

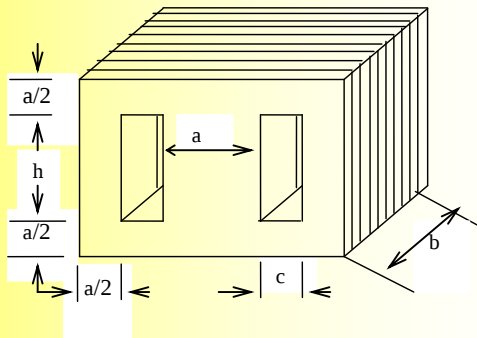
Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến áp

$$S_2 = U_2 \cdot I_2 = 24 \times 2 = 48 \text{ (VA)}$$

Vậy: Công suất máy biến áp cần chế tạo: $S_{dm} = U_2 \cdot I_2$

2. Tính toán mạch từ:



Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến áp

2. Tính toán mạch từ:

a. Chọn mạch từ:

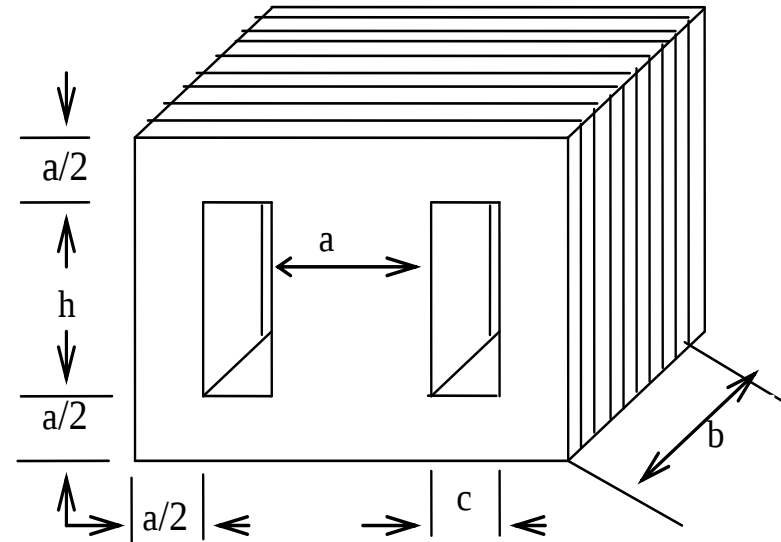
a: chiều rộng trụ dây quấn

b: chiều dày trụ dây quấn

c: độ rộng cửa sổ

h: chiều cao cửa sổ

a/2: độ rộng lá thép chữ I



Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến

2. Tính toán mạch từ:

a. Chọn mạch từ:

b. Tính tiết diện lõi thép:

$$S_{hi} = 1,2 \sqrt{S_{dm}}$$

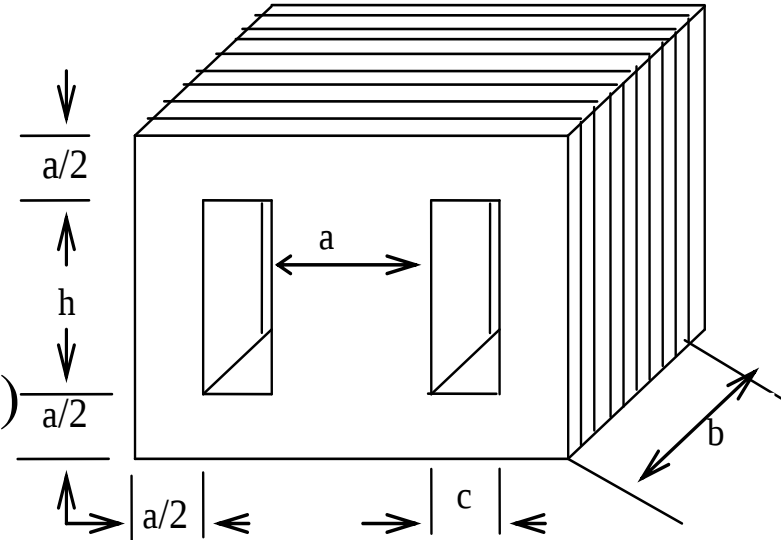
S_{hi} = a.b diện tích hữu ích trụ (cm^2)

S_{dm} công suất định mức MBA

Diện tích thực của trụ lõi thép

$$S_t = \frac{S_{hi}}{k_1}$$

k_1 là hệ số lấp đầy được cho trong bảng 8- 1



Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

Hệ số lấp đầy được tra theo bảng

Loại máy biến áp	Hệ số lấp đầy
MBA âm tần	0.7 – 0.8
MBA dùng trong gia đình	0.9
MBA lõi pherit	1

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:

$$n = \frac{K_{tn}}{S_{hi}}$$

* K_{tn} : Hằng số thực nghiệm lấy giá trị từ 42 – 50 tùy theo chất lượng lõi thép nếu: thép tốt chọn K_{tn} thấp và ngược lại

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến

2. Tính toán mạch từ:

a. Chọn mạch từ:

b. Tính tiết diện lõi thép:

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:

- Số vòng dây cuộn sơ cấp:

$$N_1 = U_1 \cdot n$$

- Số vòng dây cuộn thứ cấp:

$$N_2 = (U_2 + 10\%U_2) \cdot n$$

Trong đó:

- n là số vòng/vôn

- $10\%U_2$ là lượng sụt áp khi có tải của dây quấn thứ cấp

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:

Tra bảng để chọn số vòng dây

Tiết diện hữu ích	Số vòng/vôn	Tiết diện hữu ích	Số vòng/vôn
2	9.5	18	2.1
6	6.3	20	1.9
8	4.7	22	1.7
10	3.8	24	1.6
12	3.2	26	1.5
14	2.7	28	1.4
16	2.4	30	1.3

