

Работа выполнена в www.MatBuro.ru
©МатБюро – Консультации по математике, экономике, праву, естественным наукам
Выполним задания по электрическим машинам на заказ:
https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=elmach



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техника и технологии»

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине:
«Электрические машины»

Тема: Расчет параметров и построение характеристик трехфазного трансформатора

Исходные данные к курсовой работе

Варианты	S_n	U_1	U_k	d	c	l_c	P_Σ	Схема и группа	Марка стали	P_0	P_k	I_0
	кВ·А	кВ	%	см	см	см	см ²	-	-	Вт	Вт	%
31	400	35	6,5	18	43	84,0	222	У/У _н -0	3414	1530	5270	3,3

Трехфазный трехстержневой трансформатор с естественным масляным охлаждением имеет данные

S_n – номинальная мощность трансформатора, кВ·А;

U_1 – номинальное линейное напряжение первичной обмотки, кВ;

U_k – напряжение короткого замыкания, %;

P_0 – потери мощности при номинальном напряжении в режиме холостого хода, Вт;

P_{Σ} – потери мощности при номинальном токе в режиме короткого замыкания, Вт;

I_0 – сила тока при номинальном напряжении в режиме холостого хода, %;

d – диаметр стержня, см;

c – расстояние между осями стержней, см;

l_c – высота стержня (окна), см;

P_Σ – площадь активного поперечного сечения ярма, см²;

у / у-0;

3414 – марка стали магнитопровода с жаростойким покрытием межлистовой изоляции.

Задание

Для трехфазного трехстержневого трансформатора требуется:

1. Начертить эскиз магнитопровода с обмотками.
2. Определить:
 - 2.1. Площадь активного поперечного сечения стержня трансформатора (P_c);
 - 2.2. Магнитный поток и число витков в фазе обмоток высшего (W_1) и низшего (W_2) напряжений;
 - 2.3. Потери мощности холостого хода и сравнить их со значениями, приведенными в задании;
 - 2.4. Активную (I_{0a}) и реактивную (I_{0p}) составляющие, силу тока холостого хода (I_0) и сравнить ее с величиной, приведенной в задании;
 - 2.5. Параметры Т-образной схемы замещения трансформатора ($R_1, R_2', X_1, X_2', R_m$ и X_m) и вычертить ее;
 - 2.6. Суммарную допустимую нагрузку двух трансформаторов с одинаковой номинальной мощностью, включенных на параллельную работу, и степень загрузки каждого из них, если напряжение короткого замыкания одного из них указано в задании, а другого – 10%, а также нагрузку каждого из трансформаторов, если суммарная нагрузка на них равна сумме номинальных мощностей трансформаторов.
3. Рассчитать и построить характеристики:
 - 3.1. $\Delta U_2 = f(\varphi_2)$ при $\beta = 1$ при изменении φ_2 от -90° до $+90^\circ$.
Определить $\Delta U_{2 \max}$;
 - 3.2. Внешние характеристики при $\cos \varphi_2 = 1$ и 0,8 (для отстающего и опережающего токов) при изменении загрузки трансформатора β от 0 до 1,5, где $\beta = I_2 / I_{2н}$;

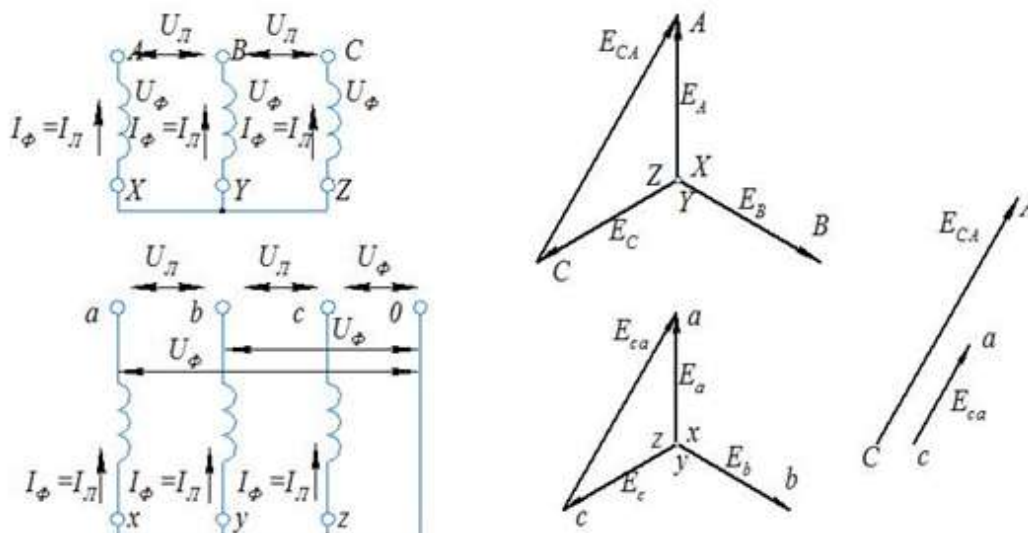


Рисунок 2 – Схема соединения обмоток трансформатора (а)
и векторная диаграмма линейных ЭДС (б).

