

Električni stroji

LABORATORIJ ZA
ELEKTRIČNE STROJE

VAJA 3 | Laboratorijsko poročilo

Ime in priimek: Jaka Ambruš

Datum in ura: Petek ob 14h

1 Merjenec in nazivni podatki

Pri vaji smo uporabili tritebno izvedbo trifaznega transformatorja (slika 1), ki je imel navitja na vseh treh stebrih, ter na njem opravili preizkus prostega teka, preizkus kratkega stika in določili izkoristek transformatorja pri obremenilnem poizkusu. Vsak steber nosi primarno in sekundarno navitje ene faze, ter so magnetno povezani zgoraj in spodaj z jarmom. Iz napisne tablice (najdene na sliki 2) smo izbrali nazivne podatke transformatorja. Na sliki 2 so razvidni tudi priključki transformatorja.



Slika 1



Slika 2

Nazivni podatki:

Nazivna napetost primarja	U_{1n}	400 V
Nazivna napetost sekundarja	U_{2n}	42 V
Nazivna moč	S_n	1100 VA
Nazivna frekvenca	f_n	50 Hz
Vezna skupina in fazna številka	Dyn11	

Obratovalna temperatura okolice: 40°C

Termični razred izolacije: B

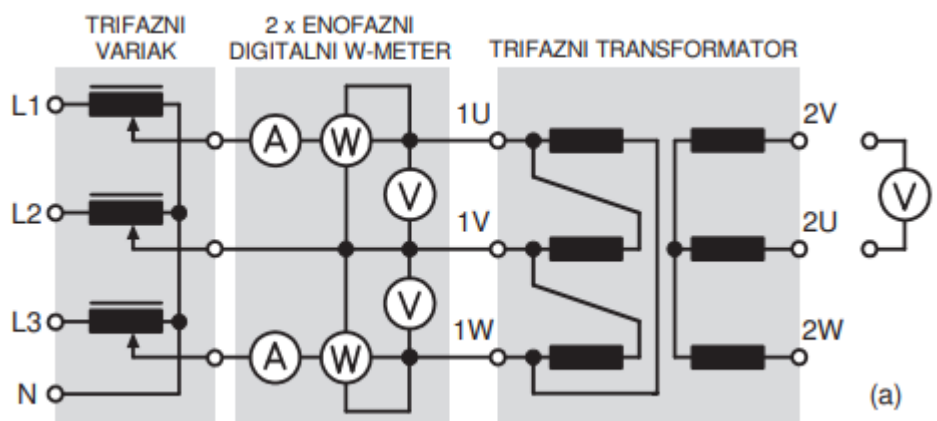
ED = 100 % pomeni, da lahko transformator obratuje trajno

Termični razredi izolacije:

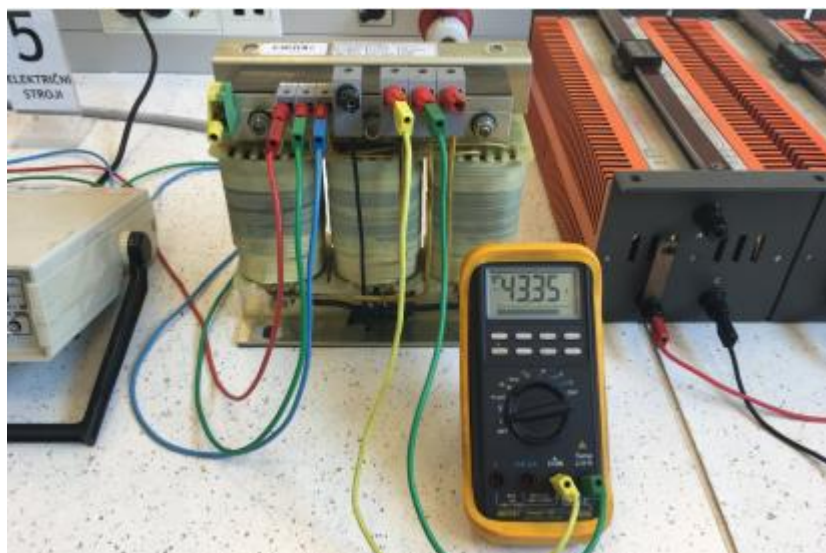
- Y z maksimalno temperaturo 90°C
- A z maksimalno temperaturo 105°C
- E z maksimalno temperaturo 120°C
- B z maksimalno temperaturo 130°C
- F z maksimalno temperaturo 155°C
- H z maksimalno temperaturo 180°C
- N z maksimalno temperaturo nad 180°C

2 Preizkus prostega teka

Vezalni načrt:



Preizkus:



Merilni rezultati:

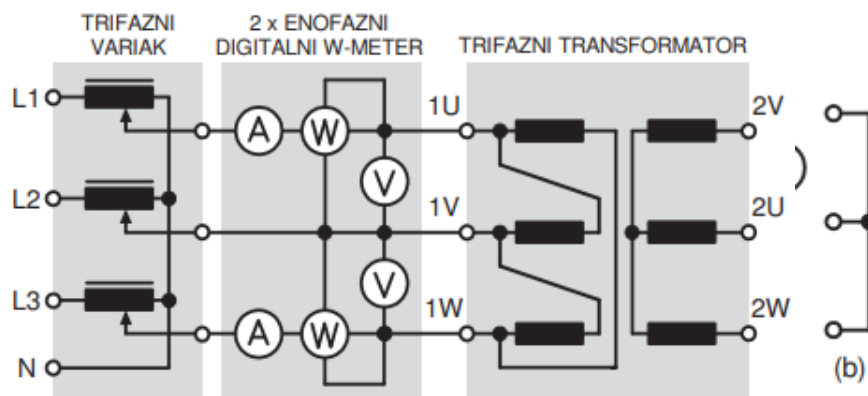
U_{10} / V	I_0 / A	P_{W1} / W	P_{W2} / W	P_0 / W	$\cos\phi_0$	U_{20} / V
400,6	0,097	-3,8	26,2	22,4	0,33	43,3

Izračuni:

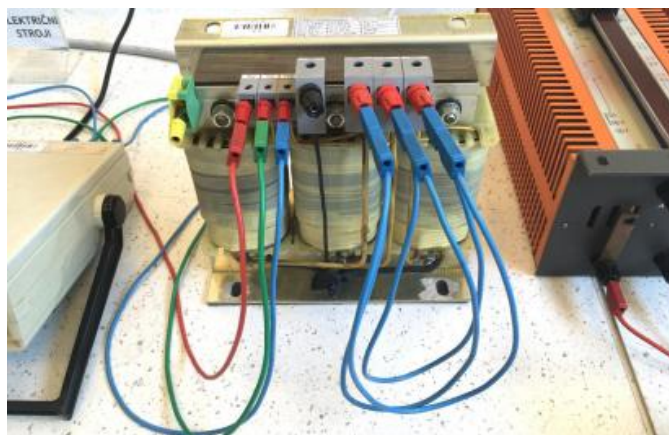
$$\cos\phi_0 = \frac{P_0}{S_0} = \frac{P_0}{\sqrt{3} U_{10} I_0} = 0,33 \quad P_0 = P_{W1} + P_{W2} = 22,4 W$$

3 Preizkus kratkega stika

Vezalni načrt:



Preizkus:



Merilni rezultati:

U_k / V	I_k / A	P_{W1} / W	P_{W2} / W	P_k / W	$\cos \varphi_k$
16,34	1,621	1,66	27,4	29,06	0,63

Izračuni:

$$P_k = P_{W1} + P_{W2} = 29,06 W \quad \cos \varphi_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} U_k I_k} = 0,63$$

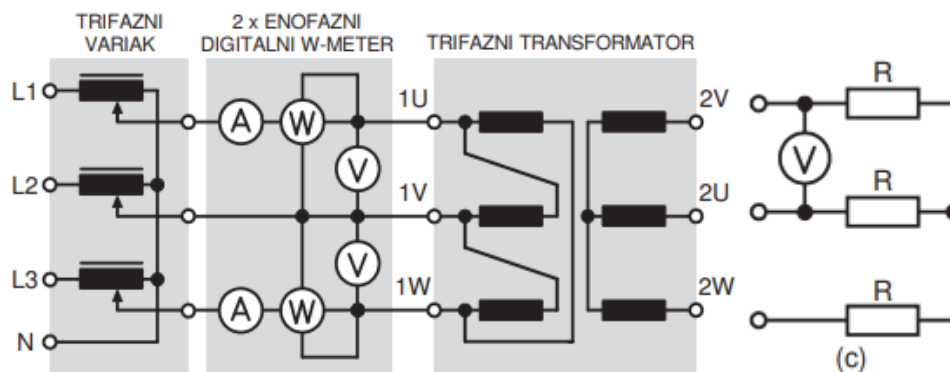
Relativni padci napetosti pri nazivnem toku:

$$u_k = \frac{U_k}{U_{1n}} \cdot 100 \% = 4,085 \% \quad u_r = u_k \cos \varphi_k = 2,574 \%$$

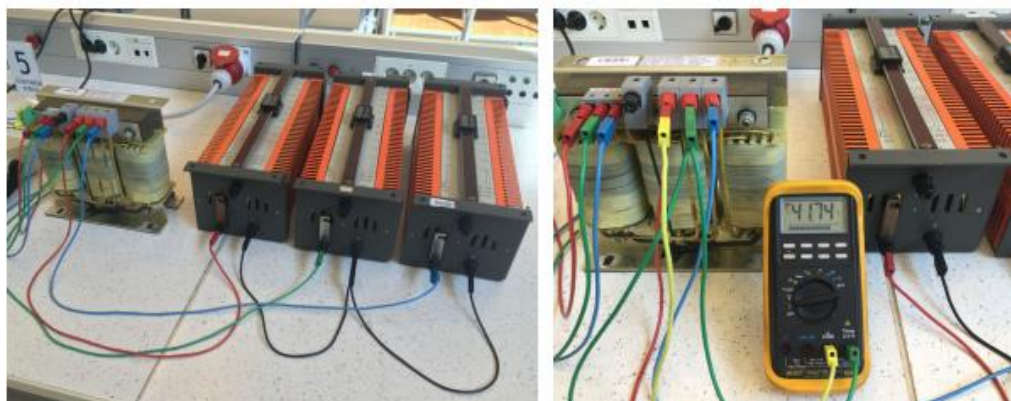
$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} = 3,172 \%$$

4 Obremenilni preizkus

Vezalni načrt:



Preizkus:



Merilni rezultati:

Merilni rezultati preizkusa transformatorja.

U_1 / V	I_1 / A	P_{W1} / W	P_{W2} / W	P_1 / W	$\cos \varphi_1$	U_2 / V
399,9	1,616	539,1	570,8	1109,9	0,99	41,74

Izračuni:

$$P_1 = P_{W1} + P_{W2} = 1109,9 \quad P_{Fe} = P_{Fen} = P_0 = 22,4 W$$

$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 = 1,56 V$$

$$x = \frac{I_1}{I_{1n}} = 1,01$$

$$P_{Cu} = P_k x^2 = 29,64 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 = \mu \cdot P_1 = 1057,86 \text{ W}$$

$$P_{izg} = P_1 - P_2 = 52,04 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_1 - P_{izg}}{P_1} = 1 - \frac{P_{Cu} + P_{Fe}}{P_1} = 0,95 \Rightarrow 95,31\%$$