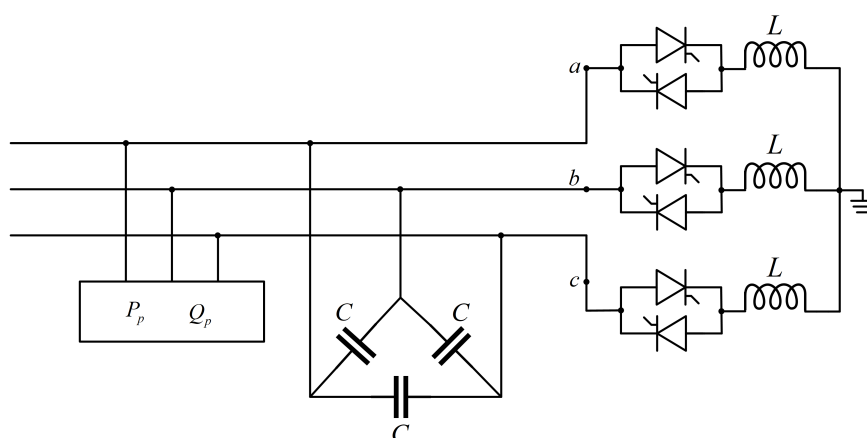


**1. zadatak (25 poena)** Trofazni potrošač priključen je na trofaznu mrežu  $3 \times 400$  V; 50 Hz, paralelno trofaznom faznom regulatoru i kondenzatorima, koji služe za kompenzaciju reaktivne energije. Reaktivna snaga koju ovaj potrošač uzima iz mreže jednaka je  $Q_p = 30$  kVAr. Induktivnost prigušnice jednaka je  $L = 52.9/\pi$  mH.

- Odrediti kapacitivnost kondenzatora  $C$ , tako da pri uglu paljenja tiristora  $\alpha = 3\pi/4$ , tako da ukupna reaktivna snaga bude jednaka nuli.
- U slučaju kvara jednog od tiristora u fazi  $a$  (tiristor se ne uključuje), odrediti ukupnu reaktivnu snagu u toj fazi. Ugao paljenja tiristora je ostao nepromenjen.



Slika 1.

**Rešenje 1. zadatka (20 poena)** Konfiguracija trofaznog faznog regulatora je uzemljena zvezda, pa se fazni regulator može posmatrati kao tri zasebna monofazna fazna regulatora. Efektivna vrednost osnovnog harmonika struje u fazama faznog regulatora jednaka je:

$$I_1 = \frac{U}{\omega L} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \right), \quad (1.1)$$

i struja fazno kasni za naponom za ugao  $\pi/2$ . Reaktivna snaga trofaznog faznog regulatora jednaka je:

$$Q_1 = 3 \frac{U^2}{\omega L} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \right) = 5.45 \text{ kVAr}. \quad (1.2)$$

Iz uslova da je reaktivna snaga potpuno kompenzovana, dobija se izraz za reaktivnu snagu kondenzatora:

$$Q_c = -Q_1 - Q_p = -35.45 \text{ kVAr}. \quad (1.3)$$

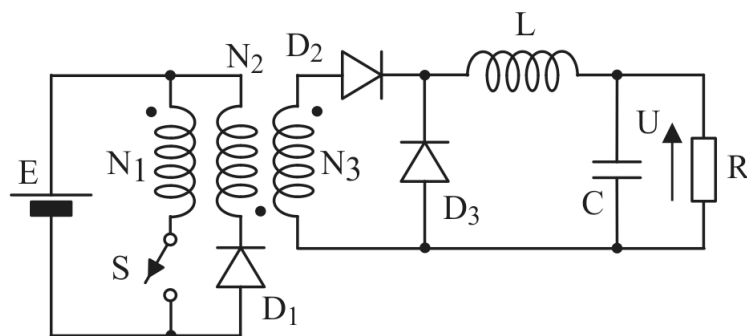
Kapacitivnost kondenzatora jednaka je:

$$C = -\frac{Q_c}{3\omega(U\sqrt{3})^2} = 0.237 \text{ mF.} \quad (1.4)$$

U slučaju da se u fazi  $a$  jedan od tiristora ne uključuje, reaktivna snaga u toj fazi je duplo manja u odnosu na ostale faze, odnosno šest puta manja u odnosu na reaktivnu snagu ispravnog trofaznog faznog regulatora. Ukupna reaktivna snaga faze  $a$  jednaka je:

$$Q_a = -11.816 + 10 + 0.9083 = -0.9077 \text{ kVar.} \quad (1.5)$$

**2. zadatak (25 poena)** Ulazni napon *forward* pretvarača može da se menja u granicama od 250 V do 300 V, a prenosni odnos transformatora je  $N_1 : N_2 : N_3 = 10 : 5 : 1$ . Pretvarač radi sa prekidačkom učestanošću  $f = 100$  kHz, a otpornost opterećenja je  $R = 10 \Omega$ . Ako se napon održava konstantnim i jednakim 10 V, odrediti minimalnu induktivnost prigušnice  $L$  tako da pri svim vrednostima ulaznog napona pretvarač radi u neprekidnom režimu.



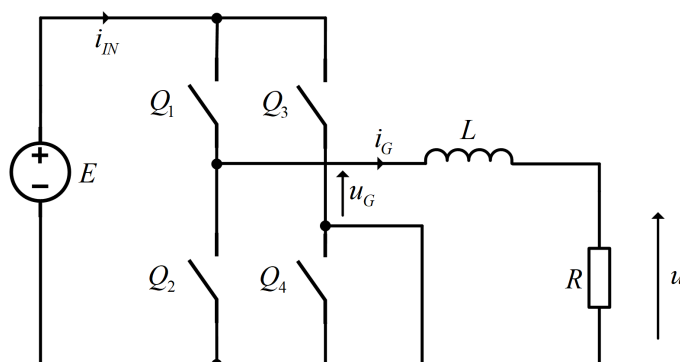
Slika 2.

**Rešenje 2. zadatka** EP2, jun 2015, 1. zadatak.

<http://pretvaraci.etf.rs/p2files/rokovi/jun%202015.pdf>

**3. zadatak (20 poena)** Kod monofaznog invertora sa Slike 3. implementirano je nezavisno upravljanje stubovima, tako što se modulišući signali  $v_r$  i  $-v_r$  porede sa simetričnim trougaonim izlaznim naponom oscilatora (nosilac) koji se kreće u opsegu  $-10 \text{ V} \leq v_n \leq 10 \text{ V}$ , a perioda mu je  $T_s = 40 \mu\text{s}$ . Ako je  $v_n < v_r$  uključen je prekidač Q1, dok je u obrnutom slučaju uključen Q2. Ako je  $v_n < -v_r$ , uključen je prekidač Q3, u suprotnom, uključen je prekidač Q4. U analizi smatrati da je ulazni napon  $E = 400 \text{ V}$  konstantan, da je struja  $i_G$  malo promenljiva tokom jednog intervala  $T_s$ , i da su prekidači bidirekcionni, tj. da su sposobni da provode struju u oba smera. Poznato je  $\omega_0 = 500 \text{ rad/s}$ ,  $L = 40 \text{ mH}$ ,  $R = 20 \Omega$ .

- Za  $v_r = -5 \text{ V}$  i  $i_G = 10 \text{ A}$  nacrtati vremenske dijagrame  $u_G$ ,  $i_{in}$ ,  $i_{Q1}$ ,  $i_{Q2}$ ,  $i_{Q3}$  i  $i_{Q4}$  tokom jedne periode  $T_s$ .
- Odrediti  $v_r(t)$  tako da srednja vrednost napona  $u_g(t)$  tokom periode prekidanja bude  $\bar{u}_g = -200 \text{ V} \sin(\omega_0 t)$ .
- Odrediti odnos amplituda komponenata napona  $u_G$  i  $u$  koje osciluju na dvostrukoj prekidačkoj frekvenciji.



Slika 3.

**3. zadatak (20 poena)** 14. zadatak sa vežbi.

$$v_r(t) = 5 \text{ V} \sin(\omega_0 t + \pi). \quad (3.1)$$

$$|G(j\omega_s)| = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (2\omega_s L)^2}} = 0.00159. \quad (3.2)$$