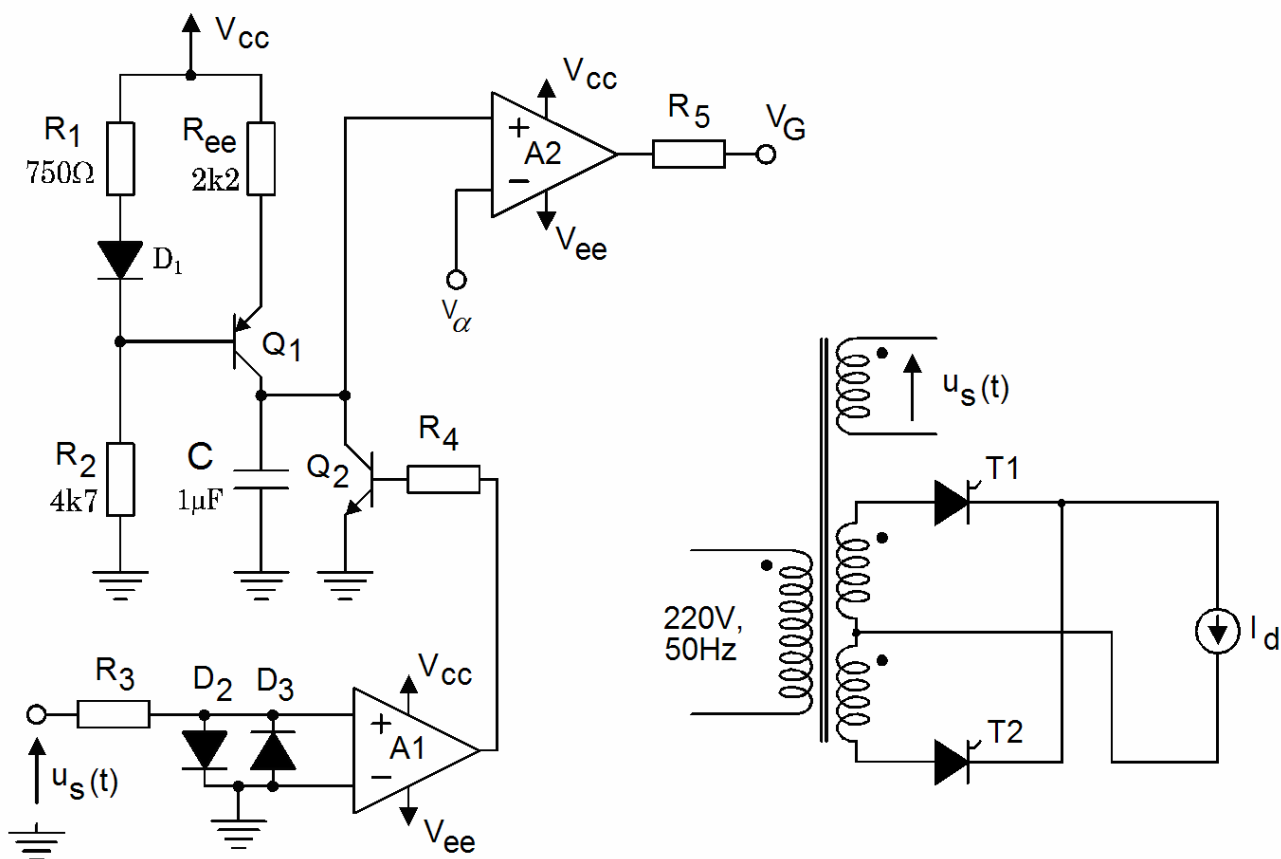


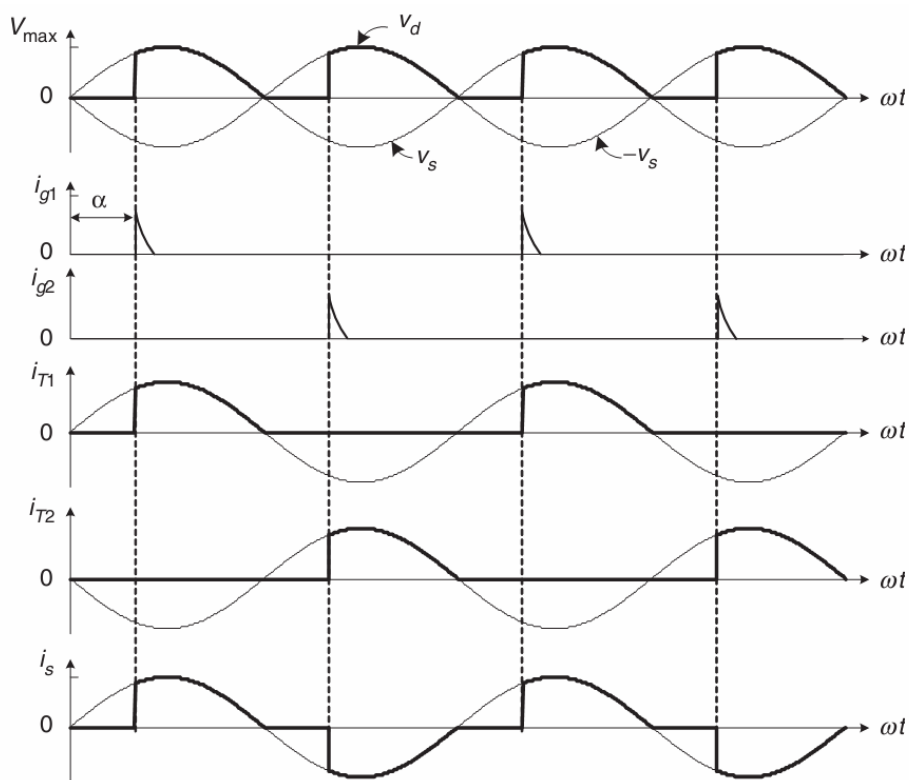
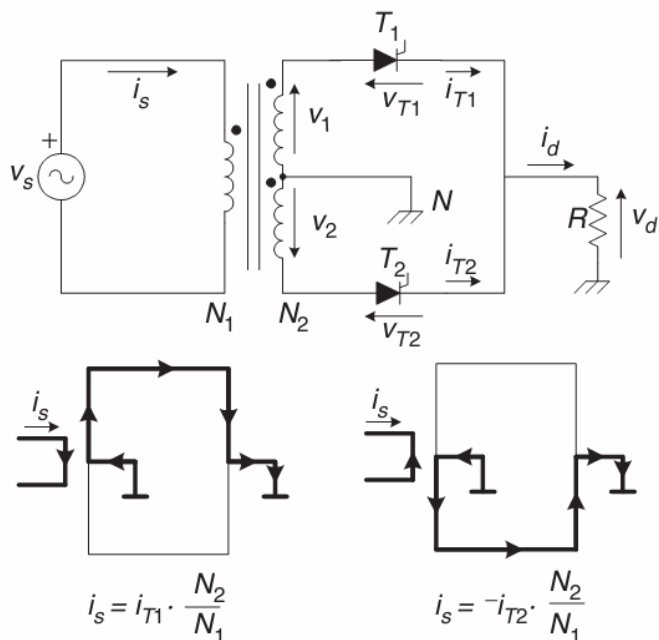
ZADATAK 15

Na slici je prikazan monofazni ispravljač i kolo za upravljanje jednim tiristorom. Odrediti kojem tiristoru je namenjeno prikazano upravljačko kolo, kao i prenosnu funkciju ispravljača $\alpha = f(V_\alpha)$. Pojačanja svih tranzistora su $\beta=200$, naponi dioda i spojeva B-E tranzistora su $U_D=U_{BE}=0,7V$ i izvori napajanja $V_{cc}=+15V$ i $V_{ee}=-5V$.



REŠENJE:

