

Задача 4 КП в 1. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 10 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 6 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

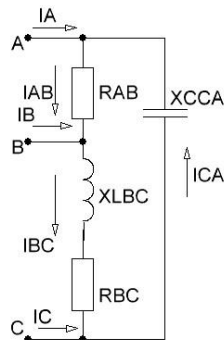
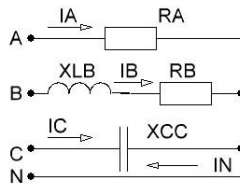
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 2. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 6 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 6 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

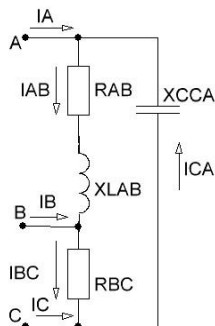
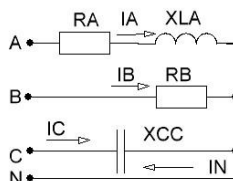
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 3. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 6 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 7 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

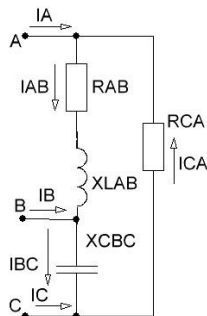
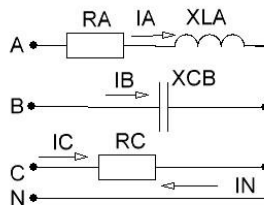
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 4. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 7 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

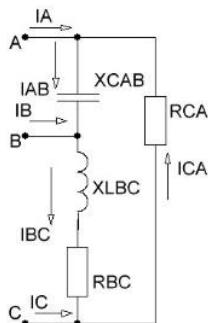
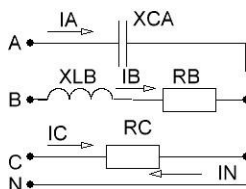
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 5. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда

с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 7 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

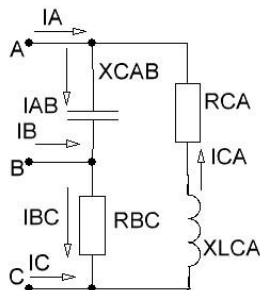
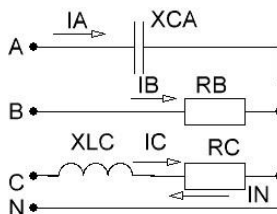
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 6. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с

нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 10 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

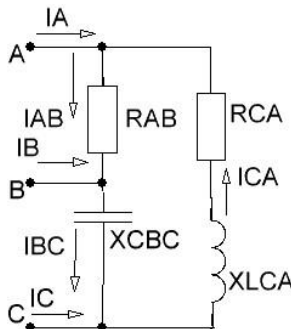
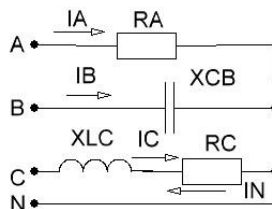
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.

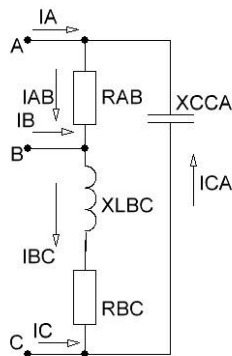
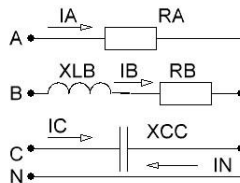


Задача 4 КП в 7. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 9 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 8 \text{ Ом}$; $R_B = 5 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 7 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивление фазы **B**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.

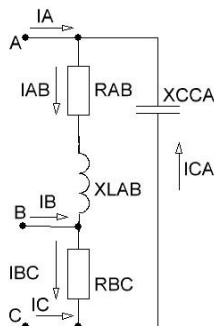
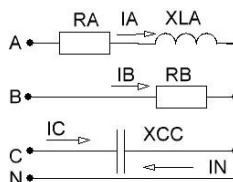


Задача 4 КП в 8 Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 7 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 7 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивление фазы **A**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 9. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 7 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

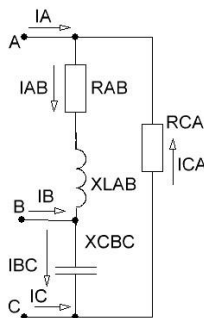
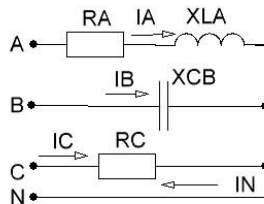
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 10. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 6 \text{ Ом}$; $R_C = 9 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

