

ПЕРЕЛІК РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА З ОСНОВАМИ АВТОМАТИКИ»

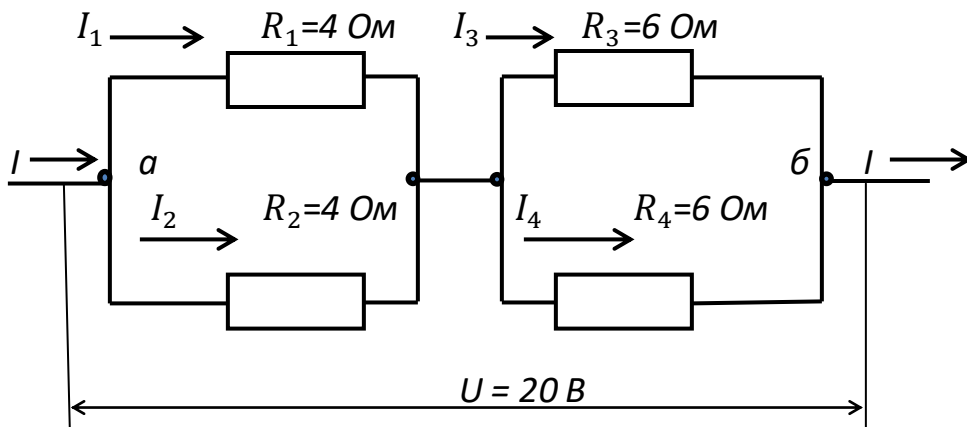
1. Розрахунок електричного кола постійного струму.
2. Розрахунок однофазного нерозгалуженого електричного кола синусоїдного струму.
3. Розрахунок однофазного розгалуженого електричного кола синусоїдного струму.
4. Вибір діодів для випрямляючих пристроїв.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ

Завдання для практичної роботи 1 «Розрахунок електричного кола постійного струму»

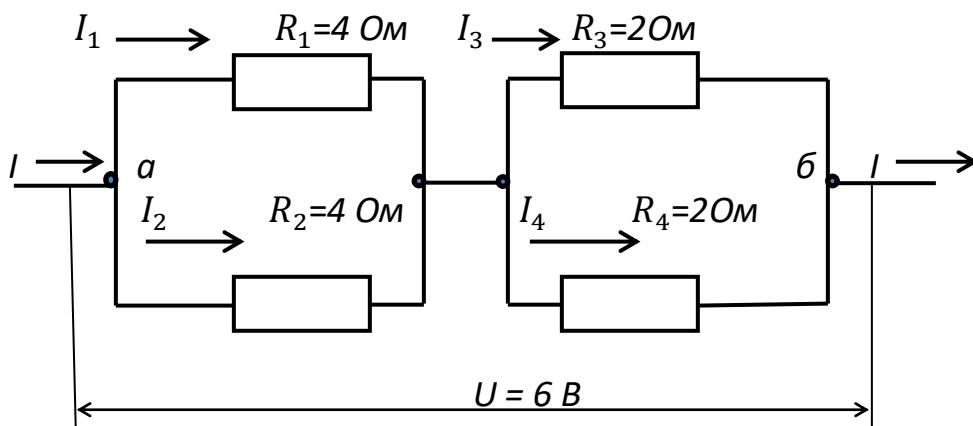
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів . Скласти баланс потужностей .

Завдання 1.



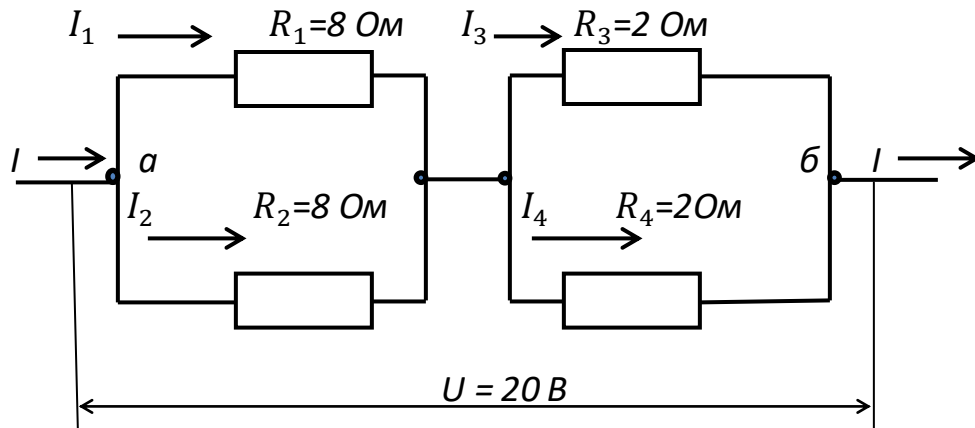
Завдання 2.

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів . Скласти баланс потужностей .



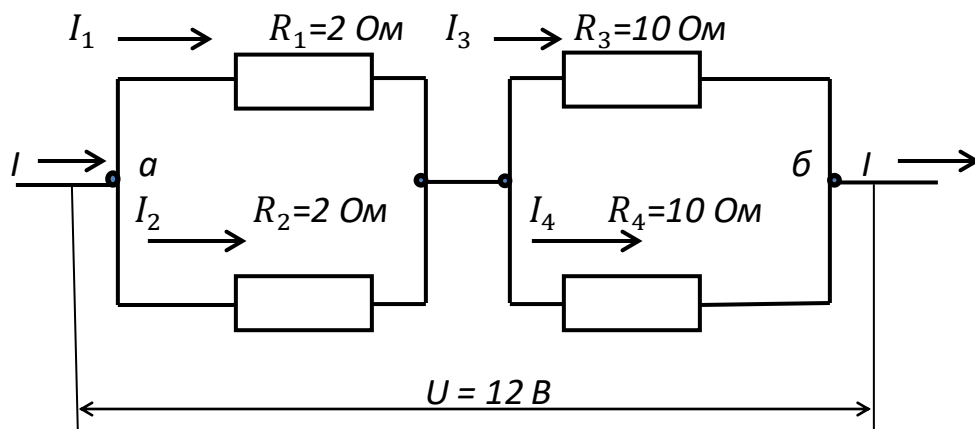
Завдання 3.

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .



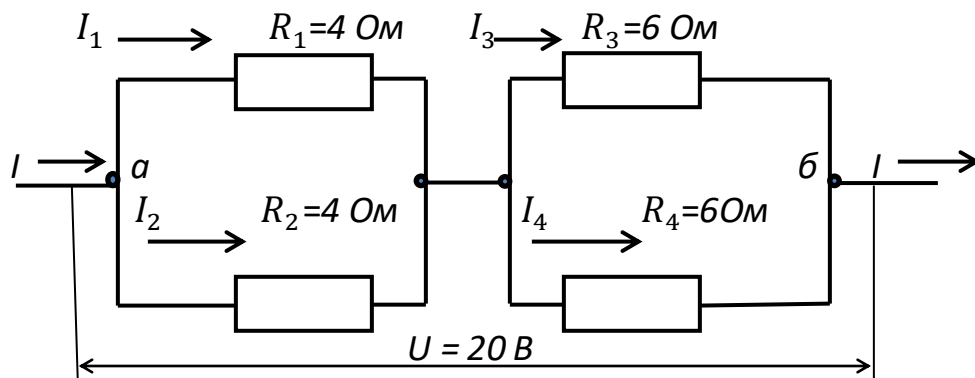
Завдання 4.

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .



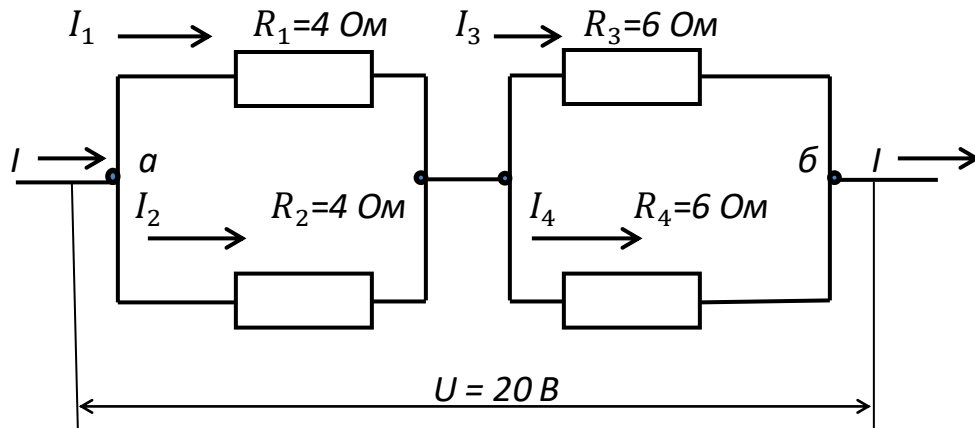
Завдання 5.

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

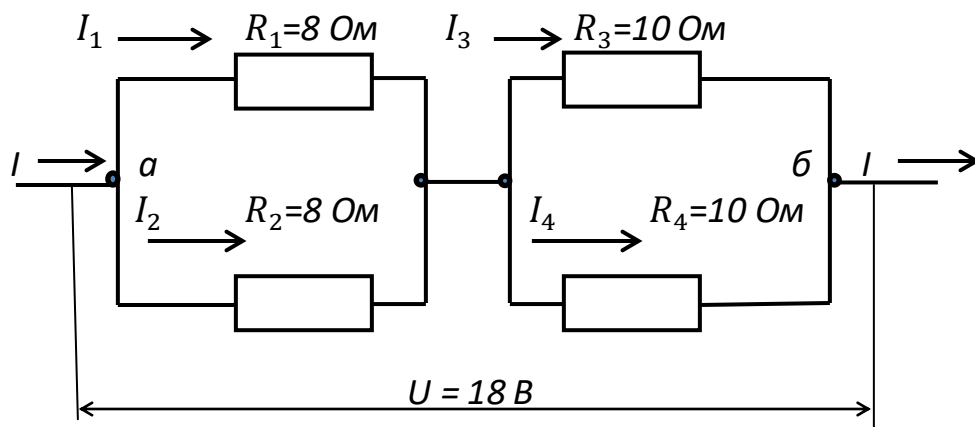


Завдання 6.

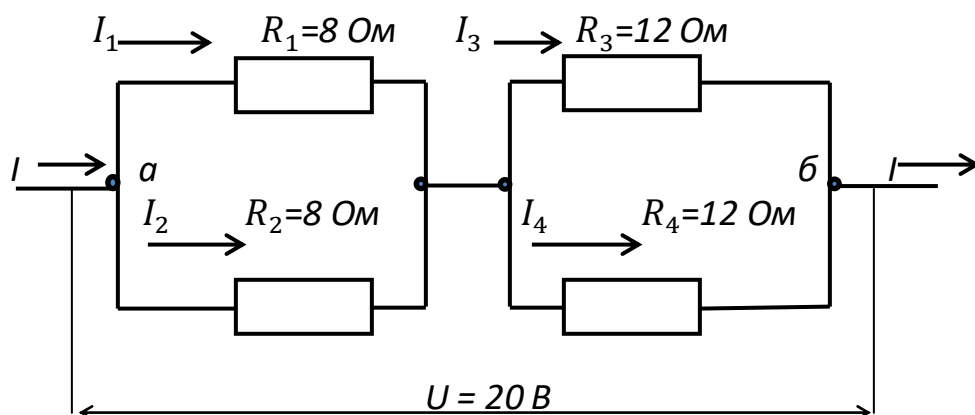
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 7.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

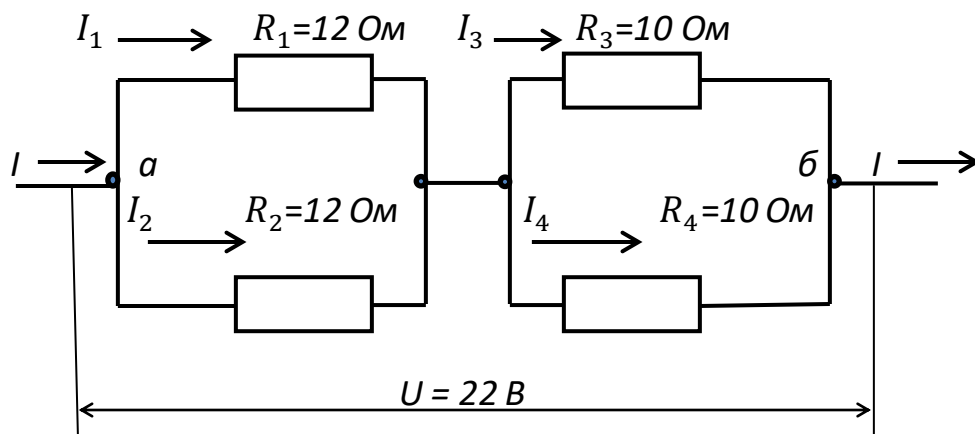
**Завдання 8.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

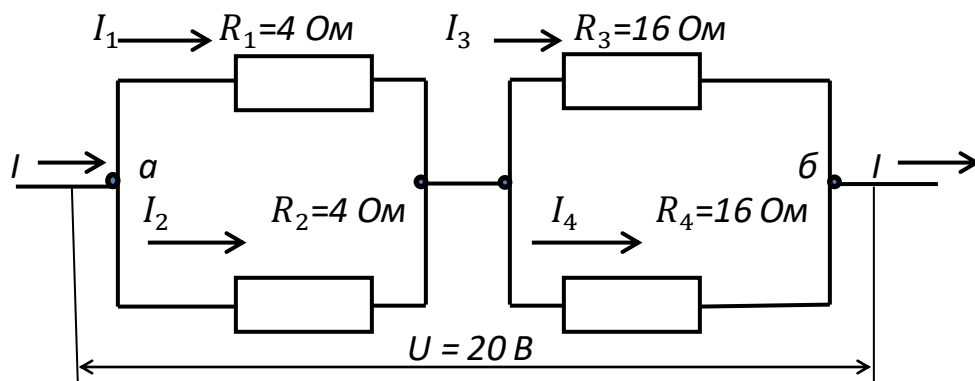


Завдання 9.

