

Teória obvodov 2014/2015

21. decembra 2014

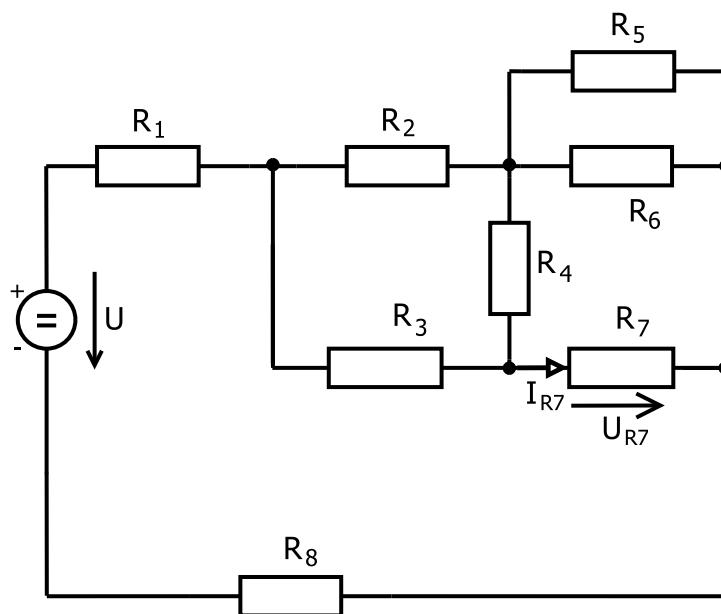
Autor: Peter Tisovčík, xtisov00@stud.fit.vutbr.cz
Fakulta Informačních Technologí
Vysoké Učení Technické v Brně

Príklad 1, Varianta A

Stanovte napätie U_{R7} a prúd I_{R7} . Použite metódu postupného zjednodušovania obvodu.

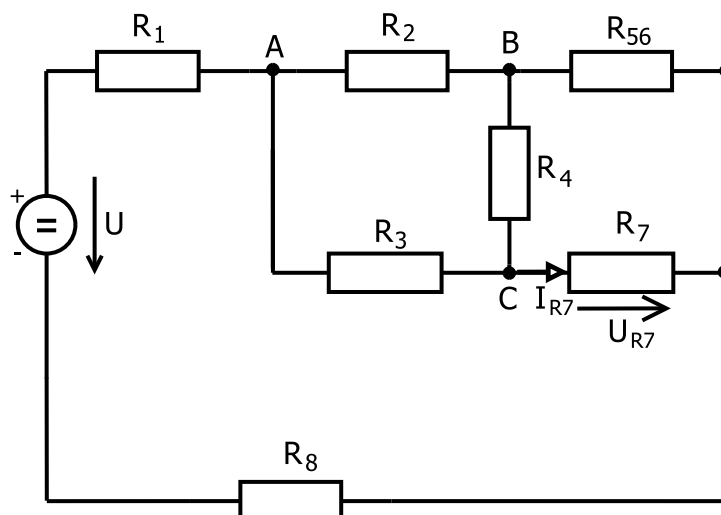
Zadané hodnoty:

$U[V]$	$R_1[\Omega]$	$R_2[\Omega]$	$R_3[\Omega]$	$R_4[\Omega]$	$R_5[\Omega]$	$R_6[\Omega]$	$R_7[\Omega]$	$R_8[\Omega]$
80	350	650	410	130	360	750	310	190



Obr. 1: Zadané príkladu číslo 1.

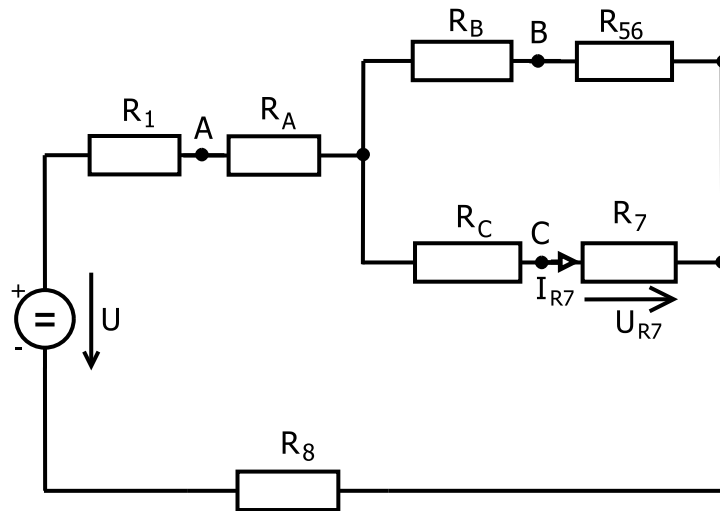
1. Paralelné spočítanie odporov R_5 a R_6 .



Obr. 2: Postupné zjednodušovanie obvodu - R_{56}

$$R_{56} = \frac{R_5 * R_6}{R_5 + R_6} = \frac{360\Omega * 750\Omega}{360\Omega + 750\Omega} = 243,2432\Omega \quad (1)$$

2. Obvod transfiguruje na hviezd.



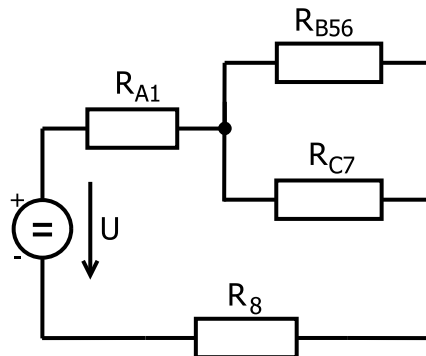
Obr. 3: Obvod transfigurovaný na hviezd

$$R_A = \frac{R_2 * R_3}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{650\Omega * 410\Omega}{650\Omega + 410\Omega + 130\Omega} = 223,9496\Omega \quad (2)$$

$$R_B = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{650\Omega * 130\Omega}{650\Omega + 410\Omega + 130\Omega} = 71,0084\Omega \quad (3)$$

$$R_C = \frac{R_4 * R_3}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{130\Omega * 410\Omega}{650\Omega + 410\Omega + 130\Omega} = 44,7899\Omega \quad (4)$$

3. Sériovo spočítame odpory R_A a R_1 , R_B a R_{56} , R_C a R_7 .



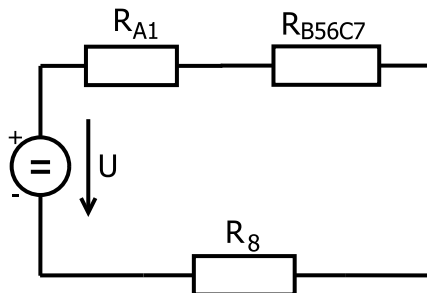
Obr. 4: Sériové spočítanie odporov

$$R_{A1} = R_1 + R_A = 350\Omega + 223,9496\Omega = 573,9496\Omega \quad (5)$$

$$R_{B56} = R_B + R_{56} = 71,0084\Omega + 243,2432\Omega = 314,2516\Omega \quad (6)$$

$$R_{C7} = R_C + R_7 = 44,7899\Omega + 310\Omega = 354,7599\Omega \quad (7)$$

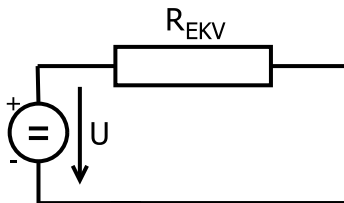
4. Paralelne vypočítame odpor R_{B56C7} .



