**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Тема****Расчет основных параметров трехфазного трансформатора.**

**Цель**: Углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков расчета параметров трехфазных трансформаторов.

Студент должен *знать:*

* устройство и параметры трехфазных трансформаторов;

*уметь:*

* производить расчет основных параметров трехфазных трансформаторов.

**Теоретическое обоснование**

Для передачи энергии не применяют однофазный переменный ток. Для этих целей получил широкое распространение трехфазный ток. Поэтому большинство трансформаторов являются трехфазными.

Можно трансформировать трехфазный ток, пользуясь тремя однофазными трансформаторами, первичные и вторичные обмотки которых соединены в трехфазную систему - в звезду или треугольник.

Магнитопровод трехфазного трансформатора состоит из трех стержней, замыкаемых сверху и снизу ярмами (рисунок 2.1). На каждый из стержней насаживают по одной первичной и вторичной обмотке. Первичные обмотки соединяют в звезду или треугольник, так же соединяют и вторичные обмотки. Стержень с обмотками представляет собой однофазный трансформатор. Поэтому все, что было сказано рапсе об однофазном трансформаторе, целиком относится и к отдельной фазе трехфазного.

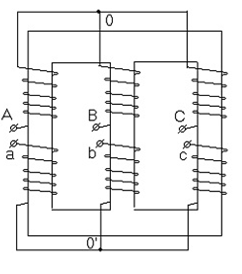


Рисунок 2.1 - Схема трехфазного трехстержневого трансформатора

В каждом стержне трехфазного трансформатора возникает магнитный поток, созданный током первичной обмотки. Но каждая первичная обмотка принадлежит одной из фаз трехфазной системы. Поэтому протекающие по обмоткам токи, так же как и приложенные напряжения, являются трехфазными, следовательно, магнитные потоки тоже трехфазные.

Номинальные данные трехфазных трансформаторов указываются в паспорте и на специальном щитке трансформатора. К ним относятся

* номинальная полная мощность *S*ном, КВА,
* номинальное линейное напряжение *U*л.ном, В или кВ,
* номинальный линейный ток *I*л.ном, А,
* номинальная частота *f*, Гц,
* число фаз,
* схема и группа соединения обмоток,
* напряжение короткого замыкания *U*к, %,
* режим работы,
* способ охлаждения.

Полная мощность трех фаз трансформатора:

 (2.1)

**Ход работы**

1. Прочитать теоретическое обоснование.
2. Выписать данные для своего варианта.
3. Решить задачу.
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задача**

Трехфазный трансформатор, тип которого и номинальное напряжение обмоток в таблице вариантов, работает в номинальном режиме.

Определить следующие величины:

1. Номинальные токи в обмотках;
2. Суммарные потери мощности в трансформаторе;
3. КПД трансформатора при работе с коэффициентом мощности cosφ2.

Как изменятся токи в обмотках, если трансформатор будет работать с коэффициентом нагрузки кн = 0,9?

