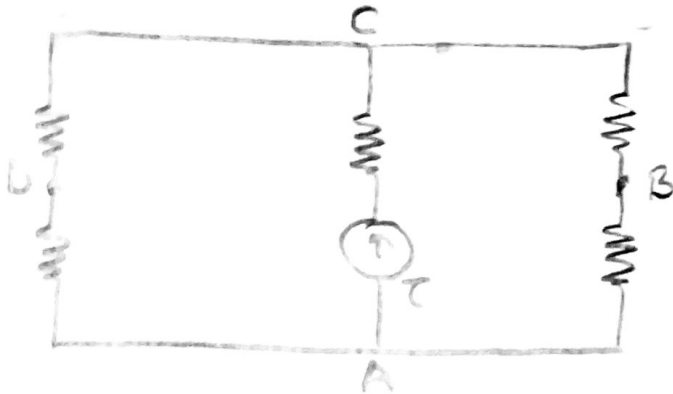
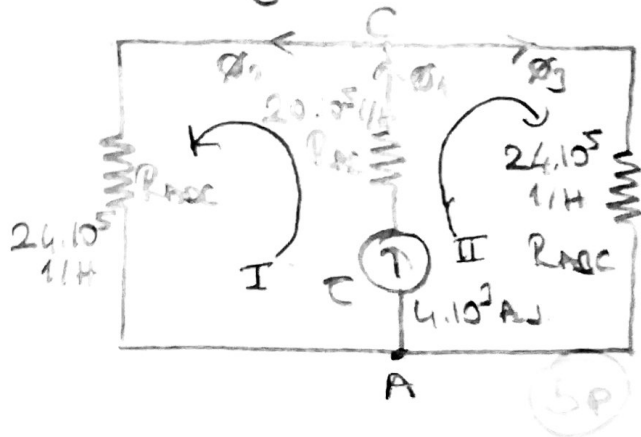


1) Manyetik devrenin elektriksel eşdeğerini çıkaralım,



Şekilden görüldüğü gibi R_{AB} ile R_{BC} seri bağlıdır. R_{AD} ile R_{DC} de birbirine seri bağlıdır.

Seri bağlı reaktansları birleştirirsek;



$$R_{ADC} = R_{AD} + R_{DC}$$

$$R_{ADC} = 8 \cdot 10^5 + 16 \cdot 10^5$$

$$R_{ADC} = 24 \cdot 10^5 \text{ 1/H}$$

$$R_{ABC} = R_{AB} + R_{BC}$$

$$R_{ABC} = 10 \cdot 10^5 + 14 \cdot 10^5$$

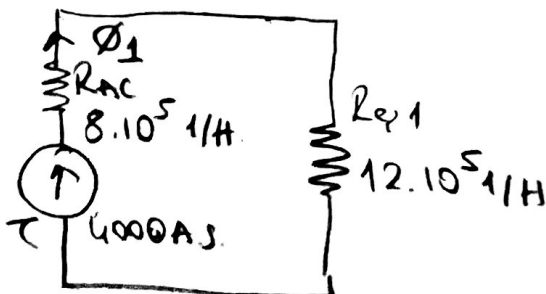
$$R_{ABC} = 24 \cdot 10^5 \text{ 1/H}$$

C düğümüne göre Kirchhoff akım kanununu yazarsak;

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3$$

Yukarıdaki devrenin eşdeğer devresini çıkararak;

$$R_{eş1} = R_{ABC} \parallel R_{ADC} \Rightarrow R_{eş1} = 12 \cdot 10^5 \text{ 1/H}$$



Bu durumda;

$$I = \Phi_1 \cdot R_T$$

$$4000 = \Phi_1 \cdot (12 \cdot 10^5 + 8 \cdot 10^5)$$

$$\Phi_1 = 0.0002 \text{ Wb}$$

1. Devresi...

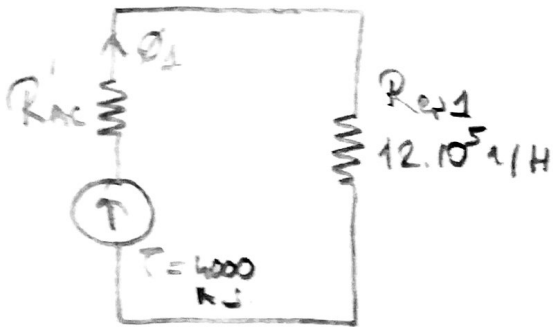
Bu durumda sağ ve sol kollarındaki reluktanslar eşit olduğuna göre:

$$\Phi_2 = \Phi_3 = \frac{\Phi_1}{2} = 0,001 \text{ Wb olacaktır.}$$

$$\Phi_{AB} = 0,001 \text{ Wb, } \Phi_{AD} = \Phi_{CD} = 0,001 \text{ Wb olacaktır.}$$

