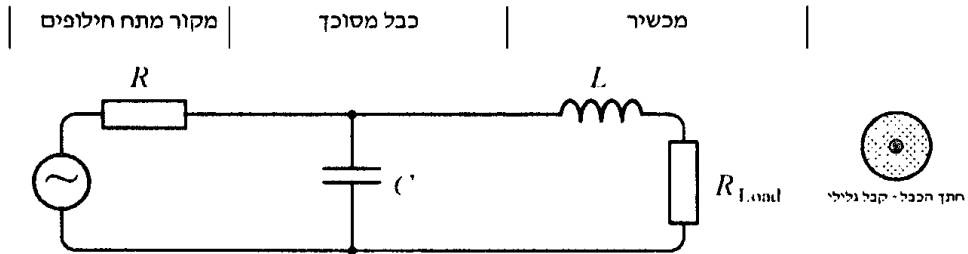


**תרגיל מספר 1 (מה"ט קיץ 2010 שאלה 6):**

מכשיר שמעגל הכניסה שלו מיוצג באמצעות התנגדות  $R_{Load} = 75\Omega$  והשראות  $L = 2\mu H$  המחוברות זו לזו בטור, מחובר אל מקור מתח חילופים באמצעות כבל מסוכך. מתח המקור  $3V$  ותדירותו  $500KHz$  והתנגדות המוצא שלו  $R = 75\Omega$ .



מבחינת המעגל החשמלי, הכבל שקיל לקבל גלילי: קוטר הגליל החיצוני של הקבל  $6mm$ ; קוטר הגליל הפנימי  $0.5mm$ ; אורכו  $25m$ ; הפרימיטיביות היחסית של חומר הבידוד שבין שני הגלילים  $\epsilon_r = 5.2$ .

- א. מה הזרם, גודל וזווית, במקור המתח?
- ב. מה ההספק המורכב  $S = P + jQ$  שבמקור המתח?
- ג. מה ההספק המכשיר  $P_{Load}$ ?

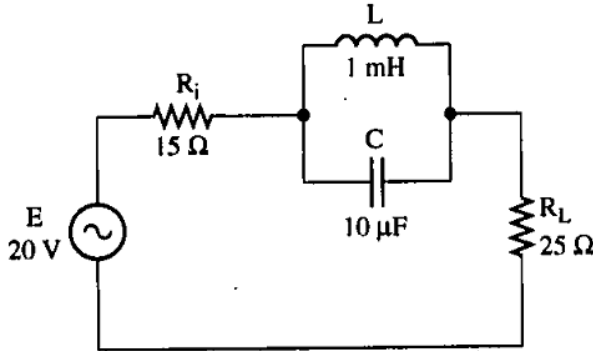
**תשובות:**

- א.  $I = 22.3 \angle 14.426 mA$
- ב.  $S = (0.065 - j0.0167) VA$
- ג.  $P_{Load} = 0.0273 W$

**תרגיל מספר 2 (מה"ט קיץ 2013 שאלה 4):**

באיור לשאלה נתון שרטוט חשמלי של מעגל חשמלי שבו ניתן לכוון את

תדירות מקור המתח בתחום  $0 \leq f \leq 2000\text{Hz}$



א. מהו ההספק בנגד  $R_i$  כאשר תדירות מקור המתח היא  $f = 1000\text{Hz}$  ?

ב. מהי התדירות של המקור שעבורה יתקבל זרם מרבי בנגד  $R_L$  ?

ג. מהו ההספק בנגד  $R_L$  בתנאים של סעיף ב'?

תשובות:

א.  $P_{R_i} = 3.514\text{W}$

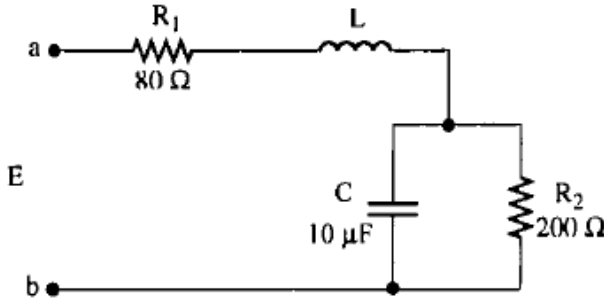
ב.  $f = 0\text{Hz}$

ג.  $P_{R_L} = 6.25\text{W}$

**תרגיל מספר 3 (מה"ט אביב 2014 שאלה 7):**

באיור לשאלה 7 מתואר מעגל המוזן ממקור זרם חלופי  $E$ , בעל תדירות  $60\text{Hz}$ .

