

# MÔN HỌC KỸ THUẬT ĐIỆN

## CHƯƠNG 6

### KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY ĐIỆN

## 6.1 ĐỊNH NGHĨA VÀ PHÂN LOẠI

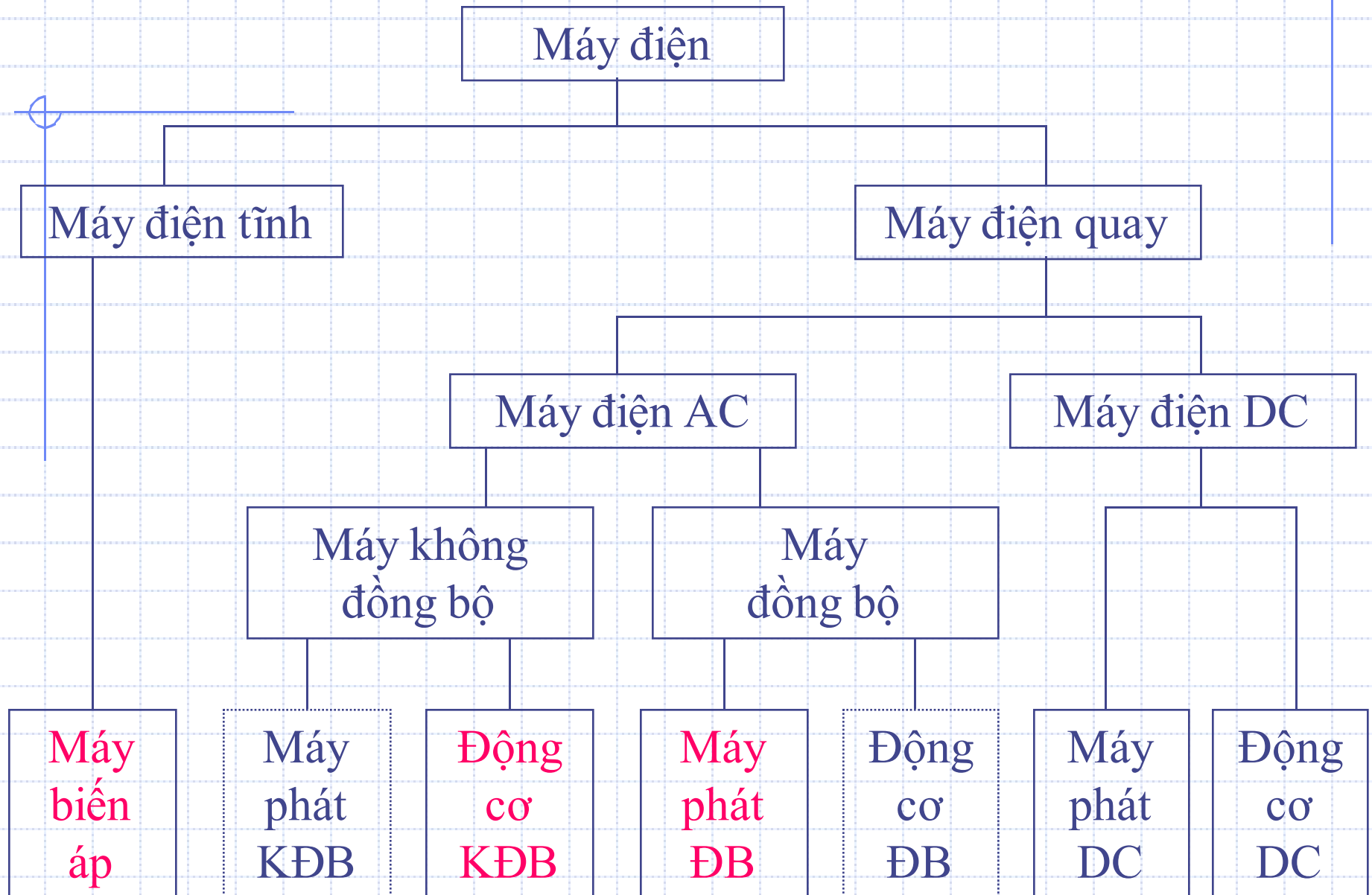
a) **Định nghĩa:** Máy điện là thiết bị điện từ, nguyên lý làm việc dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, về cấu tạo gồm hai phần chính là **mạch từ (lõi thép)** và **mạch điện (các dây quấn)**. Về công dụng dùng để biến đổi dạng năng lượng (động cơ, máy phát điện) hay biến đổi các thông số điện năng (máy biến áp, máy biến tần ...). Máy điện luôn **có tính thuận nghịch**.

b) **Phân loại** dựa vào nguyên lý biến đổi năng lượng như sau:

*Máy điện tĩnh:* Không có sự chuyển động tương đối giữa các cuộn dây. Dùng để biến đổi các thông số điện năng (I, U, ..). Ví dụ như là máy biến áp.

*Máy điện quay:* nguyên lý làm việc dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, lực từ điện. Từ trường và dòng điện của các cuộn dây có sự chuyển động tương đối với nhau: động cơ, máy phát.

# ◆ SƠ ĐỒ PHÂN LOẠI MÁY ĐIỆN



## 6.2 CÁC VẬT LIỆU CHẾ TẠO MÁY ĐIỆN

a) **Vật liệu dẫn điện:** chế tạo các bộ phận dẫn điện (các cuộn dây) thường dùng đồng hay nhôm. Dây đồng thường có tiết diện tròn hay hình chữ nhật, có bọc cách điện như sợi vải, thủy tinh, giấy, nhựa, sơn êmay.

b) **Vật liệu cách điện:** dùng để cách ly các bộ phận dẫn điện và không dẫn điện hay giữa các bộ phận dẫn điện với nhau. Yêu cầu phải chịu nhiệt tốt, tản nhiệt tốt, chống ẩm, bền về cơ học. Thường dùng giấy, vải, mica, sợi thủy tinh, sơn êmay, dầu cách điện. Vật liệu cách điện được chia thành các cấp theo độ bền nhiệt (A, E, B, F...)

c) **Vật liệu kết cấu :** để chế tạo các chi tiết cơ khí như trục, ổ trục, vỏ máy, nắp máy. Thường dùng gang, thép lá, thép rèn, hợp kim hay các chất dẻo.



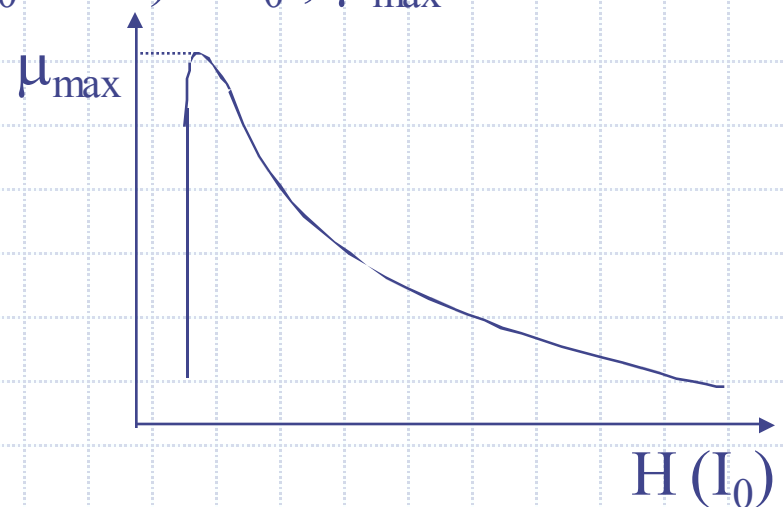
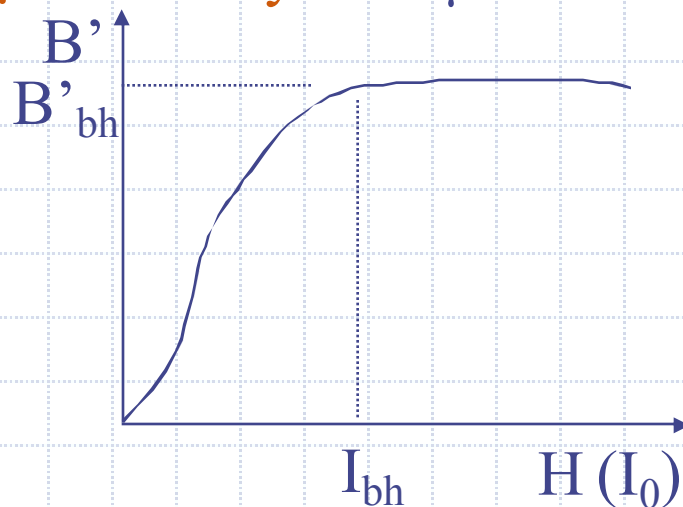
d) **Vật liệu dẫn từ:** để chế tạo các bộ phận của mạch từ, thường dùng vật liệu sắt từ như thép lá kỹ thuật điện, thép lá thường, thép đúc, thép rèn (thường là hợp kim của Fe-Ni- Al...)

Một số tính chất của vật liệu sắt từ :

1) **Đường cong từ hoá cơ bản** :  $B = B_0 + B'$  trong đó  $B$  : từ trường tổng;  $B_0$  : từ trường ban đầu ;  $B'$  : từ trường riêng.

Cảm ứng từ  $B'$  không tỷ lệ thuận với cường độ từ trường ngoài  $H$  hay dòng điện từ hoá  $I_0$  , mà đạt giá trị bão hòa tại  $I_{bh}$  (tức nếu tiếp tục tăng  $I_0$  thì  $B'$  cũng không tăng nữa).

2) **Độ từ thẩm tỷ đối** :  $\mu = B / B_0 = (B_0 + B') / B_0$  ;  $\mu_{max} \rightarrow k.10^4$



### 3) Mọi chất sắt từ đều có tính từ dư ( $B_{\text{dur}}$ )

Khi cắt bỏ từ trường ngoài ( $I_0 = 0$  hay  $H = 0$ ), sắt từ vẫn giữ được từ tính. Khảo sát chu trình từ trễ như hình vẽ.

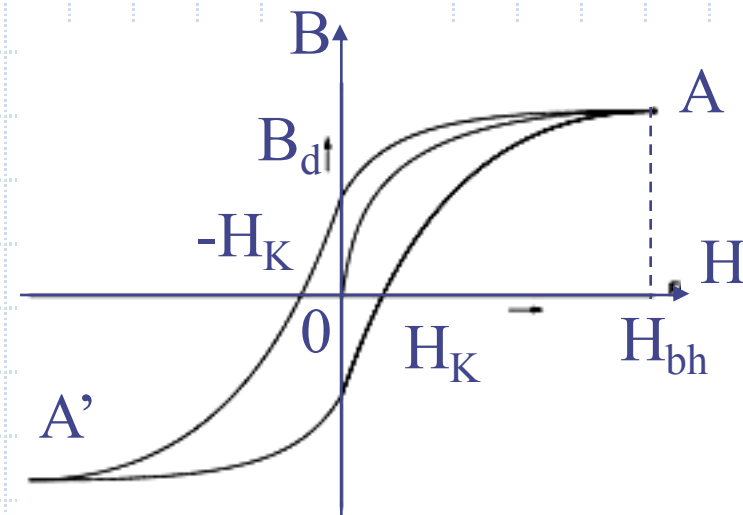
$B_d$  : cảm ứng từ dư.

$H_K$  : cường độ từ trường khử từ

Các đại lượng  $\mu_{\text{max}}$ ,  $B_d$ ,  $H_K$  là những đặc trưng cơ bản của sắt từ. Theo đặc điểm chu trình từ trễ, sắt từ được chia làm 2 loại:

Sắt từ cứng:  $H_K$  lớn, từ dư  $B_{\text{dur}}$  lớn và khó khử từ  $\Rightarrow$  dùng luyện nam châm vĩnh cửu.

Sắt từ mềm:  $H_K$  nhỏ, từ dư  $B_{\text{dur}}$  lớn nhưng dễ khử từ  $\Rightarrow$  dùng làm các lõi nam châm điện, máy điện.



Chu trình từ trễ

## 6.3 MẠCH TỪ – ĐỊNH LUẬT MẠCH TỪ

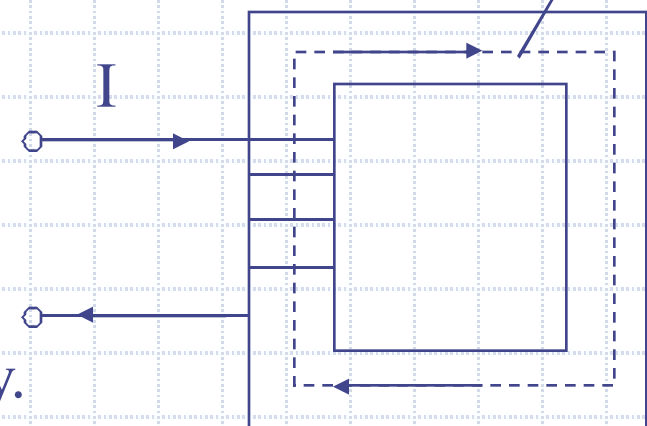
a) **Mạch từ**: là tập hợp các vật hay các miền không gian trong đó tập trung từ trường ( tức là ngoài miền đó, từ trường có cường độ nhỏ không đáng kể). Xét mạch từ đồng nhất bằng lá thép kỹ thuật điện có một dây quấn như hình vẽ.

Áp dụng định luật dòng điện toàn phần ta có  $Hl = wI$

Với  $H$  (A/m): cường độ từ trường.

$l$ : chiều dài trung bình của mạch từ.

$w$ : số vòng dây ;  $I$ : dòng điện qua cuộn dây.



$$H = \frac{wI}{l} \Rightarrow B = \mu_0 \mu H = \mu_0 \mu \frac{wI}{l}$$

$$\Rightarrow \Phi = BS = \frac{\mu_0 \mu wIS}{l} = \frac{wI}{\frac{1}{\mu_0 \mu} \frac{l}{S}} = \frac{E_m}{R_m}$$

Trong đó:

$E_m$ : suất từ động

$R_m$ : từ trở

$Hl = wI$ : từ áp