



NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH



NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN YALY



NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN SƠN LA





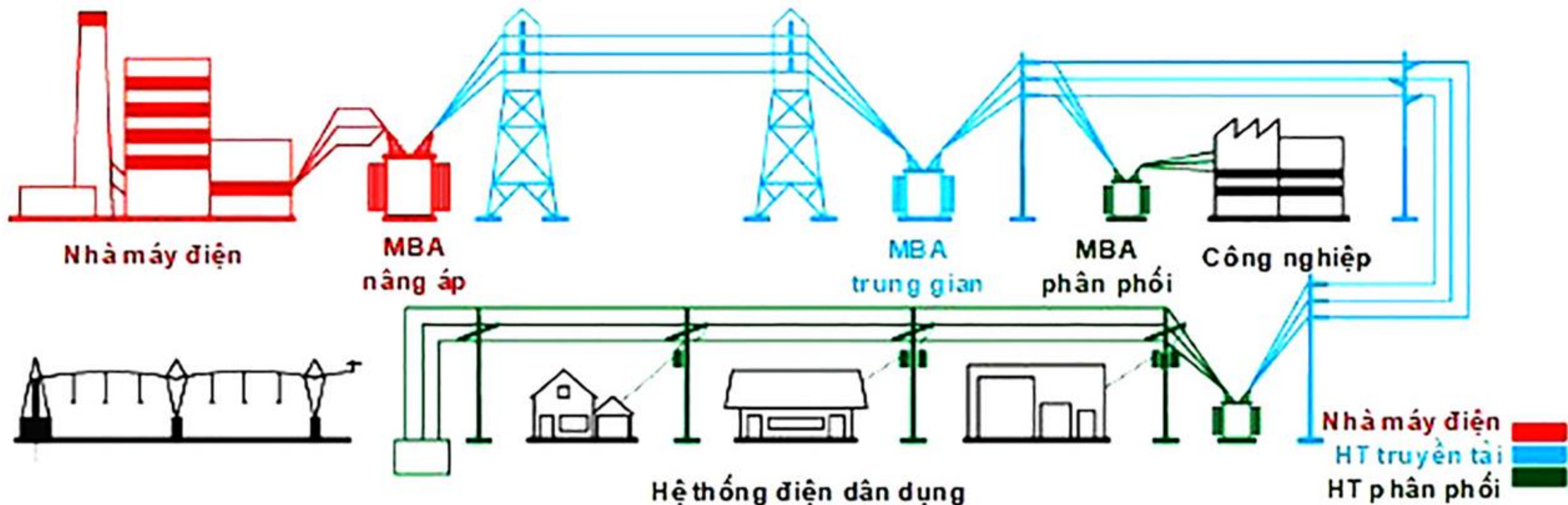




LỚP
12

Chương III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN





LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

NỘI DUNG BÀI HỌC

I

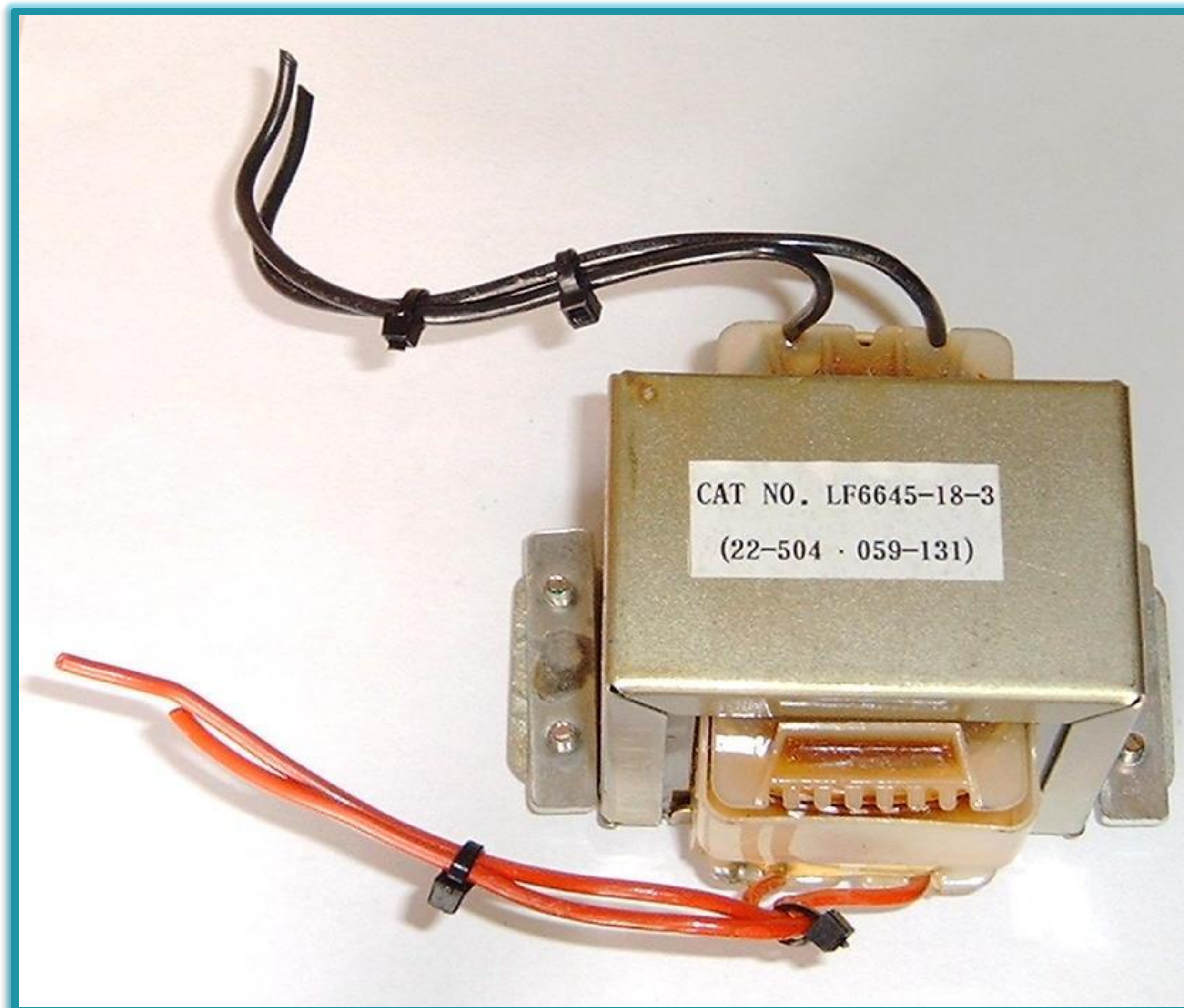
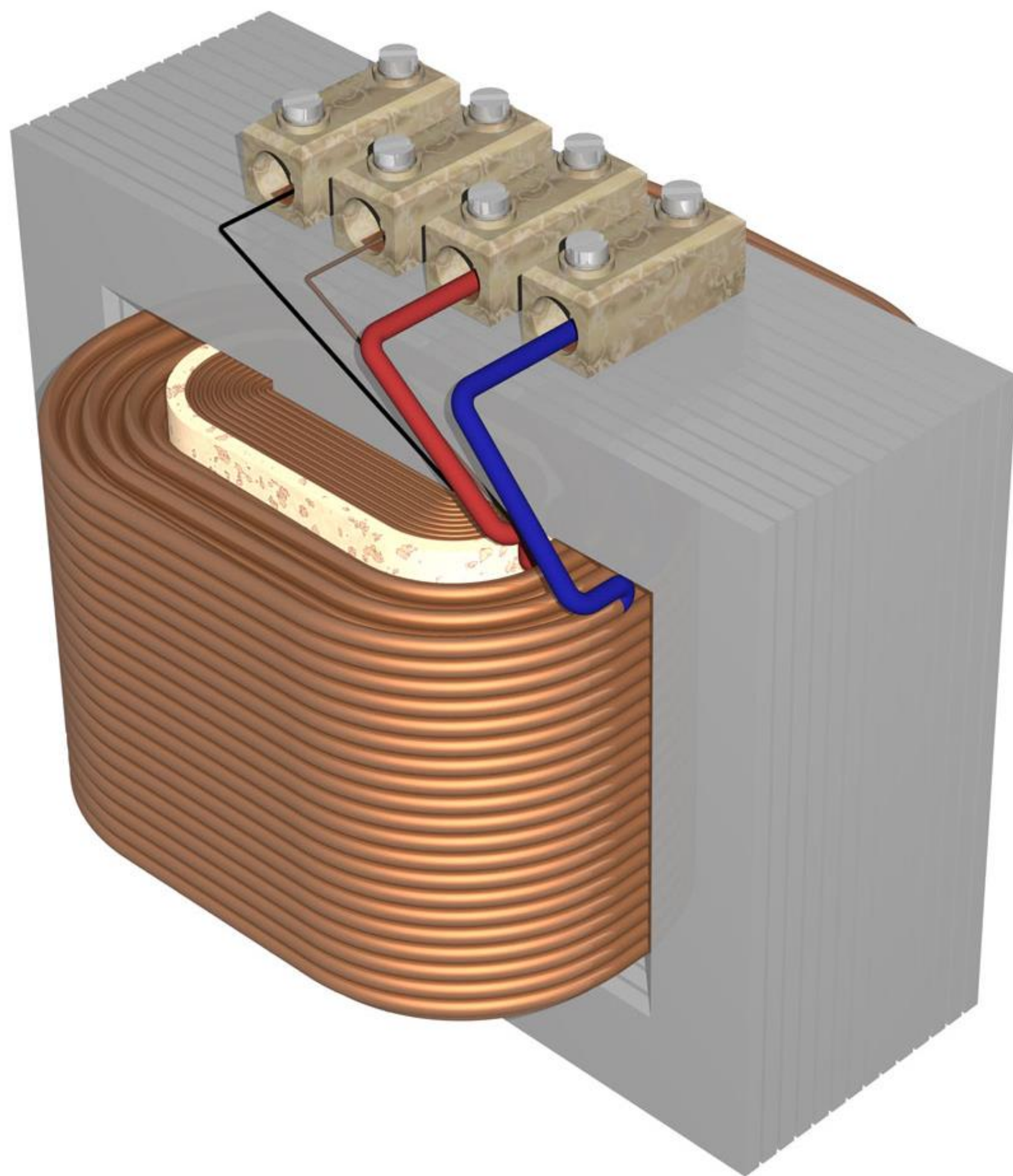
MÁY BIẾN ÁP

