

פיזיקה תעשייתית

פרק 14 - מעגלי זרם חילופין

תוכן העניינים

1. הרצאות ותרגילים.....1

הרצאות ותרגילים:

שאלות:

(1) חישוב נוסחה

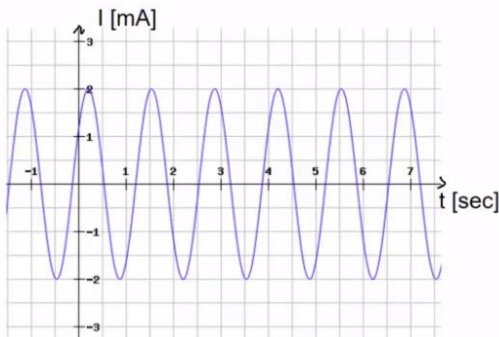
מקור מתח חילופין מספק מתח מקסימלי של 220 וולט בתדירות 50 הרץ.

א. מהו זמן המחזור של הפונקציה ומהי התדירות הזוויתית?

ב. רשום נוסחה למתח כתלות בזמן.

(2) גרפים

בניסוי עם מעגל זרם חילופין הזרם במעגל נמדד באמצעות אמפרמטר המחובר למחשב. הזרם כפונקציה של הזמן ניתן מהמחשב בגרף הבא.



א. מהו הזרם המקסימאלי במעגל?

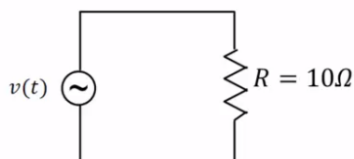
ב. מהו זמן המחזור של המקור ומהי התדירות הזוויתית?

ג. מהי זווית המופע של הזרם?

ד. רשום את הפונקציה של הזרם כתלות בזמן.

(3) נגד ומקור בלבד

נגד בעל התנגדות של 10 אוהם מחובר למקור מתח חילופין אידיאלי (ללא התנגדות פנימית) בעל מתח מקסימאלי של 5 וולט ותדירות של 50 הרץ.



א. מהי התדירות הזוויתית של המקור?

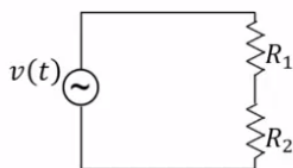
ב. רשום נוסחה למתח המקור כתלות בזמן.

ג. מהו הזרם כתלות בזמן במעגל?

(4) שני נגדים בטור

במעגל הבא שני נגדים: $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$ המחוברים בטור למקור מתח

חילופין אידיאלי בעל מתח מקסימלי 5V ותדירות 10Hz.

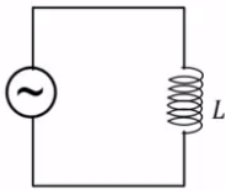


א. מהו המתח כתלות בזמן של המקור?

ב. מהו הזרם כתלות בזמן במעגל?

ג. מהו הזרם בכל אחד מהנגדים?

ד. מהו המתח כתלות בזמן על כל נגד?

(5) סליל ומקור

סליל בעל השראות $L = 30\text{mH}$ מחובר למקור מתח חילופין אידיאלי בעל מתח מקסימאלי של 8 וולט ותדירות של 40 הרץ.

- רשום נוסחה למתח המקור כתלות בזמן.
- חשב את העכבה של הסליל ואת הזרם המקסימאלי.
- מהו הזרם כתלות בזמן במעגל?

(6) מצא את המתח

במעגל עם מקור מתח חילופין מחברים אמפרמטר בטור לסליל. השראת הסליל היא: $L = 50\text{mH}$. מדידת האמפרמטר מראה כי הזרם כתלות בזמן הוא: $I(t) = 0.03\sin(20\pi \cdot t)$.

- חשב את העכבה של הסליל.
- מהו המתח על הסליל כתלות בזמן?

תשובות סופיות:

$$(1) \quad \text{א. } \omega = 314 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}, T = 0.02 \text{ sec} \quad \text{ב. } V(t) = 220\text{v} \sin(314 \cdot t) \quad \text{ג. } \theta = 0.675 \text{ rad}$$

$$(2) \quad \text{א. } I_{\max} = 2\text{mA} \quad \text{ב. } \omega = 1.5\pi, T = \frac{4}{3} \text{ sec} \quad \text{ג. } \theta = 0.675 \text{ rad}$$

$$\text{ד. } I(t) = 2\text{mA} \sin(1.5\pi \cdot t + 0.675)$$

$$(3) \quad \text{א. } \omega \approx 314 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad \text{ב. } V(t) = 5\text{v} \sin(314 \cdot t) \quad \text{ג. } I = 0.5\text{A} \sin(314 \cdot t)$$

$$(4) \quad \text{א. } V(t) = 5 \cdot \sin(62.8 \cdot t) \quad \text{ב. } I_R = \frac{1}{3} \sin(62.8 \cdot t)$$

$$\text{ג. } I_1 = I_2 = I_R = \frac{1}{3} \sin(62.8 \cdot t) \quad \text{ד. } V_1(t) = \frac{5}{3} \sin(62.8 \cdot t), V_2(t) = \frac{10}{3} \sin(62.8 \cdot t)$$

$$(5) \quad \text{א. } V_s(t) = 8\sin(251t) \quad \text{ב. } x_L = 7.56\Omega, I_{\max} \approx 1.06\text{A} \quad \text{ג. } I(t) = 1.06\sin\left(251t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$(6) \quad \text{א. } x_L = 3.14\Omega \quad \text{ב. } V_L(t) = 9.42\text{v} \sin\left(20\pi \cdot t + \frac{\pi}{2}\right)$$