

Laboratorijska vaja 2: Kot podaljšanega vodenja

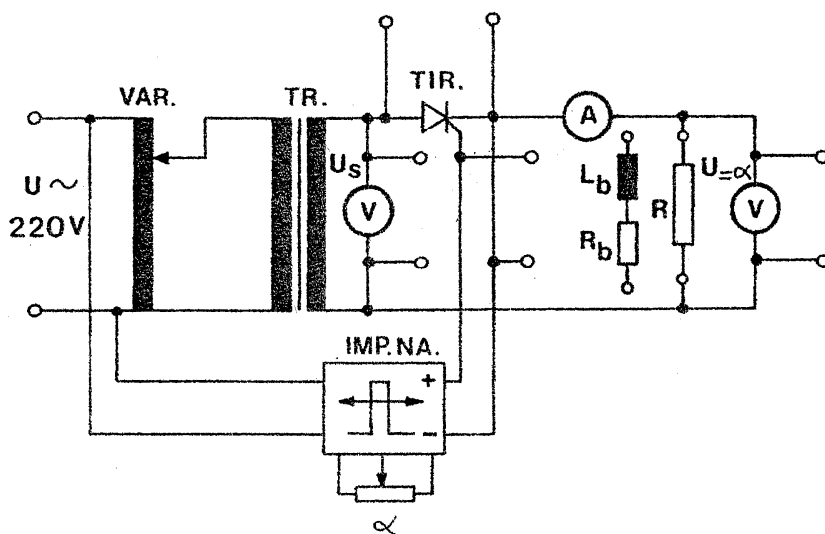
Priimek in ime:

Datum:

Cilj vaje: vpliv induktivnosti na čas prevajanja tiristorja v izmeničnem tokokrogu.

Izvedba laboratorijske vaje:

Sestavite enohodno usmerniško vezje s tiristorjem po priloženi shemi. Tiristor je krmiljen z impulzno napravo, s katero je možno spreminjati lego kota zakasnitve krmilnega impulza za cca. 180 °el. (vertikalni princip proženja).



Slika 1. Enohodno usmerniško vezje

Izvedite naslednja dela in meritve:

1. Za podane vrednosti kota zakasnitve krmilnega impulza $\alpha = 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162$ °el. in ohmsko breme $R = \text{_____} \Omega$, izračunajte in izmerite srednjo vrednost usmerjene napetosti $U_{=\alpha}$!
2. Za kot zakasnitve krmilnega impulza $\alpha = 90$ °el. in ohmsko breme narišite: potek izmenične napetosti na sekundarnih sponkah transformatorja, napetost na ventilu, napetost na bremenu in obliko krmilnega impulza !
3. Izmerite krmilno karakteristiko $U_{=\alpha} / U_{=0} = f(\alpha)$!
4. Za ohmsko-induktivno breme ($L = \text{_____} \text{ mH}$) določite, s pomočjo priloge in meritve na modelu, kot podaljšanega vodenja $\delta = f(\alpha, R, L)$ in srednjo vrednost napetosti $U_{=\alpha}$ za $\alpha = 36$ °el.

Za enohodno usmerniško vezje pri ohmsko-induktivni obremenitvi lahko nastavimo diferencialno enačbo:

$$\sqrt{2}U_s \sin(\alpha + \omega t) = i \cdot R_b + L_b \frac{di}{dt} \quad (1)$$

t – čas od trenutka vklopa tiristorja naprej.

Enačbo lahko podamo v relativni obliki:

$$\sin(\alpha + \omega t) = i_r \cos \varphi + \frac{di_r}{dt} \sin \varphi \quad (2)$$

$$i_r = \frac{i}{I_{\max}}; \quad I_{\max} = \frac{\sqrt{2}U_s}{\sqrt{R_b^2 + \omega^2 L_b^2}}; \quad \varphi = \operatorname{arctg} \frac{\omega L_b}{R_b}$$

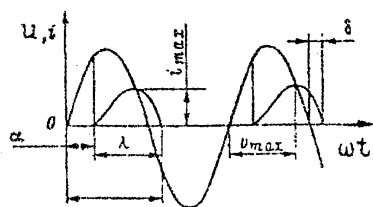
Rešitev diferencialne enačbe (2) nam dan naslednji izraz za i_r :

$$i_r = \sin(\alpha - \varphi + \omega t) - \sin(\alpha - \varphi) e^{-\omega t \operatorname{ctg} \varphi} \quad (3)$$

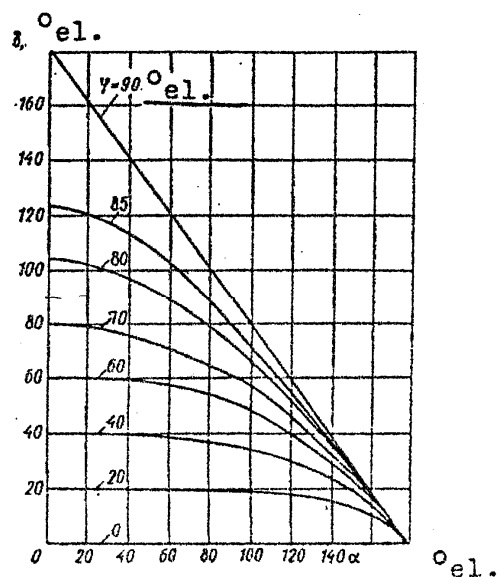
Vpeljemo kot podaljšanega vodenja δ : $\delta = \alpha + \lambda - \pi$, tako da se izraz (3) glasi:

$$\sin(\delta - \varphi) + \sin(\alpha - \varphi) e^{-(\pi + \delta - \alpha) \operatorname{ctg} \varphi} = 0 \quad (4)$$

Enačba (4) je transcendenčna. Takšno enačbo najenostavneje rešimo z numeričnimi postopki. Rešitev za izračun kota podaljšanega vodenja δ je podana grafično na sliki 3. Označbe kotov so podane na sliki 2.



Slika 2. Potek opazovanih veličin



Slika 3. Grafična določitev kota podaljšanega vodenja

Poročilo laboratorijske vaje:

Poročilo naj vsebuje kratek povzetek posamezne meritve ter priložite grafe.