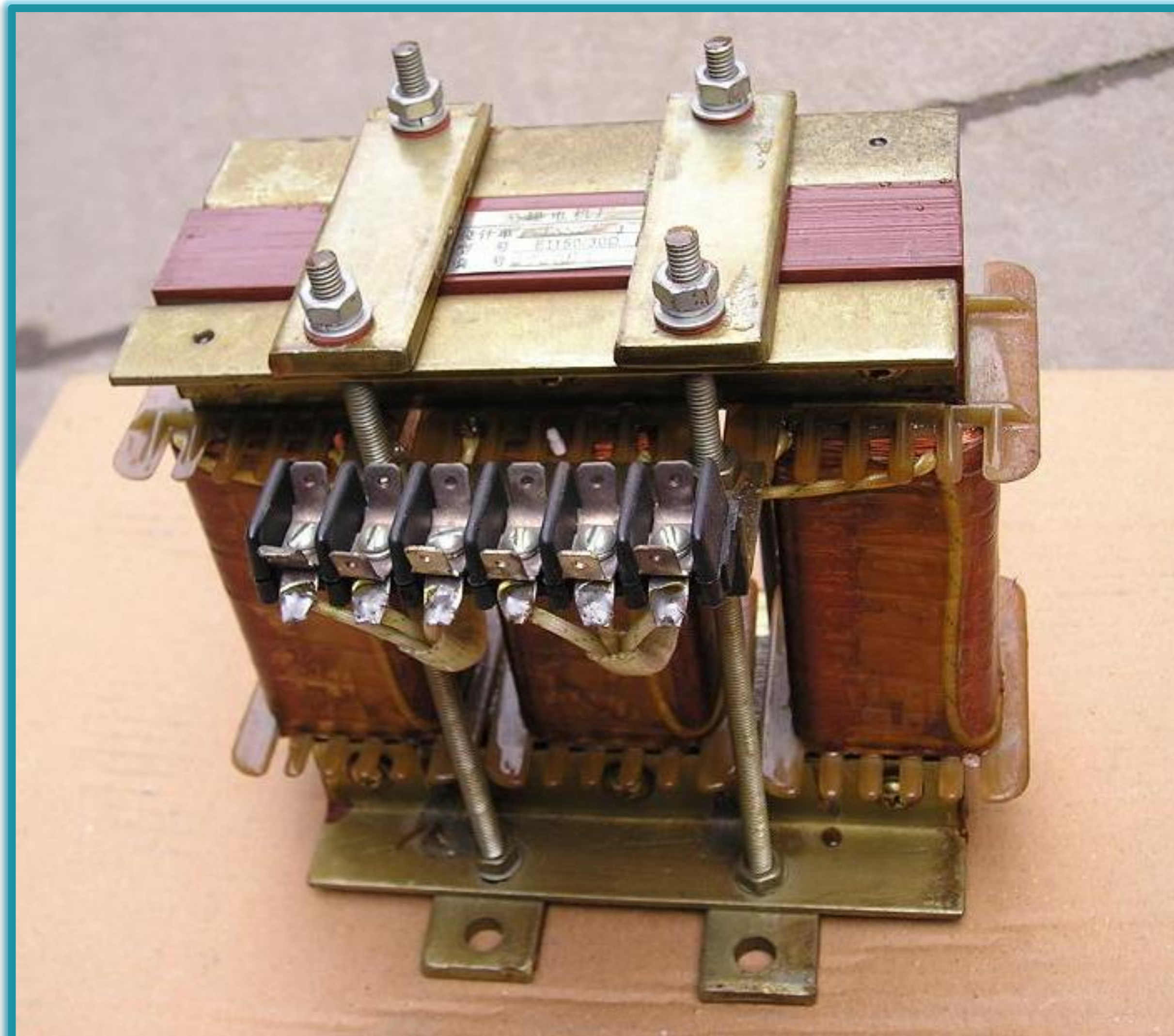
II

ỨNG DỤNG CỦA MÁY BIẾN ÁP

III

MỘT SỐ VÍ DỤ





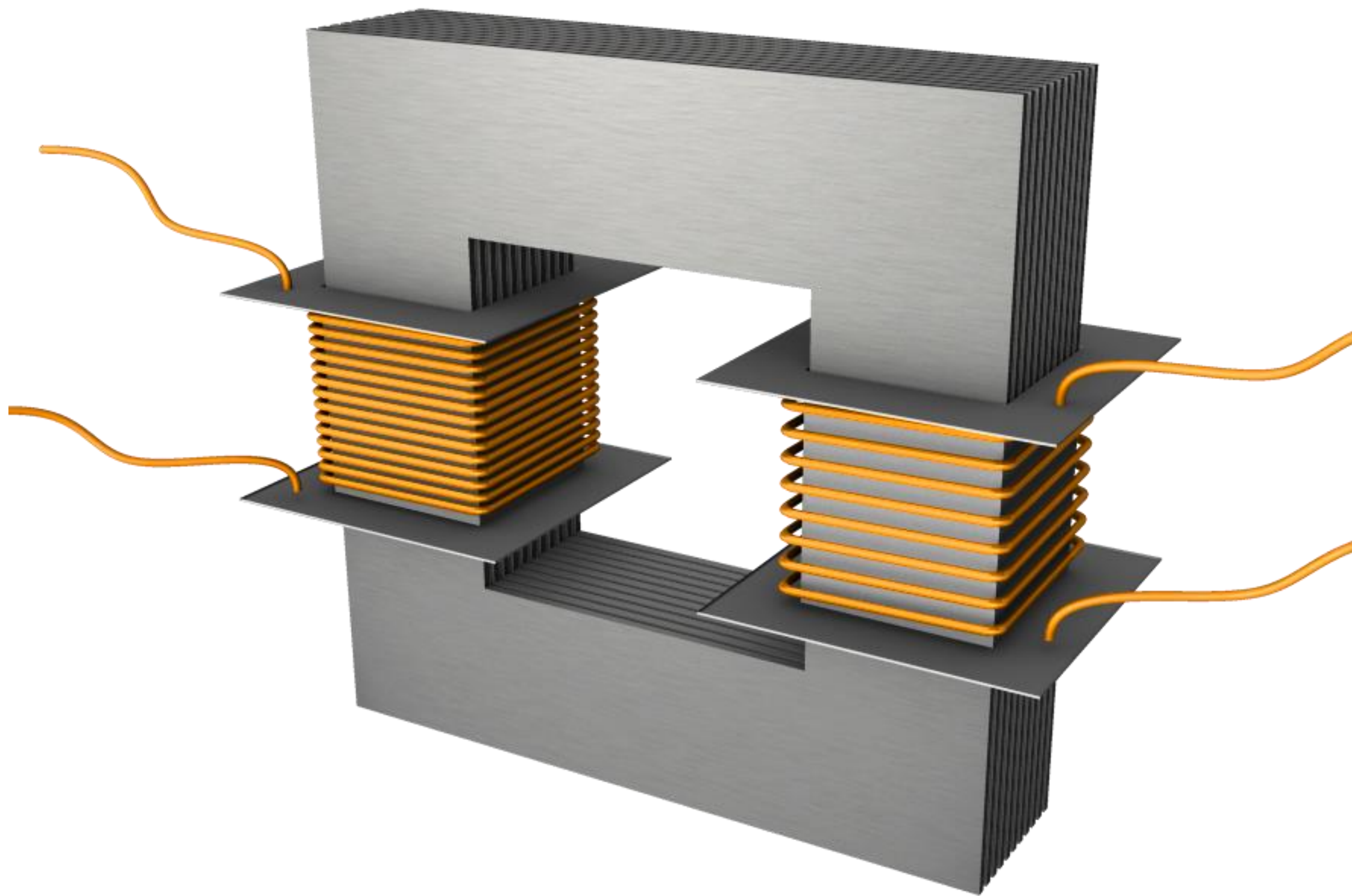




LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG





LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

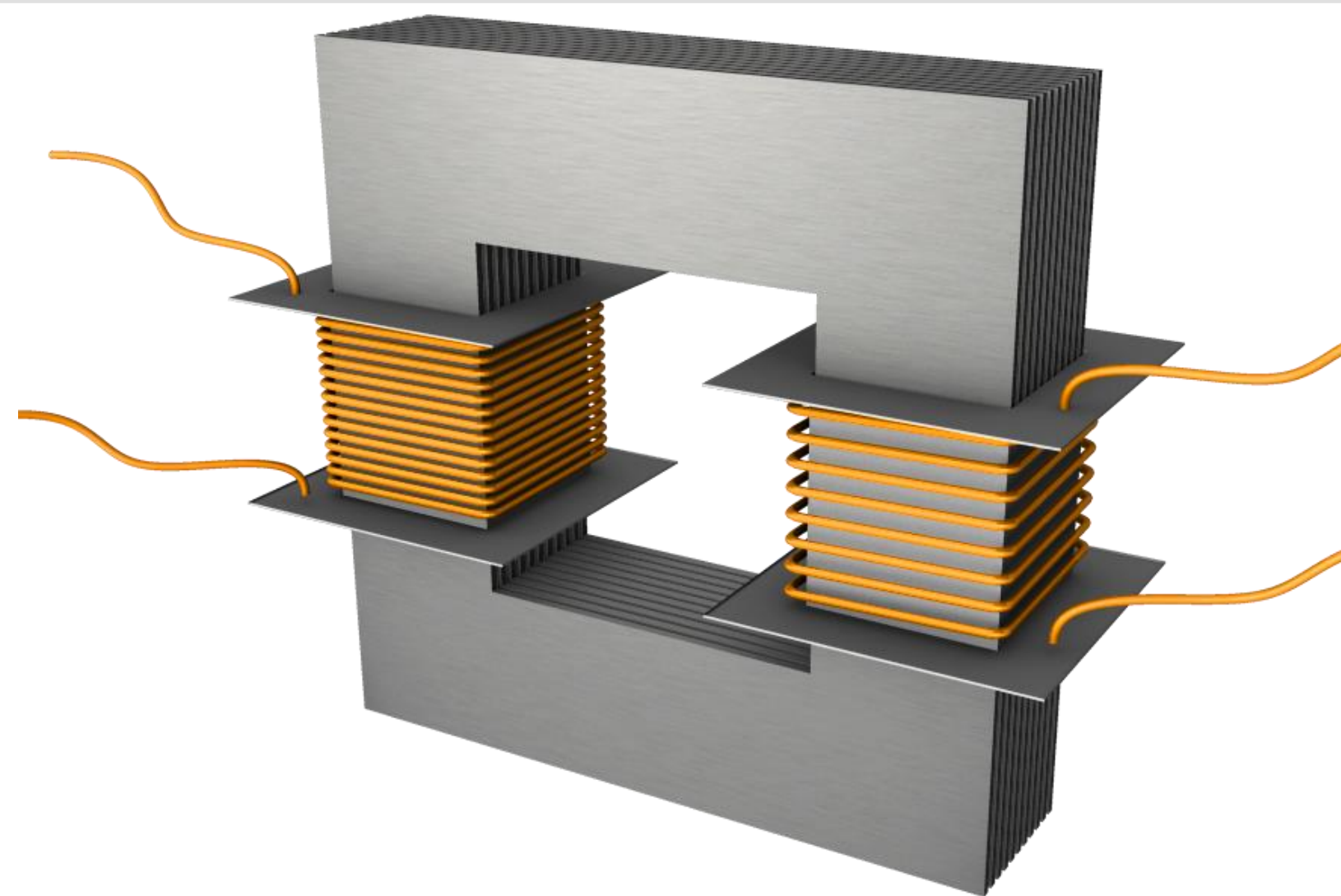
I MÁY BIẾN ÁP

a *Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động*

