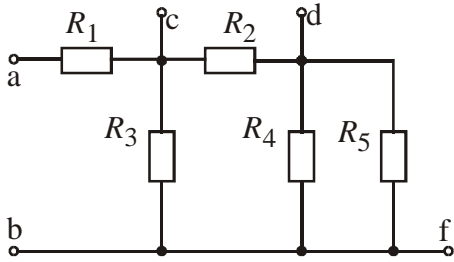


Практические занятия по ТЭЦ. Список задач.

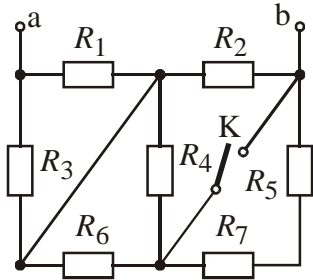
1 занятие. Расчёт эквивалентных сопротивлений и других соотношений

1.1. Для цепи



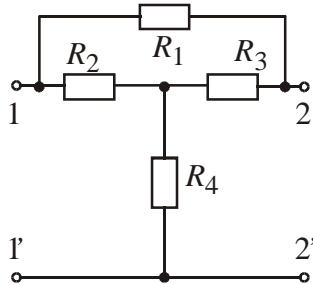
найти эквивалентные сопротивления между зажимами **a** и **b**, **c** и **d**, **d** и **f**, если $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = 30 \text{ Ом}$ и $R_5 = 6 \text{ Ом}$.

1.2. Определить эквивалентное сопротивление цепи



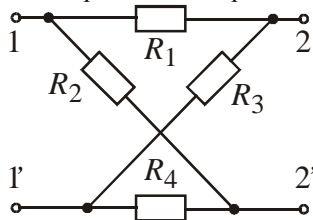
между зажимами **a** и **b** при разомкнутом и замкнутом ключе **K**. $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = 10 \text{ Ом}$

1.3. Определить сопротивление цепи



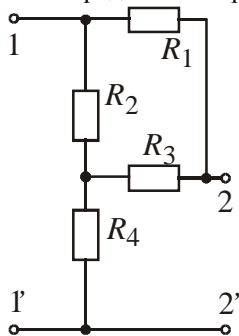
между зажимами **1–1'** при холостом ходе (точки **2–2'** разомкнуты) и при коротком замыкании (точки **2–2'** закорочены). $R_1 = 120 \text{ Ом}$, $R_2 = 160 \text{ Ом}$, $R_3 = 40 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$.

1.4. Определить сопротивление цепи



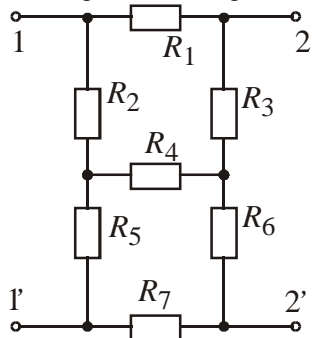
между зажимами **1–1'** при холостом ходе (точки **2–2'** разомкнуты) и при коротком замыкании (точки **2–2'** закорочены). $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$, $R_4 = 20 \text{ Ом}$.

1.5. Определить сопротивление цепи



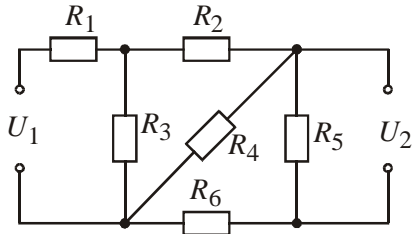
между зажимами **1–1'** при холостом ходе (точки **2–2'** разомкнуты) и при коротком замыкании (точки **2–2'** закорочены). $R_1 = 300 \text{ Ом}$, $R_2 = 360 \text{ Ом}$, $R_3 = 400 \text{ Ом}$, $R_4 = 600 \text{ Ом}$.

1.6. Определить сопротивление цепи



между зажимами $1-1'$ при холостом ходе (точки $2-2'$ разомкнуты) и при коротком замыкании (точки $2-2'$ закорочены). $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = 30 \text{ Ом}$.

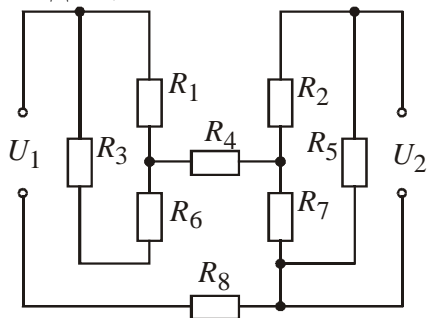
1.7. Для цепи



определить отношение напряжения на выходе U_2 (выходные зажимы цепи разомкнуты) к напряжению на входе цепи.

$R_1 = 24 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 40 \text{ Ом}$, $R_4 = 25 \text{ Ом}$, $R_5 = 30 \text{ Ом}$, $R_6 = 20 \text{ Ом}$.

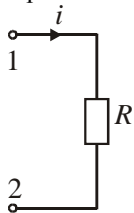
1.8. Для цепи



определить отношение напряжения на выходе U_2 (выходные зажимы цепи разомкнуты) к напряжению на входе цепи.

$R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 16 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$, $R_6 = 15 \text{ Ом}$, $R_7 = 10 \text{ Ом}$, $R_8 = 6 \text{ Ом}$.

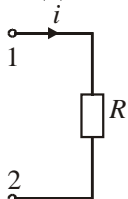
1.9. Положительное направление тока $i(t)$ в некотором резистивном элементе R электрической цепи указано на схеме стрелкой.



