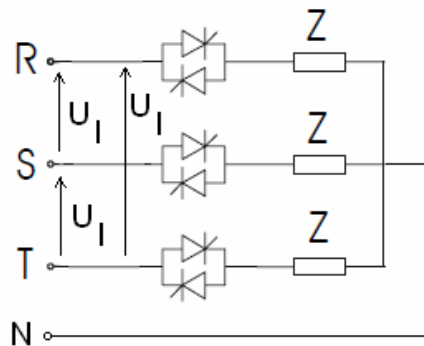


ZADATAK

Za naizmjenični pretvarač na Sl.1. koji je vezan u "zvezdu" dati su linijski napon $U_l=380V$, 50Hz i impedansa opterećenja Z ($R = 3\Omega$, $\omega L = 3\Omega$). Na osnovu ovih podataka je potrebno izračunati:

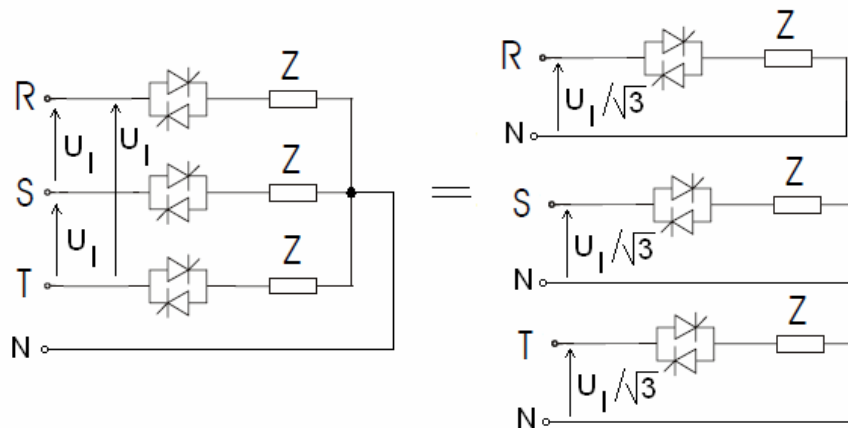
- opseg upravljanja za ugao paljenja α
- maksimalnu srednju vrednost struja tiristora
- maksimalnu efektivnu vrednost struja tiristora
- maksimalni trenutni napon na tiristorima



Sl.1. Naizmjenični pretvarač spregnut u "zvezdu"

REŠENJE:

Trofazni naizmjenični pretvarač se može predstaviti sa tri monofazna pretvarača pri čemu se svaki od njih napaja naponom učestanosti 50Hz čija je efektivna vrednost $U_l=380V$ (kao što je pokazano na Sl.2)



Sl.2. Rasprezanje trofaznog pretvarača na tri monofazna

Za dato opterećenje $R = 3\Omega$, $\omega L = 3\Omega$ dobija se da je fazni ugao (ugao impedanse), odnosno fazni pomeraj između napona i struje na njemu iz relacije:

$$\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R} = \arctg \frac{3}{3} = \arctg 1 = 45^\circ = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

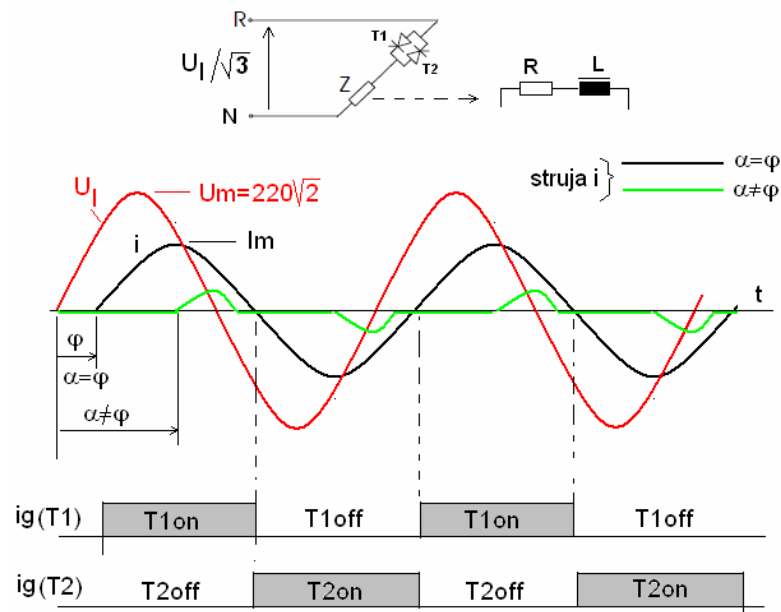
a) Opseg upravljanja za ugao paljenja α je dat nejednačinom:

$$\alpha_{\min} \leq \alpha \leq \alpha_{\max}$$

odnosno:

$$\varphi \leq \alpha \leq 180^\circ (\pi \text{ rad})$$

Za $\alpha = \alpha_{\min} = \varphi = 45^\circ$ na opterećenju se dobija čista sinusna struja (neprekidna sinusoida), kao što pokazuje Sl.3.



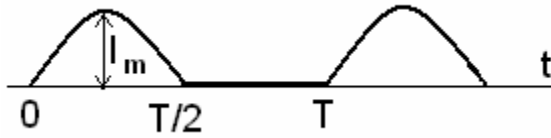
Sl.3. Prikaz maksimalne struje opterećenja

Maksimalna vrednost neprekidne struje opterećenja (označena crnom bojom na Sl.3) je data relacijom:

$$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{9+9}} = \frac{220}{3} = 73.33 \text{ A}$$

U ovom slučaju se imaju takođe i maksimalne vrednosti struja kroz tiristore u antiparalelnoj sprezi .

- b) Maksimalna srednja vrednost struje tiristora se dobija sa Sl.4.



Sl.4. Trenutna vrednost struje pojedinačnog tiristora

Njena brojna vrednost se dobija rešavanjem integrala:

$$I_{TAVG} = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T i_T(t) \cdot dt = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_0^\pi I_m \cdot \sin x \cdot dx,$$

Odnosno:

$$I_{TAVG} = \frac{I_m}{\pi} = 0.318 \cdot 126.66 = 23.32 A$$

- c) Maksimalna efektivna vrednost struje tiristora se dobija sa Sl.4 i rešavanjem integrala:

$$I_{TRMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T i_T^2 \cdot dt} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \int_0^\pi I_m^2 (\sin x)^2 \cdot dx} = \frac{I_m}{2} = 36.66 A$$

- d) Maksimalni napon na tiristorima se dobija u trenutku kada se oni nalaze u stanju inverzne polarizacije, odnosno:

$$U_{AK \max} = (U_l / \sqrt{3}) \cdot \sqrt{2} = (380 / 1.73) \cdot 1.41 = 310 V$$