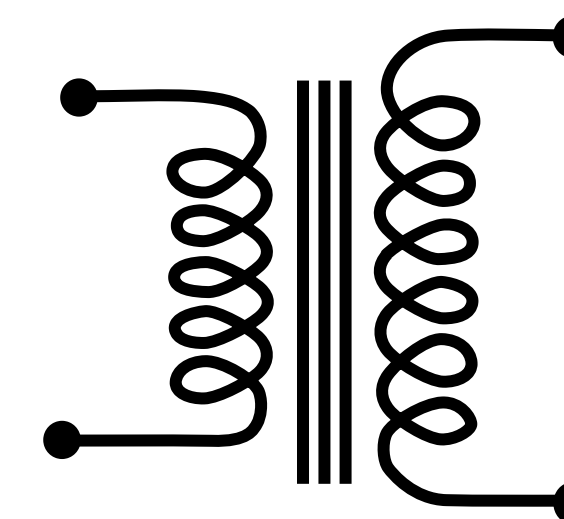
Máy biến áp là dụng cụ biến đổi **điện áp xoay chiều** mà không làm thay đổi tần số của nó.

Máy biến áp gồm:

- » Một lõi thép kỹ thuật gồm các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau để giảm hao phí điện năng do dòng điện Fucô.
- » Hai cuộn dây đồng đặt cách điện với nhau, có số vòng khác nhau quấn trên lõi thép.



