

# Električni stroji



LABORATORIJ ZA  
ELEKTRIČNE STROJE

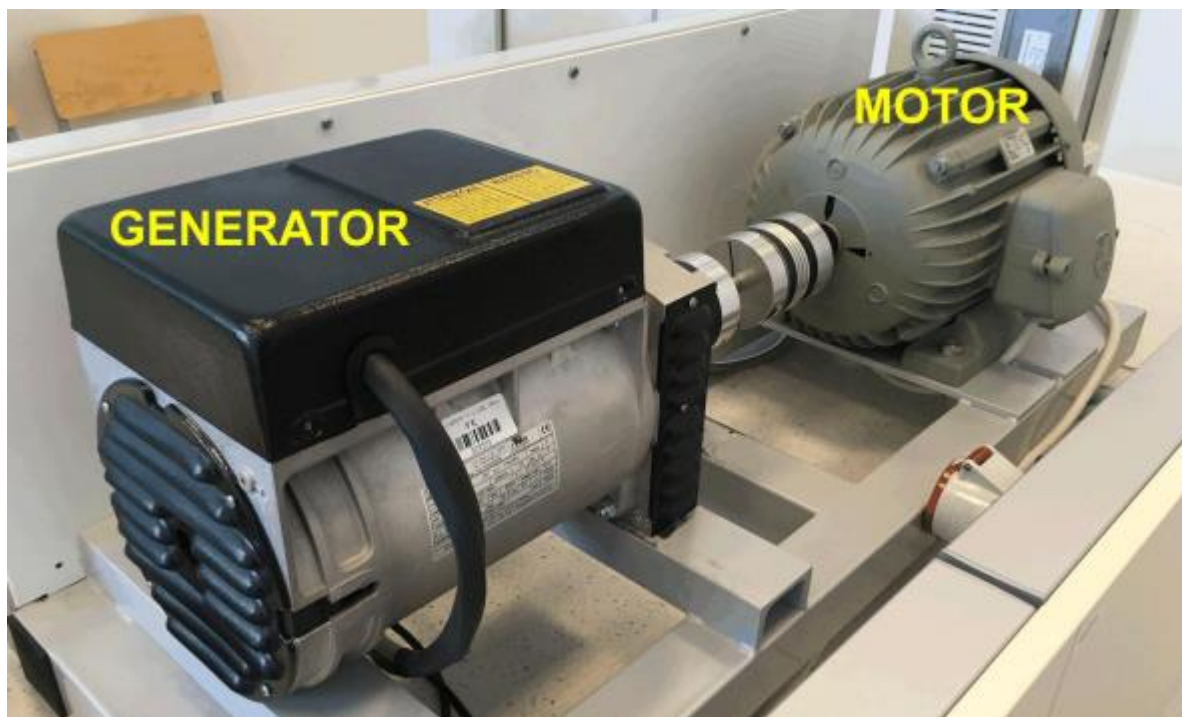
## VAJA 7 | Laboratorijsko poročilo

Ime in priimek: Jaka Ambruš

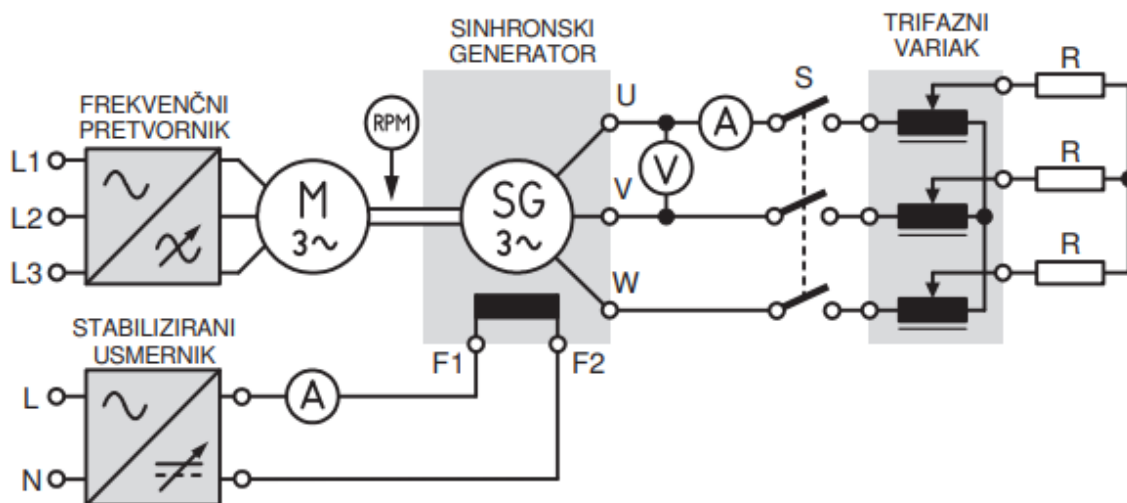
Datum in ura: Petek ob 16ih

### Merjenec:

Pri laboratorijski vaji smo določili sinhronsko reaktanco trifaznega sinhronskega generatorja s Preizkusom prostega teka sinhronskega generatorja in Obremenilnim preizkusom sinhronskega generatorja.



