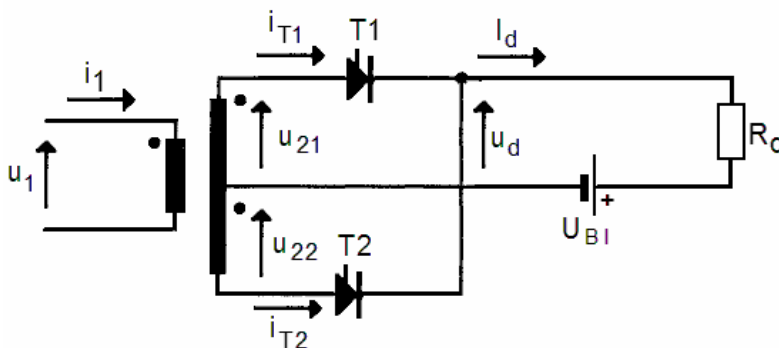


ZADATAK

Jednofazni pretvarač u spoju sa srednjom tačkom transformatora prikazan na slici se koristi za punjenje baterije čija je kontraelektromotorna sila U_{BI} . Otpornost vezana redno sa baterijom ima vrednost $R_d = 5\Omega$. Komutacione induktivnosti transformatora su zanemarljive. Primarni napon transformatora se menja u vremenu prema zakonitosti $u_1(t) = 220\sqrt{2} \sin(314t)$. Prenosni odnos transformatora je 2:1:1.

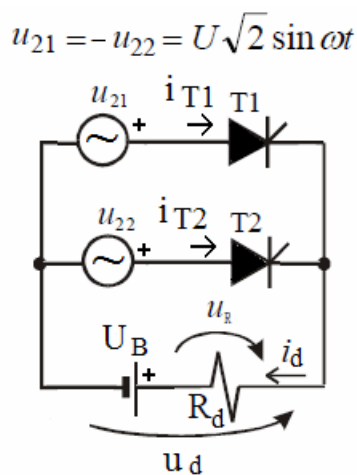


U zadatku je potrebno:

- Nacrtati talasne oblike napona na opterećenju u_d , struje opterećenja i_d , struje tiristora (i_{T1} , i_{T2}) i struje primara transformatora i_1 za vrednost ugla upravljanja $\alpha = 45^\circ$.
- Na osnovu talasnih oblika dobijenih pod (a) izračunati srednju vrednost napona na opterećenju $U_{d\alpha}$, srednju vrednost struje opterećenja I_d i srednju vrednost struje tiristora $I_{T1(AVG)}$, pod pretpostavkom da je napon baterije $U_{BI} = 30V$.

REŠENJE:

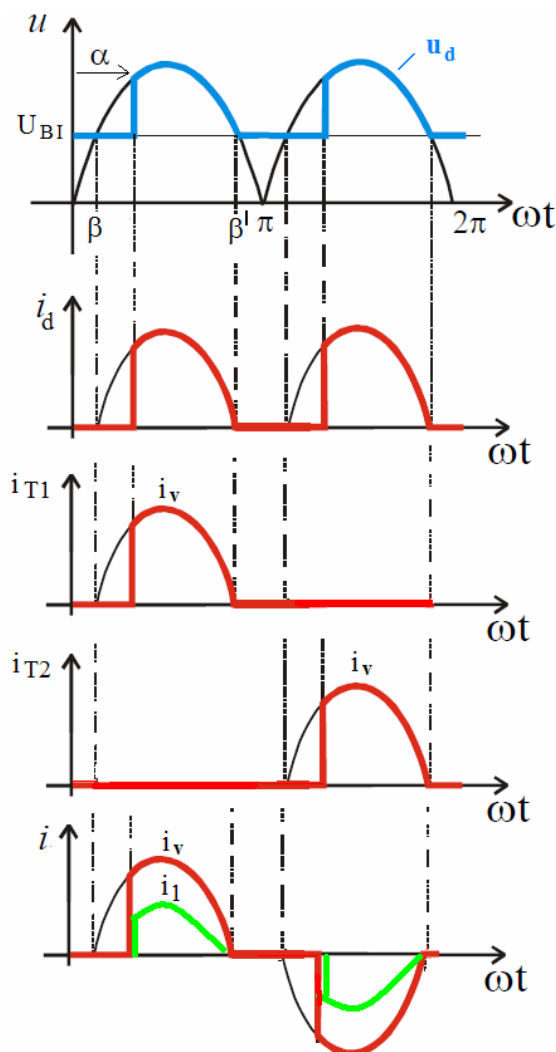
Električna šema ispravljača koja će se koristiti u analizi je data na Sl.1.



Sl.1. Punotalasni ispravljač za punjenje baterije napona U_B

Efektivna vrednost primarnog napona je $U_1 = 220V$. Mrežna učestanost je $f = \omega/2\pi = 314/6.28 = 50Hz$. Efektivna vrednost napona sekundara $U_2 = U_1/n = 220/2 = 110V$, gde $n = 2$ predstavlja prenosni odnos transformatora. Obzirom na ovaj prenosni odnos ($n=2$) i promenu primarnog napona $u_1(t) = 220\sqrt{2} \sin(314t)$, trenutne vrednosti sekundarnih napona se mogu predstaviti kao : $u_{21}(t) = 110\sqrt{2} \sin(314t)$ i $u_{22}(t) = -110\sqrt{2} \sin(314t)$.

a) Karakteristični talasni oblici za ispravljač su dati na Sl.2.



Sl.2. Talasni oblici za punotalasni ispravljač sa otpornim opterećenjem i kontra-elektromotornom silom U_{BI}

b) Izračunavanje srednjih vrednosti izlaznog napona i izlazne struje

Srednja vrednost napona na opterećenju se dobija rešavanjem integrala:

$$U_{di\alpha} = \frac{1}{\pi} \left(\int_0^{\alpha} U_B \cdot d(\omega t) + \int_{\alpha}^{\beta'} u_2(t) \cdot d(\omega t) + \int_{\beta'}^{\pi} U_B \cdot d(\omega t) \right) = \frac{1}{\pi} \left(\int_0^{\alpha+\beta} U_B \cdot d(\omega t) + \int_{\alpha}^{\beta'} u_2(t) \cdot \sin(\omega t) \right)$$

Vrednost ugla β se dobija iz uslova da je $u_{21}(t) = U_{BI}$. Uočimo da je vrednost ugla $\beta' = \pi - \beta$. Tako se dobijaju vrednosti za uglove :

$$\begin{aligned}\beta &= 0.194 \text{ rad} \\ \beta' &= 2.947 \text{ rad}\end{aligned}$$

Sada se jednostavno izračunavaju srednja vrednost izlaznog napona i izlazne struje respektivno :

$$\begin{aligned}U_{di\alpha} &= \frac{1}{\pi} \left(\int_0^{(0.785+0.194)} U_B \cdot d(\omega t) + \int_{\pi/4}^{2.947} \sqrt{2} \cdot U_2 \cdot \sin(\omega t) \cdot d(\omega t) \right) \\ &= \frac{1}{\pi} [U_B \cdot 0.98 + 110 \cdot \sqrt{2} (-\cos \beta' + \cos \alpha)] \\ &= \frac{1}{\pi} [0.98 \cdot U_B + 110 \cdot \sqrt{2} \cdot 1.96] = \frac{1}{\pi} (29.4 + 262.9) \\ &= 93 \text{ V} \\ I_{d(AV)} &= \frac{U}{R_d} = \frac{U_{di\alpha} - U_B}{R_d} = \frac{93 - 30}{5} = 12.6 \text{ A}\end{aligned}$$