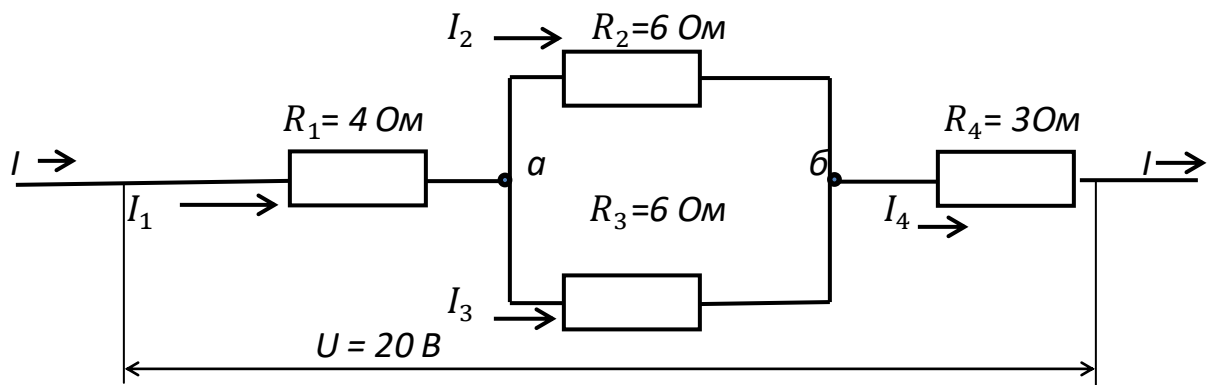
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 10.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

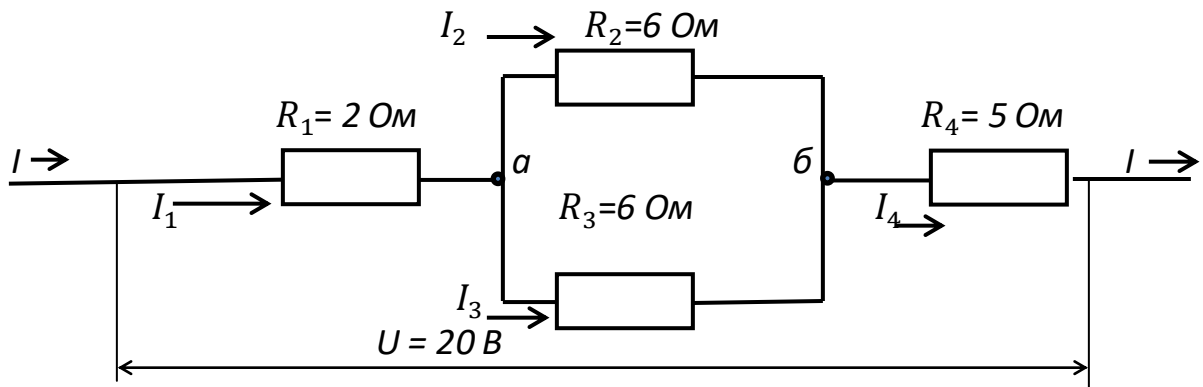
**Завдання 11.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

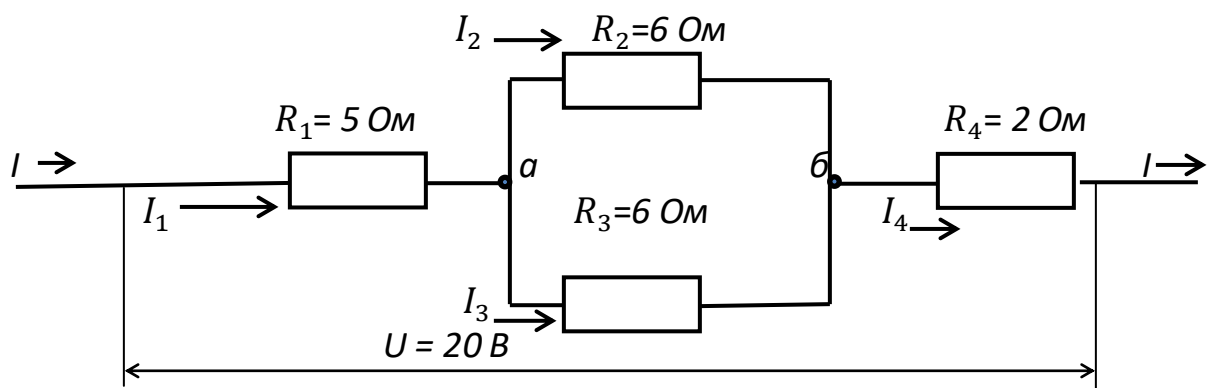


Завдання 12.

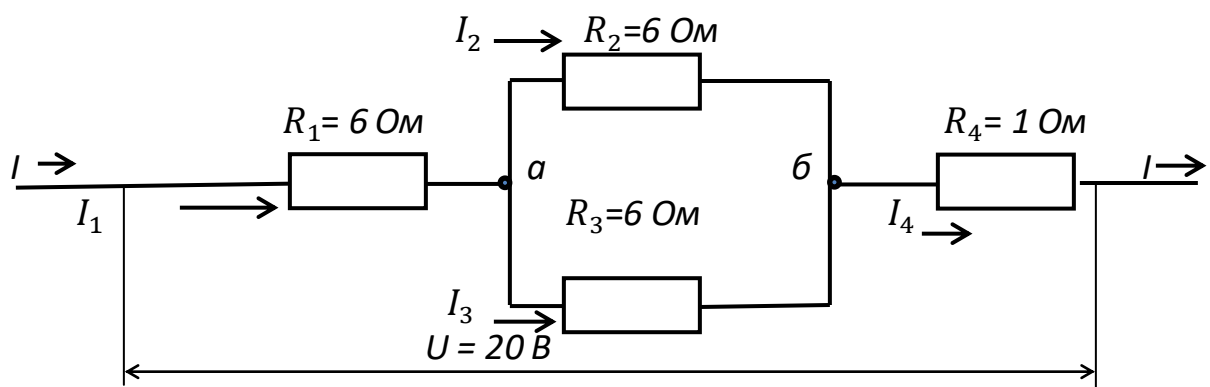
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 13.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

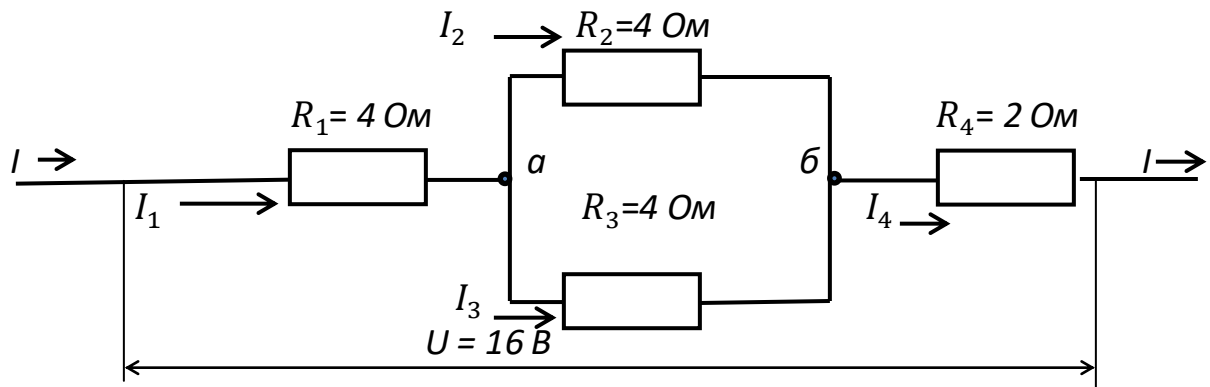
**Завдання 14.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

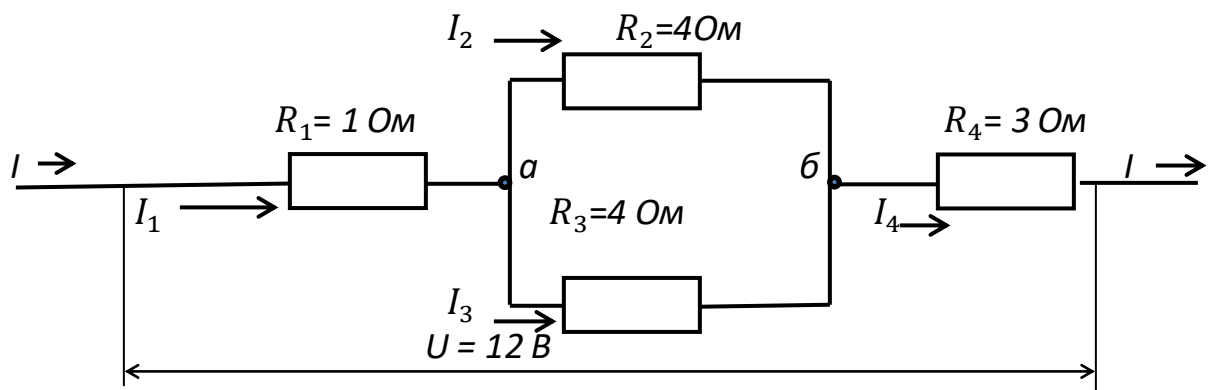


Завдання 15.

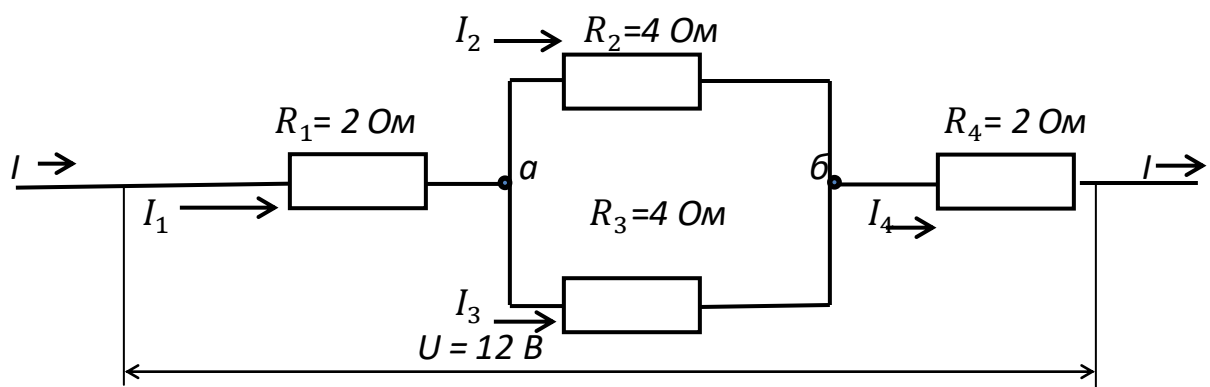
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 16.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

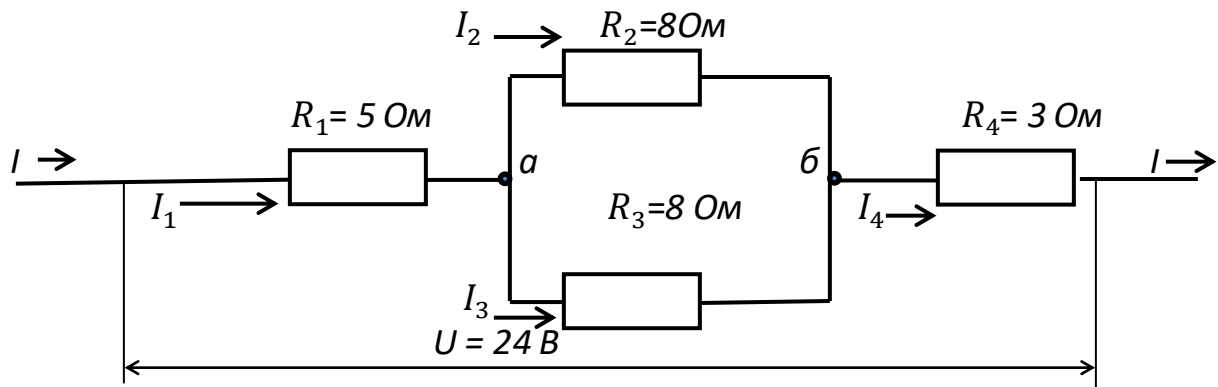
**Завдання 17.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

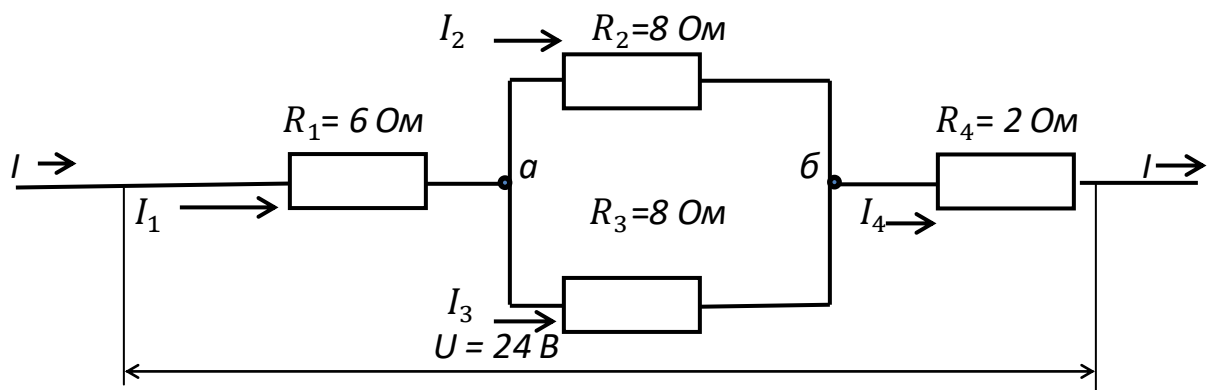


Завдання 18.