Obr. 5: Paralelné vypočítanie odporu

$$R_{B56C7} = \frac{R_{B56} * R_{C7}}{R_{B56} + R_{C7}} = \frac{314,2516\Omega * 354,7899\Omega}{314,2516\Omega + 354,7899\Omega} = 166,6463\Omega \quad (8)$$

5. Sériovo spočítame odpory R_{A1} , R_{B56C7} , R_{B8} a dostaneme R_{EKV} .



Obr. 6: Výsledný odpor R_{EKV}

$$R_{EKV} = R_{A1} + R_{B56C7} + R_8 = 573,9496\Omega + 166,6463\Omega + 190\Omega = 930,5959\Omega \quad (9)$$

6. Výpočet celkového prúdu v obvode na základe vypočítaného odporu R_{EKV} .

$$I = \frac{U}{R_{EKV}} = \frac{80V}{930,5959\Omega} = 0,086A \quad (10)$$

7. Výpočet prúdu I_{R7} a napätia U_{R7} .

$$U_{B56C7} = R_{B56C7} * I = 166.6463\Omega * 0,086A = 14,33V \quad (11)$$

$$I_{R7} = I_{C7} = \frac{U_{B56C7}}{R_{C7}} = \frac{14,3316V}{354,7899\Omega} = 0,0404A \quad (12)$$

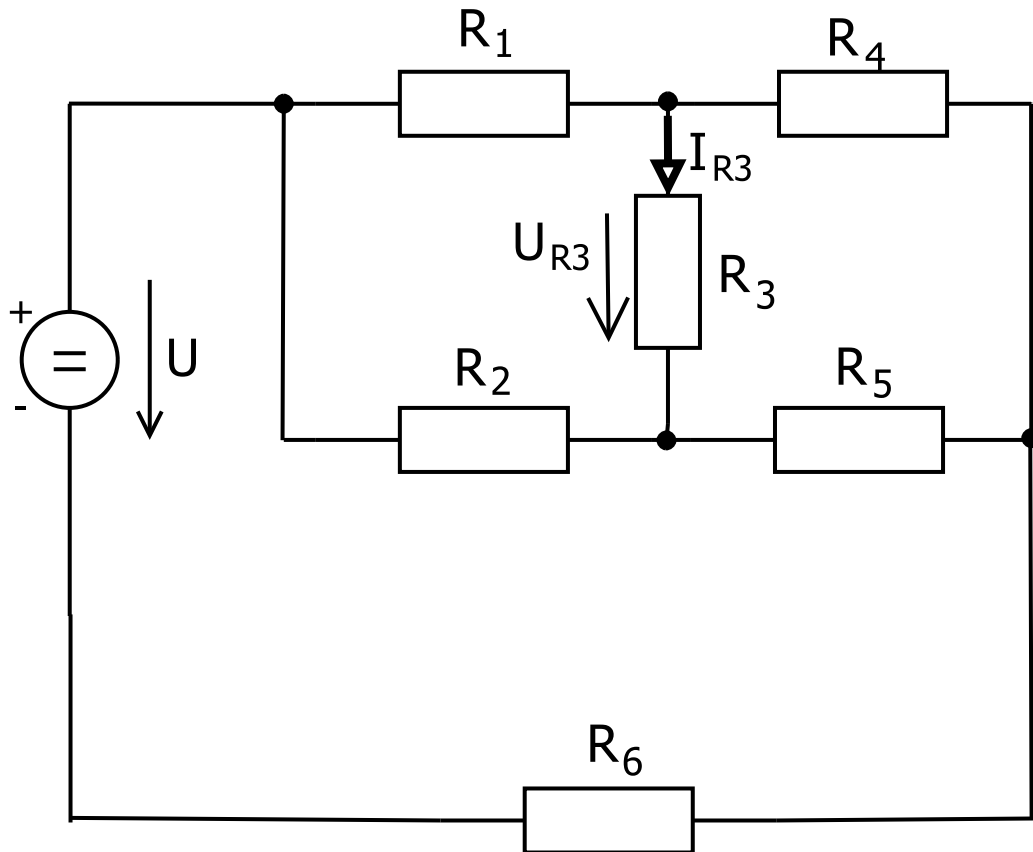
$$U_{R7} = R_7 * I_{R7} = 310\Omega * 0,0404A = 12,524V \quad (13)$$

Príklad 2, Varianta G

Stanovte napätie U_{R3} a prúd I_{R3} . Použite metódu Theveninovej vety.

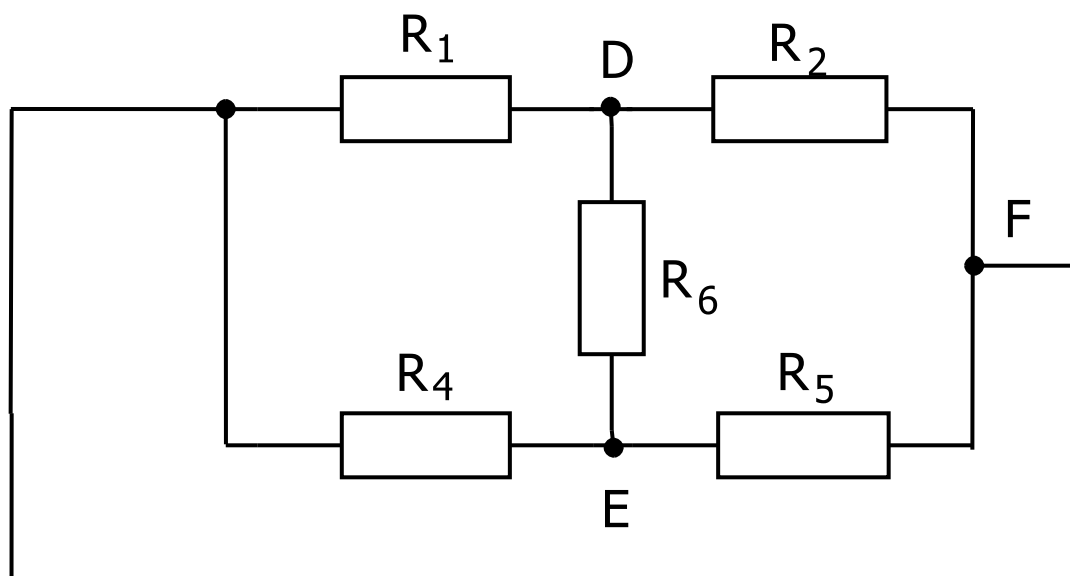
Zadané hodnoty:

