ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH AN GIANG TRƯỜNG CAO ĐẮNG NGHỀ AN GIANG



GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN: QUÁN DÂY ĐỘNG CƠ BA PHA NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP & CAO ĐẮNG

Ban hành theo QĐ số: 70/QĐ-CĐN, ngày 11 tháng 01 năm 2019 của Hiệu trưởng trường Cao đẳng nghề An Giang)

An Giang - Năm 2019

MỤC LỤC

- Môn: QUẨN DÂY ĐỘNG CƠ 3 PHA- Hệ : CAO ĐẮNG NGHÈ

TILL! 1041	
- Thời lượng : 184h	
- Lý thuyết : 10h	
- Thực hành : 154h	
- Kiếm tra : 20h	
	Trang
Bài 1 : Quấn dây và sửa chữa ĐCKĐB 3 pha kiểu Đồng tâm tập trung 1 lớp (32h= LT: 2giờ; TH+KT: 30giờ) I. Bài thực hành:	
II. Bài tập làm thêm	
Kiểm tra lần 1: 4giờ	34
Bài 2: Quấn dây và sửa chữa ĐCKĐB 3 pha kiểu Đồng tâm Phân tán 1 lớp (32h= LT: 2giờ; TH+KT: 30giờ) I. Bài thực hành: II. Bài tập làm thêm Kiểm tra lần 2: 4giờ	35-54
Bài 3 Quấn dây và sửa chữa ĐCKĐB 3 pha kiếu Đồng khuôn Tập trung 1 lớp (32h= LT: 2giờ; TH+KT: 30giờ) I. Bài thực hành: II. Bài tập làm thêm Kiểm tra lần 3: 4giờ	56-74
<u>Bài 4</u> : Quấn dây và sửa chữa ĐCKĐB 3 pha kiểu Đồng khu Phân tán 1 lớp (40h= LT: 2giờ; TH+KT: 38giờ)	ôn
I. Bài thực hành:II. Bài tập làm thêmKiểm tra lần 4: 4giờ	76-95 96
Bài 5 : Quấn dây và sửa chữa ĐCKĐB 3 pha kiểu Đồng khu 2 lớp (48h= LT: 2giờ; TH: 46giờ) I. Bài thực hành:	97-119
II. Bài tập làm thêm	120

<u>Bài 1</u>: QUẤN VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA KIỂU ĐỒNG TÂM TẬP TRUNG 1 LỚP

Thời lượng: 32h (LT: 2h; TH+KT: 26h+4h)

* MUC TIÊU:

Sau khi học xong bài nầy, người học có khả năng:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, các thông số kỹ thuật, và vẽ được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ trải của các loại động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp thông dụng.
- Quấn và sửa được hư hỏng của các loại động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp thông dụng.
- Tổ chức nơi thực tập gọn gàng, khoa học.
- Chấp hành đúng các nguyên tắc an toàn khi thực tập.

A.PHÀN LÝ THUYẾT: (2h)

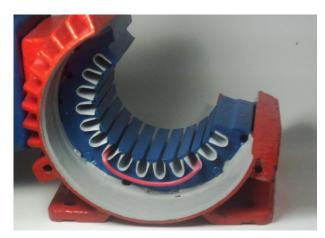
I.Cấu tạo:

Gồm 3 phần chính

1. Phần tĩnh (Stato): Là phần đứng yên, gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng 0,35mm - 0,5mm ghép lại thành hình trụ rồng, bên trong được dập sắn các rãnh để đặt dây quấn (như hình 1).

Dây quấn động cơ gồm 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120^0 điện.





Hình 1

- Dây quấn : làm bằng dây điện từ : 4 loại
 - Dây êmay.
 - Dây côtông.
 - Dây êmay côtông.
 - Dây côtông amiăng.

2. Phần động (Rôtor):

Gồm có 2 loại: Roto lồng sóc và roto dây quấn.

a. Rôto lồng sóc:

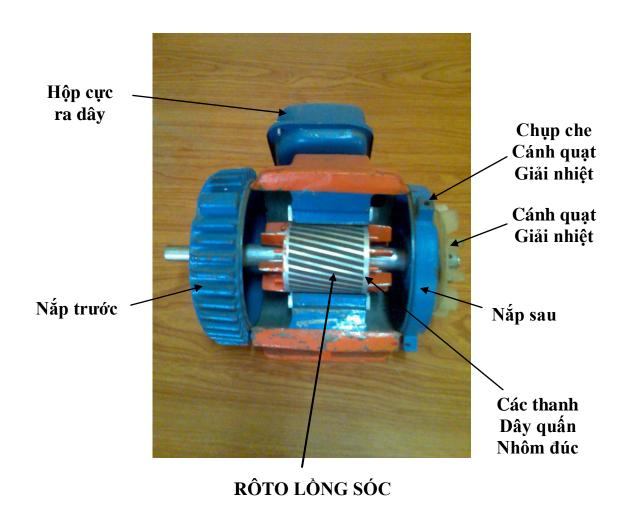
Còn gọi là roto ngắn mạch. Gồm các lá thép kỹ thuật mỏng ghép lại và mặt ngoài của rôto có phay rãnh để đặt dây quấn. Dây quấn thường làm bằng đồng hay đúc nhôm. Hình dạng của bộ dây giống như lồng nhốt sóc nên gọi là roto lồng sóc.

b. Rôto dây quấn:

Cũng gồm các lá thép kỹ thuật mỏng ghép lại và mặt ngoài của rôto có phay rãnh để đặt dây quấn. Dây quấn gồm 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120° điện, dây quấn làm bằng dây điện từ đồng hoặc nhôm, các đầu cuộn dây được nối với 3 vòng đồng, có 3 chổi than tì lên để nhận điện vào.

Khe hở không khí:

Là khoảng hở giữa rôto và stato (thường 1,0 mm). Khoảng hở nầy càng nhỏ thì hiệu suất động cơ càng tốt và ngược lại.



3. Phần nắp: Được lắp ở 2 đầu động cơ, gồm 2 nắp thường được làm bằng gang, giữa có lắp vòng bi (bạc đạn) để đở rôto làm rôto có thể quay nhẹ nhàn (như hình 2).

