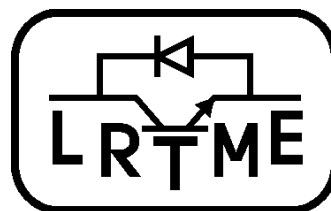




# Seminar iz mehatronike

.



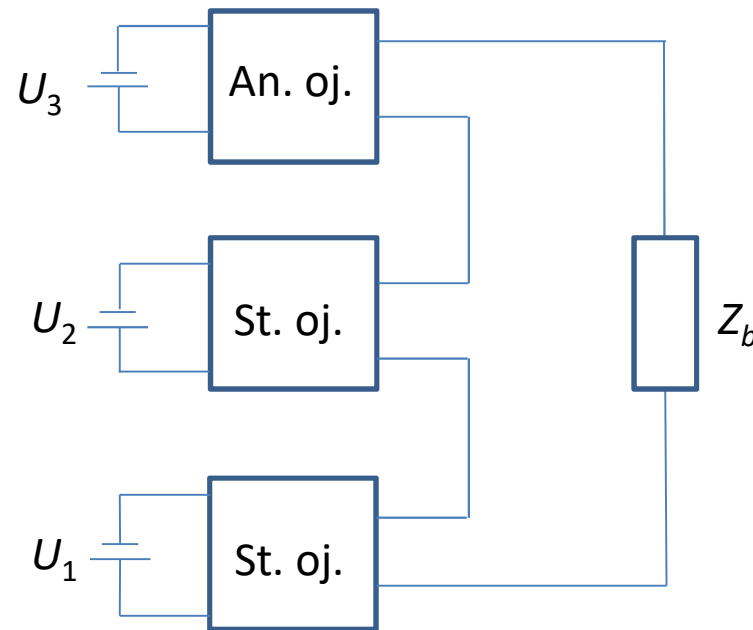
# Potek dela:

Seminar obsega:

- študij izbranega tehniškega izziva
- zbiranje razpoložljive literature (knjižni viri, znanstvene in strokovne revije, medmrežje)
- izdelava (simulacija, programiranje, izdelava vezja, izdelava laboratorijskega modela,...)
- pisanje poročila
- predstavitev dela (zadnji teden semestra ali določimo dan med počitnicami)

# Teme seminarских nalog

1. Večnivojski pretvornik (z dodatno analogno stopnjo) za zmanjševanje valovitosti izhodnega toka



Cilj naloge:

Izdelava simulacijskega modela s programskim paketom ANSYS -  
Simplorer

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko -  
LRTME

Kontaktne osebe: as. dr. Andraž Rihar, prof. dr. Danjel Vončina

## 2. Programiranje dsPIC30F2023 za vodenje večnivojskega pretvornika

- 16 bitni mikrokrmilnik, ki je izdelan za vodenje stikalnih pretvornikov (SMPS)
- Ima vgrajene štiri PWM generatorje z 8 izhodi
  - vsak PWM generator ima neodvisno časovno bazo in delovno razmerje
  - Resolucija delovnega cikla of 1.1 ns pri 30 MIPS
  - Ločen mrtvi čas pri vsakem PWM generatorju:
    - Resolucija mrtvega časa je 4.2 ns pri 30 MIPS
    - Mrtvi čas za padajočo in naraščajočo stranico signala
  - Resolucija faznega premika je 4.2 ns @ 30 MIPS
  - Frekvenčna resolucija je 8.4 ns @ 30 MIPS
  - Podpira naslednje PWM načine:
    - Komplementarni
    - Push-Pull
    - Večfazni (Multi-Phase)
    - S spremenljivo fazo (Variable Phase)
    - S tokovnim resetom (Current Reset)
    - S tokovno limito (Current-Limit)

Programiranje v C, preizkus delovanja na realnem modelu sedemnivojskega prevornika (izvedba proženja, meritev tokov, napetosti, regulacija toka in izhodne napetosti).

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: prof. dr. Danjel Vončina

### 3. Primerjava delovanja dvonivojskega in trinivojskega večfaznega razsmernika pri napajalni napetosti 135 V

**S simulacijskim paketom ANSYS je treba izdelati modela obeh izvedb razsmernika. Oceniti je treba razlike v obremenjenosti stikal, nivo motenj s stališča elektromagnetne skladnosti in potrebno velikost filtra za omejevanje motenj v obeh izvedbah. Ciljna moč razsmernika je 40 kW.**

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktne osebe: as. dr. Andraž Rihar, prof. dr. Danjel Vončina

## 4. Načrtovanje in izdelava elektronike za **dvojno napajan asinhronski stroj**

Možna povezava s projektnim delom pri predmetu Digitalno procesiranje v mehatroniki 2 in tudi nadaljevanje v diplomu.

