©www.e-lee.net

e-LEE
e-Learning tools for Electrical Engineering

Studiul funcționării unui invertor monofazat pe sarcină R-L

Tematica: *Electronică de putere*
→ ***Capitol:*** *Invertoare*
→ ***Secțiunea:*** *Comanda cu undă plină*

Tip resursă: ☐ *Expunere* ☒ *Laborator virtual / Exercițiu* ☐ *CVR*

În această lucrare de laborator virtual, se determină curentul absorbit de o sarcină R-L atunci când aceasta este alimentată de un invertor monofazat comandat cu undă plină. Se determină curentul furnizat de sursa care alimentează invertorul.

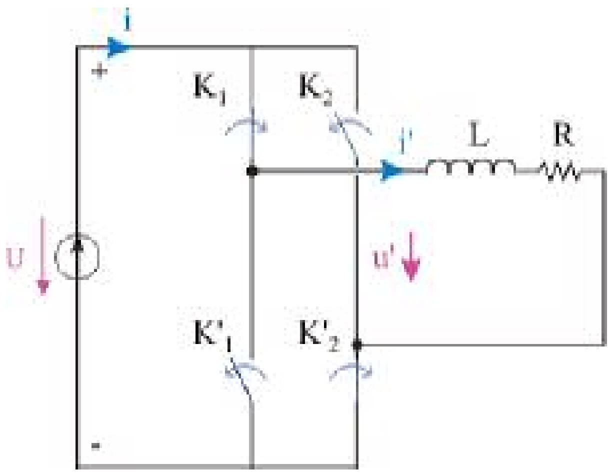


Figura 1

- cunoştințe anterioare necesare: principiul comenzii cu undă plină
- nivel: ciclul 2
- durata estimată: 1/2 oră
- autor: Francis Labrique
- realizare: Sophie Labrique
- traducere: Eduard Stroe, Sergiu Ivanov

Education et culture

Resursă realizată cu sprijin financiar din partea Comunității Europene. Documentul de față nu angajează decât responsabilitatea autorului(rilor) lui. Comisia își declină orice responsabilitate ce ar putea decurge din utilizarea lui.

Enunțul lucrării de laborator

Se presupune că tensiunea U la intrare este constantă. Se consideră ca origine a timpului momentul trecerii tensiunii u' de la $-U$ la $+U$.

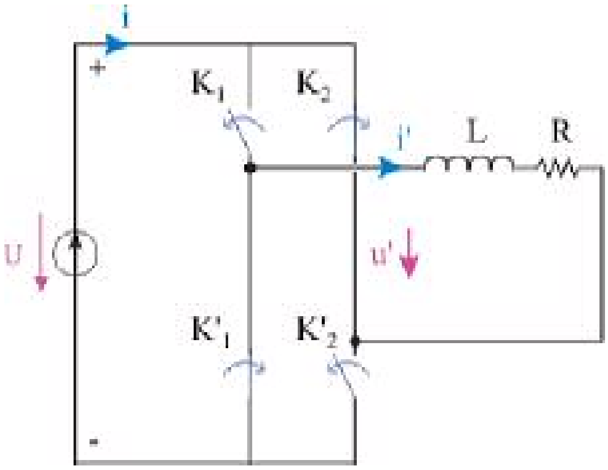


Figura 2a

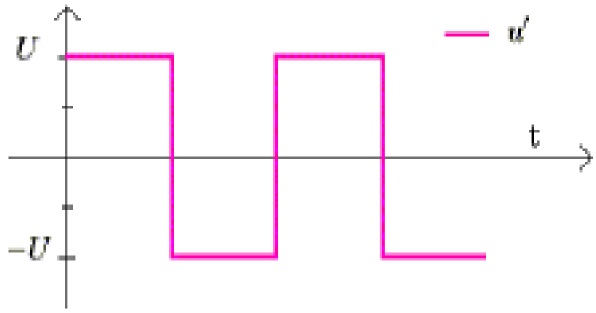


Figura 2b

- ***Care este expresia curentului i′ între 0 şi T/2, apoi între T/2 şi T, în regim permanent?***

