

כתוב: מנתח מעקב זרמים
 קובץ: 2017 - יאלי יוסי

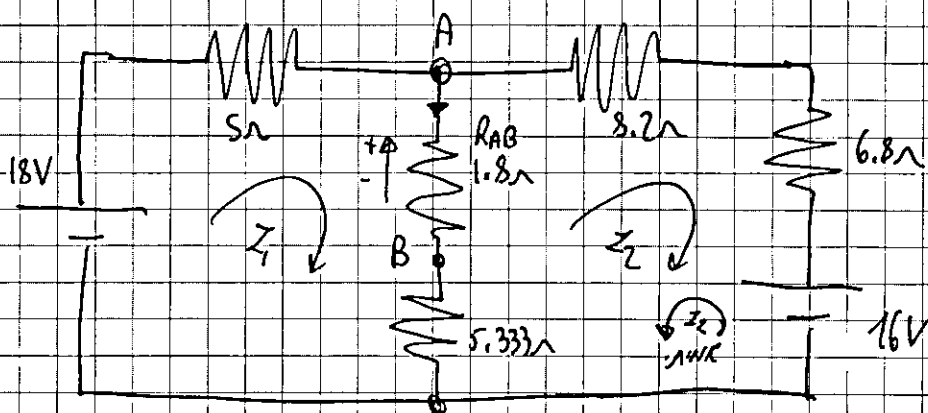
יוסי יאלי
 מנהל המכללה

אלה 1

נמצאם תחילה את הזרמים הנדרשים:

$$R = 8 \parallel 16 = 5.333 \Omega$$

נפתור בעזרת שיטת זרמי ענפים:



$$\begin{bmatrix} 12.133 & -7.133 \\ -7.133 & 22.133 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 \\ -16 \end{bmatrix}$$

$12.133 = 5 + 1.8 + 5.333$
 $-7.133 = -(1.8 + 5.333)$
 $-7.133 = -(1.8 + 5.333)$
 $22.133 = 1.8 + 5.333 + 8.2 + 6.8$

$$Z_1 = 1.306 \text{ A}$$

$$Z_2 = -0.302 \text{ A} \quad (\text{כיוון הנגד})$$

$$I_{AB} = Z_1 + Z_2 = 1.306 + 0.302 = 1.608 \text{ A}$$

$$U_{AB} = +R_{AB} \cdot I_{AB} = 1.8 \cdot 1.608 = 2.894 \text{ [V]}$$

(K)

2. הספק (כוח) הנצרך למעגל שווה לספק הנצרך ע"י כל הנגדים במעגל וזהו הספק הנצרך ע"י מקורות אנרגיה ונגזרים, לכן מקורות האנרגיה מספקים אנרגיה ואילו הנגדים (כוח) הנצרך למעגל שווה לספק הנצרך ע"י הנגדים לאורך.

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

$$P_{RT} = \sum P_R = P_{E_1} + P_{E_2}$$

אם ישנן הוספקים - הוספק הנכון ומעמד חייג להיות לטוב
אוספק גבוה הנמסר ומעמד!

יוסי יאשי
מנהל המכללה

$$P_{E_1} = E_1 \cdot I_1 = 18 \cdot 1.306 = 23.508 \text{ W}$$

$$P_{E_2} = E_2 \cdot I_2 = 16 \cdot 0.302 = 4.832 \text{ W}$$

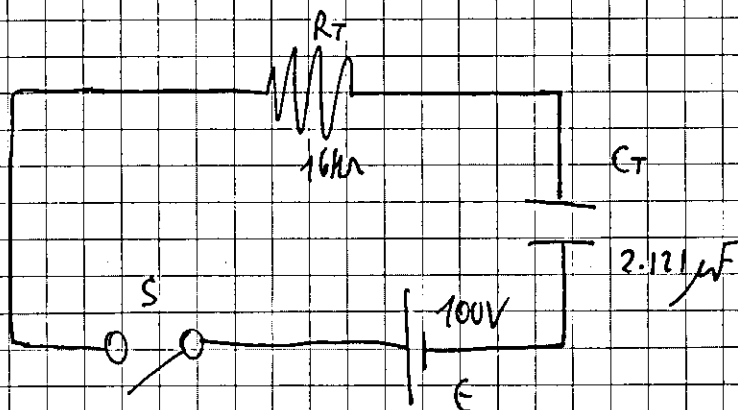
$$P_{RT} = P_T = 23.508 + 4.832 = 28.34 \text{ [W]}$$