Таблица 2.1 – Исходные данные к задаче

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вариант | Тип трансформа-тора | Ѕном  кВА | Uном1  кВ | Uном2  кВ | Рст  кВт | Р0.ном  кВт | Uк  % | І1х  % | cosφ2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | ТМ-1600/10 | 1600 | 10 | 0,69 | 3,3 | 18 | 5,5 | 2,6 | 0,85 |
| 2 | ТМ-1600/10 | 1600 | 10 | 0,23 | 3,3 | 18 | 5,5 | 2,6 | 0,88 |
| 3 | ТМ-1600/10 | 1600 | 10 | 0,4 | 3,3 | 18 | 5,5 | 2,6 | 0,86 |
| 4 | ТМ-1600/10 | 1600 | 6 | 0,4 | 3,3 | 18 | 5,5 | 2,6 | 0,84 |
| 5 | ТМ-630/10 | 630 | 10 | 0,4 | 1,81 | 7,6 | 5,5 | 2 | 0,92 |
| 6 | ТМ-630/10 | 630 | 10 | 0,23 | 1,81 | 7,6 | 5,5 | 2 | 0,85 |
| 7 | ТМ-630/10 | 630 | 10 | 0,69 | 1,81 | 7,6 | 5,5 | 2 | 0,88 |
| 8 | ТМ-630/10 | 630 | 6 | 0,4 | 1,81 | 7,6 | 5,5 | 2 | 0,86 |
| 9 | ТМ-160/10 | 160 | 10 | 0,4 | 0,51 | 3,1 | 4,7 | 2,4 | 0,75 |
| 10 | ТМ-160/10 | 160 | 10 | 0,69 | 0,51 | 3,1 | 4,7 | 2,4 | 0,82 |
| 11 | ТМ-160/10 | 160 | 10 | 0,23 | 0,51 | 3,1 | 4,7 | 2,4 | 0,80 |
| 12 | ТМ-160/10 | 160 | 6 | 0,4 | 0,51 | 3,1 | 4,7 | 2,4 | 0,78 |
| 13 | ТМ-1000/10 | 1000 | 10 | 0,4 | 2,45 | 12,2 | 5,5 | 2,8 | 0,82 |
| 14 | ТМ-1000/10 | 1000 | 10 | 0,23 | 2,45 | 12,2 | 5,5 | 2,8 | 0,80 |
| 15 | ТМ-1000/10 | 1000 | 10 | 0,69 | 2,45 | 12,2 | 5,5 | 2,8 | 0,86 |
| 16 | ТМ-1000/10 | 1000 | 6 | 0,4 | 2,45 | 12,2 | 5,5 | 2,8 | 0,84 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 17 | ТМ-250/10 | 250 | 10 | 0,4 | 0,74 | 4,2 | 4,7 | 2,3 | 1 |
| 18 | ТМ-250/10 | 250 | 10 | 0,69 | 0,74 | 4,2 | 4,7 | 2,3 | 0,88 |
| 19 | ТМ-250/10 | 250 | 10 | 0,23 | 0,74 | 4,2 | 4,7 | 2,3 | 0,84 |
| 20 | ТМ-250/10 | 250 | 6 | 0,23 | 0,74 | 4,2 | 4,7 | 2,3 | 0,86 |
| 21 | ТМ-400/10 | 400 | 10 | 0,23 | 0,95 | 5,5 | 4,5 | 2,1 | 0,78 |
| 22 | ТМ-400/10 | 400 | 10 | 0,4 | 0,95 | 5,5 | 4,5 | 2,1 | 0,87 |
| 23 | ТМ-400/10 | 400 | 10 | 0,69 | 0,95 | 5,5 | 4,5 | 2,1 | 0,80 |
| 24 | ТМ-400/10 | 400 | 6 | 0,69 | 0,95 | 5,5 | 4,5 | 2,1 | 0,88 |
| 25 | ТМ-2500/10 | 2500 | 10 | 0,4 | 4,3 | 24 | 5,5 | 1 | 0,80 |
| 26 | ТМ-2500/10 | 2500 | 10 | 0,69 | 4,3 | 24 | 5,5 | 1 | 0,84 |
| 27 | ТМ-100/10 | 100 | 10 | 0,23 | 0,33 | 2,27 | 6,8 | 2,6 | 0,82 |
| 28 | ТМ-100/10 | 100 | 10 | 0,4 | 0,33 | 2,27 | 6,8 | 2,6 | 0,86 |
| 29 | ТМ-25/10 | 25 | 6 | 0,4 | 0,135 | 0,6 | 4,5 | 3,2 | 0,88 |
| 30 | ТМ-25/10 | 25 | 10 | 0,4 | 0,135 | 0,6 | 4,5 | 3,2 | 0,82 |

**Контрольные вопросы**

1. Выведите выражения для действующих ЭДС, наводимых в первичной и вторичной обмотках трансформатора основным магнитным потоком.
2. Напишите общее выражение для КПД трансформатора с учетом относительного значения вторичного тока (с учетом коэффициента нагрузки).
3. Как осуществляется трансформирование трехфазной цепи?
4. Почему сердечник трансформаторов выполняется из ферромагнитных материалов?
5. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы Δ/Y на Y/Δ?
6. Каково назначение трансформаторного масла?

**Содержание отчета**

1. Номер, тема и цель работы.
2. Решение задачи с пояснениями.
3. Ответы на контрольные вопросы.

**Литература**

1. Кацман М. М. Электрические машины – М.: Высшая школа, 2000, с. 36…39.