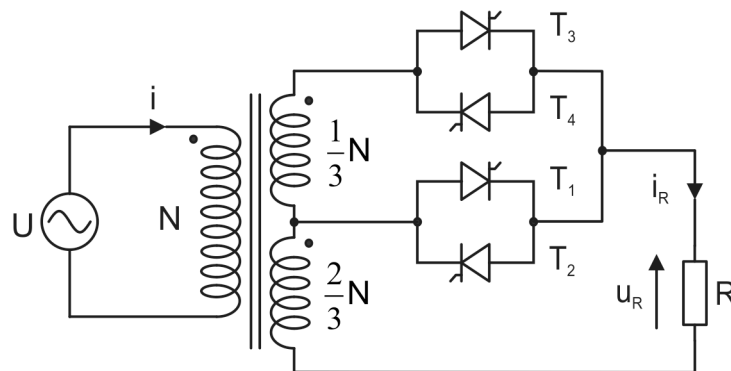
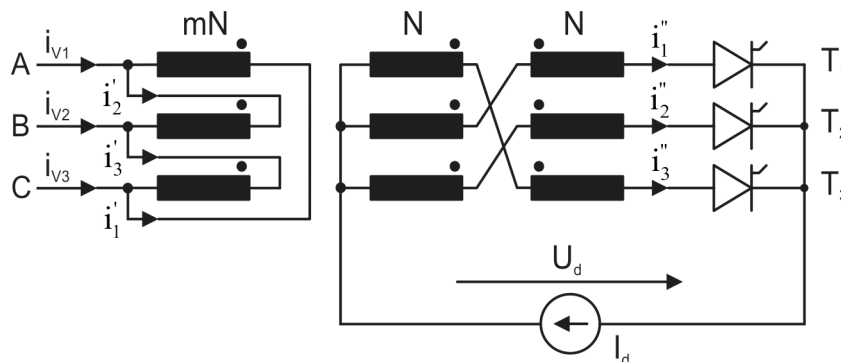


1. Одредити фактор снаге фазног регулатора приказаног на слици. Угао управљања тиристорима T_1 и T_2 је $\alpha_1=0^\circ$, док је угао управљања тиристорима T_3 и T_4 , $\alpha_2=120^\circ$. Нацртати таласни облик напона на оптерећењу. Напон генератора је простопериодичан.

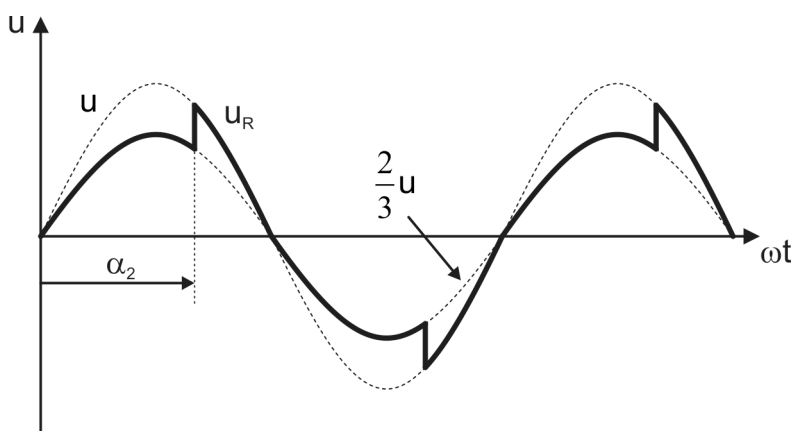


2. За исправљач приказан на слици, снага на коју је потребно димензионисати трансформатор је $S=1774 \text{ VA}$. Колики је напон U_{AB} (његова ефективна вредност) ако $m=10$, и $I_d=15 \text{ A}$?