Ngoài ra còn có các bộ phận khác như:

- Cánh quạt giải nhiệt được làm bằng nhựa hoặc sắt.
- Chụp che cánh quạt giải nhiệt được làm bằng tol, có dập các lỗ thông gió.
 - Hộp cực, cũng được làm bằng tol, để bảo vệ các đầu dây ra.

II. Nguyên lý làm việc:

Cho dòng điện 3 pha vào 3 cuộn dây stato, dòng điện qua dây quấn tạo thành từ trường quay với tốc độ đồng bộ $n_{db} = \frac{60 \times f}{R}$ (Vòng/phút).

Từ trường quay quét các thanh dẫn rôto, dây quấn rôto và cảm ứng trên có sđd C_2 , do dây quấn rôto kín mạch nên sinh ra dòng điện I_2 chạy trong dây quấn rôto. Dòng điện I_2 sinh ra từ trường hợp với từ trường stato tạo thành từ trường tổng chạy trên khe hở, dòng điện I_2 nằm trong từ trường khe hở sẽ chịu tác động của lực điện từ f (XĐ bằng quy tắc bàn tay trái) tạo thành mômen quay tác dụng lên rôto làm rôto quay theo chiều từ trường thì Sđd càng nhỏ (vì tốc độ biến thiên của từ thông giảm nên dòng điện I_2 giảm và mômen quay cũng giảm theo nên rôto không thể tăng tốc độ bằng từ trường quay được nên gọi là động cơ không đồng bộ.

$$\frac{n_{\text{rôto}} = (1 - s) \times n_{\text{db}}}{S} = \frac{n_{\text{db}} - n_{\text{rôto}}}{n_{\text{db}}} \times 100$$

 $S: \text{d\^o} \text{ tru\'ot} \ (0.02-0.06) = 2\% - 6\%$

III. Công dụng và các đại lựơng định mức:

1. Công dụng và ứng dụng:

- Động cơ dùng biến đổi điện năng thành cơ năng.
- Được sử dụng trong các máy cắt gọt kim loại, máy khoan, máy bơm nước, máy mài, máy cắt dập ...

2. Các đại lượng định mức:

- P_{dm}: Công suất định mức, đơn vị tính là W; KW; MGW
- Hp : Sức ngựa(mã lực) = 736W

$$P_{dm} = \sqrt{3}U_d I_d \cos \varphi . \eta$$

$$I = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3}U_d \cos \varphi . \eta}$$

- U_{đm}: Hiệu điện thế định mức, đơn vị tính V; kV.

- f: Tần số, đơn vị tính H_z

RPM: tốc độ quay, đơn vị tính là vòng/phút

t°: Nhiệt độ cho phép

Cosu: Hệ số công suất của máy

η : Hiệu suất của máy

IV. Khởi động động cơ:

1. Khởi động trực tiếp:

Đưa điện áp định mức trực tiếp vào 3 cuộn stato.

Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản, dễ điều khiển nhưng có khuyết điểm là dòng khởi động lớn làm ảnh hưởng lưới điện do đó chỉ áp dụng cho những động cơ có công suất nhỏ.

2. Khởi động gián tiếp:

a. Khởi động dùng cuộn điện kháng:

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các trường hợp khởi động nhẹ.

– Khi đóng cầu dao về vị trí 1 cuộn điện kháng được mắc nối tiếp với động cơ, nên điện áp đặt vào động cơ giảm do đó dòng khởi động giảm nhưng đồng thời mômen quay cũng giảm theo. Khi động cơ đạt tốc độ định mức ta đóng cầu dao về vị trí 2, cuộn điện kháng được loại khỏi mạch, dòng điện trực tiếp vào động cơ.

b. Khởi động dùng máy biến áp tự ngẫu:

- Phương pháp khởi động này có ưu điểm hơn phương pháp dùng cuộn điện kháng vì có thể điều chỉnh đựơc điện áp khởi động do đó có thể tăng mômen khởi động. Tuy nhiên cũng có nhược điểm là tốn kém nhiều nên ít được áp dụng trong thực tế.
- Khi khởi động đóng CD về vị trí 1 động cơ được nhận điện áp từ cuộn thứ cấp của máy biến áp bằng 70-80% điện áp định mức động cơ (điều chỉnh con trượt để chọn điện áp vào động cơ thích hợp).
- Khi động cơ đạt tốc độ định mức thì chuyển CD về vị trí 2 dòng điện trực tiếp vào động cơ.

- **c. Khởi động đổi nối Y/Δ:** (áp dụng cho các động cơ công suất lớn)
- Phương pháp này có ưu điểm là ít tốn kém, dòng điện mở máy giảm 3
 lần, nhưng cũng có nhược điểm là mômen mở máy giảm 3 lần.
- Khi khởi động đóng cầu dao ở vị trí 1, động cơ được đấu \mathbf{Y} . Khi động cơ đạt tốc độ định mức chuyển CD về vị trí 2, động cơ đấu Δ . Phương pháp nầy áp dụng khi điện áp động cơ lúc đấu Δ bằng điện áp nguồn.

d. Khởi động bằng điện trở:

– Phương pháp nầy có ưu điểm là dòng điện khởi động nhỏ mômen khởi động lớn, được áp dụng cho các động cơ rôto dây quấn. Khi khởi động, để tay gạt biến trở ở vị trí 1, toàn bộ R khởi động đặt lên mạch rôto làm hạn chế dòng khởi động. Khi động cơ quay ta điều chỉnh tay gạt biến trở dần dần về vị trí 2 để loại dần điên trở ra khỏi mạch rôto.