Изменение электрического заряда, проходящего по элементу, определяется функцией $q(t) = 2 \cos \pi t$. Записать выражение

$i(t)$ и указать фактическое направление тока, а также направление движения отрицательных зарядов для моментов времени: $t_1 = 0,5 \text{ с}$; $t_2 = 0,75 \text{ с}$; $t_3 = 1,25 \text{ с}$.

10. Для ветви электрической цепи

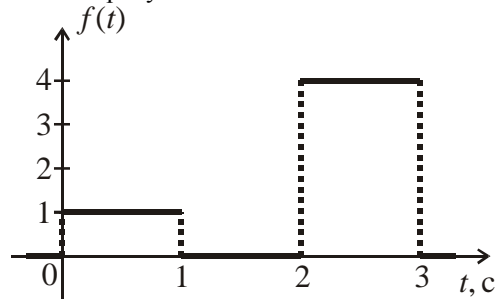


указать положительное направление напряжения, согласованное с указанным на схеме положительным направлением тока.

Определить знак напряжения (фактическую полярность выводов 1 и 2 ветви) для моментов времени $t_1 = 1 \text{ с}$, если ток

$$i = 1 - 3 \cdot e^{-t}.$$

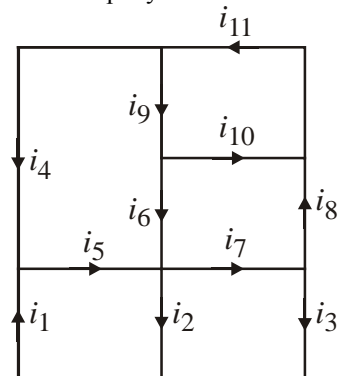
1.11. На рисунке



показан график напряжения $u = f(t)$ (напряжение в вольтах), приложенного к резистивному элементу $R = 2 \text{ Ом}$.

Определить: 1) величину тока в моменты времени $t_1 = 0,5 \text{ с}$, $t_2 = 1,5 \text{ с}$, $t_2 = 2,5 \text{ с}$; 2) количество энергии, выделившейся в виде тепла в течение времени от $t = 0$ до $t = 3 \text{ с}$.

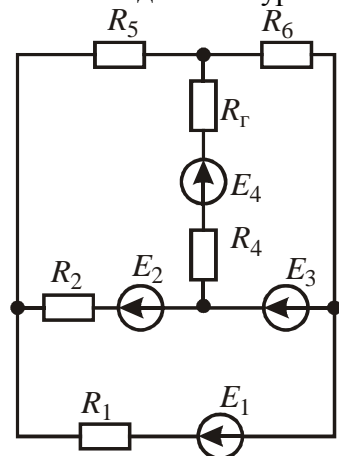
1.12. На рисунке



изображён граф электрической цепи, на котором указаны токи ветвей. Какое минимальное число токов должно быть задано, чтобы можно было определить токи остальных ветвей? Укажите несколько вариантов решения.

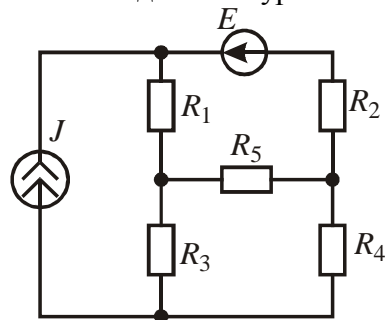
2 занятие. Расчёт токов ветвей с помощью МКТ и МУН

2.1. Методом контурных токов найти токи в цепи, схема которой показана на рисунке



$E_1 = 100 \text{ В}$; $E_2 = 30 \text{ В}$; $E_3 = 10 \text{ В}$; $E_4 = 6 \text{ В}$; $R_1 = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$; $R_4 = 6 \text{ Ом}$; $R_5 = 5 \text{ Ом}$; $R_6 = 15 \text{ Ом}$; $R_r = 1 \text{ Ом}$.

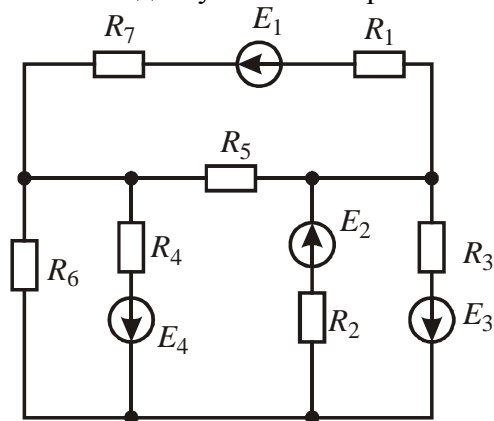
2.2. Методом контурных токов найти токи в цепи, схема которой показана на рисунке



Проверить баланс мощности.

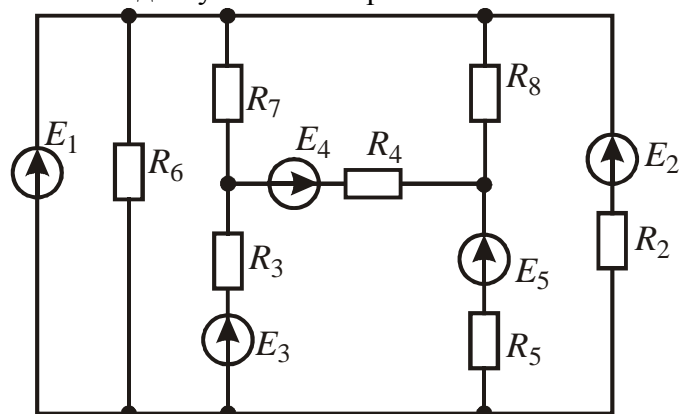
$E = 60 \text{ В}$; $J = 50 \text{ мА}$; $R_1 = 5 \text{ кОм}$; $R_2 = 4 \text{ кОм}$; $R_3 = 16 \text{ кОм}$; $R_4 = 2 \text{ кОм}$; $R_5 = 8 \text{ кОм}$.

