

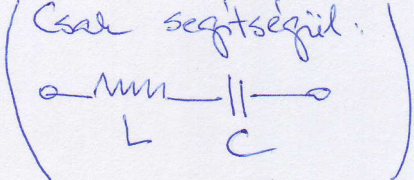
ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

Javítási útmutató

Elméleti kérdések:

(Az elméleti kérdésekből maximum 6 pont szerezhető. E 6 pontból minimum 3 pont megszerzése a legalább elégséges eredmény feltétele. 3-nál kevesebb pont megszerzése esetén - függetlenül a teljes zárthelyi dolgozat összpontszámától - a dolgozat minősítése elégtelen.)

1. Írja fel az ideális soros rezgőkör impedanciájának képletét a frekvencia függvényében! ①

(Csak segítségül: )

$$Z(\omega) = j\omega L - j\frac{1}{\omega C}$$

vagy
$$j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$$

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

Rezonancia frekvencia az a frekvencia, ahol a hálózat eredő impedanciájának képzetes része 0

$$\text{Im}(Z(\omega_0)) = 0$$

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

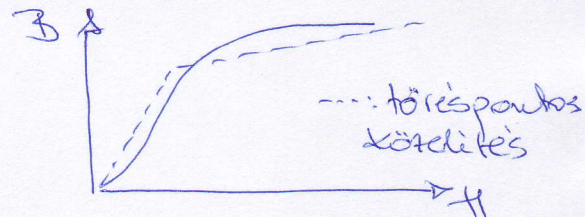
Vonali feszültség: két fázisvezető (fázispont) között mérhető feszültség

Fázisfeszültség: Egy fázisvezető (fázispont) és a nullavezető (földpont) között mérhető feszültség

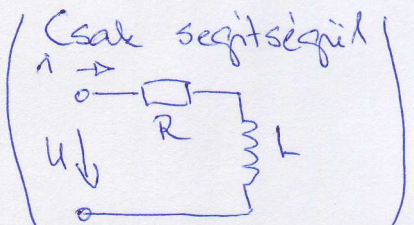
4. Mi az összefüggés a mágneses indukció és a mágneses térerősség között vákuumban és vasanyagban? Rajzolja fel a vasra jellemző B-H görbét is! ①

Vákuum: $B = \mu_0 H$

Vasanyagok: $B = \mu_0 \mu_r H$, ill.



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

(Csak segítségül: )

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

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

6. Mekkora az ideális áram-, ill. feszültségmérő belső ellenállása? ①

ideális árammérő belső ellenállása: 0 (nem esik rajta feszültség)

ideális feszültségmérő belső ellenállása: ∞ (nem folyik rajta áram)

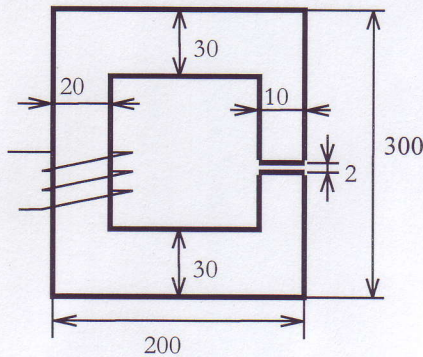
0...10	1	11...13	2	14...16	3	17...19	4	20...22	5
--------	---	---------	---	---------	---	---------	---	---------	---

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

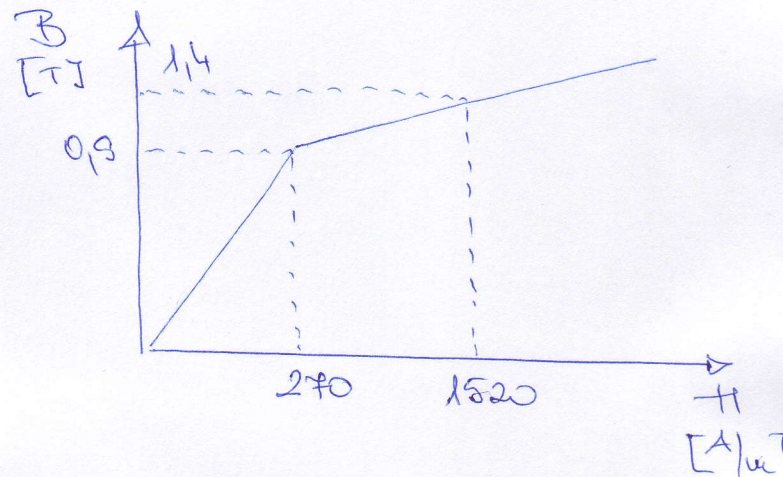
Javítási útmutató

Gyakorlati kérdések:

7. Egy mágneses körben (1. ábra) a légrésben az indukció $B_\delta = 2 \text{ Vs/m}^2$ Mekkora áramerősség szükséges ehhez? A tekercs menetszáma $N = 500$, a vasmag vastagsága 20 mm, az 1. ábrán az adatok mm-ben vannak megadva. A vasmag B-H görbéjének töréspontos közelítése: $B=0,9 \text{ Vs/m}^2$ értéknél $H=270 \text{ A/m}$ (töréspont); $B=1,4 \text{ Vs/m}^2$ értéknél $H=1520 \text{ A/m}$; $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$



1. ábra: A 7. feladat mágneses köre



	B	H	l_k
légrés	2	$\frac{2}{4\pi \cdot 10^{-7}}$	$2 \cdot 10^3$
10	2	3020	0,268
20	1	520	0,27
30	0,66	200	0,37

$$H_{\text{légrés}} = \frac{2}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 1,59 \cdot 10^6$$

$$H_{10} = 270 + (1520 - 270) \frac{2 - 0,9}{1,4 - 0,9} = 3020 \text{ A/m}$$

$$H_{20} = 270 + (1520 - 270) \frac{1 - 0,9}{1,4 - 0,9} = 520 \text{ A/m}$$

$$H_{30} = 270 \cdot \frac{0,66}{0,9} = 200 \text{ A/m}$$

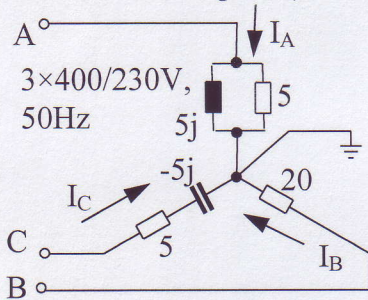
$$N \cdot i = \sum H \cdot l_k \quad \text{azaz}$$

$$i = \frac{1,59 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^3 + 3020 \cdot 0,268 + 520 \cdot 0,27 + 200 \cdot 0,37}{500} = \frac{4,2 \cdot 10^3}{500} = 8,4 \text{ A}$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

Javítási útmutató

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! Mekkora lesznek az áramok, ha a C pont táplálását és a csillagpont-földpont összeköttetést megszakítjuk? ③



$$a.) \quad \dot{I}_A = \frac{230}{5j} + \frac{230}{5} = 46 - j46 \text{ A}$$

$$|\dot{I}_A| = \sqrt{46^2 + 46^2} = 65 \text{ A}$$

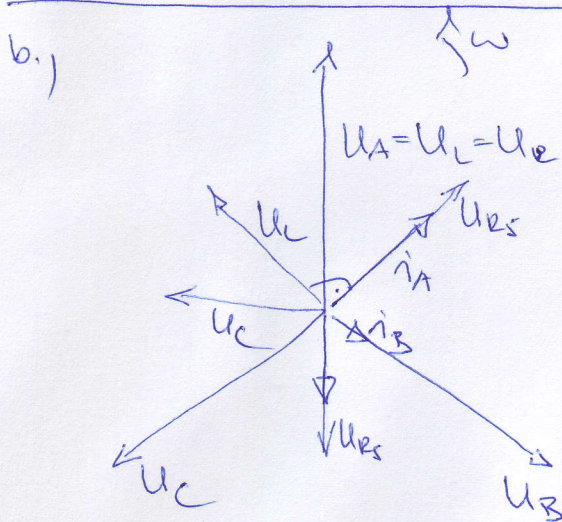
$$\dot{I}_B = \frac{230}{20} = 11,5 \text{ A}$$

$$|\dot{I}_B| = 11,5 \text{ A}$$

2. ábra: A 8. feladat áramköre

$$\dot{I}_C = \frac{230}{5-5j} = \frac{230}{5-5j} \cdot \frac{5+5j}{5+5j} = \frac{230 \cdot 5 + 230 \cdot 5j}{50} = 23 + 23j \text{ A}$$

$$|\dot{I}_C| = \sqrt{23^2 + 23^2} = 32,52 \text{ A}$$



- c.) $\hat{I}_C = \phi$ $\hat{I}_A = \hat{I}_B$ Az A-B ág vonali feszültségére kerül.