Delo obsega risanje tiskanega vezja, risanje sheme ožičenja, izdelavo in testiranje tiskanega vezja.

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: doc. dr. Mitja Nemec



## 5. Načrtovanje in izdelava elektronike za **enofazni izmenični vir oz. breme**

Možna povezava s projektnim delom pri predmetu Digitalno procesiranje v mehatroniki 2 in tudi nadaljevanje v diplomu.

Delo obsega risanje tiskanega vezja, risanje sheme ožičenja, izdelavo in testiranje tiskanega vezja.

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: doc. dr. Mitja Nemec

## 6. Načrtovanje in izdelava močnostne stopnje in krmilne elektronike za **regulacijo hitrosti enosmernega stroja.**

Možna povezava s projektnim delom pri predmetu Digitalno procesiranje v mehatroniki 2 in tudi nadaljevanje v diplomu.

Delo obsega risanje tiskanega vezja, risanje sheme ožičenja, izdelavo in testiranje tiskanega vezja.

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: doc. dr. Mitja Nemec

## 7. Načrtovanje in izdelava **digitalnega merilnika vrtilne hitrosti.**

Možna povezava s projektnim delom pri predmetu Digitalno procesiranje v mehatroniki 2 in tudi nadaljevanje v diplomu.

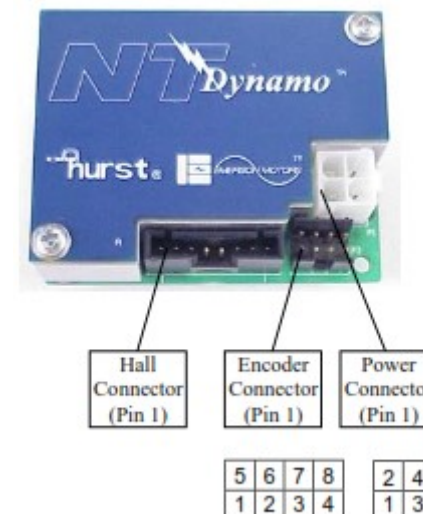
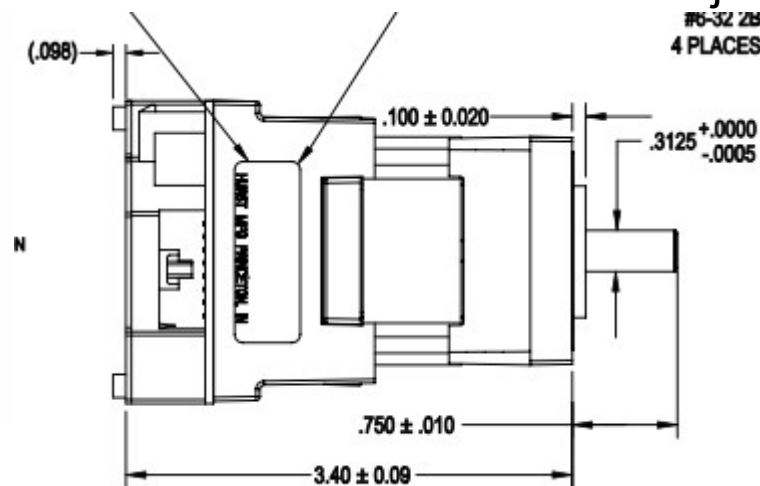
Delo obsega risanje tiskanega vezja, risanje sheme ožičenja, izdelavo in testiranje tiskanega vezja.

Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: doc. dr. Mitja Nemec

## 8. Razvojni sistem MCLV2 za BLDC motorje

- spoznavanje razvojnega sistema MCLV2 in obstoječe programske opreme
- preizkus vodenja stroja s povratno informacijo o položaju z
  - enkoderjem
  - hallovimi senzorji
  - brezsenzorsko vodenje



Lokacija: Laboratorij za regulacijsko tehniko in močnostno elektroniko - LRTME

Kontaktna oseba: prof. Dr. Danjel Vončina

## 9. Trinivojski pretvornik in »triangular« PWM

Tri- in večnivojski pretvorniki zavzemajo med pretvorniškimi napravami vse večji delež, kljub njihovi večji kompleksnosti v primerjavi z dvo-nivojskimi. Razlog temu so prednosti, ki so povezane z manjšo spremembo napetosti na izhodnih sponkah pretvornika ob spremembi stanja močnostnega stikala. Slednje so: uporaba komponent z nižjo nazivno napetostjo (imajo ugodnejše specifikacije), zmanjšanje izgub stikala v prevodnem stanju in stikalnih izgub, ugodnejši spekter izhodne napetosti.

