

Név:

Neptun kód:

**Villamosenergetika BSc szakirány**  
**Villamos energetika laboratórium; BMEVIVEA337**  
**Zárthelyi, 2008. április 22**

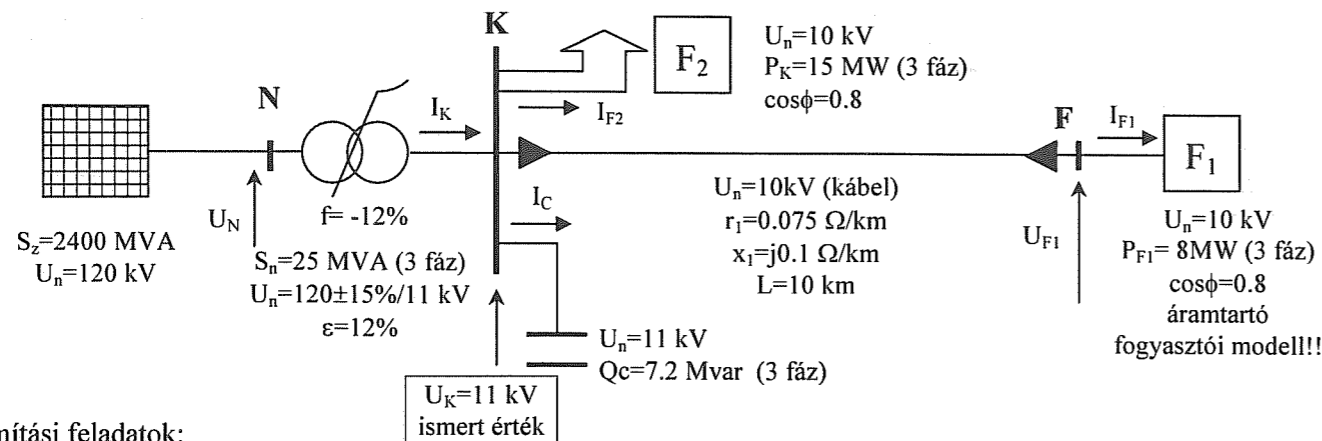
Megoldási idő: 75 perc

Kérd 14<sup>20</sup>  
 Vég 15<sup>35</sup>

Pontszám	Osztályzat	Feladat	Elért pontszám
25-30	5		
21-24	4	①	
17-20	3		
13-16	2	②	
0-12	1		
Összesen			

Jegy:

②



**Számítási feladatok:**

- Határozza meg az F<sub>1</sub> fogyasztó csatlakozási pontján az U<sub>F1</sub> vonali feszültséget, valamint az I<sub>F1</sub> és I<sub>F2</sub> áramokat.
- Számítsa ki a kondenzátortelep I<sub>C</sub> áramát és a K oldati transzformátoráram effektív értékét (I<sub>K</sub>).
- Számítsa ki az N gyűjtősín feszültségét a fenti üzemállapotban (f=-12%), ha a K gyűjtősínen 11 kV-ot mérünk.
- Vektordiagramon tüntesse fel az alábbi jellemzőket: U<sub>F1</sub>, I<sub>F1</sub>, I<sub>F2</sub>, I<sub>C</sub>, U<sub>K</sub>, I<sub>K</sub>, U<sub>N</sub>

**Pontszám: 15**

$$1) I_{F1} = \frac{S}{\sqrt{3}U} = \frac{P}{\cos\varphi\sqrt{3}U} (\cos\varphi - j\sin\varphi) = \frac{8}{0.8\sqrt{3} \cdot 10} (0.8 - j0.6) = 578(0.8 - j0.6) = 462.4 - j346.8 \text{ A}$$

$$I_{F2} = \frac{P}{\cos\varphi\sqrt{3}U} (\cos\varphi - j\sin\varphi) = \frac{15}{8} I_{F1} = 867 - j650.25 \text{ A}$$

$$\Delta U^{K-F} = I_P \cdot R_K + I_Q X_K = 462.4 \cdot 0.75 + 346.8 \cdot 1 = 693.6 \text{ V} \text{ / fáz}$$

$$U_{F1} = U_K - \sqrt{3} \Delta U^{KF} = 11 - \sqrt{3} \cdot 0.6936 = 9.8 \text{ kV}$$

$$2) I_C = \frac{Q_C}{\sqrt{3}U_n} = \frac{7.2}{\sqrt{3} \cdot 11} = 378 \text{ A}$$

$$I_K = I_{F2} + I_C + I_{F1} = 462.4 + 867 - j346.8 - j650.25 + j378 = 1329.4 - j619 \text{ A} \Rightarrow I_{K\text{eff}} = \sqrt{1329.4^2 + 619^2} = 1466.5 \text{ A}$$

$$3) \Delta U_{Tr} = I_{K,Q} \cdot X_{Tr} = 619 \cdot 0.581 = 359.5 \text{ V} \text{ / fáz}$$

