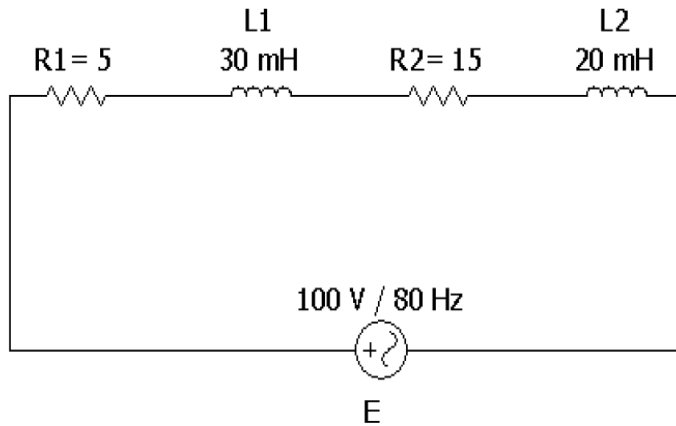


פתרון מעגל RL



חשב

- א. עכבה
- ב. זרם.
- ג. מתח כל רכיב.
- ד. הספק כל רכיב.

פיתרון:

אופי מעגל השראותי.

1-נמצא את היגב הסליל:

$$X_L = 2\pi \cdot F \cdot L$$

$$X_{L1} = 2\pi \cdot 80 \cdot 30m = 15\Omega$$

וכעת נחשב את היגב הסליל השני L2

$$X_{L2} = 2\pi \cdot 80 \cdot 20m = 10\Omega$$

כעת נחבר את שני ההיגבים להיגב כללי XT:

$$X_T = X_{L1} + X_{L2}$$

$$X_T = 15 + 10 = 25\Omega$$

נחשב את ההתנגדות של שני הנגדים שהם בטור לנגד אחד:

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$R_T = 5 + 15 = 20\Omega$$

2-נמצא את עכבת המעגל:

$$Z_T = \sqrt{R^2 + X_T^2}$$

$$Z_T = \sqrt{20^2 + 25^2} = 32\Omega$$

מציאת זווית המופע:

$$\text{shift tan} = \frac{25}{20} = 51.34^\circ$$

וכעת נרשום את העכבה במלואה:

$$Z_T = 32\angle 51.34^\circ \Omega$$

3-חישוב זרם כללי:

$$I_T = \frac{U\angle^0}{Z_T\angle^0}$$

$$I_T = \frac{100 \angle 0^\circ}{32 \angle 51.34^\circ} = 3.125 \angle -51.34^\circ \text{ A}$$

חישוב מתח על הנגדים:

$$VR_1 = I_T \angle \cdot R_1 \angle 0$$

$$VR_1 = 3.125 \angle -51.34^\circ \cdot 5 \angle 0 = 15.625 \angle -51.34^\circ \text{ V}$$

$$VR_2 = I_T \angle \cdot R_2 \angle 0$$

$$VR_2 = 3.125 \angle -51.34^\circ \cdot 15 \angle 0 = 46.87 \angle -51.34^\circ \text{ V}$$

חישוב מתח על הסלילים:

$$V_{X1} = I_T \angle \cdot X_{L1} \angle 90$$

$$V_{XL1} = 3.125 \angle -51.34^\circ \cdot 15 \angle 90 = 46.87 \angle 36.86^\circ \text{ V}$$

$$V_{XL2} = I_T \angle \cdot X_{L2} \angle 90$$

$$V_{XL2} = 3.125 \angle -51.34 \cdot 10 \angle 90 = 31.25 \angle 36.86^\circ V$$

וכעת... בדיקה. נחבר תחילה את מתחי הנגדים ואז נחבר את מתחי הסלילים ביניהם.

ובסוף בשיטת פיתגורס נחבר את מתחי הסלילים והנגדים ונבדוק

אם יצא לנו 100v כמו מתח המקור.

$$V_{RT} = 15.625 + 46.87 = 62.49V$$

$$V_{XT} = 46.87 + 31.25 = 78.12V$$

נחבר את סכום המתחים בשיטת פיתגורס ונבדוק אם יצא לנו כמו מתח המקור:

$$VT = \sqrt{(62.49)^2 + (78.19)^2} = 100V$$

חישוב הספקים על הרכיבים:

חישוב הספק על הנגדים:

$$P = I^2 \cdot R_T$$

$$P = 3.125^2 \cdot 20 = 195.3W$$

חישוב הספק על הסליל:

$$Q_T = I^2 \cdot X_T$$

$$Q_T = 3.125^2 \cdot 25 = 244VAR$$

חישוב הספק במעגל:

$$S = \sqrt{P^2 + Q_T^2}$$

$$S = \sqrt{195.3^2 + 244^2} = 312.53VA$$