

פתרון מבחן מה"ט

מורה
טירי
החשנה


אביב 2011

פתר: אבי יומטוביאן

©

כל הזכויות שמורות

$$\textcircled{1} U_{AB} = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}} = \frac{\frac{12.34}{0.95} + \frac{12.32}{1.05}}{\frac{1}{0.95} + \frac{1}{1.05}} = 12.33V_{//}$$

$\begin{matrix} \text{נדר} \\ \text{לפני} \\ \text{הסרת} \end{matrix}$


$$\textcircled{2} U_{AB} = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{R_L}} = \frac{\frac{12.34}{0.95} + \frac{12.32}{1.05}}{\frac{1}{0.95} + \frac{1}{1.05} + \frac{1}{50}} = 12.208V$$

$$I_{R_L} = \frac{U_{AB}}{R_L} = \frac{12.208}{50} = 0.244A_{//}$$

. פ'קסו פ'קסו נחנה נחנה של $\textcircled{1}$
 פ'קסו , פ'קסו פ'קסו נחנה נחנה של פ'קסו
 . פ'קסו פ'קסו נחנה פ'קסו פ'קסו

$R_{TH} \neq R_L$: e פ'קסו , $\textcircled{3}$

$$R_{TH} = r_1 \parallel r_2 = 1.05 \parallel 0.95 = 0.498\Omega$$

②

$\approx 5372''$

$$l_1 = 0.154 \text{ m}$$

$$\mu_{r_1} = 2100$$

$$A_1 = 38 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$



$$R_{m_1} = \frac{1}{\mu_0 \mu_{r_1}} \cdot \frac{l_1}{A_1} =$$

$$= \frac{1}{2100 \mu_0} \cdot \frac{0.154}{38 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= 15.357 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{H}}$$

$\approx 7116''$

$$l_0 = 2 \cdot 0.14 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0.28 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\mu_{r_0} = 1$$

$$A_0 = 38 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$



$$R_{m_0} = \frac{1}{\mu_0 \mu_{r_0}} \cdot \frac{l_0}{A_0} =$$

$$= \frac{1}{1 \cdot \mu_0} \cdot \frac{0.28 \cdot 10^{-3}}{38 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= 58.636 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{H}}$$

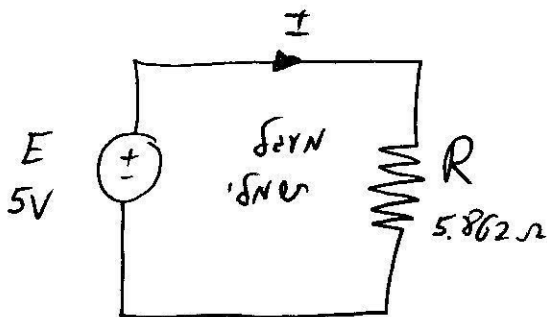
$$l_{cu} = 67 \text{ m}$$

$$A_{cu} = 0.2 (\text{mm})^2$$

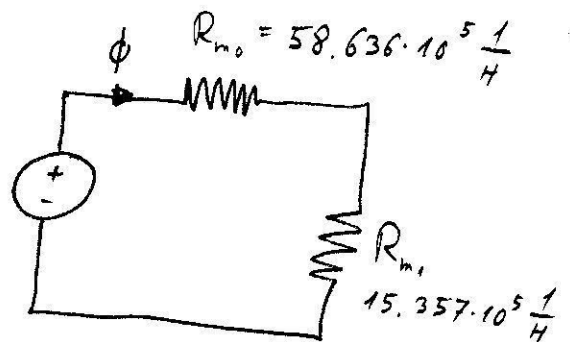
$$\rho_{cu} = 0.0175 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$$

$$\Rightarrow R = \rho_{cu} \frac{l_{cu}}{A_{cu}} = 0.0175 \cdot \frac{67}{0.2} =$$

$$= 5.862 \Omega //$$



F_{m_0}
 $90 \cdot I$



$$\textcircled{1} I = \frac{E}{R} = \frac{5}{5.862} = 0.852 \text{ A} //$$

$$\textcircled{2} R_{m_T} = R_{m_0} + R_{m_1} = 73.993 \cdot 10^5 \frac{1}{H} //$$

$$\textcircled{3} \phi = \frac{F_{m_m}}{R_{m_T}} = \frac{90 \cdot I}{R_{m_T}} = \frac{90 \cdot 0.852}{73.993 \cdot 10^5} = 10.363 \mu \text{ Wb}$$

سوال 3
8/10
1/2000

$$B = \frac{\phi}{A_0} = \frac{10.363 \cdot 10^{-6}}{38 \cdot 10^{-6}} = 272.714 \text{ mT} = \underline{0.272 \text{ T}}$$

... 0.272 T ...