2.3. Методом узловых напряжений найти токи в цепи, схема которой показана на рисунке



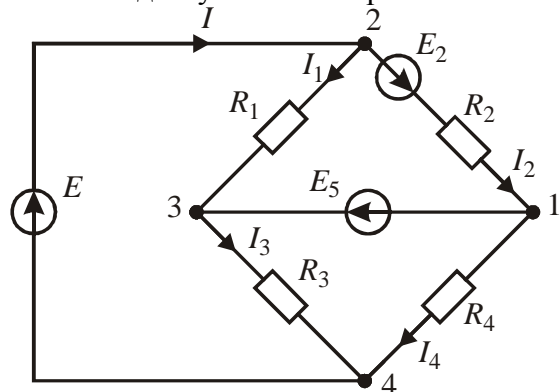
$E_1 = 30 \text{ В}$; $E_2 = 10 \text{ В}$; $E_3 = 200 \text{ В}$; $E_4 = 56 \text{ В}$; $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 6 \text{ Ом}$; $R_4 = 8 \text{ Ом}$; $R_5 = 15 \text{ Ом}$; $R_6 = 40 \text{ Ом}$; $R_7 = 10 \text{ Ом}$.

2.4. Методом узловых напряжений найти токи в цепи, схема которой показана на рисунке



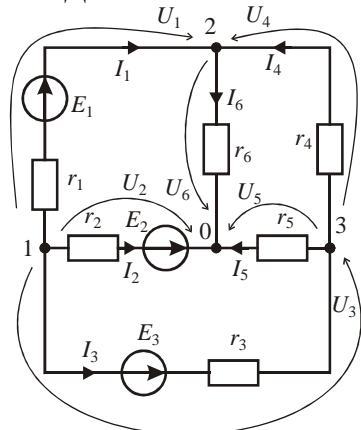
$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 30 \text{ В}$; $E_3 = 2 \text{ В}$; $E_4 = 1,2 \text{ В}$; $E_5 = 5,6 \text{ В}$; $R_2 = 50 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$; $R_4 = 20 \text{ Ом}$; $R_5 = 10 \text{ Ом}$; $R_6 = 100 \text{ Ом}$; $R_7 = 50 \text{ Ом}$; $R_8 = 20 \text{ Ом}$.

2.5. Методом узловых напряжений найти токи в схеме цепи.



$E = 100 \text{ В}$; $E_2 = 10 \text{ В}$; $E_5 = 40 \text{ В}$; $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 20 \text{ Ом}$; $R_4 = 10 \text{ Ом}$.

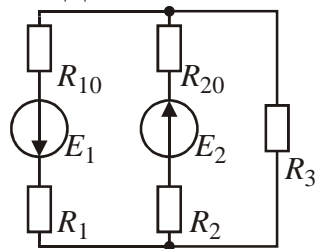
2.6. Для схемы



построить ориентированный граф и составить матрицу соединения узловых проводимостей ветвей.

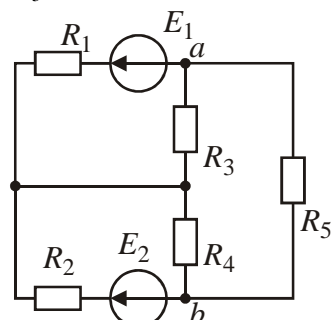
3 занятие. Метод эквивалентного источника. Условие выделения максимальной мощности в нагрузке

3.1. Для схемы

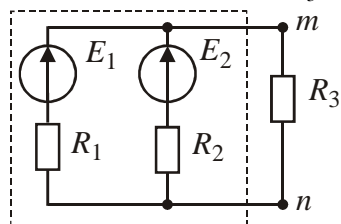


методом эквивалентного генератора напряжения найти ток в ветви с сопротивлением R_1 , если $E_1 = 18 \text{ В}$, $E_2 = 21 \text{ В}$, $R_{10} = 1 \text{ Ом}$, $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_{20} = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 7 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$.

3.2. Методами эквивалентного генератора напряжения (ЭГН) и эквивалентного генератора тока (ЭГТ) найти ток в ветви с сопротивлением R_5 , если $E_1 = E_2 = 20 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 160 \text{ Ом}$, $R_5 = 20 \text{ Ом}$.

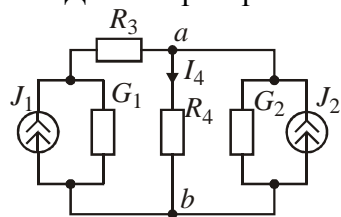


3.3. Определить ток I_3 в ветви с сопротивлением $R_3 = 12 \text{ Ом}$;



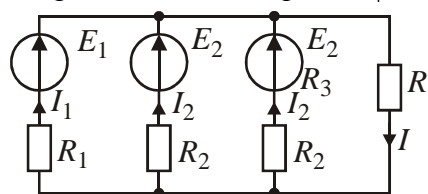
ЭДС генераторов напряжения $E_1 = 120 \text{ В}$, $E_2 = 100 \text{ В}$, их внутренние сопротивления $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$. Решить задачу методом ЭГТ и методом преобразования.

