

Stanisław Osowski

Krzysztof Siwek

Paweł Fabijański

Opiekunowie przedmiotu „Podstawy Elektrotechniki i Elektroniki”

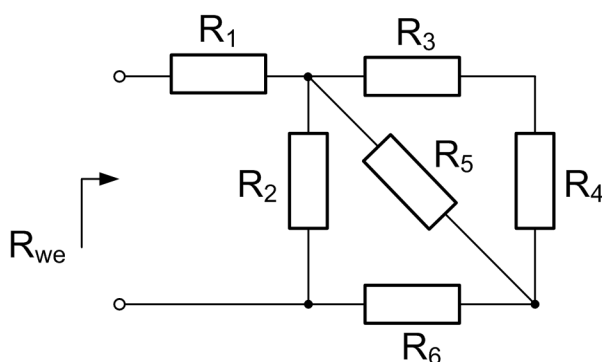
Zestaw zadań nr 1

Uwaga:

- 1) Jest to pierwszy zestaw zadań dotyczący przedmiotu. Takich zestawów będzie 5 z podstaw elektrotechniki w półsemestrze dotyczącym teorii obwodów. Przedmiot prowadzić będą 3 osoby. Prof. S. Osowski i prof K. Siwek są odpowiedzialni za podstawy elektrotechniki (2/3 semestru). Doc P. Fabijański odpowiedzialny jest za część dotyczącą podstaw elektroniki (1/3 semestru).
- 2) Kolejne zestawy będą wysyłane sukcesywnie w miarę trwania semestru. Równolegle z nowym zestawem otrzymacie państwo również rozwiązania zestawu poprzedniego.
- 3) Chciałbym przypomnieć, że normalne oznaczenie kierunku prądu elementu jest odwrotne do kierunku napięcia. W przypadku przyjęcia na rysunku obu oznaczeń zgodnych należy w równaniu elementu dodatkowo uwzględnić znak *minus*.
- 4) Oznaczenia prądów i napięć mogą być pisane małą lub dużą literą. Mała litera oznacza zwykle dziedzinę czasu. Duża litera dotyczy wartości skutecznych zespolonych. Moduł wartości skutecznych pisać będziemy w $|\cdot|$. Proszę nie dziwić się, jeśli na jednym rysunku wystąpić mogą oba rodzaje oznaczeń. Wtedy małe litery oznaczają wybór w dziedzinie czasu a duże – wartości zespolone. W rozwiązaniu należy wybrać te wielkości które w danej chwili mają zastosowanie.
- 5) Oznaczenia indukcyjności i pojemności mogą być podane w postaci wartości L i C , wartości reaktancji $X_L = \omega L$, $X_C = 1/\omega C$ lub w postaci impedancji $Z_L = jX_L$, $Z_C = -jX_C$. Samo oznaczenie elementu nie ma żadnego wpływu na rozwiązanie zadania. W rozwiązaniu należy użyć właściwych wielkości (w przypadku stanów ustalonych używa się impedancji).

Zadanie 1

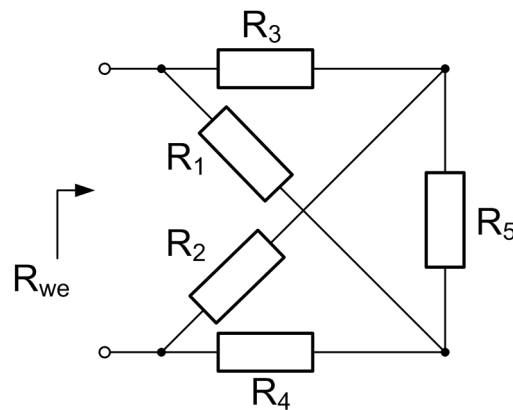
Obliczyć rezystancję wejściową R_{we} obwodu z rys. 1. Wartości rezystancji są równe: $R_1=2\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=3\Omega$, $R_4=7\Omega$, $R_5=10\Omega$, $R_6=5\Omega$.



Rys. 1

Zadanie 2

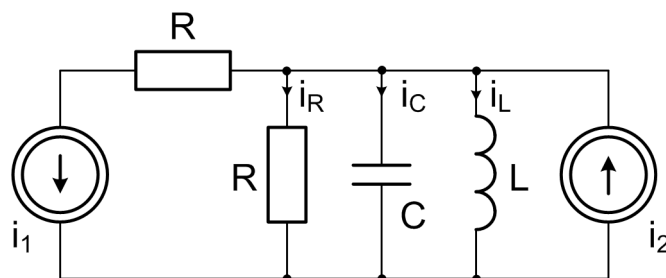
Obliczyć rezystancję wejściową R_{we} obwodu z rys. 1. Dane: $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=10\Omega$, $R_4=20\Omega$, $R_5=10\Omega$.



Rys. 2

Zadanie 3

Określić wartości skuteczne zespolone prądów w obwodzie z rys. 3 metodą praw Kirchhoffa. Przyjąć: $i_1(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$, $i_2(t) = 20 \sin(\omega t + 45^\circ)$, $R=10\Omega$, $X_L=\omega L=20\Omega$, $X_C=1/\omega C=40\Omega$.

