

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/241630>

**Тип работы:** Курсовая работа

**Предмет:** Электромеханика

Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 2  |
| Задание на курсовую работу по курсу «Электромеханика» .....             | 4  |
| Расчетная часть .....   | 6  |
| 1. Расчет основных электрических величин трансформатора .....           | 7  |
| 2. Выбор изоляционных расстояний и расчет основных параметров .....     | 8  |
| 3. Выбор конструкции и расчет обмоток НН и ВН .....                     | 11 |
| 4. Расчет параметров КЗ .....   | 16 |
| 5. Расчет магнитной системы и характеристик холостого хода .....        | 18 |
| 6. Определение КПД трансформатора и силовой расчет .....                | 22 |
| 7. Тепловой расчет трансформатора трансформатора .....                  | 25 |
| 8. Расчет массы трансформатора .....                                    | 27 |
| Габаритный чертеж магнитной системы трансформатора<br>с обмотками ..... | 28 |
| Заключение .....  | 29 |
| Перечень использованной литературы .....                                | 30 |

Введение

Силовой трансформатор является одним из важнейших элементов каждой электрической сети или энергосистемы. Потребители электрической энергии (электроприемники) рассчитаны на напряжение 380 / 220 В или 6,3 (10 кВ). Подавляющая часть электроприемников имеет номинальное напряжение 220 или 380 В. Генераторное напряжение (напряжение, на котором производится электроэнергия) не превышает 20 кВ. Потребителей электроэнергии чрезвычайно много и они рассредоточены по территориям. Производство же электроэнергии по целому ряду причин (наличие энергоресурсов, экономическая целесообразность создания больших единичных мощностей генераторов) сосредоточено в относительно небольшом количестве мест. Отсюда встает проблема передачи больших мощностей электроэнергии на большие расстояния. Такая передача невозможна на напряжении потребителей и даже на генераторном напряжении. Поэтому напряжение для передачи на большие расстояния повышают до 35 кВ, 110 кВ, 220 кВ и выше (до 1150 кВ).

Для преобразования энергии одного напряжения в энергию другого напряжения применяют такие преобразовательные устройства, как трансформаторы. Суммарная мощность всех трансформаторов в 5 ... 6 раз превышает суммарную установленную мощность всех генераторов.

Трансформатор – это статическое устройство, не имеющее вращающихся частей. Любое устройство преобразования энергии имеет потери, например, в двигателях внутреннего сгорания КПД не превышает 40 ... 45 %. У трансформаторов же КПД может (при больших мощностях) достигать до 99,5 %. Однако, необходимость многоступенчатой трансформации энергии и установки в сетях трансформаторной мощности, в несколько раз превышающей генераторную, приводит к тому, что общие потери энергии во всем парке трансформаторов достигают существенной величины. В целом на потери в трансформаторах расходуется до 6 % всей электроэнергии, выработанной электростанциями. Поэтому одной из важнейших задач, решаемых трансформаторостроением, является задача уменьшения потерь энергии в трансформаторах, главным образом, потерь холостого хода.

При проектировании трансформаторов стремятся применять материалы, в первую очередь проводниковые и магнитные, использовать до предела их возможностей (плотности тока в обмотках, магнитная индукция в стали магнитопроводов). Даже небольшое улучшение, скажем свойств трансформаторной стали, приводит к значительному снижению потерь, а также массогабаритных показателей трансформаторов, и следовательно, дает хороший экономический эффект.

Задание на курсовую работу по курсу «Электромеханика».

Тема: Расчет трансформатора. Вариант 15.

Исходные данные:

- Мощность:  $S = 560$  кВА;
- Число фаз:  $m = 3$ ;
- Схема и группа соединения:  $Y / YN - 0$ ;
- Частота сети:  $f = 50$  Гц;
- Напряжение обмотки высшего напряжения:  $U_{ВН} = 10000$  В;
- Число ступеней регулирования: 4;
- Напряжение обмотки низшего напряжения:  $U_{НН} = 230$  В;
- Ток холостого хода:  $i_0 = 6$  %;
- Мощность потерь холостого хода:  $P_0 = 2500$  Вт;
- Напряжение короткого замыкания:  $u_K = 5,5$  %;
- Мощность потерь короткого замыкания  $P_K = 8500$  Вт.

Целевая установка: Выработка навыков самостоятельного применения полученных знаний для решения конкретных практических задач, привитие навыков самостоятельного проектирования, производства расчетов, обоснования принимаемых решений.

Основные вопросы, подлежащие разработке:

1. Расчет основных электрических величин трансформатора;
2. Выбор изоляционных расстояний, и расчет основных параметров;
3. Выбор конструкции и расчет обмоток НН и ВН;
4. Расчет параметров КЗ;
5. Расчет магнитной системы и характеристик холостого хода;
6. Определение КПД трансформатора и силовой расчет;
7. Тепловой расчет трансформатора;
8. Расчет массы трансформатора.

К защите представить:

1. Пояснительную записку объемом 25 ... 40 стр.;
2. Габаритный чертеж магнитной системы трансформатора с обмотками.

Расчетная часть проекта.

Прежде всего необходимо выбрать (в задании это не указано) охлаждающую среду для активной части трансформатора (магнитопровод с обмотками). Несмотря на высокий КПД трансформаторов в них имеются потери энергии в виде выделений тепла и это тепло необходимо отводить в окружающую активную часть среду. Нужно также выбрать материал обмоток.

Трансформаторы напряжением до 1 кВ выполняют преимущественно «сухими» – с воздушным охлаждением. Трансформаторы напряжением 35 кВ и выше выполняют с жидкостным (масляным) охлаждением. Трансформаторы напряжением 6 и 10 кВ могут быть и сухими и масляными. Примем для проектируемого трансформатора масляное охлаждение, как обеспечивающее лучшие массогабаритные показатели.

В электротехнике применяются два основных материала для обмоток: медь и алюминий, и тот и другой материалы имеют свои преимущества и недостатки. Медь несколько дороже алюминия, но имеет гораздо лучшую электропроводность, и следовательно, обеспечивает меньшие потери энергии в обмотках. Это имеет существенное значение в условиях экономии электроэнергии. В советские времена трансформаторы изготавливались преимущественно с медными обмотками. Примем для проектируемого трансформатора в качестве материала для обмоток – медь.

1. Расчет основных электрических величин трансформатора.

Мощность одной фазы и одного стержня:

$$S' = = = 186,7 \text{ кВА.}$$

Номинальные линейные токи на сторонах:

$$ВН \rightarrow I_{ВН} = = = 32,33 \text{ А;}$$

$$НН \rightarrow I_{НН} = = = 1406 \text{ А.}$$

Фазные токи обмоток при схеме соединения звезда равны линейным токам.

Фазные напряжения обмоток ВН и НН при схеме соединения звезда:

$$ВН \rightarrow U_{Ф\ ВН} = = = 5774 \text{ В;}$$

$$НН \rightarrow U_{Ф\ НН} = = = 132,8 \text{ В.}$$

1. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов. М. «Энергия». 1968 г.

2. Вольдек А.И. Электрические машины. Л. «Энергия». 1978 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/kursovaya-rabota/241630>