



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



SEPTEMBER

# ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola

4. september 1999 / 180 minut

3.2000

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, 2 trikotnika, žepni računalnik.  
Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca in dva konceptna lista.

MATURITETNI PREIZKUS

## NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.

Ne obračajte strani 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 ocenjevalna obrazca).

Odgovore vpisujte v prostore, ki so za to predvideni, z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Slike in diagrame lahko rišete prostoročno, s svinčnikom. Pazite, da bodo jasni in čitljivi. **Naloge, pisane z navadnim svinčnikom, se ovrednotijo z nič (0) točkami.**

Izpitna pola je sestavljena iz treh delov: A, B in C. Z delom A je mogoče doseči največ 30 točk. Priporočamo Vam, da zanj porabite 45 minut. Del B je ovrednoten s 40 točkami. Priporočeni čas za njegovo reševanje je 70 minut. Z delom C lahko dobite največ 30 točk. Priporočeni čas reševanja je 65 minut.

Število točk za vsako nalogu je navedeno v izpitni poli.

Poskušajte rešiti vse naloge. Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo Vam veliko uspeha.

Ta pola ima 28 strani, od tega 2 prazni.



**A01**

Voltmeter ima skalo s 100 razdelki in merilno območje 150 V. Pri merjenju določene napetosti je odklon na voltmetu 60 razdelkov.

Kolikšna je izmerjena napetost?

(2 točki)

**A02**

50 m dolg aluminijasti vodnik s specifično upornostjo  $\rho = 0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  ima upornost 0,56  $\Omega$ .

Kolikšen prerez ima vodnik?

(2 točki)

**A03**

**Imamo upor s podatki  $68 \text{ k}\Omega/2 \text{ W}$ .**

Kolikšna sme biti največja napetost na uporu?

(2 točki)

**A04**

**Izolant z debelino 0,5 mm ima prebojno trdnost 10 MV/m.**

Pri kateri napetosti izolant prebije?

(2 točki)

**A05**

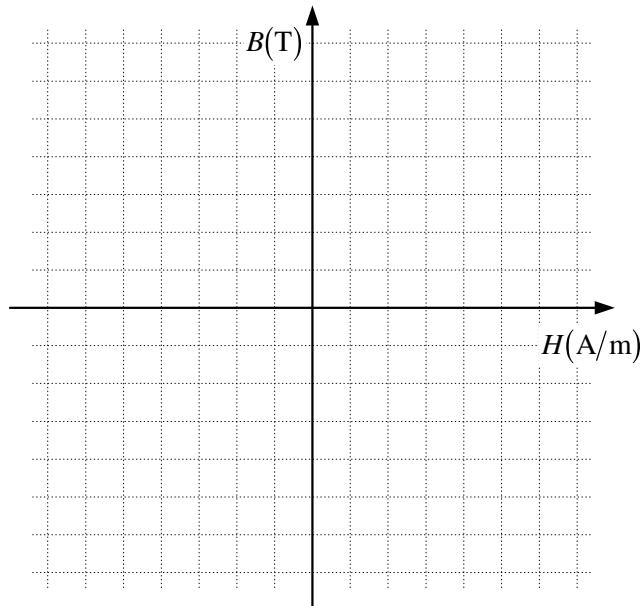
Narišite načelni potek histereznih zank za:

a) trajni magnet (označite z A)

(1 točka)

b) transformatorsko pločevino (označite z B)

(1 točka)



**A06**

Dva enaka galvanska člena z lastno napetostjo  $U_0 = 2 \text{ V}$  in notranjo upornostjo  $R_n = 0,2 \Omega$  vežemo vzporedno v baterijo.

a) Kolikšna je lastna napetost  $U_{0b}$  baterije?

(1 točka)

b) Kolikšna je notranja upornost  $R_{nb}$  baterije?

(1 točka)

**A07**

Sinusni tok prehiteva sinusno napetost za  $90^\circ$ . Začetni fazni kot napetosti je  $\alpha_u = -45^\circ$ .

a) Narišite kazalčni diagram napetosti in toka.

