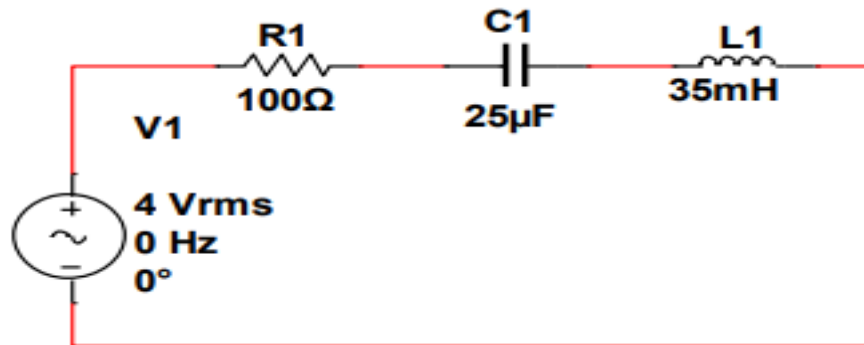


פתרון מעגל RLC



להלן נתון מעגל RLC טורי

נתון תדר הרשת הוא כמו בארץ.

חשב:

- 1- היגב הסליל
- 2- היגב קבל
- 3- קבע אופי מעגל
- 4- עכבה כללית
- 5- זרם כללי
- 6- מתח על נגד, סליל וקבל
- 7- הספק מדומה.

פיתרון:

1-נמצא את היגב הסליל:

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

$$X_L = 2\pi \cdot 50 \cdot 35m = 11\Omega$$



2-נמצא את היגב הקבל:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot F \cdot C}$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 25\mu} = 127.3\Omega$$



3-כעת נקבע אופי מעגל:

אנו בודקים איזה היגב גדול יותר, אם היגב קבל גדול מהיגב הסליל אופי מעגל קיבולי.

אם היגב הסליל גדול מהיגב הקבל אופי מעגל השראותי.

אם הם שווים אנחנו במצב תהודה!

$$X_L = 2\pi \cdot 50 \cdot 35m = 11\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 25\mu} = 127.3\Omega$$

היגב קבל גדול מהיגב הסליל. ולכן אופי מעגל קיבולי!

4-כעת נחשב עכבה כללית:

תחילה נחשב X_T היגב כללי של הסליל והקבל.

$$X_T = X_L - X_C$$

$$X_T = 11 - 127.3 = -116.3 \Omega$$

בעכבה הכללית אין משמעות לתוצאת היגב הכללי השלילי. כי אנחנו מעלים בריבוע.

אבל בזווית מופע יהיה משמעות לשלילי.

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

$$Z_T = \sqrt{100^2 + 116.3^2} = 153.3 \Omega$$



מציאת זווית המופע:

בגלל שאופי מעגל קיבולי, זווית המופע תהיה שלילית.

$$\text{shift tan} = \frac{-X_T}{R}$$

$$\text{shift tan} = \frac{-116.3}{100} = -49.3^\circ$$



וכעת נרשום את העכבה במלואה:

$$Z_T = 153.3 \angle -49.3^\circ \Omega$$

5-נמצא את הזרם הכללי במעגל:

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

$$I_T = \frac{4 \angle 0^\circ}{153.3 \angle -49.3^\circ} = 0.026 \angle 49.3^\circ A$$

חישוב מתח על הנגד סליל וקבל:

$$V_R = I_T \angle \cdot R \angle 0$$

$$V_R = 0.026 \angle 49.3 \cdot 100 \angle 0 = 2.6 \angle 49.3^\circ V$$

$$V_{XL} = I_T \angle \cdot X_L \angle 90$$

$$V_{XL} = 0.026 \angle 49.3 \cdot 11 \angle 90 = 0.286 \angle 139.3^\circ V$$

$$V_{XC} = I_T \angle \cdot X_C \angle -90$$

$$V_{Xc} = 0.026 \angle 49.3 \cdot 127.3 \angle -90 = 3.3 \angle -40.7^\circ V$$

חישוב הספקים על הנגד, והיגב הכללי:

חישוב הספק על הנגד:

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

$$P = 0.026^2 \cdot 100 = 0.067W$$

חישוב הספק על הסליל:

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

$$Q_T = 0.026^2 \cdot 116.3 = 0.078VAR$$

חישוב הספק במעגל:

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

$$S = \sqrt{0.067^2 + 0.078^2} = 0.103VA$$