1. задатак

С обзиром на дате углове управљања тиристорима, таласни облик напона на оптерећењу изгледа као на следећој слици:



Ефективна вредност струје оптерећења је:

$$I_R = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^{\alpha_2} \left(\frac{2\sqrt{2}U}{3R} \right)^2 \sin^2(x) dx + \frac{1}{\pi} \int_{\alpha_2}^{\pi} \left(\frac{\sqrt{2}U}{R} \right)^2 \sin^2(x) dx} \quad (1.1)$$

тј.

$$I_R = \frac{U}{R} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[\frac{8}{9} \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{8} \right) + 2 \left(\frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{8} \right) \right]} = \frac{U}{R} \sqrt{\frac{17}{27} - \frac{5\sqrt{3}}{36\pi}} \quad (1.2)$$

Ефективна вредност струје која се узима из мреже је:

$$I = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^{\alpha_2} \left(\frac{4\sqrt{2}U}{9R} \right)^2 \sin^2(x) dx + \frac{1}{\pi} \int_{\alpha_2}^{\pi} \left(\frac{\sqrt{2}U}{R} \right)^2 \sin^2(x) dx} \quad (1.3)$$

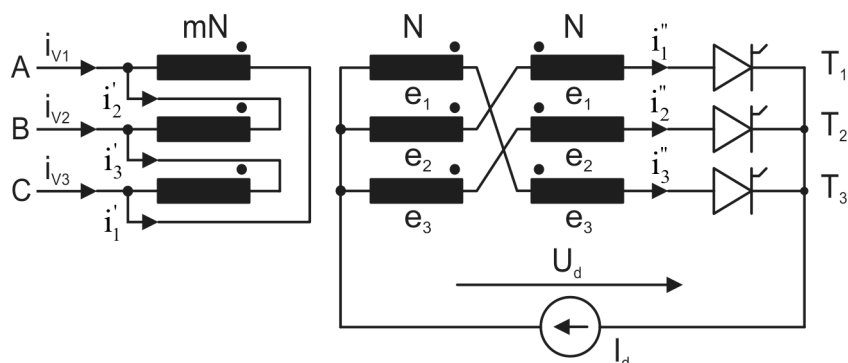
тј.

$$I = \frac{U}{R} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[\frac{32}{81} \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{8} \right) + 2 \left(\frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{8} \right) \right]} = \frac{U}{R} \sqrt{\frac{113}{243} - \frac{65\sqrt{3}}{324\pi}} \quad (1.4)$$

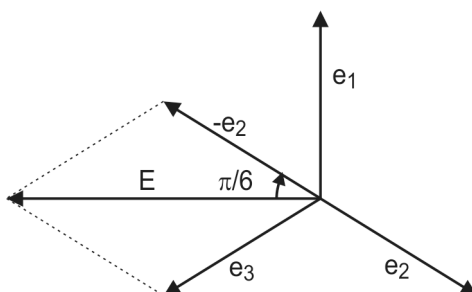
Фактор снаге регулатора је:

$$\lambda = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{R \cdot I_R^2}{U \cdot I} = \frac{\frac{17}{27} - \frac{5\sqrt{3}}{36\pi}}{\sqrt{\frac{113}{243} - \frac{65\sqrt{3}}{324\pi}}} = 0.929 \quad (1.5)$$

2. задатак



Ефективна вредност фазног напона, E , на секундару трансформатора може да се добије помоћу векторског дијаграма на следећој слици:



па је:

$$E = 2E_S \cdot \cos \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}E_S \quad (2.1)$$

где је:

E_S – ефективна вредност напона на једном полунамотају.

Привидна снага трансформатора са стране секундара је:

$$S'' = 6E_S I'' \quad (2.2)$$

Привидна снага трансформатора са стране примара је:

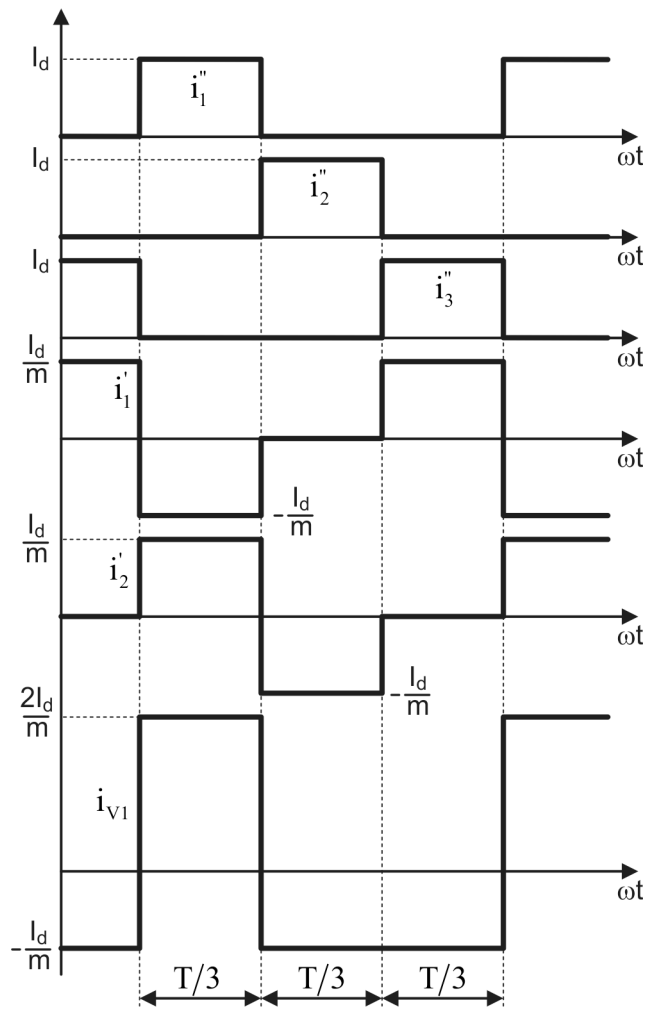
$$S' = 3UI' \quad (2.3)$$

Снага димензионисања трансформатора је средња вредност ове две снаге:

$$S = \frac{1}{2}(S' + S'') \quad (2.4)$$

Да бисмо одредили снагу димензионисања трансформатора, најпре треба одредити ефективне вредности струја кроз примарне и секундарне намотаје.

Прво треба учити да ће сваки од тиристора проводити по 120° независно од угла паљења. Према томе, струје кроз секундарне намотаје су познате и представљене су на следећој слици:



Ефективна вредност струје секундарних намотаја је, дакле:

$$I'' = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I_d^2 dt} = \frac{I_d}{\sqrt{3}} \quad (2.5)$$

Збир МПС по затвореном магнетном путу којег чине први и други стуб једнак је нули (ако трансформатор није у засићењу):

$$Ni_3'' - Ni_1'' - mNi_1' + mNi_2' - Ni_1'' + Ni_2'' = 0 \quad (2.6)$$

Збир МПС по затвореном магнетном путу којег чине први и трећи стуб једнак је нули (ако трансформатор није у засићењу):

$$Ni_3'' - Ni_1'' - mNi_1' + mNi_3' - Ni_2'' + Ni_3'' = 0 \quad (2.7)$$

Пошто у секундарним намотајима не постоје струје трећег хармоника (нити струје хармоника који су мултипли трећег хармоника), нема их ни у примарним струјама, па је зато збир струја у троуглу примара једнак нули:

$$i_1' + i_2' + i_3' = 0 \quad (2.8)$$

Из претходних једначина добија се:

$$i_1' = \frac{1}{m}(i_3'' - i_1'') \quad (2.9)$$

На сличан начин добије се:

$$i_2' = \frac{1}{m}(i_1'' - i_2'') \quad (2.10)$$

па могу да се нацртају таласни облици за ове струје, као на претходној слици.

Ефективна вредност струје примарних намотаја је:

$$I' = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^{\frac{2T}{3}} \left(\frac{I_d}{m}\right)^2 dt} = \frac{I_d}{m} \sqrt{\frac{2}{3}} \quad (2.11)$$

Привидна снага трансформатора са стране секундара сада је:

$$S'' = 6E_S I'' = 6 \cdot \frac{E}{\sqrt{3}} \cdot \frac{I_d}{\sqrt{3}} = 2EI_d \quad (2.12)$$

Привидна снага трансформатора са стране примара сада је:

$$S' = 3UI' = 3U \cdot \frac{I_d}{m} \sqrt{\frac{2}{3}} = 3 \frac{E}{\sqrt{3}} \cdot I_d \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{2}EI_d \quad (2.13)$$

Снага димензионисања трансформатора сада је:

$$S = \frac{1}{2}(S' + S'') = \frac{2 + \sqrt{2}}{2} EI_d = \frac{2 + \sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{3}U_{AB}}{m} \cdot I_d \quad (2.14)$$

Одавде је:

$$U_{AB} = \frac{2mS}{\sqrt{3}(\sqrt{2} + 2)I_d} = 400 \text{ V} \quad (2.15)$$