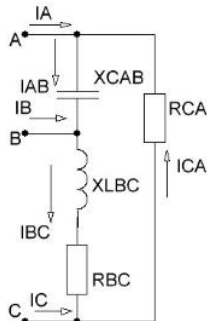
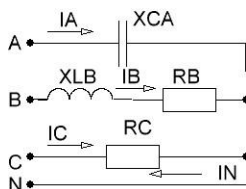
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 11. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда

с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 8 \text{ Ом}$; $R_C = 7 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

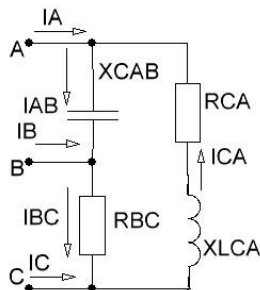
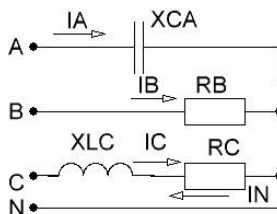
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 12. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с

нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 9 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 6 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 9 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

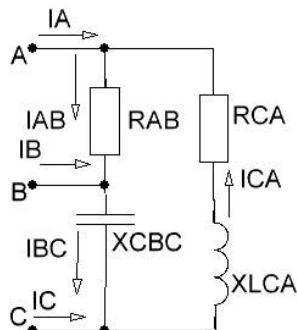
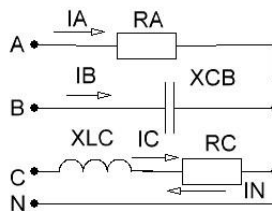
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

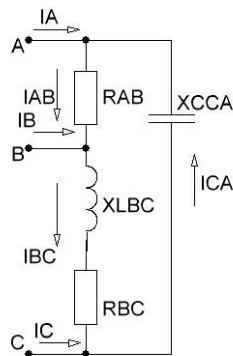
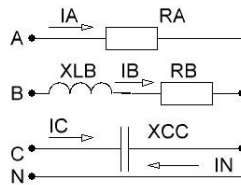
10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 13. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока
 К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом
 подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 8 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 7 \text{ Ом}$.

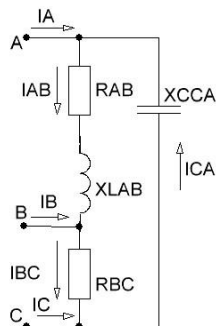
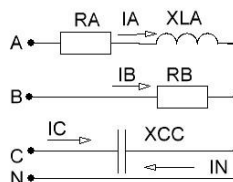
- 1 Определить сопротивление фазы **B**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 14. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока
 К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом
 подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 5 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 8 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивление фазы **A**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 15. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 6 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 6 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 9 \text{ Ом}$; $R_C = 7 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

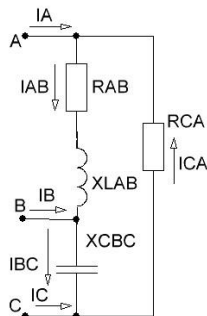
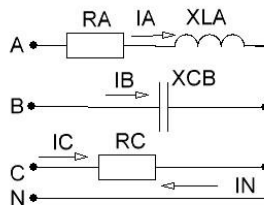
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 16. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 5 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 6 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 7 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

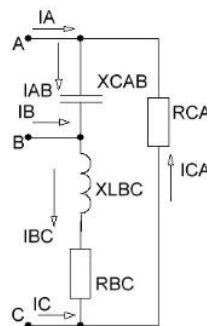
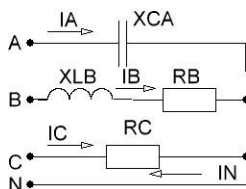
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 17. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда

с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 9 \text{ Ом}$; $R_C = 6 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 7 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 9 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

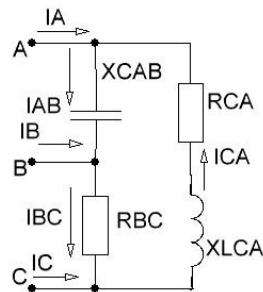
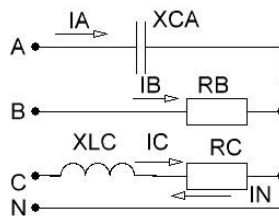
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 18. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с

нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 8 \text{ Ом}$; $R_C = 6 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

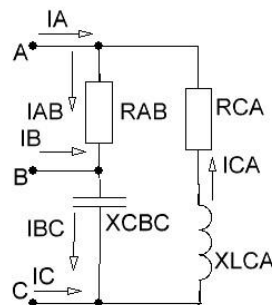
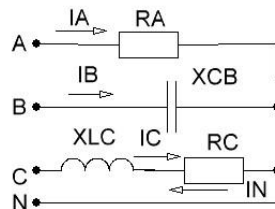
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 19. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$$R_A = 7 \text{ Ом}; X_{LB} = 6 \text{ Ом}; R_B = 5 \text{ Ом}; X_{CC} = 8 \text{ Ом}.$$

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

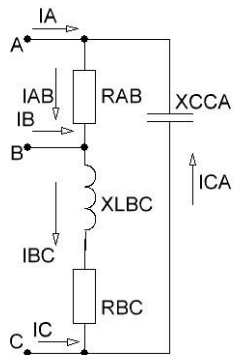
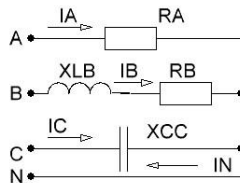
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 20. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$$R_A = 6 \text{ Ом}; X_{LA} = 6 \text{ Ом}; R_B = 9 \text{ Ом}; X_{CC} = 8 \text{ Ом}.$$

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

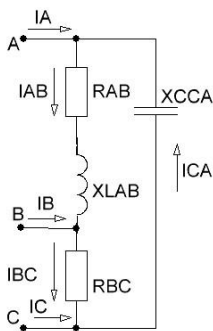
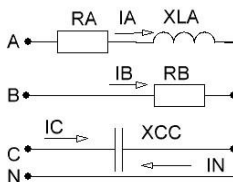
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.

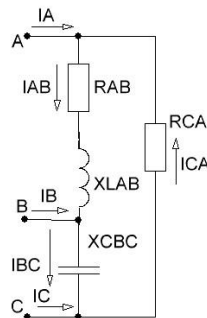
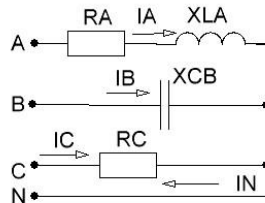


Задача 4 КП в 21. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 7 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 8 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивление фазы **A**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.

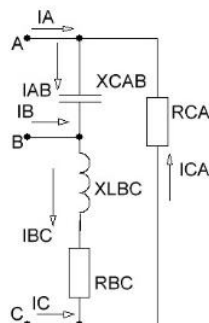
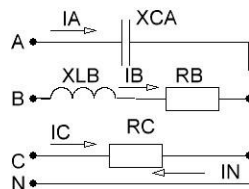


Задача 4 КП в 22. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 6 \text{ Ом}$; $R_C = 9 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 8 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивление фазы **B**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 23. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 10 \text{ Ом}$; $R_C = 8 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 6 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 10 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

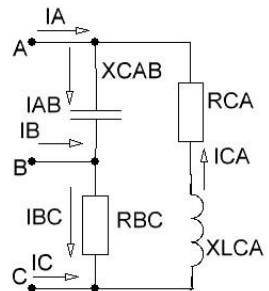
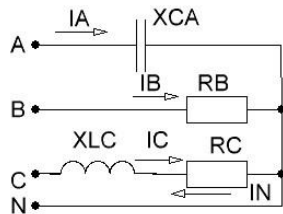
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 24. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

несимметричный потребитель.

$R_A = 8 \text{ Ом}$; $R_C = 7 \text{ Ом}$; $X_{LC} = 7 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 9 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы C.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

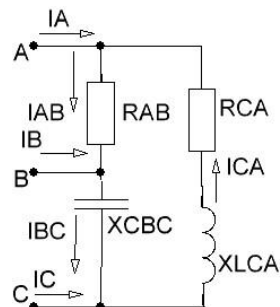
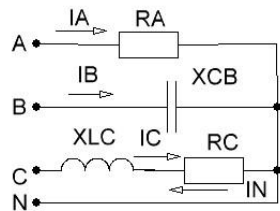
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 25. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с

нулевым проводом подключён

несимметричный потребитель.