Răspuns >>

De la 0 la $T/2$:

$$i' = i'_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

cu

$$\tau = L/R$$
$$i'_0 = -\frac{U}{R} \cdot \frac{1 - e^{-T/2\tau}}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

De la $T/2$ la T:

$$i' = i'_1 e^{-(t-T/2)/\tau} - \frac{U}{R}(1 - e^{-(t-T/2)/\tau})$$

cu

$$i'_1 = -i'_0 = \frac{U}{R} \cdot \frac{1 - e^{-T/2\tau}}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

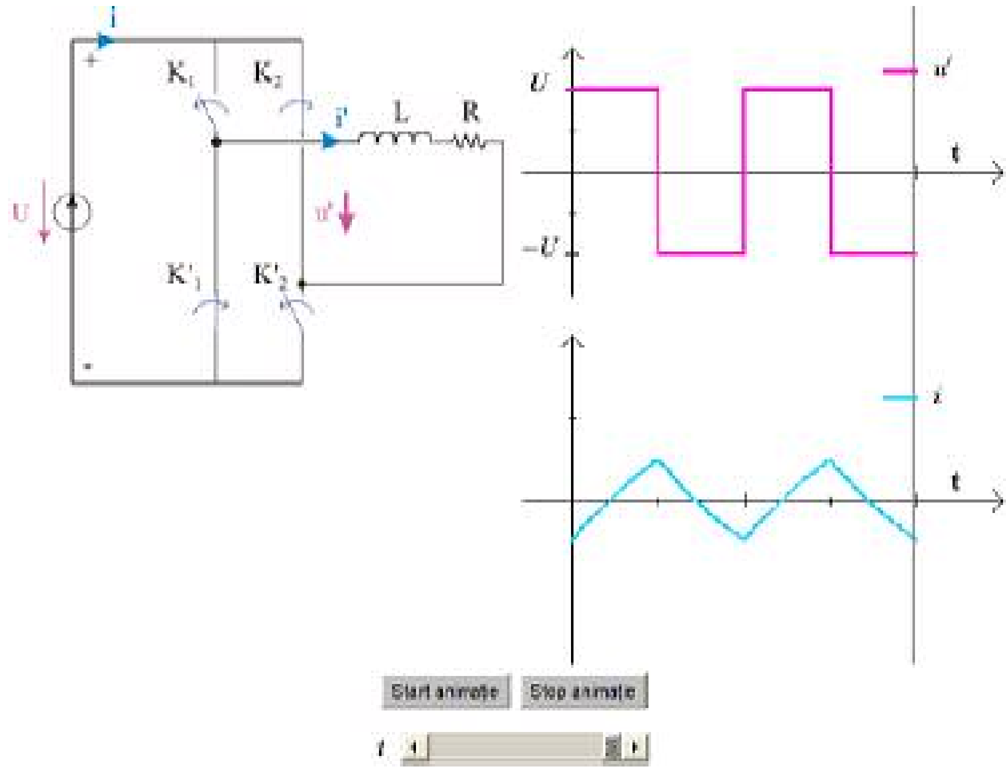


Figura 1

Demonstrarea răspunsului >>

Tensiunea u' verifică relația:

$$u'(t + T/2) = -u'(t)$$

La fel pentru curentul i'. Avem deci:

$$i'(t + T/2) = -i'(t)$$

În particular avem:

$$i'(T/2) = -i'(0)$$

Dacă i'_0 este valoarea lui i' la $t = 0$, avem:

$$i' = i'_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

cu $\tau = L/R$

În $t = T/2$, rezultă:

$$i' = i'_1 = -i'_0 = i'_0 e^{-T/2\tau} + \frac{U}{R}(1 - e^{-T/2\tau})$$

De unde

$$i'_0 = -\frac{U}{R} \cdot \frac{1 - e^{T/2\tau}}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

- ***Care este constanta de timp cu care curentul i′ tinde spre regimul permanent?***

Răspuns>>

Constanta de timp $\tau = L/R$ a sarcinii.