3.4. Два генератора тока соединены в цепь



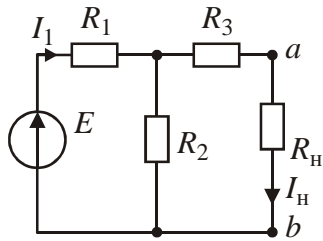
Ток первого генератора $J_1 = 3 \text{ мА}$, его внутренняя проводимость $G_1 = 0,05 \text{ См}$, второго генератора $J_2 = 2 \text{ мА}$, $G_2 = 0,01 \text{ См}$. Сопротивления $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 30 \text{ Ом}$. Определить ток, проходящий через сопротивление R_4 .

3.5. Три генератора напряжений, ЭДС которых $E_1 = 48 \text{ В}$, $E_2 = 45 \text{ В}$, $E_3 = 45 \text{ В}$, а внутренние сопротивления $R_1 = 1,2 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 1,5 \text{ Ом}$, работают параллельно на общую нагрузку, сопротивление которой $R_4 = 4,2 \text{ Ом}$.



Произвести замену заданных генераторов напряжений одним эквивалентным, определив его ЭДС и внутреннее сопротивление. Чему равны токи, протекающие через каждый генератор и нагрузку?

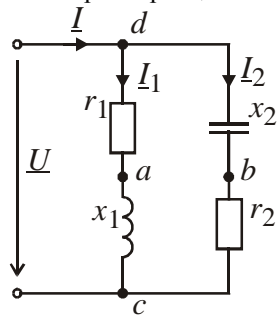
3.6. В схеме



известны: $E = 100 \text{ В}$, $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$. При каком значении нагрузочного сопротивления R_H в нём выделится максимальная мощность и чему она равна? Определить отношение мощности, расходуемой в R_H к доставляемой источником. Вычислить коэффициент передачи, то есть отношение напряжения на R_H к ЭДС E .

4 занятие. Синусоидальные токи и напряжения. Символический метод расчёта

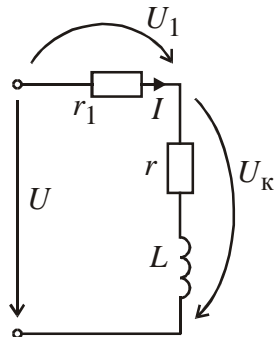
4.1. Параметры цепи



имеют следующие значения: $r_1 = 8 \text{ Ом}$, $x_1 = 6 \text{ Ом}$, $r_2 = 12 \text{ Ом}$, $x_2 = 5 \text{ Ом}$.

Вычислить комплексные токи \underline{I} , \underline{I}_1 , \underline{I}_2 и мощность, потребляемую цепью, если $U = 130 \text{ В}$. Найти напряжение между точками a и b . Построить топографическую векторную диаграмму.

4.2. Последовательно с реостатом, имеющим только активное сопротивление $r_1 = 20 \text{ Ом}$, включена катушка, параметры которой $r = 6,7 \text{ Ом}$ и $L = 42,7 \text{ мГн}$. Определить ток, проходящий в цепи,



разность фаз между напряжением и током, напряжения на реостате и катушке, а также сдвиг фаз между напряжением источника и напряжением на катушке, если $U = 220 \text{ В}$. Частота переменного тока $f = 50 \text{ Гц}$. Вычислить активную и полную мощность катушки. Построить векторную диаграмму. Построить временные зависимости тока в цепи, напряжения источника и напряжения на катушке индуктивности

4.3. Построить кривые изменения напряжения и тока во времени и начертить векторы, изображающие заданные синусоидальные функции:

$$u = 100 \sin\left(157t + \frac{\pi}{10}\right) \text{ В}; \quad i = 5 \sin\left(157t - \frac{\pi}{8}\right) \text{ А}.$$

Чему равен сдвиг фаз между напряжением и током? Определить период, частоту, моменты начала положительных полуволн напряжения и тока. Какой вид примут уравнения для заданных напряжения и тока, если за начальную фазу, то есть фазу, равную нулю, принять фазу для тока? Для этого случая построить синусоиды напряжения и тока, векторную диаграмму.

4.4. Катушка с активным сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$, индуктивностью $L = 0,05 \text{ Гн}$ подключена к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого $U = 120 \text{ В}$, а частота $f = 50 \text{ Гц}$.

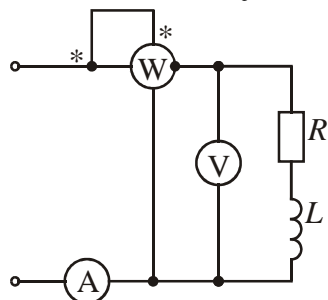
Определить полное сопротивление катушки, ток и сдвиг фаз между напряжением и током. Чему равны активная, реактивная и полная мощности?

Вычислить активную и реактивную составляющие напряжения на зажимах катушки. Чему равна ЭДС самоиндукции, наводимая в катушке? Построить векторную диаграмму напряжений и тока.

Считая, что ток изменяется синусоидально ($i = I_m \sin \omega t$), написать уравнения для мгновенных значений активной u_a , и реактивной u_L составляющих м всего приложенного напряжения u ,

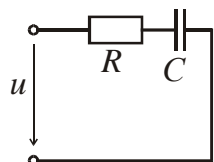
активной p_a , реактивной p_L и полной мощности p и энергии магнитного поля. Начертить кривые зависимостей эти величины в функции времени.

