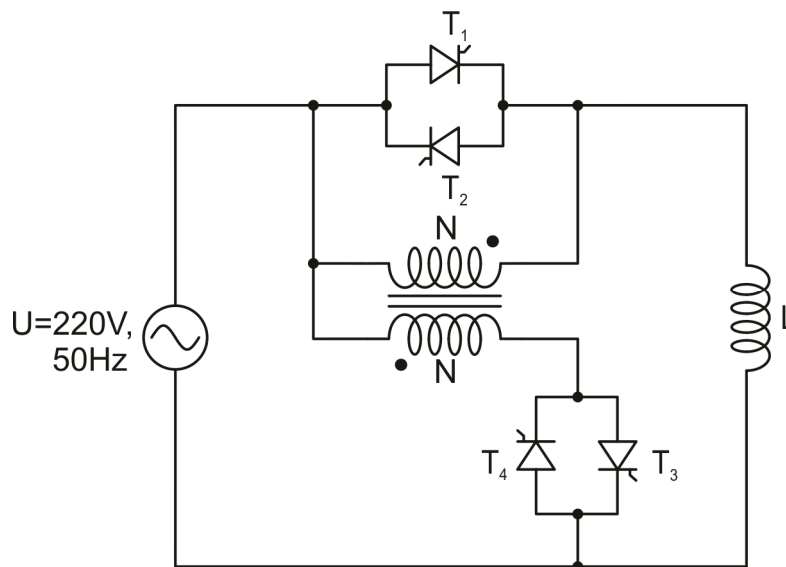
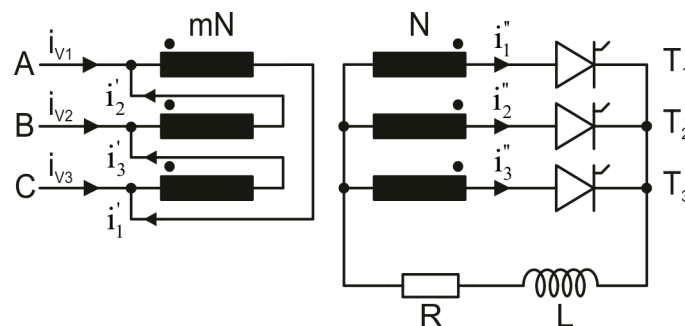


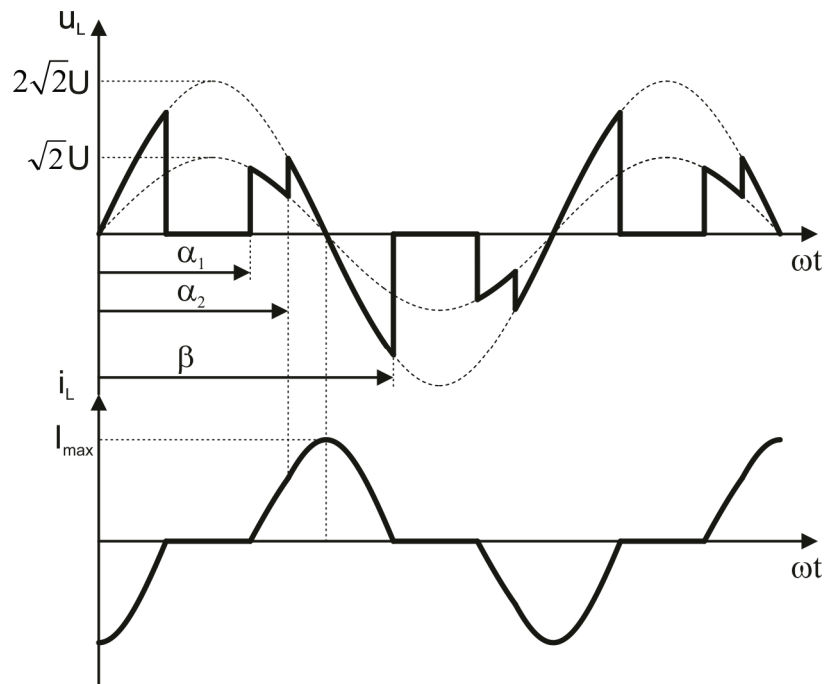
1. Фазни регулатор приказан на слици оптерећен је чисто индуктивним оптерећењем, индуктивности $L = 15 \text{ mH}$. Угао управљања тиристорима T_1 и T_2 је $\alpha_1 = 120^\circ$, а тиристорима T_3 и T_4 је $\alpha_2 = 150^\circ$. Одредити углове који одговарају трајању провођења појединих тиристора и максималну тренутну вредност струје оптерећења. Индуктивност магнетног трансформатора је довољно велика да се може занемарити струја оптерећења у случају када су тиристори искључени.



2. Исправљач на слици прикључен је на мрежни напон $3 \times 380 \text{ V}$, 50 Hz . Отпорност оптерећења је $R = 2 \Omega$, а индуктивност пригушнице L је довољно велика да се може занемарити наизменична компонента струје оптерећења. Одредити ефективну вредност струје i_{V1} , ако је угао управљања тиристорима $\alpha = 45^\circ$, а преносни однос $m = 2$.



