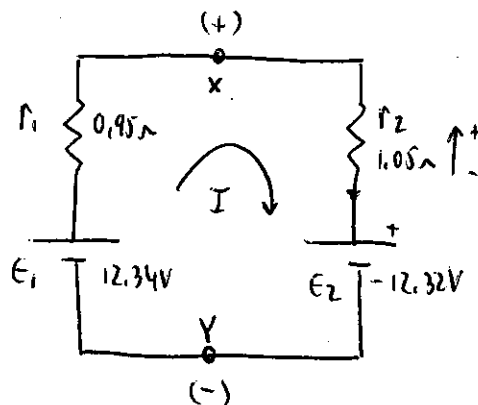


שאלה 1

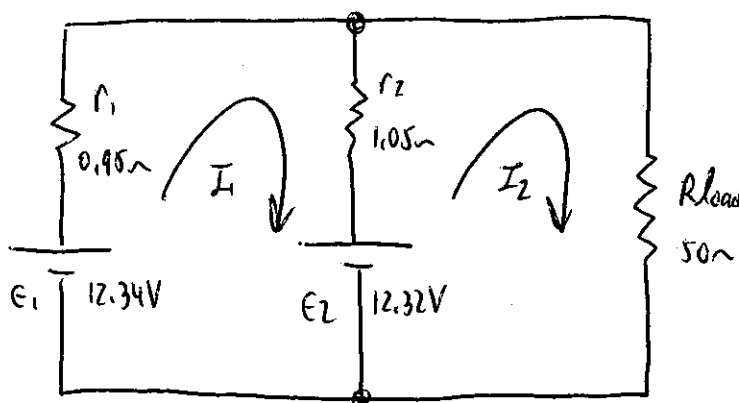
(א) עקור R_{load} מנתק, מתקין המעגל והגדל:



$$I = \frac{E_1 - E_2}{r_1 + r_2} = \frac{12.34 - 12.32}{2} = 10 \text{ mA}$$

$$V_{XY} = +V_{r2} + E_2 = I \cdot r_2 + E_2 = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 1.05 + 12.32 = 12.3305 \text{ [V]}$$

(ב) עקור R_{load} ממור, מתקין המעגל והגדל (מסור בליגה)
צמח מוגרם פתרון הרשאה:



$$\begin{bmatrix} +R_{11} & -R_{12} \\ -R_{21} & +R_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum E_I \\ \sum E_{II} \end{bmatrix}$$

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יאשי יוסי

$$\begin{bmatrix} (r_1+r_2) & -r_2 \\ -r_2 & (r_2+r_L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \epsilon_1 - \epsilon_2 \\ \epsilon_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1.05 \\ -1.05 & 51.05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.02 \\ 12.32 \end{bmatrix}$$

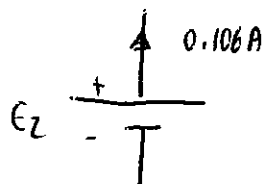
$$I_1 = 0.138 \text{ A} \quad ; \quad I_2 = 0.244 \text{ A}$$

$$I_{R_L} = 0.244 \text{ [A]}$$

אניג'ה !
מסמן ϵ_1

כדי לדעתן האם ϵ_2 זורק / מסמן עלינו לקרוא את כיוון הזרם נכנס :

$$I_{\epsilon_2} = I_2 - I_1 = 0.244 - 0.138 = 0.106 \text{ A}$$



אכן זה מקור הזרם ϵ_2 מסמן אניג'ה !

ב) נחשב תחילה את התנגדות התקין "לכניסה" (זה העומס :

$$R_{TH} = r_1 \parallel r_2 = 0.45 \parallel 1.05 = 0.498 \Omega$$

היות ו- $R_L \neq R_{TH}$ המעגל לא כולל דקויות עקבות
לכן העקבות האנרגיה מהמקורות איננה העומס (עליו להספין מנר).

