



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 1 3 2 7 7 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

==== Izpitna pola 1 ====

Sreda, 28. avgust 2013 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, trikotnika in računalno.

Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.

Priloga s konstantami in enačbami ter magnetilnimi krivuljami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec). Svojo šifro vpišite tudi na konceptna lista.

Izpitna pola vsebuje 8 nalog s kratkimi odgovori in 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagata z zbirko konstant in enačb v prilogi.

Rešitve, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor, slike in diagrame pa rišite prostoročno s svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 16 strani, od tega 2 prazni.

Konstante in enačbe

Elektrina in električni tok

$$\epsilon_0 = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = (\pm) ne_0$$

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$I = JA$$

$$m = cIt$$

Električno polje

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon d^2}$$

$$F = QE$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$U = Ed$$

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$Q = \sigma A$$

$$D = \epsilon E = \epsilon_0 \epsilon_r E$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

Enosmerna vezja

$$\sum_k (\pm) I_k = 0$$

$$\sum_m (\pm) U_m = 0$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$GR = 1$$

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{l}{\gamma A}$$

$$\frac{R_g}{R_{20}} = 1 + \alpha(g - 20 \text{ °C})$$

$$\eta = \frac{P_{\text{izh}}}{P_{\text{vh}}}$$

Magnetno polje

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$$

$$F = BIl$$

$$F = \frac{B^2 A}{2\mu_0}$$

$$B = \frac{\mu I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu I r}{2\pi r_0^2}$$

$$B = \frac{\mu NI}{l}$$

$$\Phi = BA$$

$$\Theta = Hl$$

$$B = \mu H = \mu_0 \mu_r H$$

$$R_m = \frac{l}{\mu A}$$

Inducirano električno polje

$$\Psi = N\Phi$$

$$u_i = -\frac{\Delta\Psi}{\Delta t}$$

$$u_i = vBl$$

$$U_m = \omega N\Phi_m$$

$$L = \frac{\Psi}{i}$$

$$L = \frac{\mu N^2 A}{l}$$

$$W = \frac{Li^2}{2}$$

Trifazni sistemi

$$U = \sqrt{3}U_f$$

$$S = \sqrt{3}UI$$

Izmenična električna vezja

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

$$u = U_m \sin(\omega t + \alpha_u)$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \alpha_i)$$

$$\varphi = \alpha_u - \alpha_i$$

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}}$$

$$\underline{Y}\underline{Z} = 1$$

$$\underline{Z} = R + jX = Z e^{j\varphi}$$

$$\underline{Y} = G + jB = Y e^{-j\varphi}$$

$$\underline{Z}_R = R$$

$$\underline{Z}_L = j\omega L$$

$$\underline{Z}_C = \frac{1}{j\omega C}$$

$$e^{j\alpha} = \cos \alpha + j \sin \alpha$$

$$\underline{S} = P + jQ = \underline{U}\underline{I}^*$$

$$P = S \cos \varphi$$

$$Q = S \sin \varphi$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{\omega_0 CR}$$

Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

$$u = L \frac{di}{dt}$$

$$i = C \frac{du}{dt}$$

$$u = U(1 - e^{-t/\tau})$$

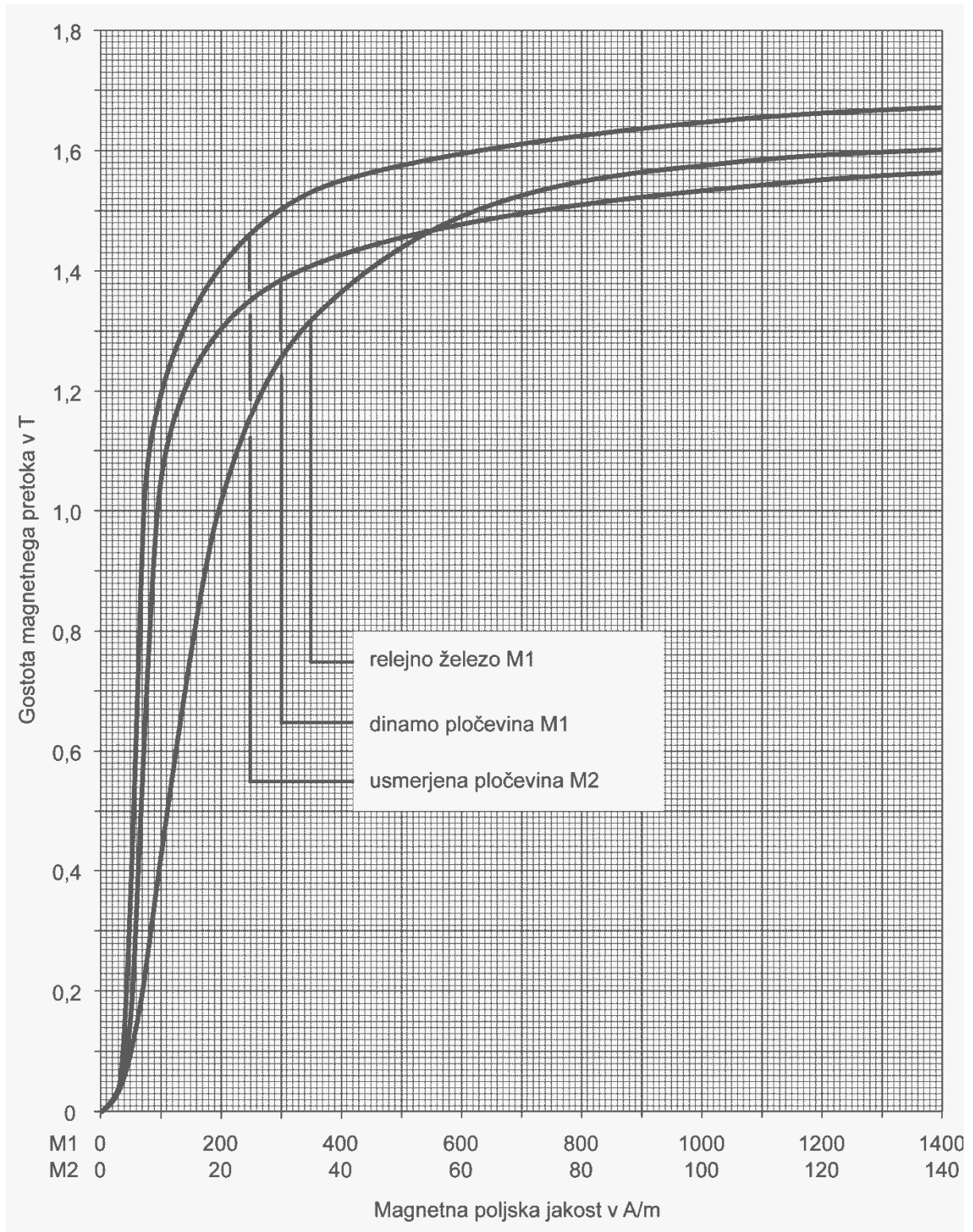
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

$$i = I(1 - e^{-t/\tau})$$

$$i = I e^{-t/\tau}$$

$$\tau = \frac{L}{R}$$



1. Ploščo s površino $A = 40 \text{ cm}^2$ želimo posrebriti s plastjo srebra debeline $d = 10 \text{ }\mu\text{m}$. Srebrjenje poteka pri toku $I = 0,2 \text{ A}$ ($\rho_{\text{Ag}} = 10,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, $c_{\text{Ag}} = 1,118 \cdot 10^{-6} \text{ kg/As}$).

Izračunajte čas t , ki je potreben za srebrjenje.

(2 točki)

2. Akumulator z razpoložljivim nabojem $\pm Q = \pm 100 \text{ C}$ praznimo s tokom $I = 0,1 \text{ A}$.

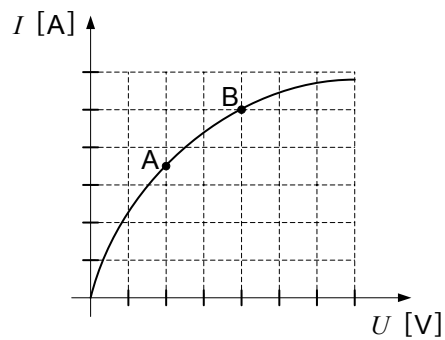
Koliko naboja $\pm Q_A$ ostane v akumulatorju po času $t = 120 \text{ s}$?

(2 točki)

3. Za električno prevodnost zapišite njeno oznako in mersko enoto.

(2 točki)

4. Dana je UI-karakteristika nelinearnega upora.



Dinamična prevodnost g_A v točki A je v primerjavi z dinamično prevodnostjo g_B v točki B

- A večja.
- B manjša.
- C enaka.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

5. Bakreni vodnik ima pri temperaturi $\vartheta_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ upornost $R_{20} = 3 \text{ } \Omega$. Temperaturni količnik bakra je $\alpha = 0,0039 \text{ K}^{-1}$.