$U[V]$	$R_1[\Omega]$	$R_2[\Omega]$	$R_3[\Omega]$	$R_4[\Omega]$	$R_5[\Omega]$	$R_6[\Omega]$
180	315	615	180	460	300	270



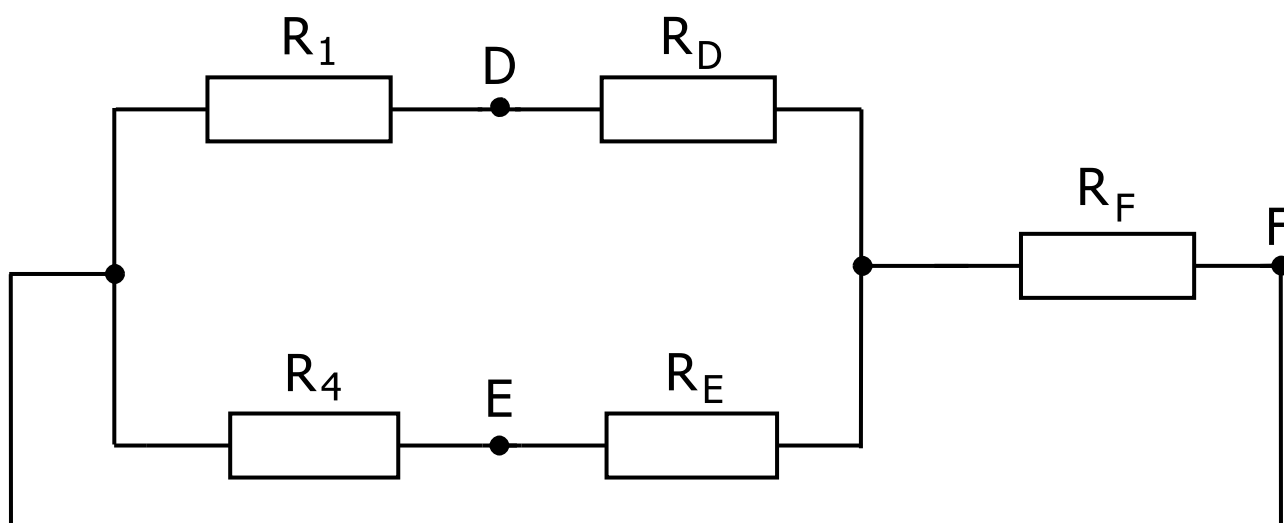
Obr. 7: Zadané príkladu číslo 2

1. Odpor R_3 sa vynechá a obvod prekreslíme.



Obr. 8: Prekreslenie obvodu.

2. Obvod transfigurujeme na hviezdu.



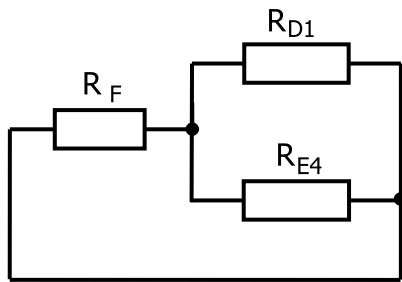
Obr. 9: Obvod transfigurovaný na hviezdu

$$R_D = \frac{R_6 * R_2}{R_2 + R_5 + R_6} \quad (14)$$

$$R_E = \frac{R_6 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} \quad (15)$$

$$R_F = \frac{R_2 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} \quad (16)$$

3. Sériovo spočítame odpory R_1 , R_D a R_4 , R_E .

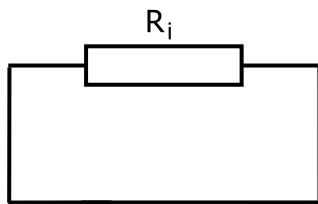


Obr. 10: Sériovo spočítanie odporov

$$R_{D1} = R_D + R_1 = \frac{R_6 * R_2}{R_2 + R_5 + R_6} + R_1 \quad (17)$$

$$R_{E4} = R_E + R_4 = \frac{R_6 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} + R_4 \quad (18)$$

4. Výpočet R_i .



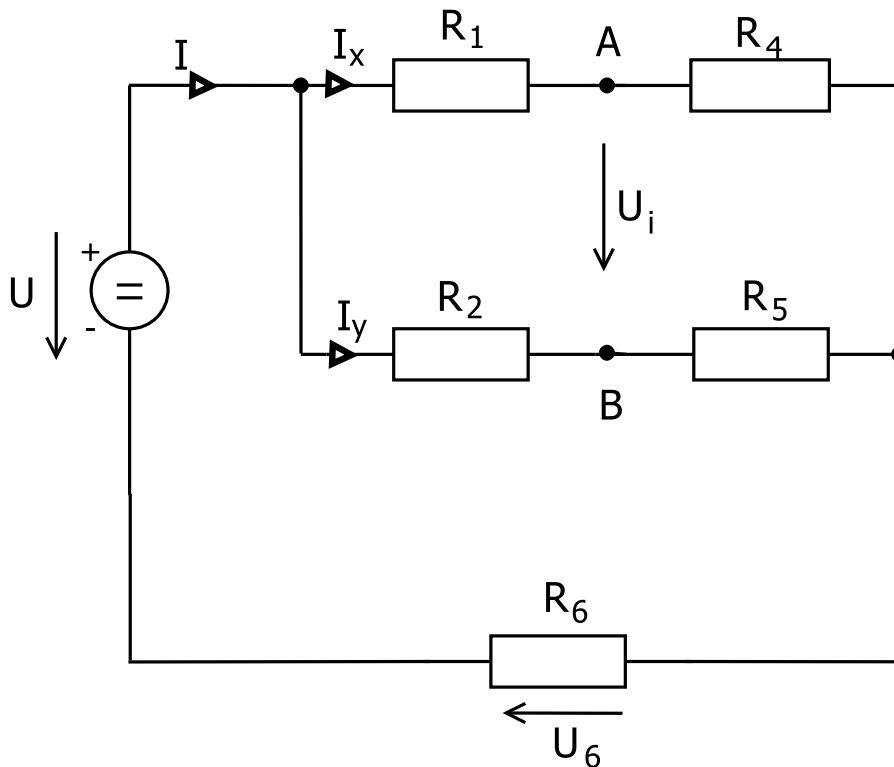
Obr. 11: Hľadaný odpor R_i

$$R_i = R_F + \frac{R_{D1} * R_{E4}}{R_{D1} + R_{E4}} = \frac{R_2 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} + \frac{(\frac{R_6 * R_2}{R_2 + R_5 + R_6} + R_1) * (\frac{R_6 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} + R_4)}{\frac{R_6 * R_2}{R_2 + R_5 + R_6} + R_1 + \frac{R_6 * R_5}{R_2 + R_5 + R_6} + R_4} = \quad (19)$$