30

b) Paralel koldaki reluktanslar değişmeyecek.
Bu durumda eşdeğer devre;



Verilen akı miktarı her iki kolda eşit ve değeri 0,00125 Wb. a şebekesindeki devrede yerine koyalım.

$$\Phi_2 = \Phi_3 = 0,00125 \text{ Wb.}$$

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3 = 0,0025 \text{ Wb.}$$

+?

$$T = \Phi_1 \cdot (R_{21} + R'_{AC})$$

$$4000 = 0,0025 \cdot (12 \cdot 10^{-5} + R'_{AC})$$

$$4000 = 3000 + 0,0025 \cdot R'_{AC}$$

$$R'_{AC} = \frac{1000}{0,0025} = 4 \cdot 10^5 \text{ 1/H.}$$

80

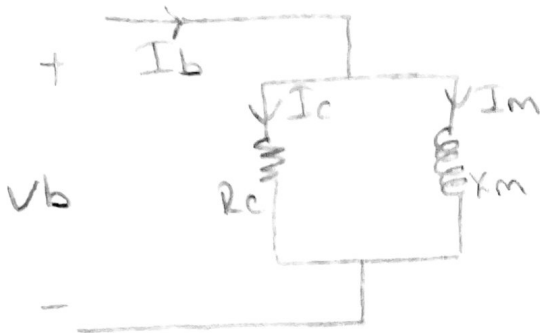
2. Soru)

Açık devre deneyi düşük voltaj, yani sekonderde yapılmıştır.

Buna göre;

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{P_b}{V_b \cdot I_b} \right) \Rightarrow \theta = \cos^{-1} \left(\frac{100}{250 \cdot 1,5} \right) \quad \theta = 74,53^\circ \quad (2P)$$

Açık devre deneyi eşdeğer devresi:



$$I_c = I_b \cdot \cos \theta \Rightarrow I_c = 0,4 \text{ A.}$$

$$I_m = I_b \cdot \sin \theta \Rightarrow I_m = 1,45 \text{ A.}$$

$$R_c = \frac{V_b}{I_c} = \frac{250}{0,4} = 625 \Omega$$

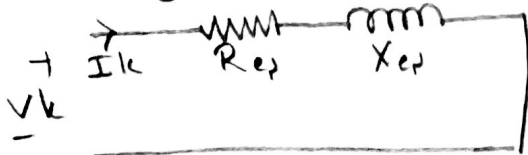
$$X_m = \frac{V_b}{I_m} = \frac{250}{1,45} = 172,41 \Omega$$

(8P)

Kısa devre deneyi yüksek voltaj yani primer tarafta yapılmıştır.

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{P_k}{V_k I_k} \right) \Rightarrow \theta = \cos^{-1} \left(\frac{320}{100 \cdot 8} \right) \quad \theta = 66,42^\circ \quad (2P)$$

Eşdeğer devre:



$$Z_k = R_e + jX_e = \frac{V_k}{I_k} \angle \theta$$

$$Z_k = 12,5 / 66,42$$

$$R_e = 12,5 \cdot \cos 66,42 = 5 \Omega$$

$$X_e = 12,5 \cdot \sin 66,42 = j11,45 \Omega$$

(8P)

2. soru devamı.

Eşdeğer devre yüksek voltaj, yani primerde isteniyor.

