

1. feladat

A kapcsolási rajz szerinti áramkörben $R_1 = 240 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_t = 400 \Omega$ és $U_1 = 24 \text{ V}$.

Mekkora feszültségű legyen az U_2 feszültséggenerátor, ha a terhelő ellenálláson $0,025 \text{ A}$ áram folyik? (A generátorokat ideálisnak tekintjük)

Mekkora teljesítmény disszipálódik a terhelő ellenálláson?

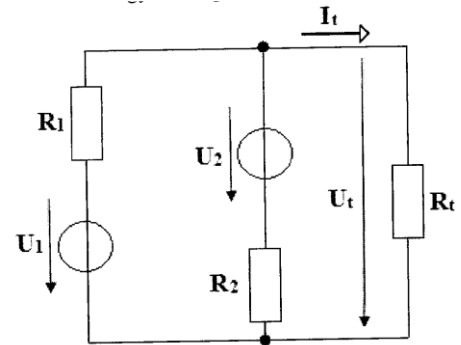
$$R_1 = 240 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$R_t = 400 \Omega$$

$$U_1 = 24 \text{ V}$$

$$I_t = 0,025 \text{ A}$$



$$U_{R_t} = I_{R_t} * R_t \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_{R_t} = 400 * 0,025 = 10 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I_{R_t} = I'_{g1} + I'_{g2} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I'_{g1} = I_{g1} * R_2 / (R_2 + R_t) \quad 2 \text{ pont}$$

$$I_{g1} = U_{g1} / (R_1 + R_2 \times R_t) \quad 2 \text{ pont}$$

$$I_{g1} = 24 / (240 + 80) = 0,075 \text{ A} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I'_{g1} = 0,025 * 100 / 500 = 0,015 \text{ A} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I'_{g2} = I_{R_t} - I'_{g1} = 0,01 \text{ A} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I_{g2} = U_{g2} * R_2 / (R_2 + R_1 \times R_t) \quad 2 \text{ pont}$$

$$I_{g2} = U_{g2} / 250 \text{ A} \quad 1 \text{ pont}$$

$$I'_{g2} = I_{g2} * R_1 / (R_1 + R_t) \quad 2 \text{ pont}$$

$$I'_{g2} = I_{g2} * 0,375 \text{ A} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_{g2} = I'_{g2} / 0,375 * 250 = 6,666 \text{ V} \quad 2 \text{ pont}$$

$$P_{R_t} = U_{R_t} * I_{R_t} = 0,25 \text{ W} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_{R_t} = I_{R_t} * R_t \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_{R_t} = 10 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_{R_t} = U'_{g1} + U'_{g2} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U'_{g1} = U_{g1} * R_2 \times R_t / (R_1 + R_2 \times R_t) \quad 4 \text{ pont}$$

$$U'_{g1} = 6 \text{ V} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U'_{g2} = U_{R_t} - U'_{g1} = 4 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U'_{g2} = U_{g2} * R_1 \times R_t / (R_2 + R_1 \times R_t) \quad 4 \text{ pont}$$

$$U'_{g2} = U_{g2} * 0,6 \text{ V} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_{g2} = U'_{g2} / 0,6 \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_{g2} = 6,666 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$P_{R_t} = U_{R_t} * I_{R_t} = 0,25 \text{ W} \quad 2 \text{ pont}$$

2. feladat

Feszültségosztó kapcsolásban

$$R_1 = 30 \text{ k}\Omega,$$

$$R_2 = 70 \text{ k}\Omega,$$

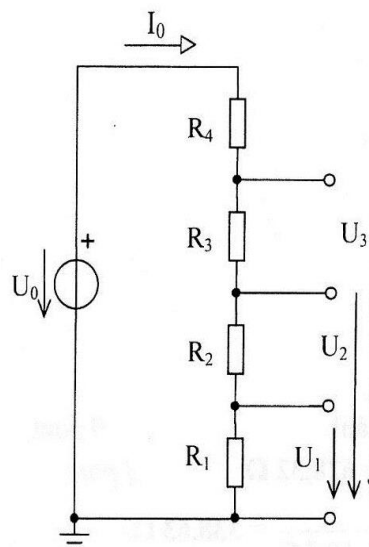
$$R_3 = 200 \text{ k}\Omega,$$

$$R_4 = 700 \text{ k}\Omega,$$

$$I_0 = 0,1 \text{ mA}.$$

Számítsd ki az U_0 , U_1 , U_2 , U_3 feszültségeket!