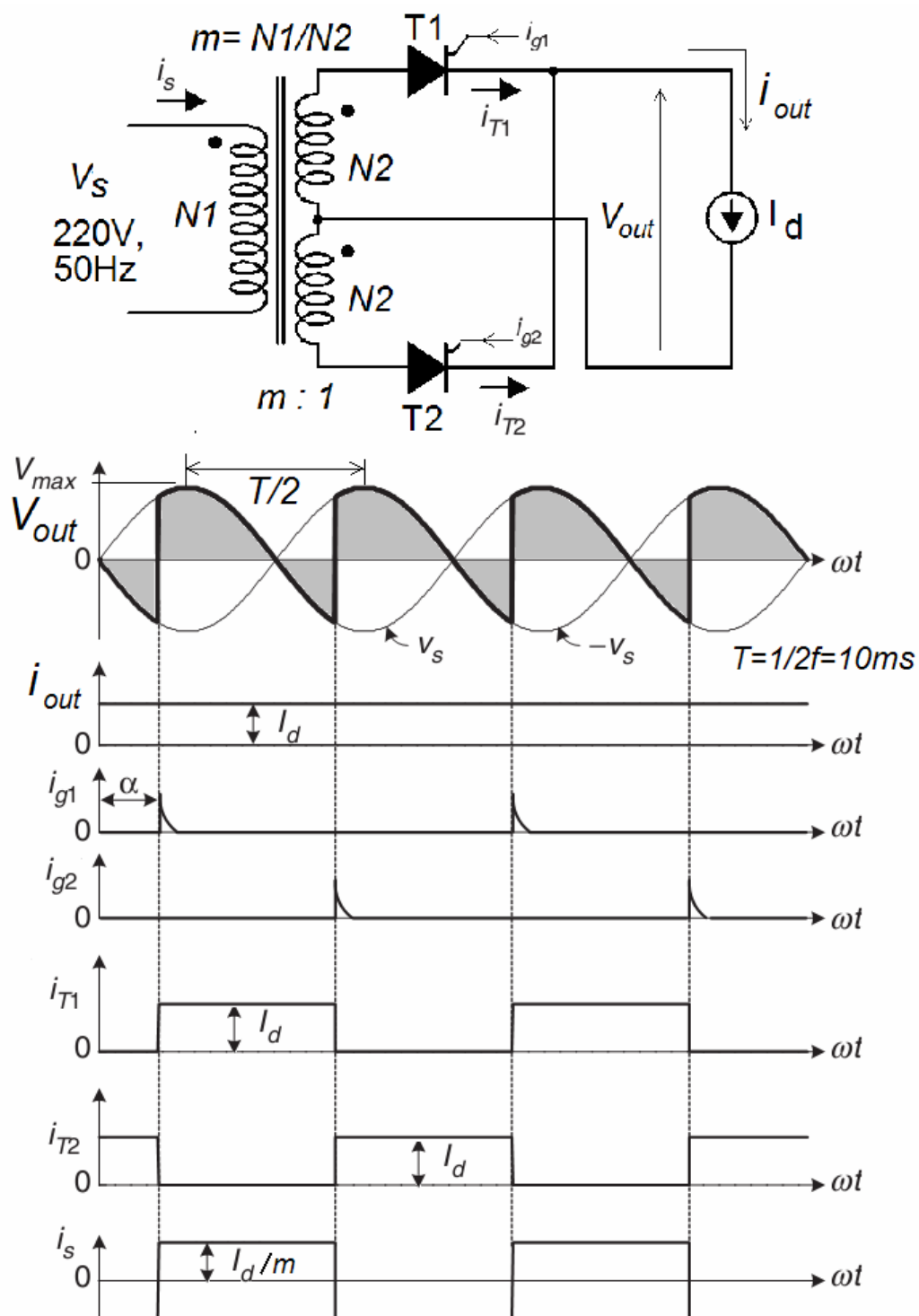
OMSKO OPTEREĆENJE (talasni oblici)



SREDNJA VREDNOST IZLAZNOG NAPONA JE DATA IZRAZOM:

$$V_{di\alpha} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} V_{max} \sin(\omega t) d(\omega t) = \frac{V_{max}}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

INDUKTIVNO OPTEREĆENJE (talasni oblici)

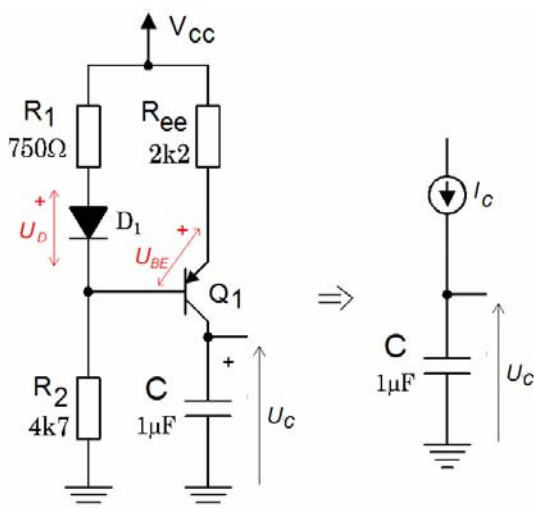


SREDNJA VREDNOST IZLAZNOG NAPONA JE DATA IZRAZOM:

$$V_{di\alpha} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi+\alpha} V_{max} \sin(\omega t) d(\omega t) = \frac{2V_{max}}{\pi} \cos \alpha$$

