

Bài 46

MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA

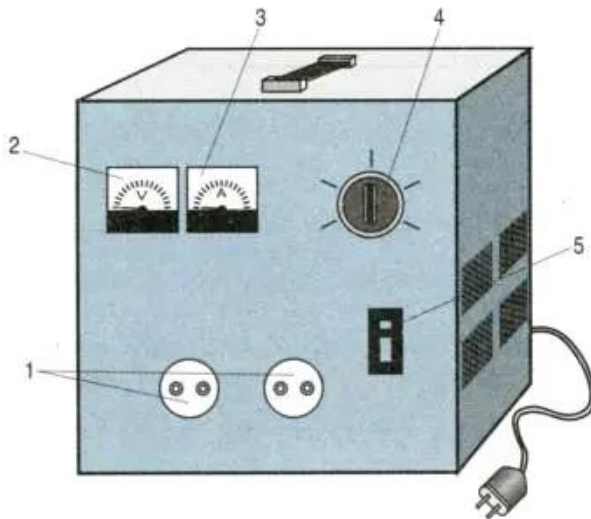
1. Hiểu được cấu tạo, nguyên lí làm việc của máy biến áp một pha.
2. Hiểu được chức năng và cách sử dụng máy biến áp một pha.

Nguồn điện nhà em có điện áp 220V. Làm thế nào em có thể sử dụng quạt điện 110V ? Để giải quyết vấn đề này, em cần có máy biến áp (h.46.1) để biến đổi điện áp từ 220V xuống 110V. *Vậy chức năng của máy biến áp là gì ?*

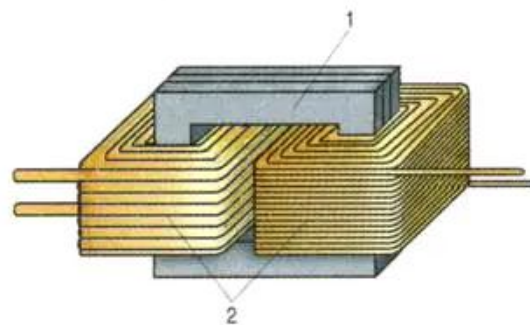
Máy biến áp một pha là thiết bị điện dùng để biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều một pha.

1. Cấu tạo

Máy biến áp một pha gồm hai bộ phận chính : lõi thép và dây quấn (h.46.2). Ngoài ra còn có vỏ máy, trên mặt có gắn đồng hồ đo điện, đèn tín hiệu và các nút điều chỉnh.



Hình 46.1. Máy biến áp một pha dùng trong gia đình
1. Hai ổ lấy điện ra ;
2. Vôn kế ;
3. Ampe kế ;
4. Nút điều chỉnh ;
5. Aptomat.



Hình 46.2. Cấu tạo máy biến áp một pha
1. Lõi thép ;
2. Dây quấn.

a) Lõi thép

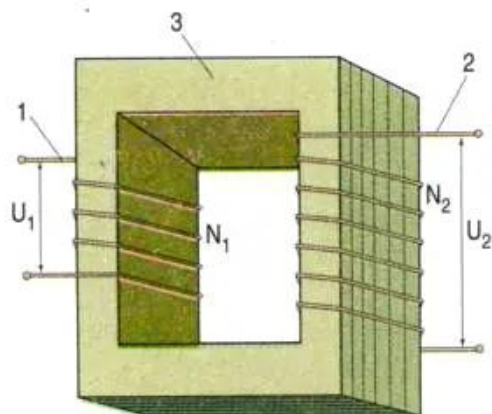
Lõi thép được làm bằng các lá thép kĩ thuật điện (dày từ 0,35mm đến 0,5mm có lớp cách điện bên ngoài) ghép lại thành một khối. Lõi thép dùng để dẫn từ cho máy biến áp.

b) Dây quấn

Dây quấn làm bằng dây điện từ (được tráng hoặc bọc lớp cách điện) được quấn quanh lõi thép. Giữa các vòng dây có cách điện với nhau và cách điện với lõi thép. Máy biến áp một pha thường có hai dây quấn (h.46.3) :

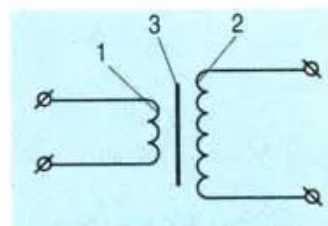
- Dây quấn nối với nguồn điện có điện áp U_1 gọi là dây quấn sơ cấp. Dây quấn sơ cấp có N_1 vòng dây.
- Dây quấn lấy điện ra sử dụng có điện áp U_2 gọi là dây quấn thứ cấp. Dây quấn thứ cấp có N_2 vòng dây.

Máy biến áp được kí hiệu trên hình 46.4.



Hình 46.3. Sơ đồ cấu tạo máy biến áp một pha

1. Dây quấn sơ cấp ;
2. Dây quấn thứ cấp ;
3. Lõi thép.



Hình 46.4. Kí hiệu máy biến áp

1. Dây quấn sơ cấp ;
2. Dây quấn thứ cấp ;
3. Lõi thép.

2. Nguyên lí làm việc

Khi máy biến áp làm việc, điện áp đưa vào dây quấn sơ cấp là U_1 , trong dây quấn sơ cấp có dòng điện. Nhờ có cảm ứng điện từ giữa dây quấn sơ cấp và dây quấn thứ cấp, điện áp lấy ra ở hai đầu của dây quấn thứ cấp là U_2 .