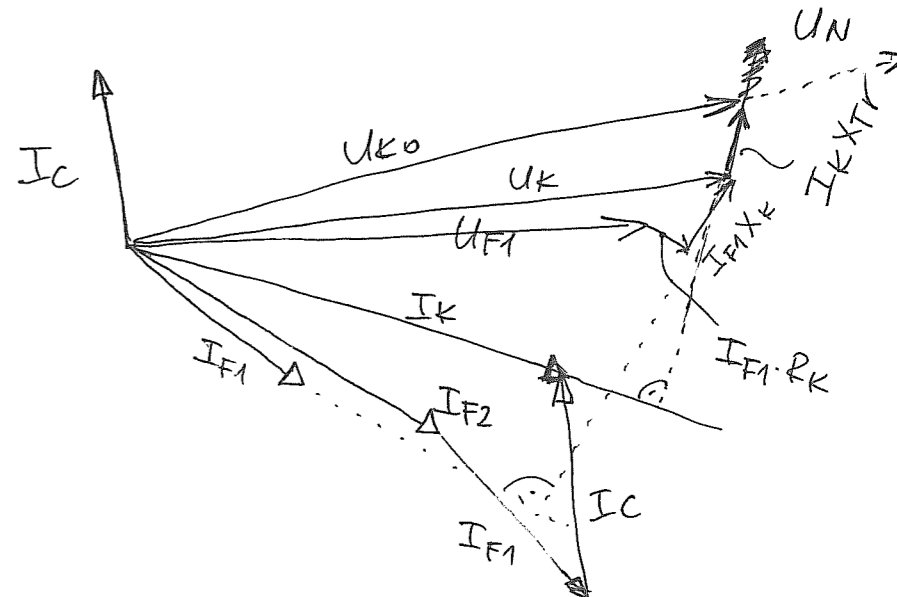
$$f = -12\% \quad X_{Tr} = \frac{\epsilon}{100} \frac{U^2}{S} = \frac{0.12}{100} \frac{11^2}{25} = 0.581 \Omega$$

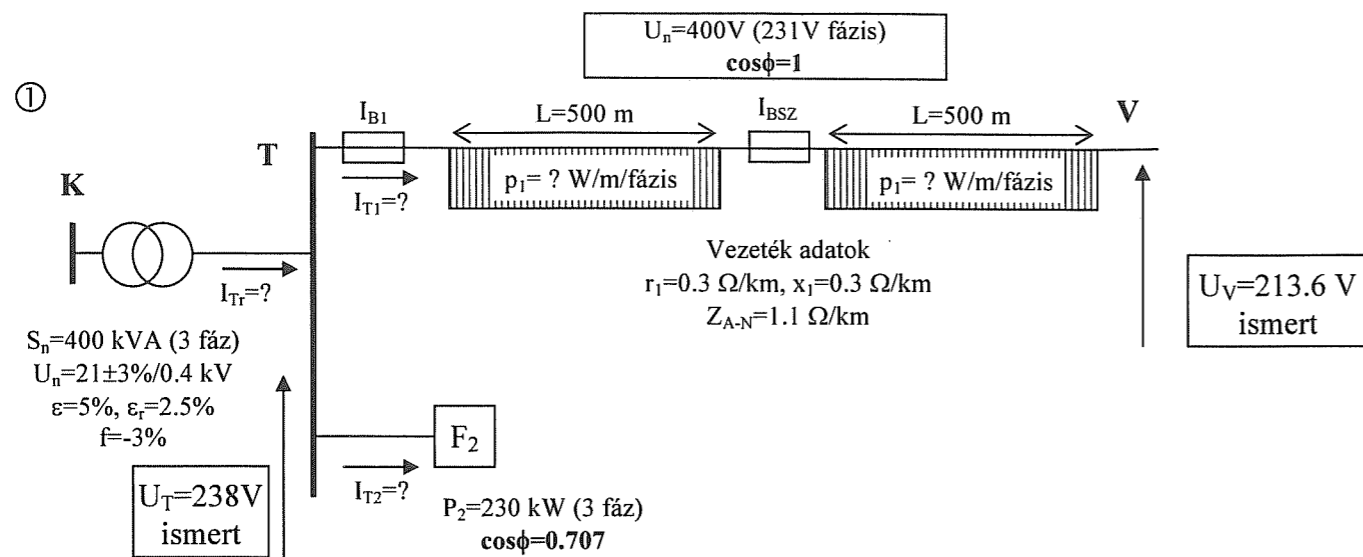
**Figyelem!!!** A feladat kidolgozására KIZÁRÓLAG az üresen hagyott felületek használhatók fel. Pótlapon beadott megoldás nem fogadható el. Ügyeljen az olvasható írásra!