UPRAVLJAČKO KOLO

A) Strujni generator



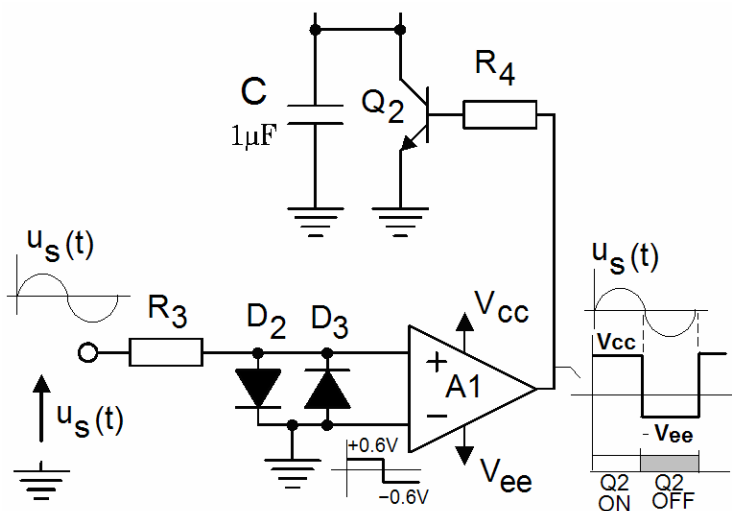
Zbog male kolektorske struje i velikog pojačanja tranzistora Q_1 njegova bazna struja se može zanemariti. Napon na otporniku R_1 mora biti jednak naponu na otporniku R_e (obzirom da je prema uslovu zadatka $U_D = U_{BE} = 0,7V$) pa je:

$$U_{Re} = \frac{V_{cc} - U_D}{R_1 + R_2} R_1 = \frac{14.3 \text{ V} \cdot 0.75 \text{ k}\Omega}{4.7 \text{ k}\Omega + 0.75 \text{ k}\Omega} = 1.97 \text{ V}$$

Jednosmerna (konstantna) struja strujnog generatora (kolektorska struja tranzistora Q_1) je jednaka :

$$I_C = \frac{U_{Re}}{R_e} = \frac{1.97 \text{ V}}{2.2 \text{ k}\Omega} = 0.9 \text{ mA}$$

B) Sinhronizacija sa mrežnim naponom (napon $U_S(t)$)



Kada je isključen tranzistor Q_2 , kondenzator se puni strujom strujnog generatora:

$$U_C = \frac{I_C}{C} \cdot t = 0.9 \text{ (V/ms)} \cdot t$$

Vreme od 10ms odgovara uglu paljenja od 180° , pa je prenosna funkcija $\alpha = f(V_\alpha)$ data relacijom :

$$\alpha = k \cdot V_\alpha, \quad k = 20 \text{ (}^\circ\text{/V)}$$

U pozitivnoj poluperiodi sinhronizacionog napona $u_s(t)$, izlazni napon komparatora A_1 je $+V_{cc}$, pa je tranzistor Q_2 uključen, čime je napon na kondenzatoru veoma nizak (praktično kondenzator je kratkospojen). Napon na kondenzatoru je manji od referentnog napona V_α , tako da je izlazni napon komparatora A_2 jednak $-V_{ee}$.

U negativnoj poluperiodi sinhronizacionog napona $u_s(t)$, izlazni napon komparatora A_1 je $-V_{ee}$, pa je tranzistor Q_2 isključen. Kondenzator se puni strujom strujnog generatora i kada napon na kondenzatoru postane veći od referentnog napona V_α , izlazni napon komparatora A_2 postaje $+V_{cc}$, čime se uključuje tiristor.

Iz napred rečenog zaključujemo da impuls za paljenje tiristora može postojati samo u negativnoj poluperiodi sinhronizacionog napona $u_s(t)$, pa se upravljačko kolo dato u zadatku odnosi na pobudu tiristora T_2 .