$$= \frac{615\Omega * 300\Omega}{615\Omega + 300\Omega + 270\Omega} + \frac{(\frac{270\Omega * 615\Omega}{615\Omega + 300\Omega + 270\Omega} + 315\Omega) * (\frac{270\Omega * 300\Omega}{615\Omega + 300\Omega + 270\Omega} + 460\Omega)}{\frac{270\Omega * 615\Omega}{615\Omega + 300\Omega + 270\Omega} + 315\Omega + \frac{270\Omega * 300\Omega}{615\Omega + 300\Omega + 270\Omega} + 460\Omega} \quad (20)$$

$$= 400,2034\Omega \quad (21)$$

5. Hodnotu napätia U_i je hodnota medzi uzlami A a B.



Obr. 12: Prekreslenie obvodu na výpočet U_i

6. Výpočet celkového I v obvode pomocou R_{EKV} a výpočet napätia U_6 na odpore R_6 .

$$R_{EKV} = \frac{(R_1 + R_4) * (R_2 + R_5)}{R_1 + R_4 + R_2 + R_5} + R_6 \quad (22)$$

$$I = \frac{U}{\frac{(R_1 + R_4) * (R_2 + R_5)}{R_1 + R_4 + R_2 + R_5} + R_6} = \frac{180V}{\frac{(315\Omega + 460\Omega) * (615\Omega + 300\Omega)}{315\Omega + 460\Omega + 615\Omega + 300\Omega} + 270\Omega} = 0,2610A \quad (23)$$

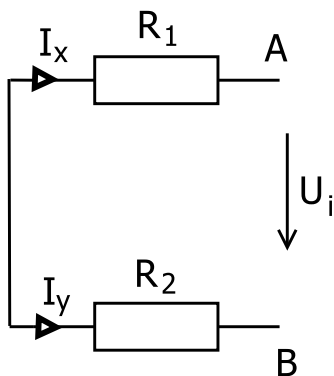
$$U_6 = R_6 * I = 270\Omega * 0,2610A = 70,47V \quad (24)$$

7. Zostavenie rovnice pre výpočet prúdov I_x a I_y .

$$I_x * R_1 + I_x * R_4 U_6 - U = 0 \Rightarrow I_x = \frac{U - U_6}{R_1 + R_4} \quad (25)$$

$$I_y * R_2 + I_y * R_5 U_6 - U = 0 \Rightarrow I_y = \frac{U - U_6}{R_2 + R_5} \quad (26)$$

8. Výpočet napätia U_i



Obr. 13: Obvod na výpočet U_i

$$I_x * R_1 + U_i - I_y * R_2 = 0 \Rightarrow U_i = I_y * R_2 - I_x * R_1 \quad (27)$$

$$U_i = \frac{U - U_6}{R_2 + R_5} * R_2 - \frac{U - U_6}{R_1 + R_4} * R_1 = \frac{180V - 70,47V}{615\Omega + 300\Omega} * 615\Omega - \frac{180V - 70,47V}{315\Omega + 460\Omega} * 315\Omega = 29,099V \quad (28)$$

9. Výpočet hľadaného prúdu I_{R3} a hľadaného napätia U_{R3} .

$$I_{R3} = \frac{U_i}{R_i + R_3} = \frac{29,099V}{400,2034\Omega + 180\Omega} = 0,0502A \quad (29)$$

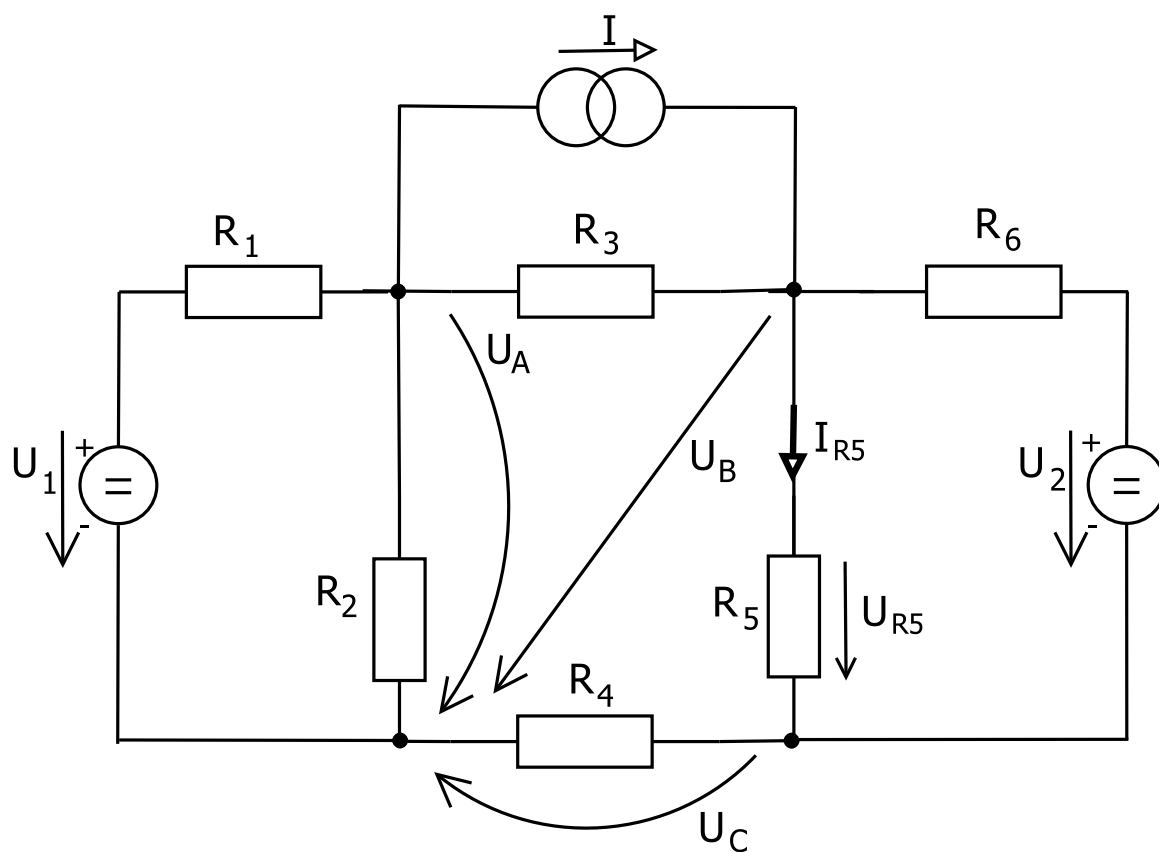
$$U_{R3} = R_3 * I_{R3} = R_3 * \frac{U_i}{R_i + R_3} = 180\Omega * \frac{29,099V}{400,2034\Omega + 180\Omega} = 9,0276V \quad (30)$$

Príklad 3, Varianta A

Stanovte napätie U_{R5} a prúd I_{R5} . Použite metódu uzlových napätí (U_A , U_B , U_C).

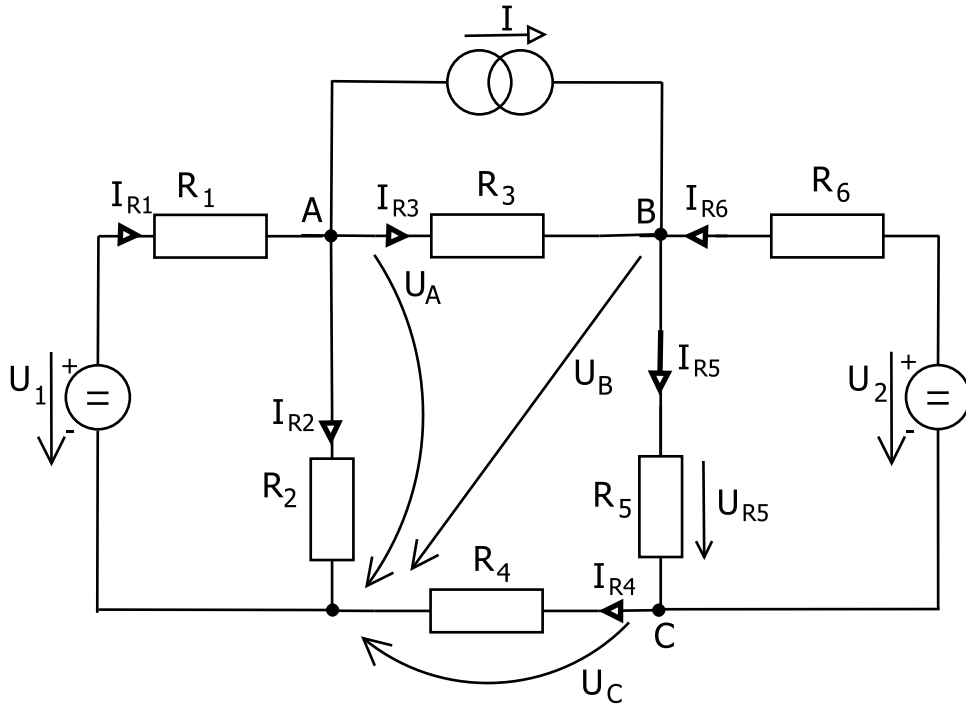
Zadané hodnoty:

$U_1[V]$	$U_2[V]$	$I[A]$	$R_1[\Omega]$	$R_2[\Omega]$	$R_3[\Omega]$	$R_4[\Omega]$	$R_5[\Omega]$	$R_6[\Omega]$
120	90	0,7	530	490	650	390	320	120



Obr. 14: Zadané príkladu číslo 3

1. Doplnenie označenie uzlov(A, B, C) a smer prúdov(I_{R1} , I_{R2} , I_{R3} , I_{R4} , I_{R6}).



Obr. 15: Označenie prúdov a uzlov v obvode

2. Vyjadrenie rovníc pre uzly A, B, C.

$$A : I_{R1} - I - I_{R3} - I_{R2} = 0 \quad (31)$$

$$B : I + I_{R3} - I_{R5} + I_{R6} = 0 \quad (32)$$

$$C : I_{R5} - I_{R6} - I_{R4} = 0 \quad (33)$$

3. Vyjadrenie jednotlivých prúdov.

$$I_{R1} * R_1 + U_A - U_1 = 0 \Rightarrow I_{R1} = \frac{U_1 - U_A}{R_1} \quad (34)$$

$$I_{R2} * R_2 - U_A = 0 \Rightarrow I_{R2} = \frac{U_A}{R_2} \quad (35)$$

$$I_{R3} * R_3 + U_B - U_A = 0 \Rightarrow I_{R3} = \frac{U_A - U_B}{R_3} \quad (36)$$

$$I_{R4} * R_4 - U_C = 0 \Rightarrow I_{R4} = \frac{U_C}{R_4} \quad (37)$$

$$I_{R5} * R_5 + U_C - U_B = 0 \Rightarrow I_{R5} = \frac{U_B - U_C}{R_5} \quad (38)$$

$$I_{R6} * R_6 + U_B - U_C - U_2 = 0 \Rightarrow I_{R6} = \frac{U_2 + U_C - U_B}{R_6} \quad (39)$$

4. Dosadenie prúdov do rovnice pre jednotlivé uzly.

$$A : \frac{U_1 - U_A}{R_1} - I - \frac{U_A - U_B}{R_3} - \frac{U_A}{R_2} = 0 \Rightarrow I = \frac{U_1 - U_A}{R_1} - \frac{U_A - U_B}{R_3} - \frac{U_A}{R_2} \quad (40)$$

$$B : I + \frac{U_A - U_B}{R_3} - \frac{U_B - U_C}{R_5} + \frac{U_2 + U_C - U_B}{R_6} = 0 \Rightarrow I = \frac{U_B - U_C}{R_5} - \frac{U_A - U_B}{R_3} - \frac{U_2 + U_C - U_B}{R_6} \quad (41)$$

$$C : \frac{U_B - U_C}{R_5} - \frac{U_2 + U_C - U_B}{R_6} - \frac{U_C}{R_4} = 0 \quad (42)$$

5. Dosadenie zadanych hodnot do rovníc.

$$A : 0,7A = \frac{U_1 - U_A}{530\Omega} - \frac{U_A - U_B}{650\Omega} - \frac{U_A}{490\Omega} \quad (43)$$

$$B : 0,7A = \frac{U_B - U_C}{320\Omega} - \frac{U_A - U_B}{650\Omega} - \frac{90V + U_C - U_B}{120\Omega} \quad (44)$$

$$C : 0 = \frac{U_B - U_C}{320\Omega} - \frac{90V + U_C - U_B}{120\Omega} - \frac{U_C}{390\Omega} \quad (45)$$

6. Po dosadení do matice a výpočte jednotlivých neznámých dostaneme:

$$U_A = -\frac{3836945}{155047} \Rightarrow U_A = -24,747V \quad (46)$$

$$U_B = \frac{34095690}{155047} \Rightarrow U_B = 219,9055V \quad (47)$$

$$U_C = \frac{19568250}{155047} \Rightarrow U_C = 126,2085V \quad (48)$$

7. Výpočet hľadaného napätia U_{R5} a prúdu I_{R5} .

$$I_{R5} = \frac{U_B - U_C}{R_5} = \frac{219,9055V - 126,2085V}{320\Omega} = 0,2928A \quad (49)$$

