

## Elektrotechnika 2. zárthelyi

2022.12.05.

A zárthelyin számológépen kívül semmilyen segédeszköz nem használható (telefon, laptop, tablet, stb. nem számológép!). Akinél bármilyen nem megengedett segédeszközt találhatók, nem folytathatja a zárthelyit, és a TVSZ előírásai szerint ebben a félévben nem szerezhetsz kreditet a tantárgyból. A telefonokat/egyebeket az Önök előtt lévő padokon helyezhetik el. A zárthelyi megírására 90 perc áll rendelkezésre. A rossz válaszokért NEM jár pontlevonás!

### 1. Kis elméleti kérdések

1.1. Melyik állítás igaz az alábbiak közül fogyasztói pozitív irányok használata esetén?

- a) Az elfogyasztott (felvett) hatásos teljesítmény negatív és az induktív fogyasztó meddőteljesítménye pozitív
- b) Az elfogyasztott (felvett) hatásos teljesítmény pozitív és az induktív fogyasztó meddőteljesítménye pozitív
- c) Az elfogyasztott (felvett) hatásos teljesítmény pozitív és a kapacitív fogyasztó meddőteljesítménye pozitív
- d) Az elfogyasztott (felvett) hatásos teljesítmény negatív és a kapacitív fogyasztó meddőteljesítménye pozitív

2p

1.2. Az alábbi kifejezések közül melyik az áram Park-vektor helyes definíciós képlete?

- a)  $\frac{2}{3}[i_a(t) + \bar{a}i_b(t) + \bar{a}^2i_c(t)]$
- b)  $\frac{3}{2}[i_a(t) + \bar{a}i_b(t) + \bar{a}^2i_c(t)]$
- c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}[i_a(t) + \bar{a}i_b(t) + \bar{a}^2i_c(t)]$
- d)  $\frac{2}{3}[i_a(t) + \bar{a}^2i_b(t) + \bar{a}i_c(t)]$

2p

1.3. Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

- a) A transzformátor rövidzárási méréséből a soros ág elemei határozhatók meg.
- b) A transzformátor üresjárás méréséből a párhuzamos ág elemei határozhatók meg.
- c) A transzformátor terhelésének növelése esetén a keresztágban folyó áram értéke jelentősen nő.
- d) A transzformátor dropja a soros impedanciák összegének abszolút értéke viszonylagos egységben.

2p

1.4. A transzformátorok kapcsolási csoportjában szereplő óraszámra melyik a jó definíció?

- a) 3F transzformátoroknál használt jelölés. Megmondja, hogy az azonos fázisok primer és szekunder fázisfeszültsége között mekkora a fáziskülönbség (mennyit forgat).
- b) 1F transzformátoroknál használt jelölés. Megmondja, hogy a primer és szekunder fázisfeszültségek között mekkora a fáziskülönbség (mennyit forgat).
- c) Megadja a transzformátor névleges működési idejét.
- d) 3F transzformátoroknál használt jelölés. Megmondja, hogy a fázisok között mekkora a fáziskülönbség.

2p

gató neve:...

tő NEPTUN kódja:...

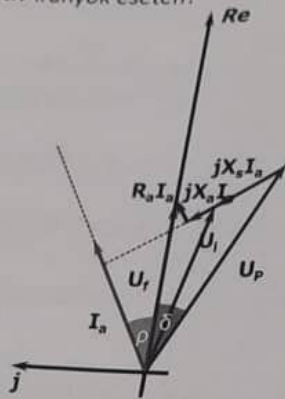
feladatra egy vála  
(húzzák át a Vála  
részébe írhat  
tták azokat, és z

adat  
m

- 1.5. Melyik egyenlet írja le helyesen a villamos gépek működésének frekvencia feltételét? Jelölés az indexben: melyikrész / mezeje / honnan nézve
- $\omega_{s, B\delta} = \omega_{mech} - \omega_{\delta} B\delta$
  - $\omega_{s, B\delta} = \omega_{mech} + \omega_{\delta} B\delta$
  - $\omega_{mech} = \omega_{s, B\delta} + \omega_{\delta} B\delta$
  - $\omega_{s, B\delta} = \omega_{mech} + \omega_{\delta} B\delta$

2p

1.6. Az ábrán látható szinkrongép vektorábra a gép milyen üzemállapotát mutatja fogyasztói pozitív irányok esetén?



- Motoros túlgerjesztett.
- Generátoros alulgerjesztett.
- Motoros alulgerjesztett.
- Generátoros túlgerjesztett.