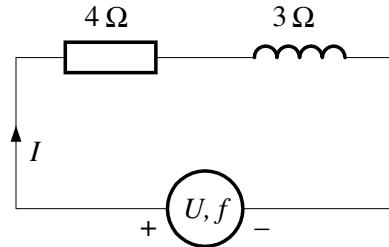
(1 točka)

b) Označite fazni kot med njima.

(1 točka)

**A08**

V vezju poznamo kompleksor toka  $\underline{I} = 1e^{j0^\circ} A$ .



a) Kolikšna je kompleksna polna upornost?

(1 točka)

b) Kolikšen je kompleksor napetosti, ki poganja tok  $\underline{I}$  skozi vezje?

(1 točka)

**A09**

Realna zračna tuljava ima pri krožni frekvenci  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  kvaliteto  $Q = 10$ . Pri enosmernem toku smo izmerili ohmsko upornost  $R = 2 \Omega$ .

a) Kolikšna je induktivna upornost  $X_L$  tuljave?

(1 točka)

b) Kolikšna je induktivnost  $L$  tuljave?

(1 točka)

**A10**

Sinusna napetost  $u = 230\sqrt{2} \sin(\omega t + 60^\circ)$  V poganja v električnem krogu tok  $i = 5\sqrt{2} \sin(\omega t)$  A.

Kolikšna je delovna moč v električnem krogu?

(2 točki)

**A11**

Zaporedni nihajni krog ima resonančno frekvenco  $f_0 = 12000$  Hz. V resonanci sta upornosti  $R = 5 \Omega$  in  $X_{L0} = 200 \Omega$ .

a) Kolikšna je kvaliteta nihajnega kroga  $Q$ ?

(1 točka)

b) Kolikšna je širina prepustnega frekvenčnega pasu  $B$ ?

(1 točka)

**A12**

Vzporedni nihajni krog z idealnimi elementi  $R = 200 \Omega$ ,  $L = 2 \text{ mH}$  in  $C$  ima resonančno krožno frekvenco  $\omega_0 = 10^4 \text{ rad/s}$ .

Kolikšna je neznana kapacitivnost  $C$ ?

(2 točki)

**A13**

Električna peč ima tri grela. Vsako ima upornost  $50 \Omega$ . Grela vežemo v trikot in priključimo na trifazni sistem napetosti z medfazno napetostjo  $U = 400 \text{ V}$ .

a) Kolikšen tok  $I_f$  teče po grelih?

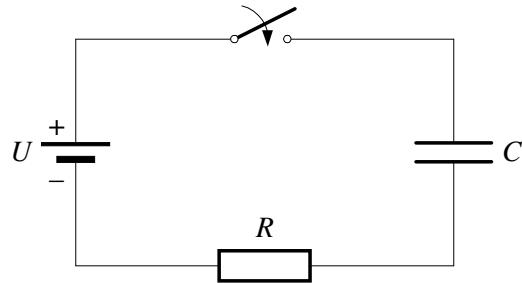
(1 točka)

b) Kolikšna je moč peči?

(1 točka)

**A14**

Kondenzator s kapacitivnostjo  $C = 100 \mu\text{F}$  priključimo na napetost  $U = 300 \text{ V}$  prek upora z upornostjo  $R = 100 \text{ k}\Omega$ .



- a) Kolikšna je časovna konstanta prehodnega pojava?

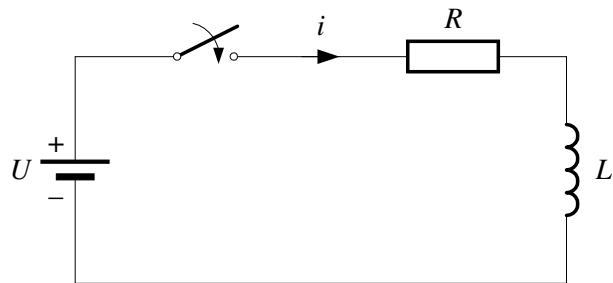
(1 točka)

- b) Kolikšna je napetost na kondenzatorju po končanem prehodnem pojavu?