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

- 1. Xác định công suất máy biến**
- 2. Tính toán mạch từ:**
 - a. Chọn mạch từ:**
 - b. Tính tiết diện lõi thép:**
- 3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:**
- 4. Tính tiết diện dây dẫn:**

$$S_{dd} = \frac{I}{J}$$

Trong đó:

S_{dd} : là tiết diện dây (mm²)

I : là cường độ dòng điện (A)

J : mật độ dòng điện cho phép (A/mm²)

Tra bảng 8-4 trang để tìm J

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

4. Tính tiết diện dây dẫn:

Bảng chọn mật độ dòng điện cho phép

Công suất (VA)	Mật độ dòng điện cho phép (A/mm²)
≥ 50	4
50 – 100	3.5
100 – 200	3
200 – 500	2.5
500 – 1000	2

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

- 1. Xác định công suất máy biến**
- 2. Tính toán mạch từ:**
 - a. Chọn mạch từ:**
 - b. Tính tiết diện lõi thép:**
- 3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:**
- 4. Tính tiết diện dây dẫn:**

$$S_{dd} = \frac{I}{J}$$

* Dòng điện sơ cấp và thứ cấp được tính:

$$I_1 = \frac{S_1}{J} \qquad I_2 = \frac{S_2}{J}$$

* Tra bảng để chọn mật độ dòng điện và tính tiết diện 2 cuộn sơ cấp và thứ cấp

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến

2. Tính toán mạch từ:

a. Chọn mạch từ:

b. Tính tiết diện lõi thép:

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:

4. Tính tiết diện dây dẫn:

* Tiết diện dây cuộn sơ cấp:

$$S_{dd1} = \frac{I_1}{J}$$

* Tiết diện dây cuộn thứ cấp:

$$S_{dd2} = \frac{I_2}{J}$$

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

- 1. Xác định công suất máy biến**
- 2. Tính toán mạch từ:**
 - a. Chọn mạch từ:**
 - b. Tính tiết diện lõi thép:**
- 3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:**
- 4. Tính tiết diện dây dẫn:**
- 5. Đường kính dây:**

$$S_{dd} = \frac{\pi d^2}{4}$$

Từ S_{dd} ta có thể tính đường kính (d) được không? Tại sao?
Vì dây dẫn ta sử dụng là dây dẫn tròn, nên S_{dd} chính là diện tích của đường tròn.

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

5. Đường kính dây:

Đối với máy biến áp nhỏ, khi chọn mật độ trung bình $D = 2,5$, ta có công thức:

$$d_1 = \sqrt{0.5.I_1}$$

$$d_2 = \sqrt{0.5.I_2}$$

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

5. Đường kính dây: *Tra bảng 8-5 để tìm d (đường kính dây)*

Đường kính dây dẫn	Tiết diện dây dẫn
0.07	0.0038
0.08	0.0050
0.09	0.0063
0.1	0.0078
0.12	0.0113
0.14	0.015
0.15	0.017
0.18	0.025
0.20	0.031

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

5. Đường kính dây: *Tra bảng 8-5 để tìm d (đường kính dây)*

Đường kính dây dẫn	Tiết diện dây dẫn
0.22	0.308
0.25	0.049
0.30	0.070
0.35	0.096
0.40	0.125
0.45	0.159
0.60	0.283
0.70	0.38
0.80	0.50

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

1. Xác định công suất máy biến

2. Tính toán mạch từ:

a. Chọn mạch từ:

b. Tính tiết diện lõi thép:

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây:

4. Tính tiết diện dây dẫn:

5. Đường kính dây:

6. Tính diện tích cửa sổ lõi thép:

Diện tích của sổ được tính theo công thức

$S_{cs} = h.c$ (theo kinh nghiệm $h = 3c$ sẽ tiết kiệm vật liệu.

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

6. Tính diện tích cửa sổ lõi thép:

Tổng diện tích 2 cuộn sơ cấp và thứ cấp chiếm diện tích cửa sổ là:

$$* S_{sc} = N_1 \cdot S_{dq1}$$

$$* S_{tc} = N_2 \cdot S_{dq2}$$

Trong đó: S_{cs} ; N_1 ; S_{dq1} ; N_2 ; S_{dq2} ;

Trong thực tế còn thêm phần cách điện và khoảng hở, người ta dùng hệ số lấp đầy K_1

Công suất máy biến áp	Hệ số lấp đầy (K_1)
10 – 100	0.2
100 – 500	0.3
500 trở lên	0.4

Bài 8: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

6. Tính diện tích cửa sổ lõi thép

Diện tích của sổ được tính theo công thức:

Chú ý:
$$S_{cs} = h \times c \geq S_{sc} + S_{tc}$$

- Nếu cửa sổ quá rộng sẽ lãng phí vật liệu.
- Nếu cửa sổ nhỏ hơn yêu cầu cần xử lí như sau:
 - + Chọn lại lõi thép.
 - + Tăng tiết diện trụ quấn (tăng số lá thép).
 - + Giảm tiết diện dây dẫn (giảm công suất MBA)

BÀI TẬP

1. Hãy tính số vòng dây quấn cho một MBA
có $U_1 = 220V$; $U_2 = 36$; $I_2 = 2,5A$

BÀI TẬP

2. Tính tiết diện lõi thép để quấn một MBA có $U_1 = 220V$; $U_2 = 36$; $I_2 = 2,5A$

BÀI TẬP

3. Tính toán thiết kế hoàn chỉnh một máy biến áp có các số liệu sau: $U_1 = 220\text{V}$; $U_2 = 6\text{V}, 9\text{V}, 12\text{V}, 15\text{V}, 24\text{V}, 36\text{V}$; $I_2 = 3\text{A}$.