$\Delta U = f(\varphi_2)$							
$\varphi_2, \text{град}$	-90	-75	-60	-45	-30	-15	0
$\beta = 1,0$	-6,365	-5,807	-4,854	-3,569	-2,042	-0,375	1,317
$\Delta U = f(\varphi_2)$							
$\varphi_2, \text{град}$	90	75	60	45	30	15	0
$\beta = 1,0$	6,365	6,489	6,171	5,432	4,323	2,92	1,317

Таблица 2 - Расчет зависимости $\Delta U = f(\varphi)$.

При $\varphi_2 = 78,3^\circ$ $\Delta U = 6,5\%$, и принимает максимальное значение.

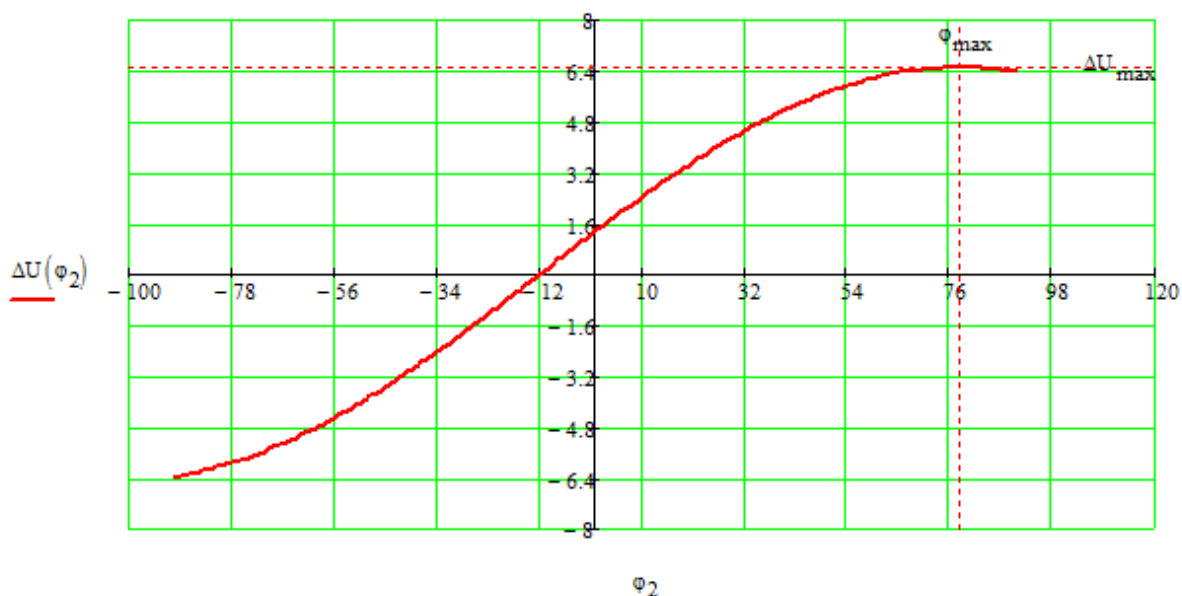


Рисунок 4 – График зависимости $\Delta U = f(\varphi)$.

Список литературы.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по выполнению курсовой работы по дисциплине «Электрические машины». Направленность (профиль) образовательной программы «Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника для обучающихся всех форм обучения. Челябинск, 2022.
2. Вольдек А. И. Электрические машины. Учебник для студентов высш. техн. учебн. заведений. Изд 2-е, перераб и доп. Л, «Энергия», 1974. 840с.
3. Копылов И. П. Электрические машины: Учебник. 2-ое издание, переработанное - М: Высшая школа, Логос, 2000.
4. Проектирование электрических машин: Учебник / И.П. Копылов, Б.К.Клоков, В.П. Морозкин и др. / Под ред. И.П. Копылова. - 3-е изд., переработанное и доп. - М.: Высшая школа, 2001.
5. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: Учебник для вузов. -М.: Энергия, 1980. – 982 с.