Tỉ số giữa điện áp sơ cấp và thứ cấp bằng tỉ số giữa số vòng dây của chúng.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = k \quad (1)$$

k được gọi là hệ số biến áp.

Điện áp lấy ra ở thứ cấp U_2 là :

$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} \quad (2)$$

Máy biến áp có $U_2 > U_1$ được gọi là máy biến áp tăng áp.

Máy biến áp có $U_2 < U_1$ được gọi là máy biến áp giảm áp.

Hãy chọn kí hiệu thích hợp ($>$; $<$) điền vào chỗ trống (...) trong hai câu dưới đây :

Máy biến áp tăng áp có N_2 N_1 .

Máy biến áp giảm áp có N_2 N_1 .

Khi điện áp đầu vào U_1 thay đổi, muốn giữ điện áp đầu ra U_2 không đổi, ta có thể dùng công tắc chuyển mạch để điều chỉnh tăng hoặc giảm số vòng dây.

Ví dụ : Một máy biến áp giảm áp có $U_1 = 220V$, $U_2 = 110V$, số vòng dây $N_1 = 460$ vòng, $N_2 = 230$ vòng. Khi điện áp sơ cấp giảm, $U_1 = 160V$, để giữ $U_2 = 110V$ không đổi, nếu số vòng dây N_2 không đổi thì phải điều chỉnh cho N_1 bằng bao nhiêu ?

Từ công thức (1) ta rút ra :

$$N_1 = \frac{U_1 \times N_2}{U_2} = \frac{160 \times 230}{110} = 335 \text{ vòng}$$

Để giữ U_2 không đổi khi U_1 tăng, ta phải tăng hay giảm số vòng dây N_1 ?

3. Các số liệu kĩ thuật

- Công suất định mức, đơn vị là VA (đọc là vôn ampe), kVA (đọc là kilô vôn ampe).
- Điện áp định mức, đơn vị là V.
- Dòng điện định mức, đơn vị là A.

4. Sử dụng

Máy biến áp một pha có cấu tạo đơn giản, sử dụng dễ dàng, ít hỏng, dùng để tăng hoặc giảm điện áp, được sử dụng nhiều trong gia đình và trong các đồ dùng điện và điện tử.

Để máy biến áp làm việc tốt, bền lâu, khi sử dụng cần chú ý :

- Điện áp đưa vào máy biến áp không được lớn hơn điện áp định mức.
- Không để máy biến áp làm việc quá công suất định mức.
- Đặt máy biến áp ở nơi sạch sẽ, khô ráo, thoáng gió và ít bụi.
- Máy mới mua hoặc để lâu ngày không sử dụng, trước khi dùng cần phải dùng bút thử điện kiểm tra điện có rò ra vỏ hay không.

Ghi nhớ

1. Cấu tạo của máy biến áp gồm : lõi thép làm bằng các lá thép kĩ thuật điện ghép lại và dây quấn làm bằng dây điện từ.
2. Tỉ số giữa điện áp sơ cấp và thứ cấp bằng tỉ số giữa số vòng dây của chúng :

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

Câu hỏi

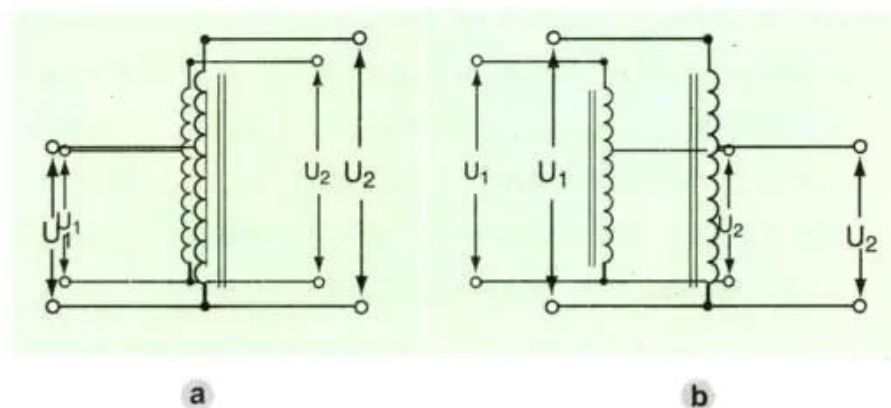
1. Mô tả cấu tạo của máy biến áp một pha.
2. Hãy nêu công dụng của máy biến áp.
3. Một máy biến áp một pha có $N_1 = 1650$ vòng, $N_2 = 90$ vòng. Dây quấn sơ cấp đấu với nguồn điện áp 220V. Xác định điện áp đầu ra của dây quấn thứ cấp U_2 . Muốn điện áp $U_2 = 36V$ thì số vòng dây của dây quấn thứ cấp phải là bao nhiêu ?

Có thể em chưa biết.

MÁY BIẾN ÁP TỰ NGÃU

Máy biến áp tự ngẫu là một dạng đặc biệt của máy biến áp, vì nó chỉ có một cuộn dây quấn, một phần của cuộn dây đó đóng vai trò của cuộn sơ cấp (h.46.5a) hoặc thứ cấp (h.46.5b).

Loại tăng áp có sơ đồ hình 46.5a. Loại giảm áp có sơ đồ hình 46.5b. Máy biến áp tự ngẫu có hiệu suất cao và tiết kiệm vật liệu (đồng, thép).



Hình 46.5. Kí hiệu máy biến áp tự ngẫu

a) Máy biến áp tự ngẫu tăng áp ; b) Máy biến áp tự ngẫu giảm áp.