4.5. Для определения активного сопротивления R и индуктивности L катушки в цепь переменного тока с частотой $f = 50$ Гц были присоединены вольтметр, амперметр и ваттметр



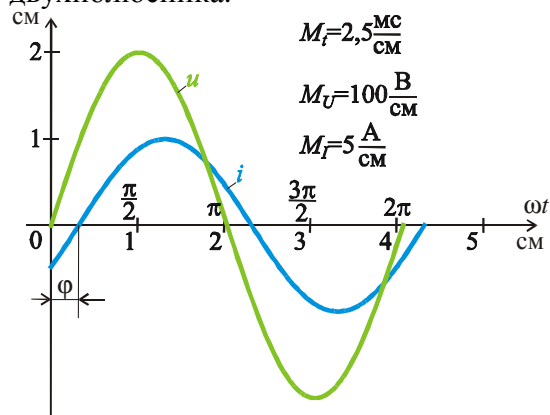
Приборы дали следующие показания: $U = 65$ В, $I = 5$ А, $P = 128$ Вт. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки.

4.6. К последовательно соединённым реостату с сопротивлением $R = 120$ Ом и конденсатору ёмкостью $C = 30$ мкФ проведено напряжение $u = 314 \sin 314t$.



Вычислить полное сопротивление цепи, действующие значения напряжения и тока, мощность и разность фаз напряжения и тока. Построить векторную диаграмму напряжений и тока. Построить кривые мгновенных значений приложенного к цепи напряжения u , тока i , активной составляющей напряжения u_a , и реактивной u_C , активной мощности p_a , реактивной p_C и полной мощности p , энергии электрического поля W_3 .

4.7. При помощи осциллографа были сняты кривые напряжения u и тока i на входе пассивного двухполюсника.

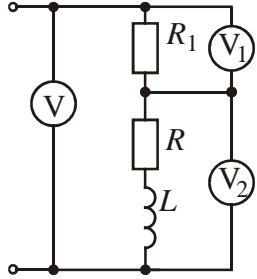


Чему равна частота переменного тока, если масштаб времени $M_t = 2,5 \frac{\mu\text{с}}{\text{см}}$? Определить, из каких

эквивалентных элементов состоит двухполюсник и чему равны его эквивалентные параметры. Масштабы для напряжения и тока соответственно равны:

$$M_U = 100 \frac{\text{В}}{\text{см}}; M_I = 5 \frac{\text{А}}{\text{см}}.$$

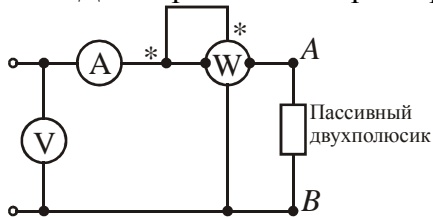
4.8. По показаниям трёх вольтметров, включённых в цепь



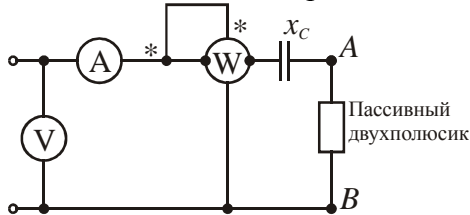
определить мощность, расходуемую в индуктивной катушке R, L , если $R_1 = 20 \text{ Ом}$, а показания приборов равны $U = 120 \text{ В}$, $U = 80 \text{ В}$, $U = 60 \text{ В}$.

4.9. К цепи, состоящей из последовательно соединённых активного сопротивления $R = 3 \text{ Ом}$, индуктивности $L = 8 \text{ мГн}$ и ёмкости $C = 15 \text{ мкФ}$, подключено напряжение $U = 20 \text{ В}$ с частотой $f = 500 \text{ Гц}$. Найти ток, напряжение на каждом элементе цепи и мощность, расходуемую в ней. Построить векторную диаграмму.

4.10. Для определения параметров эквивалентной схемы пассивного двухполюсика AB

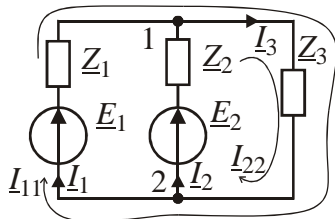


Были измерены напряжение $U_1 = 26 \text{ В}$, ток $I_1 = 4 \text{ А}$ и мощность $P_1 = 40 \text{ Вт}$. Для определения характера эквивалентного реактивного сопротивления этого двухполюсника последовательно с ним включили конденсатор;



В этом случае при том же приложенном напряжении приборы показали $I_2 = 5,53 \text{ А}$ и $P_1 = 76,5 \text{ Вт}$. Частота переменного тока $f = 50 \text{ Гц}$.

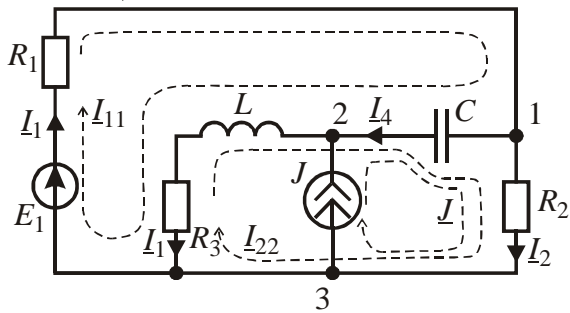
4.11. В цепи



даны $\underline{Z}_1 = \underline{Z}_2 = (50 + j30) \text{ Ом}$, $\underline{Z}_3 = 100 \text{ Ом}$, $\underline{E}_1 = 100 \text{ В}$, $\underline{E}_2 = 100e^{-j30^\circ} \text{ В}$.