הספק המבוא של המעגל במצב מתמיד הוא  $S_m = 5.2 - j2.1\text{kVA}$



**איור לשאלה 7**

- א. מהי השראות הסליל  $L$ ?
- ב. מהו הערך היעיל של מתח המקור?
- ג. מהו מקדם ההספק של המעגל? יש לציין האם הוא השראי או קיבולי.
- ד. רשום את משוואת מתח המקור כפונקציה של הזמן  $E=f(t)$  אם ידוע שברגע  $t=0$  היה מתח של 500 וולט בין ההדקים  $a-b$ .

**תשובות:**

א.  $L = 32.64\text{mH}$

ב.  $E_{\text{eff}} = 1120.317\text{V}$

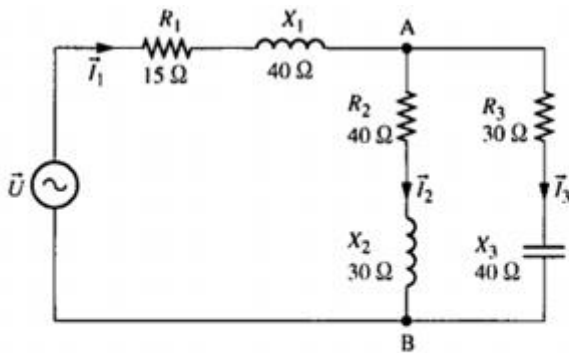
ג.  $\cos \varphi = 0.972$

ד.  $E(t) = 1120.317 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2\pi 60t + 18.39^\circ)\text{V}$

**תרגיל 4 (מה"ט אביב 2016 שאלה 5):**

באיור לשאלה 5 משורטט מעגל חשמלי בעל מקור מתח יחיד וכמה צרכנים.

בין ההדקים A ו-B המתח הוא  $\vec{U}_{AB} = 100 \angle 0^\circ$



**איור לשאלה 5**

- א. מהם הגודל וזווית המופע של הזרמים  $\vec{I}_2$  ו-  $\vec{I}_3$ ?
- ב. מהם הגודל וזווית המופע של מתח המקור  $\vec{U}$ ?
- ג. מה גודל מקדם ההספק הכללי ומה ההספק הפעיל הכללי במעגל?

תשובות:

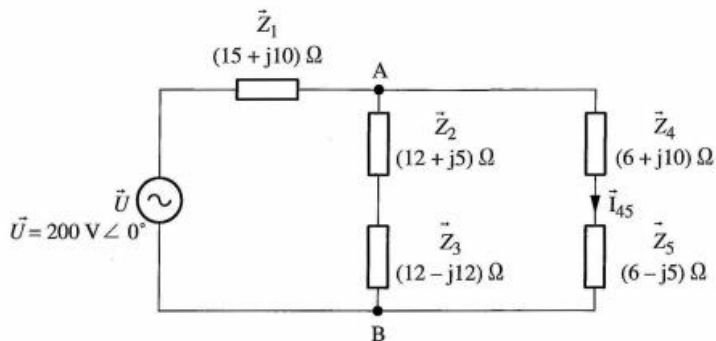
א.  $\vec{I}_3 = 2 \angle 53.13 A$      $\vec{I}_2 = 2 \angle -36.87 A$

ב.  $\vec{U} = 172.126 \angle 43.122 A$

ג.  $P_T = 399.879 W$      $\cos \varphi = 0.819$

**תרגיל 5 (מה"ט קיץ 2016 שאלה 5):**

באיור לשאלה 5 מתואר מעגל חשמלי בעל מקור מתח חילופים אחד וחמש עכבות.



- א. מהם הגודל וזווית המופע של העכבה השקילה לארבע העכבות  $\vec{Z}_2, \vec{Z}_3, \vec{Z}_4, \vec{Z}_5$  יחד, בין ההדקים A ו-B?
- ב. מהו הזרם המרוכב במקור המתח?
- ג. מה הגודל של הזרם  $\vec{I}_{4,5}$ , ומה זווית המופע שלו ביחס למתח המקור?
- ד. כמה הוא ההספק המרוכב במקור המתח, וכמה הוא ההספק הממשי (הפעיל)?