שיט לבן השוליים יחתכו לפני הסריקה. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יאשי יוסי

$$R_m = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$$

$$R_{g1} = R_{g2} = \frac{l_g}{\mu_0 \cdot A_g} = \frac{0.14 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 38 \cdot 10^{-6}} = 2.9318 \cdot 10^6 \left(\frac{A \cdot T}{m} \right)$$

$$R_m = \frac{0.154}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2100 \cdot 38 \cdot 10^{-6}} = 1.5357 \cdot 10^6 \left(\frac{A \cdot T}{m} \right)$$

$$R_{m\tau} = 2 \cdot 2.9318 + 1.5357 = \underline{\underline{7.3993 \cdot 10^6 \left(\frac{A \cdot T}{m} \right)}}$$

$$F_{mm} = NI = 90 \cdot 0.852 = 76.68 \text{ (ATurns)}$$

$$\Phi = \frac{F_{mm}}{R_{m\tau}} = \frac{76.68}{7.3993 \cdot 10^6} = 10.363 \mu Wb$$

$$\Phi = \Phi_m = \Phi_g$$

$$\Phi_g = |\vec{B}_g| \cdot A_g$$

$$|\vec{B}_g| = \frac{\Phi_g}{A_g} = \frac{10.363 \cdot 10^{-6}}{38 \cdot 10^{-6}} = \underline{\underline{0.2727 \text{ (T)}}}$$

$$W_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_L^2$$

$$L = \frac{N^2}{R_{m\tau}} = \frac{90^2}{7.3993 \cdot 10^6} = 1.0914 \text{ mH}$$

$$W_L = 0.5 \cdot 1.0914 \cdot 10^{-3} \cdot 0.852^2 = \underline{\underline{0.393 \text{ (mJ)}}}$$

$$P = I^2 \cdot R_L = 0.852^2 \cdot 5.8625 = \underline{\underline{4.255 \text{ (W)}}}$$

שים לב: השוליים יחתכו לפני הסריקה. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.

(c)

(d)

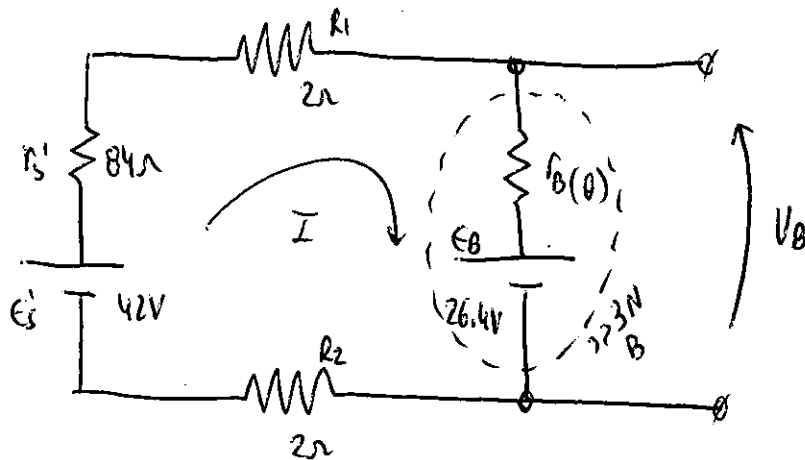
(e)

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

3

הנחה: מקור ה- ϵ_s נמצא ב- 0°C

$$\epsilon_s' = J_s \cdot r_s = 0.5 \cdot 84 = 42\text{V}$$



$$r_B(0-20^\circ\text{C}) = 1.5\Omega ; \alpha = 0.03 \left(\frac{1}{^\circ\text{C}}\right)$$

א) חשבו את התנגדות המצב ב- 60°C

$$R_{02} = R_{01} [1 + \alpha (02 - 01)]$$

$$R_{60} = R_{20} [1 + 0.03 (60 - 20)] = 1.5 [1 + 0.03 \cdot 40] = 6.3\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon_s' - \epsilon_B}{r_s' + R_1 + R_2 + r_B(60)} = \frac{42 - 26.4}{84 + 2 + 2 + 6.3} = 0.1654\text{A}$$

$$Q = I \cdot t \quad (2)$$

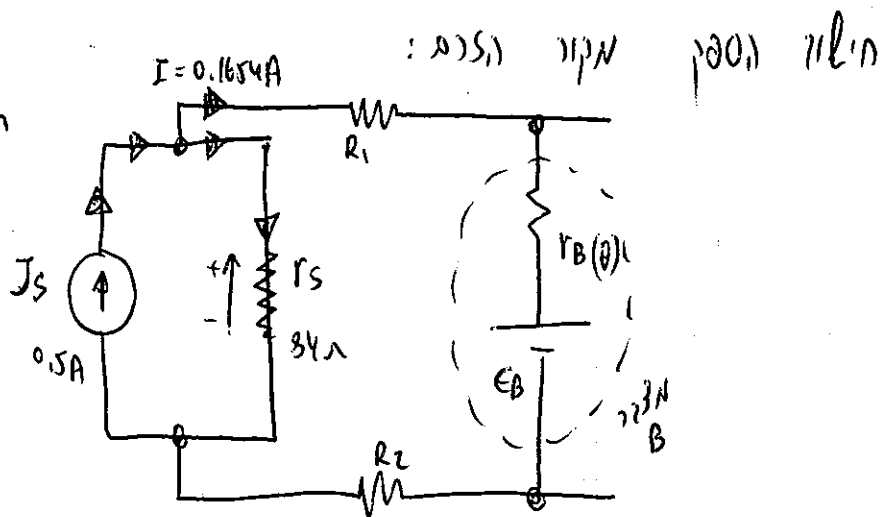
$$t = \frac{Q}{I} = \frac{2.25\text{Ah}}{0.1654\text{A}} = 13.6\text{h}$$