$R_A = 8 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 6 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

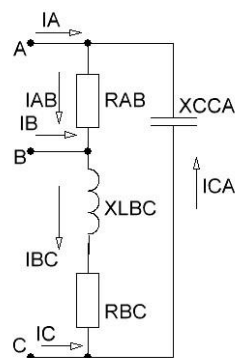
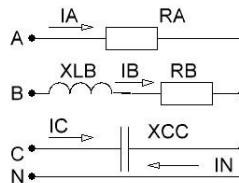
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 26. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом

подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 7 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 6 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

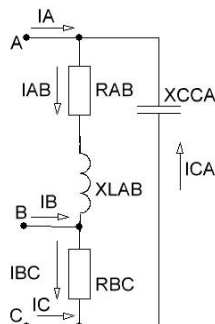
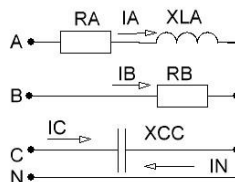
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 27. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 6 \text{ Ом}$; $X_{LA} = 5 \text{ Ом}$; $R_C = 7 \text{ Ом}$; $X_{CB} = 7 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **A**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

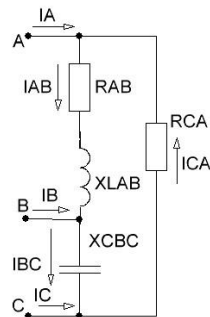
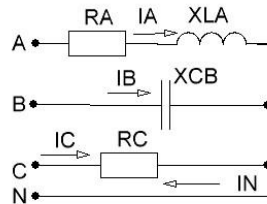
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 28. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 7 \text{ Ом}$; $R_C = 9 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $X_{CA} = 8 \text{ Ом}$.

1 Определить сопротивление фазы **B**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

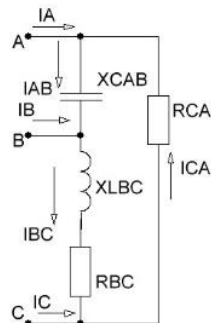
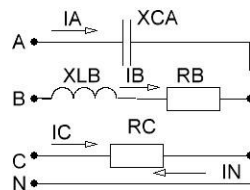
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 29. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда

с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_B = 10 \text{ Ом}; R_C = 6 \text{ Ом}; X_{LC} = 8 \text{ Ом}; X_{CA} = 8 \text{ Ом}.$

1 Определить сопротивление фазы **C**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

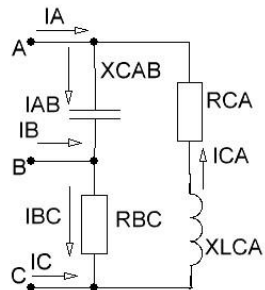
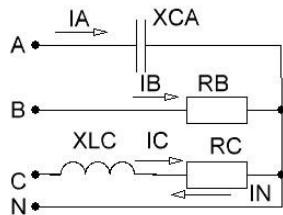
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Задача 4 КП в 30. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока

К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с

нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 9 \text{ Ом}; R_C = 6 \text{ Ом}; X_{LC} = 8 \text{ Ом}; X_{CB} = 7 \text{ Ом}.$

1 Определить сопротивление фазы **C**.

2 Рассчитать фазные токи.

3 Рассчитать ток нулевого провода.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

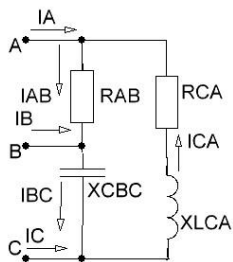
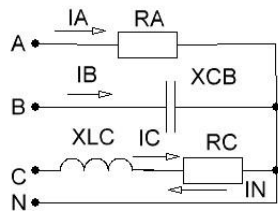
6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.

7* Рассчитать фазные токи.

8* Рассчитать линейные токи.

9* Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

10* Определить полную мощность.



Пример задачи 4 КП. Расчёт трёхфазной цепи переменного тока К трёхфазной сети 230/400 В по схеме звезда с нулевым проводом подключён несимметричный потребитель.

$R_A = 10 \text{ Ом}$; $X_{LB} = 5 \text{ Ом}$; $R_B = 8 \text{ Ом}$; $R_C = 9 \text{ Ом}$; $X_{CC} = 6 \text{ Ом}$.

- 1 Определить сопротивления фаз **B** и **C**.
- 2 Рассчитать фазные токи.
- 3 Рассчитать ток нулевого провода.
- 4 Проверить баланс мощностей.
- 5 Построить векторную диаграмму токов и совмещённую с ней топографическую векторную диаграмму напряжений.
- 6* Пересоединить фазы потребителя треугольником.
- 7* Рассчитать фазные токи.
- 8* Рассчитать линейные токи.
- 9* Построить векторную диаграмму токов и совмещённую с ней топографическую векторную диаграмму напряжений.
- 10* Определить полную мощность.