Demonstrarea răspunsului >>

Dacă la un moment de timp curentul i' este diferit cu $\Delta i'$ față de valoarea sa în regim permanent, această diferență tinde la 0 cu constanta de timp $\tau = L/R$.

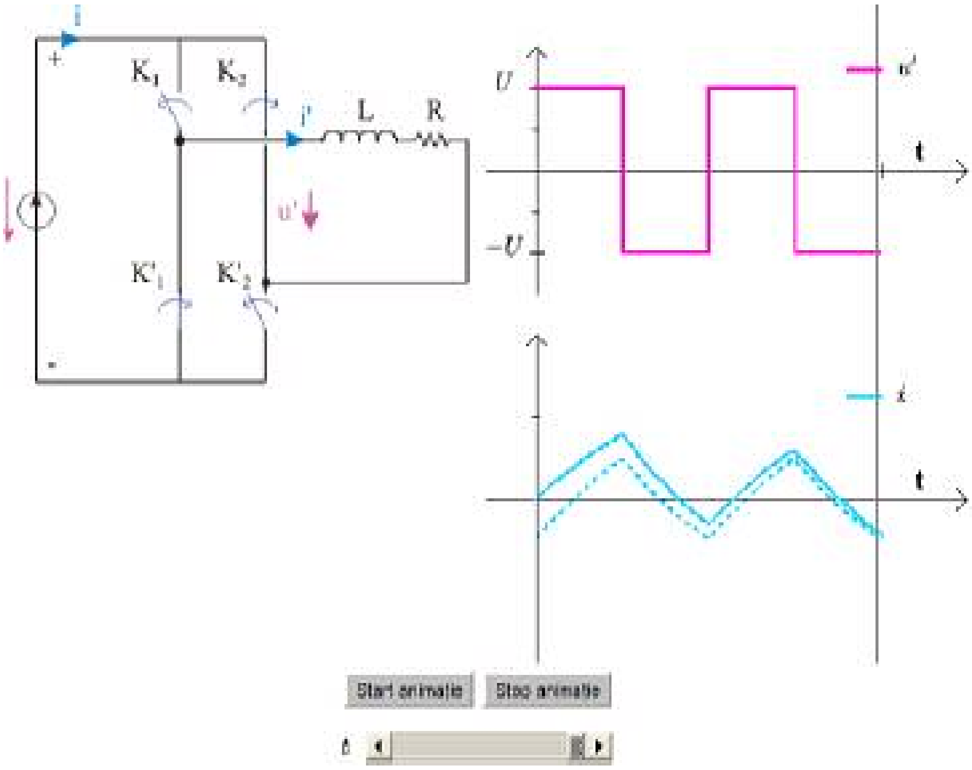


Figura 1

- ***Care este, în regim permanent, valoarea curentului i prin sursa U?***

Răspuns>>

De la 0 la $T/2$:

$$i = i' = -\frac{U}{R} \cdot \frac{1 - e^{-T/2\tau}}{1 + e^{-T/2\tau}} e^{-t/\tau} + \frac{U}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

De la $T/2$ la T:

$$i = -i' = -\frac{U}{R} \cdot \frac{1 - e^{-T/2\tau}}{1 + e^{-T/2\tau}} e^{-(t-T/2)/\tau} + \frac{U}{R}(1 - e^{-(t-T/2)/\tau})$$