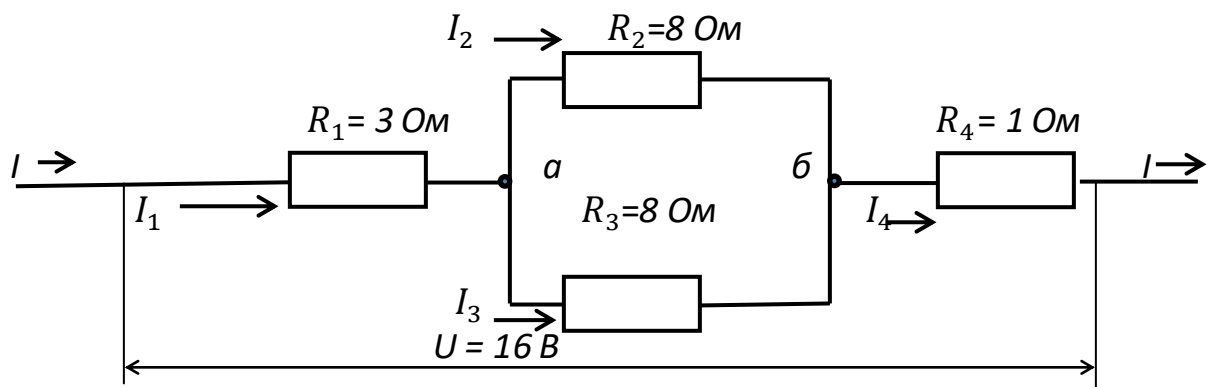
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 19.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

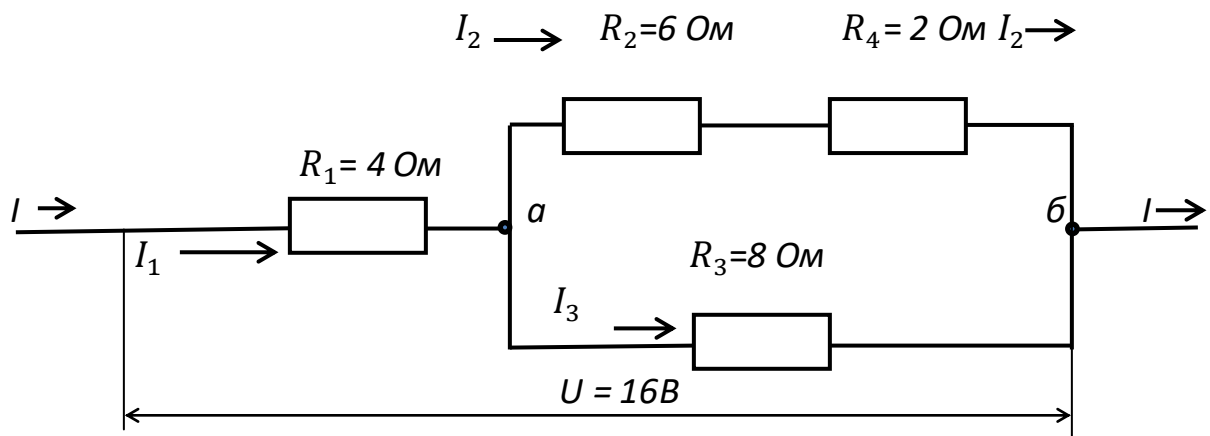
**Завдання 20.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

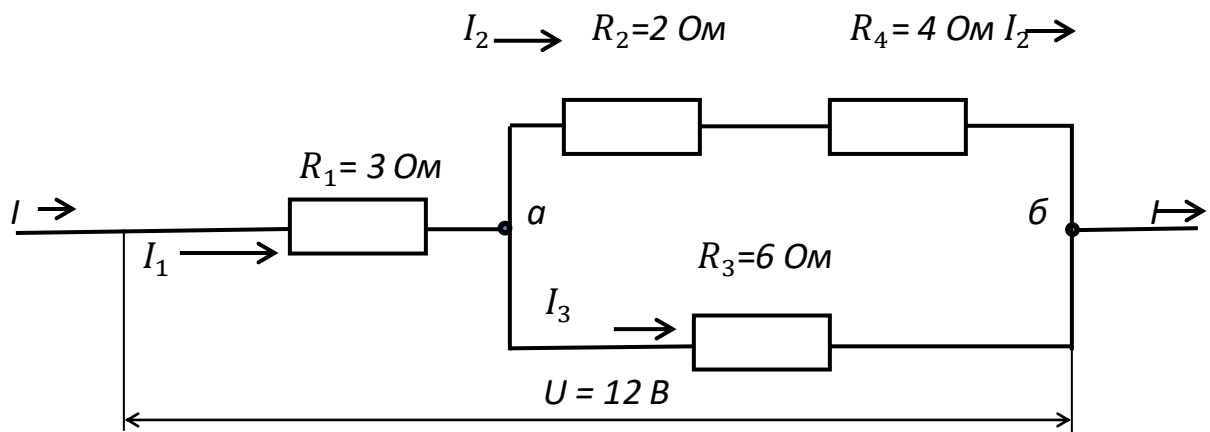


Завдання 21.

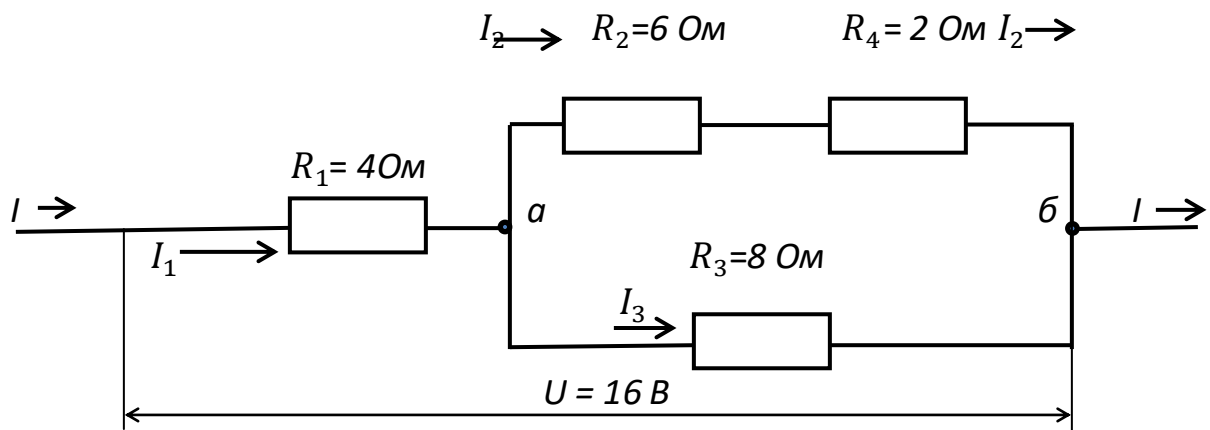
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 22.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

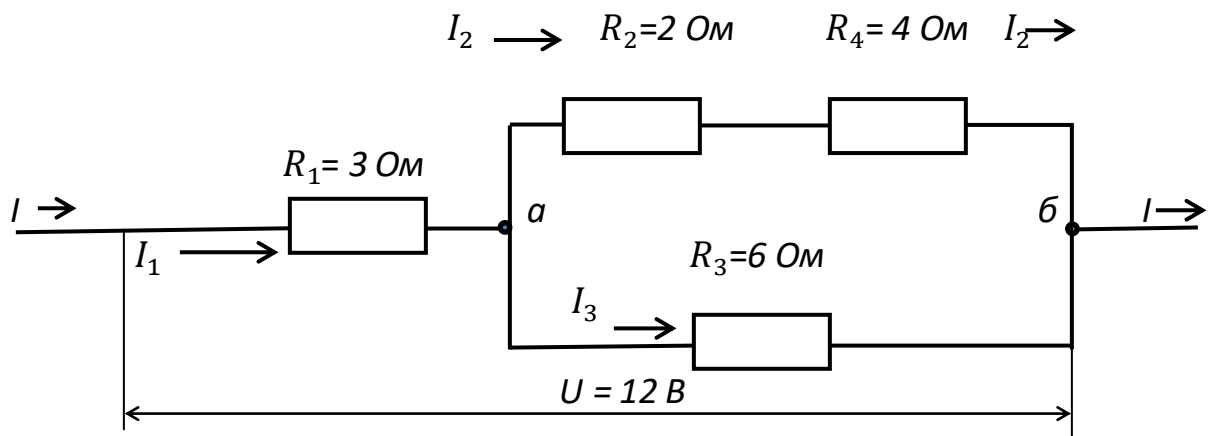
**Завдання 23.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

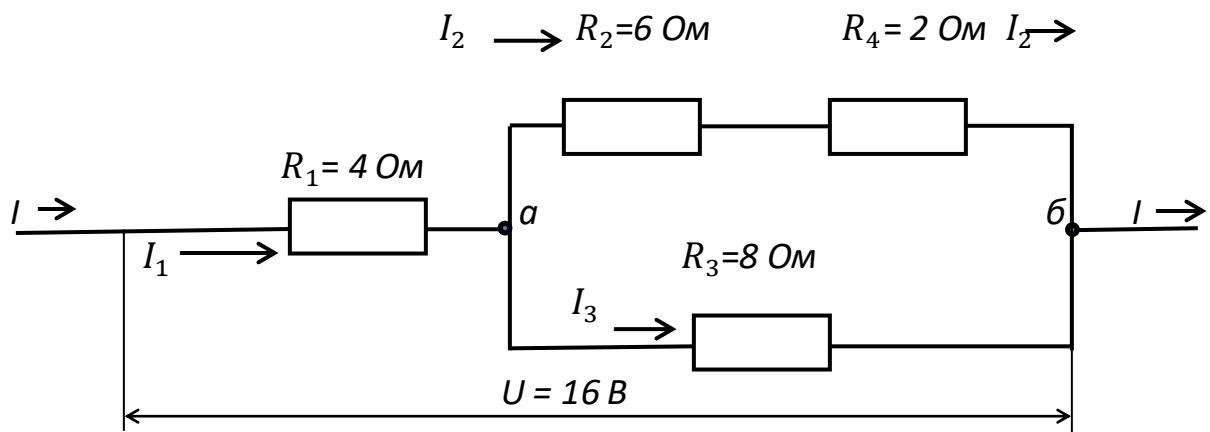


Завдання 24.

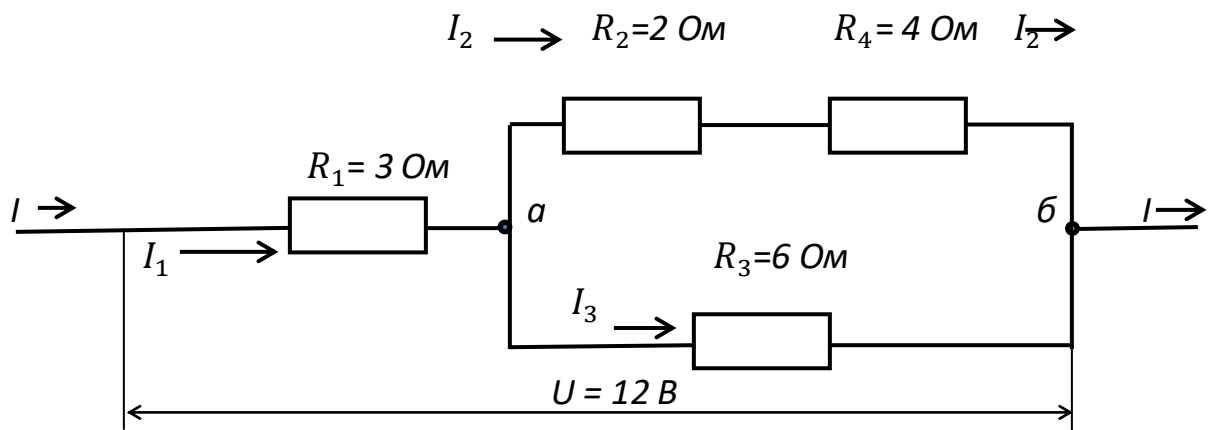
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 25.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

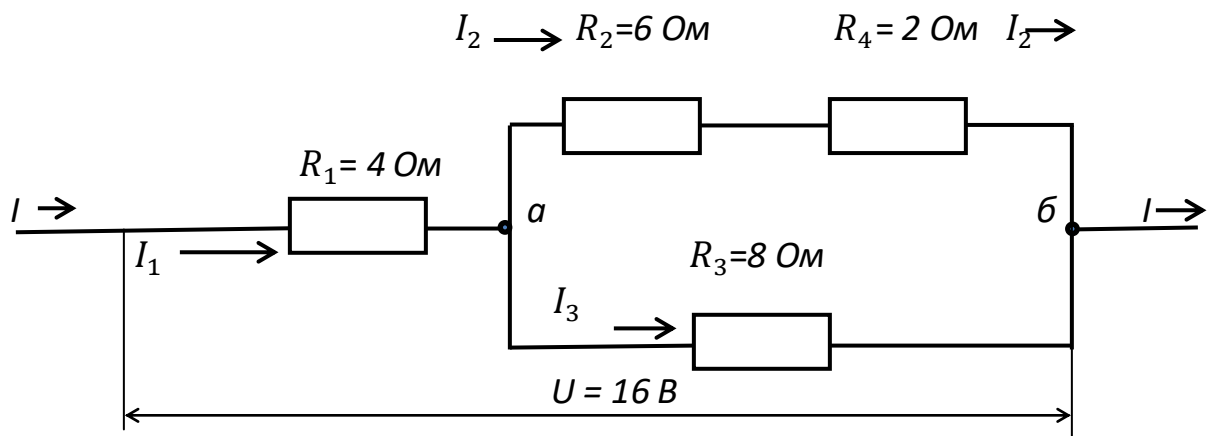
**Завдання 26.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

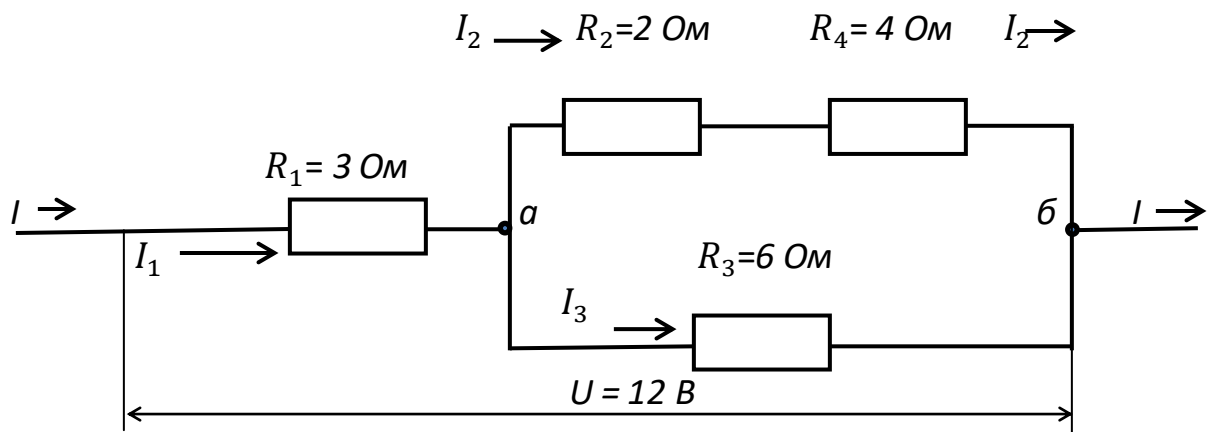


Завдання 27.

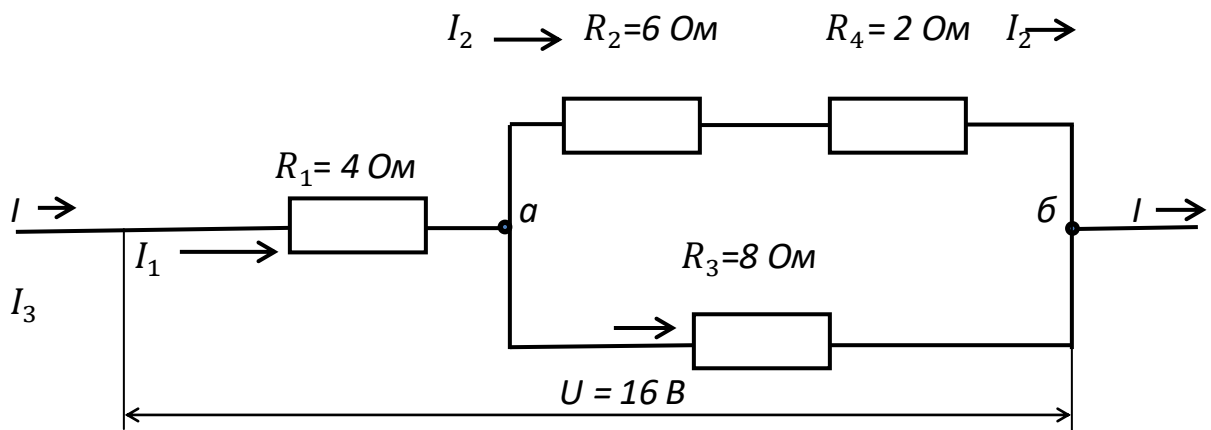
Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

**Завдання 28.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

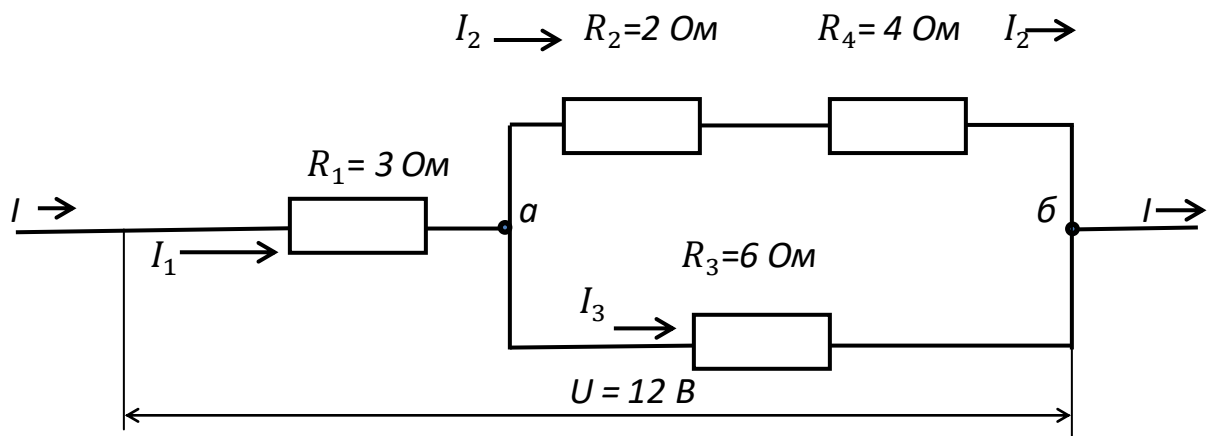
**Завдання 29.**

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .



Завдання 30.

Розрахувати зображене на схемі електричне коло : обчислити значення еквівалентного опору , невідомих величин струмів , напруг та потужностей резисторів .Скласти баланс потужностей .

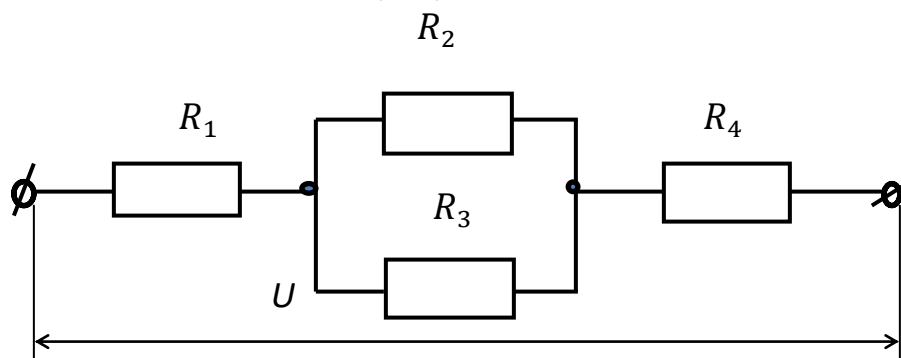


Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему «Розрахунок електричного кола постійного кола» з прикладом виконання.

Завдання.

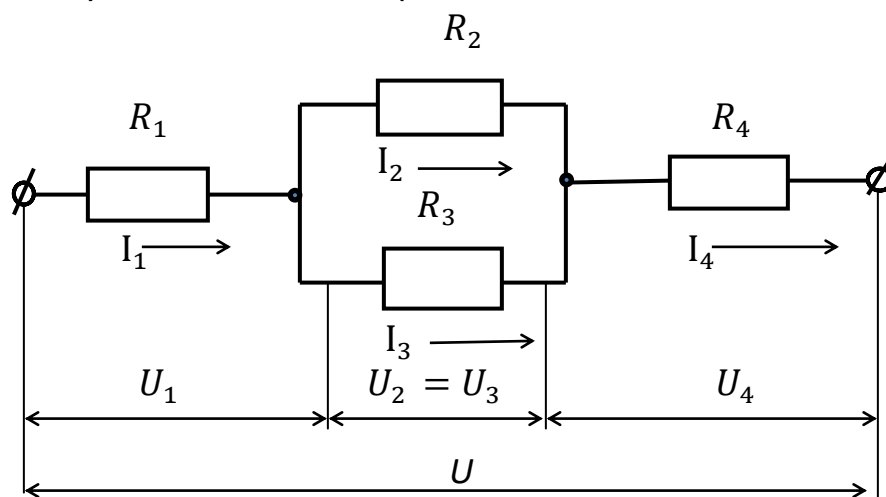
Розрахувати електричне коло постійного струму з відомими $U=150\text{В}$, $R_1=10\text{ Ом}$, $R_2=6\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$, $R_4=3\text{ Ом}$.

Розрахункова схема.



Розв'язання.

1.Проводимо аналіз електричного кола. Резистори R_2 та R_3 ввімкнені паралельно. Замінімо їх одним еквівалентним опором R_{23} . Тоді одержимо коло з послідовно ввімкнених трьох резисторів R_1, R_{23}, R_4 . Розподіл струмів та напруг покажемо на схемі електричного кола.



Із розподілу робимо висновок, що $I_1=I_4=I_2+I_3$; $U_1+U_2+U_4=U$.

2.Проводимо еквівалентні перетворення електричного кола та обчислюємо еквівалентний опір кола.

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \text{ Ом}, R_{\text{екв.}} = R_1 + R_{23} + R_4 = 10 + 2 + 3 = 15 \text{ Ом}.$$

3.Обчислюємо струми I_1 та I_4 ; $I_1=I_4 = \frac{U}{R_{\text{екв.}}} = \frac{150}{15} = 10 \text{ А}.$

4. Обчислюємо напруги $U_1, U_2 = U_3, U_4$; $U_1=I_1 \cdot R_1=10 \cdot 10=100 \text{ В};$
 $U_4=I_4 \cdot R_4=10 \cdot 3=30 \text{ В}; U_2=U_3=U-U_1-U_4=150-100-30=20 \text{ В}.$

5.Обчислюємо струми I_2 та I_3 ; $I_2=I_3 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{20}{6} = 3,3 \text{ А}; I_3=I_1-I_2=10-3,3=6,7 \text{ А}.$

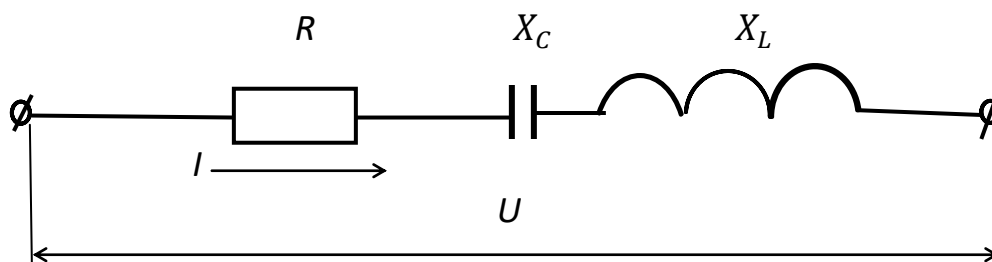
6.Складаємо баланс потужностей. $P=P_1 + P_2 + P_3 + P_4=U_1 \cdot I_1+U_2 \cdot I_2+U_3 \cdot I_3+U_4 \cdot I_4=100 \cdot 10 + 20 \cdot 6,7+20 \cdot 3,3+30 \cdot 10=1500 \text{ Вт}=I_1^2 \cdot R_{\text{екв.}} = 10^2 \cdot 15= 1500 \text{ Вт},$
що підтверджує правильність розрахунків.

Завдання для практичної роботи 2, 3 по темах «Розрахунок однофазного нерозгалуженого електричного кола синусоїдного струму» та «Розрахунок однофазного розгалуженого електричного кола синусоїдного струму»

Завдання 1.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R=3 \text{ Ом}, X_C=8 \text{ Ом}, X_L=4 \text{ Ом}, U=10 \text{ В}.$

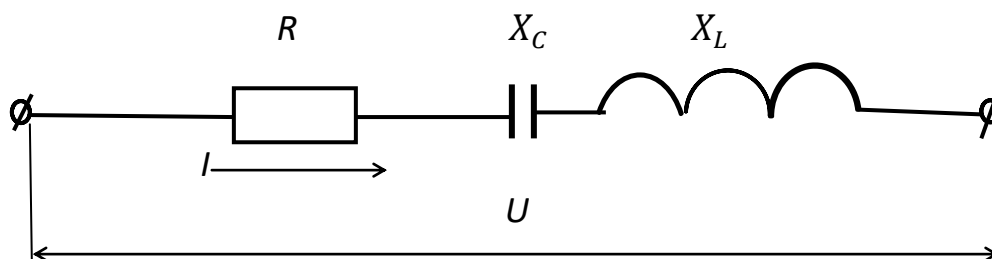
Розрахункова схема.



Завдання 2.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R=3 \text{ Ом}, X_C=9 \text{ Ом}, X_L=5 \text{ Ом}, U=20 \text{ В}.$

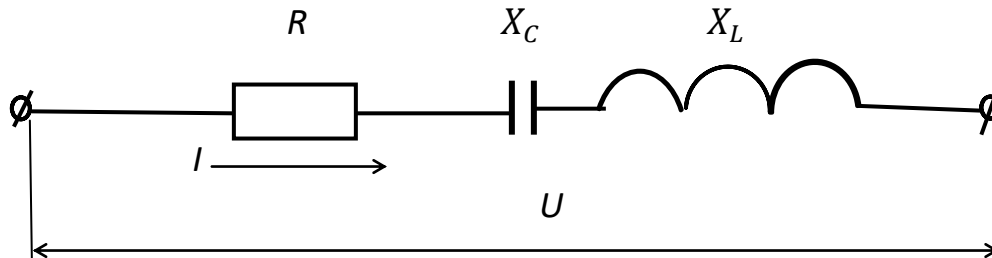
Розрахункова схема.



Завдання 3.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R=3\text{ Ом}$, $X_C=10\text{ Ом}$, $X_L=6\text{ Ом}$, $U=10\text{ В}$.

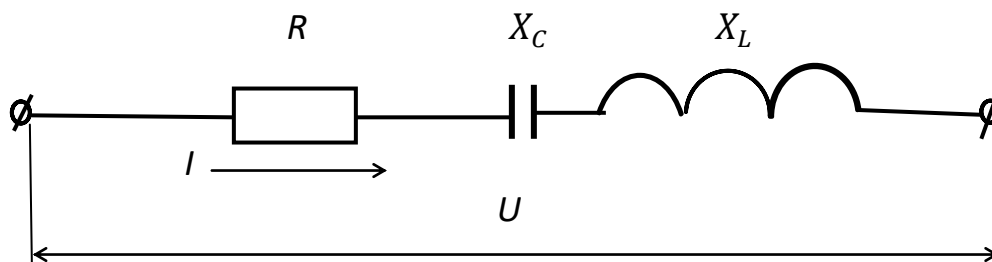
Розрахункова схема.



Завдання 4.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R=4\text{ Ом}$, $X_C=6\text{ Ом}$, $X_L=3\text{ Ом}$, $U=20\text{ В}$.

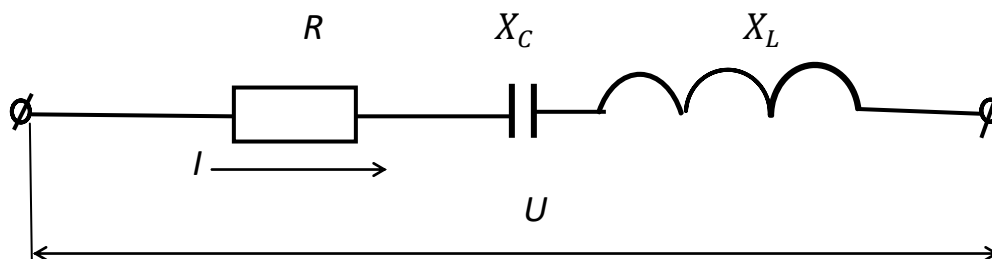
Розрахункова схема.



Завдання 5.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R=4\text{ Ом}$, $X_C=2\text{ Ом}$, $X_L=5\text{ Ом}$, $U=15\text{ В}$.

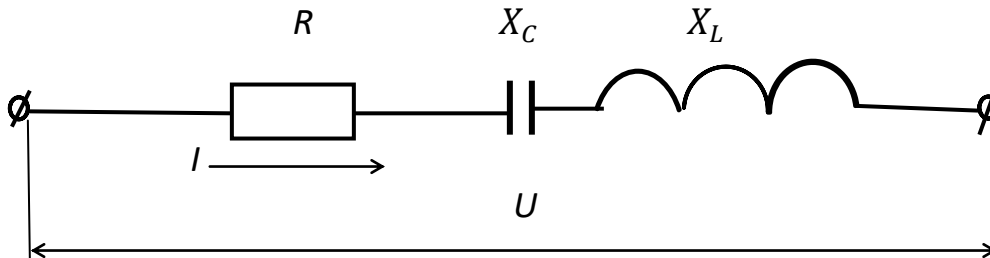
Розрахункова схема.



Завдання 6.

