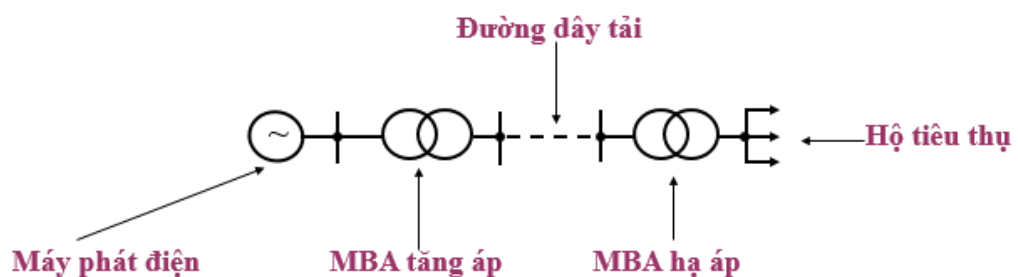
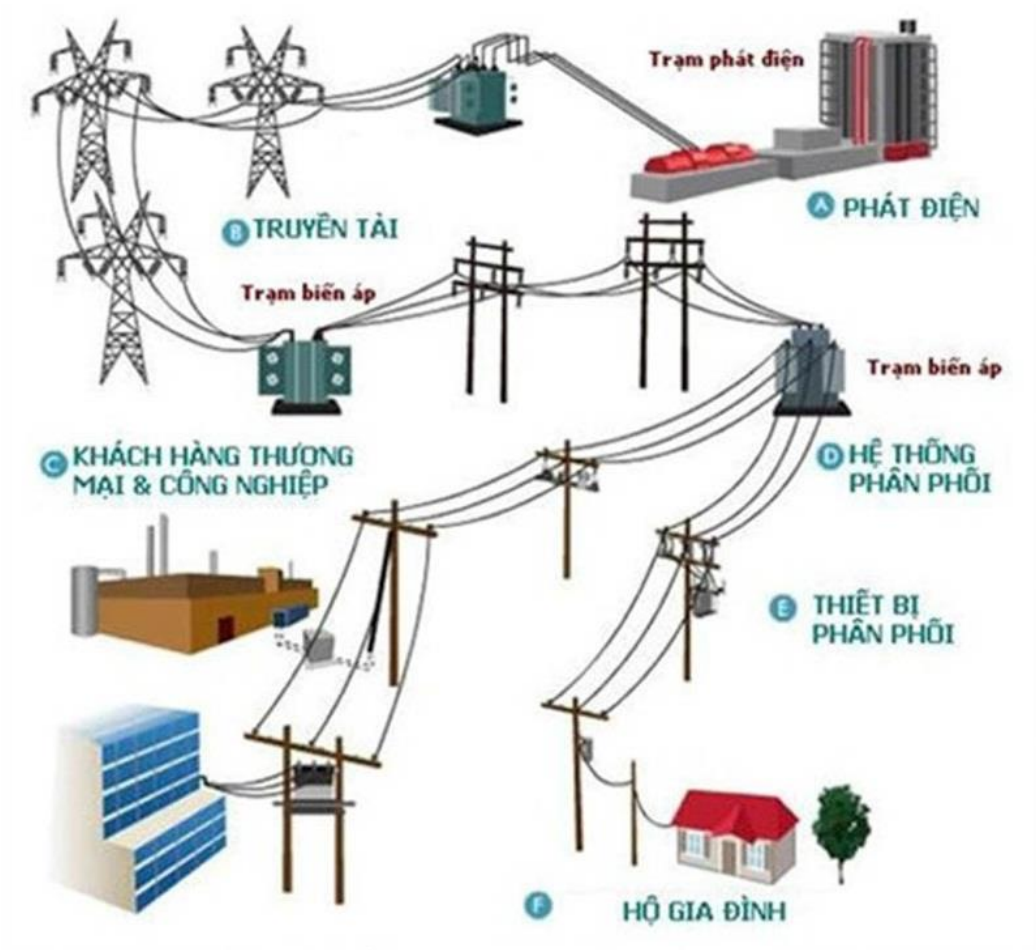


BÀI 7: MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ MÁY BIẾN ÁP

I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY BIẾN ÁP

1. Công dụng máy biến áp:

- Máy biến áp dùng để **biến đổi** điện áp của dòng điện xoay chiều từ điện áp **cao** xuống điện áp thấp, hoặc ngược lại từ điện áp thấp lên điện áp **cao**.
- Máy biến áp có vai trò quan trọng trong hệ thống điện, dùng để truyền tải và phân phối điện năng.



Hệ thống sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng

- Máy biến áp còn sử dụng trong hàn điện, kỹ thuật điện tử, trong gia đình dùng tăng hay giảm điện áp...

2. Định nghĩa máy biến áp:

- Máy biến áp là một thiết bị **điện từ tĩnh**, làm việc theo nguyên lý **cảm ứng điện từ**, dùng để **biến đổi** của hệ thống **dòng điện xoay chiều** nhưng vẫn **giữ nguyên tần số**.

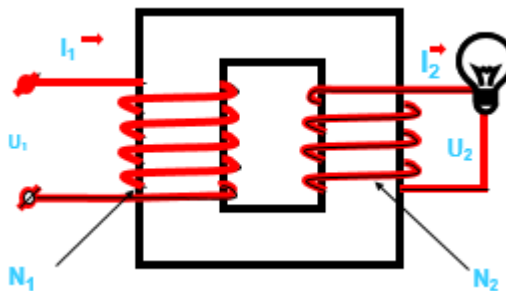
- Trong bản vẽ máy biến áp được kí hiệu:



Kí hiệu : Máy biến áp

- Đầu vào máy biến áp **nối với nguồn điện**, gọi là: **sơ cấp**, các thông số sơ cấp có ghi chỉ số 1 (điện áp U_1 , dòng điện I_1 , số vòng dây N_1 , công suất P_1).

- Đầu ra của máy biến áp gọi là: **thứ cấp**, các thông số thứ cấp có ghi chỉ số 2 (điện áp U_2 , dòng điện I_2 , số vòng dây N_2 , công suất P_2).



- Máy biến đổi **tăng** điện áp được gọi là máy biến áp **tăng áp**.

- Máy biến đổi **giảm** điện áp được gọi là máy biến áp **giảm áp**.

3. Các số liệu định mức: Do nhà chế tạo được quy định ghi trên nhãn máy.

a. Dung lượng hay công suất định mức S_{dm} : Công suất **toàn phần** (hay biểu kiến) của máy biến áp, đơn vị Vôn- Ampe (VA) hoặc Kilo vôn- Ampe (kVA).

b. Điện áp sơ cấp định mức U_{1dm} : Điện áp của dây quấn sơ cấp, đơn vị Vôn (V) hoặc Kilo vôn (kV)

Điện áp thứ cấp định mức U_{2dm} : Điện áp của dây quấn thứ cấp, đơn vị Vôn (V) hoặc Kilo vôn (kV).

c. Dòng điện sơ cấp định mức I_{1dm} và thứ cấp định mức I_{2dm} : Dòng điện của dây quấn sơ cấp và thứ cấp. Đơn vị Ampe (A) hay Kilo Ampe (kA).

Mối quan hệ giữa Công suất, điện áp và dòng điện định mức:

$$S_{dm} = U_{1dm} \cdot I_{1dm} = U_{2dm} \cdot I_{2dm}$$

Lưu ý: Máy biến áp làm việc không được phép vượt quá các trị số định mức ghi trên nhãn máy.

e. Tần số định mức f_{dm} tính bằng Hec (Hz): Thường máy biến áp có tần số 50Hz.

4. Phân loại máy biến áp: Gồm có 6 loại

- **Máy biến áp điện lực:** dùng để truyền tải và phân phối điện năng trong hệ thống điện lực.
- **Máy biến áp tự ngẫu:** biến đổi điện áp trong phạm vi nhỏ và dùng để mở máy những động cơ điện xoay chiều.
- **Máy biến áp công suất nhỏ:** dùng cho các thiết bị đóng cắt, các thiết bị điện tử và dùng trong gia đình. Khi điện áp cung cấp (sơ cấp) thay đổi, muốn giữ điện áp thứ cấp không đổi, người ta thường thay đổi số vòng dây quấn sơ cấp.
- **Máy biến áp chuyên dùng:** dùng trong các lò luyện kim, các thiết bị chỉnh lưu, điện phân, máy biến áp hàn điện.
- **Máy biến áp đo lường:** dùng giảm điện áp và dòng điện khi đưa vào các đồng hồ đo điện.
- **Máy biến áp thí nghiệm:** dùng để thí nghiệm các điện áp cao.

II. CẤU TẠO MÁY BIẾN ÁP:

Máy biến áp gồm 3 bộ phận chính:

1. Lõi thép tạo thành mạch từ khép kín (bộ phận dẫn từ).
2. Bộ phận dẫn điện (dây quấn sơ cấp và thứ cấp).
3. Vỏ máy.



a. Lõi thép: Chia thành 2 loại lõi thép kiểu trụ và kiểu vỏ

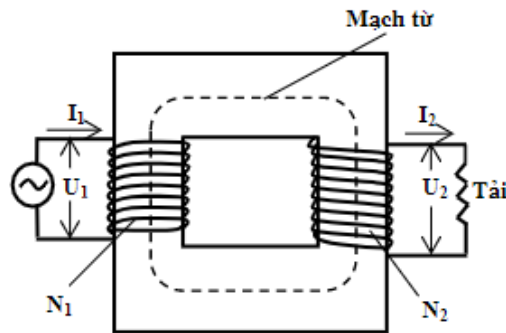
- Dùng làm mạch dẫn từ và làm khung quấn dây.
- Gồm nhiều lá thép kỹ thuật điện ghép lại với nhau.
- Chất lượng của thép kỹ thuật điện phụ thuộc vào hàm lượng silic.

b. Dây quấn: thường làm bằng dây đồng được tráng men hoặc bọc sợi cách điện, mềm, có độ bền cơ học cao, khó đứt, dẫn điện tốt.