V. Dây quấn động cơ 3 pha:

- 1. Từ trường: được xác định bằng quy tắc vặn nút chai
 - Chiều vặn nút chai là chiều từ trường.
 - Chiều tiến của nút là chiều dòng điện.
- Từ trường là dòng vật chất đặc trưng là tác dụng lực điện từ lên kim nam châm hay dây dẫn mang dòng điện trong nó. Tốc độ mang của từ trường phụ thuộc vào số đôi cực và tần số f của nguồn điện cung cấp.

$$n_{db} = \frac{60 \times f}{P} \text{ (v/f)}$$

$$n_{r\hat{o}to} = (1-S).n_{db} \ (v/f)$$

2. Định luật cảm ứng điện từ:

– Khi từ thông qua vòng dây biến thiên sẽ sinh ra sức điện động cảm ứng trong vòng dây. Sức điện động có chiều sao cho dòng điện sinh ra có tác dụng chống lại dòng điện sinh ra nó, chiều sức điện động cảm ứng được xác định bằng quy tắc bàn tay phải : đặt bàn tay phải hứng đường sức từ trường ngón cái chỏi ra 90° chỉ chiều, thì chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều sức điện động cảm ứng.

3. Khái niệm chung về dây quấn:

- Dây quấn tham gia vào việc tạo nên từ trường cần thiết cho sự biến đổi cơ điện trong máy.
 - Kết cấu dây quấn phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:
 - Tiết kiệm dây.
 - Bền về cơ, nhiệt, điện.
 - Chế tạo đơn giản, lắp ráp, sửa chữa dễ dàng.

4. Những cơ sở để vẽ sơ đồ dây quấn:

a. <u>Bối dây</u> (bin, tép)

Là gồm nhiều vòng dây được quấn nối tiếp và được đặt cùng 1 vị trí trên stato, bôi dây gồm nhiều dạng:

- Cạnh tác dụng : là phần bối dây nằm trong mặt từ stato, mỗi bối có 2 cạnh tác dụng.
- Đầu nối bối dây : là phần bối dây nằm ngoài mặt từ stato, nối liền 2 cạnh tác dụng của bối dây đó.
 - Bước bôi dây : là khoảng cách giữa 2 cạnh tác dụng bối dây.

b. Nhóm bối dây:

Gồm 1 hoặc nhiều bối dây mắc nối tiếp nhau, theo 1 chiều quấn dây và được bố trí gần nhau trên stato. Tuỳ theo hình dạng, kích thước các bối dây mà có nhóm bối dây đồng tâm hoặc đồng khuôn.

<u>Nhóm bối dây đồng tâm</u>: Được hình thành gồm nhiều bối dây có kích thước khác nhau được mắc nối tiếp và quấn theo cùng một chiều, có ưu điểm là dễ lồng dây, tuy nhiên có khuyết điểm là bối dây chiếm nhiều chỗ, tốn nhiều dây.

Nhóm bối dây đồng khuôn (Nhóm bối dây đều bằng nhau về kích thước): Được hình thành từ nhiều bối dây có kích thước bằng nhau được mắc nối tiếp và quấn theo cùng một chiều, có ưu điểm là chiếm ít chỗ, tốn ít dây, tuy nhiên có nhược điểm là khó lồng dây.

c. <u>Cực từ</u>:(2P)

- Là vùng không gian bên trong stato gồm những rãnh chứa các cạnh có dòng điện chạy trong chúng theo cùng 1 hướng.
 - Số cực từ ký hiệu là 2p. Số đo cực từ ký hiệu là p.

Quy ước: dòng điện từ trên xuống là cực nam, dòng điện từ dưới lên là cực bắc.

- **d.** <u>Bước cực từ</u> (τ): là khoảng cách giữa tâm cực từ đến tâm cực từ kế tiếp, bằng 180° điện được xác định bằng công thức : $\tau = \frac{180 \times Z_s}{360 \times P} = \frac{Z_s}{2P}$
- *Quan hệ giữa bước bối dây và bước cực từ:Y=β.τ (β: hệ số bước ngắn)
 - Trường hợp : $\beta < 1 \Rightarrow Y < \tau$ ta có dây quấn bước ngắn.
 - Trường hợp : $\beta > 1 \Rightarrow Y > \tau$ ta có dây quấn bước dài.
 - Trường hợp : $\beta = 1 \Rightarrow Y = \tau$ ta có dây quấn bước đủ.

*Đấu dây giữa các nhóm bối dây:

- Các nhóm bối dây trong cùng 1 pha đực đấu nối tiếp hoặc song song với nhau, ta có 2 cách đấu cơ bản là đấu cực thật và cực giả.
- Đấu cực thật : nếu ta đấu cuối nhóm bối dây 1 với cuối nhóm bối dây 2, đầu nhóm dây 2 với đầu nhóm dây 3 ... ta có được cách đấu cực thật. Đặc điểm : khi đấu cực thật số nhóm bối dây bằng số cực từ và 2 nhóm bối dây liên tiếp nằm sát nhau.
- Đấu cực giả : nếu ta đấu cuối nhóm 1 với đầu nhóm 2, cuối nhóm 2 với đầu nhóm 3 ... ta có cách đấu cực giả. Tóm lại : cuối đấu với đầu và đầu đấu với cuối. Đặc điểm : số nhóm bối dây bằng $\frac{1}{2}$ số cực và nhóm bối dây liên tiếp nằm cách nhau 1 bước cực.

e. Xác định số rãnh của 1 pha dưới 1 bước cực:

- $Z_s = 24 : 2p = 4$
- $\bullet \quad q = \frac{Z_s}{2p \times m} = \frac{24}{4 \times 3} = 2$
- $\tau = \frac{Z_s}{2P} = \frac{24}{4} = 6$
- Hoặc $q = \tau/3$
- q = 6/3 = 2
- **f.** Xác định góc độ điện giữa 2 rãnh liên tiếp: (xác định đầu pha A và đầu pha B đúng bằng 120^{0} điện)

•
$$\alpha = \frac{360 \times P}{Z_s} = \frac{360 \times 2}{24} = 30 \, (^{\circ} \, \text{diện})$$

•
$$\alpha_d = \frac{Z_s}{3P} = \frac{24}{3 \times 2} = 4 \text{ rãnh}$$

- $\alpha_{1P} = 30 \times 4 = 120^{\circ}$
- Góc độ điện là đại lượng tính theo thời gian độ điện khác độ điện hình học. Ví dụ: động cơ có 2 cực ta có bước cực $\tau=180^{\circ}$ điện hay 180° hình học. Tương tự nếu động cơ có 4 cực, bước cực $\tau=180^{\circ}$ điện chỉ tương ứng 90° hình học.