(1 točka)

**A15**

Tuljavo z induktivnostjo  $L = 20 \text{ mH}$  priključimo prek ohmskega upora  $R = 20 \Omega$  na enosmerno napetost  $U = 100 \text{ V}$ .



a) Kolikšna je časovna konstanta prehodnega pojava?

(1 točka)

b) Skicirajte časovni potek toka med prehodnim pojavom.

(1 točka)



**B01**

Enosmerni motor oddaja moč  $P = 18 \text{ kW}$  pri napetosti  $230 \text{ V}$ . Izkoristek motorja je **80 %**. Motor napajamo prek  $200 \text{ m}$  dolgega dvovoda iz bakra ( $\rho = 0,018 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$ ). Vodnika dvovoda imata prerez po  $35 \text{ mm}^2$ . Na začetku voda imamo višjo napetost od  $230 \text{ V}$ . Tako je na motorju zagotovljena nazivna napetost  $230 \text{ V}$ .

a) Kolikšna je sprejeta moč  $P_1$  motorja?

(2 točki)

b) Kolikšen tok teče po dovodu?

(2 točki)

c) Določite padec napetosti na vodu.

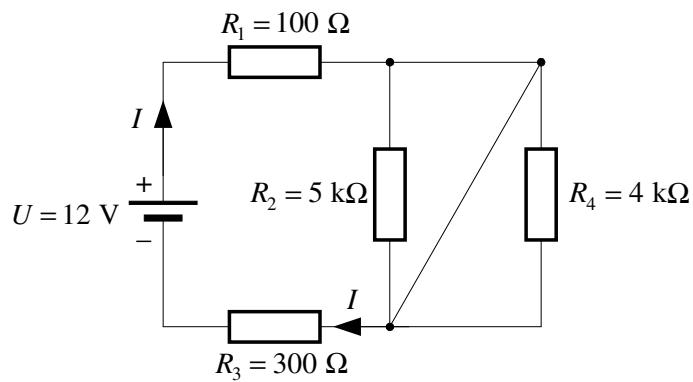
*(4 točke)*

d) Kolikšne so izgube moči na vodu?

*(2 točki)*

**B02**

Podano je enosmerno vezje:



- a) Kolikšna je nadomestna upornost vezja?

(3 točke)

b) Kolikšna je moč izvora?

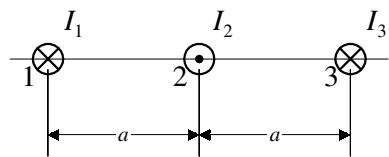
(3 točke)

c) Kolikšna je napetost na uporu  $R_3$  in kolikšna je njegova moč?

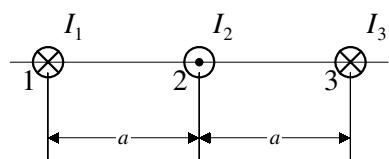
(4 točke)

**B03**

Trije vzporedni vodniki so razporejeni v medsebojni razdalji  $a = 20 \text{ cm}$ , kot je podano na sliki. Po vodnikih tečejo toki  $I_1 = I_3 = 100 \text{ A}$  in  $I_2 = 200 \text{ A}$  v narisanih smereh ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ).



- a) Skicirajte gostoti magnetnih pretokov  $B_2$  in  $B_3$ , ki jih v osi vodnika 1 povzročata toka  $I_2$  in  $I_3$ , skupno gostoto magnetnega pretoka  $B$  v osi vodnika 1 in silo  $F_1$  na vodnik 1.



(4 točke)

- b) Izračunajte gostoti magnetnih pretokov  $B_2$  in  $B_3$  ter skupno gostoto magnetnega pretoka  $B$ .

