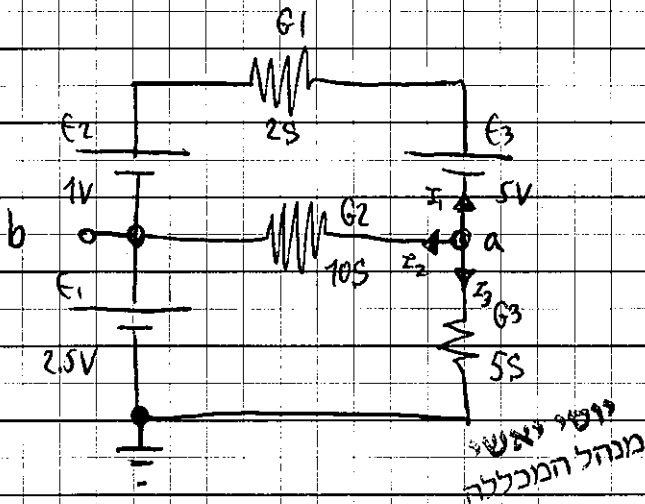


בתוכן דחיות מוקד דחיות והחלטות
 קיץ 2015 - יאיר יואל

1.10.15



$$R = \frac{1}{G}$$

$$R_1 = 0.5 \Omega$$

$$R_2 = 0.1 \Omega$$

$$R_3 = 0.2 \Omega$$

$$U_b = +E_1 = 2.5V ; U_a = ? \quad (K)$$

$$a) \quad Z_1 + Z_2 + Z_3 = 0$$

$$\frac{U_a - U_b + E_3 - E_2}{R_1} + \frac{U_a - U_b}{R_2} + \frac{U_a - U_b + E_1}{R_3} = 0$$

$$(U_a - U_b + E_3 - E_2)G_1 + (U_a - U_b)G_2 + (U_a - U_b + E_1)G_3 = 0$$

$$(U_a - 2.5 + 5 - 1)G_1 + (U_a - 2.5)G_2 + (U_a - 2.5 + 2.5)G_3 = 0$$

$$(U_a + 1.5)2 + (U_a - 2.5)10 + U_a \cdot 5 = 0$$

$$2U_a + 3 + 10U_a - 25 + 5U_a = 0$$

$$17U_a = 22$$

$$U_a = \frac{22}{17} = 1.294 [V]$$

$$I_{R3} = \frac{U_{R3}}{R_3} = \frac{U_a - 0}{R_3} = \frac{1.294}{0.2} = 6.47 A \quad (P)$$

$$I_{R3} = I_{E1} = 6.47 A$$

$$P_{E1} = E_1 \cdot I_{E1} = 2.5 \cdot 6.47 = 16.176 [W]$$

$$I_{R1} = \frac{U_a - U_b + E_3 - E_2}{R_1} = \frac{1.294 - 2.5 + 5 - 1}{0.5} \quad (C)$$

$$I_{R1} = I_{E3} = 5.588 \text{ A}$$

$$P_{E3} = E_3 \cdot I_{E3} = 5 \cdot 5.588 = 27.94 \text{ W}$$

$$W = P \cdot t \quad [W \cdot \text{sec} = J]$$

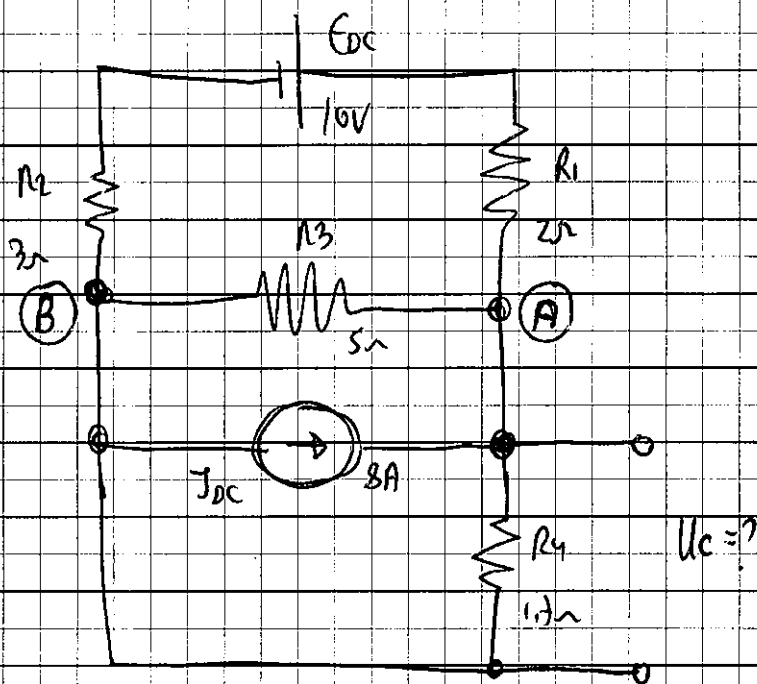
$$t = 60 \text{ min} = 1 \text{ h} = 3600 \text{ sec}$$