$$\textcircled{3} L = \frac{N^2}{R_{m_T}} = \frac{90^2}{73.993 \cdot 10^5} = 1.095 \text{ mH}$$

$$W_L = \frac{L \cdot I^2}{2} = 397.643 \mu \text{ J} //$$

$$\textcircled{7} P_R = I^2 \cdot R = 0.852^2 \cdot 5.862 = 4.255 \text{ W} //$$

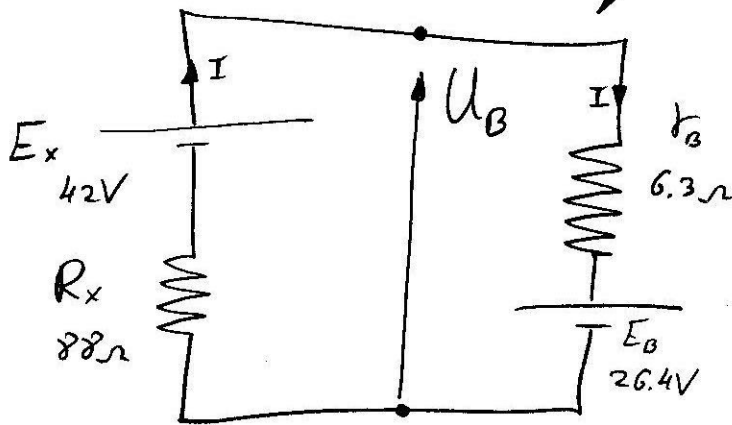
③

$$\textcircled{b} r_B (\theta = 60^\circ\text{C}) = r_{B(20)} [1 + \alpha (\theta - 20)] = 1.5 \cdot [1 + 0.08(60 - 20)] = 6.3 \Omega$$

eine iy
sinnhaft
verwend
sind?

$$R_x = R_1 + R_2 + r_s = 88 \Omega$$

$$E_x = J_s \cdot r_s = 42 \text{V}$$

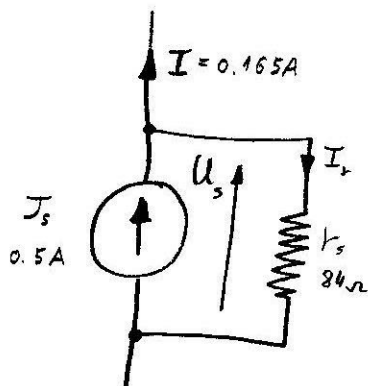


$$I = \frac{E_x - E_B}{R_x + r_B} = 0.165 \text{A}$$

$$\textcircled{c} Q = 2.25 \text{Ah}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{2.25}{0.165} = 13.6 \text{h}$$

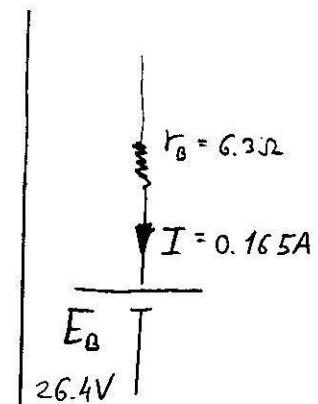
④



$$I_r = J_s - I = 0.5 - 0.165 = 0.335 \text{A}$$

$$U_s = I_r \cdot r_s = 0.335 \cdot 84 = 28.14 \text{V}$$

$$P_{J_s} = J_s \cdot U_s = 0.5 \cdot 28.14 = 14.07 \text{W} \quad (1^{er})$$



$$P_{E_B} = I \cdot E_B = 0.165 \cdot 26.4 = 4.356 \text{W} \quad (1^{er})$$

$$P_{r_B} = I^2 \cdot r_B = 0.165^2 \cdot 6.3 = 0.171 \text{W}$$



$$\eta = \frac{P_{\text{מבוקש}}}{P_{\text{יכול}}}} \cdot 100\% = \frac{P_{E_B} + P_{r_B}}{P_{J_S}} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{4.527}{14.07} \cdot 100\% = 32.18\% //$$

③ הנחש, אביון, שיהא זרע במצבה האצורה, הוא הנחש $V_B(\theta)$

- קצרים:
- ① $E_B - 1$ מהויל את המצבה
 - ② $J_S - 1$ מהויל את האלון
 - ③ $R_2 - 1$ מהויל את התגובות הקולות
- המחבר בין שתי החיבורים הן.

④

$$\textcircled{1} \tau_1 = R_1 C = 0.11 \text{ sec} = 110 \text{ m sec} //$$

$$\textcircled{2} V_c(t) = V_c(\infty) - [V_c(\infty) - V_c(0^+)] e^{-\frac{t}{\tau_1}}$$

$$87 = 120 - [120 - 0] e^{-\frac{t}{110}}$$

$$t = 142 \text{ m sec} //$$

$$\textcircled{1} \tau_2 = R_2 C = 66 \text{ m sec} //$$

$$\textcircled{3} I_{(0^+)} = \frac{V_c(0^+)}{R_2} = \frac{87}{60} = 1.45 \text{ A} //$$

$$\textcircled{5} \underline{I} = \frac{\underline{E}_2 - \underline{E}_1}{\underline{Z}_{12}} = \frac{40 \angle 10^\circ - 42 \angle 0^\circ}{(2 + j7)} = 1.019 \angle 36.52^\circ \text{ A}$$

הכיוון הוא מ- \underline{E}_2 ל- \underline{E}_1 .

