

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

## Megoldások

## Elméleti kérdések:

1. Milyen Kirchoff törvényeket ismer? Adja meg a pontos definíciójukat! ①

a., Csomóponti tv.: egy csomópontba befolyó és kifolyó áramok előjeles összege nulla.  $\sum \hat{i} = 0$

b., Hurok tv.: zárt hurokban a feszültségviselés előjelűes ~~az~~ összege nulla  $\sum U = 0$

2. Definiálja egy háromfázisú hálózatban értelmezhető vonali feszültséget és fázisfeszültséget! ①

Vonali feszültség: két különböző fázis tápláló pont között mérhető feszültség.

Fázisfeszültség: egy fázis tápláló pont és a nullavezető (v. nullapont) között mérhető feszültség

3. Mekkora a rezonancia frekvencia értéke ideális és valóságos párhuzamos rezgőkör esetén? ①

Rezonancia frekvencia az a frekvencia, ahol a hálózat eredő impedanciájának képzetes része nulla.

(A bemeneti feszültség fázisban van a bemeneti árammal)

4. Mit nevezünk rezonanciafrekvenciának egy váltakozó feszültségről táplált hálózat esetén? ①

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \text{ahár ideális, ahár valóságos esetben}$$

5. Írja fel az RL kör tranziensére vonatkozó differenciál egyenletet! ①

$$U_{be} = R \cdot i + L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{R}{L} i + \frac{1}{L} U_{be}$$

6. Mi a szuperpozíció módszere? Adja meg az eljárást! ①

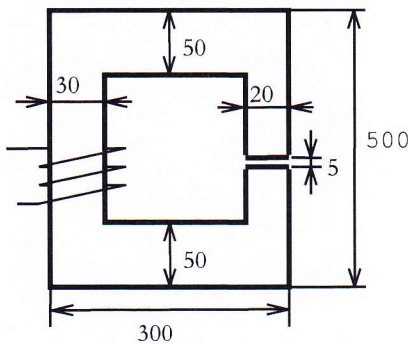
N generátort tartalmazó hálózat elemzését N db egy generátoros példára vezetjük vissza: mindig csak egy generátor aktív, a többiit passzívuljuk ( $\Phi \Rightarrow 1$ ;  $\Phi \Rightarrow 0$ ), majd a kívánt adatokat előjelűesen összegezzük (csak U és I, P nem!).

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

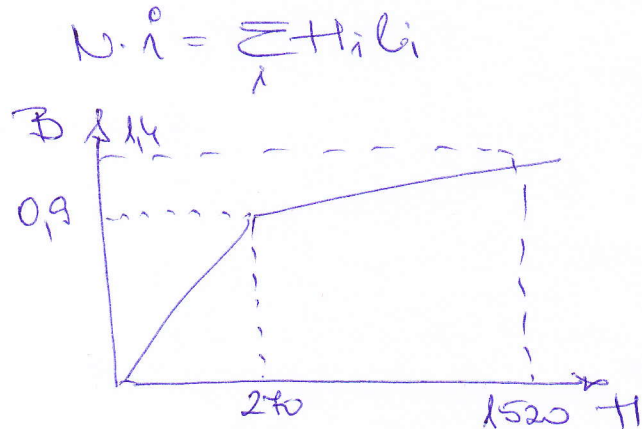
## Megoldások

## Gyakorlati kérdések:

7. Egy mágneses körben (1. ábra) a gerjesztést  $I=2A$  áramerősséggel biztosítjuk. Mekkora az indukció a légrésben? A tekercs menetszáma  $N = 200$ , a vasmag vastagsága 40 mm, az 1. ábrán az adatok mm-ben vannak megadva. A vasmag B-H görbéjének töréspontos közelítése:  $B=0,9Vs/m^2$  értéknél  $H=270 A/m$  (töréspont);  $B=1,4Vs/m^2$  értéknél  $H=1520 A/m$ ;  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$  ③



1. ábra: A 7. feladat mágneses köre



	20	30	50	légrés
$B [T]$	$\frac{1,2T}{3}$	$\frac{2}{3} \frac{0,9T}{3}$	$\frac{2}{5} \frac{0,9T}{3}$	$\frac{1,2T}{3}$
$H [A/m]$	1020	270	144	$\frac{1,2}{\mu_0}$
$l_k [m]$	0,145	0,45	0,55	0,005

$$H_{20} = 270 + \frac{1,2 - 0,9}{1,4 - 0,9} (1520 - 270) = 1020$$

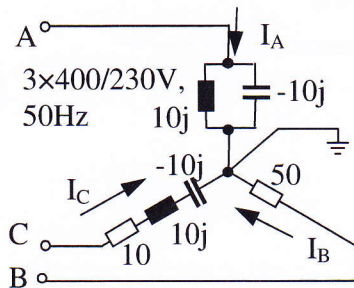
$$\dot{I} = \frac{1020 \cdot 0,145 + 270 \cdot 0,45 + 144 \cdot 0,55 + \frac{1,2}{4\pi \cdot 10^{-7}} \cdot 0,005}{200} =$$