פוטנציאל
מנהל המכשיר

$$W = 27.94 \cdot 3600 = 100,584 \text{ [J]}$$

2. חלק

קצר = AC נמדד, נקודת ישר : 1. נמדד AC
2. קצר = נמדד



נמדד ($U_{R4} = U_e$) U_{AB} נמדד נמדד
נמדד

$$V_{AB} = \frac{E_{DC}}{R_1 + R_2} + I_{DC}$$

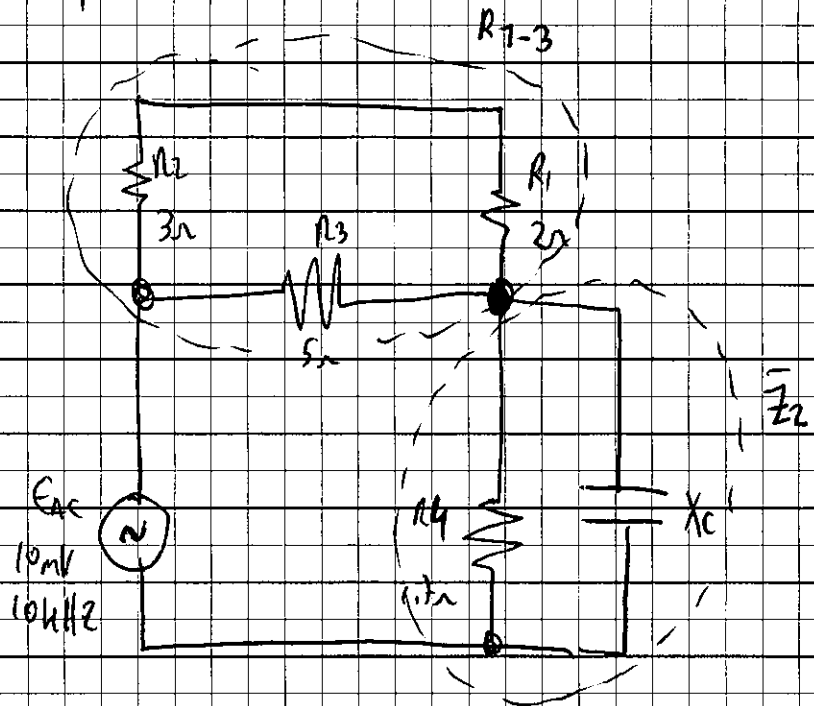
$$\frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

יחס פאנטי
במקור המכללה

$$V_{AB} = \frac{\frac{10}{5} + 8}{\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{1.7}} = 10.119 V$$

$$V_C(DC) = 10.119 (V)$$

- 2) (יתר המאפיינים) חיסרון : 1. מקור מתח ישר
3) 2. מקור ספק ישר
3. חסר זרם ישר

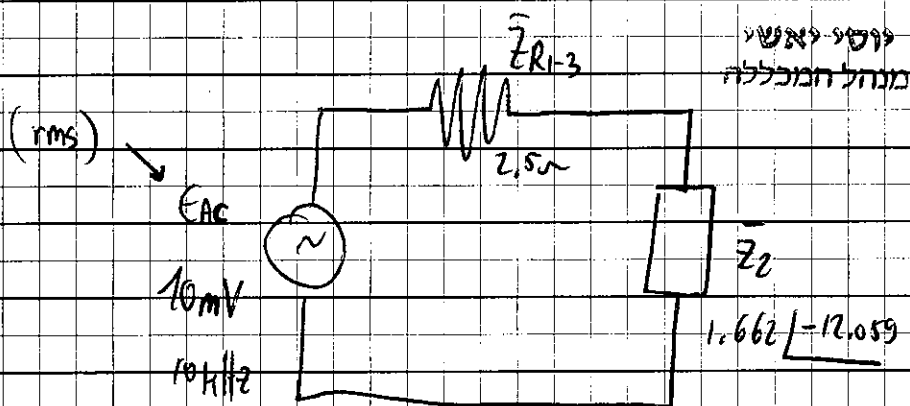


$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 7.957 \Omega$$

$$R_{1-3} = (R_1 + R_2) \parallel R_3 = 5 \parallel 5 = 2.5 \Omega$$

$$\bar{Z}_2 = \bar{Z}_{R_4} \parallel \bar{Z}_C = \left(\frac{1}{1.7} + \frac{1}{j7.959} \right)^{-1} = (1.625 - j0.343) \Omega$$

$$\bar{Z}_2 = 1.662 \angle -12.059^\circ \Omega$$



$$\bar{U}_{Z_2} = \frac{\bar{E}_{AC} \cdot \bar{Z}_2}{\bar{Z}_{R1-3} + \bar{Z}_2} = \frac{10 \cdot 1.662 \angle -12.059^\circ}{2.5 + 1.662 \angle -12.059^\circ} = 4.014 \angle -7.24^\circ \text{ mV}$$

