

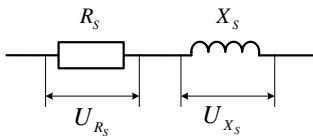
תרגיל 1 (מה"ט מרץ 2006 שאלה 7)

עבור מעגל זרם חילופין כלשהו בעל אופי השראתי הערכים הרגעיים של הזרם ושל המתח הכלליים הם :

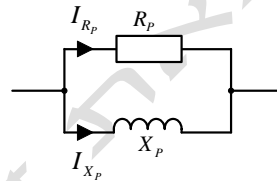
$$u(t) = 240\sqrt{2} \sin(\omega t + 60^\circ) V$$

$$i(t) = 30\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ) A$$

מעגל התמורה עשוי להיות טורי (תרשים 1) או מקבילי (תרשים 2) :



תרשים 1



תרשים 2

א. חשב את הערכים עבור שני מעגלי התמורה : R_p, X_p, R_s, X_s ,

חשב את ההספקים S, Q, P עבור שני המעגלים.

ב. חשב את המתחים U_{X_s}, U_{R_s} עבור המעגל הטורי ואת הזרמים

I_{X_p}, I_{R_p} עבור המעגל המקבילי.

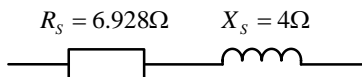
ג. תאר דיאגרמה פאזורית עקרונית מלאה עבור שני המעגלים כאשר

עבור המעגל הטורי יופיעו גם המתחים U_{R_s}, U_{X_s} ועבור המעגל

המקבילי יופיעו הזרמים I_{X_p}, I_{R_p} .

תשובות :

א. ההתנגדות וההיגב הטוריים :

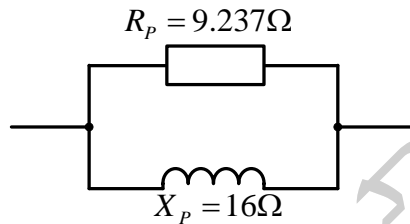


מעבר מחיבור טורי לחיבור מקבילי בעזרת הנוסחאות:

$$R_p = \frac{R_s^2 + X_s^2}{R_s} = \frac{6.928^2 + 4^2}{6.928} = 9.237\Omega$$

$$X_p = \frac{R_s^2 + X_s^2}{X_s} = \frac{6.928^2 + 4^2}{4} = 16\Omega$$

נשרטט את המעגל המקבילי המתקבל:



ההספקים:

$$S = 7200 \angle 30^\circ \text{VA}$$

$$P = 6235.383 \text{W}$$

$$Q = 3600 \text{Var}$$

ב. המתחים במעגל הטורי:

$$U_{R_s} = I_{eff} \cdot R_s = 207.84 \angle 30^\circ \text{V}$$

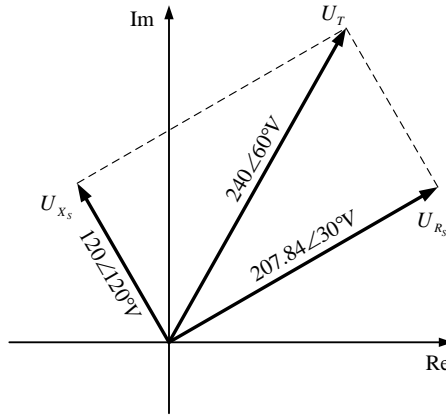
$$U_{X_s} = I_{eff} \cdot X_s = 120 \angle 120^\circ \text{V}$$

הזרמים במעגל המקבילי:

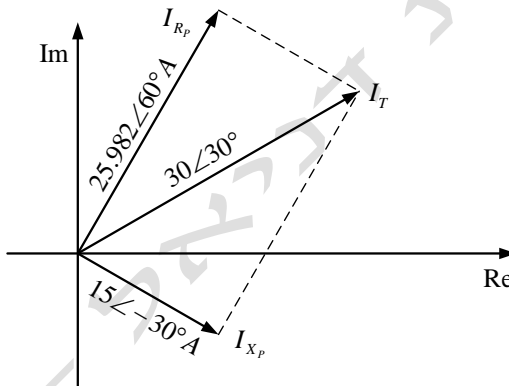
$$I_{R_p} = 25.982 \angle 60^\circ \text{A}$$

$$I_{X_p} = 15 \angle -30^\circ \text{A}$$

ג. דיאגרמה פאזורית של המתחים עבור המעגל הטורי:

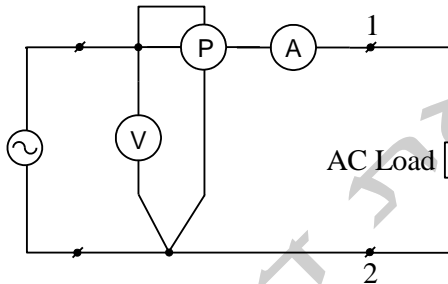


דיאגרמה פאזורית של הזרמים עבור המעגל המקבילי:



תרגיל 2 (מה"ט אביב 2008 שאלה 6)

כדי לבדוק את צריכת האנרגיה בזרם חילופין של מכשיר חשמלי חד-מופעי AC Load, חיברו אותו לפי תרשים החיבורים שבאיור. במד המתח קראו $225V$, במד הזרם קראו $6.7A$ ובמד ההספק קראו $875W$. העכבה הפנימית של כל אחד ממכשירי המדידה אינה משפיעה על תוצאות המדידה, וכך גם ההתנגדות הפנימית של מקור המתח.



א. מה ההתנגדות וההיגב המחוברים זה לזה בטור, במעגל חשמלי השקיל למכשיר.

ב. מה ההתנגדות וההיגב המחוברים זה לזה במקביל, במעגל חשמלי השקיל למכשיר.

- במקביל לעומס, בין הדק 1 ל-2, חיברו קבל וכתוצאה מכך, בהשוואה למדידה שלעיל, גדלה תוצאת הקריאה של מד הזרם.

ג. מה אופיו של ההיגב שבעומס, קיבולי או השראי? האם גם תשתנה תוצאת המדידה של שני המכשירים האחרים? אם כן, באיזו מגמה?

ד. איזה מרכיב של המעגל מכתוב את תדירות זרם החילופים שבה פועל המעגל?

תשובות:

א. $X_s = 27.348\Omega$ $R_s = 19.48\Omega$

ב. $X_p = 41.224\Omega$ $R_p = 57.857\Omega$

ג. אופי העומס הקיבולי :

- בחיבור קבל במקביל לעומס קיבולי הזרם גדל

- בחיבור קבל במקביל לעומס השראי הזרם קטן

- קריאת מד המתח לא תשתנה

- קריאת מד ההספק לא תשתנה

ד. תדירות המעגל נקבעת ע"י מתח המקור