

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/367262>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Электромеханика

ВВЕДЕНИЕ	4
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	5
1. Исходные данные для расчета	6
2. Расчет основных электрических параметров и определение конструкции обмоток	8
2.1. Расчет основных электрических параметров	8
2.2. Выбор главной и продольной изоляции	8
2.3. Магнитная система трансформатора	11
2.4. Конструкция обмоток	15
2.5. Основные размеры трансформатора	17
3. Расчет обмоток	19
3.1. Обмотка НН	19
3.2. Обмотка ВН	19
4. Расчет параметров короткого замыкания	21
5. Определение параметров магнитной системы и потерь холостого хода	24
6. Определение габаритных размеров и массы трансформатора	26
7. Тепловой расчет трансформатора	28
Перечень литературы	29
Заключение	30
Трансформатор чертеж общего вида	31
Схема намотки обмоток	32

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Вариант 10. Выполнить проект силового масляного трансформатора ТМ 1000/10 с алюминиевыми обмотками.

Номинальное напряжение обмотки ВН: $U_1 = 10$ кВ;

Номинальное напряжение обмотки НН: $U_2 = 3,15$ кВ;

Группа соединения: Y/Δ;

Регулятор: ПБВ: $\pm 2 \times 2,5$ %.

Расчет трехфазного трансформатора в данном курсовом проекте должен включать в себя следующие разделы.

1. Определение основных электрических величин.
2. Расчет основных размеров трансформатора.
3. Расчет обмоток низшего (НН) и высшего (ВН) напряжений.
4. Определение параметров холостого хода.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА

Необходимо рассчитать трансформатор применительно к требованиям ГОСТ 11920-85, для его расчета исходными данными являются:

- тип трансформатора: ТМ 1000/10;
- номинальная мощность: $S = 1000$ кВА;
- число фаз: $m = 3$;
- частота: $f = 50$ Гц;
- линейное напряжение обмотки ВН: $U_2 = 10$ кВ;

- линейное напряжение обмотки НН: $U_1 = 3,15 \text{ кВ}$;
- схема соединения обмоток: Y/Δ ; способ охлаждения: масляное;
- характер нагрузки: длительная;
- установка: наружная;
- регулировка напряжения: ПБВ: $\pm 2 \times 2,5 \%$.
- напряжение короткого замыкания $u_k = 5,5 \%$;
- ток холостого хода $i_0 = 1,4 \%$;
- потери короткого замыкания $P_k = 12200 \text{ Вт}$;
- потери холостого хода $P_x = 2100 \text{ Вт}$.

Примечание: Нумерация обмоток начинается от стержня. Первой наматывается обмотка НН, хотя она для понижающих трансформаторов и является вторичной.

Основные исходные предпосылки (предварительно):

Трансформатор трехфазный двухобмоточный понижающий общего назначения, система охлаждения типа М – масляное с естественной циркуляцией масла, наружной установки, материал обмоток – алюминий.

Примем магнитопровод плоским шихтованным, из холоднокатаной рулонной стали марки 3404 толщиной 0,35 мм;

Примем конструкцию магнитопровода: с прессованием ярм полубандажами с прессованием стержней бандажами из стекловолокна без прессующей пластины, при этом число ступеней в сечении стержня равно 8 [1. табл. П1.11].

Примем индукцию в стержнях равной 1,60 Тл [1. табл. П1.10]

Примем план шихтовки магнитной системы с косыми стыками.

Примем плотность тока в обмотках равной 1,8 А/мм² [1. табл. П1.29 для алюминия];

Примем конструкцию катушек ВН и НН цилиндрической многослойной из прямоугольного провода.

2. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОБМОТОК

2.1. Расчет основных электрических параметров.

1.1.1. Мощность одной фазы и стержня:

$$S_{\text{ф}} = S_{\text{н}} / m = 1000 / 3 = 333 \text{ кВА};$$

$$S_{\text{с}} = S_{\text{н}} / c = 1000 / 3 = 333 \text{ кВА},$$

где: $m = 3$ – число фаз;

$c = 3$ – число стержней.

1.1.2. Фазные напряжения и токи, номинальные значения:

Так как первичная обмотка соединена в звезду, номинальное фазное напряжение определяются как $U_{\text{Н}} / \sqrt{3}$, а номинальный фазный ток равен линейному току. У вторичной обмотки фазное напряжение равно линейному, а фазный ток равен линейному, деленному на $\sqrt{3}$.

$$U_{2\text{ФН}} = U_{2\text{Н}} / \sqrt{3} = 10000 / \sqrt{3} = 5774 \text{ В};$$

$$U_{1\text{ФН}} = U_{1\text{Н}} = 3150 \text{ В};$$

$$I_{2\text{ФН}} = I_{2\text{Н}} = (S_{\text{Н}} \times 1000) / (\sqrt{3} \times U_{1\text{Н}}) = (1000 \times 1000) / (\sqrt{3} \times 10000) = 57,7 \text{ А};$$

$$I_{1\text{ФН}} = I_{1\text{Н}} / \sqrt{3} = (S_{\text{Н}} \times 1000) / (3 \times U_{2\text{Н}}) = (1000 \times 1000) / (3 \times 3150) = 105,8 \text{ А}.$$

Коэффициент трансформации:

$$K_T = U_{2\text{ФН}} / U_{1\text{ФН}} = 5774 / 3150 = 1,833.$$

2.2. Выбор главной и продольной изоляции.

В отличие от ставшего классическим учебника [2. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов. М. Энергоатомиздат. 1986 г.] Методическое Пособие [1. Галян Э.Т. Самара. СГТУ. 2007 г.] выгодно отличается тем, что целый ряд основных параметров трансформаторов выбирается из приведенных в Пособии таблиц. Это значительно облегчает выбор параметров и расчет трансформаторов.

2.2.1. Испытательное напряжение промышленной частоты приведено в [1. табл. П1.4].

Для обмотки ВН → 35 кВ;

Для обмотки НН → 18 кВ.

Примечания:

- Напряжение прикладывается к обмотке, концы которой замкнуты и к деталям конструкции, к которым присоединены выводы другой обмотки (обмоток).

● Время приложения испытательного напряжения 1 мин.

2.2.2. Минимальные изоляционные расстояния обмоток ВН и НН можно определить из [1. табл. П1.6 и П1.7].

1. Галян Э.Т. Трансформаторы. Самара. Самарский государственный технический университет 2007 г.

2. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов. М. «Энергоатомиздат». 1986 г.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/367262>