Melyik ellenálláson disszipálódik a legnagyobb teljesítmény és az mekkora?



$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 1000 \text{ k}\Omega$$

2 pont

$$U_0 = I_0 \cdot R_0 = 100 \text{ V}$$

2 pont

$$U_1 = U_0 \cdot R_1 / R_0$$

1 pont

$$U_1 = 3 \text{ V}$$

1 pont

$$U_2 = U_0 \cdot (R_1 + R_2) / R_0$$

2 pont

$$U_2 = 10 \text{ V}$$

1 pont

$$U_3 = U_0 \cdot (R_1 + R_2 + R_3) / R_0$$

2 pont

$$U_3 = 30 \text{ V}$$

1 pont

 P_{\max} a legnagyobb ellenálláson R_4 disszipálódik.

1 pont

$$P_{\max} = I^2 \cdot R_4$$

1 pont

$$P_{\max} = 7 \text{ mW}.$$

1 pont

3. feladat

Számítsd ki az A – B, B – D és A – C pontok közötti eredő ellenállást!

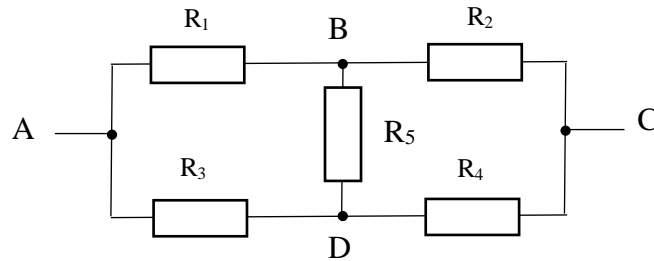
$$R_1 = 150 \Omega$$

$$R_2 = 150 \Omega$$

$$R_3 = 150 \Omega$$

$$R_4 = 150 \Omega$$

$$R_5 = 150 \Omega$$



$$R_{AB} = ? \Omega$$

$$R_{BD} = ? \Omega$$

$$R_{AC} = ? \Omega$$

$$R_{AB} = R_1 \times ((R_2 + R_4) \times R_5 + R_3)$$

3 pont

$$R_{AB} = 93,75 \Omega$$

2 pont

$$R_{BD} = (R_1 + R_3) \times R_5 \times (R_2 + R_4)$$

3 pont

$$R_{BD} = 75 \Omega$$

2 pont

$$\Delta \rightarrow Y \text{ átalakítás után } (R_1 - R_3 - R_5) \rightarrow R_{A'} = R_{B'} = R_{C'} = 50 \Omega$$

5 pont

$$R_{AC} = R_{A'} + (R_{B'} + R_2) \times (R_{C'} + R_4)$$

3 pont

$$R_{AC} = 150 \Omega$$

2 pont

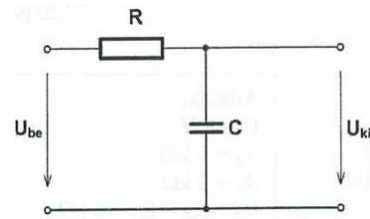
4. feladat

Soros R-C kapcsolásban $R = 200 \Omega$ és $C = 5 \mu\text{F}$.

Mekkora a kapcsolás impedanciája 500 Hz-en?

Mekkora a kapcsolás határfrekvenciája?

Rajzold fel a kapcsolás feszültség –áram vektorábráját határfrekvencián a fázisszög feltüntetésével!



Mekkora lesz az U_{ki} feszültség határfrekvencián, ha az $U_{be} = 10 \text{ V}$?

$$X_c = 1/(2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$$

1 pont

$$X_c = 63,66 \Omega$$

1 pont

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

2 pont

$$Z = 209,88 \Omega$$

1 pont

határ frekvencián $R = X_c = 1/2\pi fC$

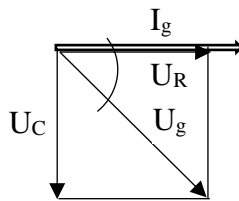
1 pont

$$f_h = 1/2\pi RC$$

1 pont

$$f_h = 159,15 \text{ Hz}$$

1 pont



$$U_R \sim U_C$$

2 pont

$$\varphi = -45^\circ$$

2 pont

$$\varphi = -45^\circ$$

$$|U_R| = |U_C|$$

$$U_g = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = \sqrt{2} * U_C$$

2 pont

$$U_C = \frac{U_g}{\sqrt{2}} = 7,07 \text{ V}$$

1 pont

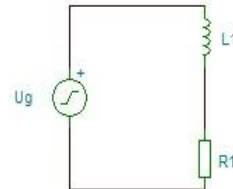
5. feladat

Egy induktív villamos fogyasztót hálózati feszültségre kapcsolva (230V, 50 Hz) $P = 1 \text{ kW}$ teljesítményt ad le, az árammérő 5,5 A áramot mutat.