### Vežalni načrt:



64180037

**Nazivni podatki:**

Iz napisne tablice iz sinhronskega generatorja (priložena slika) smo odšteli sledeče podatke:

$S_n = 5,5 \text{ kVA}$

$U_n = 400 \text{ V (medfazna)}$

$U = 230 \text{ V (fazna)}$

$I_n = 7,9 \text{ A}$

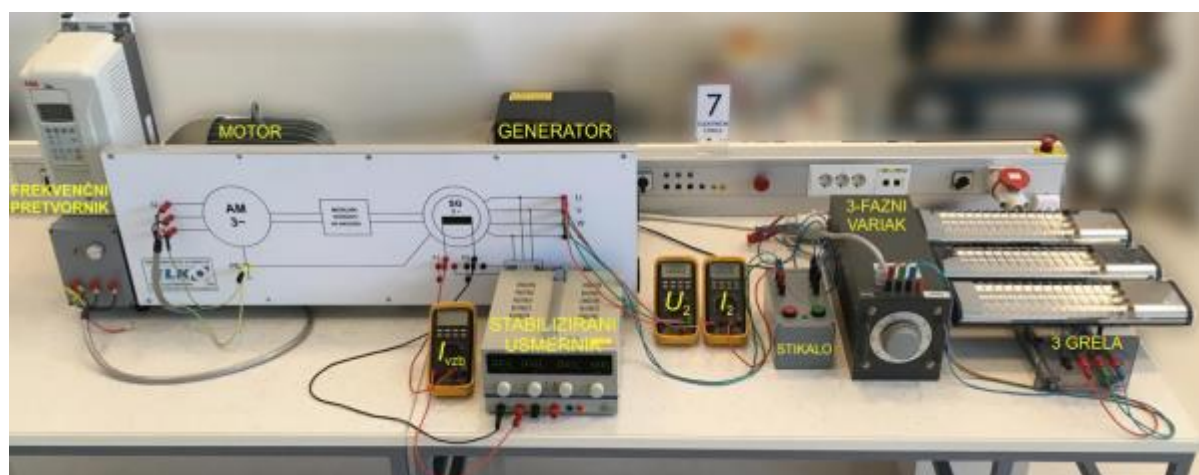
$f = 50 \text{ Hz}$

$\cos(\phi) = 0,8$

$J = 0,0129 \text{ kgm}^2$  (vztrajnostni moment)

$\text{RPM} = 3000$

<b>meccalte</b>		Via Roma n.20. 36051 Tel. 0444/396111-R.A. Fax 0444/396166				 INSULATION SYSTEM D7-00-3 (CL 2)		<b>CE</b>	
TYPE	ET16F-130		B	N.	196206		PHASE	3	
CODE	0333101201			SERVICE		S1	INS. CL.	H	
KVA	5.5	V	230/400		A	13.8/7.9			
COSPHI	0.8	Hz	50	RPM	3000	CONNECTION		D/S	
D.C. V/A			Kg	25.6	IP	23	J	0.0129	
BEARINGS	6203 2ZC3 6205-2RS						DATE	2010	
10% OVERLOAD FOR 2 h IN A 24 h PERIOD ALTERNATORE AUTOREGOLATO-SELF REGULATED ALTERNATOR-ALTERNATEUR AUTOREGULE EN 60034-1 CEI 2-3 - IEC 34-1 - VDE 0530 - BS4999-5000 - NF 51.111									

**Merilno vezje:**

64180037

## Preizkus prostega teka sinhronskega generatorja:

Preizkus:



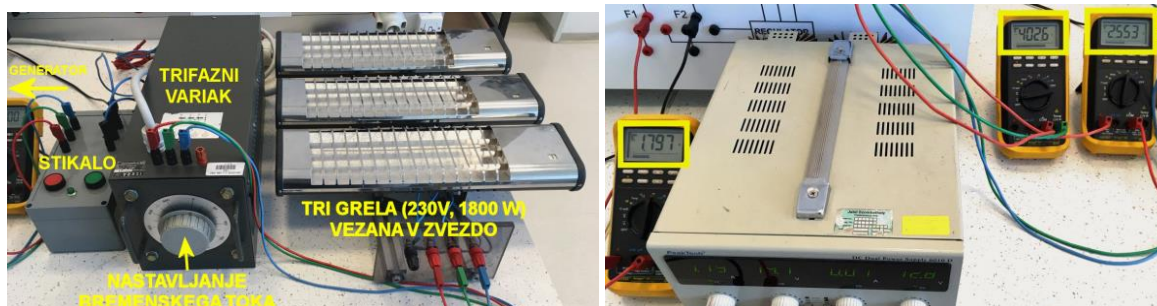
Nastavimo hitrosti vrtenja motorja na vrednost  $\text{RPM}=3000$  vrt/min na generatorju. Na sponkah generatorja je zaradi preostalega magnetizma v rotorskem feromagnetnem jedru remanentna inducirana napetost. Nato z višanjem vzbujačnega toka in preverjanjem volt metra, ki meri inducirano napetost, da je na statorskem navitju enaka nazivni  $U_n=400\text{V}$ . Frekvenčna napetosti in vrtenja sta enaki

Izmerjeni podatki:

$n/\text{min}^{-1}$	$U_2/\text{V}$	$I_2/\text{A}$	$f_2/\text{Hz}$	$I_{v0}/\text{A}$
2999	400,4	0	49,98	1,113

## Obremenilni preizkus sinhronskega generatorja:

Preizkus:



Priključimo v zvezdo vezana bremena (velikost  $3\ \Omega$ ) na sponke generatorja preko varijaka, ki nam omogoča spreminjanje bremenskega toka. Generator obremenimo s približno  $1/3$  nazivnega toka  $I_2=2,63\text{A}$ , razlog je izhodna moč uporabljenega frekvenčnega pretvornika, ki ne bi bil zmožen zagotovitve ustrezne moči pogonskemu motorju ob večji obremenitvi. S frekvenčnim pretvornikom zvišamo frekvenco, saj se v motorju hitrost vrtenja zmanjša, zato jo nastavimo nazaj na nazivno. Morali smo povečati vzbujačni tok, za ohranjanje nazivne napetosti generatorja, saj se je inducirana napetost znižala kot posledica bremenskega toka v statorskih navitjih in reakcije indukta, ki jo povzroči magnetno polje tega toka v generatorju.

Izmerjeni podatki:

$n/\text{min}^{-1}$	$U_2/\text{V}$	$I_2/\text{A}$	$f_2/\text{Hz}$	$I_v/\text{A}$
3001	402,6	2,553	50,02	1,797

**Izračun sinhronske reaktance generatorja:**

$$U_2/I_{v0}=E_0/I_v$$

**VAJA 7**

Z razmerjem (7.3) in rezultati obeh preizkusov izračunamo fiktivno inducirano napetost  $E_0$ :

$$E_0 = I_v \frac{U_2}{I_{v0}} = 646,47 \text{ V} \quad K_v = \frac{U_2}{I_{v0}} \quad (7.4)$$

Upoštevajoč, da je faktor moči pri obremenilnem preizkusu  $\cos\varphi = 1$  in da je padec napetosti na sinhronski reaktanci ( $U_s$ ) induktivni padec napetosti, torej prehiteva bremenski tok  $I_2$  za  $90^\circ$ , lahko po Pitagorovem izreku ta padec enostavno izračunamo:

$$U_s = \sqrt{E_0^2 - U_2^2} = 505,8 \text{ V} \quad (7.5)$$

V kazalčnih diagramih dolžine kazalcev ustrezajo amplitudam posameznih električnih količin, pri čemer kazalci napetosti praviloma predstavljajo fazne napetosti. Do sedaj smo vse izračunane in merilne vrednosti upoštevali kot medfazne veličine, zato moramo to pri izračunu sinhronske reaktance upoštevati. Izračunani padec napetosti na sinhronski reaktanci je tako:

$$U_s = \sqrt{3} X_s I_2 \quad (7.6)$$

Absolutna vrednost sinhronske reaktance v  $\Omega$  je torej:

$$X_s = \frac{U_s}{\sqrt{3} I_2} = 114,4 \Omega \quad (7.7)$$

Relativno vrednost sinhronske reaktance dobimo kot razmerje med padcem napetosti na sinhronski reaktanci pri nazivnem toku in nazivno napetostjo:

$$x_s = \frac{\sqrt{3} X_s I_n}{U_n} = \frac{X_s S_n}{U_n^2} = 3,93 \quad (7.8)$$

pri čemer nazivni tok generatorja izračunamo s pomočjo nazivne moči in napetosti (enačba 7.1).

Us izpeljemo geometrijsko iz:

