

### **Задача 1**

Дан линейный активный двухполюсник постоянного тока. Напряжение холостого хода  $U_{xx} = 50$  В.

При подключении резистора  $R_1$  напряжение на зажимах двухполюсника будет равно 45 В. При подключении резистора  $R_2$  напряжение на зажимах двухполюсника станет 40 В.

Какое напряжение будет на зажимах активного двухполюсника при подключении резисторов  $R_1$  и  $R_2$ , соединенных параллельно?

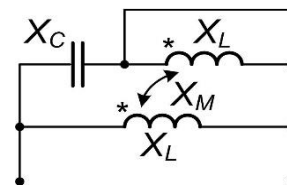
<b>Шифр</b>	
<b>Задача №1</b>	<b>Баллы: 8</b>

**Решение**

**Задача 2**

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №2</b>	<b>Баллы: 12</b>

В схеме на рис.2 известны параметры:  $X_L = 2 \text{ кОм}$ ,  
 $X_C = 2 \text{ кОм}$ , коэффициент магнитной связи равен 0,5.  
Найти входное сопротивление цепи.



1, аРис. 2

**Решение**

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №3</b>	<b>Баллы: 22</b>

**Задача 3**

В симметричной трехфазной цепи действуют три симметричных несинусоидальных источника ЭДС  $e_A(t) = 864 \sqrt{2} \sin(\omega t) + 500 \sqrt{2} \sin(3\omega t) + 288 \sqrt{2} \sin(5\omega t)$ ,

$$e_B(t) = 864 \sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) + 500 \sqrt{2} \sin\left(3\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)\right) + 288 \sqrt{2} \sin\left(5\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)\right),$$

$$e_C(t) = 864 \sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) + 500 \sqrt{2} \sin\left(3\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)\right) + 288 \sqrt{2} \sin\left(5\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)\right).$$

Известны параметры пассивных элементов цепи:  $R = 288\sqrt{3}$  Ом,  $L = 0,2$  Гн,  $C = 500/3$  мкФ.

Определить показания идеальных приборов электромагнитной системы, если  $\omega = 100$  рад/с.

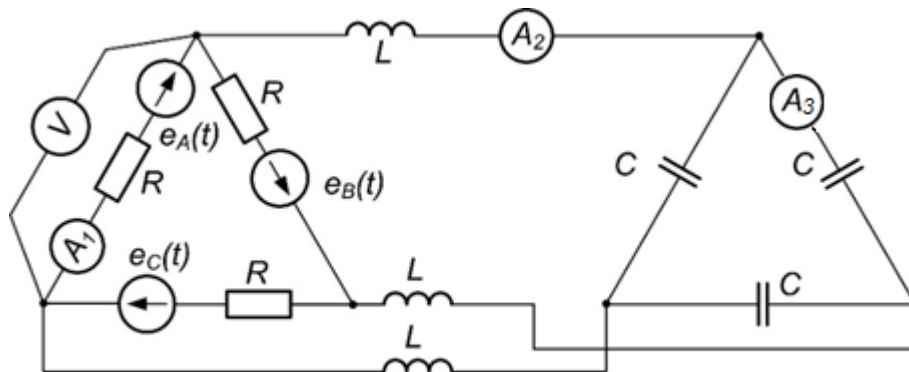


Рис. 3

**Решение**

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №4</b>	<b>Баллы: 12</b>

**Задача 4**

К симметричному трехфазному источнику через линию электропередачи с параметрами  $R_{\text{Л}} = 40 \text{ Ом}$ ,  $X_{\text{Л}} = 30 \text{ Ом}$  подключена симметричная активная нагрузка, соединенная в треугольник.

Определить, при каком значении сопротивления нагрузки  $R_{\text{Н}}$ , в ней будет выделяться максимальная мощность. Определить эту мощность, если линейное напряжение источника  $U_{\text{Л}} = 493 \text{ В}$ .

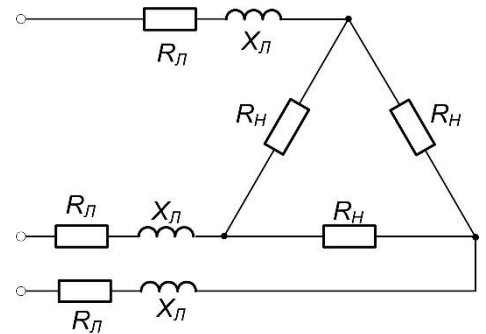


Рис. 4Рис.

**Решение**

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №5</b>	<b>Баллы: 16</b>

**Задача 5**

На графике представлена осциллограмма напряжения на катушке после размыкания ключа. До коммутации через источник постоянной ЭДС протекал ток  $I = 0,68 \text{ A}$ .

Определить параметры элементов схемы ( $E, R, L$ ).