5. Dây quấn kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp:

a. Đặc tính của dây quấn:

Đây là dạng dây quấn đồng tâm 2 mặt phẳng, dạng dây quấn bước đủ, được hình thành bởi các nhóm cuộn đồng tâm, dạng dây quấn nầy luôn đấu cực giả(cuối nhóm 1 nối với đầu nhóm 2...), số nhóm bối dây trong 1 pha bằng ½ số cực từ của động cơ, thí dụ động cơ có số cực 2P= 4 thì trong 1 pha của động cơ sẽ có 2 nhóm bối dây.

Khi vẽ sơ đồ dây quấn dạng nầy ta cần vẽ các đầu cuộn dây của các pha nằm trên 2 lớp phân cách nhau.

b. <u>Uu nhược điểm của dây quấn</u>: Loại dây quấn này thường áp dụng cho các động cơ có 2P= 4 trở lên và có các ưu nhược điểm sau:

* Ưu điểm:

- Việc vô bộ dây trên stato được thực hiện dễ dàng vì có thể vô liên tiếp phân nửa bộ dây động cơ nằm trên 1 mặt phẳng không chồng chéo lên nhau.
 - Các đầu cuộn dây vì được bố trí trên 2 lớp phân cách nên ít choán chổ.
 - Việc lót cách điện giữa các pha dễ dàng.

* Nhược điểm:

- Do quấn bước đủ nên tốn nhiều dây quấn.
- Việc thực hiện bộ khuôn mất nhiều thời gian.
- Còn tồn tại sóng hài bậc 3 làm ảnh hưởng đến tính năng của động cơ.

c. Úng dụng của dây quấn:

Dạng dây quấn nầy thường áp dụng cho những động cơ có công suất nhỏ, thường từ 10 HP trở xuống.

a. Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $\tau = \frac{Z_s}{2P}$
- Tính các số rãnh của 1 pha/ 1 bước cực : $q = \tau/3 = Z_s/(2Pxm)$
- Tính bước bối dây : $Y_{tb} = \tau$
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_d = \frac{Z_s}{3P}$

c. Cách vẽ sơ đồ trải và sơ đồ thứ tự nối:

* Sơ đồ trải:

Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến $Z_{s.}$

Bước 2 : Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

Bước 3: Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B.

Bước 4: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.

Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn ta vẽ các nhóm bối dây và đấu nối chúng lại với nhau.

Bước 6: Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_r) và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

<u>Thí dụ áp dụng</u>: hãy tính các thông số và vẽ sơ đồ trải 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu ĐTTT 1 lớp có các số liệu sau : $Z_s = 24$; 2P = 4.

Tính toán:

$$\bullet \qquad \tau = \frac{24}{4} = 6$$

•
$$q = \frac{24}{4 \times 3} = 2$$

•
$$y_{tb} = \tau = 6$$

•
$$y_1 = \tau - 1 = 5$$

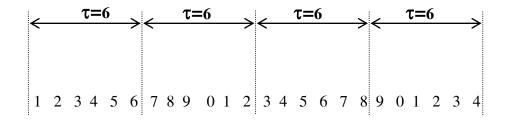
•
$$y_2 = \tau + 1 = 7$$

$$\bullet \quad \alpha_r = \frac{24}{3 \times 2} = 4$$

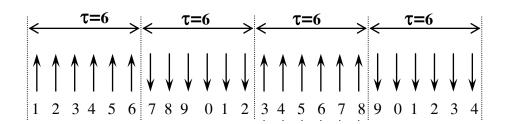
Đánh số rãnh từ 1 đến Z_s.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

<u>Bước 1:</u> Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

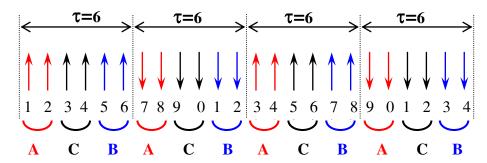


BưỚC 2: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.



<u>Bước 2:</u> Dựa vào q= 2 phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố 2 rãnh cho pha A, sau đó đến 2 rãnh cho pha C, rồi đến 2 rãnh cho pha B, lặp lại qui trình như thế cho đến hết.

PHÂN BỐ RẪNH TRÊN BƯỚC CỰC TỪ

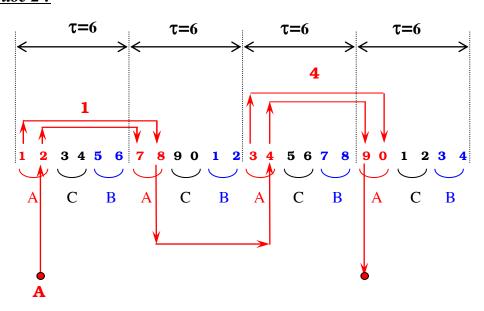


<u>Bước 1:</u> Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn, ta vẽ các nhóm bối dây từng pha, vẽ pha A trước sau đó đến pha B và pha C. Cách vẽ như sau:

* **Vẽ pha A**:

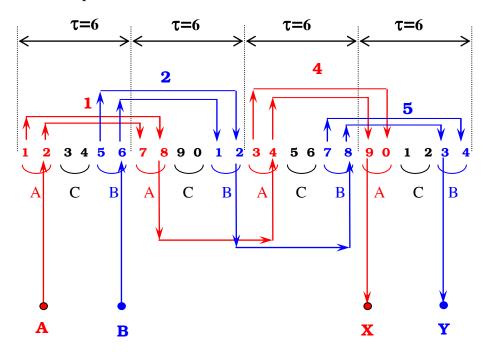
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối các rãnh ở bước cực thứ nhất của pha A với các rãnh ở bước cực thứ 2 của pha A, theo nguyên tắc cạnh trong nối với cạnh trong, cạnh ngoài nối với cạnh ngoài.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối các rãnh ở bước cực thứ ba của pha A với các rãnh ở bước cực thứ 4 của pha A như trên.
- Chọn đầu đầu của nhóm 1 làm đầu pha A, đầu cuối của nhóm 1 nối với đầu đầu của nhóm 2, đầu đầu còn lại của nhóm 2 làm đầu Y.