Положительное направление ЭДС показаны на схеме стрелками. Определить все токи: а) методом контурных токов; б) методом узловых напряжений; в) методом эквивалентного генератора напряжения определить ток, проходящий по ветви \underline{Z}_2 . Проверить баланс активных мощностей.

4.12. В цепи

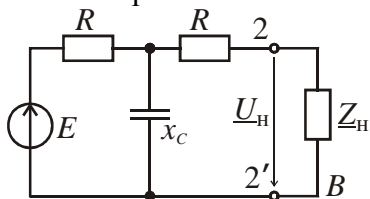


Найти токи и проверить баланс мощностей.

Задачу решить методами: а) контурных токов; б) узловых напряжений; в) преобразованием генератора тока в эквивалентный генератор напряжения; г) методом эквивалентного генератора напряжения найти ток в цепи R_1 ; д) методом эквивалентного генератора напряжения найти ток в цепи R_2 .

Даны: $E_1 = 20 \text{ В}$, $R_1 = 500 \text{ Ом}$, $R_2 = 300 \text{ Ом}$, $R_3 = 400 \text{ Ом}$, $x_L = 600 \text{ Ом}$, $x_C = 250 \text{ Ом}$, $J = 40 \text{ мА}$.

4.13. Сопротивления схемы



$R = 10 \text{ Ом}$, $x_C = 30 \text{ Ом}$, ЭДС $E = 100 \text{ В}$.

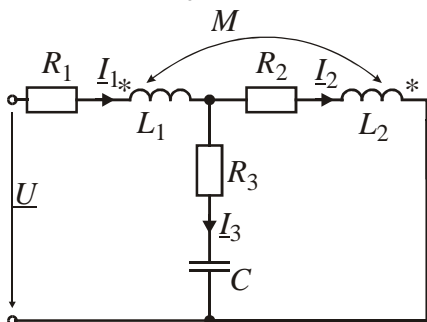
При каком нагрузочном сопротивлении Z_H в нём выделится максимальная мощность и чему она равна?

Вычислить КПД, то есть отношение мощности, выделяемой в Z_H , к мощности, доставляемой

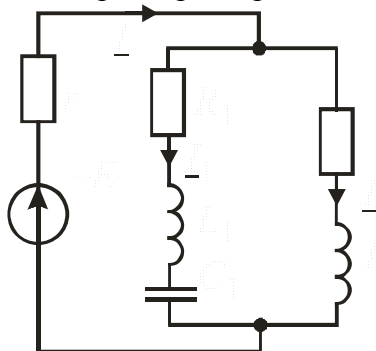
источником E , и коэффициент передачи K — отношение напряжения на зажимах $2 - 2'$ к E .

5 занятие. Расчёт цепей с взаимными связями. Расчёт резонансных токов

5.1. Найти ёмкостное сопротивление x_C , при котором в цепи (рис. 1) наступит резонанс напряжений, если известны $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $\omega L_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$, $\omega L_2 = 10 \text{ Ом}$, $\omega M = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 50 \text{ Ом}$. При найденном x_C определить все токи и построить векторную диаграмму, если $U = 120 \text{ В}$.



5.2. Параметры параллельного контура

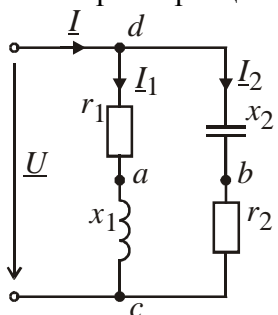


Имеют следующие значения: $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $L_1 = 25 \text{ мкГн}$, $C_1 = 1600 \text{ пФ}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $L_2 = 150 \text{ мкГн}$.

Найти частоты резонанса токов, напряжений и сопротивления цепи при этих частотах. Чему равна добротность контура и эквивалентная добротность при его подключении к генератору с внутренним сопротивлением $r = 20 \text{ кОм}$? Какова при этом полоса пропускания контура? Определить эквивалентные и реактивные сопротивления контура на границах этой области. При каком условии сопротивление контура при резонансе токов будет иметь максимально возможное значение?

Как нужно подключить контур к источнику синусоидальной ЭДС с амплитудой $E = 100 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 20 \text{ кОм}$, чтобы мощность, выделенная в контуре, была максимальна и чему она равна?

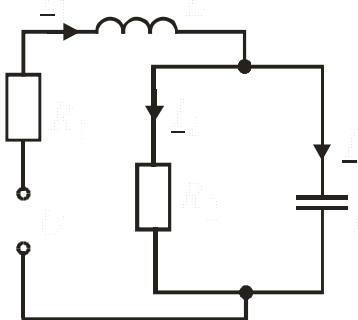
5.3. Параметры цепи



имеют следующие значения: $r_1 = 8 \text{ Ом}$, $x_1 = 6 \text{ Ом}$, $r_2 = 12 \text{ Ом}$, $x_2 = 5 \text{ Ом}$.

Вычислить комплексные токи \underline{I} , \underline{I}_1 , \underline{I}_2 и мощность, потребляемую цепью, если $U = 130 \text{ В}$. Найти напряжение между точками a и b . Построить топографическую векторную диаграмму.