Ena izmed mlajših metod za dodatno zmanjšanje stikalnih izgub je t.i. »triangular PWM«, ki omogoči stikalu »mehki« preklop.

Preučite delovanje (s strani mentorja podanega) trinivojskega pretvornika in »triangular PWM«. Sestavite simulacijski model pretvornika in PWM sklopa ter preverite izgube, če isto pretvorniško vezje deluje v načinu ne-trganega toka (CCM).

[Lokacija: LRTME](#)

[Kontaktna oseba: prof. Peter Zajec](#)

## 10. Trinivojski pretvornik z vmesno induktivnostjo

Tri- in večnivojski pretvorniki zavzemajo med pretvorniškimi napravami vse večji delež, kljub njihovi večji kompleksnosti v primerjavi z dvo-nivojskimi. Razlog temu so prednosti, ki so povezane z manjšo spremembo napetosti na izhodnih sponkah pretvornika ob spremembi stanja močnostnega stikala. Slednje so: uporaba komponent z nižjo nazivno napetostjo (slednje imajo ugodnejše specifikacije, zato tudi), zmanjšanje izgub stikala v prevodnem stanju in stikalnih izgub, ugodnejši spekter izhodne napetosti.

Preučite delovanje pretvornika z vmesno dušilko, ki naj bi teoretično preprečila pojav kratkostičnega toka ob hkratnem prevajanju zgornjega in spodnjega tranzistorja. Podajte osnovne enačbe, ki popisujejo pretvornik v ne-trganem načinu delovanja ter preverite njihovo veljavnost za primer trganega.

[Lokacija: LRTME](#)

[Kontaktna oseba: prof. Peter Zajec](#)

## 11. Izenačevanje tokov brez posega DSP

Pretvorniki z veliko tokovno zmogljivostjo izhodnega tokokroga so pogosto sestavljeni iz večjega števila vzporedno vezanih pretvornikov, ki skupnemu bremenu zagotavljajo teoretično vsi enak delež moči. Slednje je v praksi pogosto pod vprašanjem, še zlasti tedaj, ko je relativni vpliv mrtvega časa (DT) prožilnega vezja dominanten (majhno vklopno razmerje oziroma majhna izhodna napetost). Za primer, kjer so vzporedno delujoči pretvorniki krmiljeni z enotnim signalom – a preko med seboj neodvisnih prožilnih vezij z nastavljivim DT, preučite načine za zaznavo tokovne neenakosti in njenega izenačenja. Glavno vodilo pri oblikovanju zaključne rešitve naj bo minimalno število dodatnih senzorjev/merilnikov.

[Lokacija: LRTME](#)

[Kontaktna oseba: prof. Peter Zajec](#)

## **12. Visokofrekvenčna analiza elektronsko komutiranih strojev**

Izdelajte spektralni analizator z uporabo RedPitaye. Na elektronsko komutiranem stroju opravite meritve frekvenčnega odziva do frekvence 10 MHz. Rezultate meritev uporabite za določanje parametrov visokofrekvenčnega modela elektronsko komutiranga stroja.

[Lokacija: LES](#)

[Kontaktna oseba: prof. Damijan Miljavec](#)



### **13. Sklopljena elektromagnetna in termična analiza elektronsko komutiranega motorja (električni motor s trajnimi magneti)**

Z uporabo programskega paketa (FEMM, FLUX, Maxwell) na podlagi metode končnih elementov zgradite model električnega motorja s trajnimi magneti. Z uporabo modela najprej analizirajte elektromagnetna stanja. Dobljene rezultate uporabite kot vhodne podatke za termično modeliranje motorja. Rezultat preračuna naj bo temperaturna porazdelitev v celotnem motorju. Uporabo programskega paketa se bo definiralo skupaj s kandidatom.

[Lokacija: LES](#)

[Kontaktna oseba: prof. Damijan Miljavec](#)

## **14. Avtomatsko konstruiranje električnega motorja s trajnimi magneti.**

Avtomatizirano konstruiranje geometrije motorja s trajnimi magneti na podlagi analitičnih preračunov. Na podlagi analitičnih enačb se bo izračunalo vrednosti geometrijskih spremenljivk ob znani vrednosti napajalne napetosti, moči na gredi in hitrosti vrtenja rotorja. Poudarek bo na izračunu magnetnega polja v zračni reži in oblikovanju statorskih zob in utorov.

[Lokacija: LES](#)

[Kontaktna oseba: prof. Damijan Miljavec](#)