Ký hiệu máy biến áp





LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

I

MÁY BIẾN ÁP

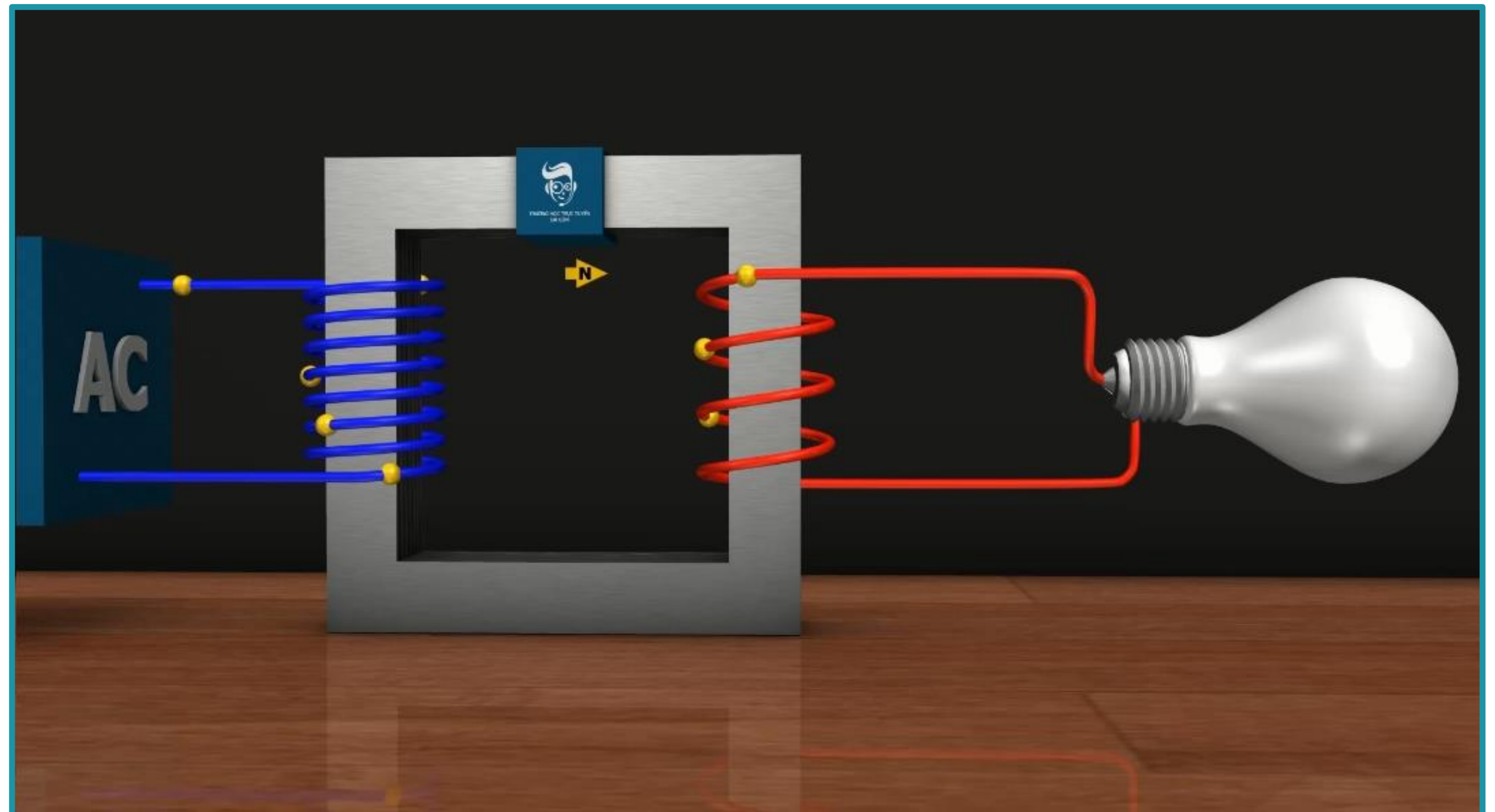
a

Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động

Nguyên tắc hoạt động dựa trên **hiện tượng cảm ứng điện từ**.

Cuộn dây được nối với nguồn xoay chiều gọi là **cuộn sơ cấp** có N_1 vòng.

Cuộn còn lại nối với tải tiêu thụ gọi là **cuộn thứ cấp** có N_2 vòng.





LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

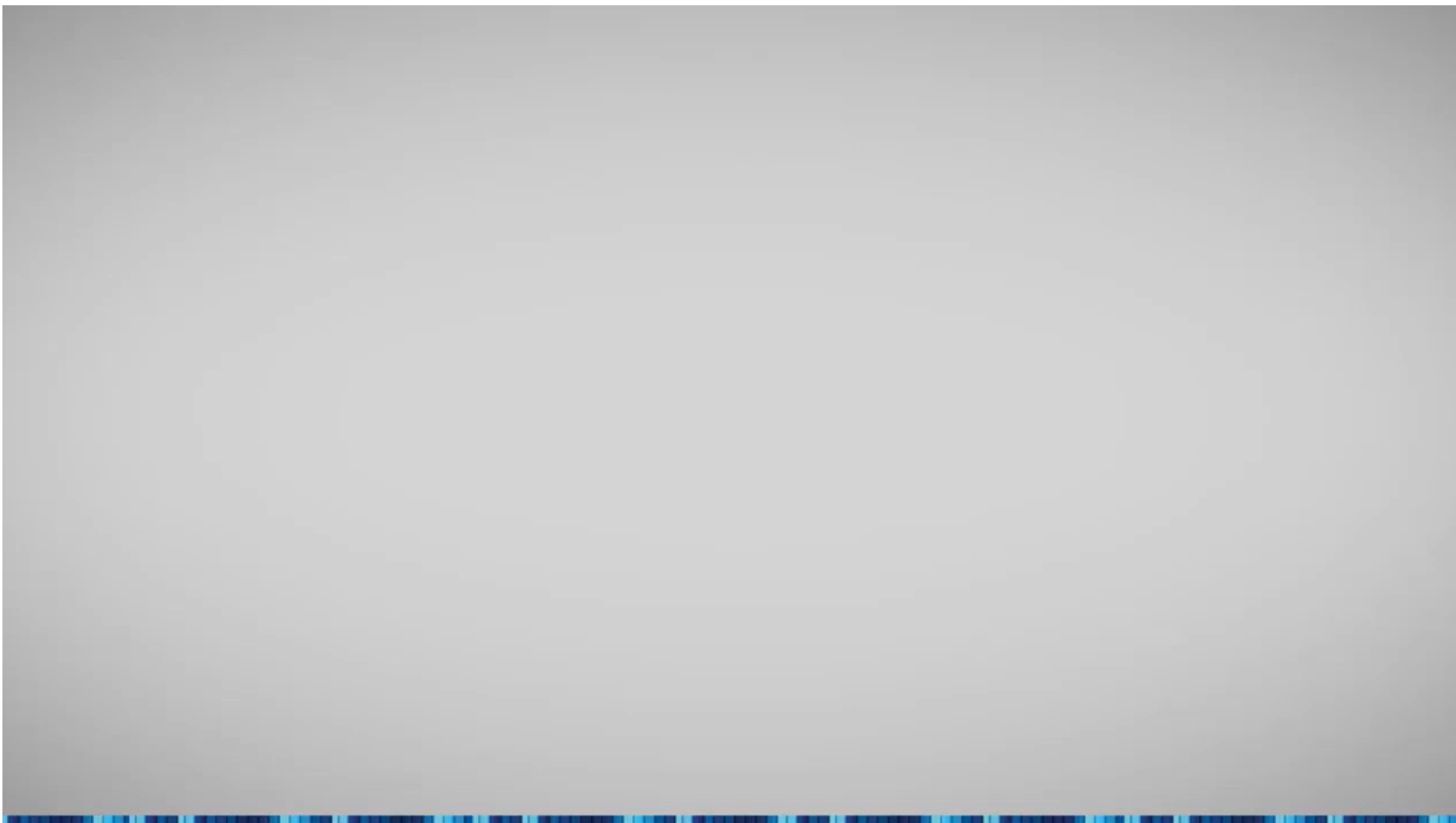
MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

I

MÁY BIẾN ÁP

a

Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động



I MÁY BIẾN ÁP

b Sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện

1. Sự biến đổi điện áp qua máy biến áp

Vì lõi thép khép kín nên từ thông qua mỗi vòng dây ở hai cuộn bằng nhau.