ב) חשבו את ההספק

$$P_{\epsilon_B} = \epsilon_B \cdot I = 26.4 \cdot 0.1654 = 4.366\text{W} \quad (3)$$

שיים לב! השוליים יחתכו לפני הסריקה. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יאשי יוסי



$$I_{r_S} = J_S - I = 0.5 - 0.1654 = 0.3346 \text{ A}$$

$$U_{r_S} = I_{r_S} \cdot r_S = 0.3346 \cdot 84 = 28.1064 \text{ V}$$

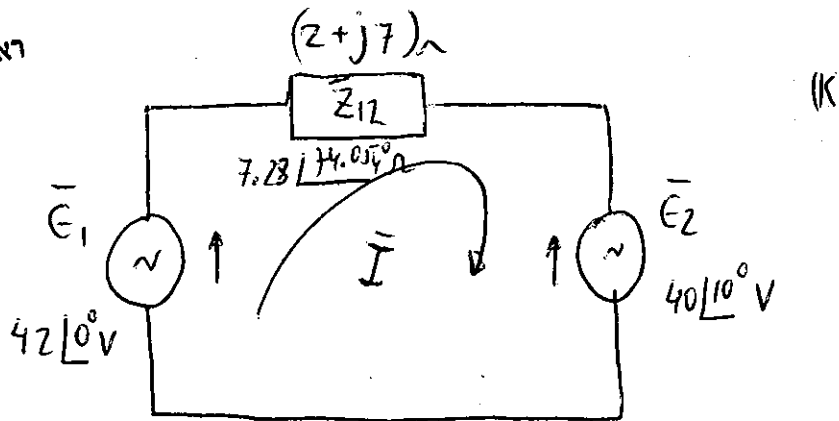
$$P_{I_S} = J_S \cdot U_{J_S} = 0.5 \cdot 28.1064 = 14.0532 \text{ (W)} \quad (\text{מסך})$$

$$\eta = \frac{(P_{\text{מנו}})_B}{P_{I_S}} \cdot 100\%$$

$$(P_{\text{מנו}})_B = P_{E_B} + P_{r_B} = 4.366 + \underbrace{0.1654^2 \cdot 6.3}_{I^2 \cdot r_B} = 4.5383 \text{ W}$$

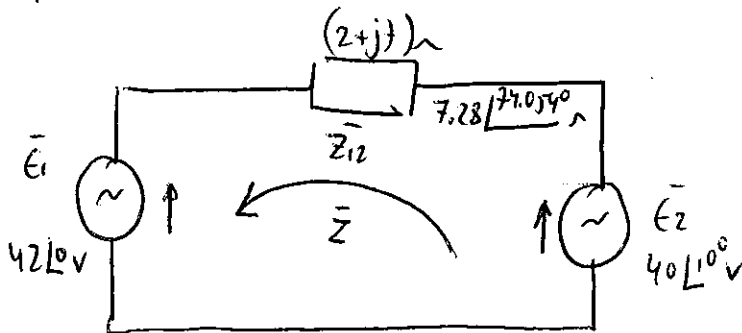
$$\eta = \frac{4.5383}{14.0532} \cdot 100 = 32.294\%$$

(3) עוצמת הספק דרך המנוע מפתחה (הספק) (המנוע) קצומ



$$\bar{I} = \frac{\bar{E}_1 - \bar{E}_2}{\bar{Z}_{12}} = \frac{42 - 40\angle 10^\circ}{(2+j7)} = 1.019 \angle -143.4^\circ \text{ A}$$

הכוח המופק קין כוויח ממח ומקור חלקין הסרם חבל
מ- $-90^\circ/90^\circ$, ברר שמעיק על כיוון זרם הכוח.