РЕШЕНИЕ

1 Определим сопротивление фазы **B**

$$\underline{Z}_B = R_B + jX_{LB} = 8 + j5 = 9,43 e^{j32^\circ} \text{ Ом.}$$

Определим сопротивление фазы **C**

$$\underline{Z}_C = R_C - jX_{CC} = 9 - j6 = 10,82 e^{-j33,7^\circ} \text{ Ом.}$$

2 Изобразим на комплексной плоскости звезду фазных напряжений

$$\underline{U}_A = 230 \text{ В, } \underline{U}_B = 230 e^{-j120^\circ} = -115 - j200 \text{ В, } \underline{U}_C = 230 e^{j120^\circ} = -115 + j200 \text{ В.}$$

Рассчитаем фазные токи. $I_A = \underline{U}_A / R_A = 230 / 10 = 23 \text{ А.}$

$$\underline{I}_B = \underline{U}_B / \underline{Z}_B = (-115 - j200) / (8 + j5) = -21,6 - j11,52 \Rightarrow 24,5 e^{-j152^\circ} \text{ А.}$$

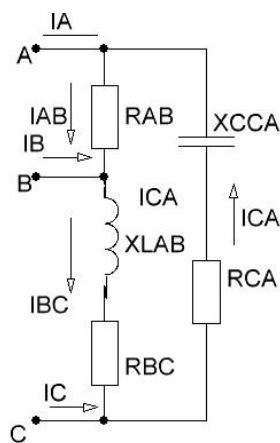
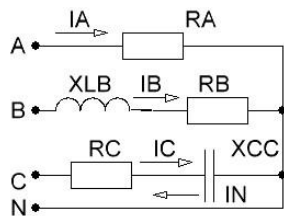
$$\underline{I}_C = \underline{U}_C / \underline{Z}_C = (-115 + j200) / (9 - j6) = -19,1 + j9,49 \Rightarrow 21,3 e^{j153^\circ} \text{ А.}$$

3 Рассчитаем ток нулевого провода.

$$\underline{I}_N = \underline{I}_A + \underline{I}_B + \underline{I}_C = 23 + (-21,6 - j11,52) + (-19,1 + j9,49) = -17,7 - j2,03 \Rightarrow 17,7 e^{-173^\circ} \text{ А.}$$

4 Проверим баланс мощностей; полная мощность источника должна равняться сумме полных мощностей потребителей.

Полная мощность источника равна сумме полных мощностей отдельных фаз, каждая из которых рассчитывается как произведение фазного напряжения на комплексно-сопряжённый вектор тока (в комплексно-сопряжённом векторе знак при j меняется на противоположный).



$$\underline{S} = \underline{U}_A \cdot \underline{I}_A^* + \underline{U}_B \cdot \underline{I}_B^* + \underline{U}_C \cdot \underline{I}_C^* = 230 \cdot 23 + (-115 - j200) \cdot (-21,6 + j11,52) + (-115 + j200) \cdot (-19,1 - j9,49) = 5290 + 4788 + j2995 + 4094 - j2729 = 14172 + j266 = P + jQ.$$

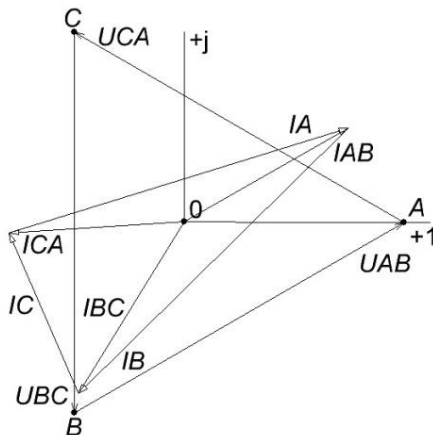
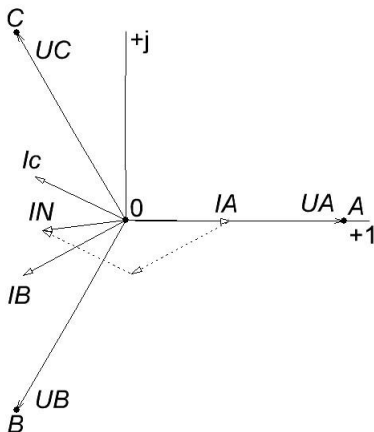
Сумма активных мощностей потребителей

$$R_A I_A^2 + R_B I_B^2 + R_C I_C^2 = 10 \cdot 23^2 + 8 \cdot 24,5^2 + 9 \cdot 21,3^2 = 5290 + 4802 + 4083 = 14175 \text{ Вт. Разница } 0,02 \%$$