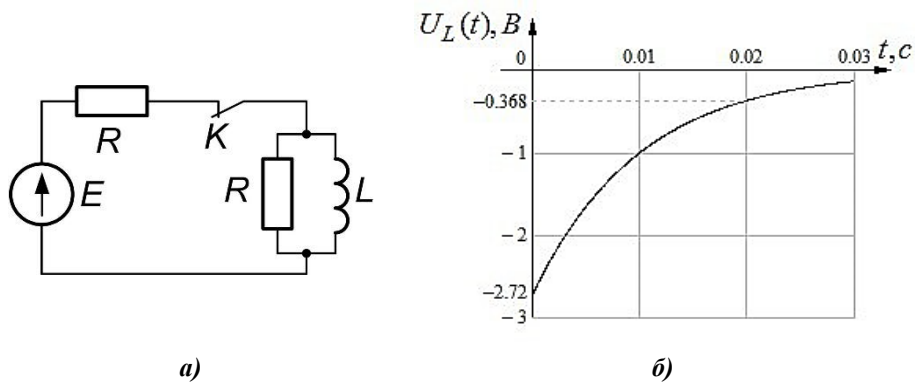


Рис. 5

**Решение**

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №6</b>	<b>Баллы: 18</b>

**Задача 6**

В схеме, представленной на рис. 6, происходит коммутация ключа  $K_1$ . Через время  $t_1 = 10$  мс происходит коммутация ключа  $K_2$ . Записать закон изменения тока  $i(t)$  через ключ  $K_2$ .

Параметры цепи:  $R = 25$  Ом,  $J = 2$  А,  $C = 250$  мкФ,  $L = 0,1$  мГн.

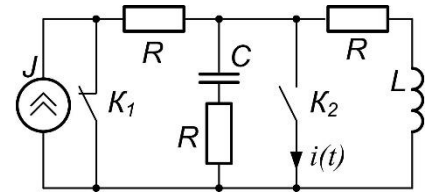


Рис. 6

**Решение**

До коммутации ключа  $K_1$ :

$$u_C(0) = 0; i_L(0) = 0.$$

После коммутации ключа  $K_1$ :

$$u_C(t) = u_{Cnp} + u_{Cсв}; i_L(t) = i_{Lnp} + i_{Lсв}.$$

$$u_{Cnp} = J \cdot R = 50 \text{ (В)},$$

$$i_{Lnp} = J = 2 \text{ (А)}.$$

Составим характеристическое уравнение и найдем его корни:

$$Z(p) = pL + R + R + \frac{1}{pC} = 0,$$

$$p^2 + p \frac{2R}{L} + \frac{1}{LC} = 0,$$

$$p_1 = -400, p_2 = -100.$$

$$u_{Cсв}(t) = A_1 \cdot e^{-400t} + A_2 \cdot e^{-100t},$$

$$i_C(0) = J = 2 \text{ (А)},$$

$$\begin{cases} u_C(0) = J \cdot R + A_1 + A_2 = 0, \\ \left. \frac{du_C}{dt} \right|_0 = -400A_1 - 100A_2 = \frac{i_C(0)}{C} = \frac{2}{25 \cdot 10^{-5}}. \end{cases}$$

$$A_1 = -10, A_2 = -40.$$

$$i_{Lсв}(t) = B_1 \cdot e^{-400t} + B_2 \cdot e^{-100t},$$

$$u_L(0) = J \cdot R = 50 \text{ (В)},$$

$$\begin{cases} i_L(0) = J + B_1 + B_2 = 0, \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_0 = -400B_1 - 100B_2 = \frac{u_L(0)}{L} = \frac{50}{0,1}. \end{cases}$$

$$B_1 = -1, B_2 = -1.$$

В момент времени  $t_1 = 10$  мс:

$$u_C(t_1) = 35,1 \text{ (В)}, i_L(t_1) = 1,61 \text{ (А)}.$$

После коммутации ключа  $K_2$ :

$$u_C(t) = u_{Cnp} + u_{Cсв},$$

$$u_{Cnp} = 0,$$

$$u_{C\epsilon}(t) = A_3 \cdot e^{-\frac{1}{CR}(t-t_1)} = A_3 \cdot e^{-160(t-t_1)},$$

$$u_C(t) = A_3 = 35,1.$$

$$i_L(t) = i_{Lnp} + i_{L\epsilon},$$

$$i_{Lnp} = 0,$$

$$i_{L\epsilon}(t) = B_3 \cdot e^{-\frac{R}{L}(t-t_1)},$$

$$i_L(t_1) = B_3 = 1,61,$$

$$i_L(t) = 1,61 \cdot e^{-250(t-t_1)}.$$

$$i_C(t) = C \frac{du_C}{dt} = -25 \cdot 10^{-5} \cdot 160 \cdot 35,1 \cdot e^{-160(t-t_1)} = -1,404 \cdot e^{-160(t-t_1)} \text{ (A)}.$$

$$i(t) = J - i_C(t) - i_L(t) = 2 + 1,404 \cdot e^{-160(t-t_1)} - 1,61 \cdot e^{-250(t-t_1)} \text{ (A)}.$$

$$\text{Ответ: } i(t) = J - i_C(t) - i_L(t) = 2 + 1,404 \cdot e^{-160(t-t_1)} - 1,61 \cdot e^{-250(t-t_1)} \text{ A}.$$

<b>Шифр</b>	
<b>Задача №7</b>	<b>Баллы: 12</b>

**Задача 7**

В схеме, представленной на рис. 7, известны следующие параметры:  $X_{L1} = 30 \text{ Ом}$ ,  $X_{L2} = 24 \text{ Ом}$ ,  $X_{C1} = 15 \text{ Ом}$ ,  $X_M = 15 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $U = 50 \text{ В}$ .

Определить  $X_{C2}$ , при котором показание ваттметра будет максимальным. Определить это показание.

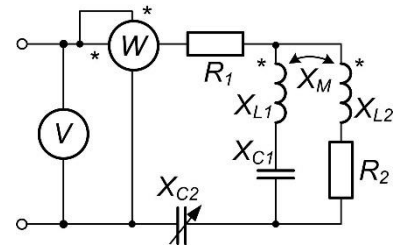


Рис. 7

**Решение**