

# Elektrotechnika második zárthelyi

2018.12.03.

A zárthelyin számológépen kívül semmilyen segédeszköz nem használható (telefon, laptop, tablet stb. nem számológép!). Akinél bármilyen nem megengedett segédeszköz található, nem folytathatja a zárthelyiét, és nem szerezhet kreditet a tárgyból. A telefonokat/egyebet az Önök előtt lévő padokon helyezhetik el. A zárthelyi megírására 90 perc áll rendelkezésre. A rossz válaszáért nem jár pontlevonás!

## 1. Kis elméleti kérdések:

### 1.1. Kérdés

Az 1. ábrán látható vektorábra egy szinkron gép mely üzemmódját és mely gerjesztési állapotát ábrázolja?

- a) Motor, túlgerjesztett
- b) Generátor, túlgerjesztett
- c) Motor, alulgerjesztett
- d) Generátor, alulgerjesztett

1,5p

### 1.2. Kérdés

Mely állítás igaz az aszinkron gép áramvektor diagramjára?

- a) A légrés teljesítmény nulla vonala az üresjárási és rövidzárási szlipet összekötő egyenes.
- b) A mechanikai és a légrés teljesítmény a vasvesztés értékében tér el egymástól.
- c) A mechanikai teljesítmény nulla vonala az üresjárási és rövidzárási szlipet összekötő egyenes.
- d) Az üresjárási áram hatásos komponense a vasvesztés, valamint a primer és szekunder tekercsvesztést fedezi.

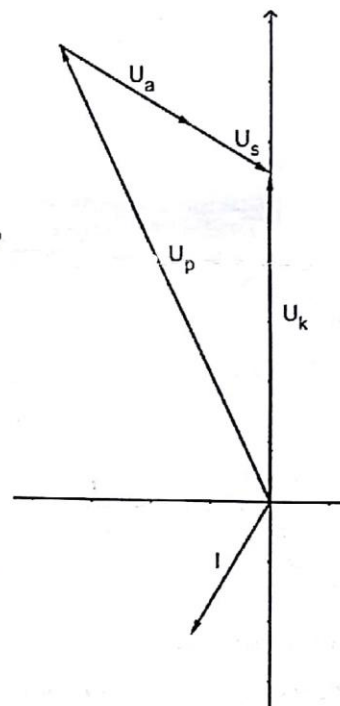
1,5p

### 1.3. Kérdés

Melyik állítás igaz egy villamosgépre, amely a mezőgyengítési tartományban üzemel?

- a) A gép fluxusa a névleges értéknél kisebb.
- b) A gép nincs felmágnesezve.
- c) A gép fluxusa a névleges értékkel egyenlő.
- d) A gép fluxusa a névleges értéknél nagyobb.

1p

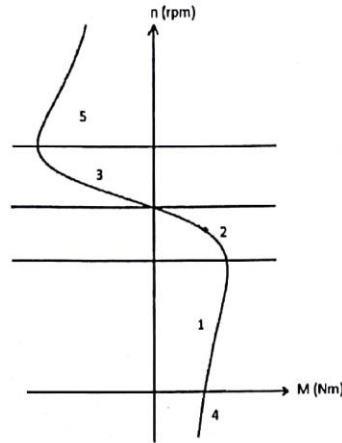


1. ábra

#### 1.4. Kérdés

A 3. ábra mely szakaszán fog stabil munkapont kialakulni az aszinkron gép motoros üzemében állandó terhelőnyomaték mellett?

- a) 1                                      b) 2                                      c) 3                                      d) 4 és 5                                      1,5p



2. ábra. Nyomaték-fordulatszám jelleggörbe

#### 1.5. Kérdés

Melyik állítás igaz a tanult háromfázisú PWM vezérlésre?

- a) A kapcsolási periódus ideje változó  
 b) Állandó kitöltési tényezővel a kimenő alapharmonikus feszültség nagyságát vezéreljük.  
 c) A kimenő alapharmonikus feszültség nagyságát a kitöltési tényező változtatásával vezéreljük  
 d) A kimenő alapharmonikus feszültség csak két értéket vehet fel.