Bước 2 :



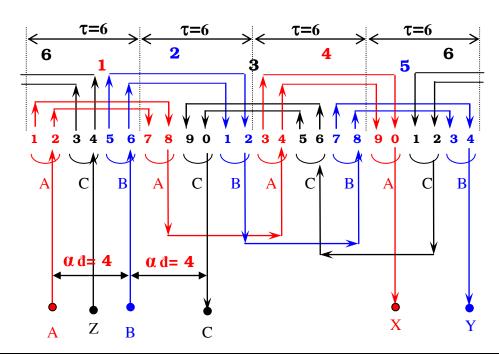
* Vẽ pha B:

- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối các rãnh ở bước cực thứ nhất của pha B với các rãnh ở bước cực thứ 2 của pha B, theo nguyên tắc cạnh trong nối với cạnh trong, cạnh ngoài nối với cạnh ngoài.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối các rãnh ở bước cực thứ ba của pha B với các rãnh ở bước cực thứ 4 của pha B như trên.



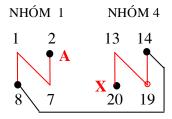
* **Vẽ pha C**: Tương tự như trên

Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_d) và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

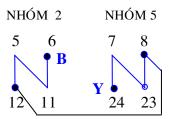


d. Cách vẽ sơ đồ thứ tự nối:

- <u>Bước 1:</u> Do quấn kiểu tập trung nên số nhóm bối dây trong 1 pha bằng $\frac{1}{2}$ số cực từ. Động cơ có 2p= 4, nên trong 1 pha có 2 nhóm bối dây, đấu cực giả (đầu đầu nối với đầu cuối, đầu cuối nối với đầu đầu).
- **Vẽ 2 nhóm bối dây của pha A:** Chọn số bối dây trong 1 nhóm dựa vào q, do kiểu tập trung, dây quấn bước đủ nên số bối dây trong 1 nhóm bằng q= 2bối.
- **Vẽ nhóm bối dây 1:** Nhóm 1 có 2 bối dây. Dựa vào bước quấn y, chọn rãnh khởi đầu ở rãnh số 2, ta lấy 1+5=6 (5 là bước quấn y_1). Nối rãnh 2 đến rãnh 6. Sau đó vẽ bối dây 2, ta lấy 1+7=8 (7 là bước quấn y_2). Nối rãnh 1 đến rãnh 8. (đầu đầu nhóm 1 ở rãnh 2, đầu cuối ở rãnh 8)
- **Vẽ nhóm bối dây 2:** Dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 2, lấy đầu cuối của nhóm 1 cộng với bước cực τ . Ta lấy rãnh 8+ 6= 14 (6 là τ). Từ rãnh 14 ta cộng với bước quấn y_1 (14+5= 19), ta nối rãnh 14 với rãnh 19. Sau đó vẽ bối dây 2, ta lấy 13+7= 20(7 là bước quấn y_2). Nối rãnh 13 đến rãnh 20. (đầu đầu nhóm 1 ở rãnh 14, đầu cuối ở rãnh 20)
- Đấu dây giữa các nhóm: Lấy đầu đầu của nhóm 1 ở rãnh 2 làm đầu A. đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 8 nối với đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 14, đầu cuối làm đầu X. Như hình 1



Bước 1: Vẽ nhóm 2 của pha B: Dựa theo $_{\bf d}$ chọn đầu pha B. Lấy đầu pha A nằm ở rãnh 2+ 4= 6 ($_{\bf d}$ = **4),** ta có đầu pha B nằm ở rãnh 6. Từ rãnh 6 ta vẽ lần lượt 2 nhóm bối dây pha B như trên. Như hình 2.



<u>Bước 1:</u> Vẽ nhóm 4 của pha C: Dựa theo $_{\bf d}$ chọn đầu pha C. Lấy đầu pha B nằm ở rãnh 6+ 4= 10 ($_{\bf d}$ = **4),** ta có đầu pha C nằm ở rãnh 10. Từ rãnh 10 ta vẽ lần lượt 4 nhóm bối dây pha C như trên. Như hình 3.

NHÓM 3	NHÓM 6
9 10	21 22
C	\mathbf{z}
16\ 15	4 3

4. <u>Bài tập</u>: hãy vẽ sơ đồ trãi và sơ đồ thứ tự nối ĐC KĐB 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp có các số liệu sau :

- $Z_s = 24$
- ; 2P = 2
- $Z_s = 36$
- 2P=2
- $Z_s = 36$
- 2P = 4
- $\bullet \quad Z_s = 36$
- 2P = 6
- $\bullet \quad Z_s = 48$
- ; 2P = 2
- $Z_s = 48$
- ; 2P = 4
- $\bullet \quad Z_s = 48$
- ; 2P = 6

B. PHẦN THỰC HÀNH VÀ CHẨM ĐIỂM KIỂM TRA LẦN 1: (26h+4h)

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và luyện tập phần sửa chữa động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp (đồng tâm 2 mặt phẳng) có các thông số sau:

- P= 370W; U= 220V/380V-(Δ /Y); I= 1,6A/0,9A; η = 77%; cos ϕ = 0,79; s= 0,04; RPM= 1440 vòng/phút. Z_s= 24; 2p= 4.

*Thông số lõi thép:

- $-L_{\text{stato}} = 74 \text{mm}...$
- $-D_{tr}=61$ mm.....
- $-D_{ng} = 122 \text{mm}...$
- $d_1 = 5 \text{mm}$
- $d_2 = 7 \text{mm}$
- h = 14mm....
- $S_{r l\hat{e}} = 82.2 \text{ mm}^2...$
- B_g= 14mm....
- $B_r = 4$ mm.....

