



SISTEMI ZA SKLADIŠTENJE ENERGIJE U EES

Ime i prezime	Br. indeksa

Maksimalan broj poena je 60. Zadaci pod brojevima 1-8 i broj 10 se rade isključivo na ovom papiru. Zadatak broj 9 je teorijsko pitanje i radi se u vežbanci.

1. Kapacitet skladišta kod sistema za skladištenje energije predstavlja:

- a) količinu energije koja se može akumulirati
 - b) količinu energije koja se može akumulirati po jedinici mase
 - c) količinu energije koja se može akumulirati po jedinici zapremine
- (5 poena)**

2. Mogućnost brzog punjenja imaju sledeće vrste akumulatorskih baterija:

- a) olovne
 - b) nikel-kadmijumske
 - c) litijum-jonske
- (5 poena)**

3. Sistem za skladištenje energije se sastoji iz elektrolizera, gorivne ćelije sa propusnom membranom za protone i rezervoara vodonika. Ako u skladištu vodonika ne postoje gubici energije, efikasnost navedenog sistema za skladištenje energije iznosi približno:

- a) 35%
 - b) 55%
 - c) 75%
- (5 poena)**

4. Vodonik može da bude skladišten u:

- a) gasovitom stanju
 - b) gasovitom i tečnom stanju
 - c) u gasovitom, tečnom i čvrstom stanju (u hibridnoj formi)
- (5 poena)**

5. Dnevno hidraulično ekvivalentno opterećenje se izražava u:

- a) m
 - b) m³
 - c) m⁴
- (5 poena)**

6. Najpogodniji medijum za skladištenje toplote kod solarnih termalnih elektrana je:

- a) voda
 - b) termalno ulje
 - c) rastopljena so
- (5 poena)**

7. Zamajac sa masom koncentrisanom na obodu napravljen je od martenzitnog čelika gustine $\rho=7.8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ i maksimalnog dozvoljenog napreznja materijala $\sigma_{\max}=900 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$. Maksimalna specifična energija koju može imati zamajac iznosi:

_____ J/kg

8. Superkondenzatori u odnosu na akumulatorske baterije imaju:

- a) manju specifičnu energiju (Wh/kg)
 - b) manju specifičnu snagu (W/kg)
 - c) manju efikasnost
- (5 poena)**

9. Princip rada i efikasnost reverzibilnih i pumpno-akumulacionih hidroelektrana. Fotonaponski pumpni sistemi: princip rada i odgovarajuće $I-U$ karakteristike električnog dela sistema.

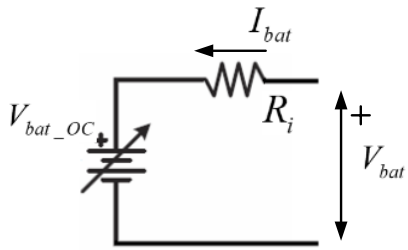
(10 poena)

10. Data je olovna akumulatorska baterija čiji je naznačeni napon 12 V, naznačeni kapacitet 205 Ah pri stopi pražnjenja C/20 i temperaturi 25°C. Stanje napunjenosti baterije je 75%. Baterija se počinje da se puni stopom C/10 do stanja potpune napunjenosti. Početna temperatura baterije je 25°C. Temperatura baterija se održava konstantnom na vrednosti 25°C.

Unutrašnja otpornost baterije je 4.5 mΩ i može se smatrati konstantnom. Odrediti stanje napunjenosti baterije (izraženo u Wh) nakon pola sata, pretpostavljajući da je promena napona baterije na vremenskom intervalu od 15 min zanemariva. Napon otvorenog kola baterije se može modelovati na sledeći način i odgovara modelu prikazanom na Sl. 10.1:

$$V_{bat_OC} = V_{bat_OC}(SOC = 0, T = T_{ref}) + \alpha \cdot SOC [r.j.] \quad (10.1)$$

Koristiti podatke date u Tabeli 10.1. Usvojiti da je pri punjenju efikasnost elektrohemijske konverzije energije u bateriji konstantna i jednaka 88%.



Slika 10.1. Električni model baterije.

Tabela 10.1

Стање напуњености (%)	Напон отвореног кола једне ћелије оловне батерије (V)	Напон отвореног кола батерије назначеног напона 12 V
100	2.14	12.84
75	2.09	12.54
50	2.04	12.24
25	1.99	11.94
0	1.94	11.64

(10 poena)