

1. Питање

Нацртати електричну шему трофазног транзисторског инвертора (ТТИ) који се напаја из трофазног диодног исправљача и који напаја трофазни мотор наизменичне струје. Формулисати захтеве које у погледу напајања налажу синхрони и асинхрони мотори који се обрћу променљивом брзином. Објаснити на који начин ТТИ остварује ове захтеве. Објаснити поступак линеаризације ТТИ.

2. Питање

Објаснити појаву валовитости струје која се јавља у погонима са ТТИ и моторима за наизменичну струју. Скицирати облик струје. Проценити упрошћеним прорачуном амплитуду струјне валовитости. Зашто се период одабирања дигиталног (дискретног) струјног регулатора одређује тако да буде једнак периоду комутација у ТТИ? Објаснити какви се проблеми јављају у процесу одабирања (узорковања) струје и како се ови проблеми могу превазићи.

3. Питање

Објаснити на који начин се може остварити коректно одабирање сигнала статорске струје узимањем вишеструких одбирака у једној периоди одабирања (*oversampling*). Описати принцип решења као и практичну имплементацију.

4. Питање

Написати 4 диференцијалне једначине које описују електрични подсистем асинхроног мотора у синхроно ротирајућем координатном систему. Објаснити везе флукса и струје, као и везе фазних величина и величина у синхроно ротирајућем координатном систему.

5. Питање

За променљиве стања електричног подсистема АМ узети роторски флукс и статорску струју у dq координатном систему. Известити диференцијалне једначине које описују напонску равнотежу. Третирајући промене роторског флукса и брзине обртања као јако споре, објаснити у који облик се трансформише модел АМ и дискутовати његову примереност синтези регулатора струје.

6. Питање

Монофазни инвертор са ширинском модулацијом напаја отпорно индуктивно оптерећење. Известити диференцне једначине које одређују ширину импулса у функцији струјне грешке. Моделовати процес мерења и филтрирања струје (*oversampling*). Моделовати – дати диференцну једначину – ПИ регулатора. Одредити карактеристични полином у Z домену и објаснити како је могуће подесити појачања. Сматрати да су сва израчунавања у микроконтролеру тренутна (без кашњења).

7. Питање

Зашто је линеарни струјни регулатор неопходно лоцирати у синхроно ротирајући координатни систем? Које мане би имао регулатор лоциран у стационарни координатни систем? Како би се те мане одразиле на карактеристике погона?

8. Питање

Сматрати мотор трофазним RL теретом чија се струје регулише линеарним PI регулатором лоцираним у dq координатном систему. У даљем извођењу, користити комплексну нотацију у представљању вектора (пример  $i_{dq} = i_d + ji_q$ ). Извести функцију преноса објекта и функцију преноса регулатора у Лапласовом домену, сматрајући при томе да у мерењу струје нема кашњења. Извести функцију спрегнутог преноса (напомена, уз уведене претпоставке, она ће имати реални и имагинарни део). Објаснити шта представљају њени реални и имагинарни део. Који је жељени облик ове функције? Како је тај облик могуће постићи? Објаснити фазе синтезе регулатора који распреже појаве у ортогоналним осама. Поступак укључује инверзију динамике објекта, укључење серијског елемента  $\alpha/s \dots$  итд. Нацртати блок дијаграм распрежућег регулатора. Извести сугестије за подешавање параметара регулације.

9. Питање

Објаснити принцип рада индиректног векторског контролера, начин на који се управља моментом и флуksom, услове за реализацију распрегнутог управљања флуksom и моментом, начин за одређивање положаја роторског флуksа, потребне улазне сигнале и параметре машине, релевантне једначине. Дати блок дијаграм и објаснити ток сигнала. Дискутовати осетљивост на промену параметара мотора. Како се мења амплитуда флуksа у мотору онда када се ротор загреје и отпорност ротора порасте?

10. Питање

Дискутовати начине на који се може постићи идентификација параметра  $R_r$  у току рада погона са асинхроним мотором који је управљан по алгоритму индиректне векторске контроле. Одговор засновати на последњем аспекту претходног питања.

11. Питање

Објаснити принцип рада директног векторског контролера, услове за реализацију распрегнутог управљања флуksom и моментом, начин за одређивање положаја роторског флуksа, потребне улазне сигнале и параметре машине, релевантне једначине. Дати блок дијаграм и објаснити ток сигнала. Дискутовати осетљивост на промену параметара мотора (у овом случају, усмерити се на отпорност статорског намотаја).

12. Питање

На који начин се, у практичним имплементацијама директног векторског управљања, обезбеђује сигнал напона статора? Објаснити какав проблем ту ствара мртво време енергетског претварача, падови напона на прекидачима снаге, и промена напона у једносмерном међуколу.

13. Питање

Објаснити како се, у погону са директним векторским контролером, може одредити оцена брзине обртања ротора. Сматрати да су на располагању сигнали тренутних вредности струје и напона статора као и да су познати параметри мотора. Који параметар мотора има одлучујући утицај на тачност оцене брзине?

14. Питање (\*\*\*)

Посматрати погон са асинхроним мотором који се управља по алгоритму индиректне векторске контроле. Управља се моментом на вратилу (сматрати да не постоји регулатор брзине те да је брзине у дозвољеним границама захваљујући природи терета). Положај вратила се мери уз помоћ инкременталног енкодера који има фазе А и Б. Струја се регулише уз помоћ ПИ регулатора лоцираног у синхронно ротирајућем координатном систему.

Полазећи од исправног стања, начињена је измена у везама. Проводници који повезују фазе А и Б су укрштени (тј. један је повезан на место другог). Претпоставити да није могуће вршити измене у коду (програму). Постоји ли могућност да се погон доведе у функционално стање остављајући погрешно повезане фазне проводнике, али укрштајући при томе фазе А и Б енкодера?

Претпоставити да су измене у коду могуће. Уколико се не желе мењати везе са енкодером, може ли се погон довести у исправно стање изменама у коду? Које измене у коду треба унети?