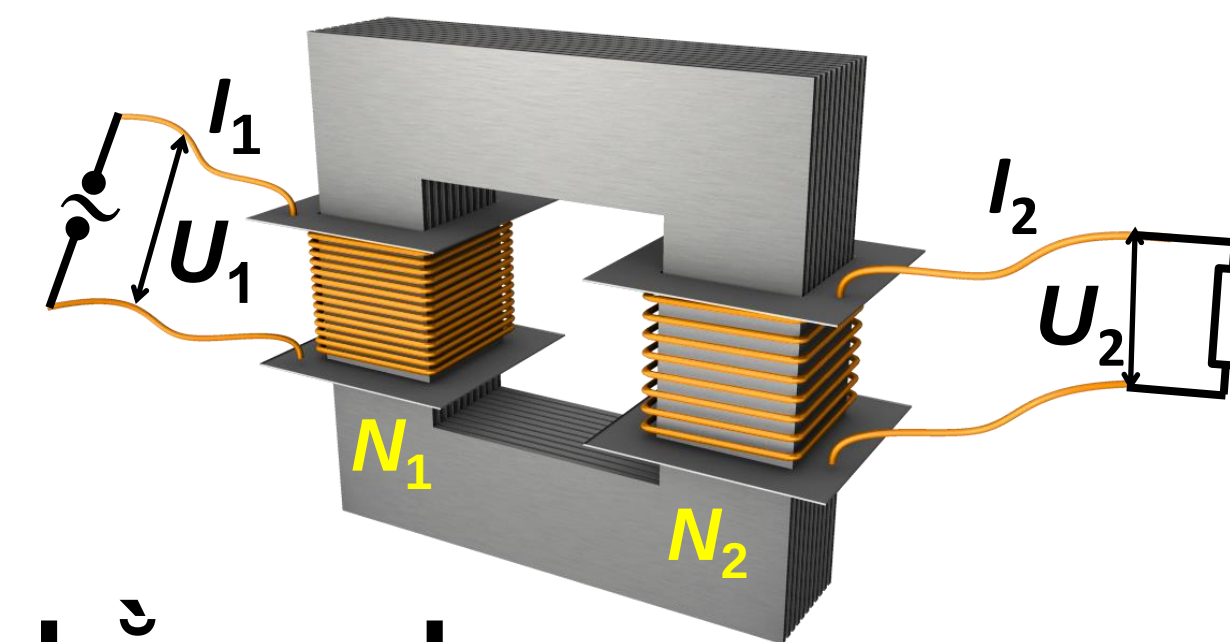
Gọi từ thông này là: $\Phi = \Phi_0 \cos \omega t$

Từ thông qua cuộn sơ cấp và thứ cấp là:

$$\begin{cases} \Phi_1 = N_1 \Phi_0 \cos \omega t \\ \Phi_2 = N_2 \Phi_0 \cos \omega t \end{cases}$$

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trên hai cuộn là:

$$\begin{cases} e_1 = -\Phi_1' = N_1 \Phi_0 \omega \sin \omega t \\ e_2 = -\Phi_2' = N_2 \Phi_0 \omega \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2}$$



I MÁY BIẾN ÁP

b Sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện

1. Sự biến đổi điện áp qua máy biến áp

Tỉ số giữa các suất điện động tức thời không đổi nên tỉ số giữa các giá trị hiệu dụng cũng bằng tỉ số này:

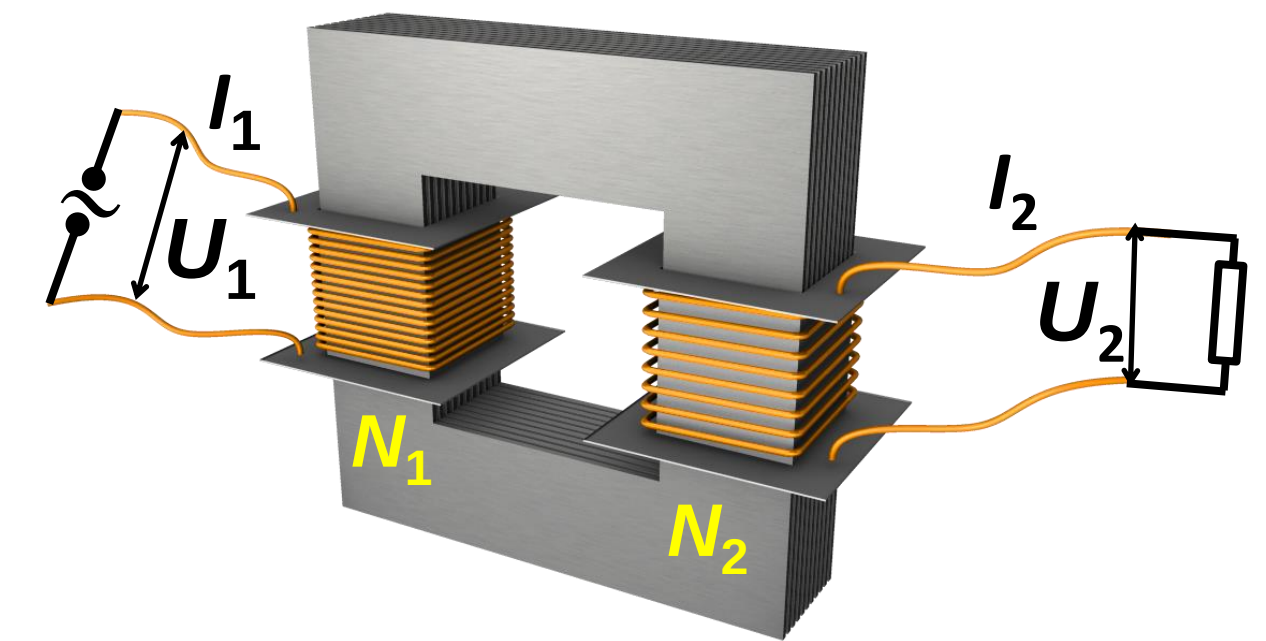
$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Thường điện trở của hai cuộn dây rất nhỏ nên $E_1 = U_1$ và $E_2 = U_2$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Máy giảm áp: $U_2 < U_1 \Rightarrow N_2 < N_1$

Máy tăng áp: $U_2 > U_1 \Rightarrow N_2 > N_1$



I MÁY BIẾN ÁP

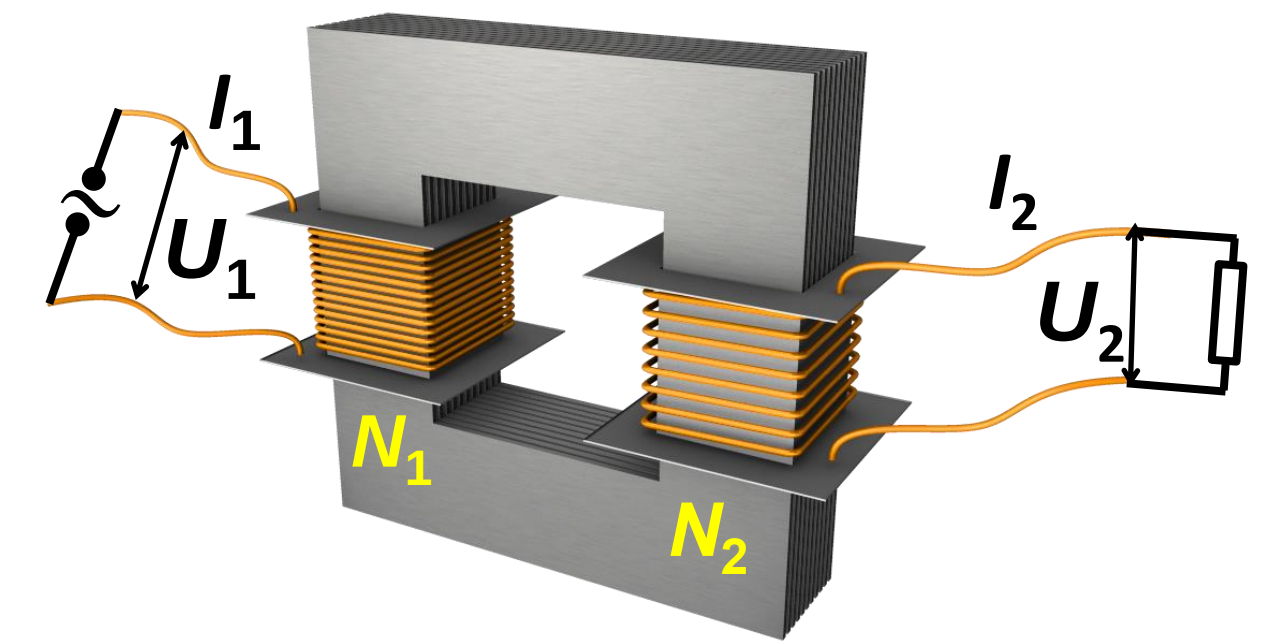
b Sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện

2. Sự biến đổi cường độ dòng điện qua máy biến áp

Nếu hao phí điện năng không đáng kể thì công suất của mạch thứ cấp bằng công suất của mạch sơ cấp. Do đó:

$$U_2 I_2 = U_1 I_1 \Leftrightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Máy biến áp tăng điện áp lên bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm bấy nhiêu lần và ngược lại.



II ỨNG DỤNG CỦA MÁY BIẾN ÁP

a *Trong công nghiệp, trong sinh hoạt gia đình*

- » Máy hàn điện, nấu chảy kim loại chủ yếu là biến áp hạ áp.
- » Máy biến áp nạp điện cho bình acquy, dùng biến đổi điện áp trong tivi,...



II ỨNG DỤNG CỦA MÁY BIẾN ÁP

b Truyền tải điện năng

Gọi: U là điện áp ở nơi phát điện

I là cường độ dòng điện trên đường dây tải điện

R là điện trở của dây tải điện.

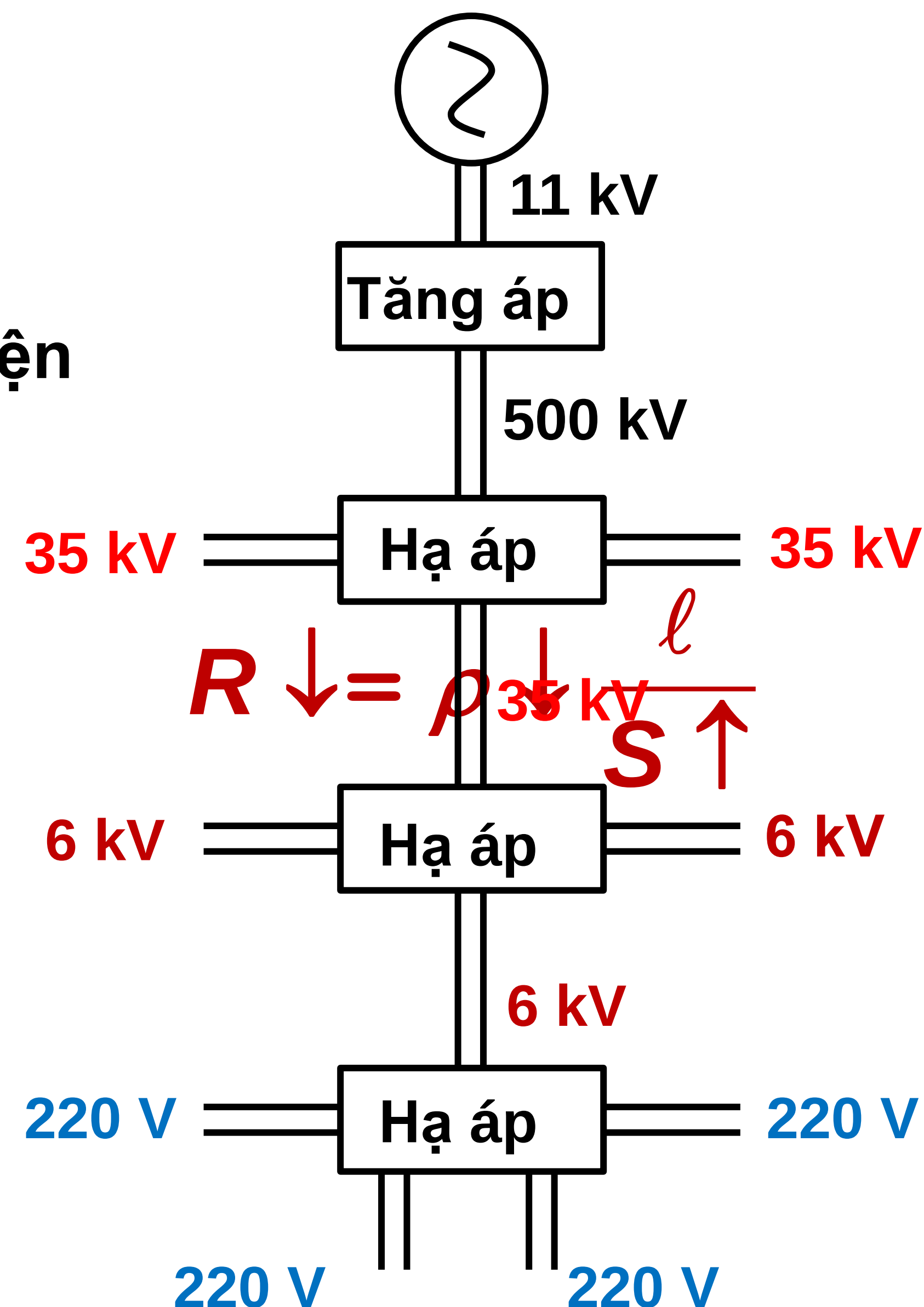
Công suất P cần truyền tải là:

$$P = UI \cos \varphi$$

Công suất hao phí trên dây tải điện do hiệu ứng Jun-Lenxơ:

$$\Delta P = RI^2 = R \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

Để giảm hao phí, người ta dùng máy biến áp tăng U ở nhà máy điện (có thể đến 500 kV)





LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 1

Máy biến áp là thiết bị

- A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều;
- B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều;**
- C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều;
- D. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.



Gợi ý

Máy biến áp là dụng cụ biến đổi **điện áp xoay chiều** mà không làm thay đổi tần số của nó.



Multiple Choice



LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 2

Trong máy biến áp, số vòng của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng của cuộn dây thứ cấp, máy biến áp đó có tác dụng:

- A. Tăng điện áp, tăng cường độ dòng điện;
- B. Giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp;
- C. Giảm điện áp, giảm cường độ dòng điện;
- D. Giảm điện áp, tăng cường độ dòng điện.**



Gợi ý

$$N_1 > N_2 \Rightarrow U_1 > U_2 \Rightarrow \text{Máy giảm áp} \Rightarrow \begin{cases} U \downarrow \\ I \uparrow \end{cases}$$



Multiple Choice

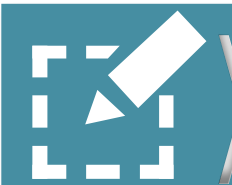


LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 3

Để giảm bớt hao phí do sự tỏa nhiệt trên đường dây khi tải điện đi xa, thực tế người ta dùng biện pháp nào?

- A. Giảm điện trở của dây bằng cách dùng dây dẫn bằng chất liệu siêu dẫn có đường kính lớn;
- B. Giảm điện áp ở máy phát điện để giảm cường độ dòng điện qua dây, do đó công suất nhiệt giảm;
- C. Tăng điện áp nơi sản xuất lên cao trước khi tải điện đi;**
- D. Giảm chiều dài của đường dây tải bằng cách xây dựng những nhà máy điện gần nơi dân cư.