$$U_{K0} = U_K + \Delta U_{Tr} = 11 + \sqrt{3} \cdot 0.359 = 11.621 \text{ kV}$$

$$U_N = \frac{120 \cdot (1-f)}{11} \cdot U_{K0} = \frac{120 \cdot 0.88}{11} \cdot 11.621 = 111.6 \text{ kV}$$

4)





**Számítási feladatok:**

**Pontszám: 15**

- 1.1 Az egyenletesen terhelt elosztóvezeték távoli vezeték-végpontján (V) a feszültség a vonatkozó szabványos [ $U=U_n - 7.5\%$ ] előírásnak éppen megfelel. Mekkora az elosztóvezeték fajlagos  $p_1$  terhelése (W/m) fázisonként?
- 1.2 Határozza meg az  $I_{T1}$  és  $I_{T2}$  tápponti áramokat.
- 1.3 Válassza ki az  $I_{B1}$  vonali olvadóbiztosítót és az  $I_{Bsz}$  szakaszbiztosítót az alábbi sorozatból: 40 A, 63 A, 100 A, 125 A, 160 A, 200 A. Az 5 s-on belüli zárlati kiolvadás feltétele:  $I_z/I_{Bn} > 2$ , a biztosító névleges árama és a legnagyobb terhelőárama hányadosa legalább 1.1 legyen.
- 1.4 Ellenőrizze a biztosítókat zárlati szempontból.
- 1.5 Számítsa ki a 400 kVA-es transzformátor  $I_{Tr}$  terhelőáramát és a transzformátoron fellépő wattos veszteséget. A transzformátor -3%-os megcsapolás állásban üzemel.

1.1.  $\Delta U = \frac{1}{2} r_1 \cdot L \cdot i_1 \cdot L = 24.4$   
 $\frac{1}{2} 0.3 \cdot 1 \cdot i_1 \cdot 1 = 24.4$   
 $i_1 L = 162.7 \text{ A}$   
 $i_1 = 0.162 \text{ A/m}$   
 $p_1^{1F} = U \cdot i_1 = 231 \text{ V} \cdot 0.162 \text{ A/m} = \underline{37.6 \text{ W/m}}$

1.2.  $I_{T1} = i_1 \cdot L = 0.162 \text{ A/m} \cdot 1000 \text{ m} = \underline{162.7 \text{ A}}$   
 $I_{T2} = \frac{P_2}{\cos \varphi \sqrt{3} U} (\cos \varphi - j \sin \varphi) = 470 (0.707 - j 0.707) = \underline{332.4 - j 332.4 \text{ A}}$

1.3.  $I_{B1} > 1.1 \cdot I_{T1} = 179 \text{ A} \rightarrow \underline{I_{B1} = 200 \text{ A}}$   
 $I_{Bsz} > 1.1 \cdot \frac{I_{T1}}{2} = 89.5 \text{ A} \rightarrow \underline{I_{Bsz} = 100 \text{ A}}$

1.4.  $\frac{I_z^{vég}}{I_{Bsz}} = \frac{231}{1.1 \cdot 1} = 210 \text{ A}$   $\frac{I_z^{vég}}{I_{Bsz}} = \frac{210}{100} > 2$  OK

$I_z^{kölelp} = \frac{231}{1.1 \cdot 0.5} = 420 \text{ A}$   $\frac{I_z^{kölelp}}{I_{B1}} = \frac{420}{200} = 2.1 > 2$  OK

1.5.  $I_{Tr} = I_{T1} + I_{T2} =$   
 $= 162.7 + 332.4 - j 332.4 =$   
 $= 495.1 - j 332.4 = |596| \angle \text{A}$   
 $|I_{Tr}| = 596 \text{ A}$

$R_{Tr} = \frac{\epsilon_r}{100} \cdot \frac{U^2}{S} = \frac{2.5}{100} \cdot \frac{0.4^2}{0.4} = 0.01 \Omega$

$P_{V,Tr}^{3F} = 3 |I_{Tr}|^2 \cdot R_{Tr} = \underline{10.656 \text{ kW}}$

**Számítási eredmények**

1. feladat			2. feladat		
1.1	$p_1 =$	37.6 W/m	1.	$U_{F1} =$	9.8 kV
1.2	$I_{T1} =$	162.7 A		$I_{F1} =$	462 - j346 A
	$I_{T2} =$	332.4 - j332.4 A		$I_{F2} =$	867 - j650 A
1.3	$I_{B1} =$	200 A	2.	$I_C =$	j378 A
	$I_{Bsz} =$	100 A		$I_K =$	1466.5 A
1.5	$I_{Tr} =$	495.1 - j332.4	3.	$U_N =$	111.6 kV
	$P_{V,Tr} =$	10.656 kW			