$$\approx 27 A$$

# ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

## Megoldások

8. Mekkora a 2. ábrán látható hálózatban az  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  áramok abszolút értéke? Rajzoljon feszültség-áram vektorábrát, amely tartalmazza a hálózatban található elemek feszültségeit és áramait, valamint a tápláló feszültségeket is! Rajzolja be a csillagponti áramot is! Mekkora lesznek az áramok, ha a frekvenciát a kétszeresére növeljük? Mekkora lesznek az áramok, ha a kétszeres frekvencia mellett a C pont táplálását és a csillagpont-földpont összeköttetést megszakítjuk? Rajzoljon mindkét új esetre is vektorábrát! ©

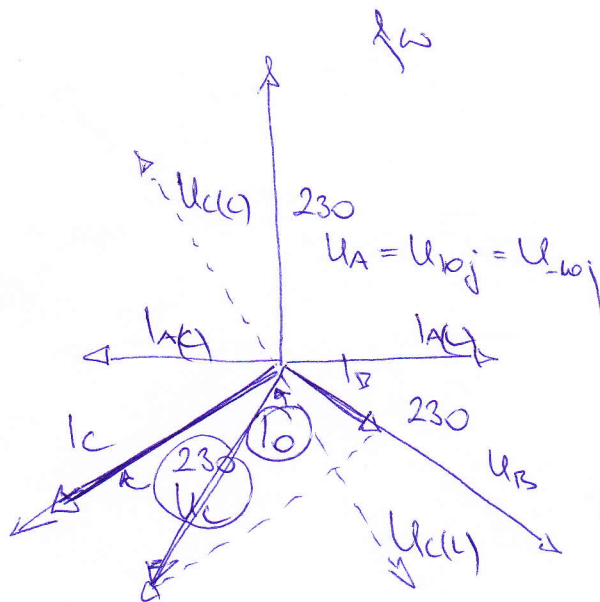


2. ábra: A 8. feladat áramköre

$$I_A = \frac{230}{10j \times (-10j)} = \Phi \quad |I_A| = \Phi$$

$$I_B = \frac{230}{50} = 4,6 \text{ A} \quad |I_B| = 4,6 \text{ A}$$

$$I_C = \frac{230}{10 + 10j - 10j} = 23 \text{ A} \quad |I_C| = 23 \text{ A} \quad (1)$$



$$I_{A(L)} = \frac{230}{10j} = -23j \text{ A}$$

$$I_{A(C)} = \frac{230}{-10j} = 23j \text{ A} \quad (1)$$

$$U_{C(L)} = 23 \text{ A} \cdot 10j = 230j \text{ V}$$

$$U_{C(C)} = 23 \text{ A} \cdot (-10j) = -230j \text{ V}$$

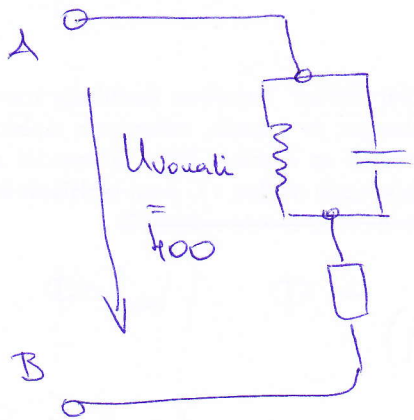
-frekvencia kétszeres:

$$I_A = \frac{230}{20j \times (-5j)} = \frac{230}{-100j^2} = 34,5j \text{ A} \quad |I_A| = 34,5 \text{ A} \quad (1)$$

$I_B$  változatlan

$$I_C = \frac{230}{10 + 20j - 5j} = \frac{230}{10 + 15j} = 7 - 10j \text{ A} \quad |I_C| = \sqrt{7^2 + 10^2} = 12,7 \text{ A}$$

C pont és csillagponti vezeték  
megvalósítása:



$$I_C = 0$$

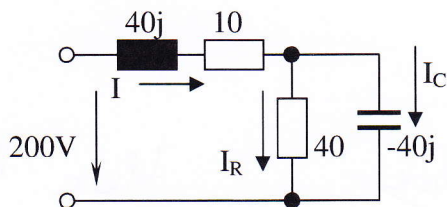
$$I_A = I_B = \frac{400}{-6,66j + 50} = \cancel{7,86} \\ = \underline{\underline{7,86 + j1 \text{ A}}}$$

(17)

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

## Megoldások

9. Számítsa ki a 3. ábrán látható hálózat eredő impedanciáját (A frekvencia 500Hz)! Számítsa az egyes elemek feszültségét és áramát (komplex értékek)! Rajzoljon vektorábrát a kiszámított értékekkel, valamint a bemenő feszültséggel! Adja meg, mekkora frekvencián van a hálózat rezonanciafrekvenciája! ⑤