2p

1.7. Melyik állítás **nem igaz** a szinkrongépre?

- A szinkrongép hálózatra csatlakozva egyetlen fordulatszámra képes működni.
- A szinkrongép forgórészét egyfázisú váltakozóárammal gerjesztjük.
- A szinkrongép önmagától nem képes indulni.
- A szinkrongép nyomatéka a terhelési szögűtől függ.

2p

1.8. Egy aszinkrongép szlipje  $s=1$ . Milyen üzemállapotban (munkapontban) van a gép?

- Névtelen munkapont
- Álló állapot
- Üresjárási állapot
- Generátoros üzem

2p

1.9. Az aszinkrongép helyettesítő kapcsolásában mit modellez az  $R_2'(1-s)/s$  ellenállás?

- A gép szekunder körű tekercesveszteségét.
- A gép vasveszteségét.
- A gép légrésteljesítményét.
- A gép mechanikai teljesítményét, terhelését.

2p

- 1.10. Melyik állítás igaz egyenáramú gépre?
- Az egyenáramú gép indukált feszültsége a fluxustól és az armatúraáramtól függ.
  - Az egyenáramú gép indukált feszültsége a fluxustól és a szögsebességtől függ.
  - Az egyenáramú gép nyomatéka a fluxustól és a szögsebességtől függ.
  - Az egyenáramú gép nyomatéka az armatúraáramtól és a szögsebességtől függ.

2p

- 1.11. Egészítse ki az alábbi szövegrészletet! A válaszlehetőségek nincsenek megfelelően ragozva, egy válasz több helyre is jó lehet.  
A váltakozóáramú gépeket igényes hajtásban ....1.11.1....alkalmazása mellett használjuk. Ezek olyan eszközök, amelyek lehetővé teszik a ....1.11.2... változtatását a ...1.11.3..változtatásával. Ilyenkor a normál tartományban emellett a ...1.11.4....-t is változtatni kell  $U/f=...$ 1.11.5.. módon. Ennek célja a ...1.11.6... állandó értéken tartása. Ezzel a ...1.11.7....-ban való terhelhetőség ...1.11.8... marad.

- |                 |             |                    |               |               |
|-----------------|-------------|--------------------|---------------|---------------|
| a) forgásirány  | b) nyomaték | c) frekvenciaváltó | d) frekvencia | e) feszültség |
| f) fordulatszám | g) áram     | h) fluxus          | i) állandó    | j) pólusszám  |

4p

## 2. Kis gyakorlati kérdések:

- 2.1. Egy soros R-C körben a feszültség és az áram közt mért fázisszög  $60^\circ$ . A fogyasztói pozitív irányrendszer használata esetén mekkora a hatásos és meddő teljesítmény nagysága, ha a látszólagos teljesítmény 50VA?

- $P=25W$ ;  $Q=-43,3Var$
- $P=25W$ ;  $Q=43,3Var$
- $P=-43,3W$ ;  $Q=25Var$
- $P=43,3W$ ;  $Q=25Var$

4p

- 2.2. Egy 3F rendszerben egy adott pillanatban a Park-vektor komponensei:  $i_x=1A$ ;  $i_y=-0,5A$ ; Mennyi ebben a pillanatban az „a” fázis árama, ha tudjuk, hogy nincs zérussorrendű összetevő!

- 1A
- 0,5A
- 0,5A
- 1,5A

4p

- 2.3.  $S_n=200kVA$  névleges teljesítményű egyfázisú transzformátor névleges feszültsége:  $U_1/U_2=5000V/400V$ . A menetfeszültség értéke 4,26V, a frekvencia  $f=50Hz$ . Határozza meg a nagyfeszültségű tekercs névleges áramának effektív értékét!

