

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/kontrolnaya-rabota/406588>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Электротехника

Введение	4
2. Расчет основных значений трансформатора	7
2.1 Выбор схемы конструкции и изготовления магнитной системы.....	7
2.2 Выбор марки, толщины листов стали, типа изоляции пластин, индукции в магнитной системе.	7
2.3 Предварительный выбор конструкции обмоток	7
2.4 Предварительный расчет трансформатора и выбор соотношений конструкции обмоток основных размеров с учетом заданных значений	8
2.5 Определение диаметра стержня и высоты обмотки	15
3. Расчет обмоток ВН и НН.	16
3.1 Расчет обмотки НН	16
3.2 Расчет обмотки ВН	17
4.1 Потери короткого замыкания	20
4.2 Расчет напряжения короткого замыкания	20
4.3 Определение механических сил в обмотках и нагрева обмоток при коротком замыкании	21
4.4 Температура обмоток через 5 с. После возникновения КЗ	22
5. Расчет магнитной системы	23
5.1 Расчет размеров магнитной системы и массы стали	23
6. Расчет параметров холостого хода.....	25
6.1 Расчет потерь холостого хода	25
6.2 Расчет тока холостого хода.....	26
7.1 Поверочный расчет обмоток.....	27
9. Разработка и краткое описание конструкции трансформатора	29
10. Сопоставление технико-экономических показателей серийного и проектируемого трансформаторов.	30
Список литературы.....	31

Трансформатором называется статическое электромагнитное устройство, имеющее две и более индуктивно связанные обмотки и предназначенные для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного тока в одну или несколько систем переменного тока. Силовой трансформатор является одним из важнейших элементов каждой электрической сети. Передача электроэнергии на большие расстояния от места ее производства до места ее потребления требует в современных сетях не менее чем пяти-шестикратной трансформации в повышающих и понижающих трансформаторах.

Необходимость распределения энергии по разным радиальным направлениям между многими мелкими потребителями приводит к значительному увеличению числа отдельных трансформаторов по сравнению с числом генераторов.

Определяя место силового трансформатора в электрической сети, следует отметить, что по мере удаления от электростанций единичные мощности трансформаторов уменьшаются, а удельный расход материалов на изготовление трансформатора и потери, отнесенные к единице мощности, а также цена 1 кВтм потерь возрастают. Поэтому значительная часть материалов, расходуемых на все силовые трансформаторы вкладываются в наиболее отдаленные части сети, то есть в трансформаторы 35 кВ и 10 кВ.

В этих же трансформаторах возникает основная масса потерь энергии оплачиваемых по дорогой цене.

К высшей категории относятся трансформаторы, технико-экономические показатели которых находятся на уровне лучших мировых достижений или превосходят их. В качестве основных критериев для отнесения трансформаторов к той или иной категории служат: значения потерь ХХ и КЗ, тока ХХ, масса трансформатора, отнесенная к единице мощности и другие показатели.

1. Расчет основных электрических величин

1.1 Определение основных параметров

1.1.1 Мощность одной фазы и одного стержня трансформатора

кВА

1.1.2 Номинальный (линейный) ток обмоток

Низкого напряжения (НН)А

Высокого напряжения (ВН)А

1.1.3 Фазный ток обмотки одного стержня

Низкого напряжения (НН) $I_{ф\text{ нн}}=92,4$ А.

Высокого напряжения (ВН) $I_{ф\text{ вн}} = 8,80$ А.

1.1.4 Фазное напряжение

Низкого напряжения (НН) кВ

Высокого напряжения (ВН) кВ

1.1.5 Испытательное напряжение (таблица 1):

для обмоток НН УИСП НН=3 кВ

для обмоток ВН УИСП ВН =24 кВ

Для испытательного напряжения обмоток ВН изоляционные расстояния (таблица 2):

Для испытательного напряжения обмоток НН изоляционные расстояния (таблица 4.4):

гл-изол сухихтрансф

Рис. 1.1 Главная изоляция обмоток ВН и НН

Обмотка ВН при напряжении 10 кВ и токе 8,80 А цилиндрическая многослойная из круглого провода.

Обмотка НН при напряжении 1 кВ и токе 92,4 А двухслойная цилиндрическая из прямоугольного провода.