3. ábra: A 9. feladat áramköre

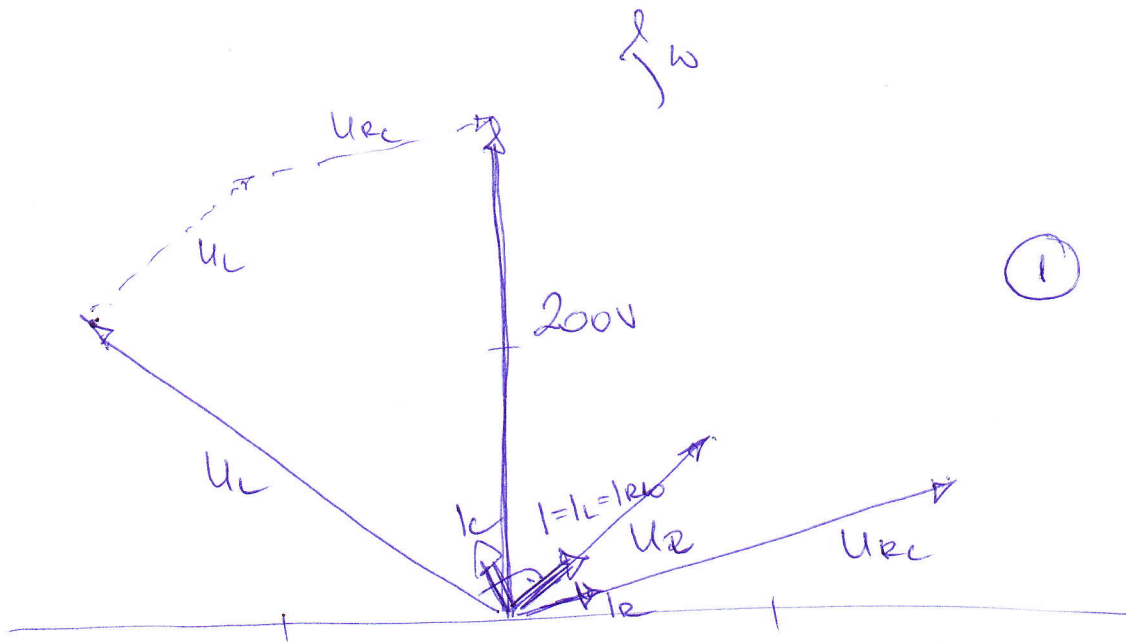
$$\begin{aligned}
 Z_c &= 40j + 10 + (40 \times -40j) = \\
 &= 40j + 10 + \frac{-1600j}{40 - 40j} = \quad \textcircled{1} \\
 &= 40j + 10 + 20 - 20j = 30 + 20j \text{ (}\Omega\text{)}
 \end{aligned}$$

$$\textcircled{1} \begin{cases} I = I_L = I_{Rc} = \frac{200}{30 + 20j} = \frac{60 - 40j}{13} = 4,61 - j3 \text{ (A)} \\ I_c = I \cdot \frac{40}{40 - 40j} = (4,61 - j3) \cdot \frac{4}{4 - 4j} = (4,61 - j3)(0,5 + j0,5) = \\ = 3,8 + j0,8 \text{ (A)} \\ I_R = I - I_c = (4,61 - j3) - (3,8 + j0,8) = 0,81 - j3,8 \text{ (A)} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \begin{cases} U_L = I \cdot 40j = (4,61 - j3) 40j = 120 + j184,4 \text{ (V)} \\ U_R = I \cdot 10 = 46,1 - j30 \text{ (V)} \\ U_{ec} = U - U_L - U_R = 33,9 - j\frac{154,4}{1} \text{ (V)} \end{cases}$$

%

Vektorábca:



Resonancia:

$$Z_e(\omega) = \frac{\omega}{500 \cdot 2\pi} \cdot 40j + 10 + \left( 40x - 40j \frac{500 \cdot 2\pi}{\omega} \right)$$

$$\frac{\omega}{500 \cdot 2\pi} = \frac{f}{500} = x$$

$$\begin{aligned} Z_e(x) &= 40xj + 10 + \left( 40x - 40 \frac{1}{x} j \right) = \\ &= 40xj + 10 + \frac{-40 \cdot 40 \frac{1}{x} j}{40 - 40 \frac{1}{x} j} = 40xj + 10 + \frac{640 - 640xj}{16 + 16x^2} \end{aligned}$$

$$\operatorname{Im}(Z_e) \stackrel{!}{=} 0$$

$$40xj - \frac{640xj}{16 + 16x^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$40xj - \frac{40xj}{1 + x^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$40x(1+x^2) - 40x \stackrel{!}{=} 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = 1 \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{f = 500}}$$

①

