

Ime in priimek: Jaka Ambruš

Datum in ura: sreda ob 14.00

Ocena poročila:

Pri zadnji laboratorijski vaji smo trifaznemu sinhornskemu generatorju določili Potierovo reaktanco. Za  
željen rezultat smo potrebovali:

- Karakteristiko kratkega stika generatorja
- Karakteristiko prostega teka generatorja
- Vzbujačni tok  $I_{vL}$  pri obratovanju generatorja na nazivni napetosti ( $U = U_n$ ) in obremenitvi z nazivnim tokom ( $I = I_n$ ), a pri čisto induktivnem značaju bremena ( $\cos \varphi_L = 0$ )

### 3. Nazivni podatki

Taho generator:	Enosmerni motor:	Sinhronski stroj:	Enosmerni generator:	Asinhronski motor
$U_n = 50 \text{ V}$	$U_n = 190 \text{ V}$	$U_n(Y) = (400 \pm 20) \text{ V}$	$U_n = 200/270 \text{ V}$	$U_n(\Delta) = 380 \text{ V}$
$I_n = 0.3 \text{ A}$	$I_n = 217 \text{ A}$	$I_n = 58 \text{ A}$	$I_n = 10/13.5 \text{ A}$	$I_n = 114 \text{ A}$
$n_n = 1440 \text{ min}^{-1}$	$P_n = 36.3 \text{ kW}$	$S_n = 40 \text{ kVA}$	$P_n = 2.0/3.64 \text{ kW}$	$P_n = 64 \text{ kW}$
$f_n = 48 \text{ Hz}$	$n_n = 1500 \text{ min}^{-1}$	$\cos \varphi = 0.8$	$n_n = 1500 \text{ min}^{-1}$	$\cos \varphi = 0.9$
	$U_{vzb} = 190 \text{ V}$	$n_n = 1500 \text{ min}^{-1}$	$U_{vzb} = 57/100 \text{ V}$	$n_n = 1470 \text{ min}^{-1}$
	$I_{vzb} = 3.6 \text{ A}$	$f_n = 50 \text{ Hz}$	$I_{vzb} = 1.3/2.3 \text{ A}$	$f_n = 50 \text{ Hz}$

### 4. Rezultati:

$I_v / \text{A}$	$U_0 / \text{V}$
0	5,3
0,72	69
0,85	81,9
1,21	117
1,71	165,6
2,01	196
2,51	238,9
2,96	276,7
3,49	319
4,2	359,1
5,2	401
6,56	440
7,58	462

### Rezultati meritev preizkusa prostega teka

### Rezultati meritev preizkusa kratkega stika

$I_v / \text{A}$	$I_k / \text{V}$
0	0,67
1,94	20,25
3,95	39,9
4,85	49,81
5,65	58

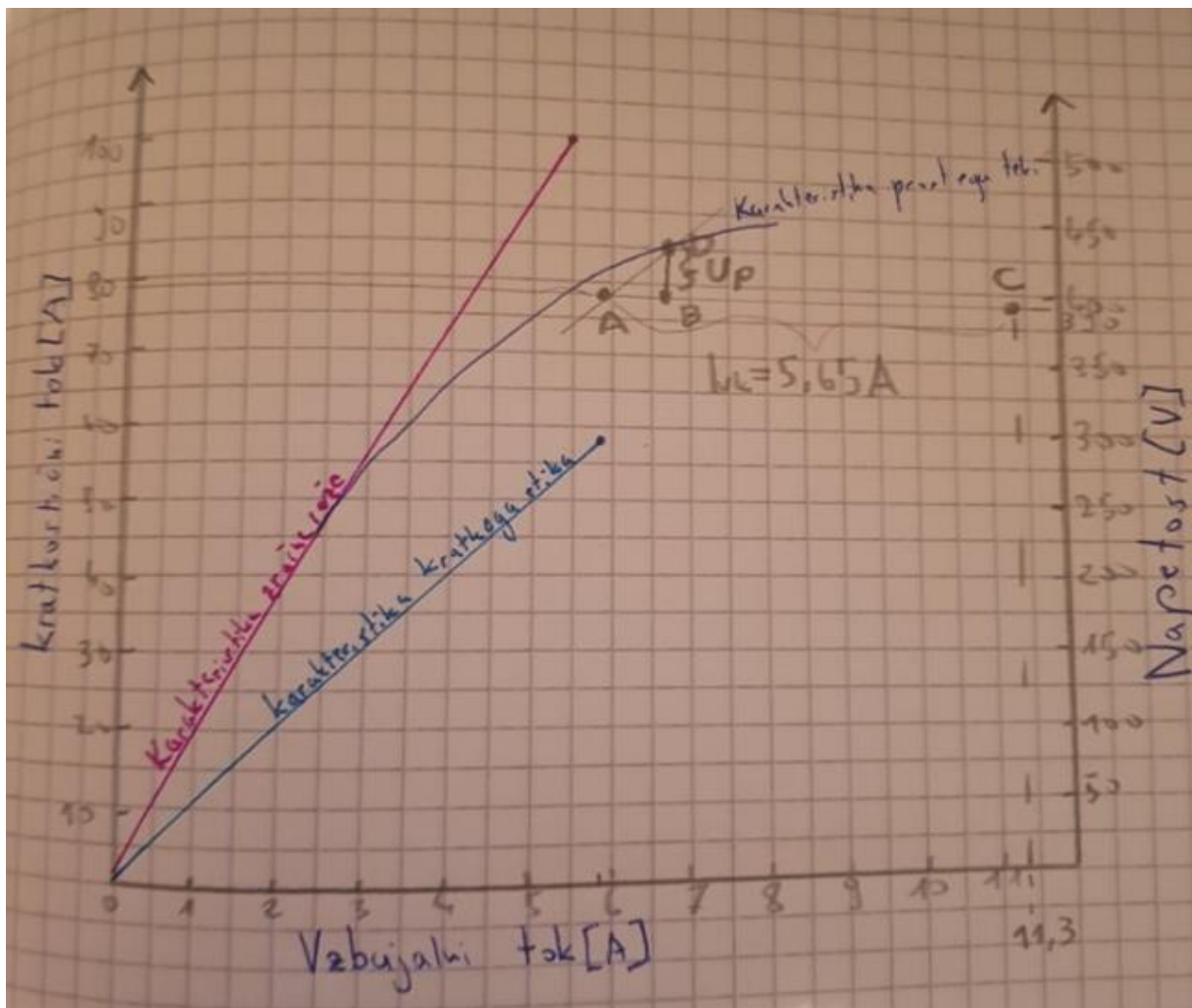
### Obremenilna karakteristika pri $\cos \varphi_L = 0$ :

