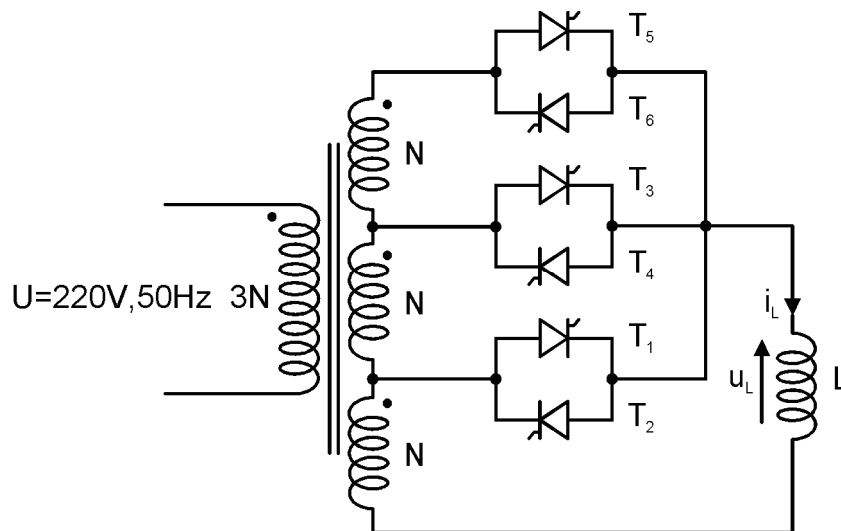
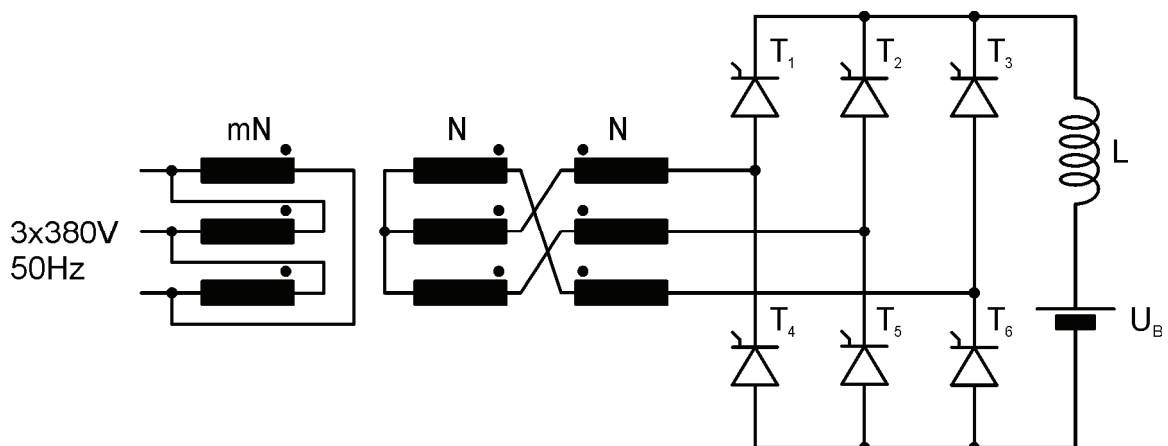


1. Израчунати ефективну вредност напона на индуктивном оптерећењу који се подешава фазним регулатором на слици. Угао управљања тиристорима T_1 и T_2 је $\alpha_1=90^\circ$, тиристорима T_3 и T_4 је $\alpha_2=120^\circ$, а тиристорима T_5 и T_6 је $\alpha_3=150^\circ$.

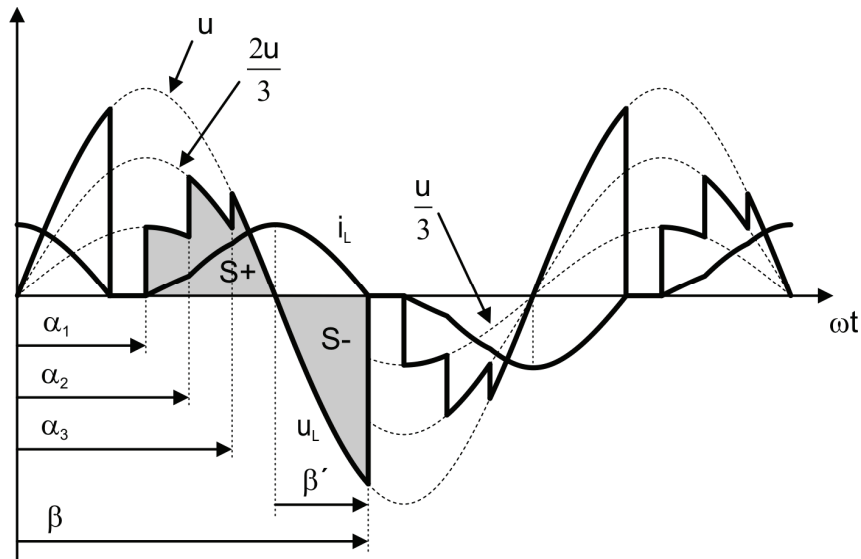


2. Акумулаторска батерија чији се напон мења у границама од $U_{Bmin}=42V$ до $U_{Bmax}=58V$ пуни се помоћу исправљача приказаног на слици. Струја пуњења батерије је $I_d=50A$, а индуктивност расипања трансформатора је $L_k=1mH$. Одредити преносни однос трансформатора, m , ако је познато да је трансформатор димензионисан на минимално потребну снагу.



1. задатак

Напон и струја оптерећења приказани су на следећој слици.



У тренутку који одговара углу α_1 укључује се тиристор T_1 , и струја кроз пригушницу почиње да расте под утицајем напона $u/3$. Претходно је струја кроз пригушницу била једнака нули. Тиристор T_1 проводи све до тренутка који одговара углу α_2 , када се укључује тиристор T_3 , који тренутно преузима струју од T_1 , при чему T_1 постаје инверзно поларисан напоном на средњем намотају и искључује се. Струја кроз пригушницу сада расте под утицајем напона $2u/3$. Тиристор T_3 води све до тренутка који одговара углу α_3 , када се укључује тиристор T_5 . Тиристор T_5 затим проводи све док струја кроз пригушницу не постане једнака нули, након чега се искључује. Док проводи тиристор T_5 , струја кроз пригушницу се мења под утицајем напона u .

Напон на пригушници је:

$$u_L = L \frac{di_L}{dt} \quad (1.1)$$

Одакле следи да је промена струје кроз пригушницу:

$$\Delta i_L = \frac{1}{L} \int u_L dt \quad (1.2)$$

На основу претходне једначине може се закључити да је струја кроз пригушницу прекидна, одакле следи таласни облик на претходној слици. Укупна промена струје кроз пригушницу од α_1 до β једнака је нули, па је и површина напона на пригушници од α_1 до β једнака нули, тј. површине $S+$ и $S-$ су међусобно једнаке:

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \frac{\sqrt{2}U}{3} \sin x \cdot dx + \int_{\alpha_2}^{\alpha_3} \frac{2\sqrt{2}U}{3} \sin x \cdot dx + \int_{\alpha_3}^{\pi} \sqrt{2}U \sin x \cdot dx = \int_0^{\beta'} \sqrt{2}U \sin x \cdot dx \quad (1.3)$$

Када се у претходну једначину уврсте вредности за углове, добије се:

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{2\pi}{3}} \frac{\sqrt{2}U}{3} \sin x \cdot dx + \int_{\frac{2\pi}{3}}^{\frac{5\pi}{6}} \frac{2\sqrt{2}U}{3} \sin x \cdot dx + \int_{\frac{5\pi}{6}}^{\pi} \sqrt{2}U \sin x \cdot dx = \int_0^{\beta'} \sqrt{2}U \sin x \cdot dx \quad (1.4)$$

одакле је:

$$\frac{1}{6} + \frac{2}{3} \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) + \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \right) = 1 - \cos \beta' \quad (1.5)$$

тј.

$$\cos \beta' = 0.4554 \Rightarrow \beta' = 62.91^\circ \Rightarrow \beta = \beta' + 180^\circ = 242.91^\circ \quad (1.6)$$

Ефективна вредност напона на оптерећењу сада је:

$$U_L = \sqrt{\frac{1}{\pi} \left\{ \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{2\pi}{3}} \left[\frac{\sqrt{2}U}{3} \cdot \sin x \right]^2 dx + \int_{\frac{2\pi}{3}}^{\frac{5\pi}{6}} \left[\frac{2\sqrt{2}U}{3} \cdot \sin x \right]^2 dx + \int_{\frac{5\pi}{6}}^{\beta} \left[\sqrt{2}U \cdot \sin x \right]^2 dx \right\}} \quad (1.7)$$

тј.

$$U_L = U \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{9} \left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4} \right) + \frac{4}{9} \cdot \frac{\pi}{6} + 0.783 \right]} = 0.5976 \cdot U = 131.47 \text{ V} \quad (1.8)$$

2. задатак

С обзиром да у овом случају пуњач ради у непрекидном режиму рада, средња вредност напона на излазу исправљача мора у устаљеном стању да буде једнака напону батерије:

$$U_B = \frac{3\sqrt{6}E}{\pi} \cos(\alpha) - \frac{3X_k I_d}{\pi} \quad (2.1)$$

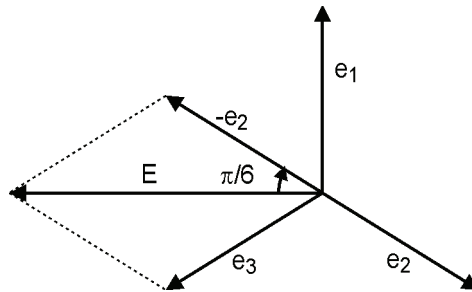
Односно:

$$E \cos(\alpha) = \left(U_B + \frac{3X_k I_d}{\pi} \right) \frac{\pi}{3\sqrt{6}} \quad (2.2)$$

Када се батерија максималног напона пуни максималном струјом, тада пуњач ради са минималним углом паљења, α_{\min} . Из претходног израза се види да ће усвајањем веће вредности за угао α_{\min} , за исти напон батерије бити потребан већи напон на секундару трансформатора, а самим тим и већа снага трансформатора. Према томе, потребна снага трансформатора је минимална ако се усвоји да је $\alpha_{\min}=0$. У том случају фазни напон на крајевима секундара је:

$$E = \left(U_{B \max} + \frac{3X_k I_d}{\pi} \right) \frac{\pi}{3\sqrt{6}} = 31.21 \text{ V} \quad (2.3)$$

Веза између ефективне вредности напона на једном полунамотају секундара трансформатора, E_s , и ефективне вредности фазног напона секундара, E , може да се одреди помоћу фазорског дијаграма на следећој слици.



Са претходне слике се види да важи:

$$E = 2E_s \cdot \cos \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}E_s \Rightarrow E_s = \frac{E}{\sqrt{3}} = 18.02 \text{ V} \quad (2.4)$$

Према томе, тражени преносни однос је:

$$m = \frac{380 \text{ V}}{18.02 \text{ V}} = 21.087 \quad (2.5)$$