

## JESENSKI ISPITNI ROK 2014./2015.

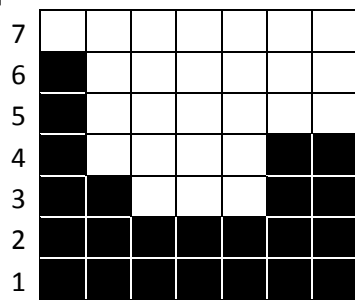
- T1 Skicirajte sklop za prekostrujnu zaštitu izveden pomoću dva bipolarna tranzistora. S kojim se elementom može podesiti iznos maksimalne struje? (2 boda)
- T2 Nacrtati shemu zapornog (engl. *boost, step-up*) izvora s prekidanjem struje (uključujući shemu PWM regulatora). Napisati izraz za izlazni napon (u ovisnosti o vremenima vođenja i nevođenja) te skicirati vremenske odnose (jedno ispod drugoga) valnih oblika struje kroz zavojnicu, kroz tranzistor te kroz diodu. (5 bodova)
- T3 Gdje se stavlja tinjac, a gdje vodljiva pasta tijekom postavljanja tranzistora na hladilo? Čemu služi tinjac, a čemu vodljiva pasta? Da li bi hlađenje komponente bilo bolje bez tinjca, tj. bez vodljive paste? (4 boda)
- T4 Što je VDR i čemu služi? Skicirati njegovu strujno-naponsku karakteristiku u logaritamskom mjerilu te na njoj označiti pojedina područja rada. (4 boda)
- T5 Što je trijak i čemu služi? Po čemu se razlikuje od tiristora, a po čemu od dijaka? Skicirati njegovu strujno-naponsku karakteristiku. (4 boda)
- T6 Skicirajte područje sigurnog rada bipolarnog tranzistora te na slici označiti pojedina ograničenja. Koje ograničenje ne postoji u slučaju tranzistora s efektom polja (MOSFET-a)? (4 boda)
- Z1 Zadan je folijski kondenzator sljedećih značajki: kapacitet 2,2nF, nazivni istosmjerni napon 400 V, dopuštena radna snaga 100mW, tangens kuta gubitaka 0,005 u frekvencijskom području od 0,01 do 100kHz (na frekvencijama višim od 100kHz raste s 20dB/dec) i najveća dopuštena vrijednost struje 50mA.
- Nacrtajte krivulju ovisnosti najveće dopuštene efektivne vrijednosti sinusnog napona na kondenzatoru o frekvenciji u logaritamskom mjerilu, s unesenim koordinatama svih svojstvenih točaka i nagibima pravaca.
  - Kolika je vrijednost tog napona na frekvenciji 50kHz? (8 bodova)
- Z2 U elektronički uređaj ugrađene su komponente poznatih inteziteta kvarova:
- | BROJ KOMPONENATA             | $\lambda$ [kvarova/ $10^6$ h] |
|------------------------------|-------------------------------|
| 7 integriranih krugova       | 0,80                          |
| 5 Si tranzistora             | 0,65                          |
| 6 Si dioda                   | 0,50                          |
| 45 otpornika                 | 0,66                          |
| 9 kondenzatora               | 0,73                          |
| 4 elektrolitska kondenzatora | 2,50                          |
- Izračunajte srednju trajnost uređaja.
  - Kolika je vjerojatnost da će uređaj ispravno raditi nakon 6000 sati?

Z3 Napajanje uređaja električnom energijom izvedeno je s tri međusobno nezavisna izvora. Kolika je pouzdanost rada takvog sustava napajanja nakon 1000 sati neprekidnog rada ako:

- izvori napajanja imaju različite intezitete kvarova:  $10 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ ,  $20 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$  i  $5 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ , a za rad uređaja je dovoljan rad samo jednog izvora napajanja?
- izvori napajanja imaju različite intezitete kvarova:  $10 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ ,  $20 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$  i  $5 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ , a za rad uređaja su potrebna sva tri izvora napajanja?
- izvori napajanja imaju jednake intezitete kvarova vrijednosti  $10 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ , a za rad uređaja je dovoljan rad samo jednog izvora napajanja?
- izvori napajanja imaju jednake intezitete kvarova vrijednosti  $10 \cdot 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ , a za rad uređaja je potreban istovremeni rad dvaju izvora napajanja?

Z4 Izračunati temperaturu p-n spoja tranzistora na kraju druge (trenutak obilježen brojem 2 na slici) i na kraju sedme milisekunde od početka impulsa snage prema slici uz pretpostavku da je prije nailaska opisanog impulsa disipacija na tranzistoru bila konstantnog iznosa 1W. Temperatura kućišta tranzistora iznosi  $60^\circ\text{C}$ . Prijelaz toplinske impedancije  $Z_{t_{j-c}}$  za impulse u trajanju od 1 do 8ms uz  $\delta=0$  iznose redom: 3; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5 i  $7^\circ\text{C/W}$ , a  $R_{t_{j-c}}$  iznosi  $8^\circ\text{C/W}$ . (9 bodova)

P [W]



1 2 3 4 5 6 7 t [ms]