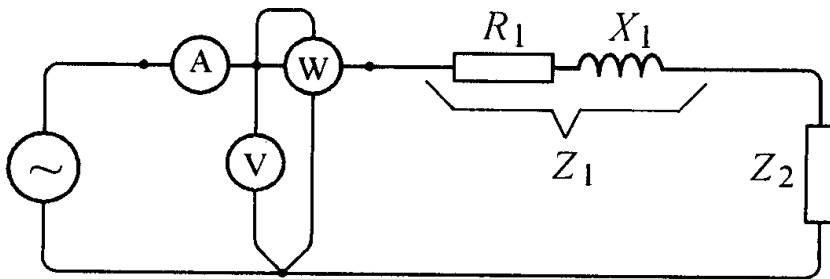


תרגיל מספר 1 (מה"ט קיץ 2010 שאלה 3):

שלושה מכשירי מדידה מחוברים במעגל שבאיור: מד-זרם, מד-מתח, ומד-הספק.

העכבה Z_1 מיוצגת באמצעות ההתנגדות R_1 והיגב השראי שגודלו 20Ω המחוברים זה אל זה בטור.

העכבה Z_2 מיוצגת באמצעות ההתנגדות שגודלה 30Ω ולהיגב שאין גודלו ואופיו ידוע, המחוברים זה אל זה בטור. בנקודת עבודה מסוימת של המעגל, הוריית מכשירי המדידה היא $2A$ $260V$ $200W$



א. מה גודלה של ההתנגדות R_1 שבעכבה Z_1 ?

ב. מה גודלו של ההיגב X_2 שבעכבה Z_2 ואופיו?

ג. מה התשובה הנכונה האחרת והאפשרית, על השאלה שבסעיף ב'?

תשובות:

א. $R_1 = 20\Omega$

ב. $X_2 = j100\Omega$ השראי

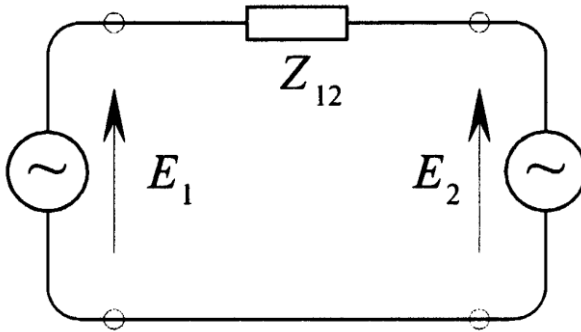
ג. $X_2 = -j140\Omega$ קיבולי

תרגיל מספר 2 (מה"ט מרץ 2011 שאלה 5):

שני מקורות מתח חילופים מחוברים זה לזה, כמתואר באיור, באמצעות קו

$$Z_{12} = (2 + j7)\Omega \text{ שעכבתו}$$

$$E_1 = 42V \angle 0^\circ \quad E_2 = 40V \angle 10^\circ$$



- א. מה עצמת הזרם בעכבה ומה כיוונו?
- ב. מה ההספק של איבוד האנרגיה בעכבה?
- ג. מה ההספק המורכב $S = P + jQ$ בכל אחד ממקורות המתח?
- ד. על פי מאזן ההספקים שבמעגל, מי מהמקורות ספק האנרגיה?

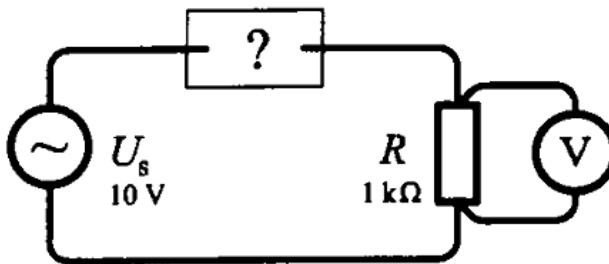
תשובות:

- א. $I = 1.019 \angle 36.525^\circ A$ נגד כיוון השעון.
- ב. $P_{12} = 2.076W$
- ג. $S_{E1} = (34.39 - j25.471)VA$ $S_{E2} = (36.47 - j18.202)VA$
- ד. $S_{E2} \leftarrow$ ספק אנרגיה

תרגיל מספר 3 (מה"ט קיץ 2012 שאלה 4):

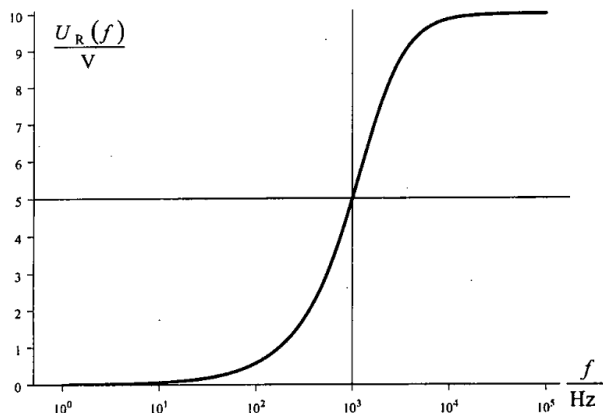
מקור המתח שבאיור הוא מחולל-אות, המפיק מתח חילופים שעוצמתו קבועה ואת התדר שלו אפשר לשנות בתחום רחב.