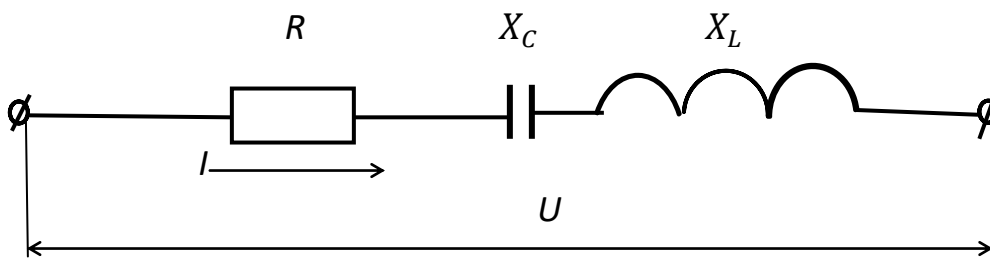
Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=4\text{ Ом}$, $X_C=4\text{ Ом}$, $X_L=7\text{ Ом}$, $U=30\text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 7.**

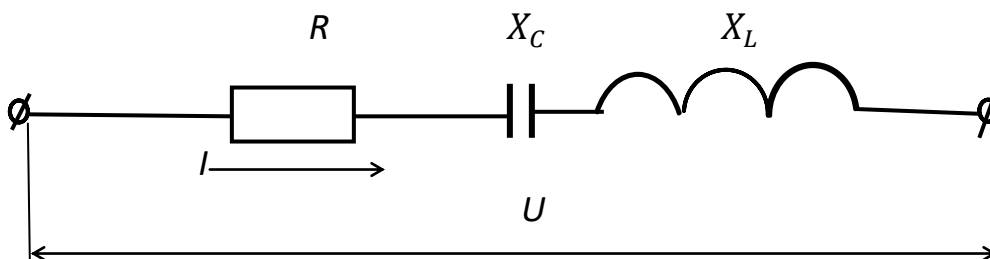
Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=4\text{ Ом}$, $X_C=2\text{ Ом}$, $X_L=5\text{ Ом}$, $U=40\text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 8.**

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру - му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=4\text{ Ом}$, $X_C=5\text{ Ом}$, $X_L=8\text{ Ом}$, $U=50\text{ В}$.

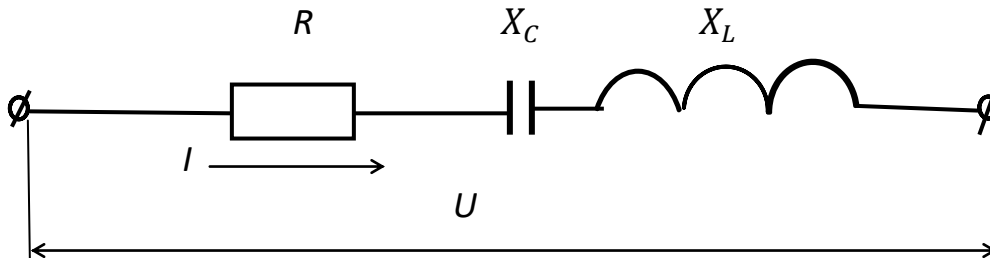
Розрахункова схема.



Завдання 9.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=8\text{ Ом}$, $X_C=8\text{ Ом}$, $X_L=14\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

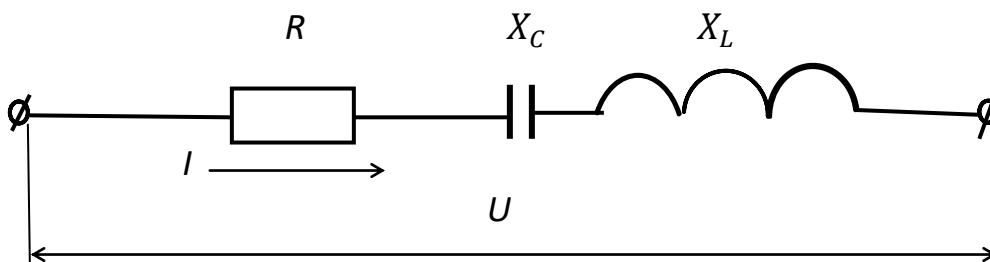
Розрахункова схема.



Завдання 10.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=8\text{ Ом}$, $X_C=2\text{ Ом}$, $X_L=8\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

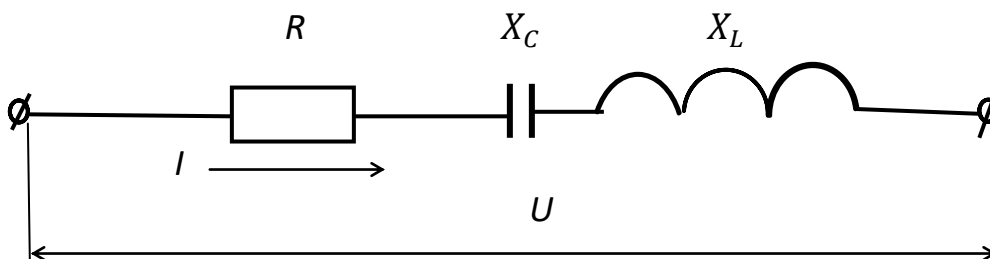
Розрахункова схема.



Завдання 11.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=8\text{ Ом}$, $X_C=8\text{ Ом}$, $X_L=2\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

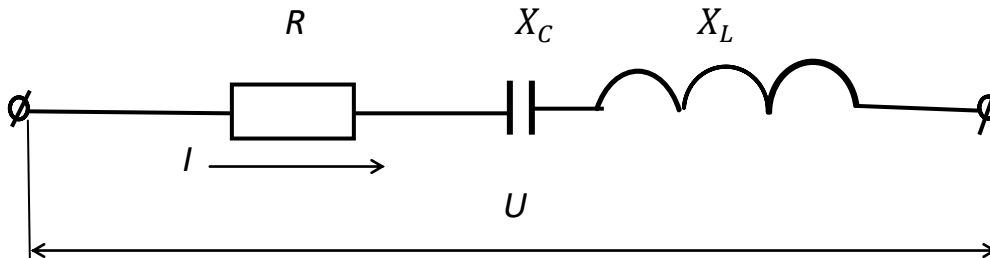
Розрахункова схема.



Завдання 12.

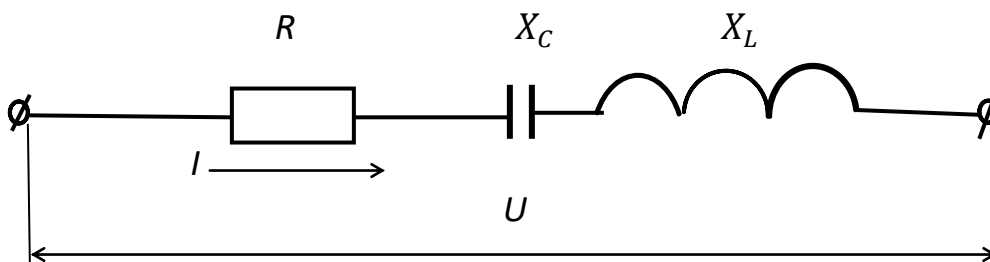
Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=8\text{ Ом}$, $X_C=10\text{ Ом}$, $X_L=4\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 13.**

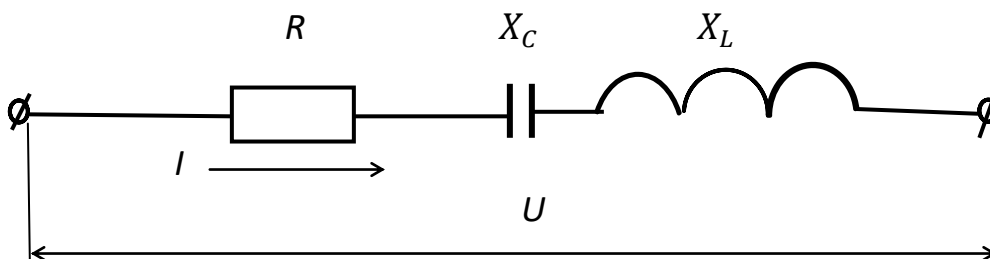
Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру –му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=6\text{ Ом}$, $X_C=3\text{ Ом}$, $X_L=11\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 14.**

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного стру - му: обчислити повний опір , струм кола , коефіцієнт потужності , активну ,ре-активну та повну потужності , напруги на елементах кола та побудувати век - торну діаграму з відомими $R=6\text{ Ом}$, $X_C=4\text{ Ом}$, $X_L=12\text{ Ом}$, $U=100\text{ В}$.

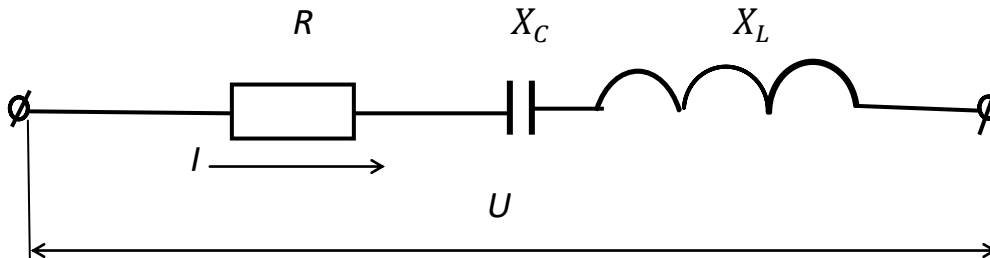
Розрахункова схема.



Завдання 15.

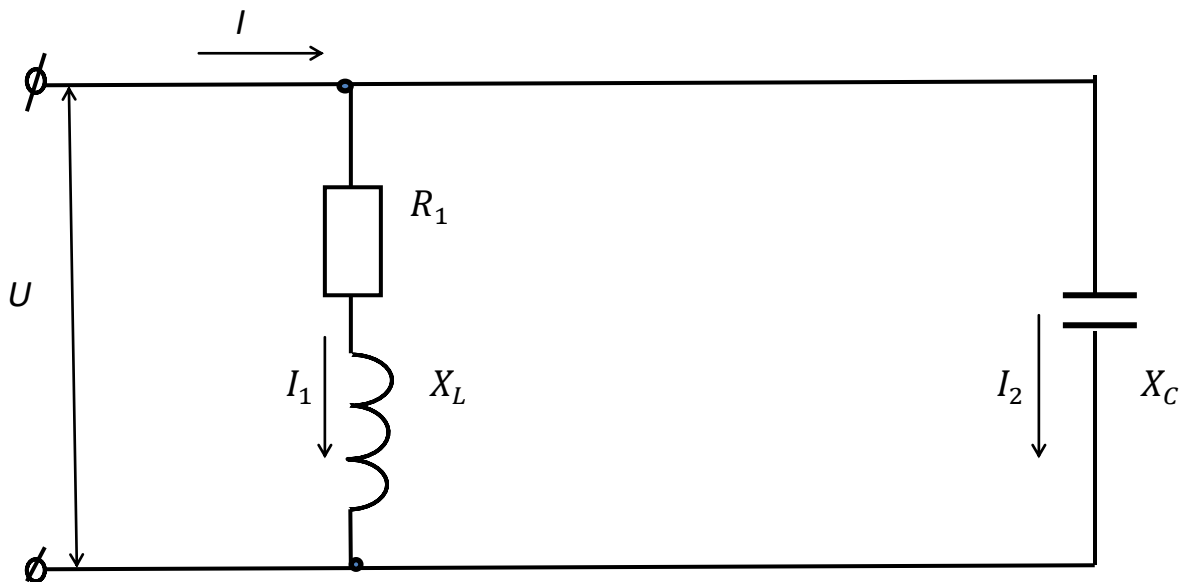
Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити повний опір, струм кола, коефіцієнт потужності, активну, реактивну та повну потужності, напруги на елементах кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R = 6 \text{ Ом}$, $X_C = 2 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 16.**

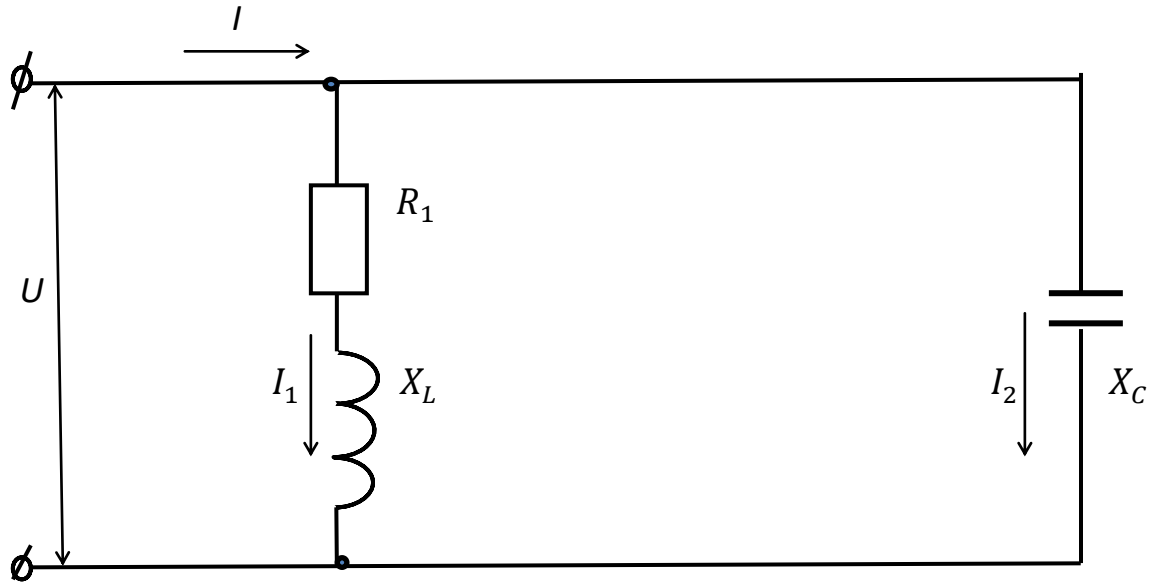
Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $X_C = 5 \text{ Ом}$, $X_L = 6 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

Розрахункова схема.