Dây quấn máy biến áp có 2 cuộn: dây quấn sơ cấp, dây quấn thứ cấp.

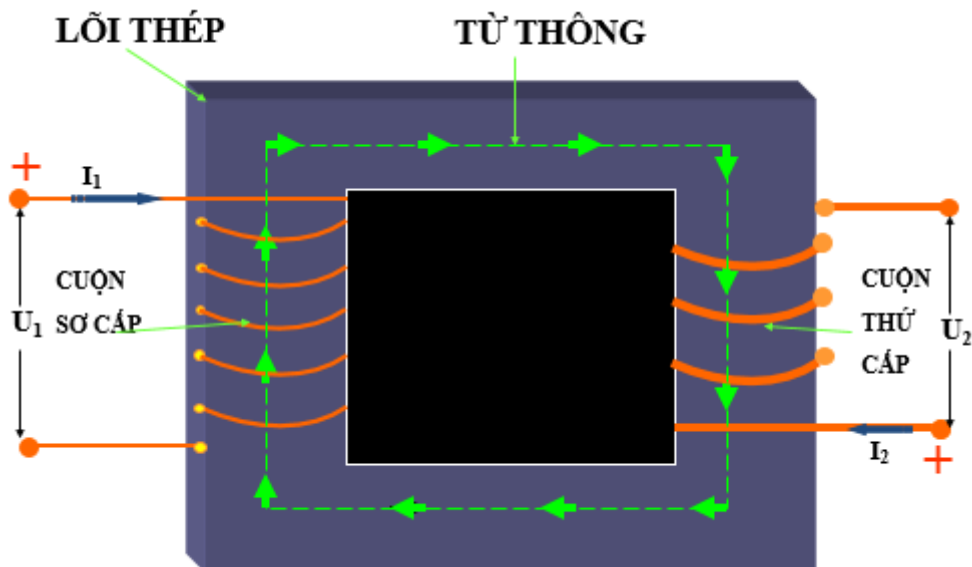
Chú ý:

- * Dây nối với nguồn, nhận năng lượng từ nguồn vào gọi là dây quấn sơ cấp.
- * Dây nối với tải, cung cấp điện cho phụ tải gọi là dây quấn thứ cấp.



III. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC MBA:

1. Hiện tượng cảm ứng điện từ: Xem SGK/trang 41.
2. Nguyên lý làm việc MBA: Nguyên lý làm việc của MBA



- Khi nối dây quấn sơ cấp vào nguồn điện xoay chiều có điện áp U_1 , sẽ có dòng điện I_1 chạy trong cuộn sơ cấp và sinh ra trong lõi thép một từ thông biến thiên.

- Do mạch từ khép kín nên từ thông móc vòng cảm ứng ra sức điện động cảm ứng E_2 trong cuộn thứ cấp, tỉ lệ với số vòng dây N_2 .

- Đồng thời từ thông biến thiên đó cũng sinh ra trong cuộn sơ cấp một sức điện động tự cảm E_1 tỉ lệ với số vòng dây N_1 .

+ Nếu bỏ qua tổn thất điện áp ta có: $U_1 \approx E_1$ và $U_2 \approx E_2$

+ Do đó: $U_1 / U_2 \approx E_1 / E_2 = N_2 / N_1 = k$ (k : là tỉ số của máy biến áp)

Tỉ số giữa điện áp của 2 dây quấn bằng tỉ số vòng dây của chúng

$$\boxed{\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = k} \quad (\text{Hệ số biến áp})$$

*** Trong đó:**

- U_1 và U_2 điện áp sơ cấp và thứ cấp của MBA.
- N_1 và N_2 số vòng dây sơ cấp và thứ cấp của MBA.

* Nếu $k > 1$ ($U_1 > U_2$) gọi là máy biến áp giảm áp

* Nếu $k < 1$ ($U_1 < U_2$) gọi là máy biến áp tăng áp

- Công suất của MBA nhận từ nguồn :

$$S_1 = U_1 \cdot I_1 \text{ (VA)}$$

- Công suất của MBA cấp cho tải :

$$S_2 = U_2 \cdot I_2 \text{ (VA)}$$

*** Chú ý:**

- Nếu ta tăng k lên thì dòng sẽ giảm tương ứng và ngược lại.
- MBA chỉ làm việc ở nguồn điện xoay chiều. **Không được nối máy biến áp với nguồn một chiều.**