המלבן המסומן בסימן שאלה מציין רכיב מסוים שתכונתו החשמלית יכולה להיות אחת משלוש התכונות: התנגדות, השראות או קיבול. אל הרכיב הזה חיברו נגד בטור, ואת שניהם חיברו למקור המתח, כמתואר בתרשים החיבורים שבאיור.



מד-המתח המחובר חיבור מקבילי להדקי הנגד הוא מד-מתח להלכה- מד מתח שהעכבה שלו גדולה מאוד ואין היא משפיעה כלל על תוצאת המדידה.

בגרף שבאיור מוצגות תוצאות המדידה של מד המתח בתלות בתדר מקור המתח.



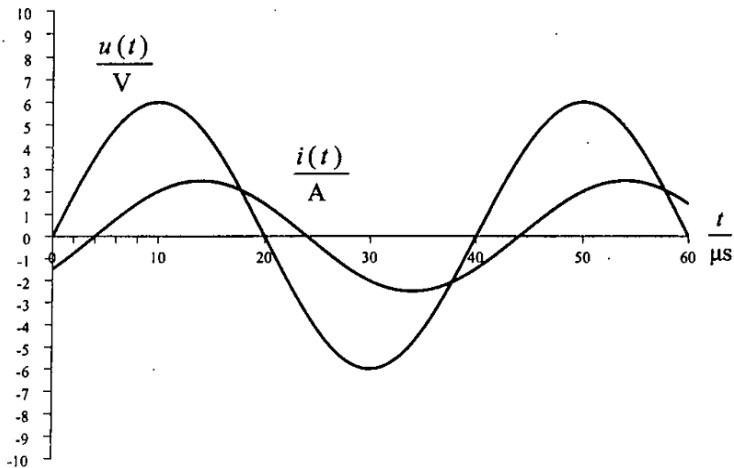
- א. מה התכונה החשמלית של הרכיב שבמלבן? תשובה שאינה מנומקת תיחשב תשובה לא נכונה
- ב. מה הגודל של התכונה החשמלית- התנגדות או השראות או קיבול- של הרכיב שבמלבן?

תשובות:

- א. הרכיב שבמלבן מהווה נתק, מתח הנגד $U_R = 0V$ כאשר תדר המעגל $0Hz$ המשמעות היא: הקבל מהווה נתק למתח ישר. וכאשר התדר גבוה מהווה קצר מכאן שהרכיב שבמלבן: קבל
- ב. $C = 91.89nF$

תרגיל מספר 4 (מה"ט קיץ 2012 שאלה 1):

אות מתח החילופים ואות הזרם של עומס נצפו ונמדדו בו בזמן. תוצאת התצפית והמדידה מוצגות בגרפים שבאיור להלן.



א. מהו זמן המחזור של כל אחד משני האותות שבאיור?

ב. מהו הפרש המופע בין שני האותות שבאיור?

רוצים לתאר את העומס החשמלי באמצעות עכבה שבה התנגדות והיגב המחוברים זה לזה בחיבור טורי.

ג. מה הגודל של ההשראות או הקיבול שבעכבה?

ד. מה ההספק הרגעי המרבי בהתנגדות שבעכבה?

תשובות:

א. $T = 40\mu(\text{sec})$

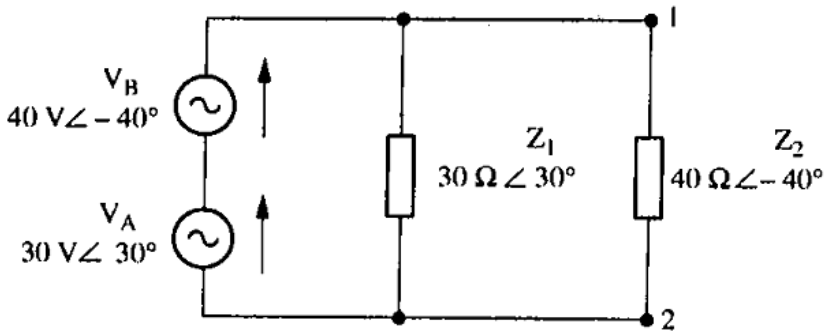
ב. $\Delta\theta = 36^\circ$

ג. $L = 8.98\mu H$

ד. $P_{\max} = 12.135W$

תרגיל 5 (מה"ט מרץ 2013 שאלה 2):

במעגל המתואר באיור לשאלה מחוברים בטור שני מקורות מתח (V_A, V_B) הפועלים באותה תדירות. העומס מורכב משתי עכבות (Z_1, Z_2) המחוברות ביניהן במקביל.



