

NGHỀ ĐIỆN DÂN DỤNG 11
(Tuần 10: 8/11 đến 13/11)
BÀI 9: THỰC HÀNH TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ MBA
1 PHA CÔNG SUẤT NHỎ

NỘI DUNG THỰC HÀNH:

Hãy trình bày các bước và công thức tính toán theo bảng mẫu:

Các bước tính toán thiết kế	Nội dung	Những điều cần lưu ý
1. Xác định công suất MBA	$S_{dm} = U_2 \cdot I_2 \text{ (VA)}$	S_{dm} công suất cấp cho phụ tải cần thiết kế.
2. Tính toán mạch từ (lõi thép)	$S_{hi} = 1,2 \sqrt{S_{dm}}$ $S_t = \frac{S_{dm}}{K_l} \text{ cm}^2$	K_l Hệ số lấp đầy, tra bảng 8.2, 8.3 SGK
3. Tính số vòng dây MBA	$N_1 = U_1 \cdot n$ $N_2 = (U_2 + 10\% U_2) \cdot n$ (vòng)	n : số vòng tương ứng cho mỗi vôn điện áp (vòng/vôn) Tra bảng 8.3 SGK
4. Tính tiết diện dây quấn (hoặc đường kính dây dẫn)	$S_{dd} = \frac{I}{J} \text{ (mm}^2\text{)}$	J : Mật độ dòng điện (A/mm^2), tra bảng 8.4 SGK Tính I : $S_{dm} = U_2 \cdot I_2$ $\Rightarrow I_2 = I = \frac{S_{dm}}{U_2}$ Đường kính dây dẫn tra bảng 8.5 SGK
5. Tính diện tích cửa sổ lõi thép	$S_{cs} = h \cdot c$ - Cách 1: $S_{cs} = hc \geq \frac{S_{sc} + S_{tc}}{K_l}$ $S_{sc} = N_1 \cdot S_{dq1}$ $S_{tc} = N_2 \cdot S_{sq2}$ - Cách 2: $S_{cs} = hc \geq \frac{N_1}{n_1} + \frac{N_2}{n_2}$	K_l tra bảng 8.6 SGK S_{sc} , S_{tc} : Tiết diện hai cuộn dây quấn sơ , thứ cấp. (mm^2) Chú ý : $S_{dq1} = \frac{I_1}{J}$.Tìm $I_1 = \frac{S_{dm}}{U_1}$ $S_{dq2} = \frac{I_2}{J}$.Tìm $I_2 = \frac{S_{dm}}{U_2}$

Áp dụng: Tính toán, thiết kế MBA 1 pha công suất nhỏ:

Tính toán MBA 1 pha có các thông số như sau: Điện áp sơ cấp 220V – 50 Hz, Điện áp thứ cấp 24V, Công suất 30 VA.

1. Xác định công suất máy biến áp.

Công suất MBA: $S_1 = S_2 = 30 \text{ (VA)}$

2. Tính toán mạch từ

Tiết diện trụ quấn dây của lõi thép:

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

$$S_{hi} = 1,2 \cdot \sqrt{30} = 6,6 \text{ cm}^2$$

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

$$S_t = 6,6/0,9 = 7,3 \text{ cm}^2 \quad (k_1 = 0,9 \text{ vì đây là biến áp dùng trong gia đình})$$

3. Tính số vòng dây của các cuộn dây

Chọn số vòng dây/vôn: $n = 5$ vòng/vôn (Theo bảng 8.3).

- Số vòng dây cuộn sơ cấp là:

$$N_1 = U_1 \cdot n = 220 \cdot 5 = 1100 \text{ vòng}$$

- Số vòng dây cuộn thứ cấp là:

$$N_2 = (U_2 + 10\%U_2) \cdot n = (24 + 2,4) \cdot 5 = 132 \text{ vòng}$$

4. Tính tiết diện dây quấn và đường kính dây quấn.

Công suất của MBA < 50VA nên ta chọn mật độ dòng điện cho phép là $J = 4 \text{ A/mm}^2$ (căn cứ vào bảng 8-4).

- Từ công thức: $S_1 = U_1 \cdot I_1 \rightarrow I_1 = S_1/U_1 = 30/220 = 0,14 \text{ (A)}$

$$S_2 = U_2 \cdot I_2 \rightarrow I_2 = S_2/U_2 = 30/24 = 1,25 \text{ (A)}$$

Vậy tiết diện dây quấn Sơ cấp và Thứ cấp là:

$$S_{dd} = \frac{I}{J} \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow S_{dd1} = 0,14/4 = 0,035 \text{ (mm}^2\text{)} \rightarrow \text{tra bảng 8.5 chọn đường } d_1 = 0,07 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow S_{dd2} = 1,25/4 = 0,3125 \text{ (mm}^2\text{)} \rightarrow \text{tra bảng 8.5 chọn đường } d_2 = 0,7 \text{ mm}$$

5. Tính diện tích cửa sổ.

Ta có:

$$S_{cs} = h \cdot c \geq \frac{S_{sc} + S_{tc}}{K_1}$$

(căn cứ vào bảng 8-6, ta chọn $K_1 = 0,2$).

$$\text{Vậy: } S_{cs} \geq ((1100 \times 0,035) + (132 \times 0,3125))/0,2 = 398,75 \text{ mm}^2 \approx 4 \text{ cm}^2$$