Gợi ý

$$\Delta P = RI^2 = R \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

$\Rightarrow$ Tăng U



Multiple Choice

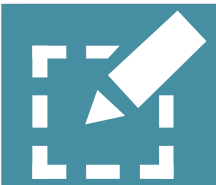


LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 4

(ĐH 2007) Máy biến áp có cuộn sơ cấp 600 vòng, cuộn thứ cấp 120 vòng. Nối cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V. Điện áp hiệu dụng lấy ra ở hai đầu cuộn thứ cấp là:

A. 5 V;

B. 180 V;

C. 12 V;

D. 300 V.



Gợi ý

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{120}{600} 60 = 12 \text{ V}$$



Multiple Choice

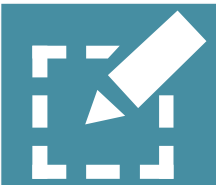


LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 5

Một máy tăng áp có số vòng dây trong hai cuộn là 1000 vòng và 200 vòng được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Bỏ qua mọi hao phí trên máy biến áp. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

A. 44 V;

B. 1100 V;

C. 2200 V;

D. 220 V.



Gợi ý

Vì máy tăng áp $\Rightarrow U_2 > U_1 \Rightarrow N_2 > N_1 \Rightarrow \begin{cases} N_2 = 1000 \text{ Vòng} \\ N_1 = 200 \text{ Vòng} \end{cases}$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot U_1 = \frac{1000}{200} \cdot 220 = 1100 \text{ V}$$



Image Upload



LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ

Ví dụ 6

(ĐH 2013) Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_1 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_2 vào hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 để hở bằng 12,5 V. Khi nối hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 với hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp của M_2 để hở bằng 50 V. Bỏ qua mọi hao phí. M_1 có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

A. 6;

B. 15;

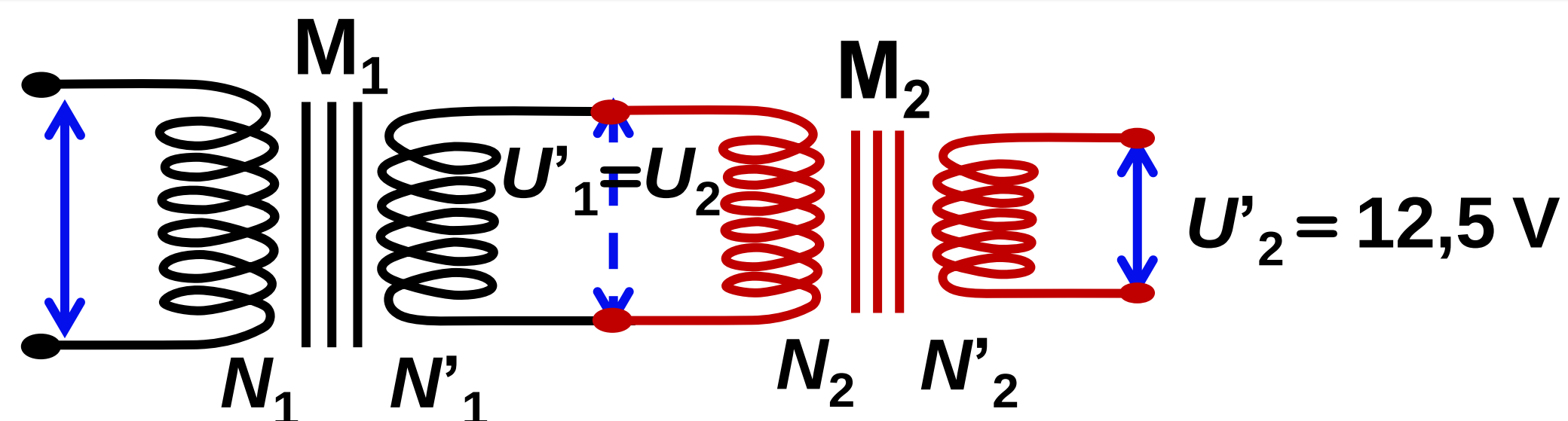
C. 8;

