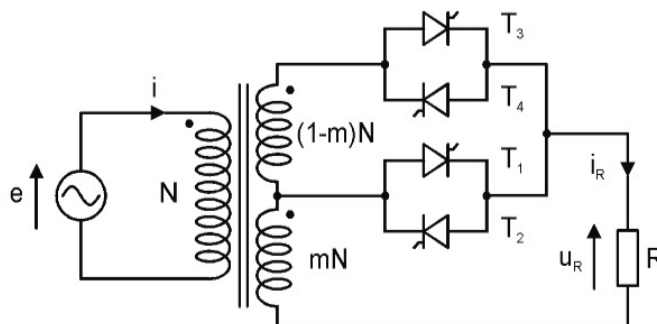
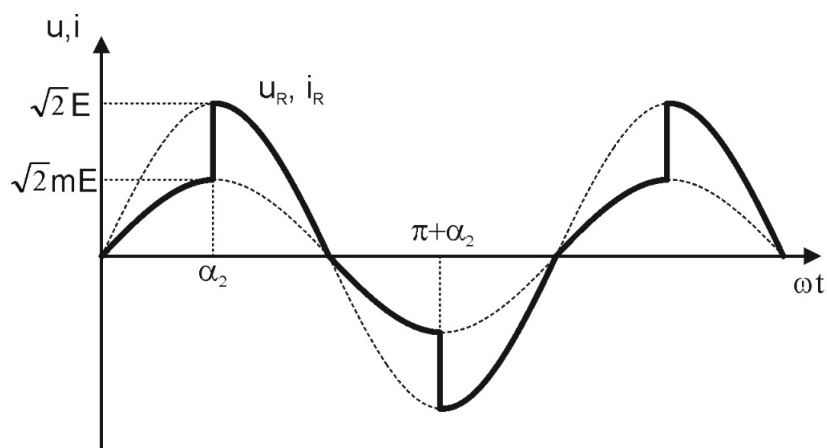


1. zadatak Odrediti faktor snage faznog regulatora (Slika 1.), ako je $m = 0.5$. Ugao upravljanja tiristorima T_1 i T_2 je $\alpha_1 = 0^\circ$, a za tiristore T_3 i T_4 ugao upravljanja iznosi $\alpha_2 = 90^\circ$.



Slika 1.1

Rešenje 1. zadatka S obzirom na date uglove upravljanja tiristorima, kao i na odnos m , talasni oblik napona (struje) na opterećenju izgleda kao na sledećoj slici:



Slika 1.2

Efektivna vrednost struje opterećenja je:

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

tj.

$$I_R = \frac{E}{R} \sqrt{1 - \frac{\alpha_2}{\pi} (1 - m^2) + \frac{\sin(2\alpha_2)}{2\pi} (1 - m^2)} = \frac{E}{R} \sqrt{\frac{5}{8}} \quad (1.2)$$

Efektivna vrednost struje koja se uzima iz mreže je:

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

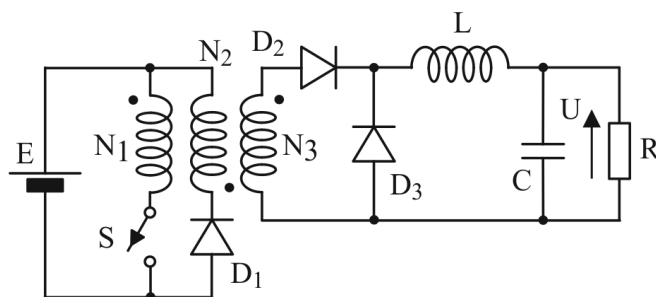
tj.

$$I = \frac{E}{R} \sqrt{1 - \frac{\alpha_2}{\pi} (1 - m^4) + \frac{\sin(2\alpha_2)}{2\pi} (1 - m^4)} = \frac{E}{R} \sqrt{\frac{17}{32}} \quad (1.4)$$

Faktor snage regulatora je:

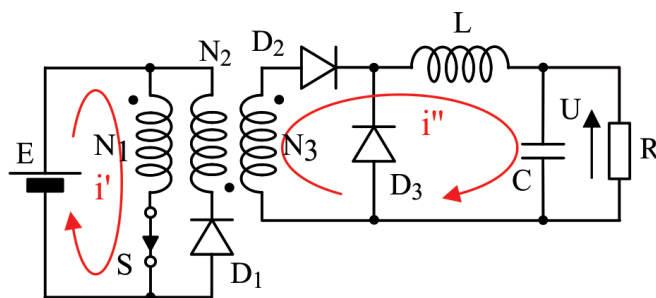
$$\lambda = \frac{P}{E \cdot I} = \frac{R \cdot I_R^2}{E \cdot I} = 0.857 \quad (1.5)$$

2. zadatak Za čoper sa Slike 2., odrediti maksimalni broj navojaka N_2^{max} tako da transformator neće ući u zasićenje, tj. struja magnećenja transformatora će pasti na nulu pre prvog sledećeg zatvaranja prekidača S . Vrednost *duty cycle*-a je $D = 0.6$. Da li će čoper raditi u prekidnom ili neprekidnom režimu? Kapacitivnost kondenzatora je dovoljno velika da se može zanemariti naizmenična komponenta napona na opterećenju. $E = 150$ V, $f = 100$ kHz, $R = 10$ Ω , $L = 100$ μ H, $N_1 = 3N$, $N_3 = N$.



