

## Studiul funcționării unui inverter trifazat pe o sarcină R-L

**Tematica:** *Electronică de putere*

→ **Capitol:** *Invertoare*

→ **Secțiunea:** *Comanda cu undă plină*

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

În acest laborator virtual, se vor determina curenții absorbiți de o sarcină trifazată echilibrată în stea cu nulul izolat, în cazul în care este alimentată de la un inverter trifazat cu comandă cu undă plină. Se determină, de asemenea, curentul furnizat de sursa care alimentează inverterul.

- cunoștințe anterioare necesare: [Studiul funcționării unui inverter monofazat pe sarcină R-L](#).
- nivel: ciclul 2
- durata estimată: 1/2 oră
- autor: [Francis Labrique](#)
- realizare: Sophie Labrique
- traducere: Florin Mihai, [Sergiu Ivanov](#)

## Enunțul lucrării de laborator

Se presupune că tensiunea  $U$  la intrarea inverterului este constantă.

Se presupune sarcina conectată în stea cu nulul izolat.

Se alege drept origine a timpului momentul trecerii din starea  $K_1$  ON în starea  $K_1$  ON.

- **Care este evoluția curentului  $i$  între 0 și  $T$  dacă se consideră funcționarea în regim permanent?**

Răspuns >>

De la 0 la  $T/6$ :

$$i_A = i_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R} (1 - e^{-t/\tau})$$

cu  $\tau = L/R$

$$i_0 = \frac{U}{3R} \frac{(1 - e^{-T/6\tau})(1 + 2e^{-T/6\tau} + e^{-2T/6\tau})}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

De la  $T/6$  la  $2T/6$

$$i_A = i_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R} (1 - e^{-T/6\tau}) e^{-(t-T/6)/\tau} + \frac{2U}{3R} (1 - e^{-(t-T/6)/\tau})$$

De la  $2T/6$  la  $T/2$

$$\begin{aligned} i_A &= i_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R} (1 - e^{-T/6\tau}) e^{-(t-T/6)/\tau} \\ &+ \frac{2U}{3R} (1 - e^{-T/6\tau}) e^{-(t-2T/6)/\tau} + \frac{U}{3R} (1 - e^{-(t-2T/6)/\tau}) \end{aligned}$$

Pe alternanța negativă a lui  $u_A$ , deducem valoarea lui  $i_A$  plecând de la relația

$$i_A(t + T/2) = -i_A(t)$$

Demonstrarea răspunsului >>

Pe fiecare interval pe care  $u_A$  este constantă, se calculează răspunsul la  $u_A$  și valoarea pe care o are  $i_A$  la începutul aceluia interval (valoarea pe care o atinge la sfârșitul intervalului precedent).

Valoarea lui  $i_0$  se obține ținând cont de faptul că  $i_A(0) = -i_0 = i_A(T/2)$ .

---

- Care va fi valoarea curentului  $i$  în regim permanent. Care este perioada (frecvența) acestui curent?

Răspuns >>

De la 0 la  $T/6$

$$i = i_0' e^{-(t+T/6)} + \frac{U}{3R} (1 - e^{-T/6\tau}) e^{-t/\tau} + \frac{2U}{R} (1 - e^{-t/\tau})$$

cu

$$i_0' = \frac{U}{3R} \frac{(1 - e^{-T/6\tau})(1 + 2e^{-T/6\tau} + e^{-2T/6\tau})}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

periodicitatea curentului  $i$  fiind  $1/6$  din cea a curenților  $i_A$ ,  $i_B$ ,  $i_C$  pe intervalul  $[T/6, 2T/6]$ , regăsim aceeași valoare ca pe intervalul  $[0, T/6]$  și așa mai departe.

Demonstrarea răspunsului >>

De la 0 la  $T/6$ , avem  $K_1$  ON,  $K_2$  ON și  $K_3$  ON

Avem deci:

$$i = -i_B'$$

cum în plus am văzut că, curenții formează un sistem trifazat echilibrat:

$$i_B' = i_A(t - 2T/6)$$

$$i_C' = i_A(t - 4T/6)$$

valoarea lui  $-i_B'$  de la 0 la  $T/6$  este egală cu valoarea lui  $-i_A'$  de la  $-2T/6$  la  $-T/6$ , sau cu valoarea lui  $i_A'$  de la  $T/6$  la  $2T/6$  pentru că  $i_A'(t + T/2) = -i_A'(t)$ .