1. задатак



Укључењем тиристора T_1 напон на оптерећењу постаје једнак мрежном напону. Струја оптерећења се добија решавањем диференцијалне једначине:

$$L \frac{di}{dt} = \sqrt{2}U \sin(\omega t) \quad (1.1)$$

Решење ове једначине је:

$$i(\omega t) = -\frac{\sqrt{2}U}{\omega L} \cos(\omega t) + C \quad (1.2)$$

Константа "C" се одређује из почетног услова:

$$i(\alpha_1) = 0 \quad \Rightarrow \quad C = \frac{\sqrt{2}U}{\omega L} \cos(\alpha_1) = -33 \text{ A} \quad (1.3)$$

У тренутку који одговара углу α_2 , укључује се тиристор T_3 , при чему се на доњем намотају трансформатора успоставља напон напајања, који се самим тим успоставља и на горњем намотају трансформатора, инверзно поларишући тиристор T_1 . Због тога се тиристор T_1 искључује, а тиристор T_3 наставља да проводи све док струја кроз пригушницу не опадне на нулу. За време док проводи тиристор T_3 , напон на пригушници је двоструко већи од напона напајања.

У тренутку укључења тиристора T_3 , струја кроз пригушницу L износи:

$$i(\alpha_2) = -66 \cos(\alpha_2) - 33 = 24.18 \text{ A} \quad (1.4)$$

струја оптерећења се сада мења по функцији:

$$i(\omega t) = -\frac{2\sqrt{2}U}{\omega L} \cos(\omega t) - K \quad (1.5)$$

Константа "K" одређује се из почетног услова:

$$i(\alpha_2) = 24.18 \text{ A} \Rightarrow K = -\frac{2\sqrt{2}U}{\omega L} \cos(\alpha_2) - 24.18 \text{ A} = 90.17 \text{ A} \quad (1.6)$$

Струја оптерећења постаје једнака нули у тренутку $\omega t = \beta$:

$$-132.05 \cos(\beta) - 90.17 = 0 \Rightarrow \beta = 227^\circ \quad (1.7)$$

Угао који одговара трајању провођења тиристора $T_1(T_2)$ је:

$$\varphi_1 = \alpha_2 - \alpha_1 = 150^\circ - 120^\circ = 30^\circ \quad (1.8)$$

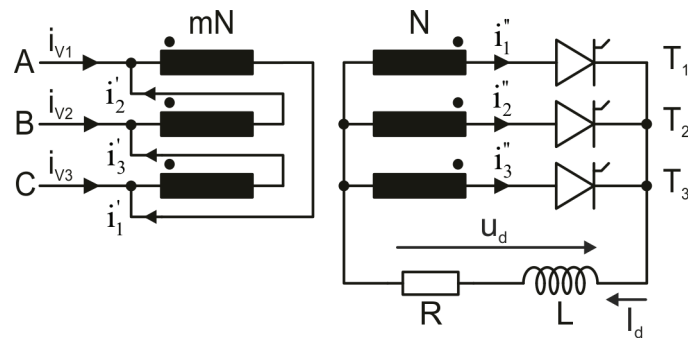
Угао који одговара трајању провођења тиристора $T_3(T_4)$ је:

$$\varphi_1 = \beta - \alpha_2 = 227^\circ - 150^\circ = 77^\circ \quad (1.9)$$

Максимална вредност струје оптерећења се има при проласку напона кроз нулу:

$$I_{\max} = -132.05 \cos(\pi) - 90.17 = 41.88 \text{ A} \quad (1.10)$$

2. задатак



Да бисмо одредили ефективну вредност струје примара трансформатора, потребно је нацртати одговарајуће таласне облике. Пошто је средња вредност напона на пригушници, у устаљеном стању, једнака нули, средња вредност напона на оптерећењу (отпорнику) једнака је средњој вредности напона на излазу исправљача. У поставци задатка је наведено да је индуктивност пригушнице L довољно велика да се може занемарити наизменична компонента струје оптерећења, што значи да је струја кроз оптерећење константна, и једнака количнику средње вредности напона на излазу исправљача и отпорности отпорника:

$$I_d = \frac{U_d}{R} = \frac{1}{R} \cdot \frac{3\sqrt{6}E}{2\pi} \cos(\alpha) = \frac{1}{R} \cdot \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} U \cos(\alpha) = 78.56 \text{ A} \quad (2.1)$$

где је: E - фазни напон у колу секундарна трансформатора.

На основу познатог угла управљања тиристорима, могуће је нацртати таласне облике линијских струја секундарна трансформатора. Ови таласни облици приказани су на слици на следећој страни. Посматрањем таласних облика струја секундарна трансформатора, уочава се постојање једносмерне компоненте струје која износи $I_d/3$. Ова једносмерна компонента се не може пренети кроз трансформатор, па се таласни облик струје кроз примарне намотаје добија одузимањем једносмерне компоненте од одговарајућих струја кроз секундарне намотаје и дељењем амплитуда преносним односом трансформатора.

Струја i_{v1} једнака је разлици струја i'_1 и i'_2 , а њена ефективна вредност је:

$$I_{v1} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \frac{T}{3} \cdot \frac{2I_d^2}{m^2}} = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \frac{I_d}{m} = 32.07 \text{ A} \quad (2.2)$$