Сумма реактивных мощностей потребителей

$$X_{LB} I_B^2 - X_{CC} I_C^2 = 5 \cdot 24,5^2 - 6 \cdot 21,3^2 = 3001 - 2722 = 279 \text{ вар. Разница } 4,8 \%$$

5 Построим векторную диаграмму токов и совмещённую с ней топографическую векторную диаграмму напряжений. Из точки 0 отложим векторы фазных токов. Ток нулевого провода находим как сумму фазных токов $\underline{I}_N = \underline{I}_A + \underline{I}_B + \underline{I}_C$. Из конца вектора \underline{I}_A отложим вектор \underline{I}_B , из полученной точки отложим вектор \underline{I}_C и соединим его конец с точкой 0 начала координат, это и будет ток нулевого провода \underline{I}_N .



6* Пересоединим фазы потребителя треугольником.

$$R_{AB} = 10 \text{ Ом}; \underline{Z}_{BC} = 8 + j5 = 9,43 e^{j32^\circ} \text{ Ом}; \underline{Z}_{CA} = 9 - j6 = 10,82 e^{-j33,7^\circ} \text{ Ом}.$$

7* Изобразим на комплексной плоскости треугольник линейных напряжений:

$$\underline{U}_{AB} = 400 e^{j30^\circ} = 346 + j200 \text{ В};$$

$$\underline{U}_{BC} = 400 e^{-j90^\circ} = -j400 \text{ В};$$

$$\underline{U}_{CA} = 400 e^{j150^\circ} = -346 + j200 \text{ В}.$$

$$\text{Рассчитаем фазные токи. } \underline{I}_{AB} = \underline{U}_{AB} / R_{AB} = (346 + j200) / 10 = 34,6 + j20 \text{ А}.$$

$$\underline{I}_{BC} = \underline{U}_{BC} / \underline{Z}_{BC} = (-j400) / (8 + j5) = -22,5 - j36 \text{ А}.$$

$$\underline{I}_{CA} = \underline{U}_{CA} / \underline{Z}_{CA} = (-346 + j200) / (9 - j6) = -36,9 - j2,4 \text{ А}.$$

8* Рассчитаем линейные токи как разности фазных.

$$\underline{I}_A = \underline{I}_{AB} - \underline{I}_{CA} = 34,6 + j20 - (-36,9 - j2,4) = 71,5 + j17,6 \text{ A.}$$

$$\underline{I}_B = \underline{I}_{BC} - \underline{I}_{AB} = (-22,5 - j36) - (34,6 + j20) = -57,1 - j56 \text{ A.}$$

$$\underline{I}_C = \underline{I}_{CA} - \underline{I}_{BC} = -36,9 - j2,4 - (-22,5 - j36) = -14,1 + j33,6 \text{ A.}$$

9* Построим векторную диаграмму токов и совмещённую с ней топографическую векторную диаграмму напряжений. Из точки 0 (центра треугольника линейных напряжений) отложим фазные токи. Линейные токи получим как разности фазных, соединяя их концы.

10* Определим полную мощность при соединении фаз потребителя треугольником как сумму произведений напряжений фаз на комплексно-сопряжённые вектора соответствующих фазных токов (в комплексно-сопряжённом векторе знак при j меняется на противоположный).

$$\begin{aligned} \underline{S}_\Delta &= \underline{U}_{AB} \cdot \underline{I}_{AB}^* + \underline{U}_{BC} \cdot \underline{I}_{BC}^* + \underline{U}_{CA} \cdot \underline{I}_{CA}^* = (346 + j200) \cdot (34,6 - j20) + (-j400) \cdot \\ &\cdot (-22,5 + j36) + (-346 + j200) \cdot (-36,9 + j2,4) = 15971 + 14400 + j9000 + \\ &+ 12287 - j8210 = 42658 + j790 = P_\Delta + jQ_\Delta. \end{aligned}$$

Вывод: при пересоединении фаз потребителя со звезды на треугольник мощность возросла в 3 раза.