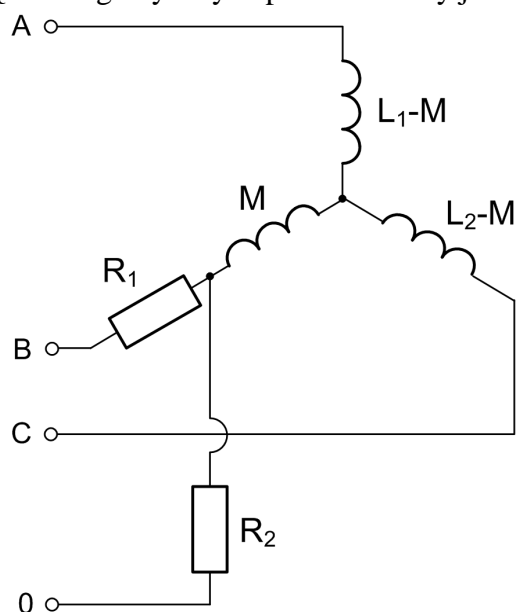


Rozwiązanie zestawu zadań Nr 2 z Podstaw Elektrotechniki i Elektroniki

Zadanie 1

Obwód po likwidacji sprzężeń magnetycznych przedstawiony jest na rys.1



Rys. 1

Zadanie 2

Wartości zespolone:

$$E=50$$

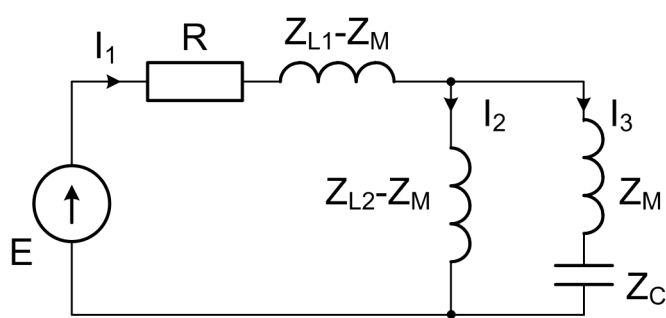
$$Z_{L1}=j50$$

$$Z_{L2}=j40$$

$$Z_M=j10$$

$$Z_C=-j10$$

Obwód po wyeliminowaniu sprzężeń magnetycznych przedstawiony jest na rys. 2.



Rys. 2

Gałąź Z_M , Z_C stanowi zwarcie, gdyż $Z_{CM}=Z_C+Z_M=0$.

Prądy:

$$I_1=I_3=E/(R+Z_{L1}-Z_M)=0.89e^{-j45}$$

$$I_2=0$$

Napięcia na indukcyjnościach i pojemności:

$$U_C=Z_C I_3=8.9e^{j135}$$

$$U_{L2}=Z_{L2} I_2-Z_M I_1=8.9e^{-j135}$$

$$U_{L1}=Z_{L1} I_1-Z_M I_2=44.4e^{j45}$$

Zadanie 3

Rozwiązanie metodą superpozycji źródeł

A) Od harmonicznej zerowej (składowa stała $\omega_0=0$). Dla tej harmonicznej cewka stanowi zwarcie a kondensator przerwę. Stąd:

$$E=10$$

$$i^{(0)}=i_L^{(0)}=E/R=1$$

$$i_C^{(0)}=0$$

$$U_C^{(0)}=0 \text{ (zwarcie przez cewkę)}$$

B) Od harmonicznej podstawowej, $\omega_1=\omega$.

$$E=20$$

$$Z_L=j\omega L=j5$$

$$Z_C=-j1/\omega C=-j20$$

$$Z_{L1}=j\omega L1=j10$$

$$Z_{LC}=Z_L Z_C / (Z_L + Z_C) = j20/3$$

$$I^{(1)}=E/(R+Z_{L1}+Z_{LC})=1.3e^{-j49.4}$$

$$U_C^{(1)}=I^{(1)}Z_{LC}=12.27e^{j40.6}$$

$$I_L^{(1)}=U_C^{(1)}/Z_L=2.45e^{-j49.4}$$

$$I_C^{(1)}=U_C^{(1)}/Z_C=0.61e^{j130.6}$$

Rozwiązania w postaci czasowej:

$$i(t) = 1 + 1.3\sqrt{2} \sin(\omega t - 49.4)$$

$$i_L(t) = 1 + 2.45\sqrt{2} \sin(\omega t - 49.4)$$

$$i_C(t) = 0.61\sqrt{2} \sin(\omega t + 130.6)$$

$$u_C(t) = 12.27\sqrt{2} \sin(\omega t + 40.6)$$

Zadanie 4

$$I=20$$

$$Z_L=j\omega L=j3$$

$$Z_C=-j1/\omega C=-j27$$

$$Z_{LC}=Z_L Z_C / (Z_L + Z_C) = j3.37$$

$$Z_{LCR}=Z_{LC}R/(Z_{LC}+R)=3.32e^{j80.5}$$

$$U_i=Z_{LCR}I+RI=416e^{j9.1}$$

$$S_i=U_i I^* = 8219.2 + j1309.9$$

$$P_i=8219.2W$$

$$Q_i=1309.9var$$