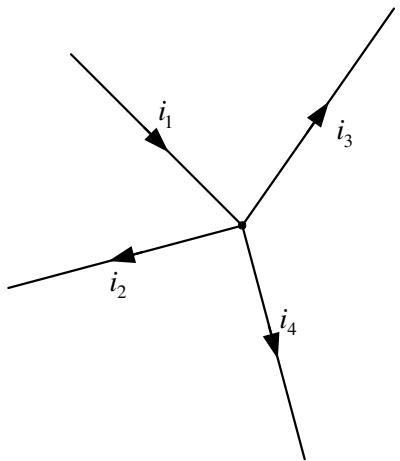
(3 točke)

- c) Izračunajte velikost sile  $F_1$  na meter dolžine vodnika 1. Določite velikost sile  $F_3$  na meter dolžine vodnika 3 in jo vrišite v sliko.

(3 točke)

**B04**

V podanem vozlišču poznamo trenutne vrednosti sinusnih tokov:  $i_1 = 10\sqrt{2} \sin(\omega t - 45^\circ)$  A,  $i_2 = 4\sqrt{2} \sin(\omega t - 60^\circ)$  A in  $i_3 = 8\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ)$  A.



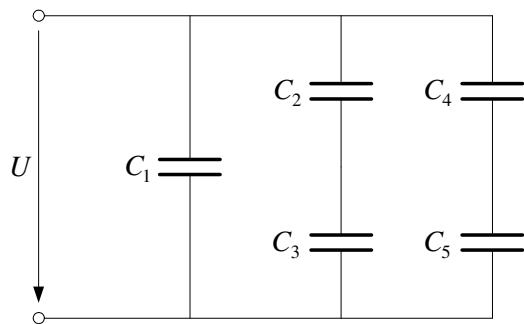
- a) Določite kompleksne efektivne vrednosti tokov  $\underline{I}_1$ ,  $\underline{I}_2$  in  $\underline{I}_3$ .

(6 točk)

- b) Določite kompleksno efektivno vrednost toka  $\underline{I}_4$  in izraz za njegovo trenutno vrednost  $i_4$ .  
(4 točke)

**C01**

Na sliki je kondenzatorsko vezje, v katerem so kapacitivnosti kondenzatorjev  $C_1 = 4 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 5 \text{ nF}$ ,  $C_3 = 20 \text{ nF}$ ,  $C_4 = 6 \text{ nF}$  in  $C_5 = 3 \text{ nF}$ . Vezje je priključeno na enosmerno napetost **50 V**.



- a) Kolikšna je nadomestna kapacitivnost vezja?

(3 točke)

b) Kolikšna je v vezju nakopičena električna energija?

(3 točke)

c) Kolikšno je razmerje med električnima energijama v kondenzatorjih  $C_2$  in  $C_3$ ?

(4 točke)

**C02**

Tri kompleksne polne upornosti  $\underline{Z}_1 = (5 + j5) \Omega$ ,  $\underline{Z}_2 = -j8 \Omega$  in  $\underline{Z}_3 = 4 \Omega$  so vezane zaporedno na sinusno napetost  $\underline{U}$ . Padec napetosti na kompleksni polni upornosti  $\underline{Z}_3$  je  $\underline{U}_3 = 63,24 e^{j18,43^\circ} V = (60 + j20) V$ .

- a) Izračunajte nadomestno kompleksno polno upornost  $\underline{Z}$  in tok  $\underline{I}$  skozi vezavo.