$$\bar{I} = - (1.019 \angle -143.4^\circ) = 1.019 \angle 36.523^\circ \text{ A}$$

$$\bar{I}_{Z_{1,2}} = 1.019 \angle 36.523^\circ \text{ (A)} \leftarrow$$

$$|\bar{S}_{Z_{1,2}}| = |\bar{I}|^2 \cdot |\bar{Z}_{1,2}| = 1.019^2 \cdot 7.28 = 7.559 \text{ VA}$$

$$\bar{S}_{Z_{1,2}} = 7.559 \angle 74.054^\circ \text{ (VA)} = (2.076 + j7.268) \text{ (VA)}$$

$$\begin{matrix} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ |\bar{S}_{1,2}| & \bar{S}_{1,2} & P_{1,2} & \bar{Q}_{1,2} \end{matrix}$$

יחסי יוסי
ראש מחלקת אלקטרוניקה

$$|\bar{S}_{E1}| = |\bar{I}| \cdot |\bar{E}_1| = 1.019 \cdot 42 = 42.798 \text{ VA} \quad (1)$$

$$\phi_{S_{E1}} = \phi_{E1} - \phi_I = 0 - 36.523 = -36.523^\circ$$

$$\bar{S}_{E1} = 42.798 \angle -36.523^\circ (\text{VA}) = (34.393 - j25.411) (\text{VA})$$

$$|\bar{S}_{E2}| = |\bar{I}| \cdot |\bar{E}_2| = 1.019 \cdot 40 = 40.76 \text{ VA}$$

$$\phi_{S_{E2}} = \phi_{E2} - \phi_I = 10 - 36.523 = -26.523^\circ$$

$$\bar{S}_{E2} = 40.76 \angle -26.523^\circ (\text{VA}) = (36.47 - j18.201) (\text{VA})$$

$$(2) \quad \bar{E}_2 \text{ (ואנניג'ל) } \quad \bar{E}_2 \text{ (ואנניג'ל) } \quad \bar{E}_2 \text{ (ואנניג'ל)}$$

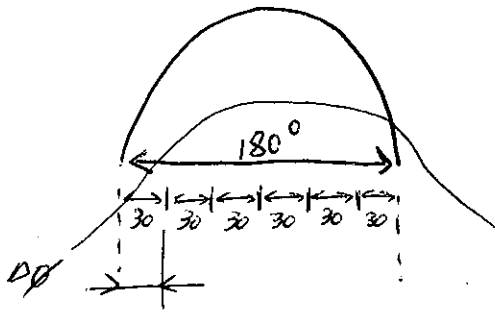
לא ציטט מלחמה אוסא גט 'אך 'שגריסט יפך וצחט. סייגלומש זיג טומ

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

a) $T = 2.5 \text{ msec}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.5 \cdot 10^{-3}} = 400 (\text{Hz})$$

b)



180° - עקור חצי מחזור

30° כל שלישות היא

$$\Delta\phi = 30^\circ$$

c) $\phi_u = 0^\circ$; $\phi_I = -30^\circ$: 30° - הנדסא מניגדית

$$\Delta\phi = \phi_z = \phi_u - \phi_z = 0 - (-30^\circ) = 30^\circ$$

אם העקור והנדסא מניגדית !

d) $\bar{U} = \frac{294.2}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ = 208.03 \angle 0^\circ \text{ V}$

$$\bar{I} = \frac{9.05}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ = 6.399 \angle -30^\circ \text{ A}$$

$$|\bar{S}| = |\bar{U}| \cdot |\bar{I}| = 208.33 \cdot 6.399 = 1331.255 \text{ VA}$$

$$\cos\phi = \frac{P}{|\bar{S}|}$$

$$P = \cos\phi \cdot |\bar{S}| = \cos(30^\circ) \cdot 1331.255 = 1.152 (\text{KW})$$

כאלו כל תוענות המעורר חלבו וקדש
מתעורר כ'נתק' ואילו אשלי כ'כ'.