$$U_{R5} = I_{R5} * R_5 = 0,2928 * 320\Omega = 93,696V \quad (50)$$

Príklad 4, Varianta A

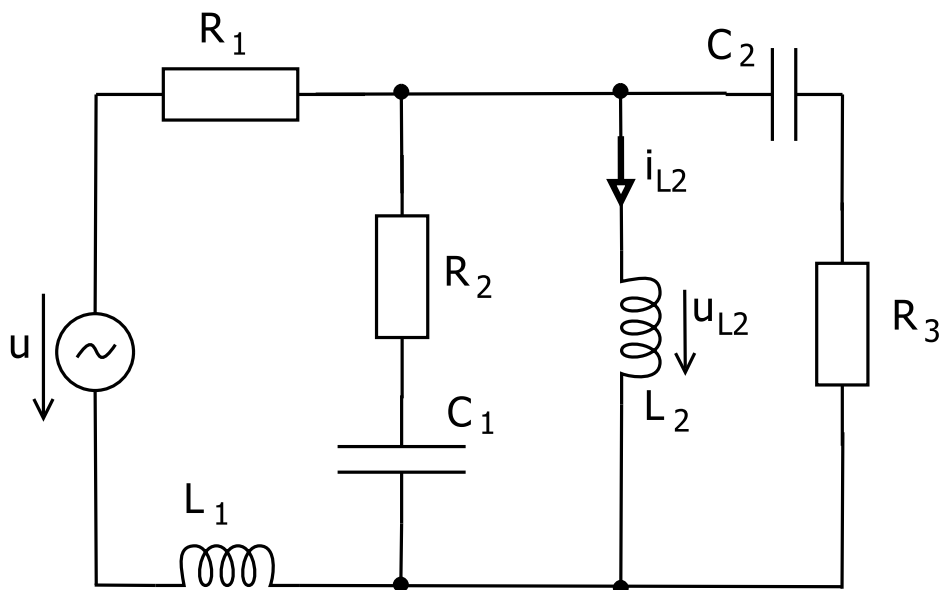
Pre napájacie napätie platí: $u = U * \sin(2\pi ft)$.

Vo vzťahu pre napätie $u_{L_2} = U_{L_2} * \sin(2\pi ft + \varphi_{L_2})$ určite $|U_{L_2}|$ a φ_{L_2} . Použite metódu zjednodušovania obvodu.

Pozn: Pomocný "smer šípky napájacieho zdroja platí pre špeciálny časový okamžik ($t = \frac{\pi}{2\omega}$)."

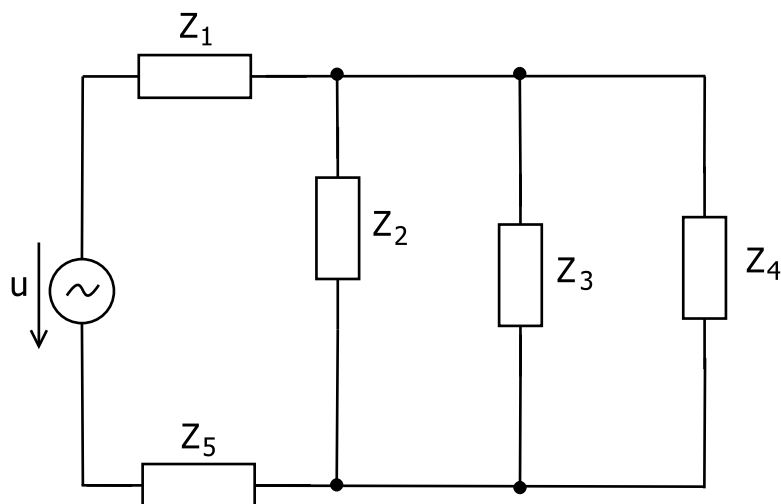
Zadané hodnoty:

U[V]	$R_1[\Omega]$	$R_2[\Omega]$	$R_3[\Omega]$	$L_1[mH]$	$L_2[mH]$	$C_1[\mu F]$	$C_2[\mu F]$	f [Hz]
45	140	210	340	470	400	210	150	70



Obr. 16: Zadanie príkladu číslo 4

1. Výpočet jednotlivých impedancií.



Obr. 17: Zobrazenie jednotlivých impedancií

$$\bar{Z}_1 = R_1 = 140\Omega \quad (51)$$

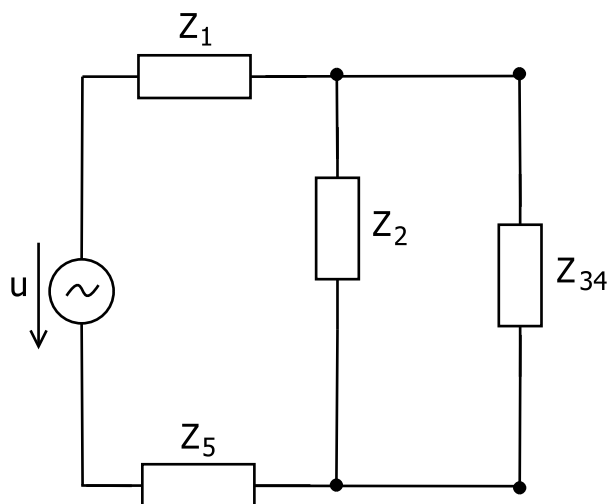
$$\bar{Z}_2 = R_2 - j\frac{1}{\omega C_1} = 210\Omega - j\frac{1}{2\pi * 70Hz * 2,1 * 10^{-4}} = 210\Omega - j10,8269\Omega \quad (52)$$

$$\bar{Z}_3 = j\omega L_2 = 2\pi * 70Hz * 0,4H = j175,9292\Omega \quad (53)$$

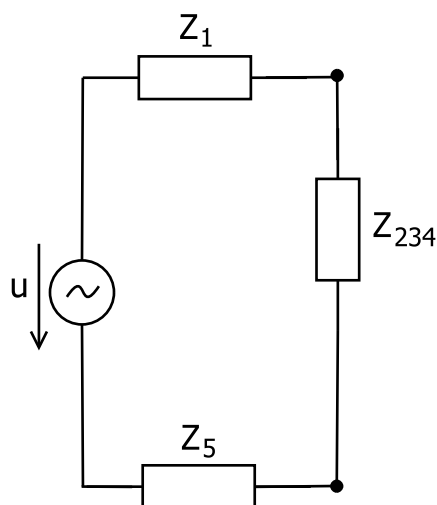
$$\bar{Z}_4 = R_3 - j\frac{1}{\omega C_2} = 340\Omega - j\frac{1}{2\pi * 70Hz * 1,5 * 10^{-4}} = 340\Omega - j15,1576\Omega \quad (54)$$

$$\bar{Z}_5 = j\omega L_1 = 2\pi * 70Hz * 0,47H = j206,7168\Omega \quad (55)$$

2. Zjednodušenie obvodu - paralelné spojenie impedancií Z_3 , Z_4 a Z_2 .



Obr. 18: Paralelné spojenie impedancií



Obr. 19: Sériové spojenie impedancií

3. Výpočet celkovej impedancie v obvode.

$$\frac{1}{\bar{Z}_{234}} = \frac{1}{\bar{Z}_2} + \frac{1}{\bar{Z}_3} + \frac{1}{\bar{Z}_4} = (88,0937 + 60,8534j)\Omega \quad (56)$$

$$\bar{Z} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_{234} + \bar{Z}_5 = (228,0937 + 267,5702j)\Omega \quad (57)$$

4. Výpočet celkového prúdu v obvode.

$$I = \frac{U}{\bar{Z}} = \frac{45V}{(228,0937 + 267,5702j)\Omega} = (0,0830 - 0,0974j)A \quad (58)$$