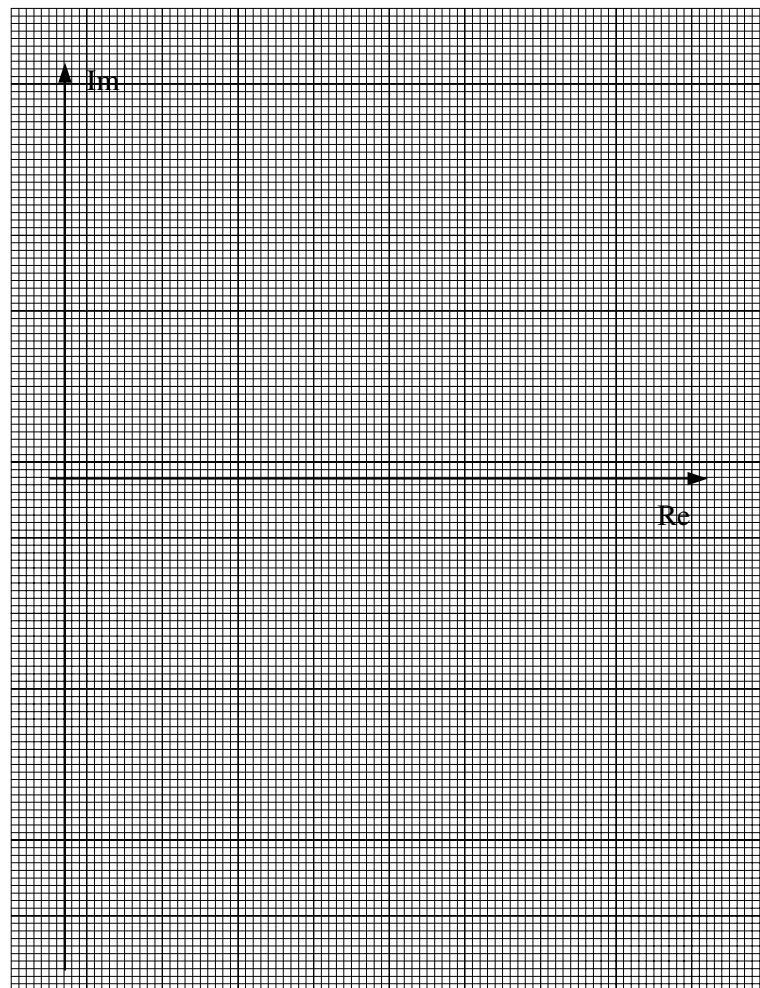
(4 točke)

- b) Določite kompleksorje napetosti  $\underline{U}_1$  in  $\underline{U}_2$  na kompleksnih polnih upornostih  $\underline{Z}_1$  in  $\underline{Z}_2$  ter kompleksor priključene napetosti  $\underline{U}$ .

(3 točke)

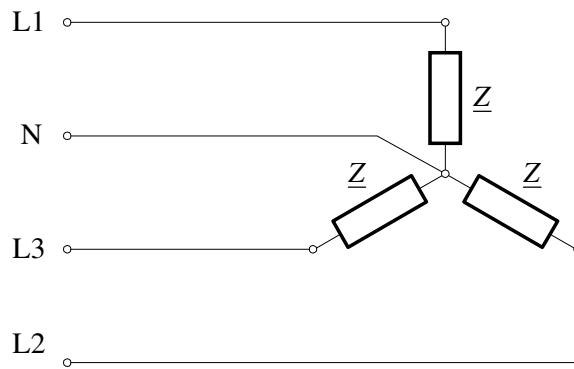
- c) Narišite kazalčni diagram toka in vseh napetosti v merilu ter označite kot  $\varphi$ .  
Merilo: 20 V/cm in 2 A/cm.

(3 točke)



**C03**

**Na simetričen sistem trifaznih napetosti ( $\underline{U}_1 = 200e^{j0^\circ}$  V) je priključeno simetrično breme s fazno kompleksno polno upornostjo  $\underline{Z} = (8 + j6)$  Ω, vezano v zvezdo, z nevtralnim vodnikom.**



- a) Zapišite kompleksne fazne napetosti podanega trifaznega sistema.

(2 točki)

- b) Določite fazne toke  $\underline{I}_1$ ,  $\underline{I}_2$  in  $\underline{I}_3$  ter tok  $\underline{I}_0$  v nevtralnem vodniku.