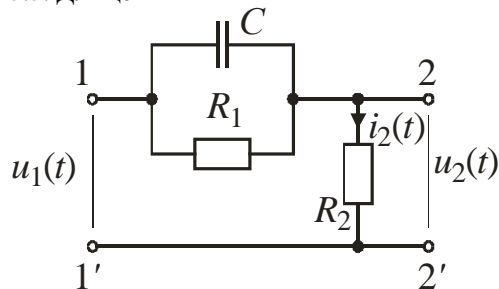
5.4. Определить значение сопротивления, при котором в цепи



Имеется резонанс напряжений на частоте. Вычислить все токи. Построить векторную диаграмму.

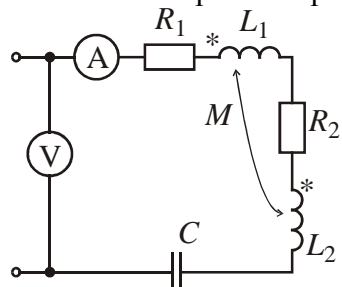
Даны: $R_1 = 2,7 \text{ Ом}$, $L = 286 \text{ мкГн}$, $C = 318 \text{ мкФ}$, $U = 30 \text{ В}$.

5.5. Для цепи



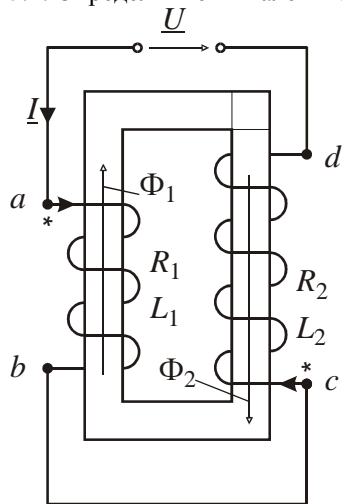
вычислить комплексную передачу по напряжению $K(j\omega)$.

5.6. Вольтметр и амперметр, включённые в цепь



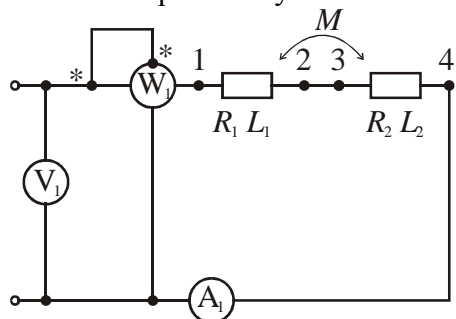
показали $U = 88 \text{ В}$, $I = 2,2 \text{ мА}$. Чему равна ёмкость C , если $R_1 = 9,5 \text{ Ом}$, $\omega L_1 = 14,6 \text{ Ом}$, $R_2 = 11,6 \text{ Ом}$, $\omega L_2 = 17 \text{ Ом}$, $\omega L_1 = 14,6 \text{ Ом}$? Частота тока $f = 50 \text{ кГц}$.

5.7. Определить эквивалентное комплексное сопротивление цепи,

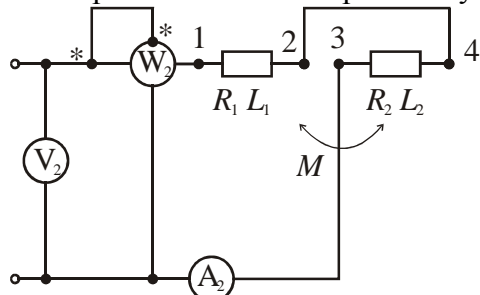


ток и напряжения между точками a и b , c и d , если известны $U = 130$ В, $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $\omega L_1 = 3$ Ом, $\omega L_2 = 7$ Ом, $\omega M = 1$ Ом.

5.8. Для определения взаимной индуктивности двух катушек их соединили последовательно и подключили к источнику; были измерены напряжение, ток и мощность в двух случаях: в первом — зажим 2 первой катушки был соединён с зажимом 3 второй катушки



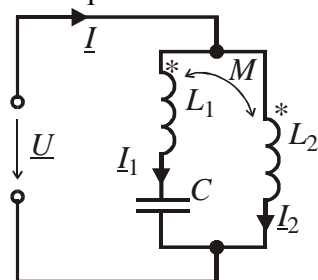
во втором — зажим 2 первой катушки был соединён с зажимом 4 второй катушки



Показания приборов при первом опыте $U_1 = 120$ В, $I_1 = 12$ А, $P_1 = 864$ Вт; при втором — $U_2 = 120$ В, $I_2 = 10$ А, $P_2 = 600$ Вт.

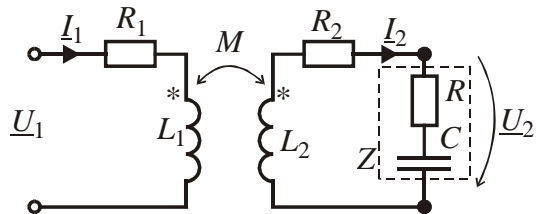
Чему равна взаимная индуктивность катушек, если частота переменного тока $f = 50$ Гц? Выяснить, в какой из двух схем соединение катушек соответствует согласному включению.

5.9. При какой ёмкости C , включённой в цепь



будет резонанс токов на частоте $f = 10^4$ Гц? Параметры цепи: $L_1 = 318$ мкГн, $L_2 = 159$ мкГн, $M = 124$ мкГн. Вычислить токи и построить векторную диаграмму при $U = 40$ мВ.