2.10.2

(נס) מעמד לקוד המכוס (ק) R_T וקוד C_T :

$$R_T = [(4+5) \parallel 18] + 10 = 16 \text{ k}\Omega$$

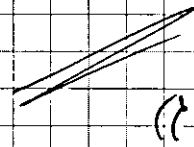
$$C_T = \frac{(6+8) \cdot 2.5}{6+8+2.5} = 2.121 \mu\text{F}$$



(K) $t=0$ וקוד C_T וקוד R_T וקוד S וקוד

$$I(t=0) = \frac{E}{R_T} = \frac{100}{16 \times 10^3} = 6.25 \text{ (mA)}$$

כאשר $t \rightarrow \infty$ הוקדו מנוחה נתן וסמן $I=0$



$$\tau = C_T \cdot R_T = 2.121 \cdot 10^{-6} \cdot 16 \cdot 10^3$$

$$\tau = 33.936 \text{ (msec)}$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

3.10.1

$$A = 12.5 \text{ cm}^2 = 12.5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

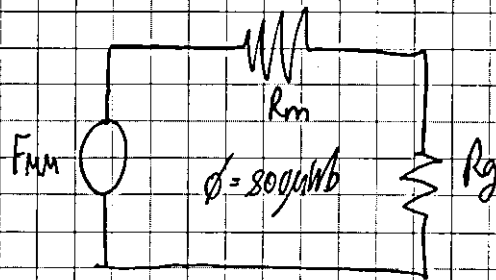
$$l_g = 1.2 \text{ mm} = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\mu_r = 100$$

(קצוות חתוכים וארוגים) $l_1 = 20 \text{ cm} = 20 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$$\phi = 800 \mu\text{Wb}$$

(נס) אר המסלול התחתון האנכלי למעלה החלפת:



$$R_g = \frac{l_g}{\mu_0 \cdot A} = \frac{1.2 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 12.5 \cdot 10^{-4}} = 763.943 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{AT}}{\text{Wb}} \right) \text{ (K)}$$

$$R_m = \frac{l_1}{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot A} = \frac{20 \cdot 10^{-2}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 12.5 \cdot 10^{-4}} = 1273.239 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{AT}}{\text{Wb}} \right) \text{ (L)}$$

$$R_{mT} = R_m + R_g = 2.037 \cdot 10^6 \left(\frac{\text{AT}}{\text{Wb}} \right)$$

$$F_m = \phi \cdot R_{mT} = 800 \cdot 10^{-6} \cdot 2.037 \cdot 10^6 = 1629.746 \text{ (AT)}$$

(2) הרכבת האלקטרונית של המערכת
מסירה מוסיף את כוח המערכת (" כוח פיקול)
לנוכחים עקב שני השלל המערכת האלקטרונית
כוח המערכת קוראים להכנסת אנשים הראים איש לא
המתחמת האלקטרונית .

יוסי יאשי
מנהל המכללה

4 nok

א) יבוא שחלון התפירת הכוללת רחובות ומסלול
מק"ל: כ-8/1 נתון ע' הניסוח והגהה:

$$W_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R_2^2}{\frac{L}{C} - R_1^2}}$$

וְיִצְחָק יָנִי וְיִסְחָא אֶקְלָא הַתַּיָּא. אֲכִיּוֹת מוֹדִקוֹ:

$$\omega_0 \sqrt{L C'} = \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R_2^2}{\frac{L}{C} - R_1^2}}$$

$$\omega_0^2 LC = \frac{\frac{L}{C} - R_2^2}{\frac{L}{C} - R_1^2}$$

$$\frac{\omega^2 L_C}{\left(\frac{\frac{L}{C} - R_2^2}{\frac{L}{C} - R_1^2} \right)} = 0$$

