

SPŠ Strojní a Elektrotechnická v Českých Budějovicích, Dukelská 13

Provedl: Jakub Kákona	Datum měření:	Číslo úlohy: 1	Číslo žáka: 9
Převzal:	Datum odevzdání:	Třída: E4A	

MĚŘENÍ TRANSFORMÁTORU NA PRÁZDNO

0.1. Zadání:

Změřte trojfázový transformátor v chodu naprázdno.

Regulujte napájecí napětí v rozmezí 75 -až 120V, měřte proud naprázdno ve všech fázích a činný příkon.

Vypočítejte účinník naprázdno.

Napájejte ze strany nižšího napětí, proveďte 10 měření. Pro jmenovité napětí $U_{2n}=115V$. Vypočítejte poměrný proud naprázdno. ($I_{2n}=40,2A$). Sestrojte charakteristiky naprázdno – závislost P_0 , I_0 , $\cos\varphi_0=f(U_0)$

0.2. Cíl měření:

proud naprázdno I_0 , popř. závislost $I_0=f(U)$ – magnetizační charakteristika

ztráty naprázdno P_0

převod napětí měří-li se voltmetrem

závitovou izolaci zvýšeným napětím

hlučení jádra při jmenovité indukci

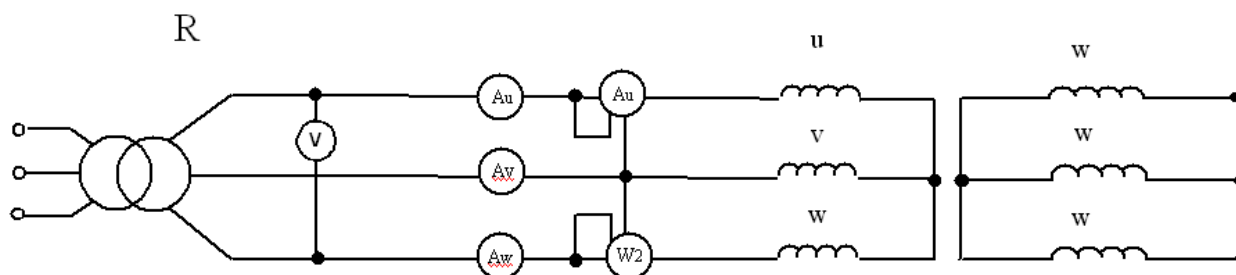
1. 1. Teoretický rozbor

Transformátor při chodu naprázdkno odebírá ze sítě hlavně magnetizační proud pro vytvoření magnetického toku a proto pracuje s malým účínkem (0,05 – 0,15). Proud naprázdkno bývá 1,5 až 15% I_n podle velikosti transformátoru. Příkon naprázdkno = ztráty naprázdkno bývá 0,3 až 1% P_n . Ztráty naprázdkno zahrnují ztráty v železe P_{Fe} , ztráty ve vinutí P_{j0} , přídavné ztráty v kovových částech stahovací konstrukce a v nádobě včetně ztrát v dielektriku P_d . Ztráty ve vinutí a ztráty přídavné jsou zanedbatelné proti ztrátám v železe, proto pokládáme celý příkon transformátoru v chodu naprázdkno za ztráty v železe. Zkouška naprázdkno se dělá u olejových transformátorů až po vložení transformátoru do nádoby.

Hodnoty výchylek W_1 a W_2 závisí na velikosti fázového posunu φ . Jestliže $60^\circ < \varphi < 90^\circ$ má výchylka jednoho wattmetru záporné znaménka, odstraníme ho přepolováním – záměnou přívodu proudové cívk. Vznikne kladná výchylka, kterou pro výpočet uvažujeme se záporným znaménkem.

1. 2. Postup měření

Zapojíme měřicí přístroje dle schématu. Zapneme napájení nastavíme vstupní napětí na 70V a zapíšeme hodnoty na přístrojích, dále zvedneme napětí o 5V a opět zapíšeme hodnoty tak pokračujeme až do meze 120V v čteně.

1. 3 Schema zapojení**2.3. Použité přístroje:**

2x.....wattmetr

4x.....multimetr

1x.....měřený 3f transformátor

1x.....autotransformátor (zdroj)

2.1. Výpočty a tabulky:

č. m	Au[A]	Av[A]	Aw[A]	I ₀ [A]	Pw1[d]	Pw2[d]	Po[W]	Cos φ ₀	U ₀ [V]
1	0,87	0,55	0,84	0,75	12,8	-2,8	50	0,510929	75
2	1,01	0,65	0,97	0,88	15	-4	55	0,452770	80
3	1,17	0,77	1,14	1,03	19	-6	65	0,430036	85
4	1,4	0,96	1,42	1,26	23,5	-9	72,5	0,369117	90
5	1,7	1,17	1,7	1,52	29,1	-13	80,5	0,321156	95
6	2,06	1,45	2,08	1,86	36	-18,4	88	0,272666	100
7	2,45	1,75	2,49	2,23	42,5	-24,9	88	0,216984	105
8	3,03	2,24	3,18	2,82	49,5	-34	77,5	0,144415	110
9	3,7	2,75	3,87	3,44	60,89	-45,2	78,45	0,114492	115
10	4,44	3,3	4,6	4,11	85,5	-58,3	136	0,159075	120

Příklad výpočtu:

$$P_{w2} = d \cdot k_w = 5 \cdot 5 = 25 \text{ W}$$

$$I_0 = (A_u + A_v + A_w) / 3 = (0,87 + 0,55 + 0,84) / 3 = 0,75 \text{ A}$$

$$P_0 = P_{w1} + P_{w2} = 50 \text{ W}$$

$$\cos \varphi_0 = P_0 / (\sqrt{3}) U_0 \cdot I_0 = 50 / (\sqrt{3}) \cdot 75 \cdot 0,75 = 0,510$$

Závěr:

Zjistili jsme že transformátor na prázdno ze sítě skutečně odebírá nezanedbatelný magnetizační proud.