Bu durumda aak devre dengisinde hesapladığımız R_c ve X_m değerlerini primere indirgenmiyiz.

$$a = \frac{2500}{250} = 10$$

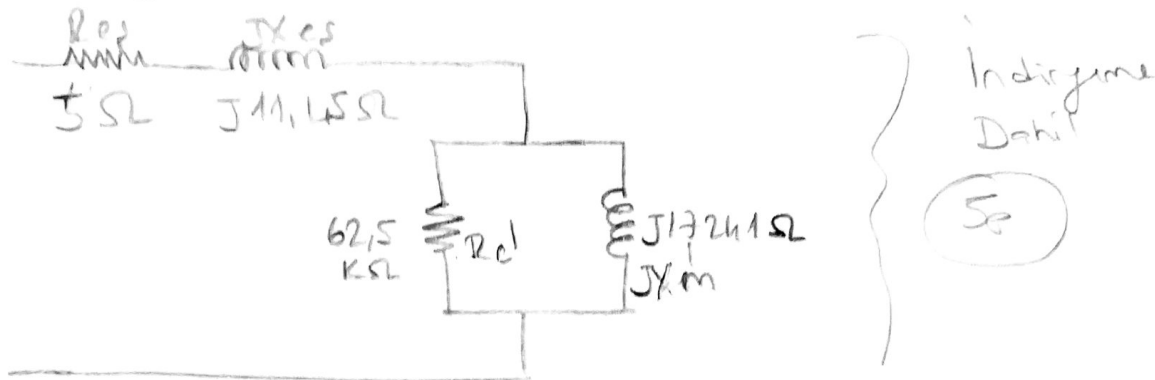
$$R_c' = a^2 \cdot R_c \Rightarrow R_c' = 100 \cdot 625$$

$$R_c' = 62500 \Omega$$

$$X_m' = a^2 \cdot X_m \Rightarrow X_m' = 100 \cdot 172,41$$

$$X_m' = 17241 \Omega$$

Eşdeğer devre



$$b) \quad \text{Verim} = \frac{P_{\text{aıkıy}}}{P_{\text{gııı}}} \times 100 = \frac{P_{\text{aıkıy}}}{P_{\text{aıkıy}} + P_{\text{kayıp}}} \times 100$$

$$P_{\text{aıkıy}} = S \cdot \cos \theta \rightarrow \text{güç faktörü yani } \cos \theta = 0,88$$

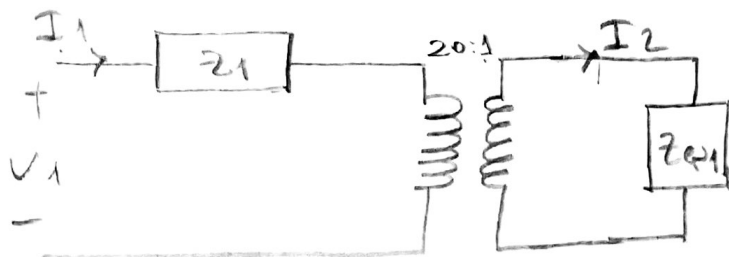
$$P_{\text{aıkıy}} = 20000 \cdot 0,88 = 17600 \text{ W}$$

$$P_{\text{kayıp}} = P_b + P_k = 100 + 920 = 420 \text{ W}$$

$$\text{Verim} = \frac{17600}{17600 + 420} \times 100 = \%97,6$$

3. soru)

$Z_{yük}$ ile Z_2 birbirine seridir. Aaalar aynı olduğu için doğrudan toplanabilir.

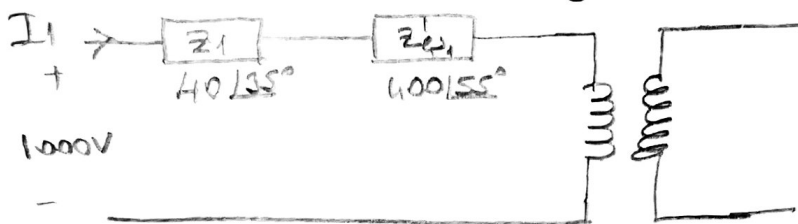


$$\begin{aligned} Z_{e1} &= Z_2 + Z_{yük} \\ Z_{e1} &= 0,4 \angle 55^\circ + 0,6 \angle 55^\circ \\ Z_{e1} &= 1 \angle 55^\circ \end{aligned}$$

Z_{e1} 'i primer tarafta indirgeyelim.