**Завдання 17.**

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $X_C = 5 \text{ Ом}$, $X_L = 3 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

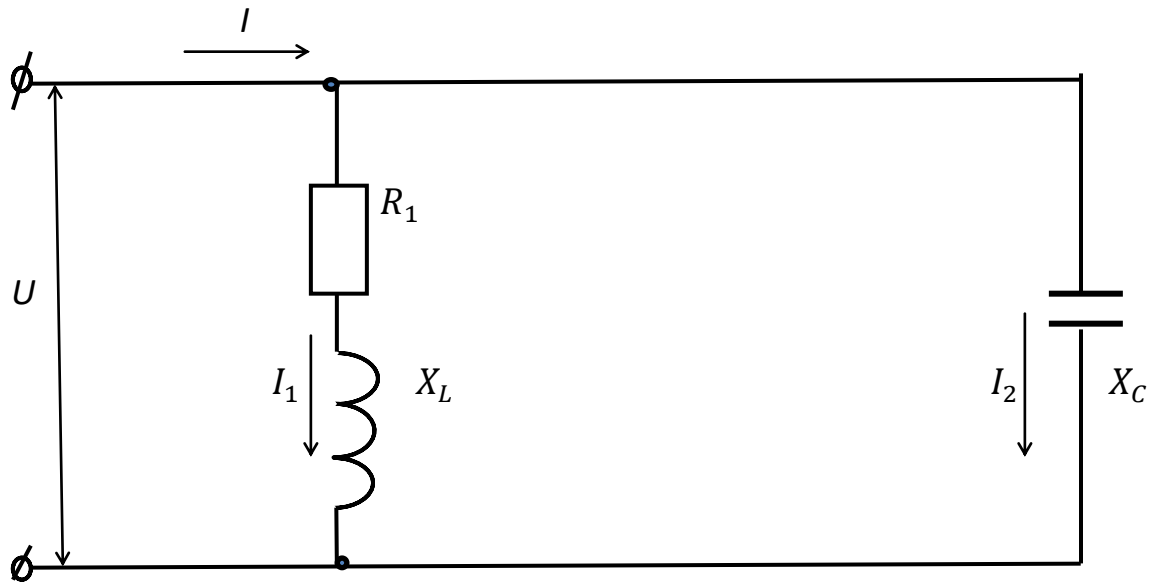
Розрахункова схема.



Завдання 18.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $X_C = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 6 \text{ Ом}$, $U = 100 \text{ В}$.

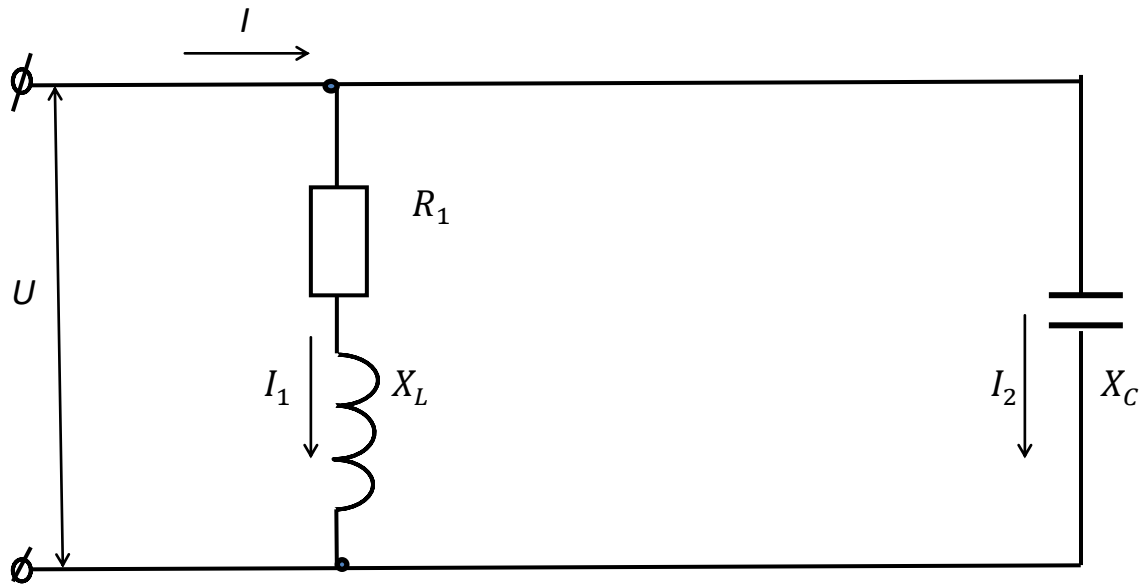
Розрахункова схема.



Завдання 19.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $X_C = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 3 \text{ Ом}$, $U = 20 \text{ В}$.

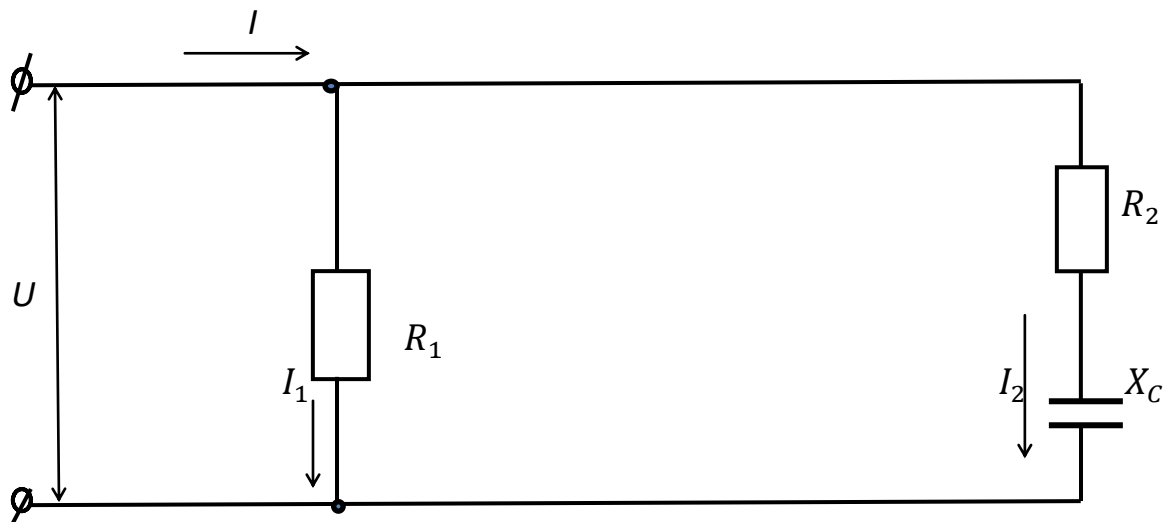
Розрахункова схема.



Завдання 20.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $X_C = 6 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

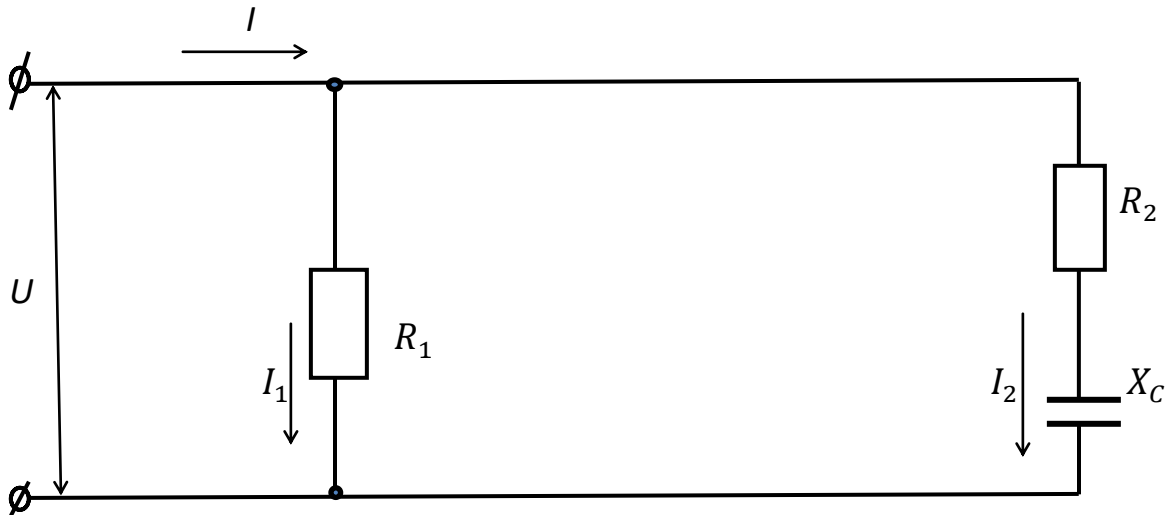
Розрахункова схема.



Завдання 21.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $X_C = 6 \text{ Ом}$, $U = 100 \text{ В}$.

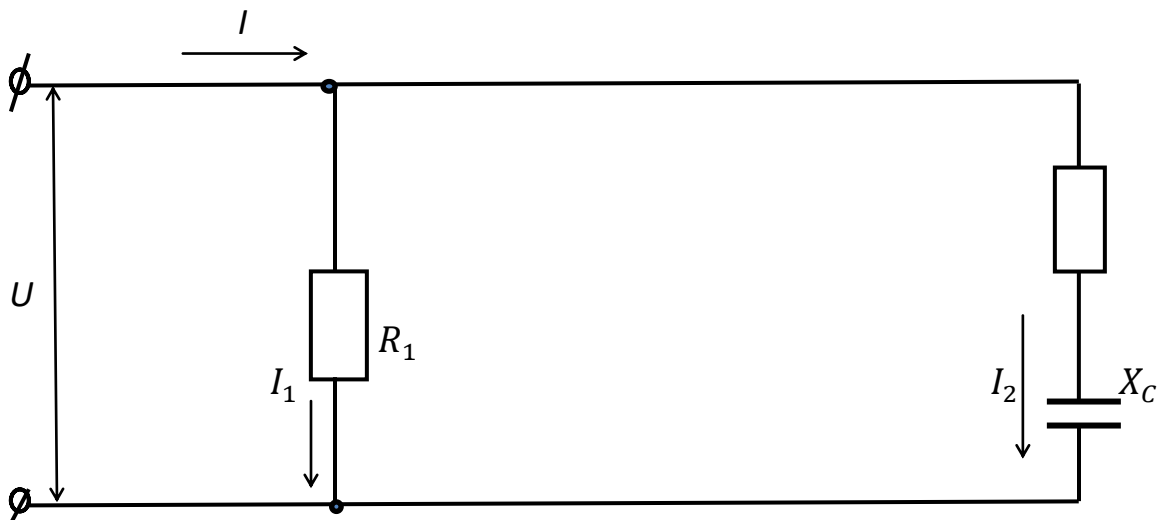
Розрахункова схема.



Завдання 22.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $X_C = 4 \text{ Ом}$, $U = 20 \text{ В}$.

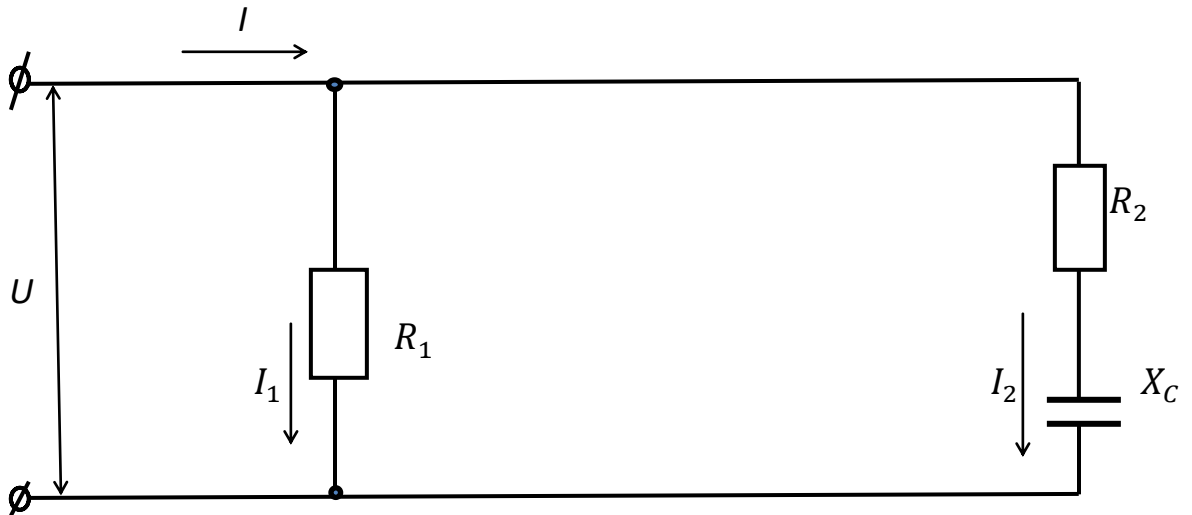
Розрахункова схема.



Завдання 23.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $X_C = 8 \text{ Ом}$, $U = 100 \text{ В}$.

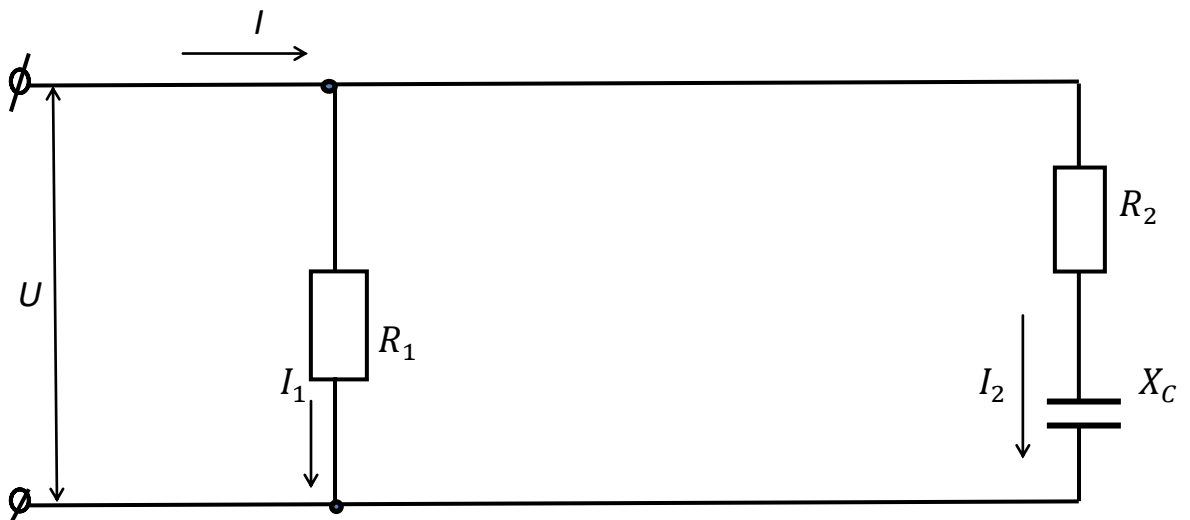
Розрахункова схема.



Завдання 24.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $X_C = 8 \text{ Ом}$, $U = 50 \text{ В}$.