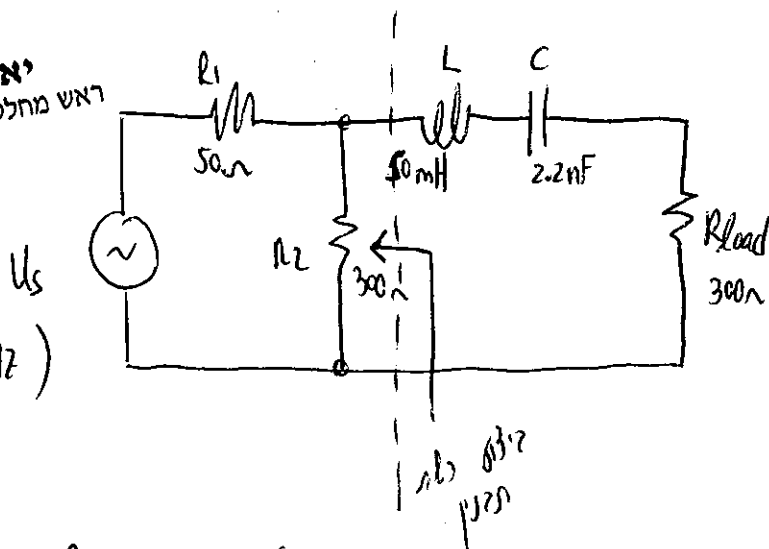


$$W_{C_2} = \frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot U_{C_2}^2 = 0.5 \cdot 330 \cdot 10^{-6} \cdot 325^2 = 17.428 \text{ [J]}$$

יאשי יוסי
ראש מחלקת אלקטרוניקה

נתון: U_s

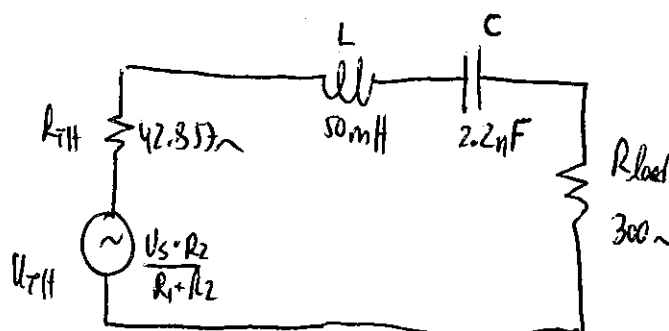
(30Hz - 20kHz)



נדרש: (א) את הנדסה של מערכת זו
יותר זכרון, הילאס?

$$R_{TH} = R_1 \parallel R_2 = 50 \parallel 300 = 42.857 \Omega$$

$$U_{TH} = U_{R2} = \frac{U_s \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



(א) עזר תווך, אנדר, וקלט, וזכור, קצו
אם כן ישרים, נמצא, 5 ק נדר

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{50 \cdot 10^{-3} \cdot 2.2 \cdot 10^{-9}}} = 15.174 \text{ (kHz)} = 15173.2 \text{ (Hz)}$$

$$BW = \frac{f_0}{Q_0}$$

$$Q_0 = \frac{X_{L0}}{R_{TH} + R_{load}}$$

(ב)

הערה: יש להשתמש באקסטרניקה

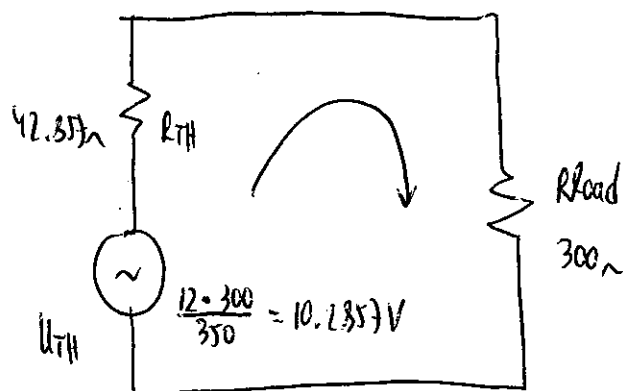
$$L = 2\pi \cdot 15.174 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 4767.312 \text{ nH}$$

$$Q_0 = \frac{4767.312}{342.857} = 13.904$$

$$BW = \frac{15.174 \cdot 10^3}{13.904} = 1091.288 \text{ (Hz)}$$

א) ~~כ~~ נתון: ~~לחולק~~ ~~הספק~~ א' (תדר 50 (מחזר) נתונים והנדרש
של המעגל מחוץ).

ב) נא (א) את המעגל עבור המודל לחולק
הספק א' (נתון 50 הנדרש עין שר האוסוס מחזר)



$$|I| = \frac{|U_{TH}|}{R_{TH} + R_{Load}} = \frac{10.2857}{342.857} = 30 \text{ mA}$$

$$P_{R_{Load}} = |I|^2 \cdot R_{Load} = (30 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 300 = 270 \text{ (mW)}$$

הערה: יש להשתמש באקסטרניקה
א' נתון: ~~לחולק~~ ~~הספק~~ א' (תדר 50 (מחזר) נתונים והנדרש
של המעגל מחוץ).
נא (א) את המעגל עבור המודל לחולק
הספק א' (נתון 50 הנדרש עין שר האוסוס מחזר)

שים לב! השלבים יחתכו לפני הסריקה. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.

שים לב: השוליים יחתכו ואנחנו נסריקם. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.