*Thông số dây quấn:

- $-\varnothing_{\rm d}=0.4{\rm mm}$
- Y = 5 7
- $-N_{1b\acute{o}i} = 160 160$

* Thang điểm:

- Sơ đồ	0,5điểm
- Mỹ thuật	
- Kỹ thuật	3,0điểm
- Động cơ hoạt động	3,5điểm
- Tổ chức nơi thực hành	0,5điểm

- An toàn và vệ sinh cộng nghiệp......0,5điểm

I. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết :

1. Dung cu:
- Bộ đồ nghề thợ điện 1 bộ
- Bộ dụng cụ lồng dây 1 bộ
- Bộ đồng hồ đo điện
- Khuôn quấn dây 1 cái
- Bàn quấn dây 1 cái
2. <u>Thiết bị</u> :
- Bộ nguồn thử AC-DC
- Xác động cơ 3 pha có P=370W; Z_s = 24; $2p$ = 4 1cái
- Mỏ hàn điện 220V-60W 1cái
- Máy sấy 220V-1000W 1cái
3. <u>Vật tư</u> :
-Dây êmay đồng 0,4mm
-Giấy cách điện 0,2mm 1/4 tờ
-Giấy phim cách điện2tờ
$-$ Ông ren $\emptyset = 1$ mm
$-$ Ông ren $\emptyset = 2$ mm
$-$ Ông ren $\emptyset = 4$ mm
-Băng vải 1cuộn
$-\mathrm{Day}$ điện mềm $0.2\mathrm{mm}^2$
-Chì hàn1cuộn
-Nhựa thông1bịt
-Dây đại20mét
–Vẹc ni
-Cọ sơn1cây
-Xăng

II. Trình tự thực hành quấn dây tổng quát:

- 1. Tháo động cơ.
- 2. Lấy các thông số và vẽ sơ đồ
- 3. Dự trù vật tư thiết bị
- 4. Làm vệ sinh động cơ
- 5. Lót cách điện rãnh
- 6. Đo khuôn.
- 7. Làm khuôn.
- 8. Quấn dây.
- **9.** Vô dây.
- **10.** Đấu dây.
- **11.** Đai dây.
- 12. Kiểm tra
- 13. Lắp ráp
- 14. Chạy thử, đo dòng điện.
- 15. Tháo động cơ
- 16. Nêm rãnh
- **17.** Tẩm sấy
- 18. Lắp ráp
- 19. Kiểm tra lần cuối
- 20. Chạy thử, đo dòng điện lần cuối.

Sản phẩm hoàn thành.

III. Trình tự thực hành quấn dây chi tiết:

1. Tháo động cơ:

- **Bước 1**: Cắt điện, tháo các dây dẫn điện vào động cơ, tháo rời động cơ khỏi máy công tác, như hình 1.





- **Bước 2**: Làm dấu vị trí thân và nắp động cơ, tháo chụp che quạt giải nhiệt và cánh quạt giải nhiệt, như hình 2.

HÌNH 2



- <u>Bước 3</u>: Tháo bulon giữ nắp trước và bulon giữ nắp bạc đạn sau (nếu có), như hình 3.



HÌNH 1

- <u>Bước 4</u>: Dùng đệm gỗ đặt ở đầu trục sau, sau đó dùng búa đóng cho rôto chạy về trước, hoặc dùng cảo đẩy rôto ra phía trước (lấy miếng bìa nhẫn đặt nằm phía dưới rồi rút rôto ra từ từ). Nếu động cơ công suất lớn thì phải dùng balan để lấy rôto ra, như hình 4,5,6



HÌNH 4

HÌNH 5



HÌNH 6



- **Bước 5**: Mở bulon nắp sau, dùng đệm gỗ đóng lấy nắp sau ra, như hình 7, 8.

HÌNH 7



HÌNH 8



- Bước 6: Mở ốc chặn bạc đạn, dùng cảo, cảo lấy nắp trước ra khỏi truc roto, như hình 9, 10, 11, 12.

HÌNH 9



HÌNH 10



HÌNH 11



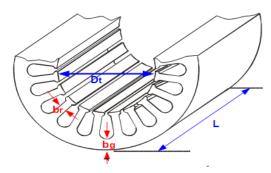
HÌNH 12



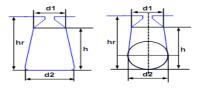
2.Lấy các thông số và vẽ sơ đồ:

- a. Lấy thông số:
- P = 370W
- $-U_{dm}=220V/380V$
- $-I_{dm}=1,7A/1A$
- f = 50 Hz
- $-\cos \varphi = 0.79$
- $\eta = 77\%$
- S = 0.04
- $-Z_{s}=24$
- -2p=4

LỔI THÉP STATO ĐỘNG



Cách đo kích thước các dạng rãnh stato động cơ



- $-L_{\text{stato}} = 7$
- $-D_{tr} = 61$
- $-D_{ng} = 122 mm....$
- $d_1 = 5 \text{mm}$
- $d_2 = 7 \text{mm}$
- h = 14mm.....
- $-S_{r l\hat{e}} = 82,2 \text{ mm}^2...$
- B_g= 14mm....
- $-B_r = 4$ mm....

$$-S_{RL\hat{E}} = (d_1 + d_2/2) \times (h - (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) = \dots$$

$$-S_{Rthang}=(d_1+d_2/2)xh=...$$

$$- K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0,3 \text{d\'en } 0,4)...$$

$$-N_{1 \text{ pha}} = 640 \text{ vòng}...$$

$$-\varnothing_{\rm d}=0.4$$
mm.....

$$-Y = 5 - 7 \dots$$

$$-N_{1b\acute{o}i} = 160 - 160...$$

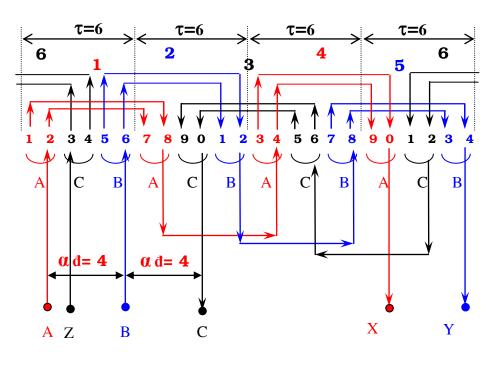
b. <u>Vẽ sơ đồ</u>:

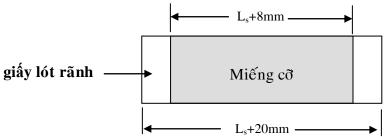
- $-\tau = Z_s/2p = 24/4 = 6(bu\acute{o}c\ cực\ từ)$
- $y_{tb} = \tau = 6$ (bước quấn trung bình)
- $-y_1=\tau$ -1= 6-1= 5 (bước quấn bối dây nhỏ, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 2 đến rãnh 7).
- $-y_2=\tau+1=6+1=7$ (bước quấn bối dây lớn, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 8).
 - $q = Z_s/2p.m = 24/4.3 = 2(số rãnh trên 1 bước cực)$
 - $-\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs = 360° . 2 / 24 = 30° (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_{\text{d}} = Z_s/3.p = 24 \ / \ 3.2 = 4 (góc lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)$
 - Góc lệch pha = α . $\alpha_d = 30^\circ$. $4 = 120^\circ$ điện.

*Ghi nhớ: Kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp

- Đấu cực giả (đầu cuối nhóm 1 đấu với đầu đầu nhóm 2)
- Số nhóm trong 1 pha bằng 1/2 số cực (2p).

*Sơ đồ trải:



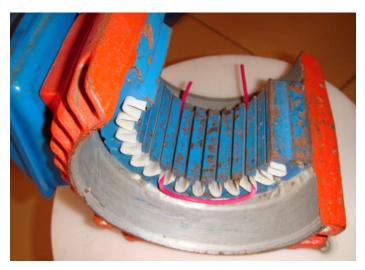


Tiếp tục xếp gấp mép hai đầu giấy và vuốt nhiều lần, cho chúng ôm sát vào nhau. Sau đó uốn cong lại, nếu giấy không bị gấp thì được, sau đó đẩy giấy từ từ vào rãnh. Nếu giấy ôm sát rãnh, không nhăn, không chạy tới lui trong rãnh thì đạt yêu cầu. Ta lót tiếp tục tuần tự cho đến hết.

Bước 6: Đo khuôn.

- * Đo khuôn nhỏ: y=5 (5 khoảng cách = 6 rãnh từ rãnh 2 đến rãnh 7).
 - Đo chiều rộng khuôn:
- Dùng sợi đồng nhỏ \emptyset = 1 mm vuốt thẳng làm dây đo khuôn. Dùng kìm bẻ vuông góc 1 đầu dây đồng, sau đó uốn dây đo khuôn theo chiều cong của stato từ rãnh 1 đến rãnh 6, sao cho chiều cong của dây đồng nằm cách đều đáy rãnh khoảng 2 đến 3 mm, sau đó bẻ vuông góc đầu còn lại, rồi đặt dây vào rãnh cho 2 cạnh dây nằm giữa đáy rãnh và ôm theo góc nghiêng của rãnh, như hình 13.





- Đo chiều dài khuôn: chiều dài khuôn đo bằng chiều dài lõi thép Stato cộng 15mm.
 - * Đo khuôn lớn: y=7 (7 khoảng cách = 8 rãnh từ rãnh 1 đến rãnh 8).
- **Đo chiều rộng khuôn**: Cách đo tương tự như đo chiều rộng khuôn nhỏ, như hình 14.

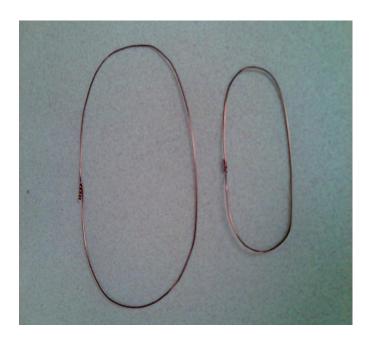
HÌNH 14



• Đo chiều dài khuôn: Lấy theo chiều dài khuôn nhỏ.

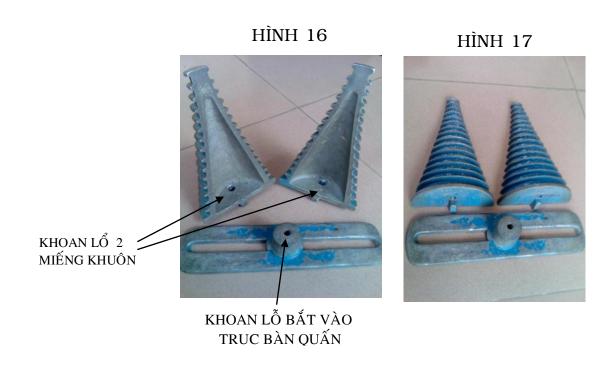
Sau khi có kích thước chiều dài và chiều rộng của 2 khuôn ta lấy chiều dài cộng chiều rộng nhân 2, rồi dùng dây đồng nhỏ 1mm làm dây khuôn theo kích thước của từng khuôn, xoắn khóa 2 đầu lại, sau đó nắn 2 dây khuôn thành hình bán nguyệt, như hình 15.

HÌNH 15



Bước 7: Làm khuôn.

- ♣ Làm khuôn, dạng khuôn nhôm đúc:
 - Dùng giũa 3 lá và giấy nhám làm nguội các rãnh của khuôn.
- Khoan các lỗ bắt 2 miếng khuôn và lỗ bắt vào trục bàn quấn, như hình 16, 17.

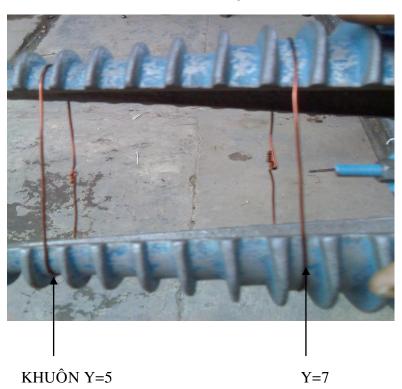


- Lắp khuôn lên bàn quấn, đặt 2 dây khuôn vào khuôn, như hình 18, 19.