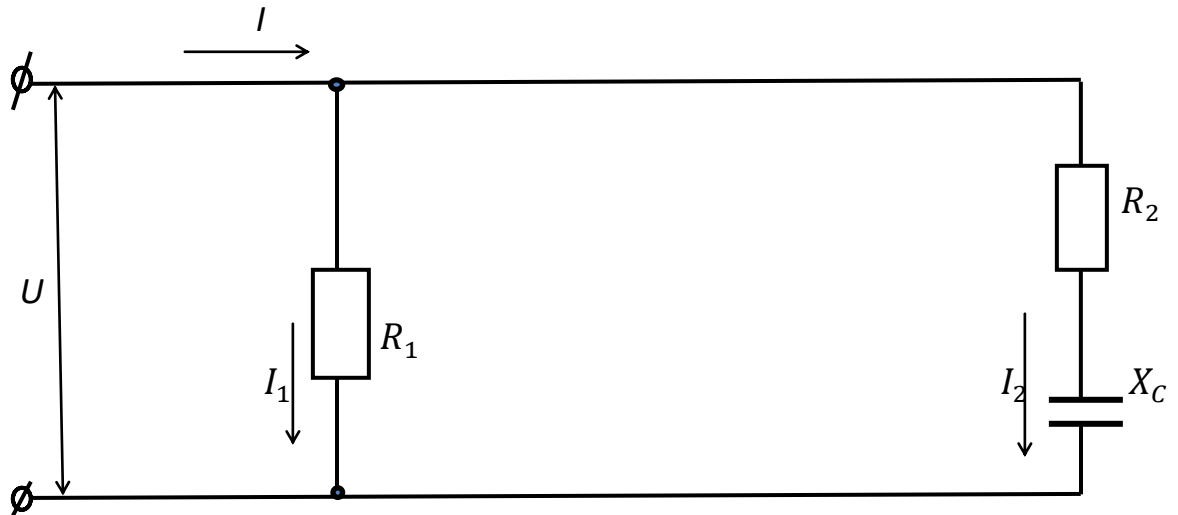
Розрахункова схема.



Завдання 25.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $X_C = 4 \text{ Ом}$, $U = 50 \text{ В}$.

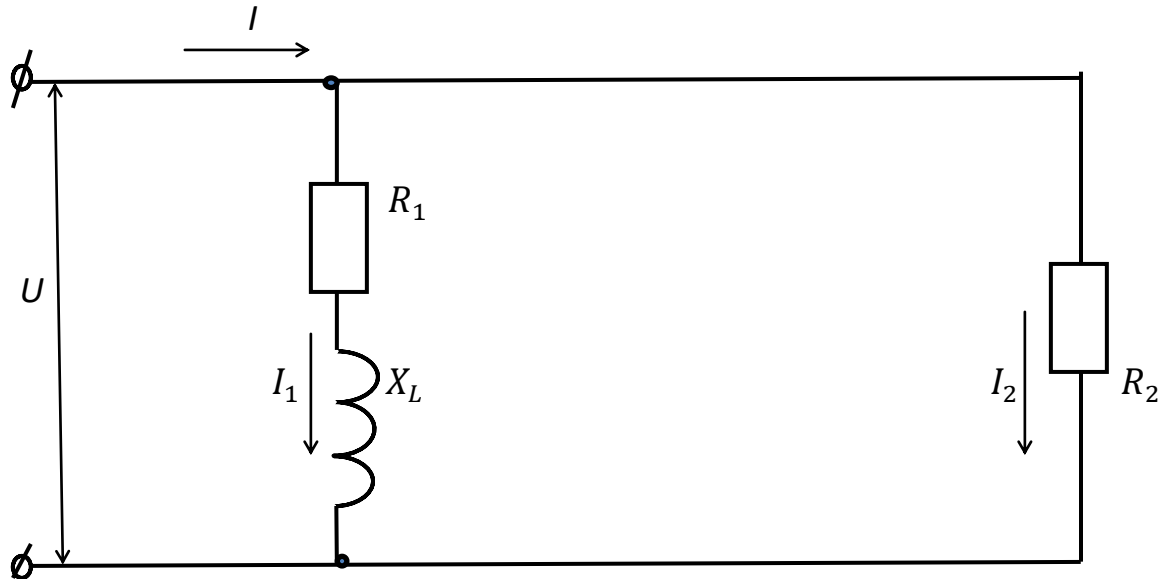
Розрахункова схема.



Завдання 26.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $X_L = 6 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

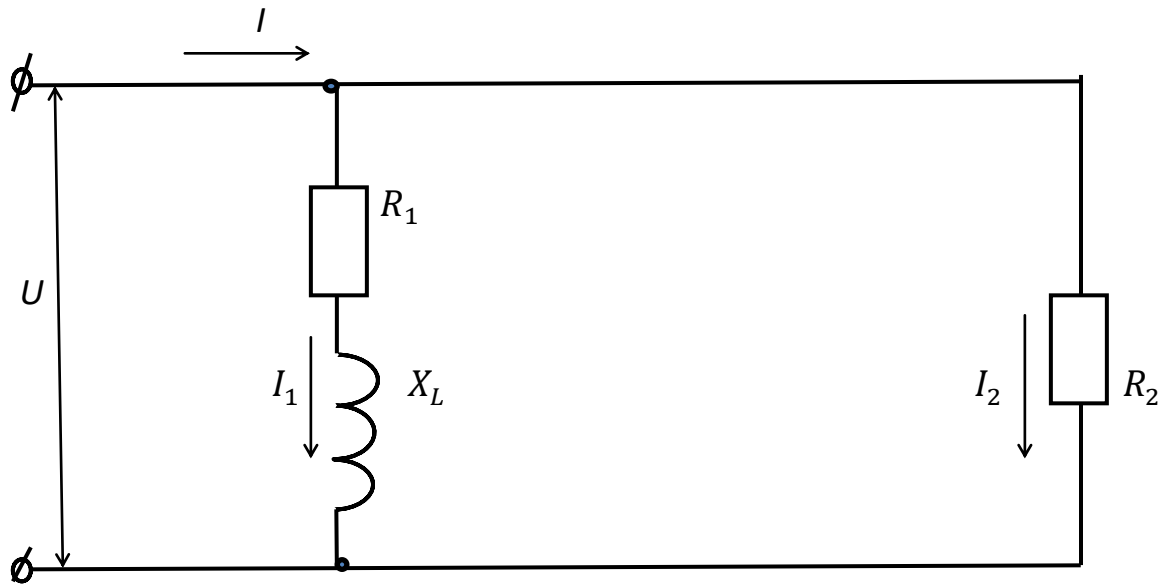
Розрахункова схема.



Завдання 27.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $X_L = 3 \text{ Ом}$, $U = 10 \text{ В}$.

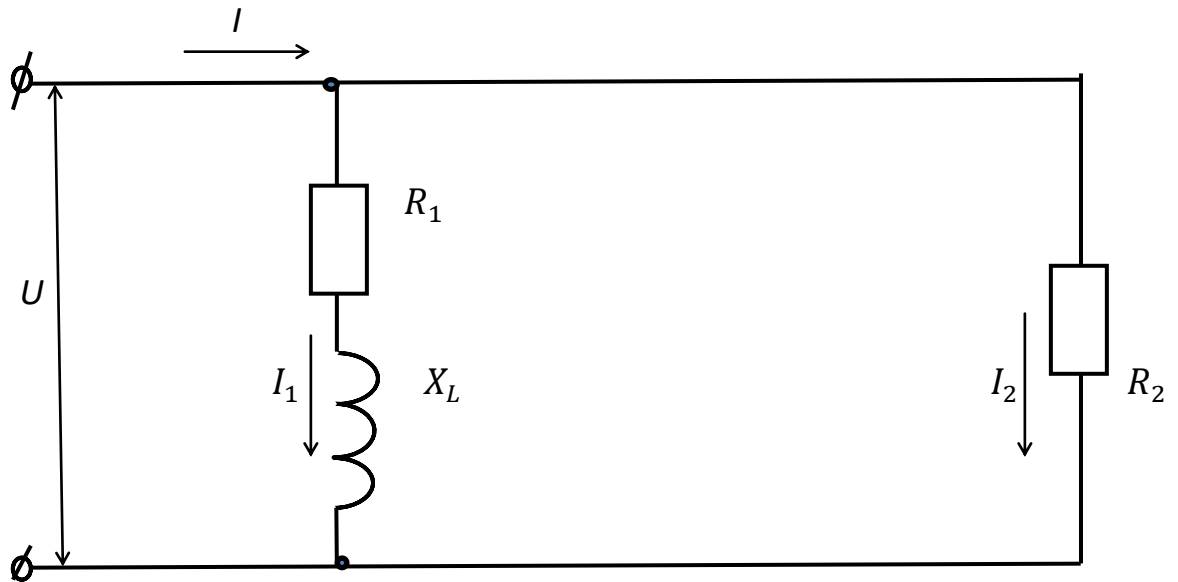
Розрахункова схема.



Завдання 28.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $X_L = 3 \text{ Ом}$, $U = 20 \text{ В}$.

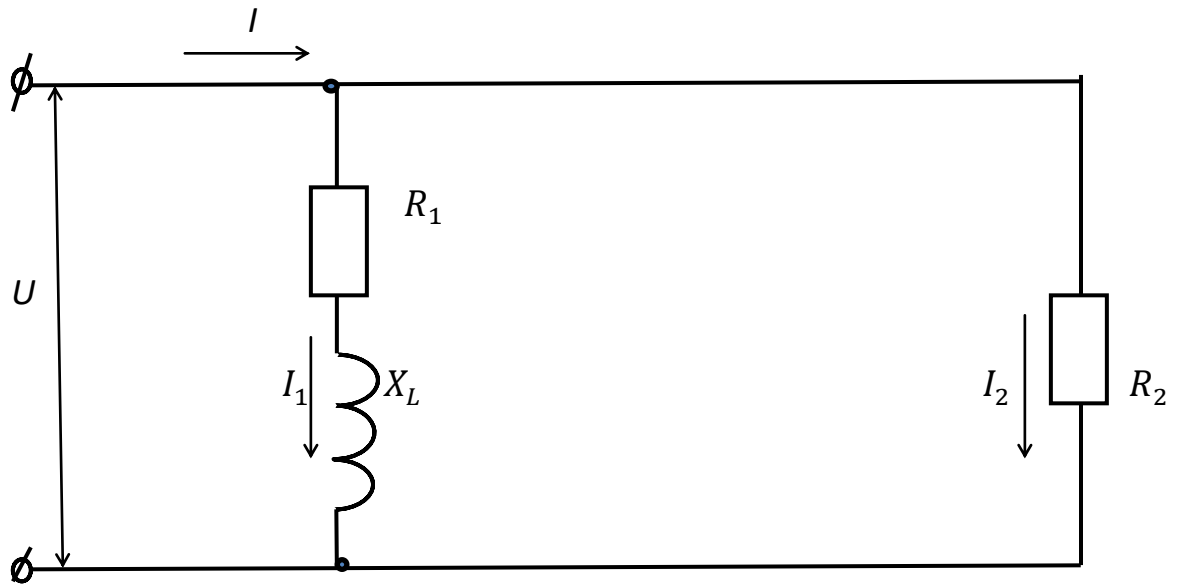
Розрахункова схема.



Завдання 29.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 4 \text{ Ом}$, $U = 100 \text{ В}$.

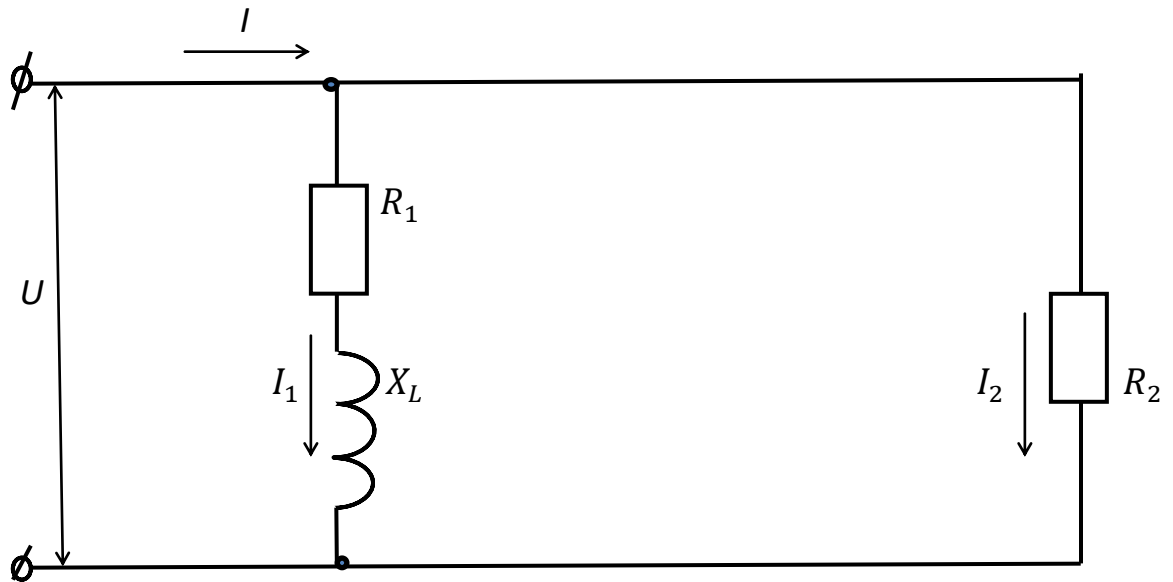
Розрахункова схема.



Завдання 30.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму: обчислити струми на ділянках і в нерозгалуженій частині кола, коефіцієнти потужності ділянок і всього кола, активну, реактивну та повну потужності ділянок і всього кола та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 3 \text{ Ом}$, $U = 50 \text{ В}$.

Розрахункова схема.

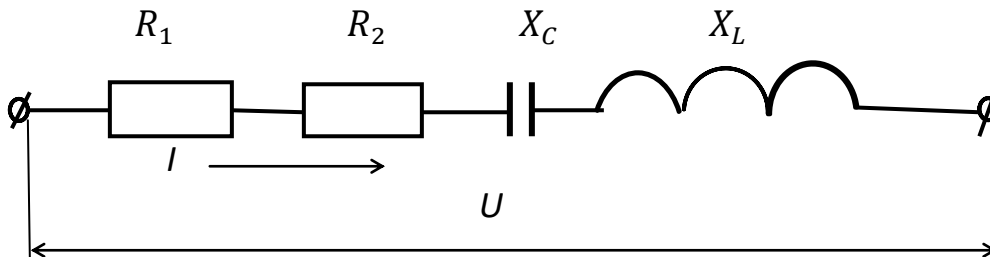


**Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на теми
«Розрахунок однофазного нерозгалуженого електричного кола синусоїдного
струму» з прикладом виконання.**

Завдання.

Розрахувати однофазне нерозгалужене електричне коло синусоїдного струму та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $X_L = 5 \text{ Ом}$, $X_C = 2 \text{ Ом}$, $U = 50 \text{ В}$.

Розрахункова схема.



Розв'язання.

1. Визначаємо значення повного опору кола.

$$Z = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_C - X_L)^2} = \sqrt{(3 + 1)^2 + (5 - 2)^2} = 5 \text{ Ом}.$$

2. Струм в колі $I = \frac{U}{Z} = \frac{50}{5} = 10 \text{ А}$.