1.1.6 Активная составляющая напряжения короткого замыкания

1.1.7 Реактивная составляющая короткого замыкания

2. Расчет основных значений трансформатора

2.1 Выбор схемы конструкции и изготовления магнитной системы.

Для разрабатываемого трансформатора согласно указаниям §2.1 выбираем трехфазную стержневую шихтованную магнитную систему. Стержни и ярма собираем в переплет из плоских пластин как единую цельную конструкцию. Используем шихтовку пластин с косыми стыками на крайних стержнях и прямыми стыками на среднем стержне.

Рис.1.2 - Шихтовка магнитной системы

2.2 Выбор марки, толщины листов стали, типа изоляции пластин, индукции в магнитной системе.

Стержни магнитной системы прессуются расклиниванием с обмоткой. Материал магнитной системы холоднокатаная текстурованная рулонная сталь марки 3404 толщиной 0,35 мм. Магнитная индукция в стержне трансформатора $B=1,6$ Тл (таблица 2.4). В сечении стержня 8 ступеней, коэффициент заполнения круга $k_{кр}=0,935$ (таблица 2.5); изоляция пластин - нагревостойкое изоляционное покрытие $k_3=0,97$ (таблица 2.2).

2.3 Предварительный выбор конструкции обмоток

Расположение обмоток на стержне трансформатора концентрическое. По форме обмотки выполняются в виде круговых цилиндров, в поперечном сечении имеющих форму кольца. Фс

2.4 Предварительный расчет трансформатора и выбор соотношений конструкции обмоток основных размеров с учетом заданных значений

2.4.1 Суммарный приведенный радиальный размер обмоток.

м

где $k=0,5$ (табл. 3.3).

2.4.2 Ширина приведенного канала рассеяния

м

2.4.3 Расчет основных коэффициентов

Коэффициент заполнения круга $k_{кр}=0,935$ (таблица 2.5);

изоляция пластин - нагревостойкое изоляционное покрытие, $k_3=0,97$ (таблица 2.3). Коэффициент заполнения сталью:

Ярмо многоступенчатое, число ступеней 7, коэффициент усиления ярма $k_я=1,02$ (таблица 2.8). Индукция в ярме. Число зазоров в магнитной системе: на косом стыке - четыре, на прямом - три. Индукция в зазоре на прямом стыке $B'3=BC=1,60$ Тл, на косом стыке $B'3=BC/=1,131$ Тл.

По таблице 3.6 находим коэффициент, учитывающий добавочные потери в обмотках $k_d=0,96$ и по таблицам 3.4, 3.5 постоянные коэффициенты для медных обмоток $a=1,4$; $b=0,4$

Принимаем $k_p=0,95$ (стр. 162). Удельные потери в стали $p_c=1,295$ Вт/кг, $p_я=1,242$ Вт/кг (таблица 8.10). Удельная намагничивающая мощность $q_c= 1,775$ В А/кг, $q_я=1,625$ ВА/кг. Удельная намагничивающая мощность для зазоров на прямых стыках $q_z''=19270$ ВА/м, на косых стыках $q_z'=2624$ ВА/м

1. Тихомиров Т.М. Расчет трансформаторов: Учеб. Пособие для вузов.-5-е изд., перераб. И доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 528 с.: ил.

2. Герасимова Л.С., Майорец А.И. Обмотки и изоляция силовых масляных трансформаторов,- М,: Энергия, 1969.
3. Магнитопроводы силовых трансформаторов /А.И.Майорец, Г.И.Пшеничный, Я.З. Чечелюк и др. - М.: Энергия, 1973.
4. Методические указания я курсовому проектированию трансформаторов /Составители: Н.Д. Монюшко, А.С.Важенин,- Челябинск: ЧПИ, 1976.
5. Методическое указание по конструированию и механическому расчету магнитовроводов трансформаторов новых серий /Составитель Н.Д. Монюшко.- Челябинск: ЧИН, 1972.
6. Мураховская М.А. Проектирование электрических машин: Трансформаторы. - Красноярск: КПИ, 1971.
7. Петров Г.Н. Электрические машины: 4.1. Трансформаторы. - М.: Энергия, 1974.
8. Савопожников А.В. Конструирование трансформаторов,- М.-Л.: Госэнергоиздат, 1959.

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/kontrolnaya-rabota/406588>