1,5p

#### 1.6. Kérdés

Egészítse ki az alábbi szövegrészt (a válasz lehetőségek nincsenek megfelelően ragozva, egy válasz több helyre is jó lehet!):

Váltakozó áramú gépeket manapság .....1.6.1..... alkalmazása mellett használjuk. Ezek olyan eszközök, amelyek lehetővé teszik, hogy a gépek .....1.6.2.....-t változtatni lehessen úgy, hogy a .....1.6.3.....-t változtatják. Ez az eljárás az aszinkron gépek nyomaték-fordulatszám jelleggörbét (2. ábra) a .....1.6.4..... tengely mentén .....1.6.5..... úgy, hogy a forgómezőre jellemző .....1.6.6.....-ot változtatja meg, a gép terhelhetősége (olyan tartományban, ahol mezőgyengítés nincs) ebben az esetben .....1.6.7.....

- a) frekvenciaváltó                      b) forgásirány                      c) nyomaték                      d) függőlegesen eltol                      e) vízszintesen eltol  
 f) frekvencia                      g) egyenirányító                      h) áram                      i) nem változik                      j) tükröz  
 k) szinkron-fordulatszám l) fluxus                      m) fordulatszám                      n) pólusszám                      o) pólusszámváltó  
 p) csökken                      q) nő

3p

### 2. Kis gyakorlati kérdések:

#### 2.1. Kérdés

U/f vezérlésű aszinkron motornál a frekvenciaváltó egyenkörében a feszültség értéke 500V, tudjuk, hogy olyan modulációs eljárást használunk amellyel a motor alapharmonikus fázisfeszültségének csúcserőértéke maximum  $U_{LN Mot Pkmax} = \frac{U_{DC}}{\sqrt{3}}$  lehet. A gép névleges sztátor fluxusának csúcserőértéke közelítőleg 1Vs. Becsülje meg hogy ideális esetben mekkora lesz mezőgyengítési frekvencia értéke ( az frekvencia ami fölött mezőgyengítésben fog üzemelni a hajtás).

- a) 45,9                                      b) 100                                      c) 30                                      d) 55                                      3p

## 2.2. Kérdés

Az 70 kVA látszólagos teljesítményű, 400VRMS névleges feszültségű, 0,7 teljesítménytényezővel dolgozó 6 pólusú háromfázisú szinkrongenerátor szórásireaktanciája  $0,3\Omega$ , armatúra reaktanciája  $3\Omega$ . Hálózati frekvencia 50 Hz. Határozza meg a gép fordulatszámát!

a) 1500

b) 500

c) 1000

d) 1100

3p

## 2.3. Kérdés

Melyik állítás igaz? Minden mondatrészt!

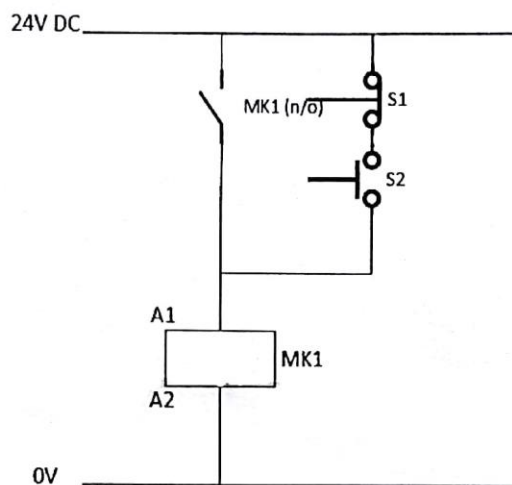
a) Az ábrán öntartás látható: kikapcsolva van az MK1, az S2 kapcsoló hatására bekapcsol, és bontható.

b) A ábrán sosem lehet bekapcsolni az MK1-t.

c) A ábrán S2 kapcsoló hatására MK1 bekapcsol, a segédérintkezője is bekapcsol, és öntartja magát, viszont sohasem bontható.

d) A ábrán a kapcsolás öntartását S1 kapcsoló nyitása bontja.

2p



3. ábra. MK1 (n/o): MK1 NO segédérintkezője

## 3. Összetett feladatok:

### 3.1. Kérdés

Az alábbi képlet a szinkron gépek általános nyomaték képlete (melyben fázis feszültségek effektív értékeit kell beírni):

$$M = 3 \frac{P}{\omega_1} \left[ \frac{U_p U}{X_d} \sin \delta + \frac{X_d - X_q}{2X_d X_q} U^2 \sin 2\delta \right]$$

Egy 4 pólusú (emlékezni p jelentésére!), **hengeres, MAGYAR** (U, f) hálózatról működő szinkron motor pólusfeszültsége (fázis effektív érték) 127,01V, szinkron reaktanciájának értéke 12,17 $\Omega$ . Kialakul-e statikusan stabil munkapont, ha a motor terhelése 40Nm? Ha igen, mekkora lesz a terhelési szög értéke és ez miért stabil? Ha nem lesz stabil munkapont, akkor miért nem?

3p

### 3.2. Kérdés

Egy 3 fázisú négypólusú, csillagkapcsolású aszinkron motor adatai a következők:

$$U_{1n} = 400V, I_{1n} = 7A, P_n = 2,8kW, f = 50Hz, \eta_n = 90\%, R_1 = 1,8\Omega,$$

$$R_2' = 2,9\Omega, X_{s1} = 2,9\Omega, X_{s2}' = 3,6\Omega, X_m = 102\Omega.$$

Határozzuk meg a szekunderkörü tekeresvesztésget névleges terhelés esetén!

4p

Hallgató neve: .....  
Hallgató NEPTUN kódja: .....

Összpontszám   
a II. részből:

Elektrotechnika 2. Zh. II. rész.  
Feladatok és válaszlap

4.1. Állítsa párba a következő fizikai mennyiségeket és számértékeket! (2p)

- A) Villamos térerősség a földfelszínen szép időben, V/m. B) Mágneses indukció a földfelszín közelében,  $\mu\text{T}$   
C) Megengedett indukció értéke ( $B_{\text{max}}$ ,  $\mu\text{T}$ ) 50 Hz-re, a lakosság számára. D)  $B_{\text{max}}$ ,  $\mu\text{T}$  a szakemberézet számára.  
E) Megengedett vill. térerősség ( $E_{\text{max}}$ , kV/m) 50 Hz-re, a lakosság számára. F)  $E_{\text{max}}$ , kV/m a szakemberézet számára.

a) 5 b) 10 c) 30-60 d) 100-200 e) 200 f) 1000 Megoldás: A-d B-e C-f D-f E-a F-b

Pontszám  
(Javitó tölti)

4.2. Állítsa növekvő sorrendbe az alábbi mennyiségeket! (Mindegyik 50 Hz-es váltakozó áram.) (2p)

- A) Elongációs áram B) Érzetküszöb C) Kamrai fibrillációt okozó áram, bal kéz - jobb kéz áramút  
D) Kamrai fibrillációt okozó áram, mellkas - hát áramút

Sorrend: B < A < D < C

4.3. Adja meg háromlépcsős túlfeszültségvédelem esetén a védelmi eszközök megszólalási sorrendjét! (2p)

- A) varisztor B) szikraköz C) szupresszor dóda.

Sorrend: először lép működésbe C, majd A, végül B.