Po dosegu vseh potrebnih pogojev za sinhronizacijo sinhronskega generatorja na omrežje smo nastavili električne veličine na:  $U_n = 392 \text{ V}$ ,  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $I_{v0} = 4.93 \text{ A}$

Nato smo dobili v delovni točki naslednje rezultate:

$$I_{vL} = 11.25 \text{ A}, I_1 = 58.30 \text{ A}, \cos \varphi = 0.013$$

Potierov diagram.:



Dobimo padec napetosti:

$$U_p = 36 \text{ V}$$

Absolutna vrednost Potierove reaktance:

$$X_p = \frac{U_p}{\sqrt{3} * I_n} = \frac{36 \text{ V}}{\sqrt{3} * 58 \text{ A}} = 0.383 \Omega$$

Potierov padec napetosti kot relativna vrednost glede na nazivno napetost:

$$u_p = U_p / U_n = 0.09 = 9\%$$

## 5. Zaključek

Pri vaji smo se podrobneje seznanili s Potierovo reaktanco sinhronskega stroja. Videli smo, da Potierov trikotnik skonstruiramo v diagramu s KPT generatorja, ter kako s pomočjo Potierovega trikotnika, narejenega v prejšnjem diagramu dobimo naš iskan padec napetosti, s katerim lahko določimo Potierovo reaktanco.

## 6. Domača naloga

Trifazni sinhronski generator s cilindričnim rotorjem ima nazivne podatke:  $S_n = 40 \text{ kVA}$ ,  $U_n = 400 \text{ V}$ ,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ ,  $n_n = 1500 \text{ vrt/min}$ ,  $\cos\varphi_n = 0,8$ . Pri nazivnem obratovanju generatorja je rotorski vzbujačni tok  $I_{v0} = 10,2 \text{ A}$ .

Generator bomo sinhronizirali na nazivno omrežje. V prostem teku generatorja pri nazivni hitrosti vrtenja, smo nastavili vzbujačni tok  $I_{v0} = 4,1 \text{ A}$ , da se je na statorju inducirala nazivna napetost.

Kolikšen vzbujačni tok moramo nastaviti sinhroniziranemu generatorju, da bo obremenjen z nazivnim tokom čistega induktivnega značaja ( $\cos\varphi=0$ )?

Handwritten solution on grid paper:

$$E_{or} = \frac{I_{v0}}{I_{v0}} = 2,5$$
$$E_{or}^2 = (U_{2n} + I_{2n} \cdot \sin\varphi_n \cdot X_{sr})^2 + (I_{2n} \cdot \cos\varphi_n \cdot X_{sr})^2$$
$$0 = -E_{or}^2 + U_{2n}^2 + 2U_{2n}I_{2n}X_{sr}\sin\varphi_n + I_{2n}^2X_{sr}^2(\sin^2\varphi_n + \cos^2\varphi_n)$$
$$X_{sr}^2 + 1,2X_{sr} - 5,4\frac{1}{4} = 0$$
$$X_{sr1} = 1,7685$$
$$X_{sr2} = -2,9685$$

Čisto induktivno delovanje:

$$E_a = \sqrt{1 + X_{sr}^2} = 1 + 1,7685 = 2,769$$
$$E_{ol} = \frac{I_{v0}}{I_{v0}} \Rightarrow I_{v0} = E_{ol} \cdot I_{v0} = 11,3 \text{ A}$$