Készítsd a kapcsolás soros helyettesítő képét és határozd meg az elemek értékét!

Mekkora a kapcsolás látszólagos és meddő teljesítménye és a fázisszög értéke?

soros R – L kapcsolás helyettesítő kép:



1 pont

$$P = I^2 \cdot R$$

1 pont

$$R = P/I^2$$

1 pont

$$R = 33,05 \ \Omega$$

1 pont

$$S = U \cdot I$$

1 pont

$$S = 1265 \text{ VA}$$

1 pont

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

1 pont

$$Q = 774,74 \text{ Var}$$

1 pont

$$Q = I^2 \cdot X_L$$

1 pont

$$X_L = Q/I^2$$

1 pont

$$X_L = 25,61 \ \Omega$$

1 pont

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

1 pont

$$L = X_L / (2 \cdot \pi \cdot f) = 81,52 \text{ mH}$$

1 pont

$$\varphi = \arctan X_L/R$$

1 pont

$$\varphi = 37,77^\circ$$

1 pont

6. feladat

Egy soros rezgőkörben $f_0 = 25$ kHz, a sávszélesség 2500 Hz, a generátor feszültsége 12 V. A generátor maximális árama 10 mA.

Mekkora a soros veszteségi ellenállás értéke?

Mekkora az ideálisnak tekintett tekercs induktivitása és a kondenzátor kapacitása?

$r_s = U_g / I_g$	1 pont
$r_s = 1200 \Omega$	1 pont
$B = f_0 / Q_0$	3 pont
$Q_0 = f_0 / B$	1 pont
$Q_0 = 10$	1 pont
$Q_0 = \omega L / r_s$	2 pont
$\omega L = r_s * Q_0$	2 pont
$\omega L = 12 \text{ k}\Omega$	1 pont
$L = 12000 / 2 * \pi * f_0 = 76,39 \text{ mH}$	2 pont
$f_0 = \frac{1}{2 * \pi * \sqrt{L * C}}$	2 pont
$C = \frac{1}{4 * \pi^2 * L * f^2}$	3 pont
$C = 0.530 \text{ nF}$	1 pont

7. feladat

Sorba kapcsolt $C_1 = 10 \text{ nF}$, $C_2 = 50 \text{ nF}$, és $C_3 = 100 \text{ nF}$ kapacitású kondenzátorokra 1 mA-es áramgenerátort kapcsolunk.

Mekkora lesz az egyes kondenzátorok feszültsége 10 ms múlva?

Mekkora lesz az eredő kapacitás?

$$C_e = C_1 \times C_2 \times C_3 \quad 2\text{pont}$$

$$C_e = 7,69 \text{ nF} \quad 3 \text{ pont}$$

$$Q = I \cdot t = 10 \text{ } \mu\text{C} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_1 = Q / C_1 = 1000 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_2 = Q / C_2 = 200 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

$$U_3 = Q / C_3 = 100 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$

8. feladat

Mekkora feszültség indukálódik az $L = 100 \text{ mH}$ tekercsben a bekapcsolás pillanatában, ha $10 \text{ } \Omega$ -os ellenálláson keresztül 10 V egyenfeszültséget kapcsolunk rá?

Lekapcsoláskor mekkora feszültség indukálódik a tekercsben, ha 1 ms alatt egyenletesen lecsökken az áram 0 A-ra?

Bekapcsoláskor:

$$U_i = 10 \text{ V} \quad 4 \text{ pont}$$

Lekapcsoláskor:

$$I = U/R = 1 \text{ A} \quad 2 \text{ pont}$$

$$U_i = L \cdot \Delta I / \Delta t \quad 3 \text{ pont}$$

$$U_i = 100 \text{ V} \quad 1 \text{ pont}$$