

Исследование трехфазного двухобмоточного трансформатора при нагрузке

1. Цель работы

1.1 Построение рабочих характеристик трансформатора и определение коэффициента полезного действия и изменения напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора.

2. Программа работы

2.1 Произвести внешний осмотр трансформатора и собрать схему.

2.2 Снять и построить рабочие характеристики трансформатора I_1 , η , U_2 , $\cos\varphi_1=f(I_2)$ при различных нагрузках.

3. Порядок выполнения работы и составление отчета

3.1 Произвести внешний осмотр трансформатора и собрать схему рис.1.

3.2 Рабочие характеристики трансформатора снимают путем загрузки трансформатора от $I_2=0$ до $I_2=I_{2н}$, при $\cos\varphi_2=1$, поддерживая при этом номинальное напряжение на первичной обмотке трансформатора постоянным.

Опытные данные и расчетные записывают в табл. 1.

табл. 1.

№	Опытные данные								Расчетные данные				
	I_A	I_B	I_C	P_A	P_B	P_C	U_2	I_2	I_1	P_1	$\cos\varphi_1$	$K_{нр}$	η
	дел	дел	дел	дел	дел	дел	В	А	В	Вт			
	$C_A=$			$C_w=$									
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													

3.3 Вычисления производятся по формулам:

$$I_1 = \frac{I_A + I_B + I_C}{3} C_A \text{ (А);}$$

$$P_1 = (P_A + P_B + P_C) C_w, \text{ (Вт)}$$

$$\cos\varphi_1 = \frac{P_1}{3 \cdot U_1 \cdot I_1}; \quad \eta = \frac{P_2}{P_1};$$

Коэффициент полезного действия в данной работе определяется расчетным путем по формулам:

$$\eta = 1 - \frac{P_0 + K_{нр}^2 P_{кн}}{K_{нр} S_n \cos\varphi_2 + P_0 + K_{нр}^2 P_{кн}};$$

где $K_{нр} = \frac{I_2}{I_{2н}}$; $\cos\varphi_2 = 1$;

P_0 – потери в стали, определенные в опыте холостого хода при $U_1 = U_n$;

$P_{кн}$ – потери короткого замыкания, определенные в опыте короткого замыкания при номинальном токе.

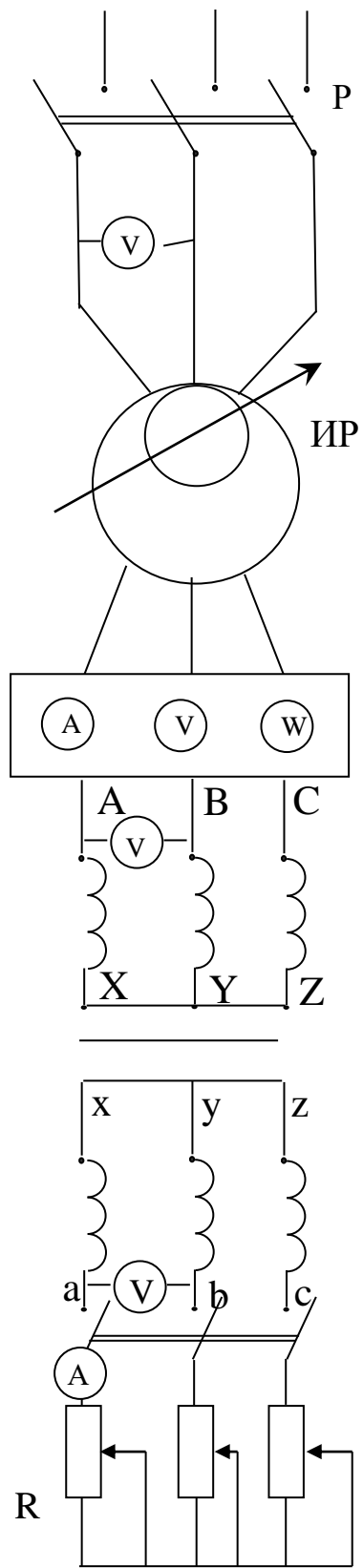


Рис. 1.

$$S_H = \sqrt{3} U_{2H} I_{2H}$$

По вычисленным данным строят рабочие характеристики I_1 , η , U_2 , $\cos\varphi_1 = f(I_2)$ при $f_1 = f_H$, $U_1 = U_H$ и $\cos\varphi_2 = 1$, примерный вид которых показан на рис.2.

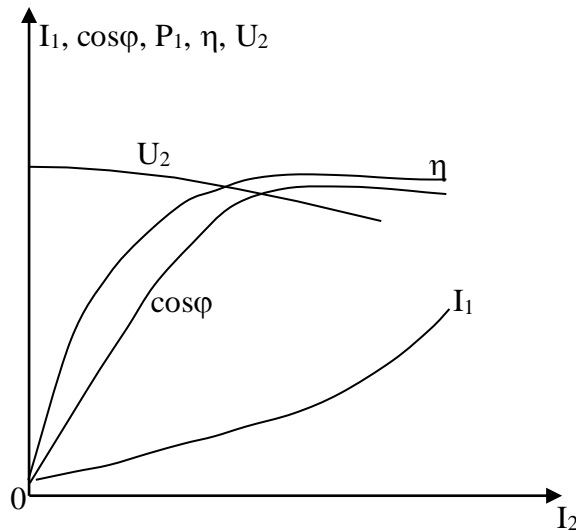


Рис.2

3.4 Наибольшее значение КПД наступает при нагрузке, при которой потери в обмотках становятся равными потерям в стали, т.е. $P_0 = k_{нг}^2 P_{кн}$.

Отсюда $k_{нг} = \sqrt{\frac{P_0}{P_{кн}}}$.

Контрольные вопросы

1. Как изменяется напряжение на вторичной обмотке с увеличением активной нагрузки на трансформаторе?
2. Как изменяется напряжение на вторичной обмотке с увеличением емкостной нагрузки на трансформаторе?
3. При каких условиях КПД трансформатора достигает максимума?
4. Что называется внешней характеристикой трансформатора?