}$.

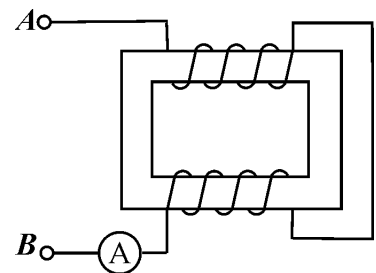


7.20. У ланцюзі $R_2 = x_2 = \omega M / 2$. Визначити зсув фаз між струмом та напругою u_{bc} на затискачах другої котушки.

1. Задачу вирішити не можна.
2. Струм збігається за фазою з u_{bc} .
3. Струм відстає по фазі від на кут.
4. Струм випереджає по фазі u_{bc} на 45° .
5. Струм відстає по фазі від u_{bc} на 45° .



7.21. Як зміняться покази амперметра, якщо на затискачі AB замість синусоїдальної напруги подати постійну напругу тієї ж величини? Параметри котушок на змінному струмі: $R_1 = 3 \text{ Ом}$; $R_2 = 4 \text{ Ом}$; $x_1 = 2 \text{ Ом}$; $x_2 = 4 \text{ Ом}$; $x_M = \omega M = 0,5 \text{ Ом}$.

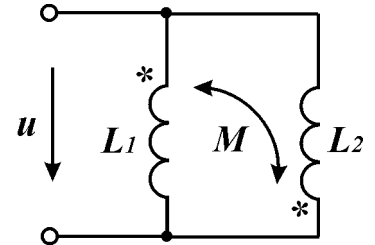


1. Не зміняться; 2. Зростуть у 2 рази; 3. Уменьшатся в 8,6 рази; 4. Збільшаться в 8,6 рази; 5. Збільшаться в $\sqrt{2}$ раз.

7.22. Визначити еквівалентну індуктивність котушок, якщо коефіцієнт індуктивного зв'язку дорівнює одиниці.

$$1. L_{\text{Э}} = \frac{M^2}{L_1 + L_2 + 2M}; \quad 2. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2};$$

$$3. \text{Нескінченність. } 4. \text{Нуль. } 5. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2 + 2M}.$$

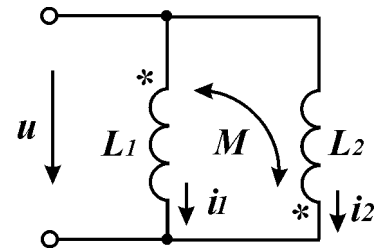


7.23. При якому співвідношенні між L_1 , L_2 и M струм у другій котушці буде випереджати по фазі прикладену до неї напругу?

$$1. \text{Умова нездійсненно; } 2. L_2 > M;$$

$$3. L_1 > M; \quad 4. M < \sqrt{L_1 L_2}.$$

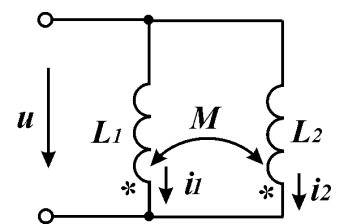
$$5. L_1 + L_2 > 2M.$$



7.24. При якому співвідношенні між L_1 , L_2 и M струм у другій котушці буде випереджати по фазі прикладену до неї напругу?

$$1. \text{Умова нездійсненна; } 2. L_2 > M; \quad 3. L_1 > M;$$

$$4. M < \sqrt{L_1 L_2}. \quad 5. L_1 + L_2 > M.$$



7.25. Визначити еквівалентну індуктивність котушок.

$$1. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}; \quad 2. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M};$$

$$3. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}; \quad 4. L_{\text{Э}} = L_1 + L_2 + 2M.$$

$$5. L_{\text{Э}} = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}.$$