Slika 2.1

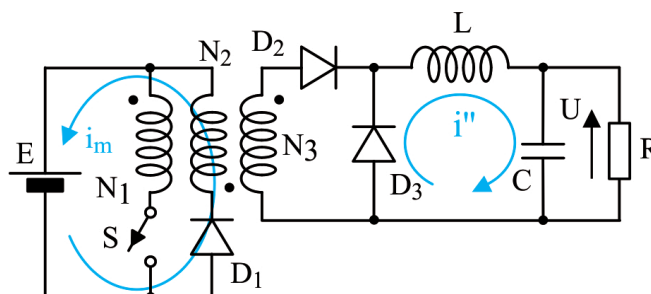
Rešenje 2. zadatka Uključenjem prekidača S primarni namotaj N_1 priključuje se na izvor jednosmernog napona E (Slika 2.2). Na namotajima N_2 i N_3 indukuje se napon srazmeran broju navojaka na ovim namotajima. Dioda D_1 postaje inverzno polarisana zbirom napona napajanja i indukovanog napona na namotaju N_2 . Pod dejstvom napona U_{N3} , dioda D_2 postaje provodna i uspostavlja se linearno rastuća struja prigušnice i'' , tako da će struja primarnog namotaja i' biti jednaka zbiru struje namotaja N_3 svedene na primar, i linearno rastuće struje magnećenja transformatora (Slika 2.4).



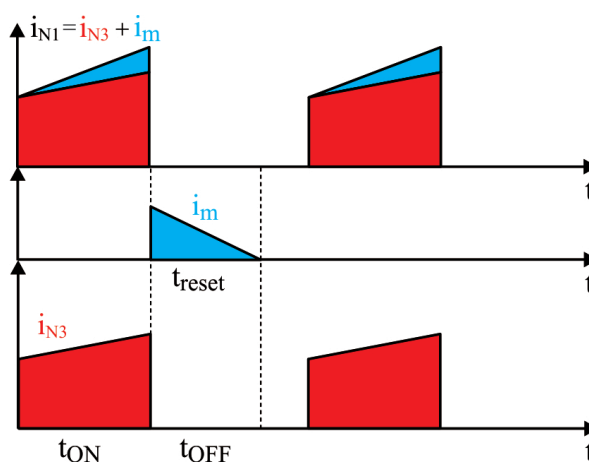
Slika 2.2

Po isteku aktivnog dela periode prekidač S se isključuje. Odmah zatim kroz neki od namotaja transformatora mora se uspostaviti struja koja odgovara akumuliranoj magnetnoj energiji u jezgru transformatora, sa smerom da "ulazi u tačku" (jer smer fluksa mora da ostane isti). Zaprečna dioda D_2 sprečava da se struja magnećenja transformatora i_m uspostavi kroz namotaj N_3 , tako da će se ona uspostaviti kroz povratnu diodu D_1 i namotaj N_2 , čime se magnetna energija iz transformatora vraća u izvor jednosmernog napona E .

Istovremeno se struja prigušnice zatvara kroz zamajnu diodu D_3 (Slika 2.3).



Slika 2.3



Slika 2.4

Za vreme dok je prekidač bio uključen, fluks u jezgru transformatora je rastao od nule do maksimalne vrednosti. Ukupna promena fluksa je:

$$\Delta\phi = \frac{Et_{on}}{N_1} = \frac{E \cdot DT}{3N} \quad (2.1)$$

Po isključenju prekidača vrši se demagnetizacija transformatora tako što se namotaj N_2 priključuje na jednosmerni izvor napajanja E preko povratne diode D_1 . Vreme potrebno za demagnetizaciju transformatora je:

$$t_{RESET} = \frac{N_2\Delta\phi}{E} = \frac{N_2}{3N}DT \quad (2.2)$$

Da bi se transformator demagnetizovao do sledećeg uključenja prekidača S , mora da važi:

$$t_{RESET} \leq (1 - D)T \quad (2.3)$$

$$\frac{N_2}{3N}DT \leq (1 - D)T \quad (2.4)$$

odakle se dobija:

$$N_2 \leq \frac{(1 - D)}{D}3N = 2N \quad (2.5)$$

tj.

$$N_2^{max} = 2N \quad (2.6)$$

Kada je prekidač S zatvoren, napon na namotaju N_3 je jednak:

$$U_3 = \frac{N}{3N}E = 50 \text{ V} \quad (2.7)$$

Pretpostavimo sada da čoper radi u neprekidnom režimu rada. U tom slučaju, izlazni napon je jednak:

$$U = U_3 \cdot D = 30 \text{ V} \quad (2.8)$$

Ripl struje prigušnice je jednak:

$$\Delta I_L = \frac{U_3 - U}{L \cdot f}D = 1.2 \quad (2.9)$$

a struja na potrošaču je jedanka

$$I_o = \frac{U}{R} = 3 \text{ A} \quad (2.10)$$

Da bi čoper radio u neprekidnom režimu, potrebno je da bude zadovoljen uslov:

$$I_o \geq \frac{\Delta I_L}{2} \quad (2.11)$$

što i važi, čime je dokazano da je čoper u neprekidnom režimu rada.