(אם ניקח את כיוון הזרם מ- \underline{E}_1 ל- \underline{E}_2 , נקבל את אותה עוצמת זרם במערכת היישובית.)
 כאשר הזרם תהיה במידת 180° , כלומר, -143.47° , ϕ_{31} , ϕ_{21} וזרם חיובי.

$$\textcircled{6} \underline{S}_Z = \underline{I}^2 \cdot \underline{Z}_{12} = \left(\frac{2.076}{P_Z [\text{W}]} + j \frac{7.268}{Q_Z [\text{VAR}]} \right) \text{VA} = 7.56 \angle 74.05^\circ \text{ VA},$$

$$\textcircled{7} \underline{S}_{E_1} = \underline{I}^* \cdot \underline{E}_1 = \left(\frac{34.394}{P_{E_1} [\text{W}]} - j \frac{25.469}{Q_{E_1} [\text{VAR}]} \right) \text{VA} = 42.798 \angle -36.52^\circ \text{ VA}, \quad (\text{ק"ו})$$

$$\underline{S}_{E_2} = \underline{I}^* \cdot \underline{E}_2 = \left(\frac{36.471}{P_{E_2} [\text{W}]} - j \frac{18.2}{Q_{E_2} [\text{VAR}]} \right) \text{VA} = 40.76 \angle -26.52^\circ \text{ VA}, \quad (\text{ק"ו})$$

$\textcircled{8} \underline{E}_2$ סגור, מכיוון שזרם הזרם והמתח שלו באותו כיוון.
 \underline{E}_1 פתוח, מכיוון שזרם הזרם והמתח שלו הפוך.

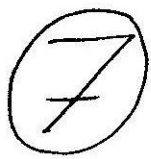
אם אנו נבדוק את הכוון והקצת:

$$\underline{S}_{E_2} - \underline{S}_{E_1} \stackrel{?}{=} \underline{S}_Z$$

$$40.76 \angle -26.52^\circ - 42.798 \angle -36.52^\circ \stackrel{?}{=} 7.56 \angle 74.05^\circ$$

$$7.56 \angle 74.05^\circ = 7.56 \angle 74.05^\circ$$





$$\textcircled{e} R_T = (10+8) \parallel (22+33) = 13.561 \text{ k}\Omega$$

$$I_L = \frac{E}{R_T} = \frac{325}{13.561 \cdot 10^3} = 23.964 \text{ mA}$$

$$W_L = \frac{L \cdot I^2}{2} = \frac{25 \cdot 10^{-3} \cdot (23.964 \cdot 10^{-3})^2}{2} = 7.178 \mu\text{J}$$

$$\textcircled{2} C_1 = 22 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 330 \mu\text{F}, U_{C_2} = E = 325 \text{V} \Rightarrow Q_{C_2} = U_{C_2} \cdot C_2 = 107.25 \text{ mC}$$

$$U_{C_1} = U_{33\text{k}} - U_{8\text{k}} = E \cdot \frac{33}{33+22} - E \cdot \frac{8}{8+10} =$$
$$= E \cdot \left(\frac{33}{55} - \frac{8}{18} \right) = 50.555 \text{V}$$

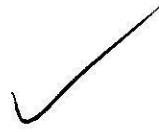
$$Q_{C_1} = U_{C_1} \cdot C_1 = 1.112 \text{ mC}$$

$$\textcircled{d} W_{C_1} = \frac{C_1 \cdot U_{C_1}^2}{2} = 28.114 \text{ mJ}$$

$$W_{C_2} = \frac{C_2 \cdot U_{C_2}^2}{2} = 17.428 \text{ J}$$

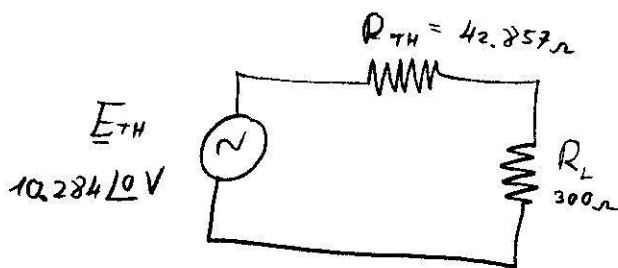
① כן, מכיוון $f_0 = 15.175 \text{ kHz}$ נמצא בתחום הפסדית $f = 30 \text{ Hz}$ של המערכת.

$$30 \text{ Hz} \leq f_0 = 15.175 \text{ kHz} \leq 20 \text{ kHz}$$



③ $\underline{E}_{TH} = 0.857 \underline{U}_s = 0.857 \cdot 12 \angle 0^\circ = 10.284 \angle 0^\circ \text{ V}$

כאשר $f = 30 \text{ Hz}$, $R_{TH} = 42.857 \Omega$



$$\underline{U}_{R_L} = \underline{E}_{TH} \frac{R_L}{R_{TH} + R_L} = 9 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$\underline{S}_{R_L} = P_{R_L} = \frac{U_{R_L}^2}{R_L} = \frac{9^2}{300} = 0.27 \text{ W}$$