[illegible]

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{0.2 \cdot 15 \cdot 10^{-6}}} \sqrt{\frac{\frac{0.2}{15 \cdot 10^{-6}} - 60^2}{\frac{0.2}{15 \cdot 10^{-6}} - 30^2}} = 510.829 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad (2)$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{510.829}{2\pi} = 81.301 \text{ (Hz)}$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

עזר אלט

$$X_{C_0} = \frac{1}{\omega_0 C} = \frac{1}{510.829 \cdot 15 \cdot 10^{-6}} = 130.506 \Omega$$

$$X_{L_0} = \omega_0 L = 510.829 \cdot 0.2 = 102.165 \Omega$$

$$\bar{Z}_{T_0} = \left(\frac{1}{R_1 - jX_{C_0}} + \frac{1}{R_2 + jX_{L_0}} \right)^{-1}$$

$$\bar{Z}_{T_0} = \left(\frac{1}{30 - j130.506} + \frac{1}{60 + j102.165} \right)^{-1} = 168.146 (\Omega)$$

יש עליהם אז למצוא את המעגל ההתאמה,
כלומר המצאן ההתאמה! אין גבול מופע זין והמתח
עצום.

א) חתול מן הסוג הנ"ל של δ במרחב M ונתון $t = 0.2 \text{ msec}$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

(7)

(א) יבנה להוציא (הכנול) מכני אחרי שנה (המקור) 20° , כחומר $\phi_{ZT} = 20^\circ$ - אפי' הלבנת!

2

$$\bar{U}_{AB} + \bar{U}_{73} = \bar{U}_S$$

שִׁים לְבִי הַשּׁוֹמֵט יִשְׁלֹטֵה. לֹא, חֵל אִסּוּר מוֹחֵל כּוֹתֵב כִּי

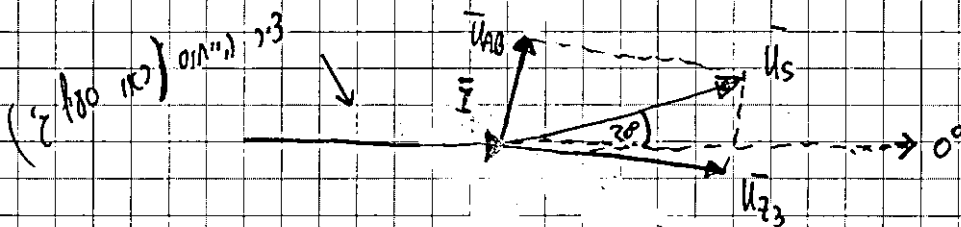
$$\vec{U}_{z3} = \vec{U}_S - \vec{U}_{AB} = 70.71 \angle 0^\circ - 42.426 \angle 60^\circ$$

$$\vec{U}_{z3} = 61.643 \angle -36.586^\circ \text{ (V)}$$

(ז) תרשים באזורי מתח והתחום :

$$\vec{U}_S = \vec{U}_{AB} + \vec{U}_{z3}$$

מרחל המכללה



נסגר :

לפי באזורי מתח כפי לחלוף קלאסי :

$$\vec{U}_S = 70.71 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$\vec{U}_{AB} = 42.426 \angle 60^\circ \text{ V}$$

$$\vec{U}_{z3} = 61.643 \angle -36.586^\circ \text{ V}$$

יבוא להוציא מבין שני המתח 20° , או למילי

אחרת, מתח ומקור מתחים 20° או המתח.

(זין) מתח באזורי המתח מתחיל (מקור) מתח מתחילים

המתח של המתח (זין) וזהו כאלו זין הייחוס הן המתח (זינויות 0°)

"מתחים 20° מתחילים"

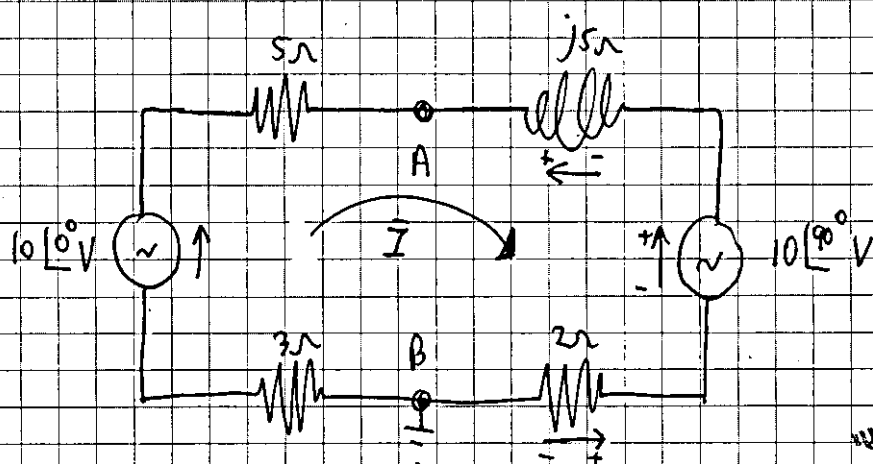
$$\vec{U}_S = 70.71 \angle 20^\circ \text{ V}$$

$$\vec{U}_{AB} = 42.426 \angle 80^\circ \text{ V}$$

$$\vec{U}_{z3} = 61.643 \angle -16.586^\circ \text{ V}$$

3. אלק

(K)



$$\bar{I} = \frac{10\angle 0^\circ - 10\angle 90^\circ}{5 + j5 + 3 + 2} = 1.264 \angle -71.565^\circ \text{ A}$$

$$\bar{U}_{AB} = + \bar{I} \cdot j5 + 10\angle 90^\circ + \bar{I} \cdot 2 = 10\angle 90^\circ + \bar{I} (2 + j5)$$

$$\bar{U}_{AB} = 10\angle 90^\circ + 1.264 \angle -71.565^\circ \cdot (2 + j5) = 11.764 \angle 54.688^\circ \text{ (V)}$$

(?) אם חיזו עקבו דין הניקודים B-A, כלומר, יל' מחלקת
 גם והחמו $\bar{U}_{AB}$ לחולק וסגיל 'א' ולכן יל' מחלקת
 ליות - (עשו זמלס) מילמן

$$\bar{U}_{AB} = \frac{\frac{10\angle 0^\circ}{5+3} + \frac{10\angle 90^\circ}{2+j5}}{\frac{1}{5+3} + \frac{1}{4.5-j3} + \frac{1}{2+j5}} = 8.606 \angle 24.41^\circ \text{ V}$$

$$\bar{I}_{AB} = \frac{\bar{U}_{AB}}{\bar{Z}_{AB}} = \frac{8.606 \angle 24.41^\circ}{4.5-j3} = 1.591 \angle 58.1^\circ \text{ (A)}$$

(?) הפרל החונס דין והחמו אכרס מלכר אר וסלס, $\bar{Z}_{AB} = 5.41 \angle 33.69^\circ$

$$\angle \bar{Z}_{AB} = -33.69^\circ$$

8 אטו

$$\bar{U}_1 = 240 \angle 0^\circ \text{ V} ; \bar{U}_2 = 240 \angle 120^\circ \text{ V} ; \bar{U}_3 = 240 \angle -120^\circ \text{ V}$$

אמקור ההזנה התלת כסתי מחזורי לזי עומסי סימטרי

$$\bar{Z}_0 = 12 \angle 30^\circ \Omega$$

$$\bar{Z}_1 = 5 \angle 45^\circ \Omega$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

עקור עומסי סימטריים מחזוריים:

כרם וקו I_L מקור 30°

אחר כרם המופע I_{PH}

$$U_L = U_{PH}$$

קחיקו Δ

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH}$$

ממ הקו U_L מקור 30°

אחר ממ המופע U_{PH}

$$I_L = I_{PH}$$

קחיקו γ

$$U_L = \sqrt{3} U_{PH}$$

ק) עקור עומסי Δ :

$$\bar{U}_1 = \bar{U}_{PH1} = 240 \angle 0^\circ \text{ V} ; \bar{U}_2 = \bar{U}_{PH2} = 240 \angle 120^\circ ; \bar{U}_3 = \bar{U}_{PH3} = 240 \angle -120^\circ \text{ V}$$

$$\bar{I}_{PH1} = \frac{\bar{U}_{PH1}}{\bar{Z}_0} = \frac{240 \angle 0^\circ}{12 \angle 30^\circ} = 20 \angle -30^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{PH2} = \frac{\bar{U}_{PH2}}{\bar{Z}_0} = \frac{240 \angle 120^\circ}{12 \angle 30^\circ} = 20 \angle 90^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{PH3} = \frac{\bar{U}_{PH3}}{\bar{Z}_0} = \frac{240 \angle -120^\circ}{12 \angle 30^\circ} = 20 \angle -150^\circ \text{ (A)}$$

תילון (כרם המופע (כאן):

א) עקור עומסי γ :

$$\bar{U}_L = \sqrt{3} \bar{U}_{PH}$$

$$|\bar{U}_{PH}| = \frac{|\bar{U}_L|}{\sqrt{3}} = \frac{240}{\sqrt{3}} = 138.564 \text{ V}$$

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

$$\bar{U}_{PH1} = 138.564 \angle -30^\circ \text{ V}; \quad \bar{U}_{PH2} = 138.564 \angle 90^\circ \text{ V}; \quad \bar{U}_{PH3} = 138.564 \angle -150^\circ \text{ V}$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

"עזרה הקן אל מקדים ג-30° ממה המופק $\bar{U}_{PH}$ "

דמיון אחר, ממה המופק $\bar{U}_{PH}$ מנגז ג-30° ממה $\bar{U}_L$
חילוק בסיס המופק (כאמור):

$$\bar{I}_{PH1A} = \frac{\bar{U}_{PH1}}{\bar{Z}_A} = \frac{138.564 \angle -30^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 27.712 \angle -75^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{PH2A} = \frac{\bar{U}_{PH2}}{\bar{Z}_A} = \frac{138.564 \angle 90^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 27.712 \angle 45^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{PH3A} = \frac{\bar{U}_{PH3}}{\bar{Z}_A} = \frac{138.564 \angle -150^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 27.712 \angle -195^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_L = \bar{I}_{LA} + \bar{I}_{LD} \quad (1)$$

$\bar{I}_{LA}$ יפוצ וחולק קודם לכן (לנווה ל- $\bar{I}_{PHA}$)
(חילוק ממה $\bar{I}_{LD}$)

$$|\bar{I}_{LD}| = \sqrt{3} |\bar{I}_{PHA}| = \sqrt{3} \cdot 20 = 34.641 \text{ A}$$

יפוצ שזמזום סימטרי מחזור ד מתקיים - "אס" הקן
 $\bar{I}_L$ מנגז ג-30° ממה $\bar{I}_{PH}$ זפ"ק

$$\bar{I}_{L1D} = 34.641 \angle -60^\circ \text{ A}; \quad \bar{I}_{L2D} = 34.641 \angle 60^\circ \text{ A}; \quad \bar{I}_{L3D} = 34.641 \angle -180^\circ \text{ A}$$

$$\bar{I}_{L1} = 27.712 \angle -75^\circ + 34.641 \angle -60^\circ = 61.826 \angle -66.661^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{L2} = 27.712 \angle 45^\circ + 34.641 \angle 60^\circ = 61.826 \angle 119.3^\circ \text{ (A)}$$

$$\bar{I}_{L3} = 27.712 \angle -195^\circ + 34.641 \angle -180^\circ = 61.826 \angle 53.3^\circ \text{ (A)}$$