

Практическая работа

Расчет и построение характеристик короткого замыкания трансформатора

Цель работы: 1. Закрепить знания о характеристиках к.з. трансформатора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить характеристики Х.К.З. трансформатора.

Порядок выполнения работы

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

Задание: Трехфазный трансформатор мощностью 100 кВ-А испытали на опыт к.з. . Результаты измерений при опыте короткого замыкания трехфазного трансформатора приведены в табл.1. Опыт к.з проводили 4 раза.

!!!! Начертить в тетрадь таблицу только своего варианта

Таблица 1

Номер варианта	№ измерения	U _{кА} , В	U _{кВ} , В	U _{кС} , В	I _{кА} , А	I _{кВ} , А	I _{кС} , А	P _к , Вт
1,3,5,7,9, 11,13,15, 17,19,21, 23,25	1	64	63	62	2,9	3,0	3,1	190
	2	105	105	103	5,1	5,0	5,0	513
	3	147	146	145	7,2	7,0	7,2	1040
	4	191	189	190	9,2	9,2	9,1	1780
2,4,6,8,10, 12,14,16, 18,20,22, 24,26	1	68	67	66	3,1	3,15	3,23	193
	2	109	109	107	5,3	5,2	5,16	517
	3	153	152	150	7,4	7,3	7,15	1043
	4	197	195	193	9,5	9,4	9,13	1785

Согласно своему варианту рассчитать и построить графики характеристики Х.К.З трансформатора.

РЕШЕНИЕ

1. Рассчитаем средние значения напряжения (U_к) в режиме к.з для каждого измерения. ВЫЧИСЛЯТЬ ДО СОТЫХ!

$$U_{k1} = \frac{U_{kA1} + U_{kB1} + U_{kC1}}{3} =$$
$$U_{k2} = \frac{U_{kA2} + U_{kB2} + U_{kC2}}{3} =$$
$$U_{k3} = \frac{U_{kA3} + U_{kB3} + U_{kC3}}{3} =$$
$$U_{k4} = \frac{U_{kA4} + U_{kB4} + U_{kC4}}{3} =$$

Рассчитаем средние значения тока(I_k) в режиме к.з для каждого измерения. ВЫЧИСЛЯТЬ ДО СОТЫХ!

$$I_{k1} = \frac{I_{kA1} + I_{kB1} + I_{kC1}}{3} =$$

$$I_{k2} = \frac{I_{kA2} + I_{kB2} + I_{kC2}}{3} =$$

$$I_{k3} = \frac{I_{kA3} + I_{kB3} + I_{kC3}}{3} =$$

$$I_{k4} = \frac{I_{kA4} + I_{kB4} + I_{kC4}}{3} =$$

2. Рассчитаем средние значения:

мощности (P_k), напряжения (U_k), тока(I_k) в режиме к.з. ВЫЧИСЛЯТЬ ДО СОТЫХ!

$$P_k = \frac{P_{k1} + P_{k2} + P_{k3} + P_{k4}}{4} =$$

$$U_k = \frac{U_{k1} + U_{k2} + U_{k3} + U_{k4}}{4} =$$

$$I_k = \frac{I_{k1} + I_{k2} + I_{k3} + I_{k4}}{4} =$$

3. Рассчитаем Параметры схемы замещения трансформатора при опыте короткого замыкания: ВЫЧИСЛЯТЬ ДО СОТЫХ!

- Полное $Z_k = U_k / I_k =$
- активное сопротивление к.з. $r_k = P_k / (3 I_k^2) =$
- индуктивное сопротивление к.з. $X_k = \sqrt{Z_k^2 - r_k^2} =$

4. Полученные значения величин приводим к рабочей температуре обмоток +75 °С:

активное сопротивление к. з.

$$r_{k75} = \frac{r_k \cdot 310}{235 + 20} = \dots \text{ Ом};$$

полное сопротивление к.з.

$$Z_{k75} = \sqrt{r_{k75}^2 + X_k^2} = \dots \text{ ом};$$

5. Начертим таблицу №2. Заносим в столбец №3 I_k (вместо многоточий) значения из пункта 1 : $I_{k1}; I_{k2}; I_{k3}; I_{k4}$.

Таблица №2

№ измерения	U_k , В	I_k , А	P_k , Вт	$\cos \varphi_k$
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				

6. Рассчитаем другие столбцы по формулам:

- напряжение к.з. (Их будет 4шт)

$$U_k = Z_{k75} \cdot I_k =$$

- мощность к.з. (их будет 4шт)

$$P_k = 3 \cdot I_k^2 \cdot r_{k75} = \dots\dots\dots \text{Вт};$$

- коэффициент мощности (их будет 4 шт)

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

Занести ,полученные данные в таблицу №2

7. По данным таблицы №2 построим в масштабе характеристики к.з трансформатора:
(см.лекцию). Возьмите масштаб по оси(горизонтальная) $U_k = \dots\dots$ через 1см;

По оси (вертикальная) $I_k = \dots\dots\dots$ через 1см

По оси (вертикальная) $P_k = \dots\dots\dots$ через 1см

По оси (вертикальная) $\cos \varphi_k = \dots\dots\dots$ через 1см

8. Сделать вывод.

P.S если расчеты выполнены верно, то графики должны соответствовать стандартным, как на рисунке 2

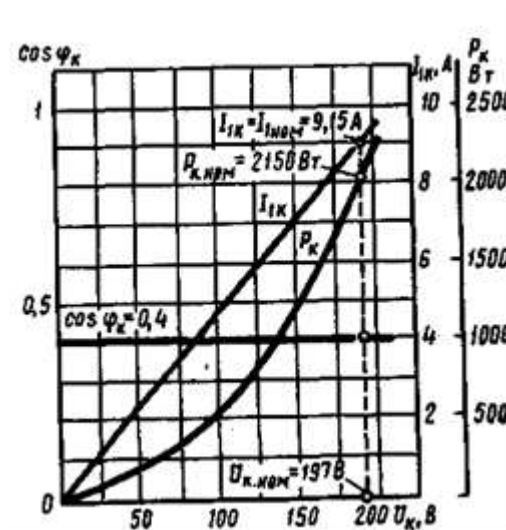


Рисунок 2- характеристики к.з трансформатора