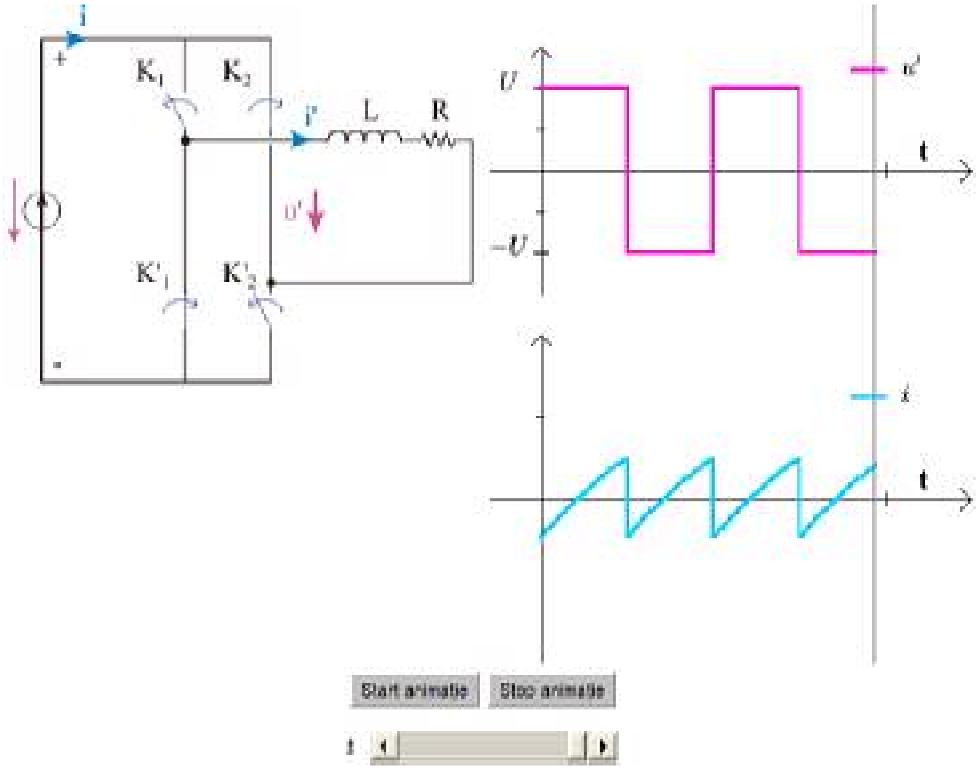
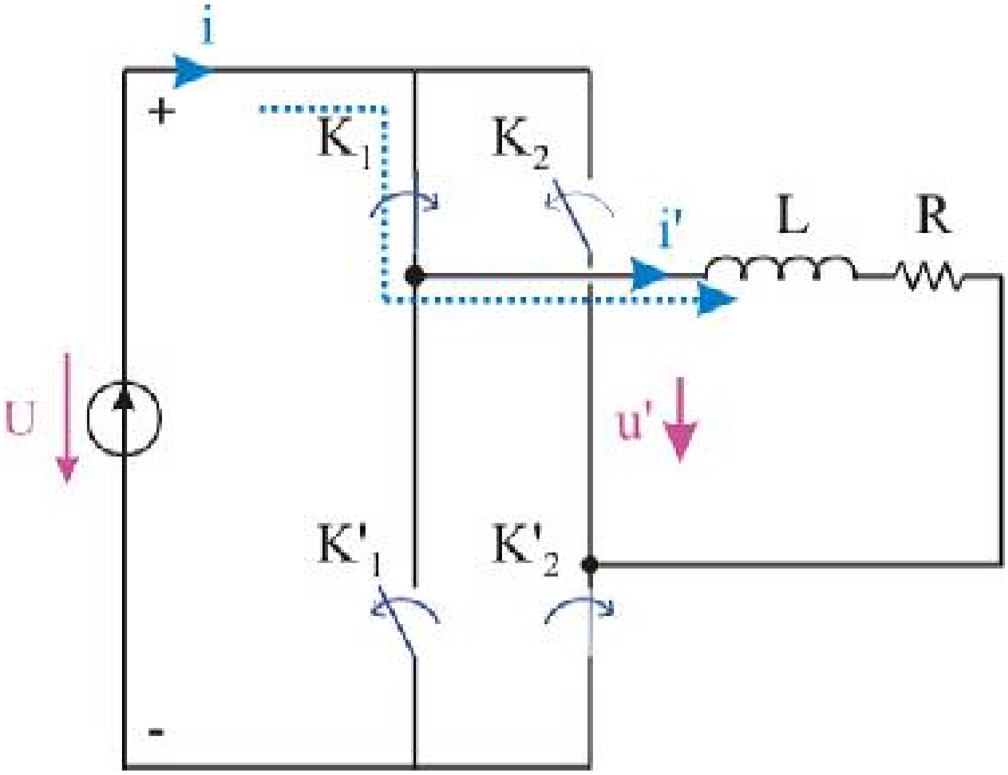


