

Domaći zadatak

Opšte napomene

Domaći zadatak se radi samostalno. Ukoliko vam je potrebna pomoć, možete se konsultovati sa kolegama, ali nemojte koristiti njihov rad. Domaći zadatak se brani prilikom predaje. Domaći zadaci se mogu predati i odbraniti do 31.5.2022.

Izveštaj za domaći zadatak u **pdf** formi sastoji se od: (1) Naslovne strane sa vašim podacima (ime prezime, broj indeksa), (2) prikaza proračuna traženih vrednosti, (3) prikaza razvijenog simulacionog blok dijagrama (Simulink) sa prikazom (listingom) funkcija upravljačkog algoritma i (4) listinga korišćenog programa za podešavanje vrednosti u blokovima preko workspace promenljivih (Matlab script). Poželjno je da napišete kratko tekstualno objašnjenje i tumačenje dobijenih rezultata (vremenskih dijagrama).

Sva pitanja u vezi domaćeg zadatka možete uputiti nastavnicima, asistentu angažovanom na predmetu Upravljanje elektromotornih pogona, ili elektronskim putem na vojvodic@etf.rs.

Zadatak

Kreirati simulacioni blok dijagram četvero-kvadrantnog čopera kojim se napaja motor za jednosmernu struju, izabrati strukturu strujne regulacione petlje i parametre korišćenih blokova. Predvideti filter merene struje sa vremenskom konstantom $T_{pi}=2,6\text{ms}$. Predvideti filter merenog napona indukta sa vremenskom konstantom $T_{pu}=2,6\text{ms}$. Koristite kompenzaciju veće vremenske konstante i modulni optimum za izbor parametara. Nakon toga, izvršiti sintezu brzinske regulacione strukture i izabrati parametre regulatora korišćenjem simetričnog optimuma. Predvideti filter u povratnoj vezi po brzini sa vremenskom konstantom $T_{pw}=5\text{ms}$.

Obavezno u simulaciji predvideti limit referentne struje indukta koji ograničava struju na vrednost $I_{max}=\pm 1,5 \cdot I_n$ i soft start za prilagođenje referentne brzine. Referentno ubrzanje izračunati tako da se referentna vrednost brzine (iza soft starta) promeni od nule do nominalne vrednosti brzine za 2 sekunde: $\alpha_{ref}=\omega_n/2\text{s}$.

U simulaciji prikazati odziv pogona pri sledećem nizu promena:

- U trenutku $t=0,1\text{s}$ zadata brzina (pre soft starta) se naglo promeni sa nule na nominalnu vrednost. Moment opterećenja u početnom trenutku je $m_{m0}=0\text{ Nm}$.
- Nakon dostizanja zadate brzine, naglo smanjiti zadatu brzinu (signal na ulazu u soft-start) na polovinu nominalne vrednosti brzine.
- Nakon dostizanja ustaljenog stanja, naglo povećati vrednost momenta opterećenja na $m_{m0}=0,8 \cdot m_{en}$.
- Nakon dostizanja novog ustaljenog stanja povećati opterećenje na $m_{m0}=3 \cdot m_{en}$. Objasniti šta se dešava u slučaju preopterećenja.

Vremenske dijagrame prikazati pregledno, tako da se mogu koristiti za analizu.

Nakon izvršene sinteze parametara regulatora, potrebno je na osnovu dobijenog Simulink modela napisati određene funkcije koje su sastavni deo upravljačkog algoritma. Svaka funkcija zajedno sa adekvatno podešenim parametrima nosi određeni deo poena.

1. Funkcija za prilagođenje reference brzine, blok pod nazivom SS (25%)
2. Funkcija niskopropusnog filtra brzine, blok pod nazivom LPF W (10%)
3. Funkcija niskopropusnog filtra struje, blok pod nazivom LPF I (10%)
4. Funkcija niskopropusnog filtra napona indukta, blok pod nazivom LPF U (5%)

5. Funkcija PI regulatora struje, blok pod nazivom PI I (25%)
6. Funkcija PI regulatora brzine, blok pod nazivom PI W (25%)

Podaci o motoru i pogonu: $U_{an}=230\text{V}$; $I_n=26\text{A}$; $n_n = 1430 \text{ o/min}$; $R_a = 0,9\Omega$; $L_a = 25\text{mH}$; $J = 0,5 \text{ kgm}^2$. Ulazni napon čopera je $U_{dc}=250\text{V}$, a učestanost komutacije je $f_c=1\text{kHz}$. Stanjima poluprovodničkih prekidača u čoperu upravlja blok za modulaciju (PWM generator) predviđen za ulazni, modulacioni signal u opsegu $[-1, 1]$. Pojačanje senzora struje indukta je $K_{pi}=0,2 \text{ V/A}$. Brzina se meri tahogeneratorom čije pojačanje iznosi $K_{p\omega}=10\text{V}/(150\text{rad/s})$.