

CHƯƠNG II

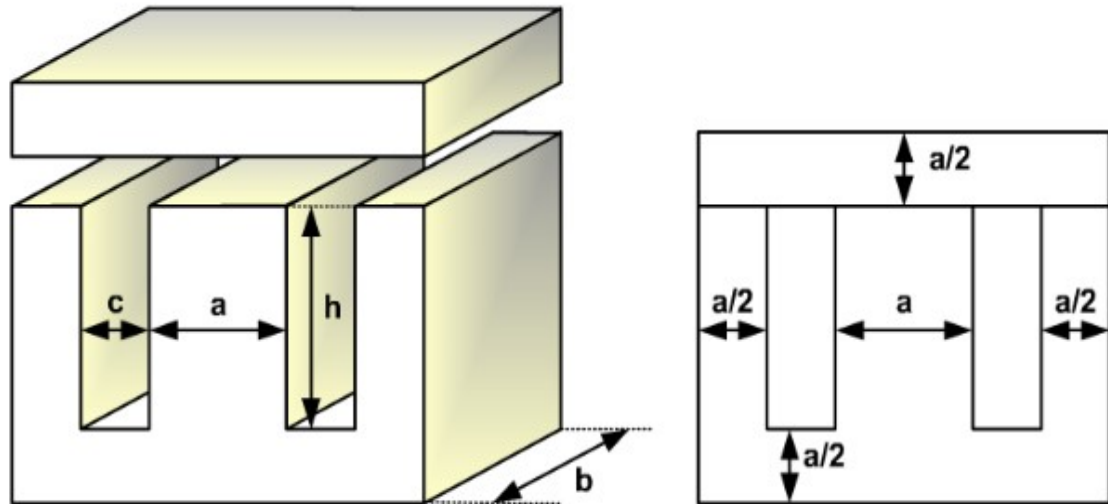
CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN DÂY QUẤN MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA .

Trên thực tế có rất nhiều cách tính toán dây quấn cho máy biến áp cảm ứng một pha, ở đề tài này chúng em xin trình bày và thực hiện theo phương pháp tính toán dây quấn dựa trên kích thước lõi thép đã cho trước. Đây là phương pháp hay và có nhiều ưu điểm, trước hết phương pháp này phù hợp với khả năng của chúng em. Vì chúng ta có thể dễ dàng thực hiện theo phương pháp này vì lõi thép đã được sản xuất sẵn, sau khi mua về chúng ta sẽ tính toán dây quấn theo kích thước sẵn có của lõi thép.

Sau đây chúng em xin trình bày về phương pháp và cách thức tính toán của chúng em.

| | |
|---|--|
| Giáo Viên Hướng Dẫn Nguyễn Đình Hùng | Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng Phạm Văn Dũng Khoa Văn Dũng |
|---|--|

2.1 Đo kích thước chuẩn của lõi thép loại E, I.



Hình 2.1: Kích thước cơ bản của lõi thép tiêu chuẩn dạng E I.

Ký hiệu và tên gọi các kích thước cơ bản của lõi thép:

- + a : Bề rộng trụ giữa của lõi thép.
- + b : Bề dày của lõi thép biến áp.
- + c : Bề rộng của cửa sổ lõi thép.
- + h : chiều cao của cửa sổ lõi thép.

| | |
|---|--|
| Giáo Viên Hướng Dẫn Nguyễn Đình Hùng | Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng Phạm Văn Dũng Khoa Văn Dũng |
|---|--|

(Chú ý : các kích thước này khi đo và tính toán đều tính theo đơn vị là mm hoặc cm)

Các kích thước a , c và h đều được đo trực tiếp trên một lá thép E I. Như ở đề tài này chúng em đã đo được số liệu như sau :

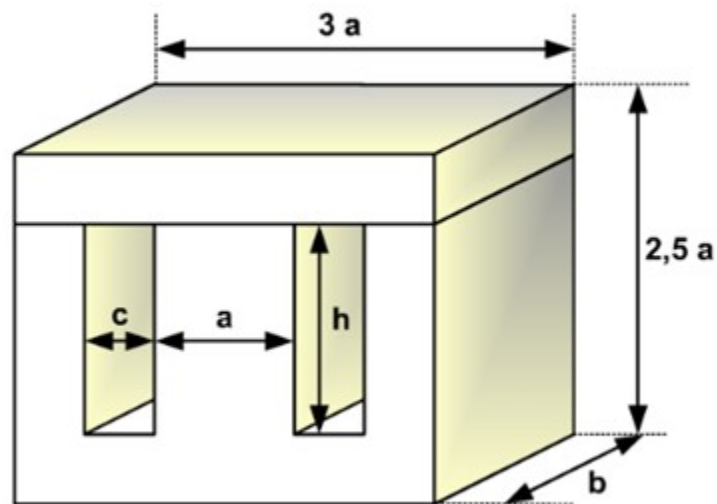
$$a = 4 \text{ (cm)}.$$

$$c = 2.4 \text{ (cm)}.$$

$$h = 6 \text{ (cm)}.$$

$$b = (\text{bề dày 1 lá thép}) * (\text{tổng số lá thép}). \quad (2.1)$$

$$\Rightarrow b = 8 \text{ (cm)}$$



Hình 2.2 : Các kích thước ngoài của lõi thép.

| | |
|---|--|
| Giáo Viên Hướng Dẫn Nguyễn Đình Hùng | Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng Phạm Văn Dũng Khoa Văn Dũng |
|---|--|

Kích thước tổng quát cầu toàn bộ lá thép sau khi ghép sát được xác định như hình 2.2 . Chúng ta có thể tính khối lượng lõi thép biến áp (dạng tiêu chuẩn) theo hệ thức :

$$W_{\text{fer}} = 46,8 \cdot a^2 \cdot b = 46,8 \cdot 0,4^2 \cdot 0,8 = 6 \text{ (kg)} \quad (2.2)$$

Trong đó W_{fer} là khối lượng cầu lõi thép máy biến áp, với giá trị khối lượng riêng của lá thép là $7,8 \text{ kg/dm}^3$. W_{fer} được tính theo đơn vị kg.

Sau khi xác định được các kích thước cơ bản của máy biến áp ta tính tiết diện trụ giữa của lõi thép chữ E. Đây chính là tiết diện cho từ thông móc vòng xuyên qua các bộ dây quấn .

Gọi A_t là tiết diện trụ giữa lõi thép , ta có:

$$A_t = a \cdot b = 4 \cdot 8 = 32 \text{ (cm}^2\text{)} \quad (2.3)$$

Trong đó , đơn vị đo là : $A_t \text{ (cm}^2\text{)}$, $a = b = \text{(cm)}$.

2.2 Xác định giá trị N_v (Số vòng dây quấn để tạo ra 1 volt sức điện động cảm ứng).

Ở phần này chúng ta chỉ có hai thao tác cơ bản như sau:

- + Chọn mật độ từ thông (hay từ cảm) B dùng tính toán cho lõi thép.
- +Áp dụng công thức để tính được số vòng dây quấn để tạo ra được 1 volt sức điện động cảm ứng.

$$N_v = \frac{45}{B \cdot A_t} \quad (2.4)$$

Trong đó :

+ N_v là số vòng dây quấn để tạo ra 1 V sức điện động cảm ứng, đơn vị (vòng/volt).

+ B : mật độ từ thông , đơn vị T

| | |
|---|--|
| Giáo Viên Hướng Dẫn Nguyễn Đình Hùng | Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng Phạm Văn Dũng Khoa Văn Dũng |
|---|--|

+At : tiết diện trụ giữa lõi thép , đơn vị cm^2

Tiêu chuẩn để chọn B:

+ Với lá thép kỹ thuật điện có bề dày tiêu chuẩn từ 0.5mm đến 0.35mm, lá thép thuộc loại tole cán nóng và hàm lượng Si từ 2% đến 4% thì chúng ta chọn giá trị B từ 1,0 T đến 1,2 T.

+ Với lá thép kỹ thuật điện có bề dày tiêu chuẩn từ 0.5mm đến 0.35mm, lá thép thuộc loại tole cán lạnh với hàm lượng Si khoảng 4% thì ta chọn giá trị của B từ 1,4 T đến 1,6 T.

Ở đề tài này chúng em chọn **B = 1,2 T**.

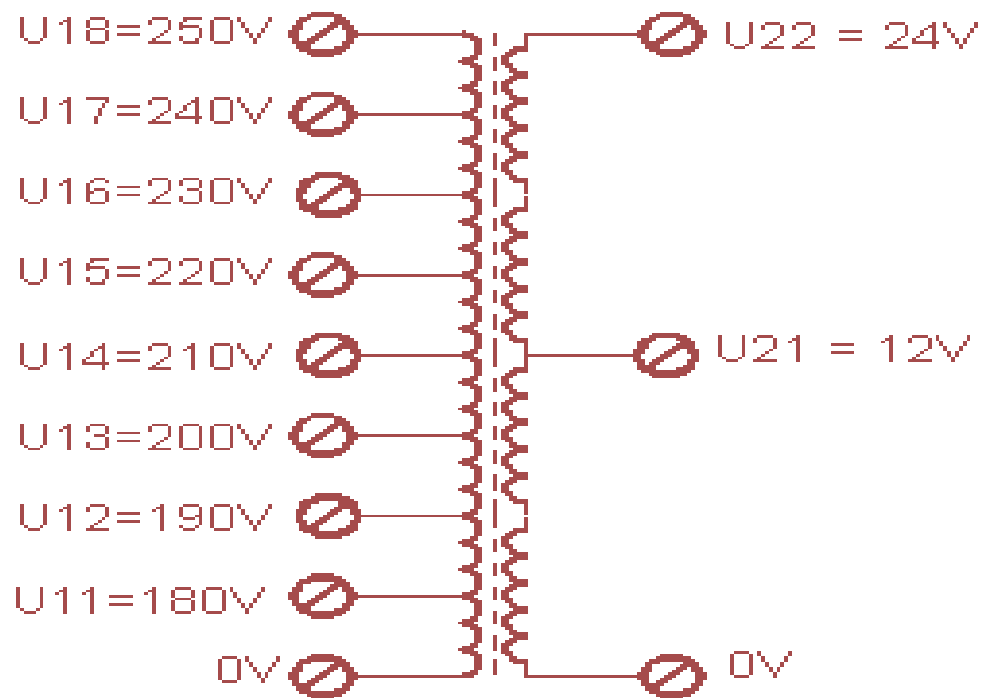
Vậy thay vào công thức 2.4 ta có:

$$N_v = \frac{45}{1.2 \cdot 32} = 1.2 \text{ (vòng/ Volt)} \quad (2.5)$$

2.3 Xác định sơ đồ nguyên lý của máy biến áp, tính toán số vòng dây quấn cho mỗi cuộn.

Giáo Viên Hướng Dẫn
Nguyễn Đình Hùng

Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng
Phạm Văn Dũng
Khoa Văn Dũng



Hình 2.3 :Sơ đồ nguyên lý máy biến áp theo yêu cầu của đề tài.

Theo lý thuyết về máy biến áp (được trình bày ở chương I) thì số vòng dây quấn của các cuộn dây máy biến áp được xác định theo sức điện động cảm ứng trong các bộ dây sơ cấp và thứ cấp. Nhưng theo sơ đồ nguyên lý cấu máy biến áp cần thực hiện thì cuộn sơ cấp có 8 đầu vào và có 3 đầu ra. Ở trường hợp này ta chọn một giá trị của điện áp bên sơ cấp để tính, sau đó tính tiếp các giá trị còn lại. ta chọn : $U_1 = U_{15} = 220V$, $U_2 = U_{22} = 24 V$. Với U_1 và U_2 là điện áp cuộn sơ cấp và thứ cấp ta có:

$$N_1 = N_v \cdot U_1 \quad (2.6)$$

$$N_2 = 1,1 \cdot N_v \cdot U_2 \quad (2.7)$$

Trong đó :

| | |
|---|--|
| Giáo Viên Hướng Dẫn Nguyễn Đình Hùng | Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng Phạm Văn Dũng Khoa Văn Dũng |
|---|--|

+ N_1, N_2 lần lượt là số vòng dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

+ Số 1,1 trong công thức (2.7) có ý nghĩa là tỉ số chênh lệch giữa sức điện động tại dây quấn thứ cấp so với điện áp định mức tại thứ cấp lúc đầy tải.

Theo số liệu tính được ở công thức (2.5) ta có $N_V = 0,8$ (vòng/volt), ta thay vào công thức (2.6) và (2.7) ta có:

$$N_1 = 1,2 \cdot 220 = 264 \text{ (vòng)}$$

$$N_2 = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 24 = 32 \text{ (vòng)}$$

Với 10v của cuộn sơ cấp thì ta cần $10 \cdot 1,2 = 12$ (vòng)

Với 12 v của cuộn thứ cấp cần $12 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 15,84$ (vòng) = 16 (vòng)

Như vậy với bên sơ cấp có 8 mức điện áp vào khác nhau chênh lệch nhau 10 v thì cứ 12 vòng dây ta lại xuất 1 đầu dây ra ngoài để lấy điện.

Ví dụ :

Điện áp $U_{11} = 180$ V tức là phải quấn đến $180 \cdot 1,2 = 216$ vòng

Điện áp $U_{12} = 190$ V thì ta chỉ quấn thêm 12 vòng là được.

Tương tự như vậy với cuộn thứ cấp thì ta phải quấn tất cả là N_{22} vòng với $N_{22} = 24 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 31,84$ vòng (lấy bằng 32 vòng)

Để lấy điện áp lấy điện áp 12 V thì ta lấy ở vòng thứ 16 là được.

2.4 Chọn mật độ dòng điện, ước lượng hiệu suất, chọn giá trị hệ số lấp dây tính toán, đường kính dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

2.4.1 Chọn mật độ dòng điện J.

Mật độ dòng điện J phụ thuộc vào các thông số sau : cấp cách điện chịu nhiệt của vật liệu làm dây biến áp, chế độ làm việc máy biến áp liên tục , ngắn hạn hay lặp lại hay ngắn hạn không lặp lại.... kiểu thông gió tản nhiệt cho máy biến áp.

Giáo Viên Hướng Dẫn
 Nguyễn Đình Hùng

Nhóm Thực Hiện : Đặng Văn Dũng
 Phạm Văn Dũng
 Khoa Văn Dũng