Kolikšna bo upornost R_ϑ vodnika pri temperaturi $\vartheta = -20 \text{ }^\circ\text{C}$?

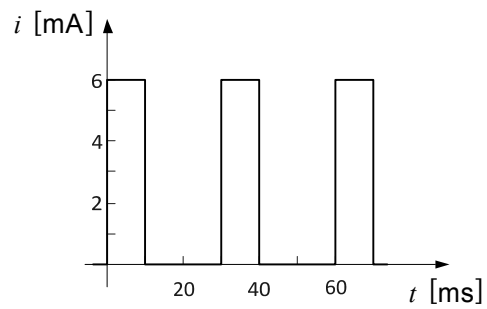
(2 točki)

6. V izmeničnem vezju sta dana kazalca toka $\underline{I} = (50 + j20) \text{ mA}$ in napetosti $\underline{U} = j100 \text{ V}$.

Izračunajte kompleksno moč \underline{S} .

(2 točki)

7. Dan je časovni diagram periodičnega toka.

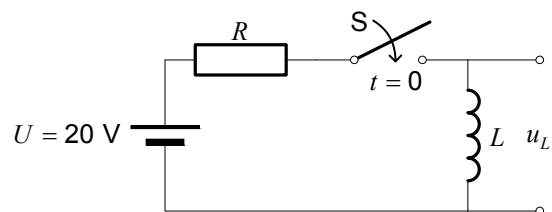


Določite periodo toka.

Izračunajte srednjo vrednost toka.

(2 točki)

8. Za narisano vezje



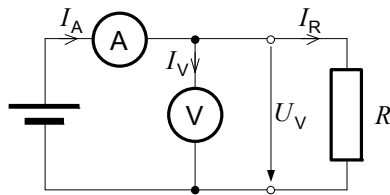
določite napetost na tuljavi ob koncu prehodnega pojava.

(2 točki)

Prazna stran

OBRNITE LIST.

9. Slika predstavlja merilno vezje merjenja upornosti. Iz inštrumentov smo odčitali vrednosti: $U_V = 150 \text{ V}$, $I_A = 0,75 \text{ A}$. Notranja upornost V-metra je $R_V = 1 \text{ k}\Omega$.



- 9.1. Izračunajte tok I_V skozi V-meter.

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte upornost R .

(2 točki)

9.3. Izračunajte moč P na uporu.

(2 točki)

9.4. Izračunajte relativno napako merjenja upornosti $\Delta R / R$, ki jo naredimo pri meritvi, če vzamemo V-meter kot idealen inštrument.

(2 točki)

10. Enofazni motor z močjo $P = 2 \text{ kW}$ je priključen na omrežje efektivne napetosti $U = 230 \text{ V}$ in frekvence $f = 50 \text{ Hz}$. Faktor delavnosti je $\cos \varphi = 0,75$.

10.1. Izračunajte efektivni tok I .

(2 točki)

10.2. Izračunajte navidezno moč S .

(2 točki)

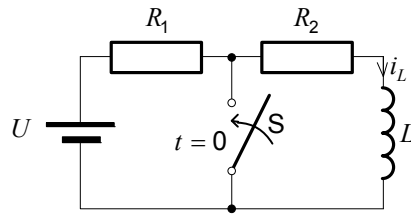
10.3. Izračunajte jalovo moč Q_L motorja.

(2 točki)

10.4. Vzporedno k motorju priključimo kompenzacijski kondenzator kapacitivnosti $C = 50 \mu\text{F}$.
Izračunajte novi faktor delavnosti $\cos \varphi_1$.

(2 točki)

11. V narisanim vezju z $U = 12 \text{ V}$, $R_1 = 20 \text{ } \Omega$, $R_2 = 10 \text{ } \Omega$ in $L = 10 \text{ mH}$ ob času $t = 0$ sklenemo stikalo S:



- 11.1. Izračunajte tok tuljave I_0 pred vklopom stikala S.

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte energijo v tuljavi pred vklopom stikala S.

(2 točki)

11.3. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava.

(2 točki)

11.4. Določite energijo v tuljavi ob koncu prehodnega pojava in narišite časovni potek toka tuljave med prehodnim pojavom.

(2 točki)

Prazna stran