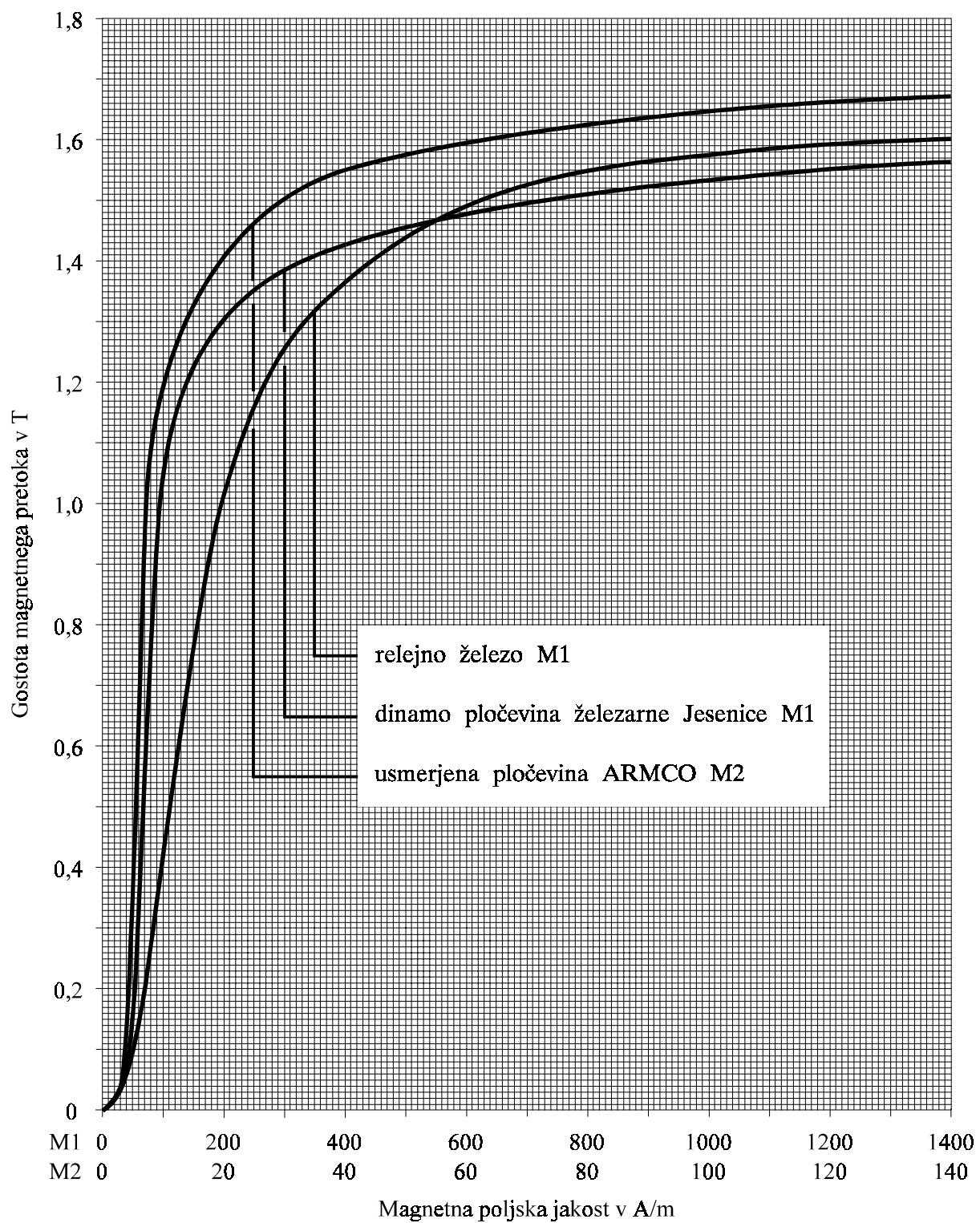
(4 točke)

c) Izračunajte faktor moči in kompleksne fazne moči  $\underline{S}_1$ ,  $\underline{S}_2$  in  $\underline{S}_3$ .

(3 točke)

d) Kolikšna je trifazna kompleksna moč  $\underline{S}$ ?

(1 točka)



PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN