

Električni stroji



LABORATORIJ ZA
ELEKTRIČNE STROJE

VAJA 3 | Laboratorijsko poročilo

Ime in priimek: Jaka Ambruš

Datum in ura: 1.4.2020 ob 16h

Pri 3. laboratorijski vaji smo na enofaznem transformatorju izvedli obremenilni preizkus, meritev karakteristike prostega teka, meritev karakteristike kratkega stika in izračunali relativne padce napetosti u_k , u_r in u_x . Uporabljen enofazni transformator je običajni transformator z galvansko ločenima navitjema. Stopnjo zaščite predstavlja stopnja zaščite (IP-Ingress protection), IP00 pomeni da ni zaščiten proti prodoru vode ali trdnih snovi medtem ko IP66 pomeni popolno zaščito proti enakim prodorom. Razen vrtničnih tokov povzroča izgube v jedru še upornost žice.

OBREMENILNI PREIZKUS

Pri meritvah neobremenjenega transformatorja opazimo, da je napetost sekundarne strani večja od primarne (nazivne), ker je nazivna napetost takrat kadar je transformator nazivno obremenjen.

U_1 / V	I_1 / A	P_1 / W	U_2 / V
230,1	0,149	11,82	27,1

Na sekundarno stran priključimo upor, saj želimo nazivno obremeniti transformator, katerega približna upornost znaša $2,88 \Omega$.

U_1 / V	I_1 / A	P_1 / W	U_2 / V	I_2 / A
230,2	1,042	237,4	25,9	8,32

Dejanska upornost nastavljivega upora:

$$R_b = U_2 / I_2 = 25,9 V / 8,32 A = 3,11 \Omega$$

Trošena moč na upor:

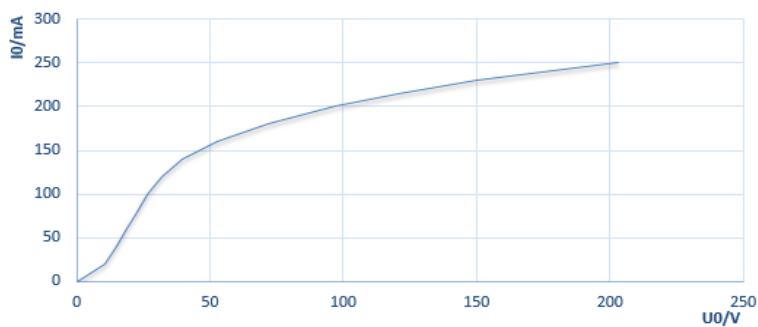
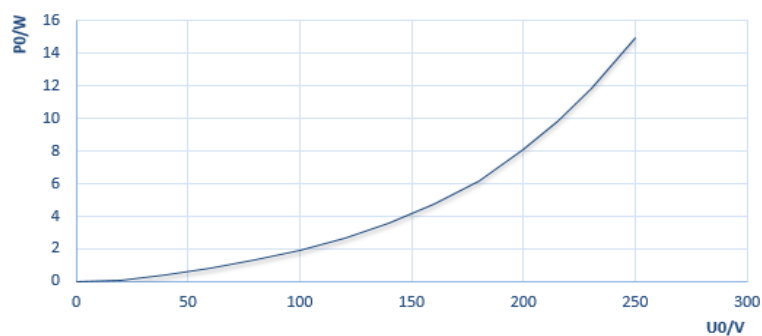
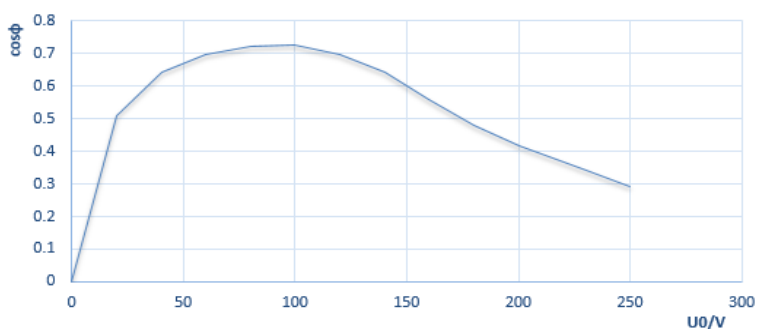
$$P_2 = U_2 * I_2 = 25,9 V * 8,32 A = 215,49 W$$

Izkoristek: $\eta = P_2 / P_1 = 91 \%$ je razmerje med oddano ter prejeto močjo.

S povečanjem transformatorja bi bila napetost v prostem teku in pri obremenitvi ustrezno nižja.

KARAKTERISTIKA PROSTEGA TEKA

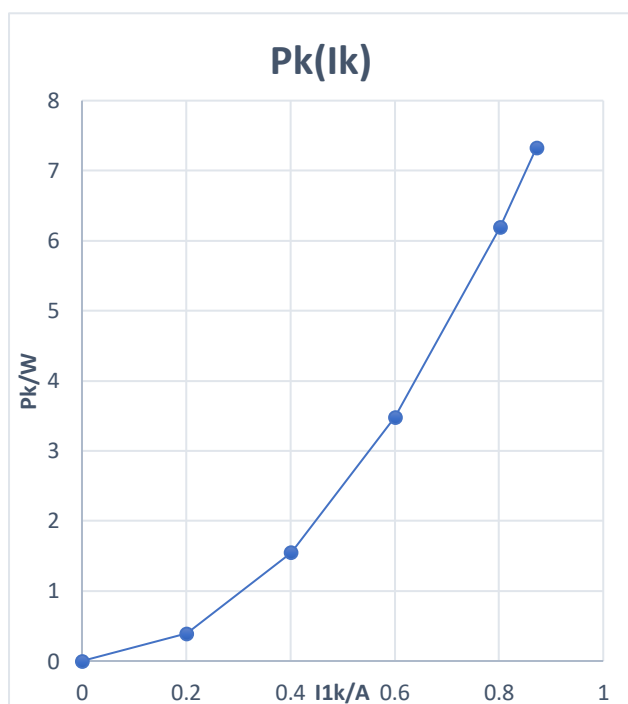
U_{10}/V	I_{10}/mA	P_0/W	$\cos\phi_0$	U_{20}/V	Opombe
0	0	0	/	0	začetna točka /ne merimo
20,1	10,8	0,11	0,50	2,39	/
40,1	15,1	0,39	0,64	4,72	/
60,2	18,8	0,79	0,69	7,08	/
80,0	22,5	1,30	0,72	9,43	/
100,1	26,6	1,93	0,72	11,77	/
120,0	32,0	2,67	0,69	14,13	/
140,0	39,6	3,57	0,64	16,41	/
160,1	52,5	4,71	0,56	18,85	/
180,1	71,6	6,21	0,48	21,22	/
200,1	97,2	8,12	0,42	23,56	/
215,2	120,5	9,84	0,38	25,28	/
230,3	149,9	11,85	0,34	27,13	nazivna primarna napetost.
250,1	202,9	14,90	0,29	29,43	

Graf $U_0(I_0)$ **Graf $W_0(U_0)$** **Graf $\cos\phi(U_0)$** 

KARAKTERISTIKA KRATKEGA STIKA

Če bi bila nazivna sekundarna napetost transformatorja 5 V, bi nazivni tok izračunali preko prestave: $U_1/U_2 = 230\text{ V}/5\text{ V} = 46$ v $I_{2n} = I_{1n} * 46 = 40,02\text{ A}$. Moč na kratkostični zvezi pa bi dobili: $P = R * I^2$, $R = \rho * l / S$, $\rho_{\text{bakker}} = 18\text{ n}\Omega\text{m}$. $R, l = 0,5\text{ m}$, $S = 2,5\text{ }\mu\text{m}^2$. $R = 3,6\text{ m}\Omega$. $P = R * I^2 = 5,77\text{ W}$.

U_{1k} / V	I_{1k} / A	P_k / W	$\cos\varphi_k$	Opombe
0	0	0	/	začetna točka / ne merimo
1,96	0,201	0,39	0,99	
3,90	0,401	1,55	0,99	
5,85	0,601	3,48	0,99	
7,81	0,802	6,19	0,99	
8,50	0,872	7,33	0,99	



To krivuljo lahko aproksimiramo s kvadratično enačbo: $P_{1k} = R_a * I_{1k}^2$, kjer je R_a upor prvega navitja.