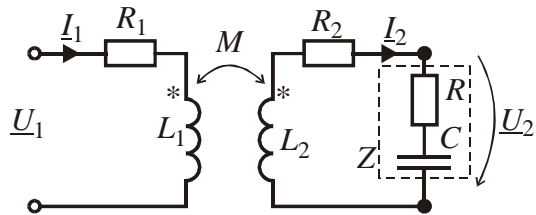
5.10. К первичной обмотке трансформатора без стального сердечника подведено напряжение $U_1 = 120$ В



Определить напряжение \underline{U}_2 на нагрузочном сопротивлении \underline{Z} при $\underline{Z}_1 = R_1 + j\omega L_1 = (10 + j42)$ Ом,

$\underline{Z}_2 = R_2 + j\omega L_2 = (15 + j70)$ Ом, $\underline{Z} = R - j\frac{1}{\omega C} = (5 - j10)$ Ом, $\underline{Z}_M = j\omega M = j20$ Ом. Построить векторную диаграмму.

5.11. Во вторичной обмотке трансформатора без стального сердечника проходит ток $\underline{I}_2 = 0,5$ А

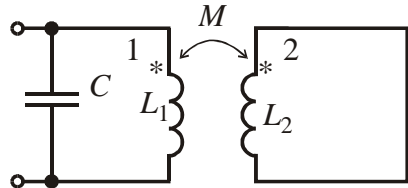


Коэффициент связи между первой и второй обмотками $k = 0,5$. Вторичная обмотка трансформатора замкнута на конденсатор ёмкостью C . Сопротивления элементов цепи: $R_1 = 60$ Ом, $\omega L_1 = 80$ Ом,

$R_2 = 90$ Ом, $\omega L_2 = 45$ Ом, $\frac{1}{\omega C} = 210$ Ом.

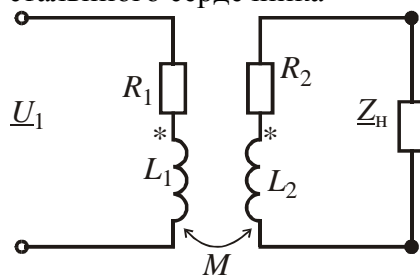
Определить ток в первичной обмотке \underline{I}_1 и приложенное к ней напряжение \underline{U}_1 . Построить векторную диаграмму.

5.12. Вблизи колебательного контура 1 без потерь расположена короткозамкнутая цепь 2



Чему равна резонансная частота, если $L_1 = 9$ мГн, $L_2 = 4$ мГн, $M = 2$ мГн, $C = 0,2$ мкФ?

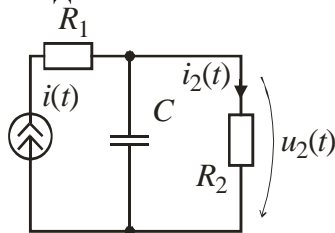
5.13. Какое сопротивление \underline{Z}_H следует подключить ко вторичной обмотке трансформатора без стального сердечника



чтобы ток на входе первичной катушки был равен 15 А и совпадал по фазе с первичным напряжением $U_1 = 120$ В? Даны: $R_1 = 2$ Ом, $\omega L_1 = 8$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $\omega L_2 = 15$ Ом, $\omega M = 10$ Ом.

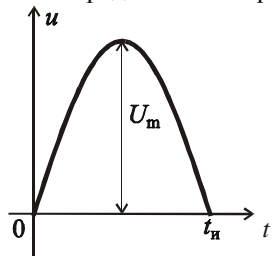
6 занятие. Расчёт цепей периодического несинусоидального тока

6.1. Для схемы



вычислить комплексное сопротивление передачи $Z(j\omega)$ для расчёта выходного напряжения $U_2(j\omega)$.

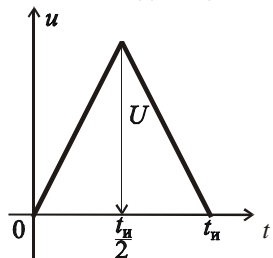
6.2. Определить спектр полуволны синусоиды напряжения



уравнение которой $u = U_m \sin \omega_0 t$ при $0 \leq t \leq t_n$ и $u = 0$ при $0 \geq t \geq t_n$.

6.3. Вычислить комплексный коэффициент передачи $K(j\omega)$ идеальной линии задержки, обеспечивающей сдвиг входного импульса на время задержки $\tau = 0,5$ мс. Амплитуда входного импульса уменьшается при прохождении линии задержки в 100 раз (на 40 дБ).

6.4. На вход RC-цепи подаётся импульс напряжения в виде равнобедренного треугольника



продолжительностью t_n , имеющий амплитуду U . Найти спектральную функцию выходного напряжения $U_2(j\omega)$ на

ёмкости. Построить график модуля спектральной функции $|U_2(j\omega)|$, если $U = 20$ В, $r = 100$ Ом, $C = 1$ мкФ,

$t_n = 1$ мс.

6.5. Задан сигнал $a(t)$ в виде последовательности прямоугольных импульсов длительностью τ с периодом T и амплитудой A . Рассчитать коэффициенты его разложения в ряд Фурье, изобразить диаграмму амплитудного спектра.

6.6. Задан сигнал $b(t)$ в виде одиночного прямоугольного импульса длительностью τ с амплитудой A . Вывести аналитическое выражение его спектральной плотности по Фурье, изобразить диаграмму амплитудного спектра.

7 занятие КР