

## Исследование трехфазного трехобмоточного трансформатора

### 1. Цель работы

1.1 Целью настоящей работы является ознакомление студентов с особенностями трехобмоточного трансформатора.

### 2. Программа работы

2.1 Ознакомиться с конструкцией испытуемого трансформатора и записать паспортные данные.

2.2 Произвести опыт холостого хода со стороны обмотки ВН и построить зависимость  $P_0, I_0, \cos\varphi_0=f(U_0)$ . При снятии опыта холостого хода зафиксировать точку, соответствующую номинальному напряжению питающей обмотки  $U_{1н}$ . При этом:

- а) измерить ток  $I_0$ , мощность  $P_0$  и напряжения на обмотках ВН, СН, НН;
- б) определить коэффициенты трансформации  $K_{12}, K_{13}, K_{23}$ ;
- в) выразить ток холостого хода в %.

2.3 Произвести опыт короткого замыкания  $P_k, I_k, \cos\varphi_k=f(U_k)$  для следующего случая:

а) между обмотками ВН и СН при замкнутой накоротко обмотке СН и разомкнутой обмотке НН.

### 3. Методические указания по проведению работы

3.1 В лаборатории исследуется трехфазный трехобмоточный трансформатор с воздушным охлаждением. Данные щитка трансформатора:

$S=$

$U_1=$

$I_{1н}=$

Номинальные мощности отдельных обмоток в % от номинальной мощности трансформатора  $S=100/66,7/66,7$ . За номинальную мощность принимается мощность обмотки ВН равной  $S_{1н}$ .

Опыт холостого хода проводится по схеме рис. 1.а. В качестве регулятора напряжения применяется индукционный регулятор ИР.

Результаты испытаний заносятся в табл. 1.

№	Опытные данные										Расчетные данные							
	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$P_A$	$P_B$	$P_C$	$U_A$	$U_B$	$U_C$	$U_2$	$U_3$	$I_0$	$P_0$	$\cos\varphi_0$	$K_{12}$	$K_{13}$	$K_{23}$	
1.	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел
2.	$C_A=$			$C_w=$			$C_v=$											
3.																		
4.																		
5.																		

Из опыта холостого хода находят:

$$I_0 = \frac{I_A + I_B + I_C}{3} C_A;$$

$$U_0 = \frac{U_A + U_B + U_C}{3} C_v;$$

$$P_0 = (P_A + P_B + P_C) C_w;$$

$$\cos\varphi_0 = \frac{P_0}{3 \cdot I_0 \cdot U_0}$$

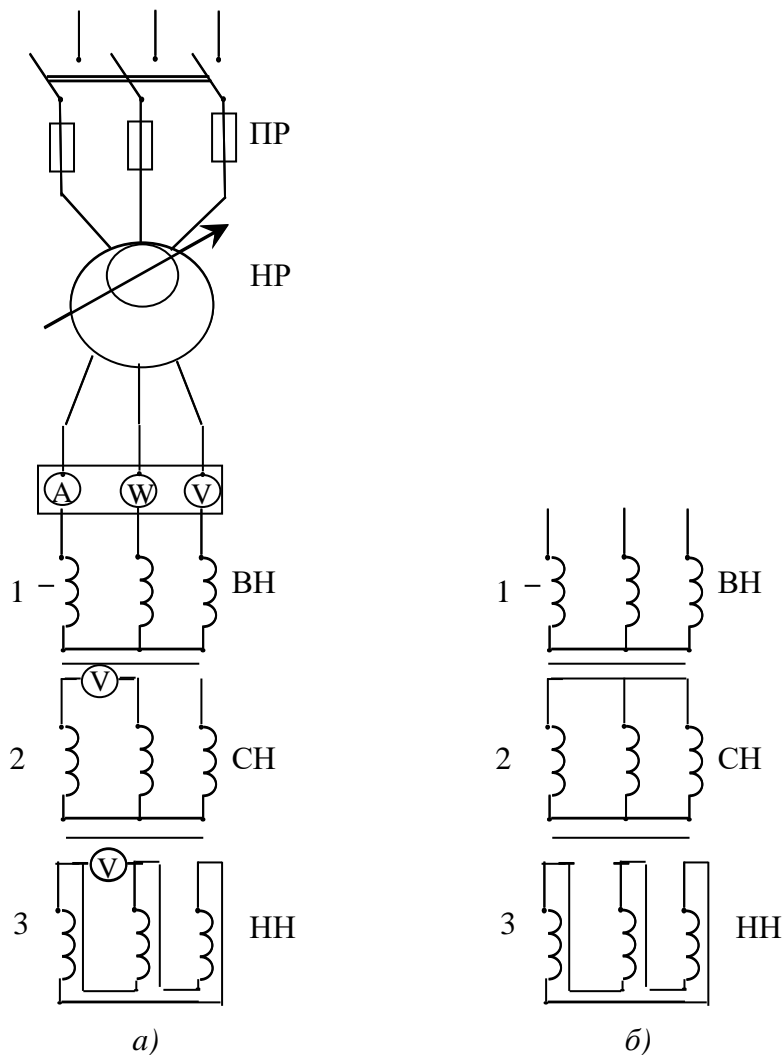


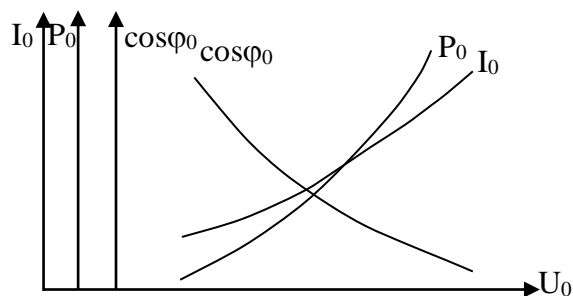
Рис. 1

Три значения коэффициента трансформации определяют по отношениям:

$$K_{12} = \frac{\sqrt{3}U_{10}}{U_{20}} ; K_{13} = \frac{\sqrt{3}U_{10}}{U_{30}} ; K_{23} = \frac{U_{20}}{U_{30}} .$$

Один из коэффициентов может быть проверен по двум другим коэффициентам:  $K_{23} = \frac{K_{13}}{K_{12}}$ . Ток холостого хода в % от номинального определяется:  $I_0\% = \frac{I_0}{I_{1H}} 100\%$ .

По данным холостого хода строят характеристики холостого хода  $I_0$ ,  $P_0$ ,  $\cos\varphi_0 = f(U_{10})$ , показанные на рис.2.



3.2 Для опыта короткого замыкания собирают схему по рис.2,б. Измерение тока, мощности и напряжения производят так же, как и в опыте холостого хода. Для понижения

подводимого напряжения применяется индукционный регулятор. Напряжение на первичную обмотку подводится такое, при замкнутой накоротко обмотки СН, чтобы по обмоткам протекал номинальный ток. Данные опытов записываются в табл.2.

табл.2

№	Опытные данные									Расчетные данные						
	I <sub>A</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>C</sub>	P <sub>A</sub>	P <sub>B</sub>	P <sub>C</sub>	U <sub>A</sub>	U <sub>B</sub>	U <sub>C</sub>	I <sub>к</sub>	P <sub>к</sub>	U <sub>к12</sub>	cosφ <sub>к</sub>	Z <sub>к12</sub>	r <sub>к12</sub>	X <sub>к12</sub>
	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	дел	А	Вт	В		Ом	Ом	Ом
	C <sub>A</sub> =			C <sub>w</sub> =			C <sub>v</sub> =									
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																

Из опыта короткого замыкания определяют:

$$I_k = \frac{I_A + I_B + I_C}{3} C_A;$$

$$U_{к12} = \frac{U_A + U_B + U_C}{3} C_v;$$

$$P_k = (P_A + P_B + P_C) C_w;$$

$$\cos\varphi_k = \frac{P_k}{3 \cdot U_{к12} \cdot I_k}$$

$$Z_{к12} = \frac{U_{к12}}{I_k}; \quad r_{к12} = \frac{P_k}{3I_k^2}; \quad X_{к12} = \sqrt{Z_{к12}^2 - r_{к12}^2}.$$

Напряжение короткого замыкания в % от номинального и его составляющие определяются:  $U_{к12} \% = \frac{U_{к12}}{U_{1H}} 100$ ;  $U_{ка12} \% = U_{ка12} \cdot \cos\varphi_k$ ;  $U_{кp12} \% = \sqrt{U_{к12}^2 - U_{ка12}^2}$ .

Под данным опытом короткого замыкания строят характеристики короткого замыкания  $P_k, I_k, \cos\varphi_k = f(U_{к12})$ .

### Контрольные вопросы

1. Что принимается за номинальную мощность трехобмоточного трансформатора?
2. Расскажите о достоинствах трехобмоточного трансформатора.
3. Как располагаются обмотки относительно стержня в трехобмоточном трансформаторе?
4. Объясните характеристику холостого хода.
5. Объясните характеристику короткого замыкания.