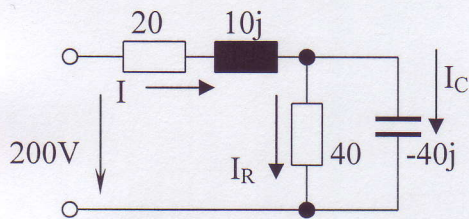
$$Z = (5 \times 5j) + 20 = 22,5 + 2,5j$$

$$\hat{I}_A = \hat{I}_B = \frac{400}{22,5 + 2,5j} = 1,75 - 0,19j \text{ A} \quad |\hat{I}_A| = \sqrt{1,75^2 + 0,19^2} = 1,76$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

Javítási útmutató

9. Számítsa ki a 3. ábrán látható hálózat eredő impedanciáját! Számítsa ki az I , I_R és I_C áramok komplex értékét! Számítsa ki a hálózat eredő impedanciáját akkor, ha a bemenő feszültség frekvenciáját a korábbi felére csökkentjük. ④



3. ábra: A 9. feladat áramköre

$$Z_e = 20 + 10j + (40 \times (-40j)) =$$

$$= 20 + 10j + 20 - 20j = \underline{40 - 10j} \quad (17)$$

$$I = \frac{200}{40 - 10j} = \underline{4,7 + 1,17j} \text{ (A)} \quad (0,5)$$

$$\hat{I}_C = I \cdot \frac{40}{40 - 40j} = (4,7 + 1,17j) \frac{40}{40 - 40j} = \underline{1,76 + 2,93j} \text{ (A)} \quad (0,5)$$

$$\hat{I}_R = \hat{I} - \hat{I}_C = 4,7 + 1,17j - (1,76 + 2,93j) = \underline{2,94 - 1,76j} \text{ (A)} \quad (0,5)$$

Fele frekvencián:

$$10j \Rightarrow 5j \quad -40j \Rightarrow -80j$$

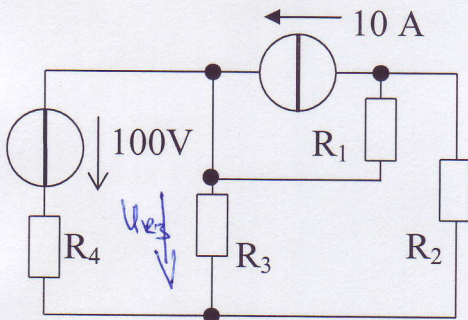
$$Z_e = 20 + 5j + (40 \times (-80j)) =$$

$$= 20 + 5j + 32 - 16j = \underline{52 - 11j} \quad (1,5)$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

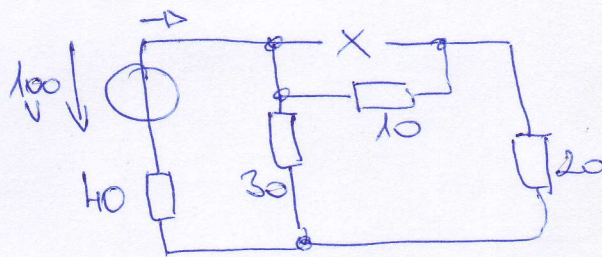
Javítási útmutató

10. Mekkora a 4. ábrán szereplő hálózatban található R_3 ellenállás feszültsége és teljesítménye? A feladatot szuperpozícióval oldja meg! $R_1 = 10 \text{ Ohm}$, $R_2 = 20 \text{ ohm}$, $R_3 = 30 \text{ Ohm}$, $R_4 = 40 \text{ Ohm}$ ⓐ



4. ábra: A 10. feladat áramköre

1. részfeladat:



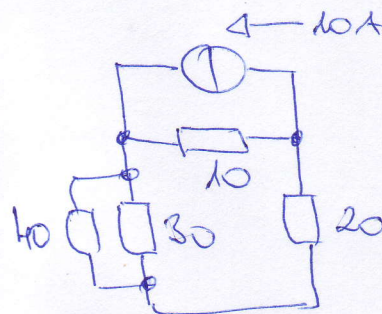
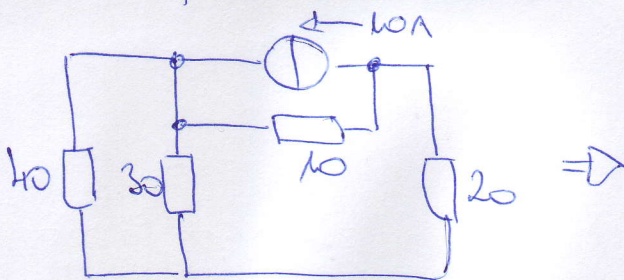
$$R_e = 40 + [30 \times (10 + 20)] = 55 \Omega$$

$$I = \frac{100}{55} = 1,81 \text{ A}$$

$$I_{30} = 1,81 \cdot \frac{30}{30 + 30} = 0,9 \text{ A}$$

$$U_{30} = 30 \cdot 0,9 = 27 \text{ V (referencia-irányjel szereplő)}$$

2. részfeladat



$$R_e = 10 \times [(40 \times 30) + 20] = 10 \times 37,4 = 78,7$$

$$U = I \cdot R_e = 78,7 \text{ V}$$

$$U_{30} = 78,7 \cdot \frac{30 \times 40}{(30 \times 40) + 20} = 36,3 \text{ (referenciairányjel szereplő)}$$

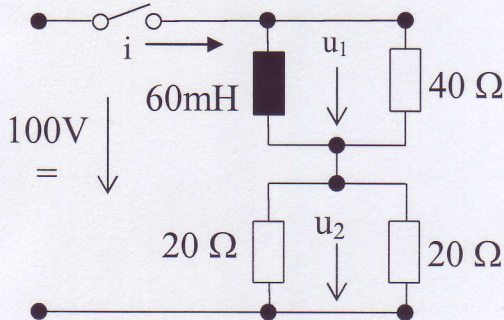
Szuperpozíció

$$U_{30} = U_{30}^I + U_{30}^{II} = 63,3 \text{ V} \quad P_{R_3} = \frac{U_{30}^2}{30} = 133,56 \text{ W}$$

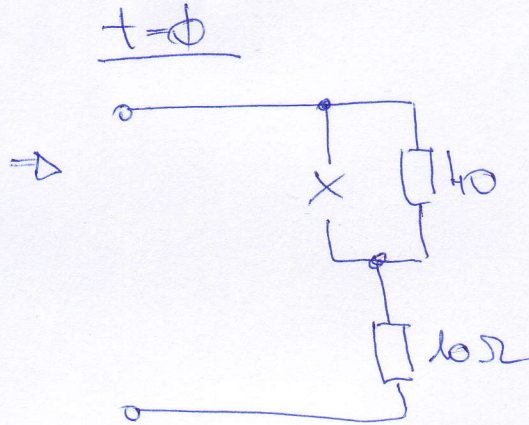
ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (1. zárthelyi)

Javítási útmutató

11. Rajzolja fel és írja fel analitikusan is a kapcsoló bekapcsolása után az 5. ábrán szereplő hálózatban értelmezett $u_1(t)$ és $u_2(t)$ függvényeket, valamint az $i(t)$ függvényt! Számítsa ki az időállandót! ③



5. ábra: A 11. feladat áramköre

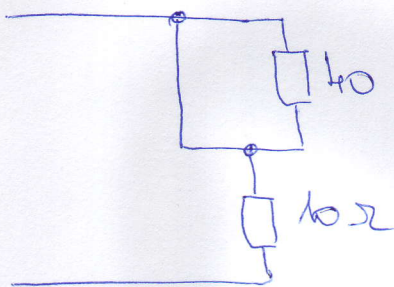


$$\hat{i} = \frac{100}{50} = 2A$$

$$U_1 = 2A \cdot 40\Omega = 80V \quad (0,5)$$

$$U_2 = 100 - 80V = 20V$$

$t \rightarrow \infty$



$$\hat{i} = \frac{100}{10} = 10A$$

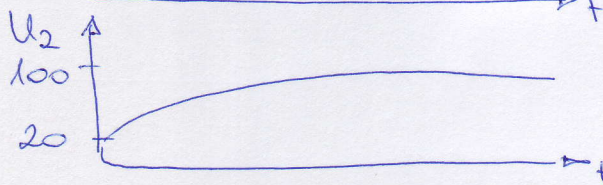
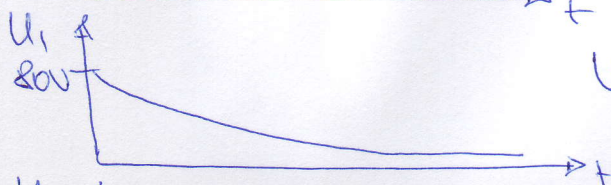
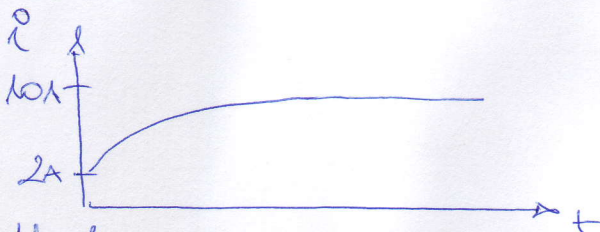
$$U_1 = 0$$

$$U_2 = 100V \quad (0,5)$$

$$T = \frac{L}{R^*} = \frac{60mH}{8\Omega} = 7,5\mu s$$

$$R^* = 40 \times 10 = 8\Omega \quad (1)$$

$$i = 2 + 8(1 - e^{-\frac{t}{T}}) (A)$$



$$u_1 = 80 \cdot e^{-\frac{t}{T}} (V)$$

$$u_2 = 20 + 80(1 - e^{-\frac{t}{T}}) (V)$$