4.4. 150 pF kapacitású személy 50M $\Omega$  levezetési ellenálláson keresztül kapcsolódik a földpotencialhoz. Elektrosztatikusan 0,1 mA állandó áram tölti, mekkora lehet a róla induló szikra maximális energiája? (2p)

- A) 1,875  $\mu\text{J}$  B) 1,875 mJ C) 1,875 J D) 1,875 kJ

Válasz: B

4.5. Hogyan változik elektronlavinában az elektronok száma az első ionizási helytől mért távolság függvényében, ha  $\alpha$  (ionozás/cm) ismert? (2p)

- A)  $n(x) = n_0 e^{+\alpha x}$  B)  $n(x) = n_0 e^{-\alpha x}$  C)  $n(x) = n_0 e^{\alpha x}$  D)  $n(x) = n_0 e^{-\alpha x}$

Válasz: A

4.6. Négyfokozatú lökésgerjesztőben 1 nF kapacitású kondenzátorokat 100  $\mu\text{C}$  töltéssel látunk el, majd azok hirtelen sorba kapcsolódnak. Közelítőleg mekkora lesz a kimeneten megjelenő feszültség? (2p)

- A) 10 kV B) 40 kV C) 100 kV D) 400 kV

Válasz: D

4.7. Milyen rendszerű hálózat látható az ábrán? (2p)

- A) TN-C B) TN-S C) TS-C-S D) TT E) IT



Válasz: B

4.8. Melyik állítás igaz áramvédő kapcsolóra (FI-relé) (2p)

- A) Tényleges kioldási árama a névleges értéknél ( $\Delta I_n$ ) nagyobb.  
B) Korlátozza az emberi testen átfolyó áram maximális értékét  $\Delta I_n$  alá.  
C) Átvezetik rajta a fázis-, nulla-, és PE vezetőket  
D) TT rendszerben gyakran alkalmazzák, mert a kioldási áram független a névleges áramától.

Válasz: D

4.9. Állítsa időállandó szerint növekvő sorrendbe az alábbi polarizáció-fajtákat! (2p)

- A) Rugalmas orientációs B) Elektroneltolódási C) Határméreg D) Ioneltolódási Leggyorsabb B; D; A; leglassabb C

4.10. Szigetelőanyagok helyettesítő kapcsolása hogyan egyszerűsíthető váltakozó feszültség esetén? (2p)

- A) C<sub>g</sub> kapacitása összevonjuk C<sub>g</sub>-t és a gyorspolarizációs folyamatok kapacitásait; elhagyjuk a lassú polarizációk RC tagjait.  
B) C<sub>g</sub> kapacitása összevonjuk C<sub>g</sub>-t és a lassú polarizációs folyamatok kapacitásait; elhagyjuk a gyorspolarizációk RC tagjait.  
C) Elhagyjuk R<sub>g</sub> ellenállást.  
D) Összevonjuk R<sub>g</sub> ellenállást és a gyors polarizációs tagokat.

Válasz: A

4.11. Hogyan fejezhető ki a veszteségi tényező I<sub>w</sub> wattos és I<sub>k</sub> képzetes áramösszetevőkkel? (2p)

- A)  $\text{tg} \delta = I_w / I_k$  B)  $\text{tg} \delta = I_k / I_w$  C)  $\text{tg} \delta = I_w + I_k$  D)  $\text{tg} \delta = I_w - I_k$

Válasz: B

4.12. Mekkora relatív permittivitású szigetelő esetén adódik ugyanakkora érték a szabad és a kötött töltések mennyiségére szigetelőanyaggal kitöltött síkkondenzátor esetén? (2p)

- A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 5

Válasz: C

4.13 Legfeljebb milyen mértékű feszültségkimaradást viselnek el a szükségellátást igénylő fogyasztók? (1p)

- A) 1 másodperc B) 1 perc C) 1 óra D) 1 nap

Válasz: B

**IMSc feladat – Max. 5 IMSc pontért (kidolgozás a lap hátulján)**

Ismertesse a visszatérő feszültség jelenségét! Miért alakul ki, hogyan magyarázható személetesen a szigetelőanyagok helyettesítő képével? Rajzolja fel a térerősség, a vezetési és polarizációs áram és a polarizáció komponensek nagyságának változását az idő függvényében! Hogyan befolyásolja a töltési és rövidre zárási idő a visszatérő feszültséget? **IMSc pont:**