$$\bar{U}_C = \bar{U}_{Z_2} = 4.014 \angle -7.24^\circ \text{ mV}$$

(3) מנחל חבכלה

$$U_C(t) = U_{Cmax} \sin(\omega t + \phi)$$

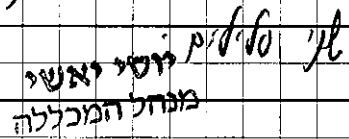
$$U_C(t) = \sqrt{2} \cdot 4.014 \sin(2\pi \cdot 10 \cdot 10^3 t - 7.24^\circ) \text{ (mV)}$$

$$U_C(t) = 5.676 \sin(20\pi \cdot 10^3 t - 7.24^\circ) \text{ (mV)}$$

מנחל חבכלה - מנחל חבכלה
מנחל חבכלה - מנחל חבכלה

$$U_C(t) = U_{C(DC)} + U_{C(AC)}$$

$$U_C(t) = 10.119 + 5.676 \sin(20\pi \cdot 10^3 t - 7.24^\circ) \text{ (mV)}$$

[illegible]

(K

$$L_A = \frac{N_A^2}{R_{AT}}$$

$$l_g = R_g \cdot A_g \cdot \mu_0 = 2 \cdot 10^6 \cdot 9 \cdot 10^{-4} \cdot 47 \cdot 10^{-3} = 2,261 (\text{mm})$$

$$L_B = \frac{N_B^2}{\mu_{MT}} = \frac{1500^2}{2 \times 10^6} = 1.125 \text{ (H)}$$

12

יוסי יאשי
מנהל המכללה

$$\emptyset_A = \emptyset_B$$

2006 (MS)

$0 < t \leq 5$ (sec) PC1 $10 < t \leq 15$ (sec)

(ב) קודם וחסר רק ה'ל' קודם ואין מילוי!
מקרה ג' ה'ל' נ' א' דפוס A המילוי ה'ל'
הנחיה דפוס B ($\phi_A = \phi_B$) כאן אין מילוי
ה'ל' , והנה המילוי דפוס B שווה דפוס A!

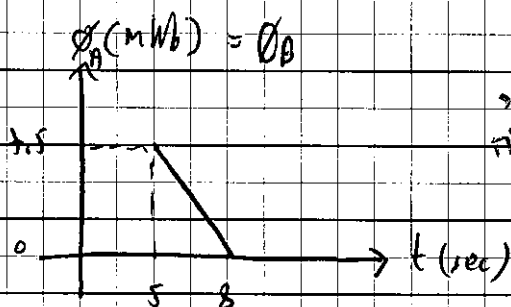
$$V_B = N_B \left(\frac{d\phi_{AB}}{dt} \right) = 0$$

זמן סבבי הנתון $8, 5, 4$ וזמן 10 (sec) של
 ק"מ שני של זמן, כלומר ק"מ שני של
 זמן שני וזמן שני וזמן שני וזמן שני

$(\text{gen}) (l_1) \text{ re } (l_2) \text{ re } (l_3), \text{ re } (l_4)$
 $= (B \text{ ffor re mte}) \quad A \text{ ffor}$

5 ≤ t ≤ 8 (sec) : 7120

$$\phi_{A_{max}} = \frac{N_A I_{A_{max}}}{R_{mT}} = \frac{1000 \cdot 15}{2 \cdot 10^6} = 7.5 \text{ mWb}$$

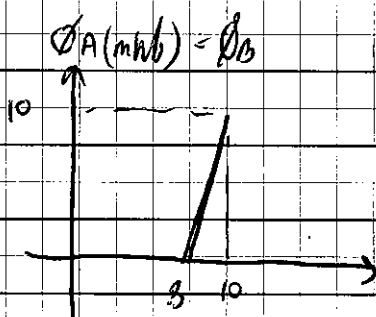


נוסח יחידות
מנהל המכללה

$$V_B = N_B \frac{d\phi_{AB}}{dt} = N_B \cdot \left(\frac{\Delta\phi_{AB}}{\Delta T} \right) \quad \leftarrow \text{שינוי!}$$

$$V_B = 1500 \cdot \frac{0 - 7.5 \cdot 10^{-3}}{8 - 5} = -3.75 \text{ (V)}$$

$$8 \leq t \leq 10 \text{ (sec)}$$

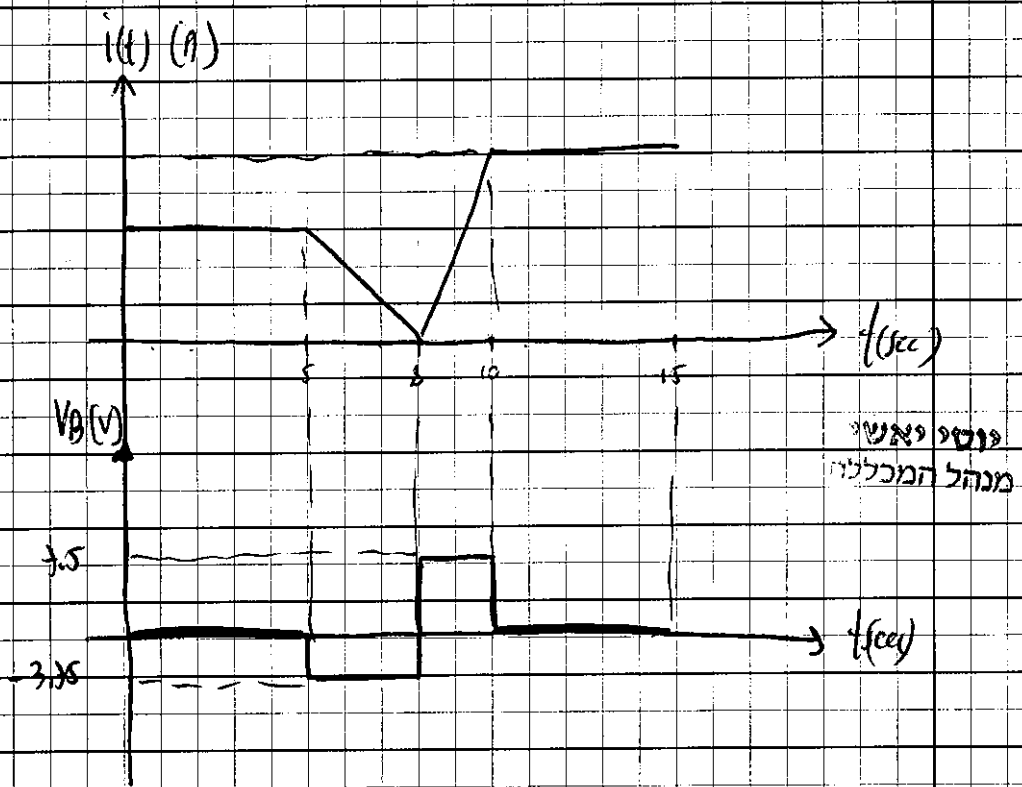


$$\phi_{A_{max}} = \frac{N_A I_{A_{max}}}{R_{mT}} = \frac{1000 \cdot 20}{2 \cdot 10^6} = 10 \text{ mWb}$$

$$V_B = N_B \cdot \frac{\Delta\phi_{AB}}{\Delta T} = 1500 \cdot \frac{(10 - 0) \cdot 10^{-3}}{10 - 8} = 7.5 \text{ (V)}$$

האם יש שינוי ב- ϕ_{AB} ?

כן, יש שינוי



(הערה):
 ניתן לבדוק את שטח הריבוע והקו הישר:

$$V_B = M \frac{di_B}{dt}$$

כאשר M הוא ההולטאז' והקו הישר נחלק לשני מקרים

צימוד $K=1$

$$M = k \sqrt{L_A L_B}$$

4. תא

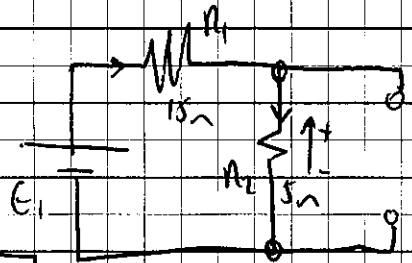
כדי למדור את התא יש להוסיף להוסיף להוסיף (מסמכים)
 עם התיאור של התא כפי שיש:

כדי להוסיף
 מודל המכונה

חלק מסמך U_{R2} ו- U_{R1} ו- U_{R2}

כאשר E_1 ק"מ

$$U_{R2} = \frac{E_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

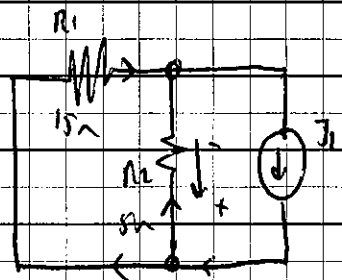


t (sec)	E_1 (V)	U_{R2} (V)	$I_{R1} = I_{R2}$
$0 < t < 3$	0	0	0
$3 < t < 5$	15	$\frac{15 \cdot 5}{20} = 3.75V$	$\frac{15}{20} = 0.75A$
$5 < t < 10$	15	$\frac{15 \cdot 5}{20} = 3.75$	$\frac{15}{20} = 0.75A$

כאשר I_1 תא

$$I_{R1} = \frac{I_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_{R2} = I_1 - I_{R1}$$

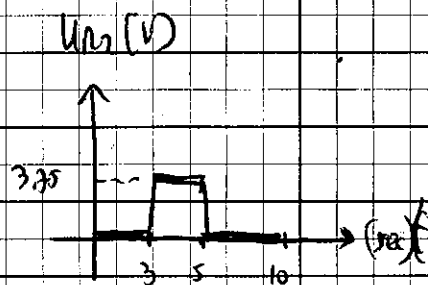


t	I_1 (A)	I_{R1}	I_{R2}	U_{R2} ($I_{R2} \cdot R_2$)
$0 < t < 3$	0	0	0	0
$3 < t < 5$	0	0	0	0
$5 < t < 10$	1A	$\frac{1 \cdot 5}{20} = 0.25A$	0.75A	3.75V

א. חילוק וסכום u_2 לאור ג'רדג ונכדו (סומכוס צ'ר)

t	"אמור" u_2 לאור ג'רדג ונכדו
$0 \leq t < 3$	$0+0=0$
$3 \leq t < 5$	$3.75+0=3.75$
$5 \leq t < 10$	$3.75-3.75=0$

כיוונים
ולאטות!

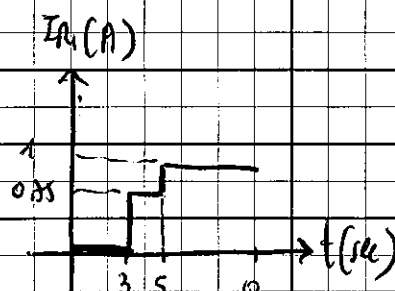


פוסט פאשט
מנהל המכללה

ב. חילוק וסכום i_2 לאור ג'רדג ונכדו (סומכוס צ'ר)

t	"אמור" i_2 לאור ג'רדג ונכדו
$0 \leq t < 3$	$0+0=0$
$3 \leq t < 5$	$0.75+0=0.75A$
$5 \leq t < 10$	$0.75+0.75=1A$

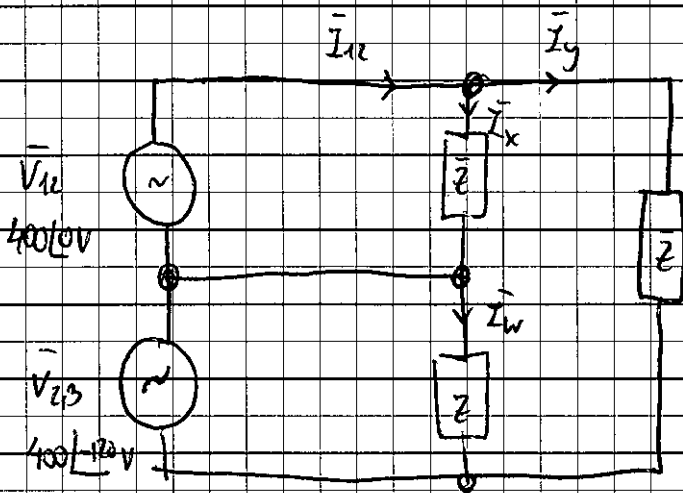
כיוונים
ולאטות!



5. א.ל.

כאן חילוק וסכום c, b, a לאור ג'רדג ונכדו
הסכום $4000W$ לאור ג'רדג ונכדו

$$P_{a2} = 4000W$$



יוסי כחשיב
מנהל המכללה

$$\bar{I}_{12} = \bar{I}_x + \bar{I}_y = \frac{\bar{V}_{12}}{|\bar{Z}| \angle \phi_z} + \frac{\bar{V}_{12} + \bar{V}_{23}}{|\bar{Z}| \angle \phi_z}$$

$$\bar{I}_{12} = \frac{400 \angle 0^\circ}{|\bar{Z}| \angle \phi_z} + \frac{400 \angle 0^\circ + 400 \angle -120^\circ}{|\bar{Z}| \angle \phi_z} = \frac{692.82 \angle -30^\circ}{|\bar{Z}| \angle \phi_z} = \frac{692.82 \angle -30^\circ}{|\bar{Z}| \angle -30.683^\circ}$$

SHIFT $\cos(0.86)$
(127)

$$|\bar{I}_{12}| = \frac{692.82}{|\bar{Z}|}$$

$$\phi_{z_{12}} = -30 - (-30.683) = 0.683^\circ$$

$$\bar{S}_{12} = \bar{V}_{12} \cdot \bar{I}_{12}^*$$

$$\phi_{S_{12}} = \phi_{V_{12}} + (-0.683) = 0 - 0.683 = -0.683$$

$$\cos \phi_{(S_{12})} = \cos(-0.683) = 0.999$$

$$\cos \phi_{S_{12}} = \frac{P_{12}}{|S_{12}|} \Rightarrow |\bar{S}_{12}| = \frac{P_{12}}{\cos \phi_{12}} = \frac{4000}{0.999} = 4000.284 \text{ VA}$$

$$|\bar{S}_{12}| = |\bar{I}_{12}| \cdot |\bar{V}_{12}|$$

$$|\bar{I}_{12}| = \frac{|\bar{S}_{12}|}{|\bar{V}_{12}|} = \frac{4000.284}{400}$$

$$|\bar{I}_{12}| = 10 \text{ A}$$

$$|\bar{I}_{12}| = \frac{692.82}{|\bar{Z}|} \Rightarrow |\bar{Z}| = \frac{692.82}{|\bar{I}_{12}|} = \frac{692.82}{10} = 69.282 \Omega$$

$$\bar{Z} = 69.282 \angle -30.683^\circ (\Omega)$$

$$|\bar{S}_{Z_k}| = |\bar{S}_{Z_W}| = \frac{|\bar{V}|^2}{|\bar{Z}|} = \frac{400^2}{69.282} = 2309.402 \text{ VA} \quad (2)$$

$$\bar{S}_{Z_k} = \bar{S}_{Z_W} = 2309.402 \angle -30.653^\circ \text{ VA}$$

$$\bar{V}_{zy} = \bar{V}_{1,2} + \bar{V}_{2,3} = 400 \angle 0^\circ + 400 \angle -120^\circ = 400 \angle -60^\circ \text{ V}$$

יחסית
מנותקת

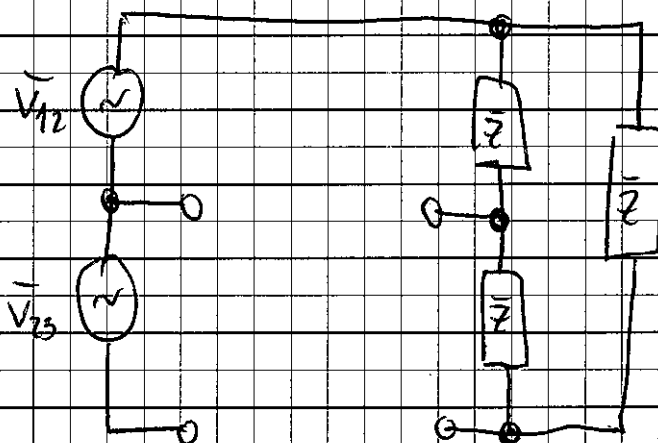


$$\bar{S}_{Z_y} = \bar{S}_{Z_k} = \bar{S}_{Z_W} = 2309.402 \angle -30.653^\circ \text{ VA}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}_7 &= 3 \cdot \bar{S}_Z = 3 \cdot 2309.402 \angle -30.653^\circ = \\ &= 6928.203 \angle -30.653^\circ \text{ VA} = (5953.284 - j3535.339) \text{ VA} \end{aligned}$$

$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$
 $|\bar{S}_7|$ θ_{S_7} P Q

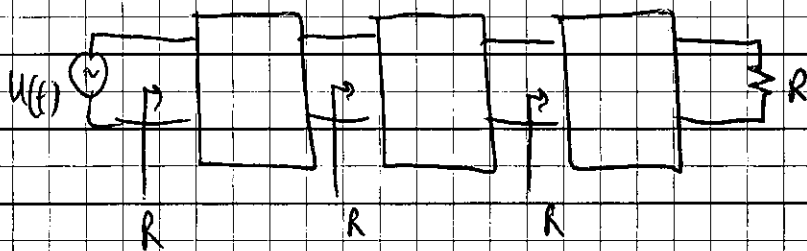
הערה: (2) $\bar{S}_7$ הוא הספק ממוצע (אין זרם) $(I=0)$ $\bar{S}_7$ הוא הספק ממוצע (אין זרם) $(I=0)$ $\bar{S}_7$ הוא הספק ממוצע (אין זרם) $(I=0)$



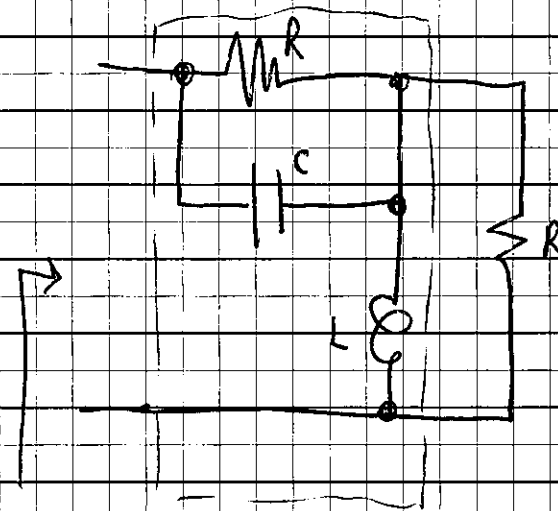
שאלה 6

10. גזלוס מחתרת עדי מוסיף נהיה גלולוס, כאלו
 נכסיל גלולו (ר"ל $R-L$ יו"ר) עק ונכסיל (אופייני) (2)
 על כולו, כולו זכא לנכסיל תוסס זמנא לעוס R
 אנו (מפוי זמנא) כולו ותוסס R

יוסי נאסי
 מנחל המכללה



מכאן ליתו למחנך קוסיס אחר וזמן כפי מנחל
 : R ו R



$$R = \bar{Z}_1 \parallel \bar{Z}_2 + \bar{Z}_3 \parallel \bar{Z}_4$$

$$R = \frac{R \cdot \frac{1}{j\omega C} \cdot j\omega L}{R + \frac{1}{j\omega C} \cdot j\omega L} + \frac{R \cdot j\omega L}{R + j\omega L}$$

$$R = \frac{R}{j\omega RC + 1} + \frac{j\omega RL}{R + j\omega L} \quad | \quad (1 + j\omega RC)(R + j\omega L)$$

$$\cancel{R} (1+j\omega RC) (R+j\omega L) = \cancel{R} (R+j\omega L) + j\omega RL (1+j\omega RC) \quad | :R$$

$$\cancel{R} + j\omega RL + jR^2\omega C + \cancel{R\omega^2 LC} = \cancel{R} + j\omega RL + j\omega RL - \cancel{R\omega^2 LC}$$

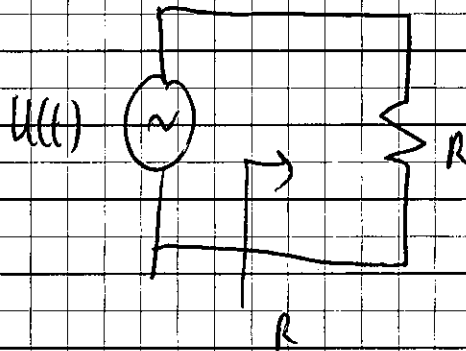
$$jR^2\omega C = j\omega RL \quad | :j\omega$$

$$R^2 C = L$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

$$R^2 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

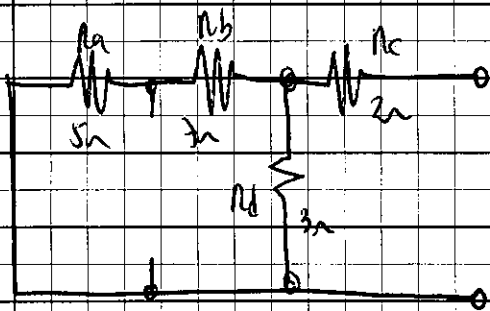
(?) מהו ערך אופטימלי R (בין)



! $\cos(\omega t)$ כי $Q_T = 0$ - אלן

$$P_T = \frac{\overline{|U_T|}^2}{R}$$

$$|U_T|_{rms} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$



3 חלק
(RTH) Rxy חלק (K)

יחסי נאמני
מבטל המכפלה

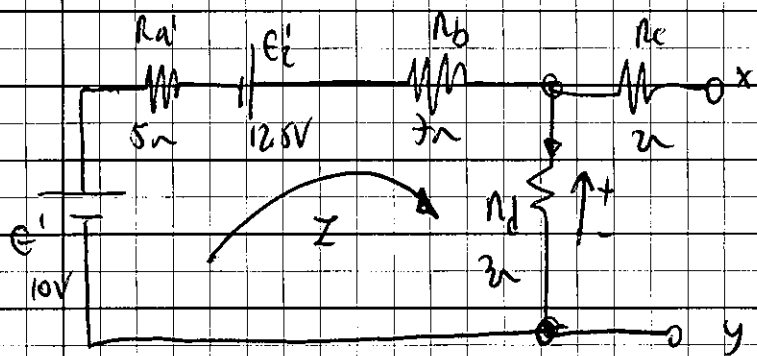
$$R_{xy} = (R_a + R_b) \parallel R_d + R_c$$

$$R_{xy} = 12 \parallel 3 + 2 = 4.4 \Omega$$

$$R_{TH} = 4.4 \Omega$$

(UTh) Uxy חלק

(מניסח מקור הסכום מקור נקודות)



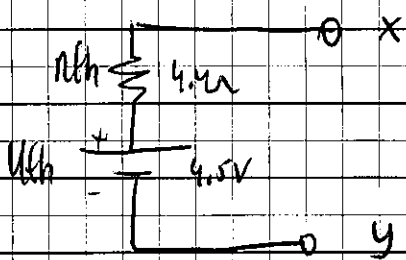
$$E_2' = I \cdot R_a = 12.5 V$$

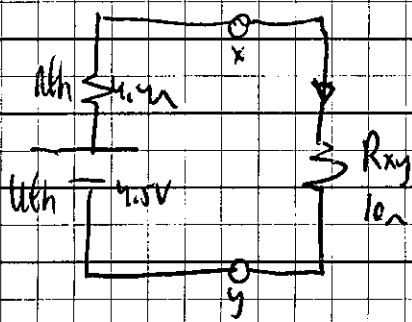
$$I = \frac{E' + E_2'}{R_a + R_b + R_d} = \frac{22.5}{15} = 1.5 A$$