**תשובות:**

א.  $Z_{AB} = 9.013 \angle 9.539^\circ \Omega$

ב.  $I_T = 7.544 \angle -25.693^\circ A$

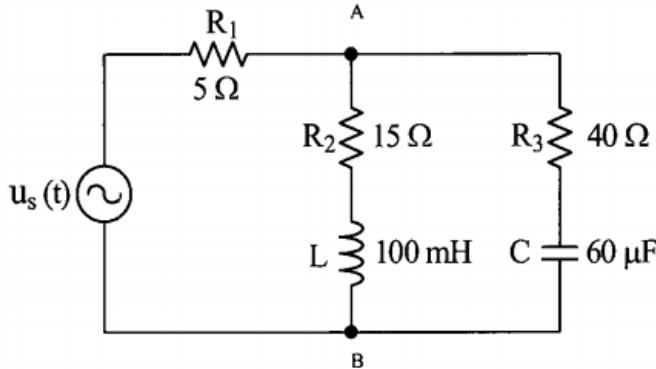
ג.  $I_{4,5} = 5.23 \angle -38.773^\circ A$

ד.  $S = (1359.624 + j654.138) VA$

תרגיל 6 (מה"ט קיץ 2017 מועד ב' שאלה 3):

באיור לשאלה 3, מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

מתח המקור נתון על-ידי הביטוי:  $u_s(t) = 100\sqrt{2} \cdot \sin(314t) \text{ V}$



- א. חשב את ההיגב הקיבולי, את ההיגב ההשראתי ואת העכבה הכוללת של המעגל.
- ב. חשב את המתח בין ההדקים AB.
- ג. חשב את ההספק המתפתח על הנגד  $R_1$ .
- ד. חשב את ערכו של הזרם דרך הנגד  $R_2$ .

תשובות:

א.  $Z_T = (37.814 + j21.268) \Omega$     $X_C = 53.078 \Omega$     $X_L = 31.4 \Omega$

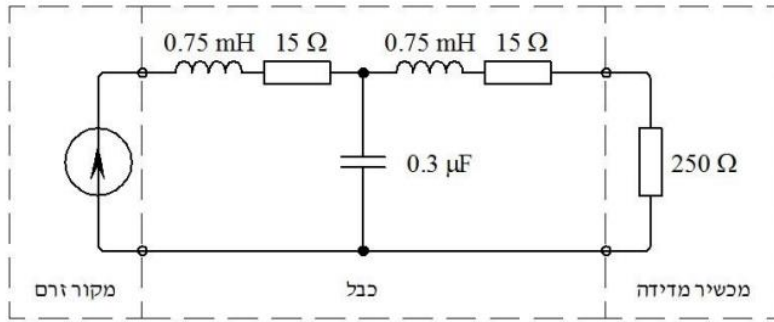
ב.  $U_{AB} = 90.132 \angle 3.593^\circ \text{ V}$

ג.  $P_{R_1} = 26.56 \text{ W}$

ד.  $I_{R_2} = 2.59 \angle -60.87^\circ \text{ A}$

**תרגיל 7 (מה"ט קיץ 2018 מועד א' שאלה 2):**

שלושה חלקים במערכת מדידה: מקור זרם; מכשיר מדידה המיוצג באמצעות התנגדות המבוא שלו; וכבל ארוך מאוד המחבר את מקור הזרם אל מכשיר המדידה. באיור 2 נתונים הערכים של איברי המעגל החשמלי המתאר את מערכת המדידה.



איור 2

- א מהו אות המתח  $u_{in,DC}(t)$  שבין הדקי מכשיר המדידה (התנגדות המבוא) כאשר אות הזרם שמפיק במקור הזרם הוא  $i_{DC}(t) = 14 \text{ mA}$ ?
- ב מהו אות המתח  $u_{in,AC}(t)$  שבין הדקי מכשיר המדידה כאשר אות הזרם שמפיק מקור הזרם הוא  $i_{AC}(t) = (2 \text{ mA})\sin(\omega t)$  ו-  $\omega = 20 \text{ rad/s}$ ?
- ג מהו אות המתח  $u_{in}(t)$  שבין הדקי מכשיר המדידה כאשר מקור הזרם מאלץ אות זרם שהוא סכום אותות הזרם שלעיל:  $i(t) = i_{DC}(t) + i_{AC}(t)$ ?
- ד מה תחום ההשתנות של אות המתח במבוא מכשיר המדידה?

**תשובות:**

- א.  $U_{(R=250\Omega)} = U_{(in,DC)} = 3.5 \text{ V}$
- ב.  $u_{in(R=250\Omega)}(t) = 0.5 \sin(20t - 0.091^\circ) \text{ V}$
- ג.  $u_{in(R=250\Omega)}(t) = 3.5 + 0.5 \sin(20t - 0.091^\circ) \text{ V}$
- ד.  $u_{in(R=250\Omega)}(t) \min = 3.5 - 0.5 = 3 \text{ V}$       $u_{in(R=250\Omega)}(t) \max = 3.5 + 0.5 = 4 \text{ V}$