5. Výpočet napätia U_{234} , ktoré sa nachádza na impedanciách $\bar{Z}_2, \bar{Z}_3, \bar{Z}_4$

$$U_{234} = Z_{234} * I = (88,0937 + 60,8534j)\Omega * (0,0830 - 0,0974j)A = (13,2389 - 3,5295j)V \quad (59)$$

6. Výpočet $|U_{L2}|$.

$$|U_{L2}| = \sqrt{Re^2 + Im^2} = \sqrt{(13,2389)^2 + (-3,5295)^2} = 13.7013V \quad (60)$$

7. Fázový posun φ_{L2} .

$$tg\varphi_{L2} = \frac{Im}{Re} \quad (61)$$

$$tg\varphi_{L2} = \frac{-3.5295}{13.2389} = -14,9279^\circ \quad (62)$$

Príklad 5, Varianta G

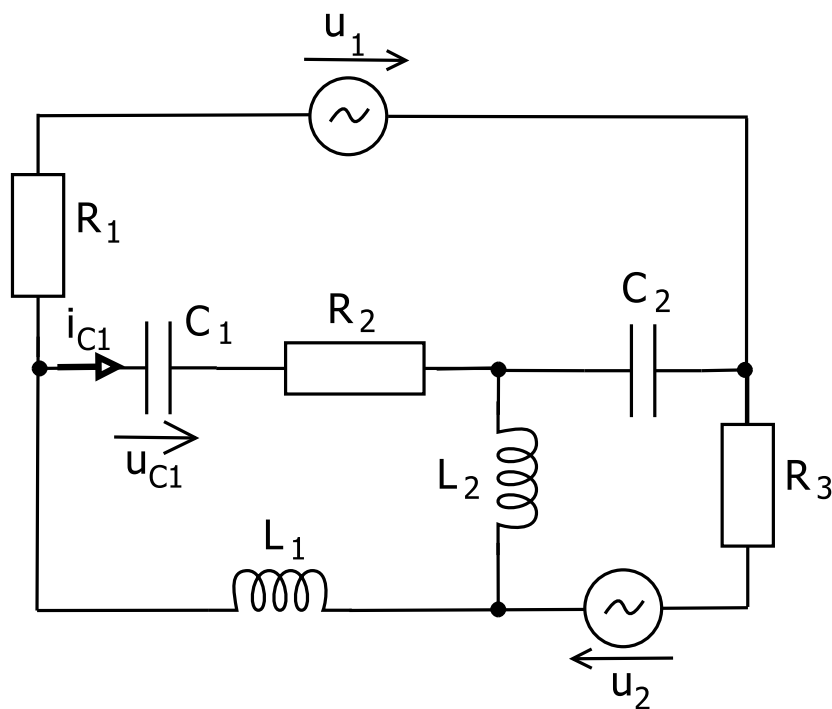
Pre napájacie napätie platí: $u_1 = U_1 * \sin(2\pi ft)$, $u_2 = U_2 * \sin(2\pi ft)$.

Vo vzťahu pre napätie $u_{C_1} = U_{C_1} * \sin(2\pi ft + \varphi_{C_1})$ určite $|U_{C_1}|$ a φ_{C_1} . Použite metódu zjednodušovania prúdu.

Pozn: Pomocný "smery šípok napájacích zdrojov platí pre špeciálny časový okamžik ($t = \frac{\pi}{2\omega}$)."

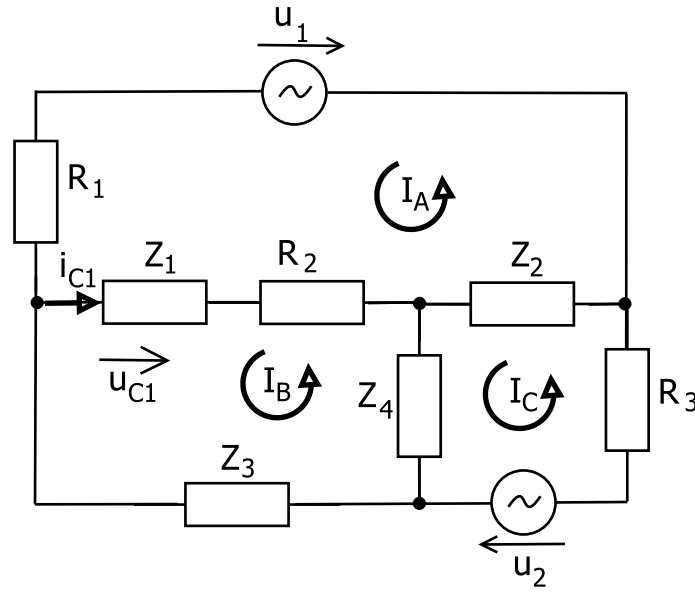
Zadané hodnoty:

$U_1[V]$	$U_2[V]$	$R_1[\Omega]$	$R_2[\Omega]$	$R_3[\Omega]$	$L_1[mH]$	$L_2[mH]$	$C_1[\mu F]$	$C_2[\mu F]$	$f [Hz]$
55	50	130	125	155	140	60	160	80	60



Obr. 20: Zadanie príkladu číslo 5

1. Zostavenie jednotlivých rovníc pre jednotlivé slučky a výpočet jednotlivých impedancií.



Obr. 21: Zobrazenie jednotlivých slučiek a impedancií

$$Z_1 = \frac{1}{j\omega C_1} = \frac{1}{j * 2 * \pi * 60Hz * 1,6 * 10^{-4}F} = -j16,5786\Omega \quad (63)$$

$$Z_2 = \frac{1}{j\omega C_2} = \frac{1}{j * 2 * \pi * 60Hz * 0,8 * 10^{-4}F} = -j33,1573\Omega \quad (64)$$

$$Z_3 = j\omega L_1 = j * 2 * \pi * 60Hz * 0,14H = j52,7788\Omega \quad (65)$$

$$Z_4 = j\omega L_2 = j * 2 * \pi * 60Hz * 0,06H = j22,6195\Omega \quad (66)$$

2. Rovnice pre jednotlivé slučkové prúdy.

$$I_A : u_1 * I_A + Z_2 * (I_A - I_C) + R_2 * (I_A - I_B) + Z_1 * (I_A - I_B) + R_1 * I_A = 0 \quad (67)$$

$$I_B : Z_1 * (I_B - I_A) + R_2 * (I_B - I_A) + Z_4 * (I_B - I_C) + Z_3 * I_B = 0 \quad (68)$$

$$I_C : Z_2 * (I_C - I_A) + R_3 * I_C + u_2 + Z_4 * (I_C - I_B) = 0 \quad (69)$$

3. Dosadenie hodnôt do rovníc.

$$I_A : 55 * I_A - j33,1573 * (I_A - I_C) + 125 * (I_A - I_B) - j16,5786 * (I_A - I_B) + 130 * I_A = 0 \quad (70)$$

$$I_B : -j16,5786 * (I_B - I_A) + 125 * (I_B - I_A) + j22,6195 * (I_B - I_C) + j52,7788 * I_B = 0 \quad (71)$$

$$I_C : -j33,1573 * (I_C - I_A) + 155 * I_C + 50 + j22,6195 * (I_C - I_B) = 0 \quad (72)$$

4. Úprava rovníc.

$$55 + (255 - 49.7359j)I_A + (-125 + 16.5786j)I_B + (33.1573j)I_C = 0 \quad (73)$$

$$(125 + 58.8197j)I_B + (-125 + 16.5786j)I_A + (-22.6195j)I_C = 0 \quad (74)$$

$$(155 - 10.5378j)I_C + (33.1573j)I_A + (-22.6195j)I_B + 50 = 0 \quad (75)$$

5. Výpočet jednotlivých prúdov.

$$I_A = (-0,3376 + 0,0822j)A \quad (76)$$

$$I_B = (-0,2438 + 0,1816j)A \quad (77)$$

$$I_C = (-0,3324 + 0,0140j)A \quad (78)$$

6. Výpočet prúdu I_{C1} .

$$I_C = I_B - I_A = (-0,2438 + 0,1816j)A - (-0,3376 + 0,0822j)A = (0,0938 + 0,0994j)A \quad (79)$$

7. Výpočet napätia U_{C1} .

$$U_{C1} = Z_1 * I_{C1} = -j16,5786\Omega * (0,0938 + 0,0994j)A = (1,6479 - 1,5551j)V \quad (80)$$

8. Výpočet $|U_{C1}|$.

$$|U_{C1}| = \sqrt{Re^2 + Im^2} = \sqrt{(1,6479)^2 + (-1,5551)^2} = 2,2658V \quad (81)$$

9. Fázový posun φ_{C1} .

$$tg\varphi_{C1} = \frac{Im}{Re} \quad (82)$$

$$tg\varphi_{C1} = \frac{1,6479}{-1,5551} = -43,3404^\circ \quad (83)$$

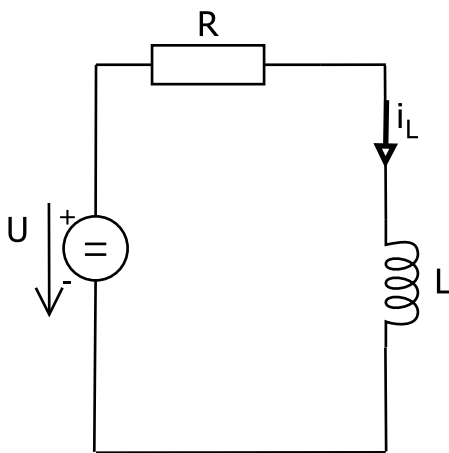
$$180^\circ - 43,3404^\circ = 136,6596^\circ \quad (84)$$

Príklad 6, Varianta A

Zostavte diferenciálnu rovnicu popisujúcu chovanie obvodu na obrázku, ďalej ju upravte dosadením hodnôt parametru. Vypočítajte analytickej riešenie $i_L = f(t)$. Urobte kontrolu výpočtu dosadením do zostavenej diferenciálnej rovnice.

Zadané hodnoty:

U [V]	L [H]	R [Ω]	$i_L(0)$ [A]
20	40	10	9



Obr. 22: Zadanie príkladu číslo 6

1. Na vytvorenie diferenciálnej rovnice cievky použijeme nasledujúci axióm.

$$i'_L = \frac{u_L}{L} \quad (85)$$

2. Určíme si napätie u_L a dosadíme do rovnice.

$$i_L * R + u_L - U = 0 \Rightarrow u_L = U - i_L * R \quad (86)$$

$$L * i'_L = U - i_L * R \Rightarrow U = L * i'_L + i_L * R \quad (87)$$

3. Vyjadrenie λ z rovnice.

$$L\lambda + R = 0 \Rightarrow 40\lambda + 10 = 0 \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{4} \quad (88)$$

4. Očakávané riešenie.

$$i_L(t) = c(t) * e^{\lambda t} \Rightarrow i_L(t) = c * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (89)$$

5. Výpočet i'_L .

$$i'_L = c' * e^{-\frac{1}{4}t} + \left(-\frac{1}{4}\right) * c * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (90)$$

6. Dosadenie do obecného tvaru a zderivovanie.

$$40 * (c' * e^{-\frac{1}{4}t} + (-\frac{1}{4}) * c * e^{-\frac{1}{4}t}) + 10 * (c * e^{-\frac{1}{4}t}) = 20 \quad (91)$$

$$40c' * e^{-\frac{1}{4}t} - 10 * c * e^{-\frac{1}{4}t} + 10 * c * e^{-\frac{1}{4}t} = 20 \quad (92)$$

$$40c' * e^{-\frac{1}{4}t} = 20 \quad (93)$$

7. Vyjadrenie c' .

$$40c' * e^{-\frac{1}{4}t} = 20 \Rightarrow c' = \frac{20}{40 * e^{-\frac{1}{4}t}} \Rightarrow c' = \frac{1}{2} * e^{\frac{1}{4}t} \quad (94)$$

8. Odstránenie derivácie - zintegrovanie.

$$c(t) + K_1 = \frac{4}{1} * \frac{1}{2} * e^{\frac{1}{4}t} + K_2 \Rightarrow c(t) = 2 * e^{\frac{1}{4}t} + K \quad (95)$$

9. Dosadenie do očakávaného riešenia, výpočet konštanty K .

$$i_L(0) = c(0) * e^{\lambda_0} \quad (96)$$

$$9 = 2 * e^{\frac{1}{4}0} + K * e^{-\frac{1}{4}0} \Rightarrow K = 7 \quad (97)$$

10. Dosadenie konštanty do riešenia.

$$i_L(t) = (2 * e^{\frac{1}{4}t} + 7) * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (98)$$

$$i_L(t) = 2 * e^{\frac{1}{4}t} * e^{-\frac{1}{4}t} + 7 * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (99)$$

$$i_L(t) = 2 + 7 * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (100)$$

11. Skúška.

$$i = 2 + 7 * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (101)$$

$$i' = -\frac{7}{4} * e^{-\frac{1}{4}t} \quad (102)$$

$$40 * (-\frac{7}{4} * e^{-\frac{1}{4}t}) + 10 * (2 + 7 * e^{-\frac{1}{4}t}) = 20 \quad (103)$$

$$-70 * e^{-\frac{1}{4}t} + 20 + 70 * e^{-\frac{1}{4}t} = 20 \quad (104)$$

$$20 = 20 \quad (105)$$

Tabuľka výsledkov

Príklad č.	Skupina	Výsledok
1	A	$U_{R7} = 12,524V$ $I_{R7} = 0,404A$
2	G	$U_{R3} = 9,0276V$ $I_{R3} = 0,502A$
3	A	$U_{R5} = 93,696V$ $I_{R5} = 0,2928A$
4	A	$ U_{L2} = 13,7013V$ $\varphi_{L2} = -14,9279^\circ$
5	G	$ U_{C1} = 2,2658V$ $\varphi_{C1} = 136,6596^\circ$
6	A	$i_L(t) = 2 + 7 * e^{-\frac{1}{4}t}$