$$U_{xy} = U_{Rc} + U_{Rd} = I \cdot R_d = 1.5 \cdot 3 = 4.5 V$$

$$U_{Th} = 4.5 V$$

4 חלק





$$I_{Rxy} = \frac{U_{th}}{R_{th} + R_{xy}}$$

$$I_{Rxy} = \frac{4.5}{14.4} = 0.3125 \text{ A}$$

המתח הנמדד, הנמדד בין R_{xy} ולו, נמדד בין a ו b

$$U_{cd} = U_{Rc,xy} = I_{Rxy} (R_{xy} + R_c)$$

בסעיף זה נניח
מנהל המכללה

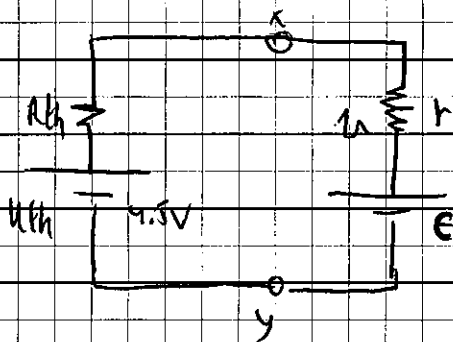
$$U_{cd} = U_{Rc,xy} = 0.3125 \cdot 12 = 3.75 \text{ V}$$

$$I_{cd} = \frac{U_{cd}}{R_d} = \frac{3.75}{3} = 1.25 \text{ A}$$

$$I_{ab} = I_{cd} + I_{Rc} = 1.25 + 0.3125 = 1.5625 \text{ A}$$

$$U_{Zs} = U_{ab} + U_{cd} = I_{ab} \cdot R_b + 3.75 = 1.5625 \cdot 7 + 3.75 = 14.6875 \text{ V}$$

$$P_{Zs} = U_{Zs} \cdot I_s = 14.6875 \cdot 2.5 = 36.718 \text{ (W)}$$

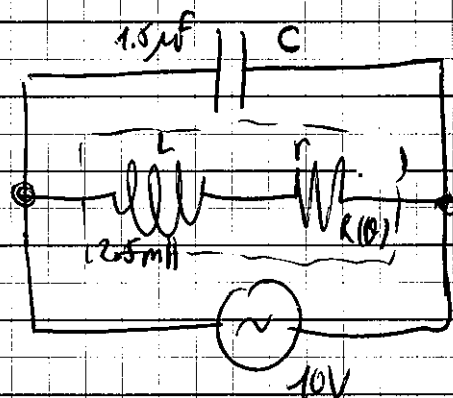


עבור $E = U_{th} = 4.5 \text{ V}$ (קולור למונח זרם)
מתח למונח בין x - y ולו, נמדד בין a ו b
המתח הנמדד, הנמדד בין R_{xy} ולו, נמדד בין a ו b

8 נק'*

המחיר הממוצע של המכשיר (C70)

פוסטר פאסיבי
מנוהל ומכבד



$$\delta\theta = 0.0044 \left(\frac{1}{\text{sec}}\right)$$

$$R_L = 20\Omega \quad \leftarrow \quad \theta = 20^\circ \text{ מיד} \quad (K)$$

$$U_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R_L^2}{\frac{L}{C} - \frac{R_L^2}{C}}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2.5 \cdot 10^{-3} \cdot 1.5 \cdot 10^{-6}}} \sqrt{\frac{\frac{2.5 \cdot 10^{-3}}{1.5 \cdot 10^{-6}} - 20^2}{\frac{2.5 \cdot 10^{-3}}{1.5 \cdot 10^{-6}}}} = 14.236 \cdot 10^3 \text{ rad/sec}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{14.236 \cdot 10^3}{2\pi} = 2265.746 \text{ (Hz)}$$

$$R_{\theta_2} = R_{\theta_1} [1 + \delta\theta_1 (\theta_2 - \theta_1)] \quad (?)$$

$$R_{100} = R_{20} [1 + \delta\theta_0 (100 - 20)] = 20 [1 + 0.0044 \cdot 80] = 22.042$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2.5 \cdot 10^{-3} \cdot 1.5 \cdot 10^{-6}}} \sqrt{\frac{\frac{2.5 \cdot 10^{-3}}{1.5 \cdot 10^{-6}} - 22.04^2}{\frac{2.5 \cdot 10^{-3}}{1.5 \cdot 10^{-6}}}} = 12.274 \cdot 10^3 \text{ rad/sec}$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = 1947.166 \text{ (Hz)}$$

$$f_0 = 2265.746 \text{ Hz} \quad (\text{נתון}) \quad R = 20^\circ \text{C} \quad \text{נתון} \quad (1)$$

$$X_L = 2\pi f_0 L = 2\pi \cdot 2265.746 \cdot 2.5 \cdot 10^{-3} = 35.59 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f_0 C} = \frac{1}{2\pi \cdot 2265.746 \cdot 1.5 \cdot 10^{-6}} = 46.829 \Omega$$

$$Z_{T0} = (R + jX_L) \parallel (-jX_C) = \frac{(20 + j35.59) \cdot (-j46.829)}{20 + j35.59 - j46.829} = 83.332 \Omega$$

$$P_T = \frac{|U_T|^2}{Z_{T0}} = \frac{10^2}{83.332} = 1.2 \text{ (W)}$$

יחסי יאמשי
מנהל המכללה