- 400A
- 500A
- 400A
- 40A

4p

- 2.4. Egy hálózatra kapcsolt 3F gépben kialakuló körforgó mező fordulatszáma 1800RPM (percenkénti fordulatszám). Milyen frekvenciájú lehet a hálózat és hány pólusú ekkor a forgómező?

- 30Hz és 2 pólusú
- 60Hz és 2 pólusú
- 50Hz és 2 pólusú
- 50Hz és 4 pólusú

4p



2.5. Az  $S_n=100\text{kVA}$  látszólagos teljesítményű,  $U_n=400\text{V}$  névleges feszültségű,  $\cos\varphi=0,77$  teljesítménytényezővel dolgozó  $2p=4$  pólusú háromfázisú szinkrongenerátor szórásreaktanciája  $X_s=0,384\Omega$ , főmező reaktanciája  $X_a=3,77\Omega$ . Hálózati frekvencia  $f=50\text{Hz}$ . Határozza meg a gép névleges armatúra áramát!

- a) 125,2A      b) 144,3A      c) 250A      d) 111,1

4p

2.6. Egy aszinkrongép névleges fordulatszáma 1440rpm. A gép táplálási frekvenciája 50Hz. Mekkora a névleges motoros munkapontban a forgórészben indukálódó feszültség frekvenciája?

- a) 1Hz      b) 2Hz      c) 3Hz      d) 4Hz

4p

**3. Összetett feladatok (a megoldásokat egyéni papíron adják be, a számítási lépéseket is tartalmazva)**

3.1. Egy háromfázisú Dy5 kapcsolású transzformátor adatai a következők:

$S_n = 40 \text{ kVA}$ ;  $U_1/U_2 = 10 / 0.4 \text{ kV}$ ;  $P_0 = 0.195 \text{ kW}$  (üj veszteség);  $I_0 = 0.04I_n$ ;  $P_z = 1.1 \text{ kW}$ ;  $\epsilon_z = 4.5\%$ ;

$B_0=1.67\text{T}$  (oszlopindukció csúcsértéke)

$A_{0v}=65,4\text{cm}^2$  (vasmag oszlopának tiszta vaskeresztmetszete) (Üresjárás mérésnél tápoldalként a kis feszültségű, rövidzárási mérésnél a nagy feszültségű tekercset választottuk)

Határozzuk meg:

- a) Üresjárás és rövidzárási teljesítménytényezőt ( $\cos\varphi_0$  és  $\cos\varphi_z$ ) 3p  
 b) Fázisonkénti összes ellenállást és szórást (a soros tagok összesen) 3p  
 c) A primer oldal fázisonkénti ellenállását ( $R_1$ ), ha a közepes menethossz  $l_{k1} = 0.567 \text{ m}$ , a huzal keresztmetszete  $A_1 = 0.503 \text{ mm}^2$  és a fajlagos ellenállás  $\rho_{20} = 0.024 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$  3p

3.2. Az  $S_n = 65 \text{ kVA}$  látszólagos teljesítményű,  $U_n = 400\text{Vrms}$  névleges feszültségű,  $\cos\varphi = 0.7$  teljesítménytényezővel működő hat pólusú, háromfázisú, túlgerjesztett szinkrongenerátor szórásreaktanciája  $X_s=0.384\Omega$ , főmező (armatúra) reaktanciája  $X_a=3.77\Omega$ , az armatúra ellenállást elhanyagoljuk. Hálózati frekvencia 50Hz.

Határozzuk meg:

- a) A  $\delta$  terhelési szöveget 3p  
 b) A gép fordulatszámát 2p  
 c) Az  $U_p$  pólusfeszültség értékét 4p

**4. IMSc feladat – 5 IMSc pontért (a megoldásokat egyéni papíron adják be)**

A Válaszlapon jelölje X-el, ha IMSc-s hallgató!

Írjon le mindent, amit a transzformátorok konstrukciós sajátosságairól és veszteségeiről tud! Rajzolja fel a helyettesítő kapcsolást és írja le, melyik eleme mit modellez!