

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**ГОУ СПО «Бахчисарайский колледж строительства, архитектуры и
дизайна»**

Электротехника и электроника

**методические указания и контрольные задания
для студентов заочного обучения**

по специальности

08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

08.02.07 «Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения»

г. Бахчисарай, 2014 г.

Методические указания предназначены для студентов заочного обучения по направлениям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения»

Организация-разработчик: ГОУ СПО «Бахчисарайский колледж строительства, архитектуры и дизайна»

Разработчик:

АлиеваЗ.Э., преподаватель ГОУ Бахчисарайский колледж строительства, архитектуры и дизайна. г. Бахчисарай;

Рекомендована цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин математического и естественнонаучного направления №1

Протокол № _____ от «_____» _____ 2014 г.

Председатель цикловой комиссии _____ / _____ /

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения.

Приступая к выполнению контрольной работы, студент должен изучить соответствующие разделы дисциплины, ориентируясь на перечень основных вопросов и указанную литературу, усвоить материал каждого раздела, ответить на контрольные вопросы, разобраться в решении типовых задач.

Цели и задачи контрольной работы

Предлагаемые в пособии задания охватывают весь основной материал курса электротехники. Целью контрольной работы является окончательная проверка усвоения студентами соответствующих разделов курса. В процессе выполнения контрольной работы студент должен:

- применять основные законы электротехники для расчёта электрических однофазных и трёхфазных цепей;
- уметь читать электротехнические схемы;
- научиться строить векторные диаграммы и по ним анализировать работу сложных электрических цепей;
- уметь различать соединение трёхфазных четырёхпроводных сетей (соединение по схеме «Звезда») и соединение трёхфазных трёхпроводных сетей (соединение по схеме «Треугольник»);
- уметь рассчитывать параметры электрических трёхфазных асинхронных двигателей и строить их механические характеристики;

Ответ на теоретический вопрос даёт возможность студенту более глубоко изучить данный раздел темы и подготовиться к экзамену.

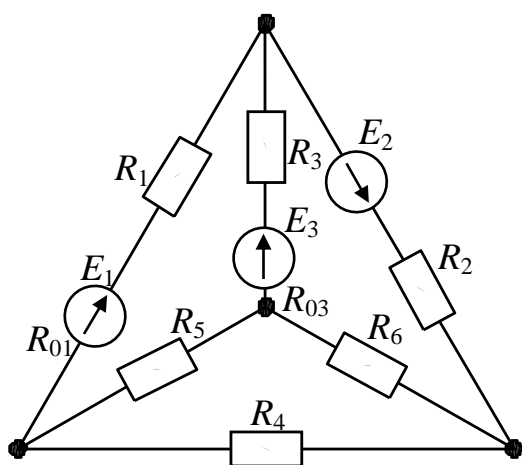
Задание №1

Задание на самостоятельную работу по электрическим цепям постоянного тока

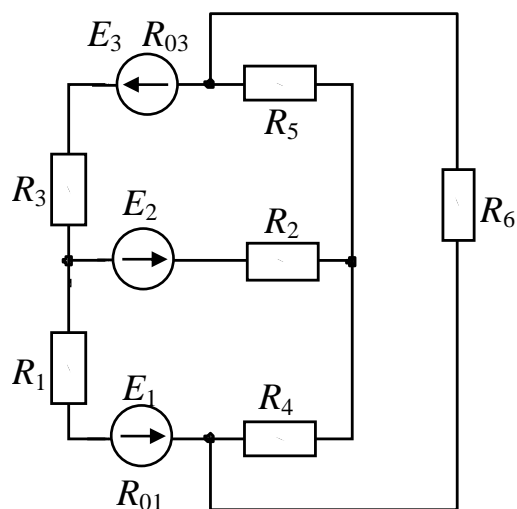
Для расчета электрических цепей разработаны различные приемы. Наибольшее применение находят следующие методы:

- метод упрощения;
- метод непосредственного применения законов Кирхгофа;
- метод контурных токов;
- метод наложения.

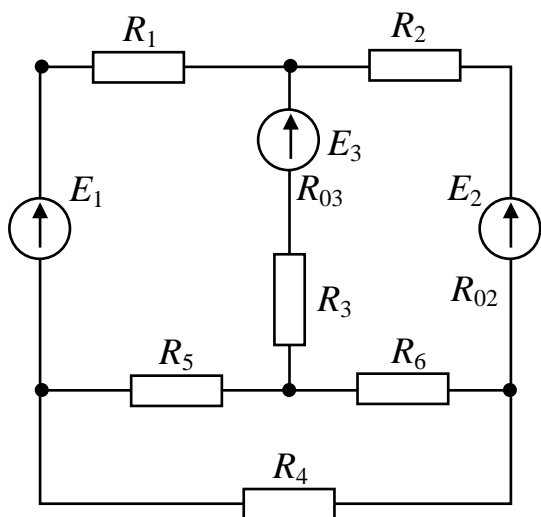
Решить одним из методов.



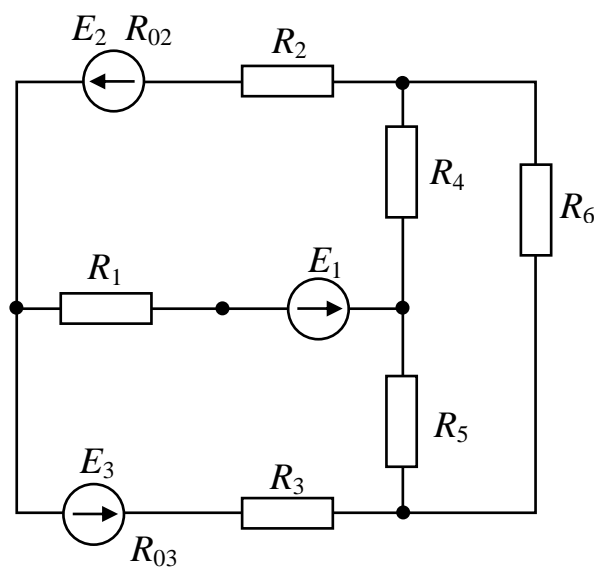
Вариант 1



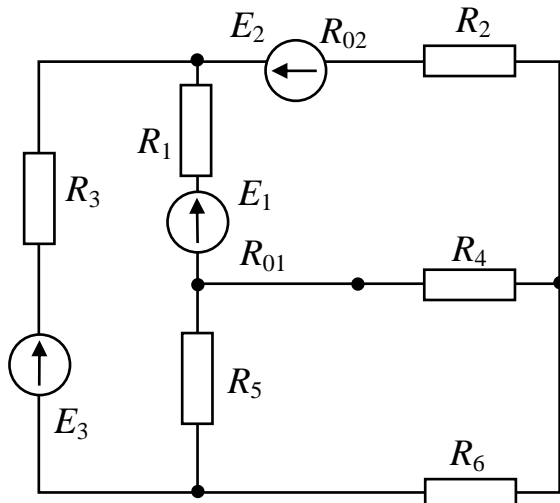
Вариант 2



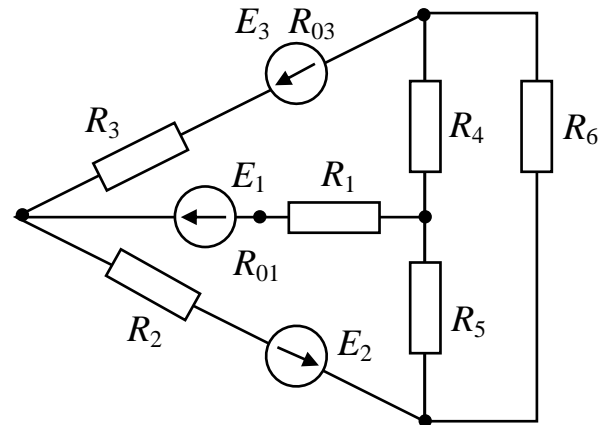
Вариант 3



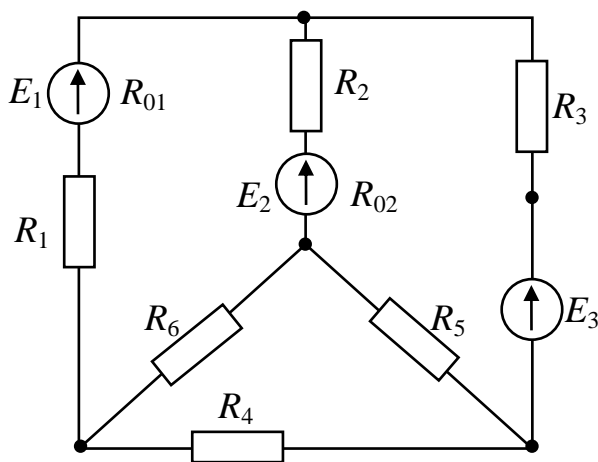
Вариант 4



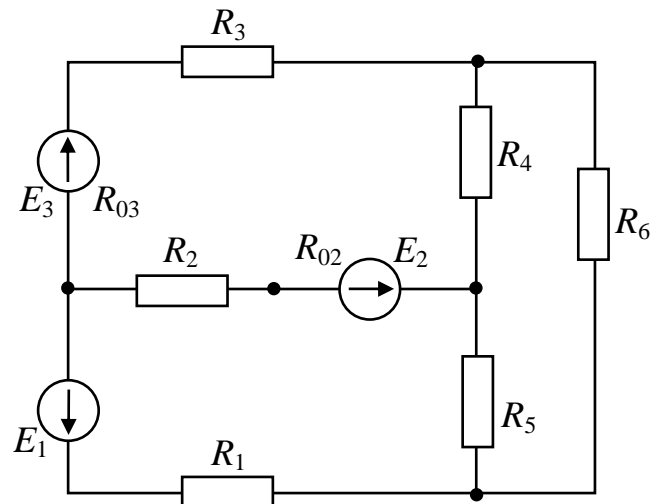
Вариант 5



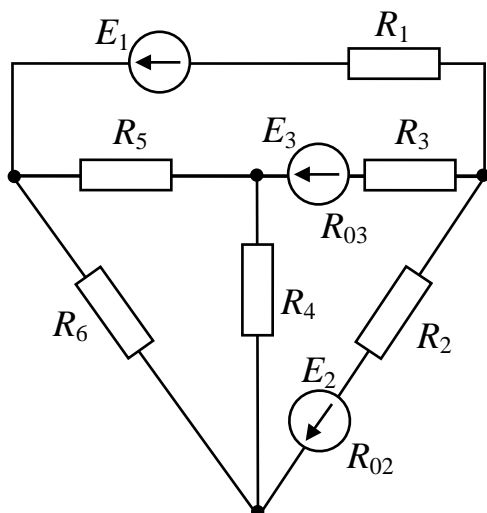
Вариант 6



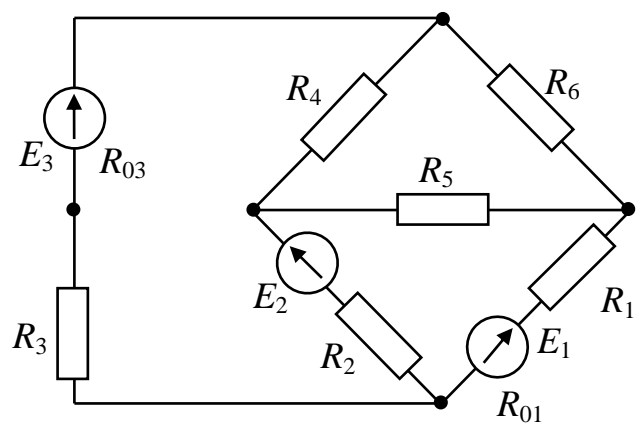
Вариант 7



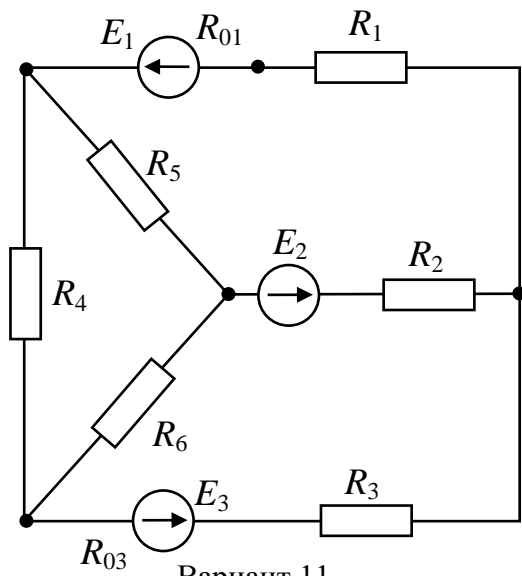
Вариант 8



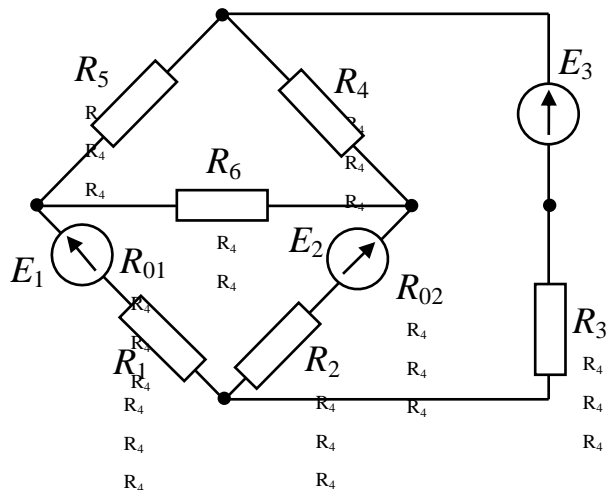
Вариант 9



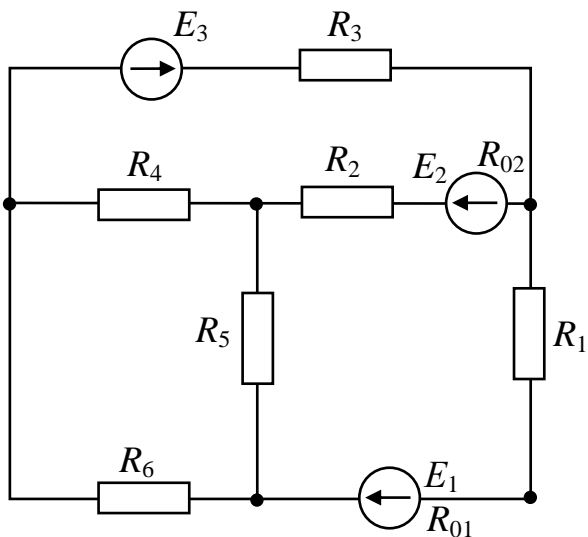
Вариант 10



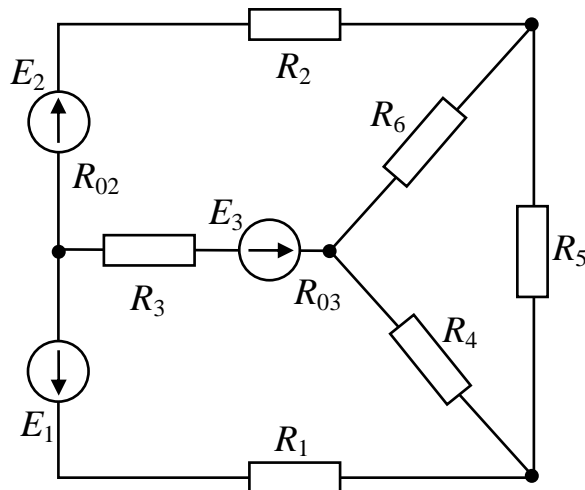
Вариант 11



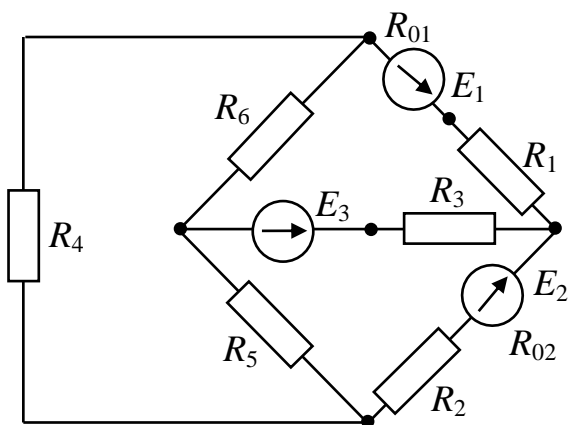
Вариант 12



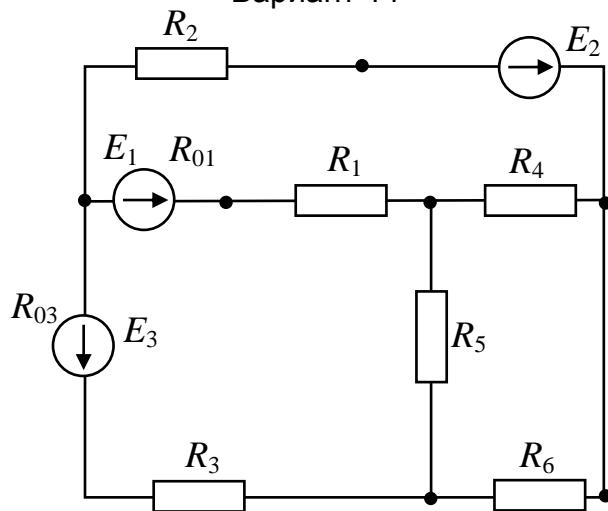
Вариант 13



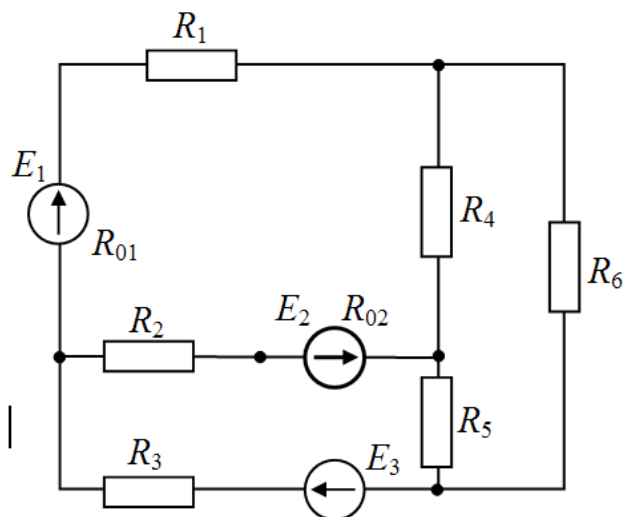
Вариант 14



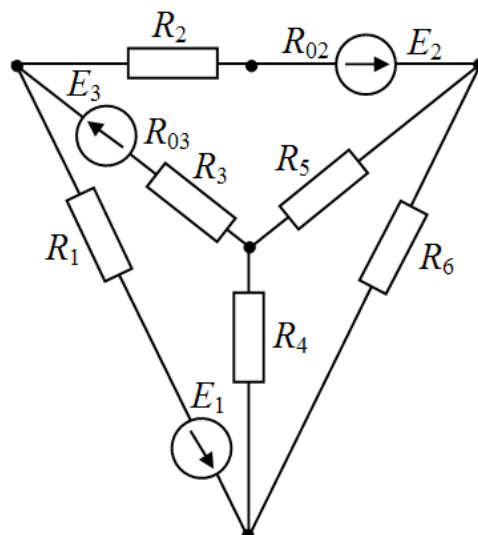
Вариант 15



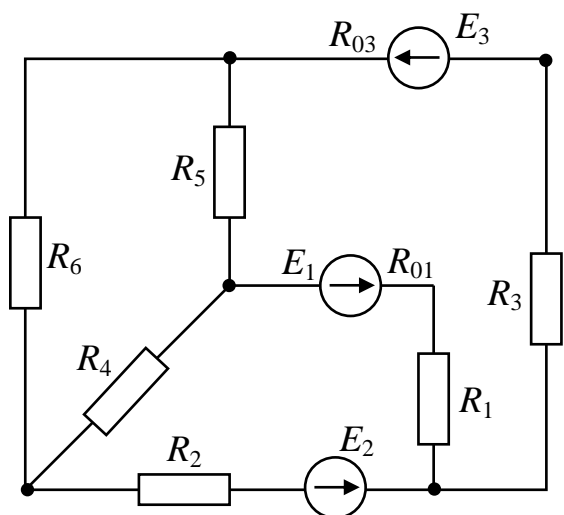
Вариант 16



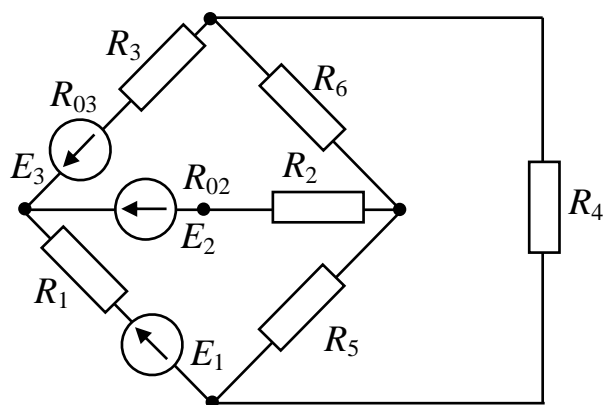
Вариант 17



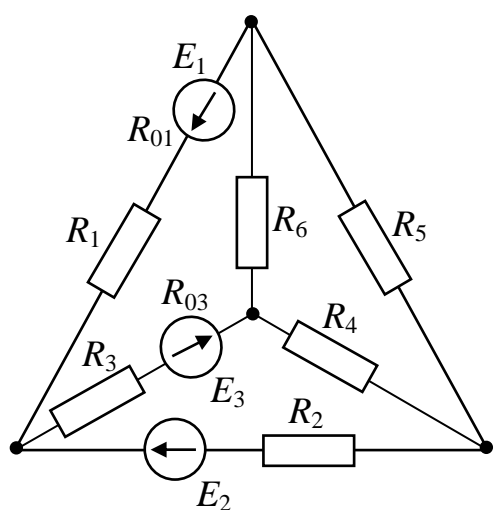
Вариант 18



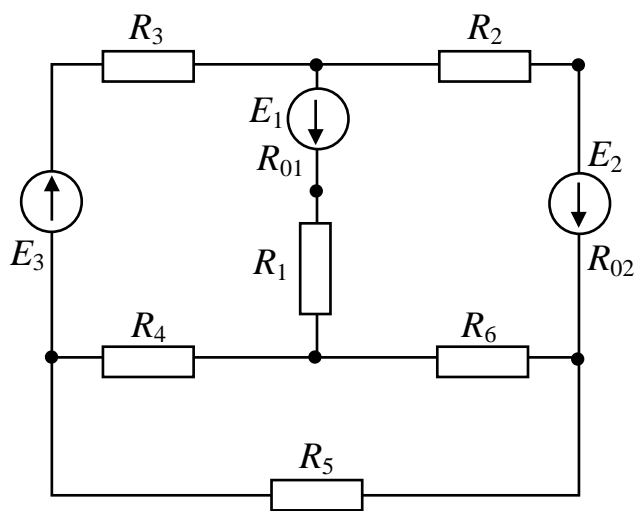
Вариант 19



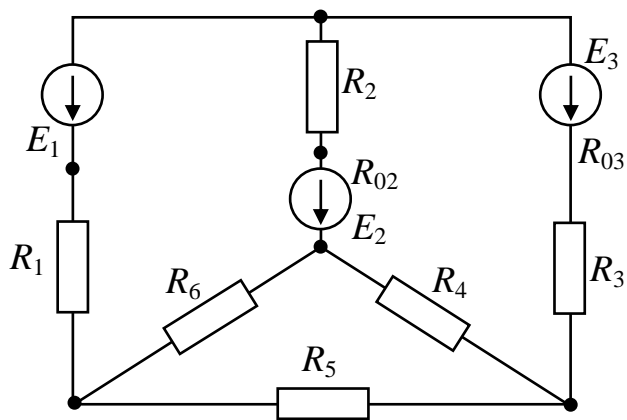
Вариант 20



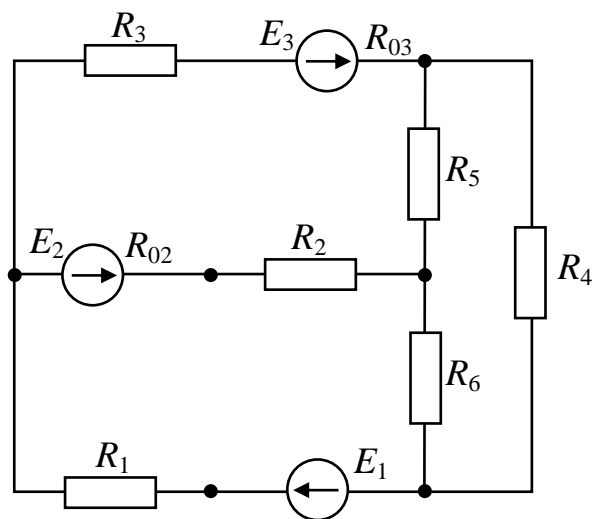
Вариант 21



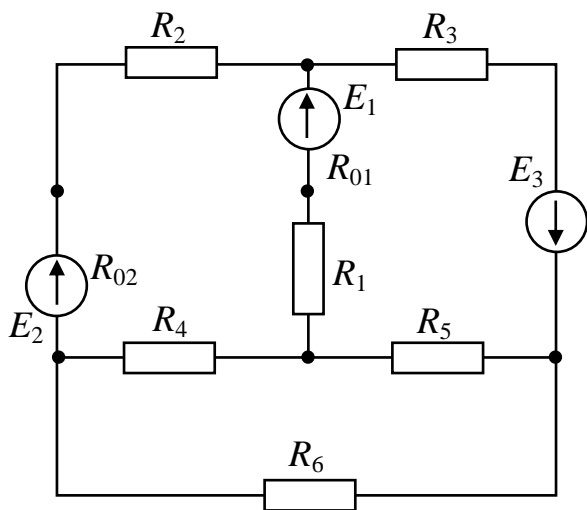
Вариант 22



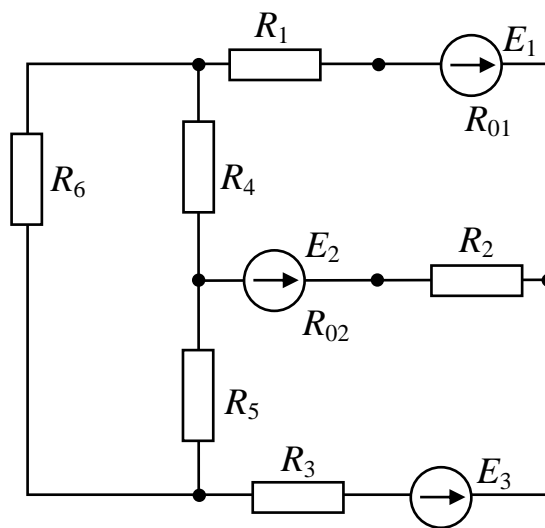
Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25



Вариант 26

Вариант	E ₁ , В	E ₂ , В	E ₃ , В	R ₀₁ , Ом	R ₀₂ , Ом	R ₀₃ , Ом	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R ₃ , Ом	R ₄ , Ом	R ₅ , Ом	R ₆ , Ом
1	55	18	4	0,8	–	0,8	8	4	3	2	4	4
2	36	10	25	–	0,4	0,5	4	8	3	1	2	7
3	16	5	32	–	0,6	0,8	9	3	2	4	1	5
4	14	25	28	0,9	1,2	–	5	2	8	2	2	6
5	20	22	9	0,1	–	1,1	1	2	6	3	8	4
6	5	16	30	0,4	–	0,7	6	4	3	2	5	3
7	10	6	24	0,8	0,3	–	3,5	5	6	6	3	1
8	6	20	4	–	0,8	1,2	4	6	4	4	3	3
9	21	4	10	–	0,2	0,6	5	7	2	8	1	1
10	4	9	18	0,8	–	0,7	2,7	10	4	8	10	2
11	4	24	6	0,9	–	0,5	9	8	1	6	10	4
12	16	8	9	0,2	0,6	–	2,5	6	6	5	10	5
13	48	12	6	0,8	1,4	–	4,2	4	2	12	6	2
14	12	36	12	–	0,4	1,2	3,5	5	1	5	6	9
15	12	6	40	1,2	0,6	–	2	3	8	5	7	8
16	8	6	36	1,3	–	1,2	3	2	1	6	8	6
17	72	12	4	0,7	1,5	–	6	1	10	4	12	4
18	12	48	6	–	0,4	0,4	2,5	1	4	15	2	2
19	12	30	9	0,5	–	0,5	3,5	2	3	3	1	3
20	9	6	27	–	1	0,8	4	2	3	13	4,5	8
21	15	63	6	1	–	1,2	5	3	1	2	12	3
22	54	27	3	1,2	0,9	–	8	3	1	4	2	2
23	36	9	24	–	0,8	0,8	3	4	2	1	5	1
24	3	66	9	–	0,7	1,2	1	4	2	2	7	3
25	12	30	25	1	0,4	–	1	5	1	1	6	4
26	30	16	10	0,6	0,8	–	2	5	3	1	8	5

Задание №2

Задание на самостоятельную работу по цепям переменного тока «Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой»

Система линейных напряжений всегда симметрична.

Условное обозначение на схемах:

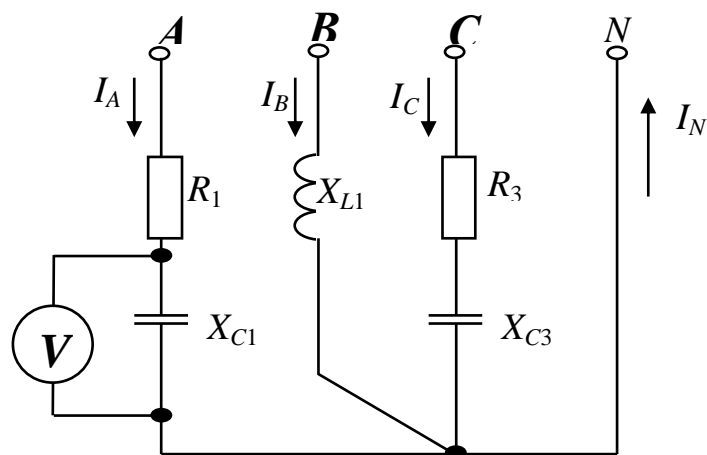
обрыв провода



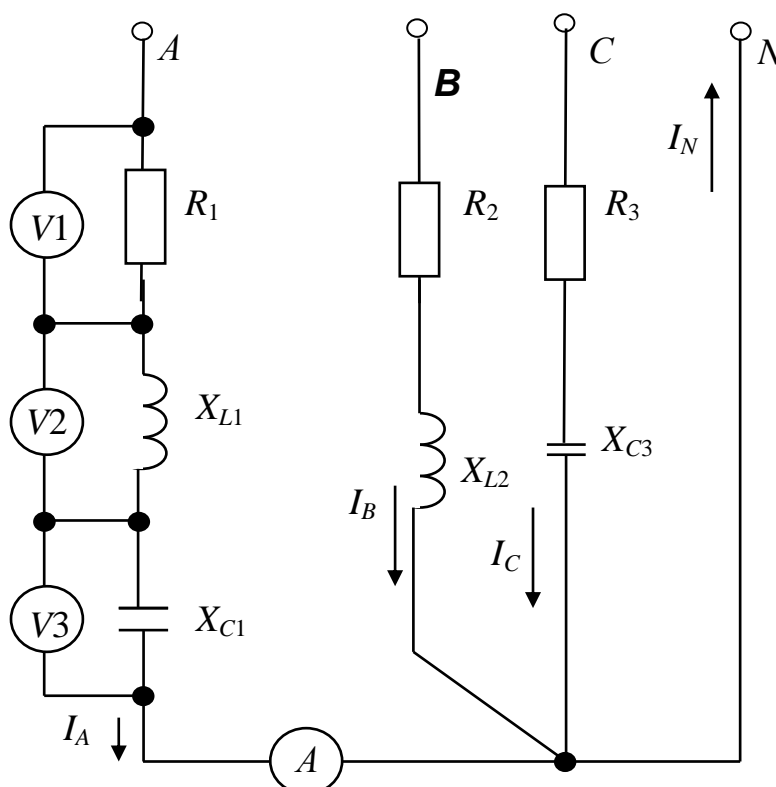
Вариант 1

Дано: $R_1=5$ Ом; $R_3=5\sqrt{3}$ Ом;
 $X_{L1}=7\frac{1}{7}$ Ом; $X_{C1}=5\sqrt{3}$ Ом; $X_{C3}=5$
Ом; показания вольтметра V
составляют $25\sqrt{3}$ В.

Определить все токи,
линейные и фазные напряжения,
активную, реактивную, полную
мощности. Построить векторную
диаграмму.

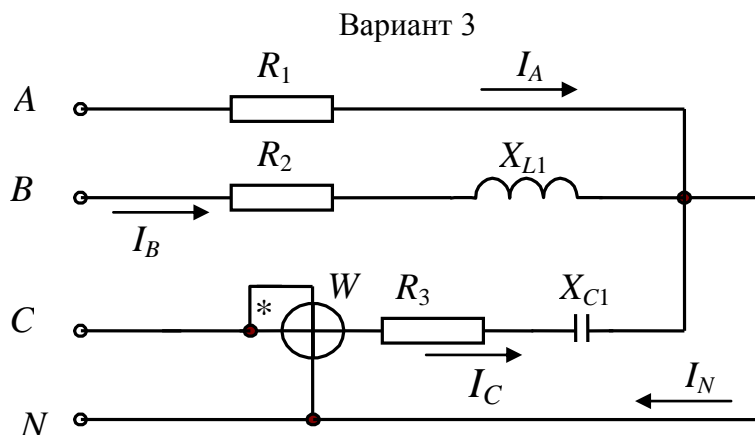


Вариант 2



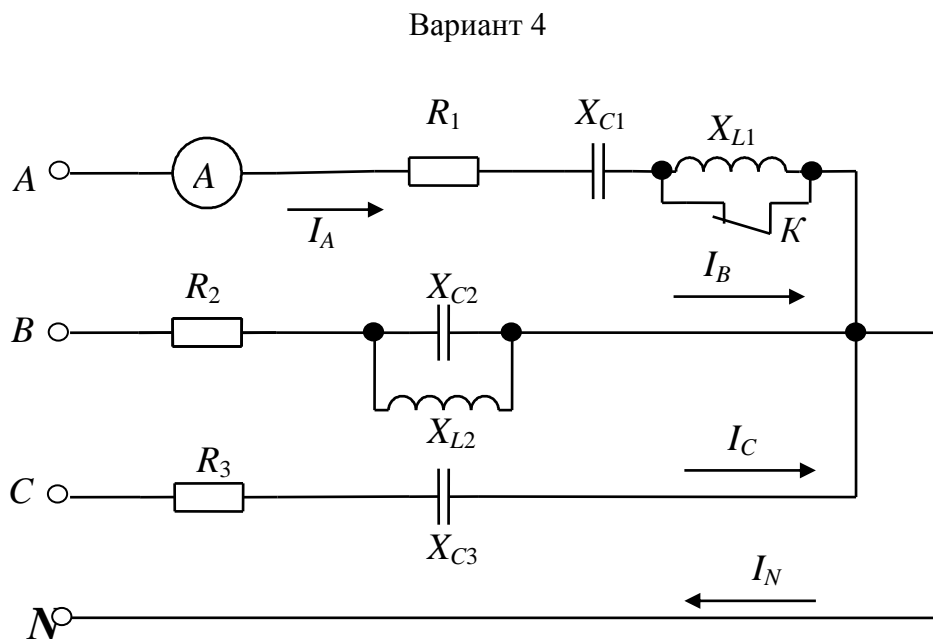
Дано: $R_2=R_3=X_{L1}=10$ Ом; $X_{L2}=X_{C3}=10\sqrt{3}$ Ом; показания вольтметров V_1 , V_2 и V_3 одинаковы; показания амперметра A составляют 10 А.

Определить R_1 , X_{C1} , все токи, линейные и фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.



Дано: $R_1=20$ Ом; $R_2=R_3=10$ Ом; $X_{L1}=X_{C1}=10\sqrt{3}$ Ом; показания ваттметра W составляют 360 Вт.

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

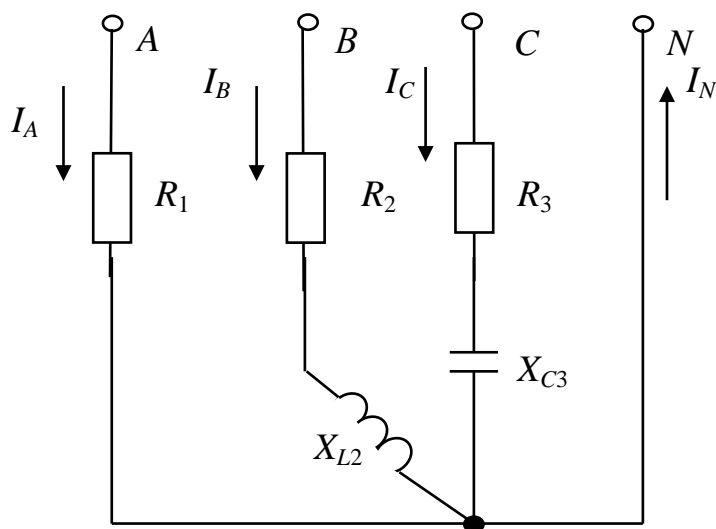


Дано: $R_1=R_2=R_3=15$ Ом; $X_{L2}=20$ Ом; $X_{C1}=X_{C3}=20$ Ом; $X_{C2}=10$ Ом; $U_{\text{лф}}=200\sqrt{3}$ В.

Каким должно быть сопротивление X_{L1} , чтобы при размыкании ключа K показания амперметра A не изменились?

Определить все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности при замкнутом ключе K . Построить векторную диаграмму при замкнутом ключе K .

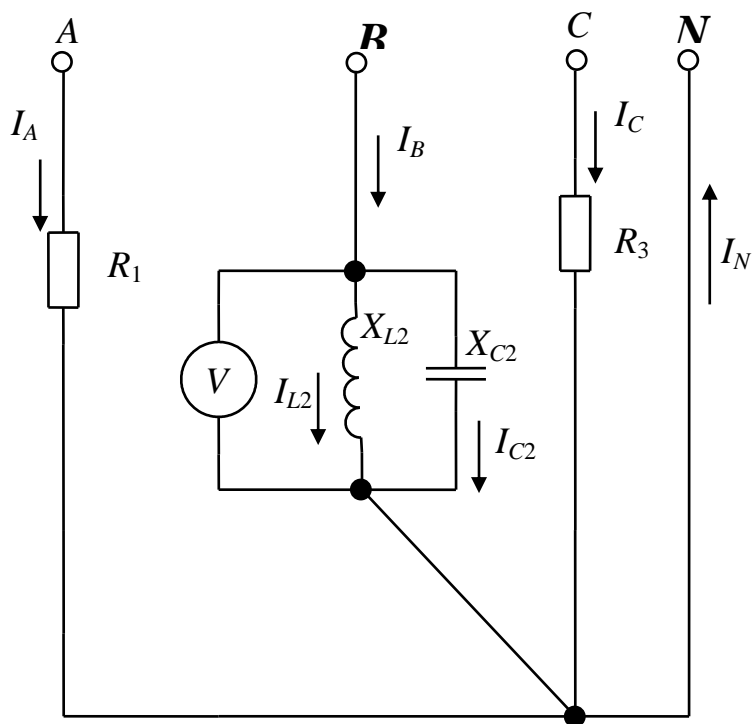
Вариант 5



Дано: $R_1=40$ Ом; $R_2=R_3=20$ Ом; $X_{L2}=X_{C3}=20\sqrt{3}$ Ом; $U_{\text{Л}}=40\sqrt{3}$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

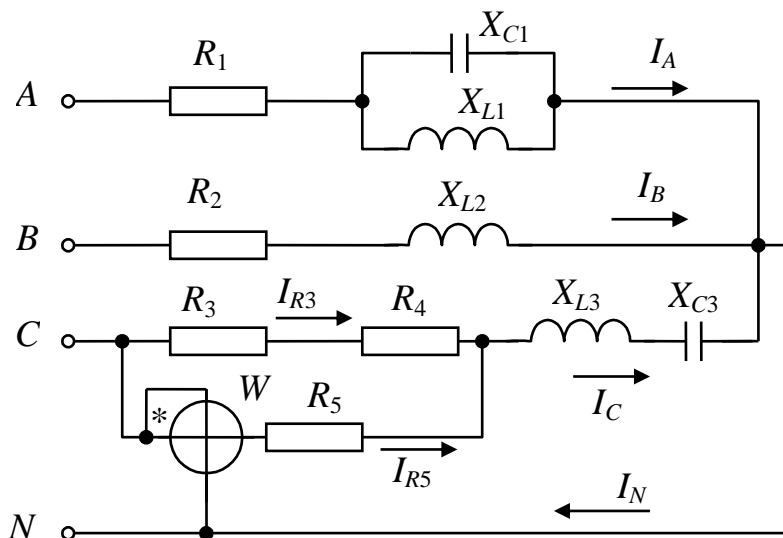
Вариант 6



Дано: $R_1=R_3=100$ Ом; $X_{L2}=X_{C2}=50$ Ом; $U_{\text{Л}}=300\sqrt{3}$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, показания вольтметра V , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

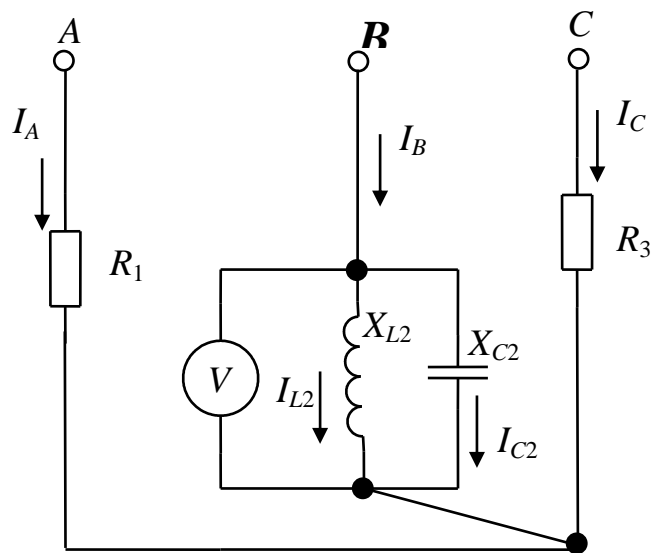
Вариант 7



Дано: $R_1=R_2=40\sqrt{3}$ Ом; $R_3=50\sqrt{3}$ Ом; $R_4=10\sqrt{3}$ Ом; $R_5=120\sqrt{3}$ Ом; $X_{L1}=20$ Ом; $X_{L2}=40$ Ом; $X_{L3}=90$ Ом; $X_{C1}=40$ Ом; $X_{C3}=50$ Ом; $U_{\text{Л}}=400\sqrt{3}$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, показания ваттметра W , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

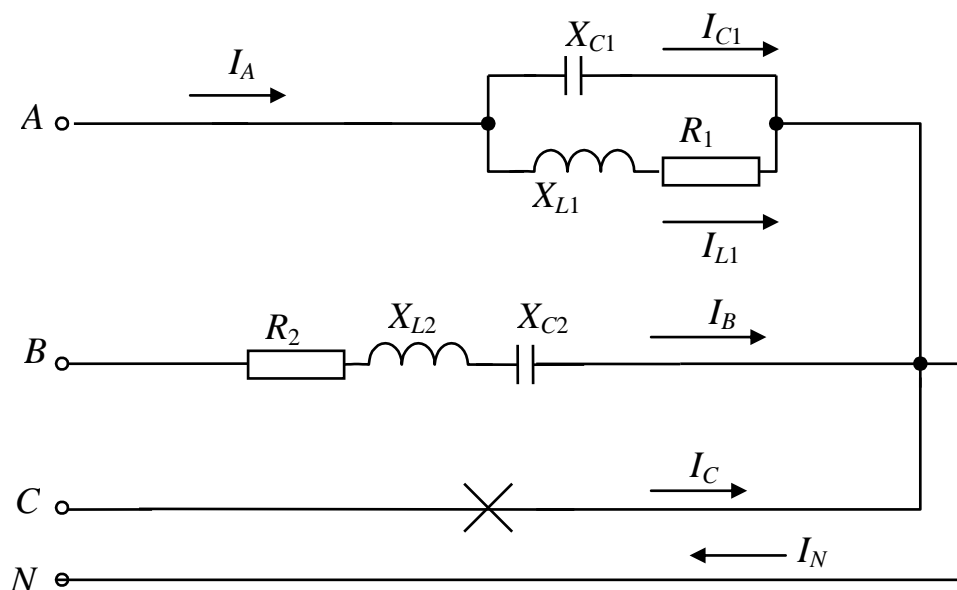
Вариант 8



Дано: $R_1=R_3=100$ Ом; $X_{L2}=X_{C2}=25\sqrt{3}$ Ом, $U_{\text{Л}}=200$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, показания вольтметра V , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

Вариант 9

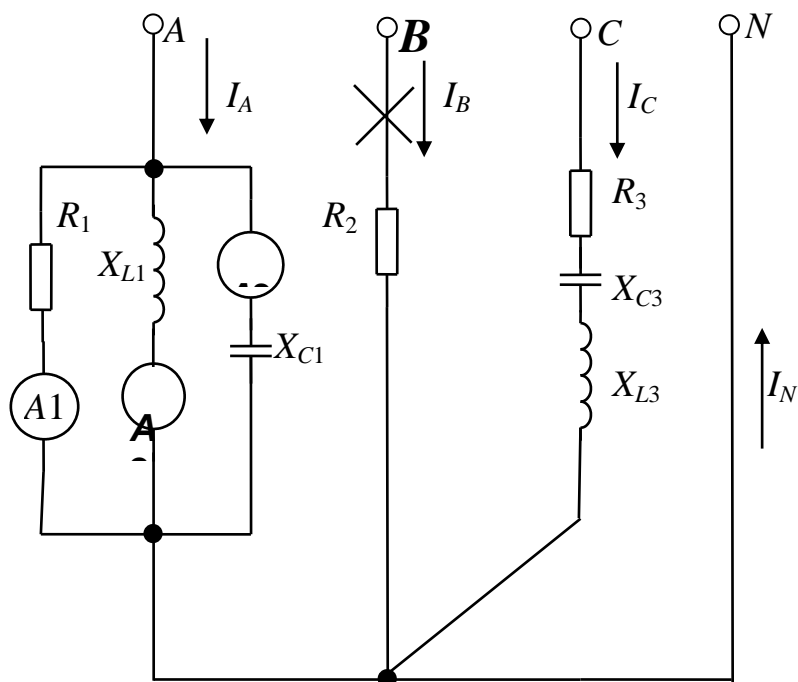


Дано: $R_1=20\sqrt{3}$ Ом; $R_2=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $X_{L1}=20$ Ом; $X_{L2}=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $X_{C1}=80$ Ом; $X_{C2}=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом;

$U_{\text{Л}}=100$ В; фаза C находится в обрыве.

Определить все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

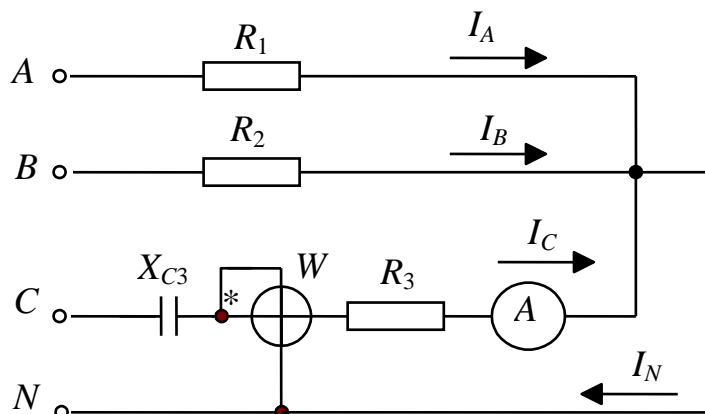
Вариант 10



Дано: $R_1=R_2=R_3=10$ Ом; $X_{L3}=X_{C3}=20$ Ом; $U_{\text{Л}}=40\sqrt{3}$ В; показания амперметров A1, A2 и A3 одинаковы; фаза B находится в обрыве.

Определить X_{L1} , X_{C1} , показания амперметров, все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

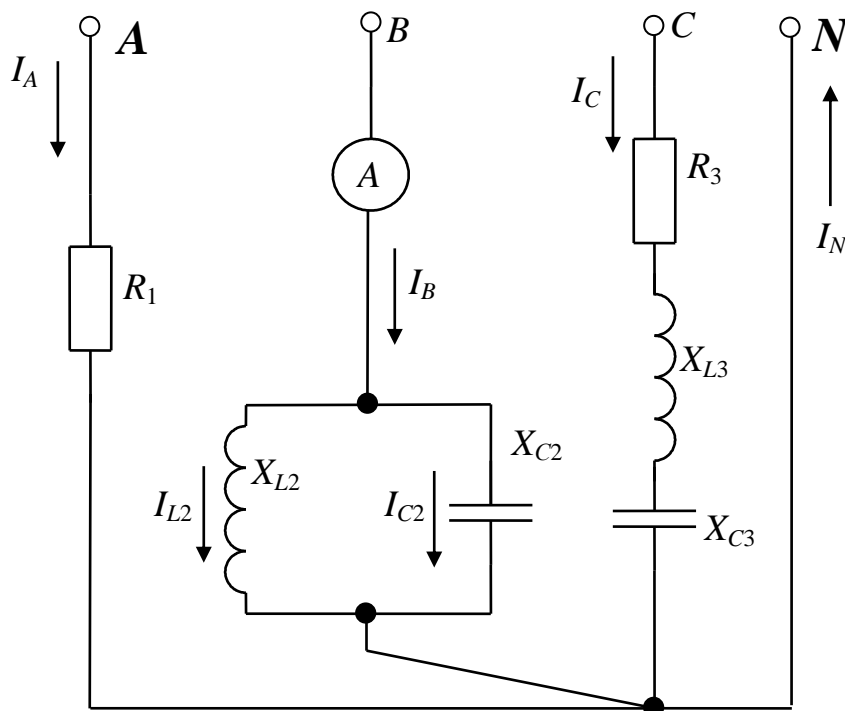
Вариант 11



Дано: $R_1=R_2=40$ Ом; $R_3=10$ Ом; $X_{C3}=10\sqrt{3}$ Ом; показания амперметра A составляют 4 А.

Определить все токи, показания ваттметра W , фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

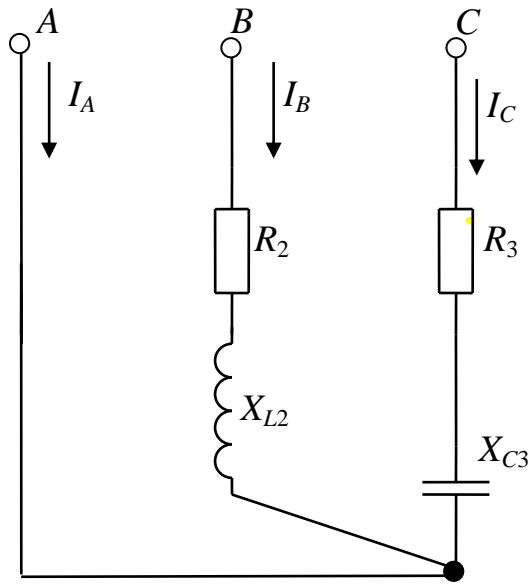
Вариант 12



Дано: $R_1=R_3=X_{L2}=100$ Ом; $X_{L3}=X_{C3}=50$ Ом; $U_{\text{л}}=300\sqrt{3}$ В; показания амперметра A равны нулю.

Определить X_{C2} , все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

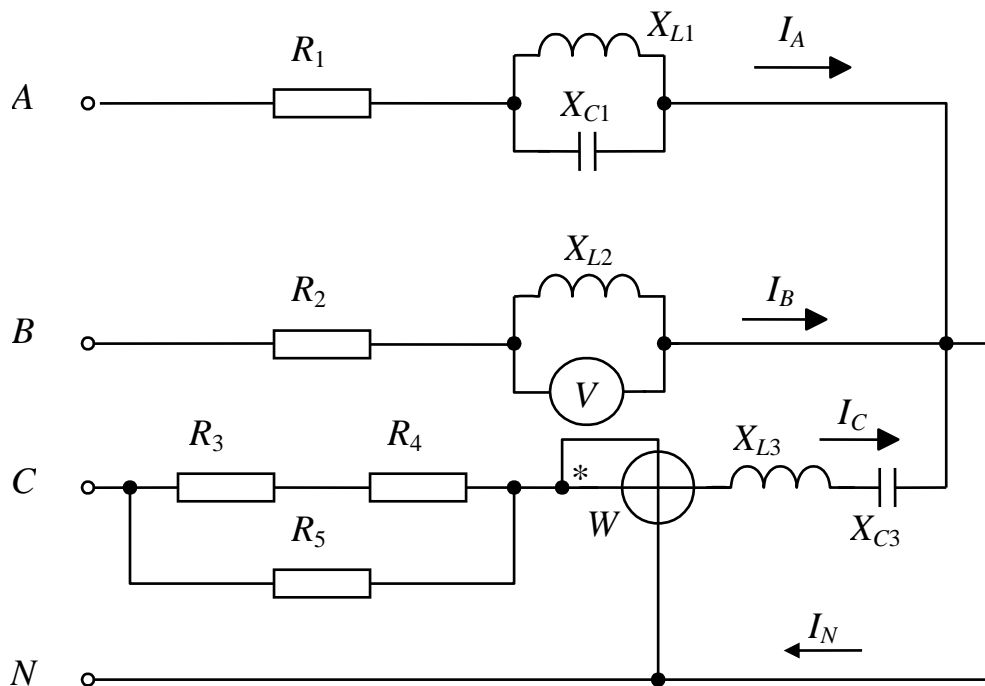
Вариант 13



Дано: $R_2=R_3= 20 \text{ Ом}$; $X_{L2}=X_{C3}=20\sqrt{3} \text{ Ом}$; $U_{\text{Л}}=40 \text{ В}$.

Определить все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

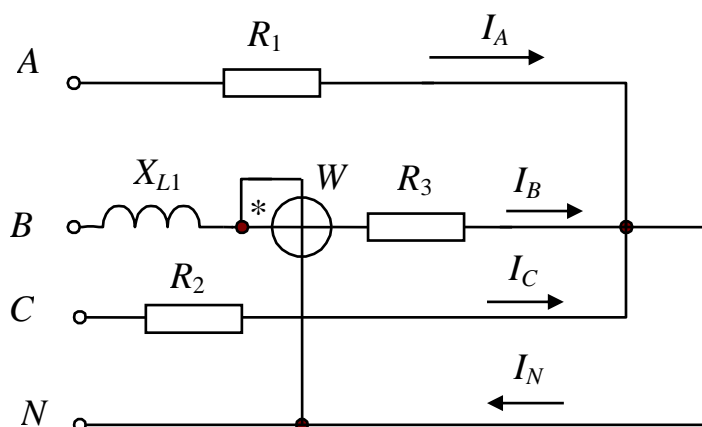
Вариант 14



Дано: $R_1=R_2=40\sqrt{3} \text{ Ом}$; $R_3=50\sqrt{3} \text{ Ом}$; $R_4=10\sqrt{3} \text{ Ом}$; $R_5=120\sqrt{3} \text{ Ом}$; $X_{L1}=20 \text{ Ом}$; $X_{L2}=40 \text{ Ом}$; $X_{L3}=90 \text{ Ом}$; $X_{C1}=40 \text{ Ом}$; $X_{C3}=50 \text{ Ом}$; показания вольтметра V составляют 120 В .

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, показания ваттметра W , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

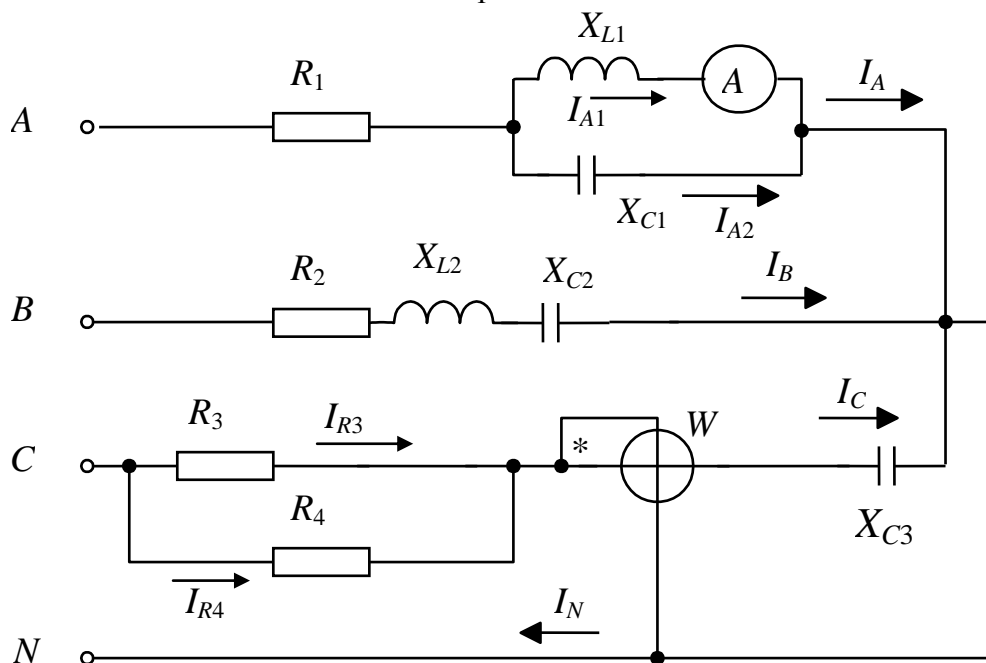
Вариант 15



Дано: $R_1=R_2=20 \text{ Ом}$; $R_3=10 \text{ Ом}$; $X_{L1}=10\sqrt{3} \text{ Ом}$; показания ваттметра W составляют 250 Вт.

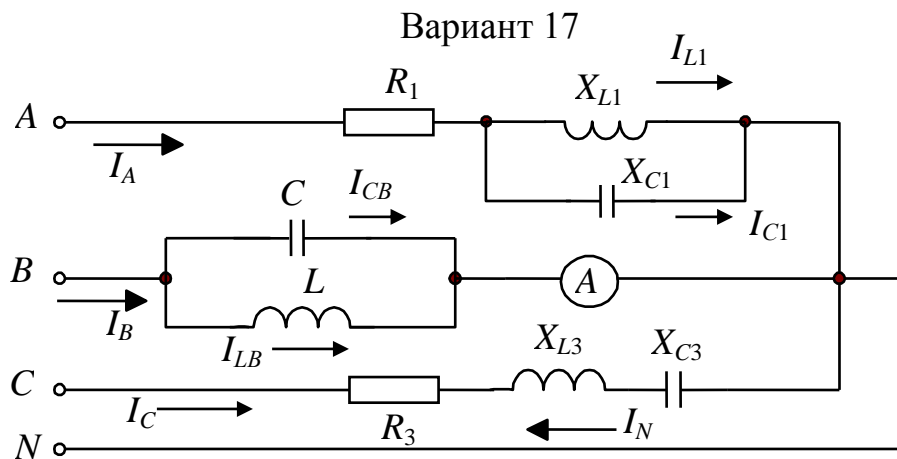
Определить все токи, фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

Вариант 16

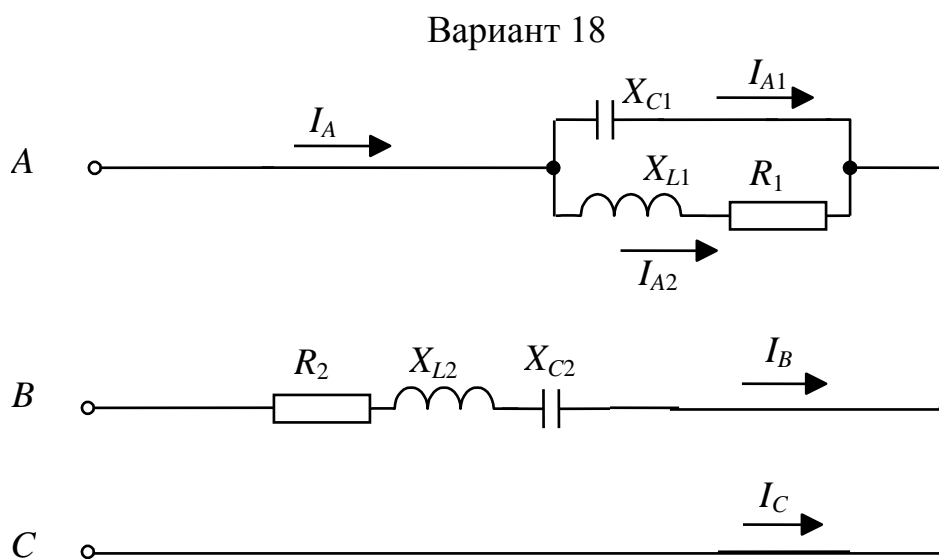


Дано: $R_1=R_2=40\sqrt{3} \text{ Ом}$; $R_3=200\sqrt{3} \text{ Ом}$; $R_4=50\sqrt{3} \text{ Ом}$; $X_{L1}=40 \text{ Ом}$; $X_{L2}=60 \text{ Ом}$; $X_{C1}=20 \text{ Ом}$; $X_{C2}=100 \text{ Ом}$; $X_{C3}=40 \text{ Ом}$; показания амперметра A составляют 2 А.

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, показания ваттметра W , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.



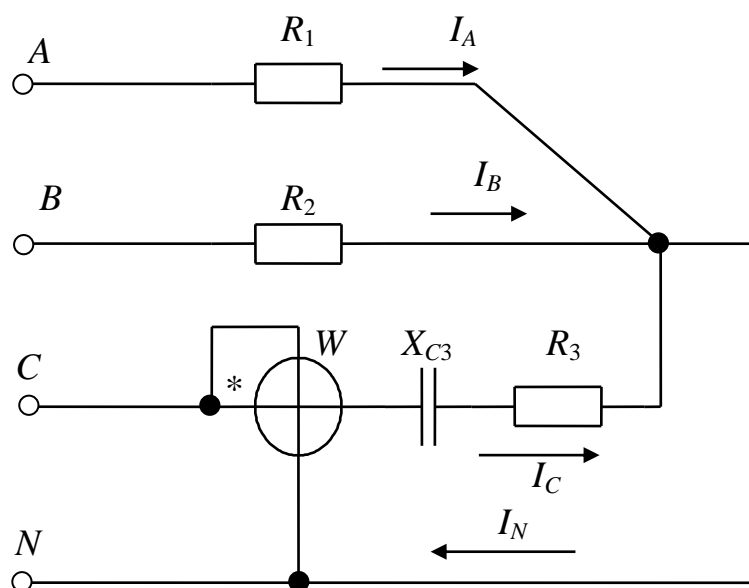
Дано: $R_1=R_3=30\sqrt{3}$ Ом; $X_{L1}=30$ Ом; $X_{L3}=70$ Ом; $X_{C1}=15$ Ом; $X_{C3}=100$ Ом; $L=0,1$ мГн; $C=10^4$ мкФ; $U_{ЛН}=300\sqrt{3}$ В; показания амперметра A равны нулю. Определить частоту питающего напряжения f , все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.



Дано: $R_1=20\sqrt{3}$ Ом; $R_2=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $X_{L1}=20$ Ом; $X_{L2}=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $X_{C1}=80$ Ом; $X_{C2}=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $U_{ЛН}=160$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

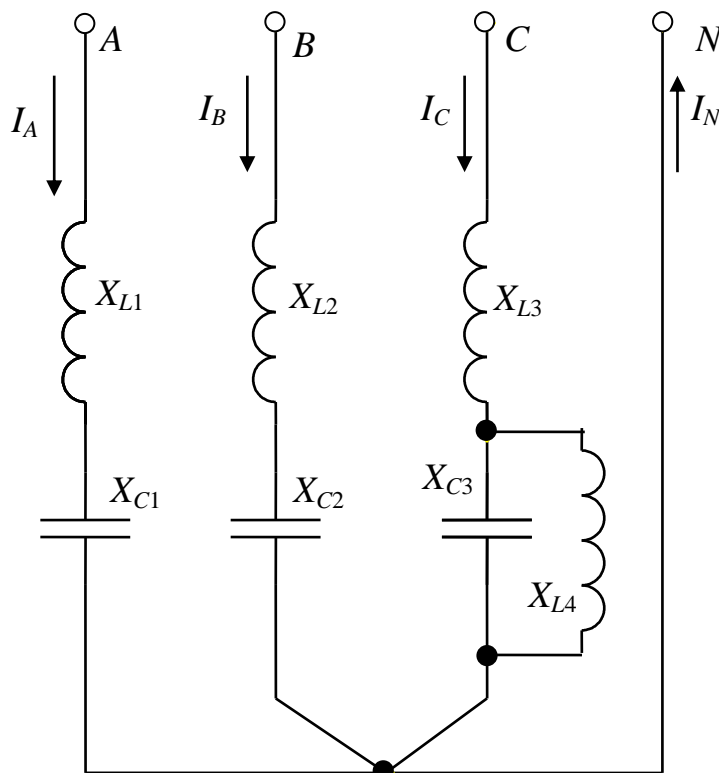
Вариант 19



Дано: $R_1=R_2=20$ Ом; $R_3=10$ Ом; $X_{C3}=10\sqrt{3}$ Ом; показания ваттметра W составляют 250 Вт.

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

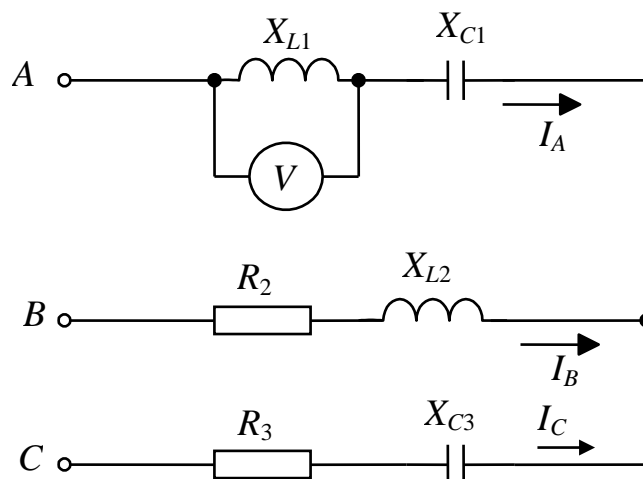
Вариант 20



Дано: $X_{L1}=50$ Ом; $X_{L3}=70$ Ом; $X_{L4}=170$ Ом; $X_{C1}=150$ Ом; $X_{C2}=200$ Ом;
 $U_{\text{Л}}=150\sqrt{3}$ В; нагрузка симметрична.

Определить X_{L2} , X_{C3} , все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

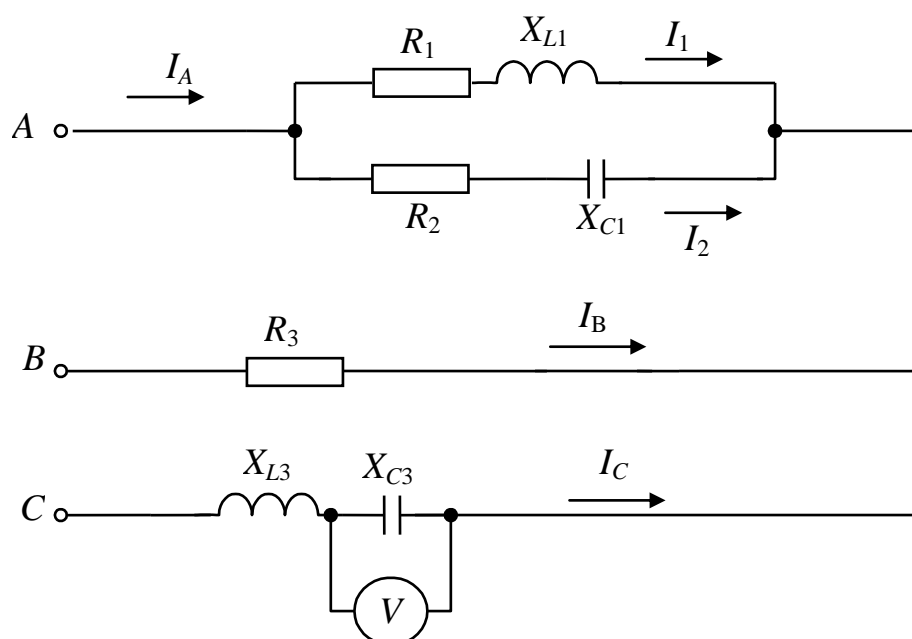
Вариант 21



Дано: $R_2=R_3=30\sqrt{3}$ Ом; $X_{L1}=X_{L2}=X_{C1}=X_{C3}=30$ Ом; показания вольтметра V составляют 60 В.

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

Вариант 22

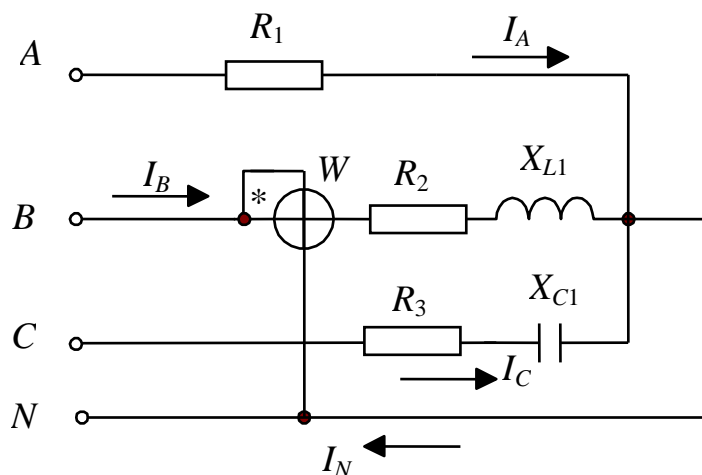


Дано: $R_1=R_2=40\sqrt{3}$ Ом; $R_3=\frac{80}{\sqrt{3}}$ Ом; $X_{L1}=40$ Ом; $X_{L3}=50$ Ом; $X_{C1}=40$ Ом;

$X_{C3}=50$ Ом; $U_{\text{Л}}=160$ В.

Определить все токи, фазные напряжения, показания вольтметра V , активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

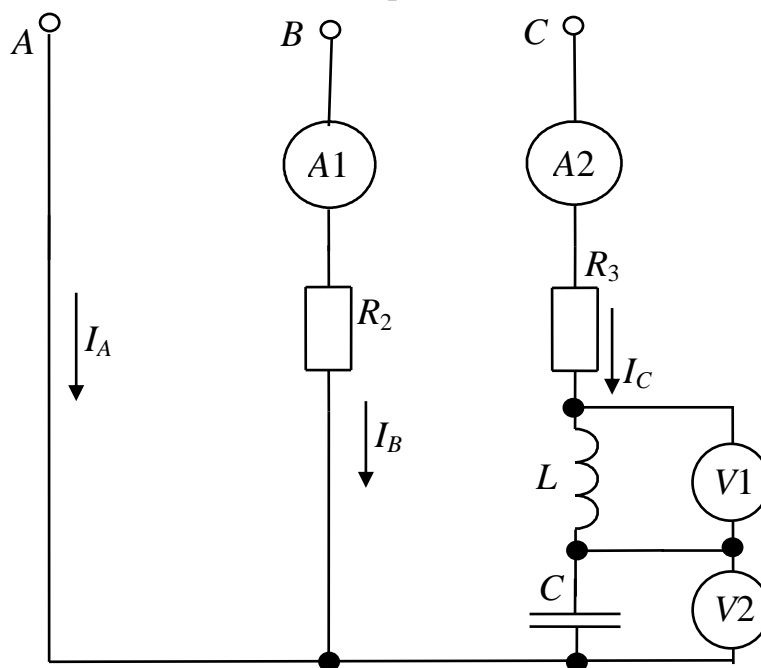
Вариант 23



Дано: $R_1=40$ Ом; $R_2=R_3=20$ Ом; $X_{L1}=X_{C1}=20\sqrt{3}$ Ом; показания ваттметра W составляют 320 Вт.

Определить все токи, фазные и линейные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

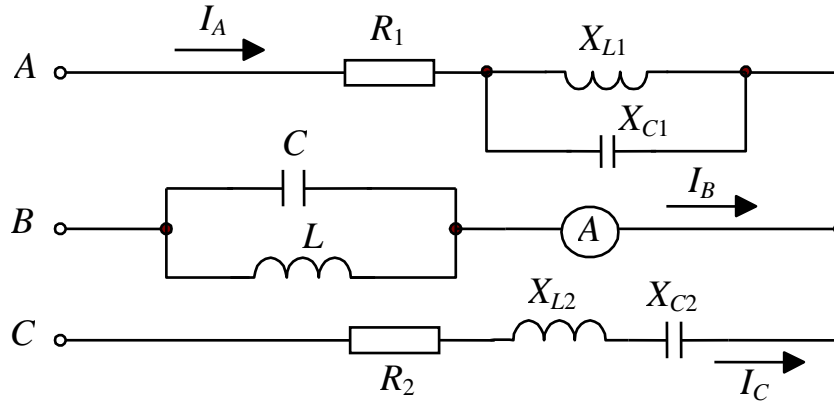
Вариант 24



Дано: $R_2=R_3=75$ Ом; $C=\frac{1000}{\pi^2}$ мкФ; $U_{\text{Л}}=300$ В; $f=50$ Гц; показания амперметров $A1$ и $A2$ одинаковы.

Определить L , все токи, фазные напряжения, показания вольтметров $V1$ и $V2$, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

Вариант 25



Дано: $R_1=R_2=30\sqrt{3}$ Ом; $X_{L1}=15$ Ом; $X_{L2}=100$ Ом; $X_{C1}=30$ Ом; $X_{C2}=70$ Ом; $L=1$ мГн; $C=0,1$ мкФ; $U_{\text{л}}=240$ В; показания амперметра A равны нулю.
 Определить частоту питающего напряжения f , все токи, фазные напряжения, активную, реактивную, полную мощности. Построить векторную диаграмму.

Задание №3

Задание на самостоятельную работу по асинхронным двигателям

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, номинальная мощность которого $P_{2н}$, включен в сеть на номинальное напряжение U_n частотой $f=50$ Гц.

Определить номинальный I_n и пусковой I_n токи; номинальный M_n , пусковой M_n и максимальный $M_{кр}$ моменты; полные потери мощности в двигателе при номинальной нагрузке ΔP_n . Как изменится пусковой момент двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 15% и возможен ли пуск двигателя при этих условиях с номинальной нагрузкой? Построить механическую характеристику двигателя. Данные для расчета приведены в табл. 4.

Таблица 4

$$\lambda = 1.8$$

Номер варианта	Данные для расчета								
	$U_n, В$	$P_{2н}, кВт$	$S_n, \%$	η_n	$\cos\varphi_n$	p	$\frac{M_{кр}}{M_n}$	$\frac{M_n}{M_n}$	$\frac{I_n}{I_n}$
1	220	0,8	3,0	0,78	0,86	1	2,2	1,9	7,0
2	220	0,1	3,0	0,795	0,87	1	2,2	1,9	7,0
3	220	1,5	4,0	0,8	0,88	1	2,2	1,8	7,0
4	220	2,2	4,5	0,5	0,89	1	2,2	1,8	7,0
5	220	3,0	3,5	0,83	0,89	1	2,2	1,7	7,0
6	220	4,0	2,0	0,845	0,89	1	2,2	1,7	7,0
7	220	5,5	3,0	0,855	0,89	1	2,2	1,7	7,0
8	220	7,5	3,5	0,86	0,89	1	2,2	1,6	7,0
9	220	10	4,0	0,87	0,89	1	2,2	1,5	7,0
10	220	13	3,5	0,88	0,89	1	2,2	1,5	7,0
11	220	17	3,5	0,88	0,90	1	2,2	1,2	7,0
12	220	22	3,5	0,88	0,90	1	2,2	1,1	7,0
13	220	30	3,0	0,89	0,90	1	2,2	1,01	7,0
14	220	40	3,0	0,90	0,91	1	2,2	1	7,0
15	220	55	3,0	0,90	0,92	1	2,2	1	7,0
16	220	75	3,0	0,915	0,92	1	2,2	1	7,0
17	220	100	2,5	0,885	0,92	1	2,2	1	7,0
18	380	10	3,0	0,89	0,87	2	2,0	1,4	7,0
19	380	13	3,0	0,90	0,89	2	2,0	1,4	7,0
20	380	17	3,0	0,91	0,89	2	2,0	1,3	7,0
21	380	22	3,0	0,925	0,90	2	2,0	1,3	7,0
22	380	30	3,0	0,925	0,91	2	2,0	1,2	7,0
23	380	40	3,0	0,925	0,92	2	2,0	1,2	7,0
24	380	55	3,0	0,925	0,92	2	2,0	1,1	7,0
25	380	75	3,0	0,925	0,92	2	2,0	1,1	7,0

Задание №4

Задание на самостоятельную работу по машинам постоянного тока

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением, номинальное напряжение которого U_n , развивает номинальную мощность P_{2n} . Номинальная частота вращения якоря n_n и номинальный КПД η_n . Потери мощности в цепи якоря ΔP_n и в цепи возбуждения ΔP_e заданы в процентах от потребляемой мощности P_{1n} .

Определить: ток в цепи возбуждения, ток якоря при номинальной нагрузке, пусковой вращающий момент при пуске двигателя с реостатом, скорость вращения якоря при номинальном моменте на валу двигателя и включенном в цепь якоря добавочного сопротивления, равного $3R_a$. Построить естественную и реостатную механические характеристики двигателя. Данные для расчета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Вариант	Данные для расчета					
	U_n , В	P_{2n} , кВт	$\Delta P_{я}$, %	ΔP_e , %	n , $\frac{\text{об.}}{\text{мин}}$	η_n , %
1	110	60	5,2	4,8	980	86,5
2	220	10	5	4,8	2250	86,0
3	220	4	6,2	4,2	1025	82,2
4	220	6,6	6,2	4,1	2400	85,5
5	220	4,4	6,5	4,8	2100	84,5
6	220	2,5	5,8	4,8	1000	85,0
7	220	10	5,3	4,4	2250	83,0
8	110	77	5	4,2	1050	85,5
9	110	80	5,4	4,5	1150	85,8
10	110	92	5,3	4,1	970	86,5
11	110	66	6,2	5	1050	85,5
12	110	35	6,3	5,2	2200	84,5
13	110	45	5,7	4,6	1500	85,0
14	220	15	5	4,0	1000	84,5
15	220	10	5,2	4,2	970	85,5
16	220	5,8	6,0	5,0	2200	84,0
17	220	19	4,8	4,5	980	86,5
18	220	29	5	4,3	2520	86,0
19	220	46,5	5,4	4,8	1025	82,2
20	220	14	4	4,6	2400	84,0
21	220	20	5,1	4,2	2100	85,5
22	220	33,5	5,5	4	1000	84,5
23	220	8,5	4	4,1	2250	85,5
24	220	13,5	4,8	4,2	1050	85,5
25	110	60	5,0	4	1150	84,5

Асинхронные двигатели

1. Назовите основные достоинства и недостатки трехфазного асинхронного двигателя.
2. Объясните устройство трехфазного асинхронного двигателя.
3. Как происходит возбуждение вращающегося магнитного поля трехфазного асинхронного двигателя?
4. Объясните принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
5. Напишите формулы для ЭДС статора и ротора асинхронного двигателя.
6. Что называется скольжением ротора трехфазного асинхронного двигателя? Чему равно скольжение в момент пуска двигателя, в режиме холостого хода и в номинальном режиме работы?
7. Напишите уравнения для ЭДС, наводимой в роторе, и для тока ротора при неподвижном и вращающемся роторе.
8. Как изменить направление вращения ротора трехфазного асинхронного двигателя?
9. Напишите формулу для определения вращающего момента трехфазного асинхронного двигателя в зависимости от тока ротора и магнитного потока.
10. Напишите уравнение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Изобразите естественную механическую характеристику.
11. Почему при увеличении скольжения от нуля до критического значения вращающий момент увеличивается, а при дальнейшем увеличении скольжения от критического значения до 1 – уменьшается?
12. Какой участок графика $n=f(M)$ соответствует устойчивой работе двигателя, а какой – неустойчивой?
13. Как влияет величина сопротивления цепи ротора на пусковые свойства двигателя?
14. Перечислите способы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя.
15. Как осуществляется изменение числа пар полюсов обмотки статора асинхронного двигателя?
16. Изобразите искусственные механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором при регулировании частоты вращения введением добавочных сопротивлений в цепь ротора.
17. Какие генераторные и тормозные режимы работы асинхронного двигателя существуют? Когда и как они проявляются?
18. Какие потери мощности существуют при работе трехфазного асинхронного двигателя под нагрузкой?
19. От чего зависит величина коэффициента мощности трехфазного асинхронного двигателя?
20. Какие основные недостатки присущи однофазному асинхронному двигателю?

Машины постоянного тока

21. Перечислите основные достоинства и недостатки машин постоянного тока.
22. В чем сущность обратимости машин постоянного тока?
23. Изобразите схематически устройство машины постоянного тока.
24. Объясните принцип работы машины постоянного тока в режиме генератора и в режиме двигателя.
25. Объясните сущность явления реакции якоря.

Электроника

1. В чем сущность электронной электропроводности в полупроводниках *n*-типа?
2. В чем сущность дырочной электропроводности в полупроводниках *p*-типа?
3. Объясните образование *p-n* перехода и расскажите о его свойствах.
4. Объясните устройство и принцип работы полупроводникового диода.
5. Изобразите схему однополупериодного выпрямителя и объясните принцип его работы. Дайте определение коэффициента пульсаций. Чему равен этот коэффициент для однополупериодного выпрямителя?
6. Изобразите схему двухполупериодного (однофазного мостового) выпрямителя и объясните принцип его работы. В чем преимущество этой схемы перед однополупериодной?
7. Изобразите схему трехфазного мостового выпрямителя и объясните принцип его работы.
8. Объясните назначение сглаживающих фильтров и назовите их основные типы.
9. Изобразите схему включения и объясните принцип работы емкостного сглаживающего фильтра.
10. Изобразите схему включения и объясните принцип работы индуктивного сглаживающего фильтра.
11. Изобразите схему П-образного *LC*-фильтра и объясните принцип его работы.
12. В чем отличие неуправляемых выпрямителей от управляемых?
13. Изобразите схему и объясните принцип действия управляемого тиристора.
14. Какую функцию выполняет цепь управления тиристора?
15. Изобразите схему и объясните принцип действия однополупериодного выпрямителя на тиристоре с использованием временной диаграммы.
16. Объясните устройство и принцип работы биполярного транзистора.
17. Изобразите включение биполярных транзисторов типа *n-p-n* и *p-n-p* по схеме с общим эмиттером.
18. Объясните устройство и принцип действия полевого транзистора.

19. Изобразите включение полевых транзисторов с n и p каналами по схеме с общим истоком.

20. Изобразите принципиальную электрическую схему усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером и объясните принцип работы.

21 Регулятор переменного тока.

22 Тиристор, основные понятия, принцип действия.

23 Виды фильтров, отличие.

24. Двухполупериодный выпрямитель, устройство и принцип работы.

25 Однополупериодный выпрямитель, устройство и принцип работы.