Figura 1

Demonstrarea răspunsului >>

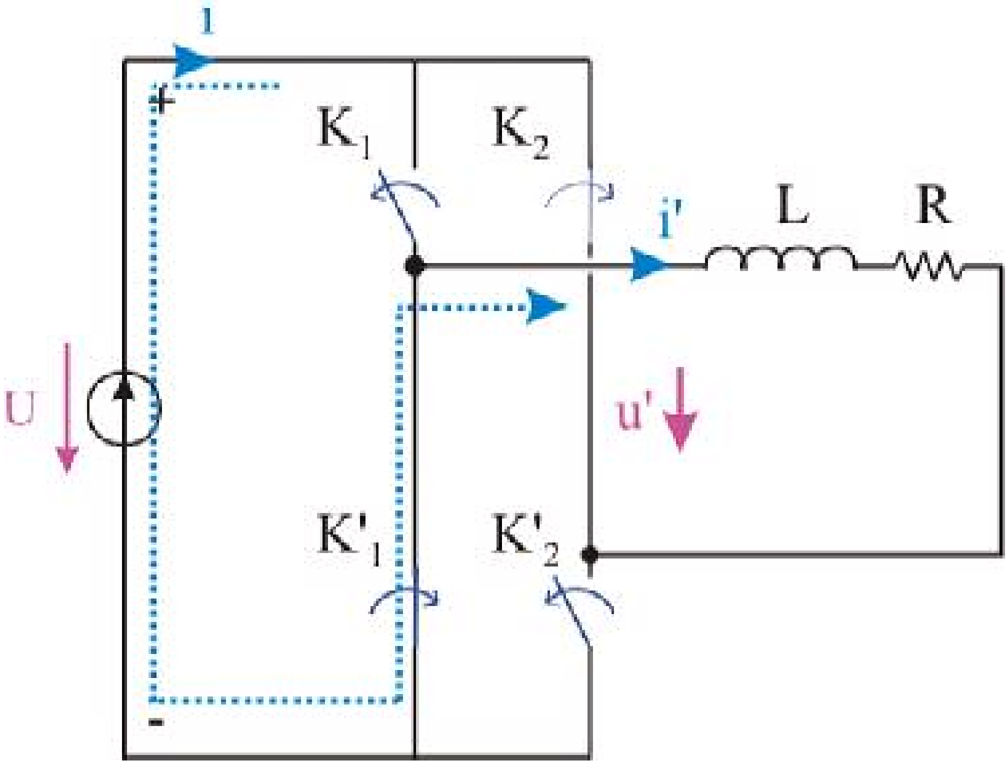
De la 0 la $T/2$, K_1 şi K'_2 sunt în poziţia ON



Rezultă deci:

$$i = i'$$

De la $T/2$ la T: K'_1 şi K_2 sunt în poziția ON



Rezultă deci:

$$i = -i'$$

Cum $i'(t + T/2) = -i'(t)$, expresia curentului i pe intervalul $[T/2, T]$ este aceeaşi ca şi pe intervalul $[0, T/2]$.

Curentul i are deci frecvența dublă (perioada înjumătățită) în raport cu cea a curentului i'.