3. Коефіцієнти потужності $\cos \varphi = \frac{R_1 + R_2}{Z} = \frac{3 + 1}{5} = 0,8$; $\sin \varphi = \frac{X_L - X_C}{Z} = \frac{5 - 2}{5} = 0,6$.

Кут зсуву фаз між струмом і напругою рівний $\varphi = 36^\circ 50'$.

4. Активна, реактивна і повна потужності

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 50 \cdot 10 \cdot 0,8 = 400 \text{ Вт}, Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = 50 \cdot 10 \cdot 0,6 = 300 \text{ вар},$$

$$S = U \cdot I = 50 \cdot 10 = 500 \text{ ВА}, \text{ або } P = I^2(R_1 + R_2) = 10^2(3 + 1) = 400 \text{ Вт},$$

$$Q = I^2(X_L - X_C) = 10^2(5 - 2) = 300 \text{ вар}, S = I^2 Z = 10^2 5 = 500 \text{ ВА}.$$

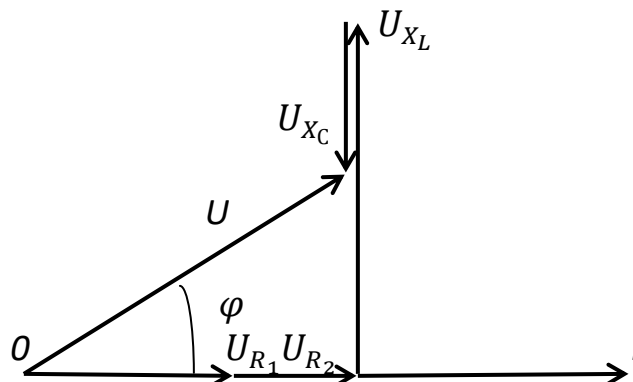
5. Напруга на ділянках кола

$$U_{R_1} = I \cdot R_1 = 10 \cdot 3 = 30 \text{ В}, U_{R_2} = I \cdot R_2 = 10 \cdot 1 = 30 \text{ В}, U_{X_L} = I \cdot X_L = 10 \cdot 5 = 50 \text{ В}, U_{X_C} = I \cdot X_C = 10 \cdot 2 = 20 \text{ В}$$

6. Масштаби по напрузі $\mu_U = 5 \frac{\text{В}}{\text{см}}$, по струму $\mu_I = 1 \frac{\text{А}}{\text{см}}$.

7. Будуємо векторну діаграму.

По горизонталі відкладаємо вектор струму. По ньому відкладаємо вектори спаду напруг на резисторах. Під кутом 90° проти руху годинникової стрілки та по руху відкладаємо відповідно вектори спаду напруги на індуктивності та ємності. Результуючим вектором буде вектор напруги кола.

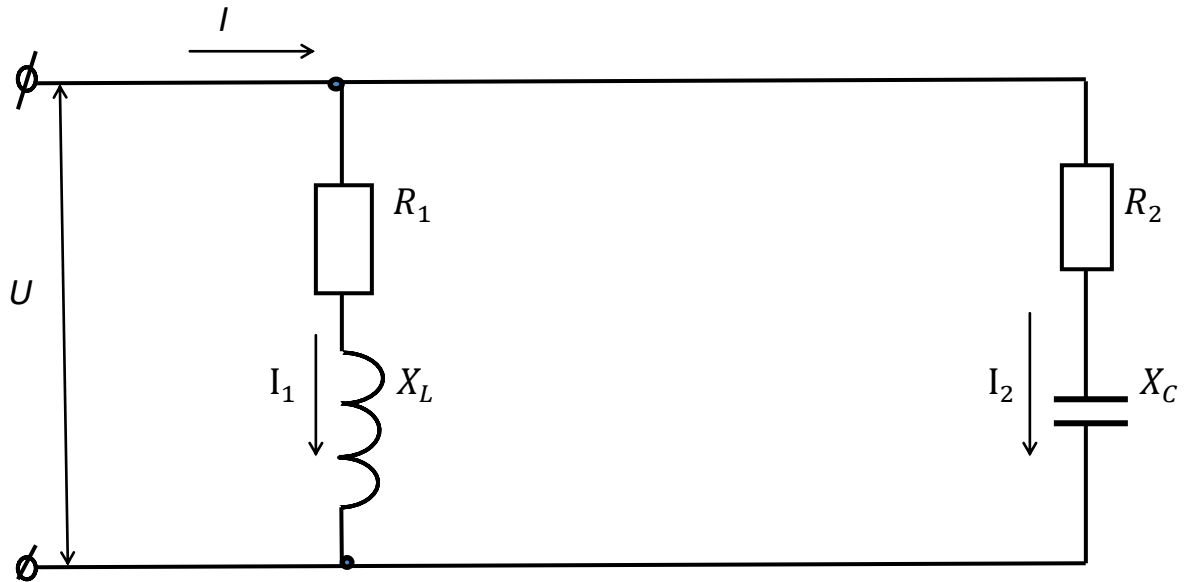


Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему «Розрахунок однофазного розгалуженого електричного кола синусоїдного струму» з прикладом виконання.

Завдання.

Розрахувати однофазне розгалужене електричне коло синусоїдного струму та побудувати векторну діаграму з відомими $R_1 = 80\text{м}, R_2 = 30\text{м}, X_L = 60\text{м}, X_C = 40\text{м}, U=100\text{ В}$.

Розрахункова схема.



Розв'язання.

1. Повні опори ділянок кола

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_L^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ Ом}, \quad Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_C^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ Ом}.$$

2. Струми ділянок кола

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{100}{10} = 10 \text{ А}, \quad I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{100}{5} = 20 \text{ А}.$$

3. Активна і реактивна потужності кола.

$$P = P_1 + P_2 = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 = 10^2 \cdot 8 + 20^2 \cdot 3 = 2000 \text{ Вт},$$

$$Q = Q_L - Q_C = I_1^2 X_L - I_2^2 X_C = 10^2 \cdot 6 - 20^2 \cdot 4 = -1000 \text{ вар}.$$

4. Повна потужність кола

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{2000^2 + 1000^2} = 2236 \text{ ВА}.$$

5. Струм в нерозгалуженій частині кола

$$I = \frac{S}{U} = \frac{2236}{100} = 22,36 \text{ А}.$$

6. Кути зсуву фаз між струмами і напругами кола і його ділянок

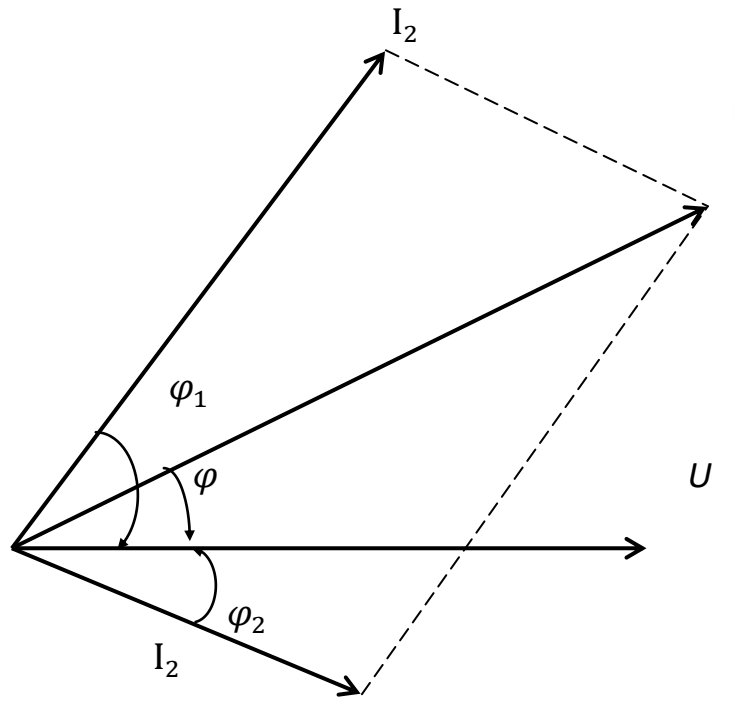
$$\sin \varphi = \frac{Q}{S} = -\frac{1000}{2236} = -0,447, \varphi = 26^\circ 36',$$

$$\sin \varphi_1 = \frac{X_L}{Z_1} = \frac{6}{10} = 0,6, \varphi_1 = 36^\circ 50',$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{X_C}{Z_2} = -\frac{4}{5} = -0,8, \varphi_2 = -53^\circ 10'.$$

6. Масштаби по напрузі $\mu_U = 10 \frac{\text{В}}{\text{см}}$, по струму $\mu_i = 2 \frac{\text{А}}{\text{см}}$.

7. Будуємо векторну діаграму. По горизонталі відкладаємо вектор напруги. Під кутом φ_1 за ходом годинникової стрілки відкладаємо вектор струму I_1 , а під кутом φ_2 проти ходу годинникової стрілки відкладаємо вектор струму I_2 . Геометрична сума векторів струмів I_1 і I_2 буде вектор струму в нерозгалуженій частині кола.



Завдання для практичної роботи 4 «Вибір діодів для випрямляючих пристроїв»

Завдання 1.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 300 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д214, Д215Б, Д224А.

Завдання 2.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 100 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 150 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д205, Д217, Д302.

Завдання 3.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 500 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 100 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д214А, Д243, КД202Н.

Завдання 4.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 150 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 300 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д218, Д222, Д232Б.

Завдання 5.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 100 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д244, Д214Б, Д221.

Завдання 6.

Мостовий випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 120 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 20 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів потрібний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д242Б, Д226, Д224.

Завдання 7.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод КД202А. Потужність споживача $P_0 = 40 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 10 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 8.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод Д226. Потужність споживача $P_0 = 30 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 150 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 9.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод Д233. Потужність споживача $P_0 = 300 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 200 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 10.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод Д209. Потужність споживача $P_0 = 20 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 100 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 11.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод Д232Б. Потужність споживача $P_0 = 200 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 200 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 12.

Скласти схему однопівперіодного випрямляча використавши діод Д215Б. Потужність споживача $P_0 = 150 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 50 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання 13.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 90 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 30 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д207, Д214Б, Д224.

Завдання 14.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 100 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 400 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д215А, Д234Б, Д218.

Завдання 15.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 200 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д304, Д226, Д244.

Завдання16.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 100 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: ДЗ05 , ДЗ02, Д222.

Завдання17.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 600 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 200 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д217 , Д233Б , Д243А.

Завдання18.

Трифазний однопівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 150 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 150 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д205 , Д215Б , КД202А.

Завдання19.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 60 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: ДЗ02 , Д205 , Д244Б.

Завдання20.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 150 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 50 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д215Б , Д222 , Д242А.

Завдання21.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 400 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 80 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д243А , Д226 , Д231Б.

Завдання22.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 300 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 60 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми . Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: КД202Н , Д214А , Д243.

Завдання23.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 30 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 50 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д218, Д221, Д214А.

Завдання24.

Двохпівперіодний випрямляч повинен надавати живлення споживачу потужність якого $P_0 = 60 \text{ Вт}$ з напругою $U_0 = 40 \text{ В}$. Вибрати із наявних трьох діодів необхідний для складання схеми. Накреслити схему випрямляча. Діоди для вибору: Д302, Д205, Д244Б.

Завдання25.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д210. Потужність споживача $P_0 = 60 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 300 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання26.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д303. Потужність споживача $P_0 = 300 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 100 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання27.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д205. Потужність споживача $P_0 = 300 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 300 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання28.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д222. Потужність споживача $P_0 = 400 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 200 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання29.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д218. Потужність споживача $P_0 = 200 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 400 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Завдання30.

Скласти схему двухпівперіодного випрямляча використавши діод Д243Б. Потужність споживача $P_0 = 600 \text{ Вт}$, напруга живлення $U_0 = 150 \text{ В}$. Накреслити схему випрямляча.

Довідковий матеріал. Технічні дані діодів.

Типи діодів	Прямий струм $I_{\text{доп. А}}$	Зворотна напруга $U_{\text{зв. В}}$	Типи діодів	Прямий струм $I_{\text{доп. А}}$	Зворотна напруга $U_{\text{зв. В}}$	Типи діодів	Прямий струм $I_{\text{доп. А}}$	Зворотна напруга $U_{\text{зв. В}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д7Г	0,3	200	Д221	0,4	400	Д242А	10	100
Д205	0,4	400	Д222	0,4	600	Д242Б	2	100
Д207	0,1	200	Д224	5	50	Д243	5	200
Д209	0,1	400	Д224А	10	50	Д243А	10	200
Д210	0,1	500	Д224Б	2	50	Д243Б	2	200
Д211	0,1	600	Д226	0,3	400	Д244	5	50
Д214	5	100	Д226А	0,3	300	Д244А	10	50
Д214А	10	100	Д231	10	300	Д244Б	2	50
Д214Б	2	200	Д231Б	5	300	Д302	1	200
Д215	5	200	Д232	10	400	Д303Д304	3	150
Д215А	19	200	Д232Б	5	400	Д305	3	100
Д215Б	2	200	Д233	10	500	КД202А	6	50
Д217	0,1	800	Д233Б	5	500	КД202Н	3	50
Д218	0,1	1000	Д242	5	100		1	500
			Д234Б	5	500			

Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему «Вибір діодів для випрямляючих пристроїв» з прикладом виконання Завдання.

Скласти схему мостового випрямляча, використавши один із запропонованих типів діодів: Д218, Д222, КД202, Д215Б. Потужність споживача $P_0=300$ Вт, напруга споживача $U_0=200$ В.

Розв'язання.

1. Випишемо параметри діодів в таблицю.

Тип діодів	$I_{\text{доп. А}}$	$U_{\text{зв. В}}$	Тип діодів	$I_{\text{доп. А}}$	$U_{\text{зв. В}}$
Д218	0,1	1000	КД202Н	1	500
Д222	0,4	600	Д215Б	2	200

2. Струм споживача

$$I_0 = \frac{P_0}{U_0} = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ А.}$$

3. Напруга діюча на діод в неспроводячий період

$$U_d = 1,57 U_0 = 1,57 \cdot 200 = 314 \text{ В.}$$

4. Вибираємо діод виходячи із умов

$$I_{\text{доп.}} \geq 0,5 I_0 = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ А,}$$

$$U_{\text{зв.}} \geq U_d = 314 \text{ В.}$$

Умовам вибору відповідає діод Д202Н у якого допустимий прямий струм $I_{\text{доп.}} = 1 \text{ А} > 0,75 \text{ А}$, а допустима зворотна напруга $U_{\text{зв.}} = 500 \text{ В} > 314 \text{ В}$.