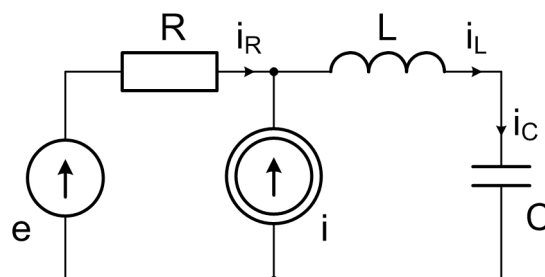


Rys. 3

Zadanie 4

Wyznaczyć moce wydzielone w elementach RLC oraz źródłach w obwodzie z rys. 4. Wykonać bilans mocy (suma poszczególnych rodzajów mocy wydzielonej w elementach pasywnych obwodu powinna równać się mocy generowanej przez źródła). Przyjąć:

$i(t) = 10 \sin(\omega t - 45^\circ)$, $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(\omega t)$, $R=10\Omega$, $X_L=\omega L=10\Omega$, $X_C=1/\omega C=20\Omega$

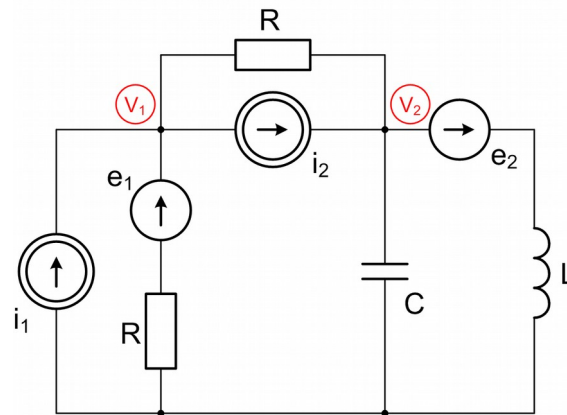


Rys. 4

Zadanie 5

Napisać równanie węzłowe dla obwodu z rys. 5. Potencjały węzłów zaznaczono na rysunku w postaci V_1 i V_2 . Rozwiązać to równanie wyznaczając potencjały węzłów oraz prądy w

gałęziach (prądy rezystancji, pojemności i indukcyjności). Przyjąć: $i_1(t) = -10\sqrt{2} \sin(\omega t)$, $i_2(t) = 5\sqrt{2} \sin(\omega t - 90^\circ)$, $e_1(t) = 10 \sin(\omega t + 45^\circ)$, $e_2(t) = 20\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$, $R=2\Omega$, $X_L=\omega L=2\Omega$, $X_C=1/\omega C=1\Omega$

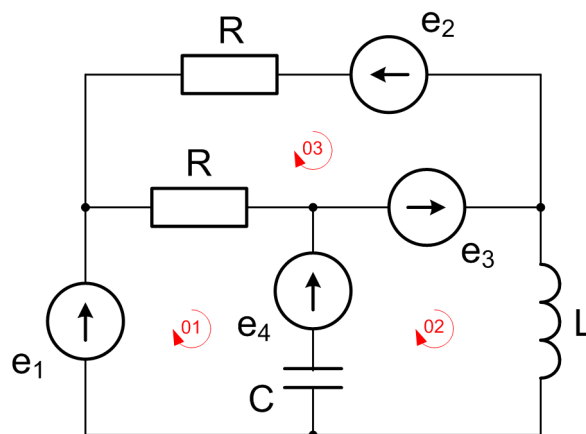


Rys. 5

Zadanie 6

Napisać równanie oczkowe w postaci macierzowej dla obwodu z rys. 6. Przyjąć:

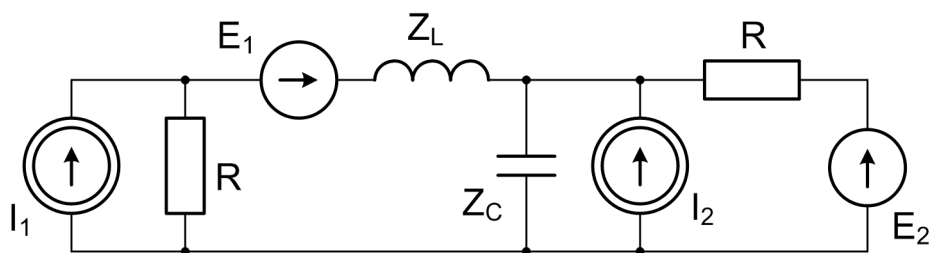
$e_1(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$, $e_2(t) = 20\sqrt{2} \sin(\omega t)$, $e_3(t) = 10 \sin(\omega t - 45^\circ)$, $e_4(t) = 50\sqrt{2} \sin(\omega t - 90^\circ)$, $R=1\Omega$, $X_L=\omega L=2\Omega$, $X_C=1/\omega C=5\Omega$. Oczka i prądy oczkowe przyjąć jak zaznaczono na rysunku (o1, o2, o3).



Rys. 6

Zadanie 7

Przekształcić obwód do postaci zawierającej jedynie źródła napięciowe.

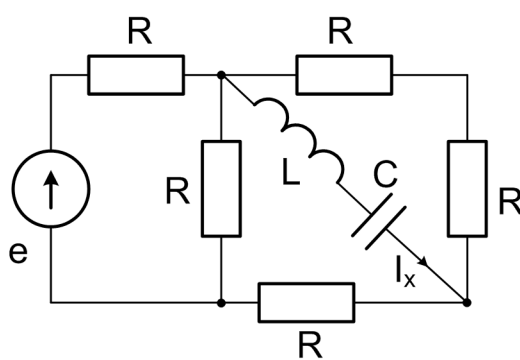


Rys. 7

Zadanie 8

Wyznaczyć wartość skuteczną prądu I_x w obwodzie z rys. 8 stosując metodę Thevenina.

Przyjąć: $e(t) = 20\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$, $R=5\Omega$, $X_L=\omega L=10\Omega$, $X_C=1/\omega C=8\Omega$.



Rys. 8