© www.e-lee.net

e-LEE
e-Learning tools for Electrical Engineering

Temática – Electrónica de Potência

Capítulo – Onduladores

Secção – Comando de Plena Onda

ESTUDO DO ONDULADOR TRIFÁSICO ALIMENTANDO UMA CARGA R-L

INTRODUÇÃO

Neste laboratório virtual, obtêm-se as correntes absorvidas por uma carga trifásica equilibrada em estrela com neutro isolado, alimentada por um ondulador trifásico em ponte, funcionando com comando de plena onda. Obtém-se também a corrente de entrada do ondulador fornecida pela fonte de tensão contínua que alimenta o ondulador.

- pré requisitos : Estudo do ondulador monofásico alimentando uma carga R-L
- niveau : Bases da engenharia electrotécnica ou área de especialização
- duração estimada : 1/2 hora
- autor : Francis Labrique
- realização : Sophie Labrique
- versão portuguesa: Fernando Alves da Silva

Este projecto é financiado pela União Europeia no âmbito de uma acção Sócrates-Minerva. As informações nele contidas são da exclusiva responsabilidade dos seus autores. A União Europeia declina toda a responsabilidade relativamente ao seu uso.

GUIA DO LABORATÓRIO

Supõe-se constante a tensão *U* na entrada do ondulador

Supõe-se uma carga trifásica ligada em estrela com neutro isolado

Toma-se como origem dos tempos uma passagem ao CORTE de K'_1 para a CONDUÇÃO de K_1.

QUESTÃO 1

- ***Descreva a evolução temporal da corrente i′ desde 0 à T em regime permanente?***

QUESTÃO 1: RESPOSTA

Desde 0 até $T/6$:

$$i'_A = i'_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R}(1 - e^{-t/\tau})$$

com $\tau = L/R$

$$i'_0 = \frac{U}{3R}\frac{(1 - e^{-T/6\tau})(1 + 2e^{-T/6\tau} + e^{-2T/6\tau})}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

Desde $T/6$ até $2T/6$

$$i'_A = i'_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R}(1 - e^{-T/6\tau})e^{-(t-T/6)/\tau} + \frac{2U}{3R}(1 - e^{-(t-T/6)/\tau})$$

Desde $2T/6$ até $T/2$

$$\begin{aligned} i'_A &= i'_0 e^{-t/\tau} + \frac{U}{3R}(1 - e^{-T/6\tau})e^{-(t-T/6)/\tau} \\ &+ \frac{2U}{3R}(1 - e^{-T/6\tau})e^{-(t-2T/6)/\tau} + \frac{U}{3R}(1 - e^{-(t-2T/\tau)/\tau}) \end{aligned}$$

Na alternância negativa de u'_A, obtém-se o valor de i'_A a partir da igualdade:

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

QUESTÃO 1: JUSTIFICAÇÃO

Em cada intervalo em que u'_A apresenta valor constante, calcula-se a resposta a u'_A e ao valor de i'_A no início desse intervalo (que é o valor que atinge no fim do intervalo precedente).

O valor de i'_0 obtém-se tendo em conta que $i'_A(0) = -i'_0 = i'_A(T/2)$.

QUESTÃO 2

- ***Descreva a evolução temporal da corrente i em regime permanente. Qual a periodicidade (ou a frequência) desta corrente?***

QUESTÃO 2: RESPOSTA

Desde 0 até $T/6$

$$i = i'_0 e^{-(t+T/6)} + \frac{U}{3R}(1 - e^{-T/6\tau})e^{-t/\tau} + \frac{2U}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

com

$$i'_0 = \frac{U}{3R}\frac{(1 - e^{-T/6\tau})(1 + 2e^{-T/6\tau} + e^{-2T/6\tau})}{1 + e^{-T/2\tau}}$$

A periodicidade da corrente i sendo 1/6 em relação à das correntes i_A, i_B, i_C, no intervalo $[T/6, 2T/6]$ obtém-se o mesmo valor que no intervalo $[0, T/6]$ repetindo-se em seguida.

QUESTÃO 2: JUSTIFICAÇÃO

Desde 0 até $T/6$, tem-se K_1 em CONDUÇÃO, K'_2 em CONDUÇÃO e K_3 em CONDUÇÃO.

Então,

$$i = -i'_B$$

Como foi dito que as correntes formam um sistema trifásico equilibrado, tem-se:

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

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

O valor de $-i'_B$ desde 0 até $T/6$ é igual ao valor de $-i'_A$ desde $-2T/6$ até $-T/6$, ou ainda ao de i'_A desde $T/6$ até $2T/6$, dado que $i'_A(t + T/2) = -i'_A(t)$.