



PE Pracownia Elektryczna

ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu

PRACOWNIA ELEKTRYCZNA

BT2- Badanie transformatora jednofazowego - stan obciążenia i zwarcia

BT 2

CEL ĆWICZENIA:

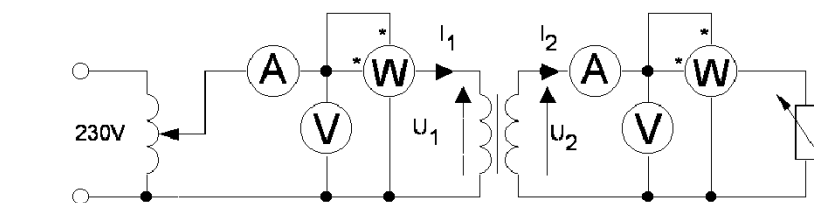
Celem ćwiczenia jest poznanie budowy oraz właściwości i parametrów transformatorów jednofazowych

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIEŃ DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Budowa i zasada działania transformatora jednofazowego
- Stany pracy transformatora: jałowy obciążenia i zwarcia
- Podstawowe pojęcia i parametry: model transformatora jednofazowego (elementy schematu zastępczego), przekładnia transformatora, sprawność energetyczna, napięcia, prądy i moc znamionowa, napięcie zwarcia

1. Pomiar stanu obciążenia transformatora

- połączyć układ jak na schemacie poniżej



- Przy napięciu znamionowym uzwojenia pierwotnego zmieniać wartość prądu I_2 rezystorem obciążającym z zakresu 0 do $1,2 I_{2N}$ co $0,2 I_{2N}$
- Zmierzyć i obliczyć parametry zawarte w tabeli 1

Tabela 1 pomiary transformatora w stanie obciążenia

I_2	U_2	I_1	U_1	P_1	P_2	η
A	V	A	V	W	W	-

Przy czym:

P_1 – moc dostarczona do transformatora

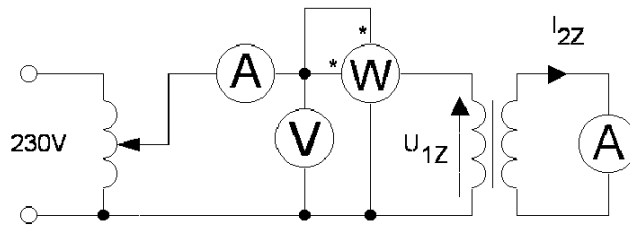
P_2 – moc oddana do obciążenia przez transformator

η - sprawność transformatora $\eta = \frac{P_2}{P_1}$

Narysuj charakterystykę sprawności $\eta=f(P_2)$ i zewnętrzną $U_2=f(I_2)$ transformatora

2. Pomiar stanu zwarcia transformatora.

- połączyć układ jak na schemacie poniżej



- zwiększać napięcie na uzwojeniu pierwotnym od zera do momentu osiągnięcia w zwartym uzwojeniu wtórnym prądu znamionowego, dokonać odczytu przyrządów pomiarowych
- na podstawie wyników pomiarów obliczyć:
 - napięcie zwarcia $U_{z\%} = \frac{U_{1z}}{U_n} \cdot 100$
 - współczynnik mocy $\cos\varphi_z = \frac{P_z}{U_{1z} \cdot I_{1z}}$
 - impedancję zwarciovą $Z_{1z} = \frac{U_{1z}}{I_{1z}}$
 - rezystancję zwarciovą $R_{1z} = \frac{P_z}{I_{1z}^2}$
 - reaktancję zwarciovą $X_{1z} = \sqrt{Z_{1z}^2 - R_{1z}^2}$

Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać w tabeli 2

Tabela 2 Pomiary parametrów transformatora w stanie zwarcia

U_{1z}	U_n	$U_{z\%}$	I_{1z}	I_{2z}	P_z	$\cos\varphi_z$	Z_{1z}	R_{1z}	X_{1z}
V	V	%	A	A	W	-	Ω	Ω	Ω

3. Obliczanie elementów schematu zastępczego strony wtórnej

Rezystancja R'_2 schematu widziana po stronie pierwotnej

$$R'_2 = \frac{R_{1z}}{2} \text{ i przeniesiona na stronę wtórną } R_2 = \frac{R'_2}{\vartheta^2} \quad (\vartheta - \text{przekładnia transformatora})$$

Reaktancja rozproszenia X'_2 schematu widziana po stronie pierwotnej

$$X'_2 = \frac{X_{1z}}{2} \text{ i przeniesiona na stronę wtórną } X_2 = \frac{X'_2}{\vartheta^2}$$

Tabela 3 Elementy zastępcze transformatora strony wtórnej

R'_2	R_2	X'_2	X_2	ϑ
Ω	Ω	Ω	Ω	-

Pytania kontrolne:

1. Narysuj schemat zastępczy transformatora.
2. Jak zbudowany jest transformator?
3. Podaj zasadę działania transformatora.
4. Co to jest sprawność transformatora?
5. W jaki sposób wyznaczyć charakterystykę zewnętrzną transformatora(schemat i opis metody)?
6. Co to jest napięcie zwarcia?
7. W jaki sposób wyznaczyć napięcie transformatora (schemat i opis metody)?