D. 4.



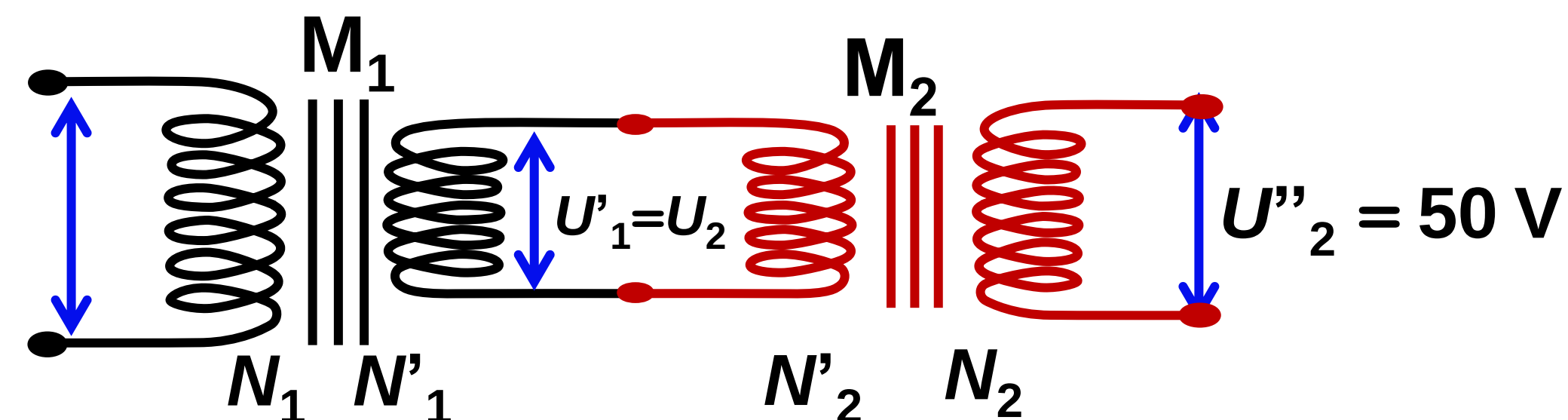
» Khi M_2 mắc với M_1 lần 1

$$U_1 = 200 \text{ V}$$



» Khi M_2 mắc với M_1 lần 2

$$U_1 = 200 \text{ V}$$



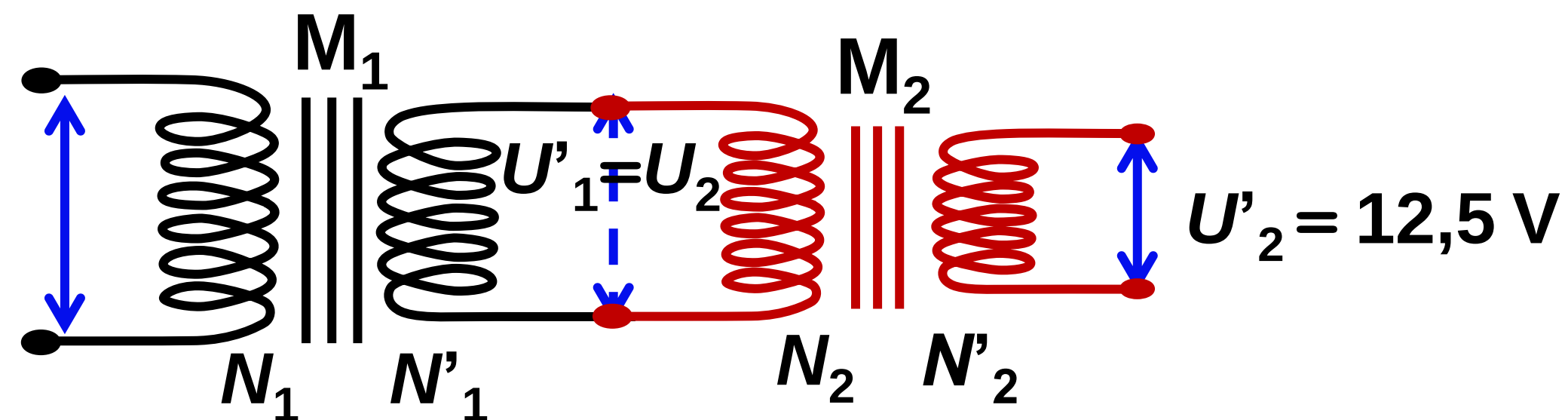
III MỘT SỐ VÍ DỤ



Gợi ý

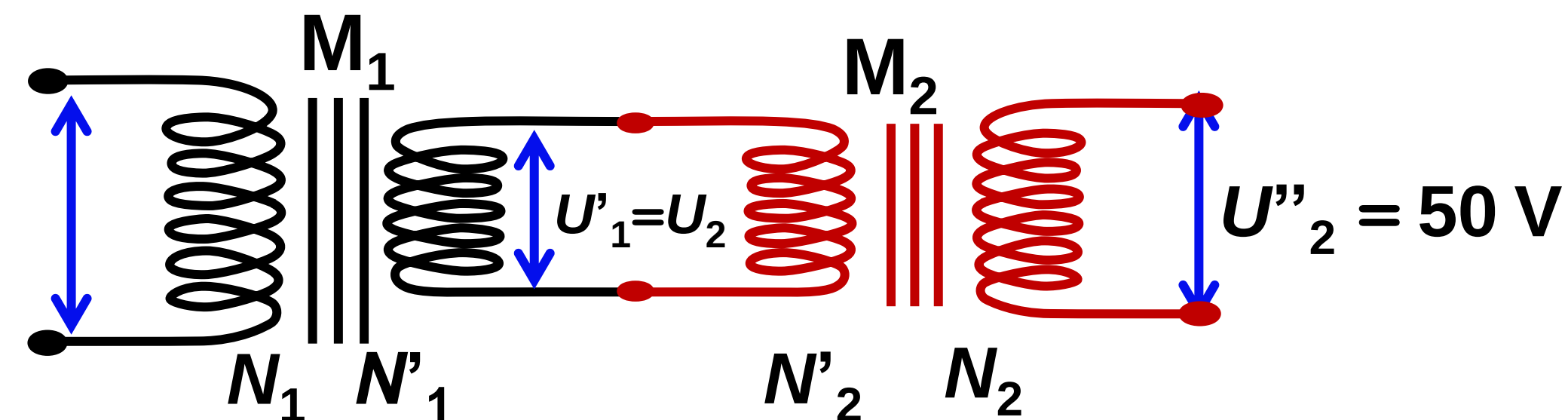
» Khi M_2 mắc với M_1 lần 1

$$U_1 = 200 \text{ V}$$



» Khi M_2 mắc với M_1 lần 2

$$U_1 = 200 \text{ V}$$



$$\text{Sơ đồ 1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{N_1}{N'_1} = \frac{U_1}{U'_1} \\ \frac{N_2}{N'_2} = \frac{U_2}{U'_2} = \frac{U'_1}{12,5} \end{cases} \quad (1)$$

Từ (2) và (3)

$$\Rightarrow \frac{U'_1}{12,5} = \frac{50}{U'_1} \Leftrightarrow U'_1 = \sqrt{12,5 \cdot 50} = 25 \text{ V}$$

$$\text{Sơ đồ 2} \Rightarrow \frac{N_2}{N'_2} = \frac{U''_2}{U_2} = \frac{50}{U'_1} \quad (3)$$

$$(1) \Rightarrow \frac{N_1}{N'_1} = \frac{U_1}{U'_1} = \frac{200}{25} = 8$$

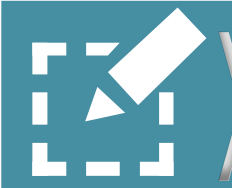


LỚP
12

BÀI 20
CHƯƠNG III

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

III MỘT SỐ VÍ DỤ



Ví dụ 6

(ĐH 2013) Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_1 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_2 vào hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 để hở bằng 12,5 V. Khi nối hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 với hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp của M_2 để hở bằng 50 V. Bỏ qua mọi hao phí. M_1 có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

A. 6;

B. 15;

C. 8;

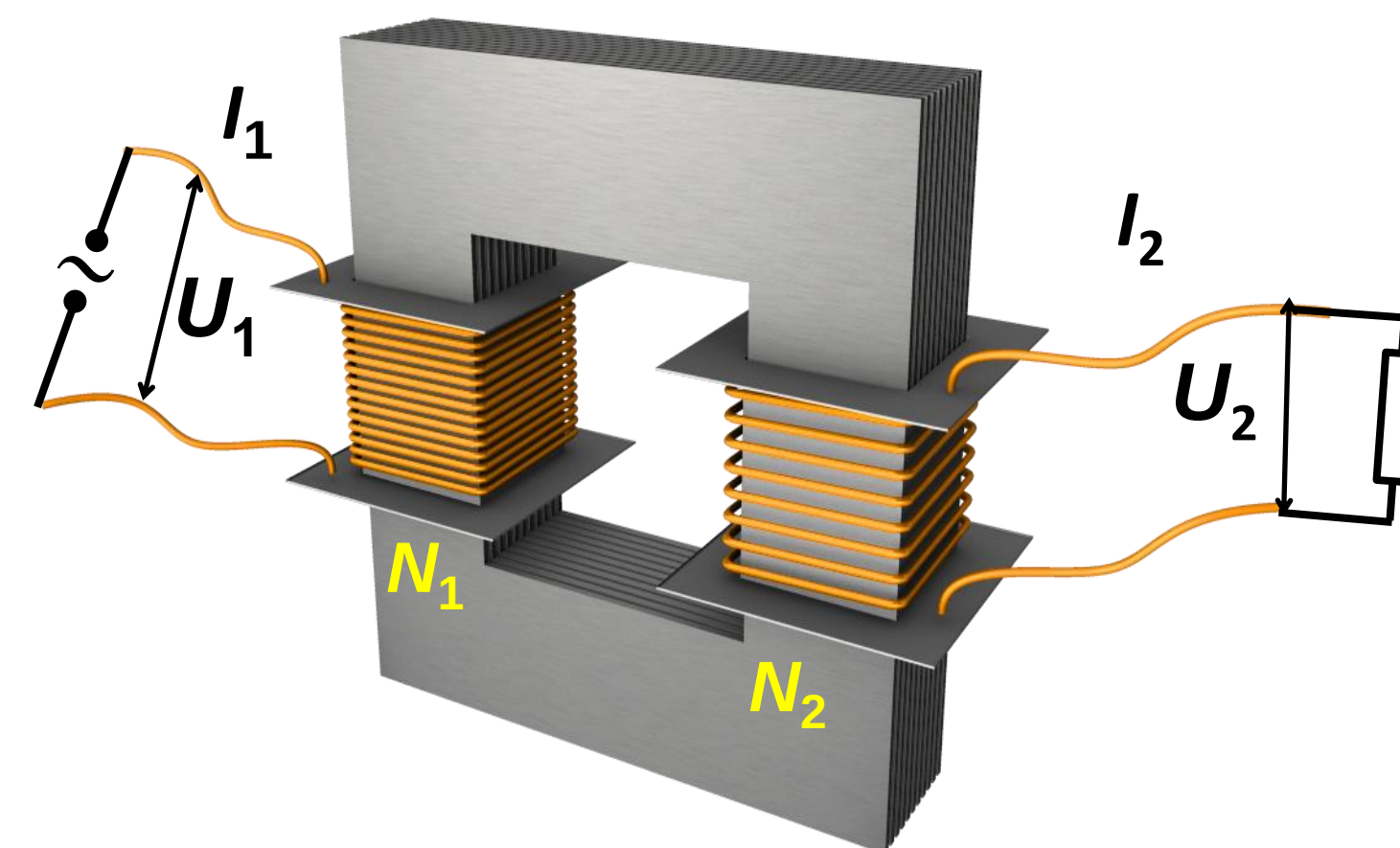
D. 4.

$$\frac{N_1}{N_1'} = \frac{U_1}{U_1'} = \frac{200}{25} = 8$$

TÓM TẮT BÀI HỌC

a *Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động*

- » Máy biến áp là dụng cụ biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của nó.
- » Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng **cảm ứng điện từ**.


b *Sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện*

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

c *Truyền tải điện năng*

Công suất hao phí trên dây tải điện do hiệu ứng Jun-Lenxo:

$$\Delta P = RI^2 = R \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi}$$