א. מהו גודל המתח המופיע בין ההדקים 1 ו-2 (מתח V_{12})?

ב. מהו מקדם ההספק של העומס?

ג. מהו ההספק של המקור V_A ?

תשובות:

א. $V_{12} = 57.627 \angle -10.712^\circ V$

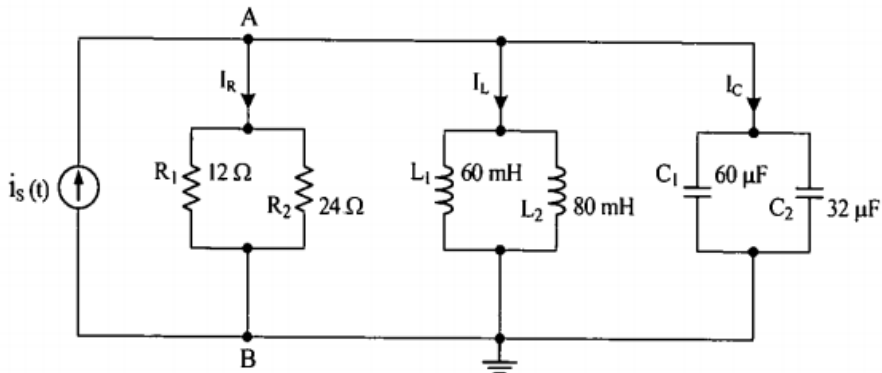
ב. $\cos \phi = 0.999$

ג. $S_A = 83.01 \angle 41.424^\circ VA$

תרגיל 6 (מה"ט קיץ 2017 שאלה 5):

באיור לשאלה, מתואר מעגל חשמלי הפועל בזרם חילופין.

מקור הזרם $i_s(t) = \sqrt{2} \cdot 5 \cdot \sin(314t)$ [A], נתון על-ידי הביטוי:



- א. חשב את ההתנגדות השקולה R, את הקיבול השקול C, ואת ההשראות השקולה L.
- ב. חשב את המתח בין הנקודות A ו-B במעגל, U_{AB} (רשום את תשובתך בהצגה מרוכבת).
- ג. חשב את הזרמים I_C, I_L, I_R (רשום את תשובתך בהצגה מרוכבת).

תשובות:

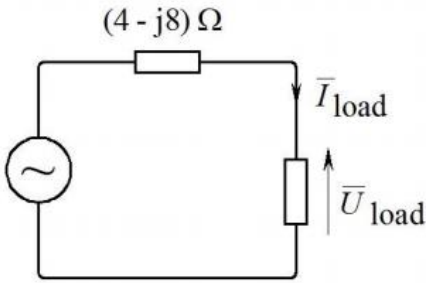
א. $C_T = 92 \mu F \quad L_T = 34.285 H \quad R = 8 \Omega$

ב. $U_{AB} = 35.6 \angle 27.114^\circ V$

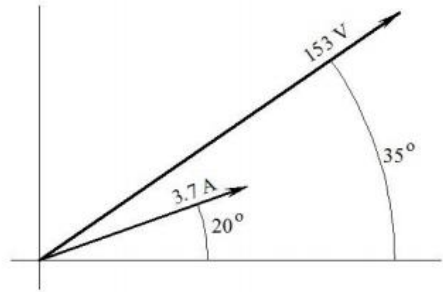
ג. $I_C = 1.028 \angle 117.11^\circ A \quad I_L = 3.307 \angle -62.8^\circ A \quad I_R = 4.45 \angle 27.144^\circ A$

תרגיל 3 (מה"ט קיץ 2018 מועד א' שאלה 7):

- עומס חשמל load ומקור מתח חילופים סינוסואידי ועכבה, מחוברים זה לזה כמתואר במעגל שבאיור 7.1.
דיאגרמת מחוגי הזרם והמתח בעומס נתונה באיור 7.2.



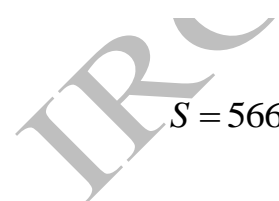
איור 7.1



איור 7.2

- א מה הגודל של כל אחת משלוש הצלעות במשולש ההספקים של העומס?
 ב מה הגודל של מתח המקור?
 ג מה הזווית (במעלות) של מחוג מתח המקור?
 ד מה אופי מקדם ההספק במקור האנרגייה?
 ה מה הגודל של זווית הפישוק שבין מחוג מתח המקור למחוג מתח העומס?

תשובות:



- א. $S = 566.1 \angle 15^\circ \text{VA}$ $Q = 146.517 \text{Var}$ $P = 546.81 \text{W}$
 ב. $U = 162.893 \text{V}$
 ג. $\varphi = 23.519^\circ$
 ד. אופי השראי – המתח מקדים את הזרם ב- $\varphi = 23.519^\circ - 20^\circ = 3.519^\circ$
 ה. $\Delta\varphi = 23.519^\circ - 35^\circ = -11.481^\circ$