$$Z_{e1}' = a^2 \cdot Z_{e1} \Rightarrow Z_{e1}' = 400 \cdot 1 \angle 55^\circ = 400 \angle 55^\circ$$

Devre aşağıdaki sekile gelmiş olacaktır.



$$\begin{aligned} Z_{e2} &= Z_1 + Z_{e1}' \\ Z_{e2} &= [32,76 + j22,94] + [228,43 + j327,66] \\ Z_{e2} &= 262,19 + j350,6 \end{aligned}$$

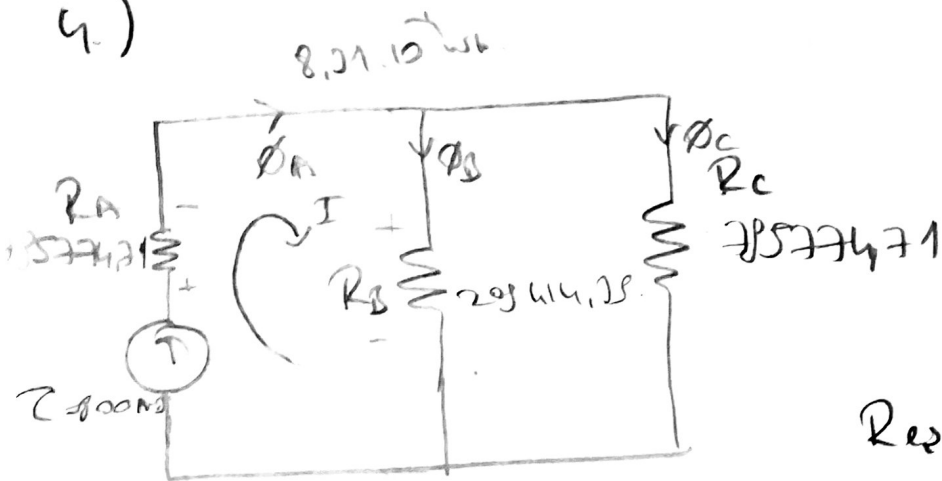
$$I_1 = \frac{1000}{262,19 + j350,6} \Rightarrow I_1 = 1,37 - j1,83$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{N_1}{N_2} \cdot I_1$$

$$I_2 = 20 \cdot I_1 \Rightarrow I_2 = 27,36 - j36,58$$

$$I_2 = 45,68 \angle -53,75^\circ$$

4.)



$$L_B = 209414,29 \frac{1}{H}$$

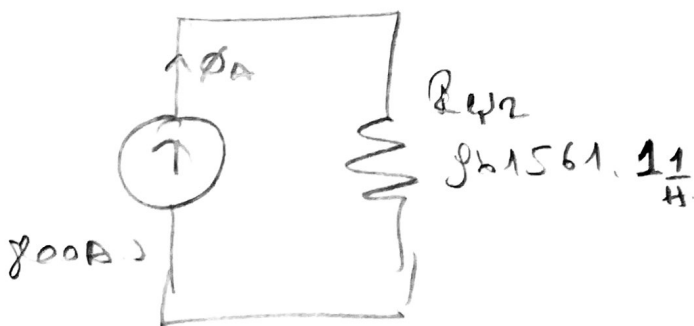
$$R_C = R_A = 25774,71 \frac{1}{H}$$

$$R_{eq1} = R_B || R_C$$

$$R_{eq1} = 165786,29 \frac{1}{H}$$

$$R_{eq2} = R_{eq1} + R_A$$

$$R_{eq2} = 361561,1 \frac{1}{H}$$



$$NI = \Phi \cdot R_{eq2}$$

$$\Phi = \frac{961561,1}{800} \text{ Wb}$$

I numerical loop:

$$\Phi_A = 8,21 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$-800 + 25774,71 \cdot \Phi_A + 209414,29 \cdot \Phi_B = 0$$

$$-800 + 662,06 + 209414,29 \cdot \Phi_B = 0$$

$$209414,29 \cdot \Phi_B = 137,94$$

$$\Phi_B = 6,58 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$$

$\Phi_B \cdot R_B = \Phi_C \cdot R_C$ eşitliği kullanılarak Φ_C bulunur.

$$\Phi_C = 1,73 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$$