

Predmet: ENERGETSKA ELEKTRONIKA
Predmetni nastavnik: Dr Nándor Burány

5. semestar
Broj časova: 2+2

MOTO

A Gospod će pustiti glas svoj pred vojskom
svojom, jer će logor Njegov biti vrlo velik, jer
će biti silan onaj koji će izvršiti volju Njegovu;
jer će dan Gospodnji biti velik i vrlo strašan, i
ko će ga podneti?

Joilo 2,11

I apostoli s velikom silom svedočahu za
vaskrsenje Gospoda Isusa Hrista; i blagodat
velika beše na svima njima

Dela 4,33

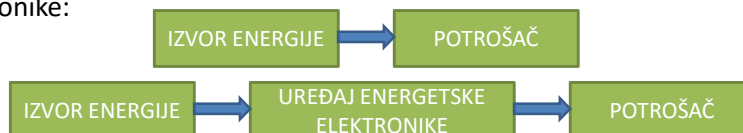
1. GLAVA

UVOD

- Danas skoro svi uređaji rade na struju (električnu energiju).
- Primena električne energije danas dobrim delom podrazumeva i neku regulaciju (nije direktna).
- **Čime se bavi** energetska elektronika?
- **Kojim metodama** obavlja zadatke?
- Koje su glavne **oblasti primene**?

1.1. DELOKRUG ENERGETSKE ELEKTRONIKE

- Potrošač se može napajati direktno ili preko uređaja energetske elektronike:

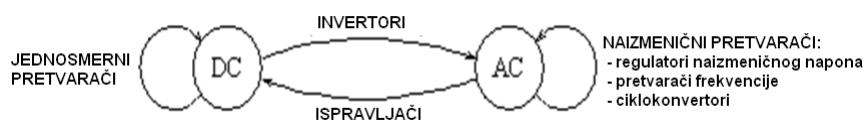


- Postavljanjem uređaja energetske elektronike prilagođavaju se mogućnosti izvora energije potrebama potrošača → rezultat je regulisano, optimalno funkcionisanje.
- Delokrug: razvoj, proizvodnja, ispitivanje i eksploatacija uređaja energetske elektronike.
- Relativno mlada grana nauke/tehnike: početci oko 1960. Ranije nisu postojale poluprovodničke komponente za veće snage.
- Neke specijalne poslove regulacije su rešavali specijalnim spregama transformatora, prigušnica, reostata itd. U manjoj meri korišćene su i elektronske cevi.
- U narednih pedeset godina usledio je buran razvoj. U međuvremenu mnoga rešanja su već i zastarela, ali se stalno traže novi putevi. Danas se energetska elektronika može smatrati za zrelu oblast.

https://en.wikipedia.org/wiki/Power_electronics

1.2. METODE ENERGETSKE ELEKTRONIKE

- **Izvor energije** je u nekim slučajevima jednosmerni (DC) ali se u većini slučajeva primenjuje naizmenični napon (AC).
- Slično, neki **potrošači** zahtevaju jednosmerno napajanje, dok drugi traže naizmenični (sinusni) napon određene frekvencije. Često je potrebno menjati amplitudu i frekvenciju.
- **Način regulacije:** prekidanje na visokoj frekvenciji pomoću elektronskih prekidača (diode, bipolarni tranzistori, tiristori, mosfetovi, IGBT-i...), zatim filtracija sa LC komponentama.
- Puno postupaka pretvaranja, različiti uređaji:



1.2. OBLASTI PRIMENE ENERGETSKE ELEKTRONIKE

- 3. glava: IZVORI NAPAJANJA (napajanje instrumenata, računara, komunikacionih uređaja itd.).
- 4. glava: ELEKTROMOTORNI POGONI (jednosmerni motori, naizmenični sinhroni i asinhroni motori, koračni motori, razni generatori).
- 5. glava: OSTALE PRIMENE (punjenje i ispitivanje akumulatora, napajanje lampi, pojačavači klase D, poboljšanje mrežnog napajanja, izvori za zavarivanje, indukcion grejači, ultrazvučni uređaji, visokonaponski uređaji...)



PREGLED RAZVOJA KOMPONENTI ENERGETSKE ELEKTRONIKE- ISTORIJAT

Za realizaciju uređaja energetske elektronike koriste se sledeće komponente:

- **prekidači** (elektro mehanički, magnetni) >100 godina
- **elektronske cevi** (~100 godina),
- **tiristori** (~50 godina),
- **snažni bipolarni tranzistori** (~50 godina),
- **mosfetovi** (~40 godina),
- **IGBT-i** (~30 godina).
- Danas pored gore navedenih komponenti velike snage u energetske elektronici igraju važnu ulogu i **mikrokontroleri, CPLD, FPGA** komponente (za ostvarivanje regulacije).

TEME - GLAVE

2. Osnovni pretvarači - principi rada
3. Izvori napajanja
4. Elektromotorni pogoni
5. Ostale primene
6. Modelovanje
7. Komponente
8. Regulacija
9. Smetnje

Sve ovo spada u energetske elektroniku ali nećemo stići da se bavimo time.

ZAHTEVI U VEZI PREDMETA

- Pohađanje **predavanja i vežbi**, pisanje beležaka. Na predavanjima se mogu koristiti odštampane prezentacije dopunjene ručnim beleškama.
- Nabavka **literature** (štampane i elektronske).
- Nabavka, instaliranje i korišćenje **softvera** (LTSpiceIV, Tina...). U redovnim terminima za konsultacije mogu se vršiti simulacije i time steći do **10 poena**.
- Iz materijala predavanja se pišu **dva testa** (na zaokruživanje), jedan na sredini semestra, drugi na kraju (maks. po **20 poena** po testu).
- **Uslov** za polaganje pismenog ispita je minimalno **trideset poena** stečenih na simulaciji i na testovima zajedno. Pre svakog ispitnog roka se organizuju popravni testovi i simulacija.
- **Pismeni ispit** se održava u zvaničnom terminu u toku ispitnog roka, tu se može zaraditi do **50 poena**. Pismeni se sastoji od rešavanja zadataka sličnih onima rađenim na vežbama. Nema usmenog ispita.

9

LITERATURA

1. B. L. Dokić: Energetska elektronika, Pretvarači i regulatori, Banjaluka Company, Banja Luka 2000.
2. N. Mohan, T.M. Undeland, W. P. Robbins: Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, 2003.
3. D. M. Mitchell: DC-DC Switching Regulator Analysis, McGraw-Hill Book Company, 1988.
4. K. H. Billings: Switchmode Power Supply Handbook, McGraw-Hill Book Company, 1989.
5. R. P. Severns, G. Bloom: Modern DC-to-DC Switchmode Power Converter Circuits, Van Nostrand Reinhold Company, 1985.
6. G. Chryssis: High Frequency Switching Power Supplies, Theory & Design, McGraw-Hill Book Company, 1984.
7. K. Heumann, A. C. Stumpe: Tirisztorteknika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
8. Varga J.: Električne mašine uz primenu teorije prostornih vektora, Minerva, Subotica, 2004.
9. T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons, 2001.
10. R. Radetić: Tranzistorski pretvarači, Agencija EHO
11. R. Radetić: Prekidačka napajanja, Agencija EHO

KORISNI LINKOVI

- www.st.com
- www.semikron.com
- www.ti.com
- www.magmet.com
- www.illinoiscapacitor.com
- www.fairchildsemi.com
- www.analog.com
- www.linear.com
- www.altium.com

Kraj 1. glave

(UVOD)