HÌNH 18



HÌNH 19



* <u>P</u>	<u>hần</u>	gh	i ch	<u>ú kí</u>	ích	<u>thư</u>	ớc]	<u>khı</u>	ıôn	<u>:</u>										
			• • • •								 	 	· • • •	 •••	• • •	 		 • • •	 • • •	
			• • • •							• • •	 	 		 	· · ·	 	· • • •	 	 • • •	 •

Bước 8: Quấn dây

♣Quấn nhóm 1:

❖ Quấn bối dây nhỏ có bước quấn Y= 5(từ rãnh 2 đến rãnh 7)

Đặt dây 0,4mm vào rãnh khuôn nhỏ Y=5 buộc khóa đầu, sau đó quấn **150** vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

❖ Quấn bối dây lớn có bước quấn Y= 7 (từ rãnh 1 đến rãnh 8)

Kéo dây đặt vào rãnh của khuôn lớn quấn tiếp 150 vòng.

Sau khi quấn xong 2 bối dây ta dùng dây đồng nhỏ 0,3mm, chập đôi buộc 2 cạnh của từng bối dây (chú ý: không buộc dây khuôn).

♣ Lấy nhóm bối dây khỏi khuôn quấn:

• Mở ốc bắt 2 bên khuôn, kéo 2 miếng khuôn vào nhau cho dây quấn ra ngoài khuôn, sau đó lấy 2 bối dây ra khỏi khuôn.

Quấn tiếp 5 nhóm dây còn lại như trên.

Bước 9: Vô dây.

Dựa theo sơ đồ trãi và vị trí ra đầu dây, lổ luồng bulông... để xác định vị trí đặt cuộn dây đầu tiên cho thích hợp. Sau đó vô các cạnh dây lần lượt theo thứ tự sau:

Vô nhóm $1 \rightarrow$ nhóm $3 \rightarrow$ nhóm $5 \rightarrow$ nhóm $2 \rightarrow$ nhóm $4 \rightarrow$ và nhóm 6.

• Nhóm 1:

Vô dâv bối 1:

- Dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y.
- Mở dây buộc 1 cạnh bối dây, đưa bối dây vào stato, dùng giấy lót phía dưới cạnh dây rãnh **7** chờ vô sau.
- Dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, sau đó đưa lần lượt vào rãnh 2, nếu vô khó thì dùng dao tre chải dây từ từ vào rãnh.
- * $\mathbf{Chú}\ \mathbf{\acute{y}}: \mathbf{N\acute{e}}$ u gặp trường hợp vô dây khó do số vòng dây nhiều, ta có thể thực hiện vô dây theo cách sau:
- Vô dây vào rãnh được khoảng 2/3 số vòng của bối dây, ta lót giấy cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè cho dây nằm sát xuống đáy rãnh. Sau đó, rút giấy lót cách điện miệng rãnh tạm ra và vô dây tiếp. Khi số vòng của bối dây còn khoảng 1/10 ta lại luồng giấy lót cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè dây như trên. Ta lại tiếp tục vô dây cho đến hết và luồng giấy lót cách điện miệng rãnh chính vào.

- Giấy lót cách điện miệng rãnh có kích thước như sau: Chiều rộng giấy khi lót vào miệng rãnh, phải ôm xuống khoảng 1/3 chiều cao h của rãnh (như hình vẽ).

au khi vô xong 1 cạnh bối dây (cạnh dây rãnh 2), ta dùng tay nắn sửa cạnh bối dây còn lại (cạnh dây rãnh 7) cho vừa với khoảng cách rãnh sắp vô.

- Mở dây buộc cạnh còn lại và dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, đưa lần lượt vào rãnh, khi vô được 10÷15 vòng (nếu dây có tiết diện nhỏ) hoặc 4÷5 vòng (nếu dây có tiết diện lớn), ta dùng tay nắn sửa cạnh dây cho ôm đều theo cung tròn của stato, sau đó vô dây tiếp và cũng nắn sửa như trên cho đến vòng dây cuối cùng thì ta lót giấy cách điện miệng rãnh.
- Sau khi vô xong 2 cạnh dây, ta định hình bối dây như sau: Dùng tay nắn 2 phần đầu nối bối dây cho tròn, đều theo chiều cung stato, sau đó dùng cây sửa dây và búa nhựa đóng sửa, định hình cuộn dây.

Vô dây bối 2: y=7 (rãnh 1 đến rãnh 8)

- Cách vô dây như trên, vô dây rãnh 1, sau đó vô tiếp rãnh 8, sau khi vô xong cũng nắn sửa định hình bối dây theo chiều cong của stato như trên đồng thời ôm sát bối dây 1.

Các nhóm bối dây còn lại cũng vô lần lượt như trên, vô xong bối dây nào thì nắn sửa định hình bối dây đó, sau đó mới vô tiếp.

• Nhóm 3: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 10, sau đó vô dây rãnh 15.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 9, sau đó vô dây rãnh 16.

• Nhóm 5: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 18, sau đó vô dây rãnh 23.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 17, sau đó vô dây rãnh 24.

• Nhóm 2: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 6, sau đó vô dây rãnh 11.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 5, sau đó vô dây rãnh 12.

• Nhóm 4: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 14, sau đó vô dây rãnh 19.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 13, sau đó vô dây rãnh 20.

• Nhóm 6: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 22, sau đó vô dây rãnh 3.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 21, sau đó vô dây rãnh 4.

Bước 10: Đấu dây

Dựa theo sơ đồ trãi hoặc sơ đồ thứ tự nối ta thực hiện đấu dây như sau.

* Đấu pha A: (Nhóm 1 và nhóm 4)

- Trước tiên chọn đầu A nằm ở rãnh 1 theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 1 với nhóm 4 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 7 và đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 13, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm 2 nằm ở rãnh **19** ra đầu **X**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* Đấu pha B: (Nhóm 2 và nhóm 5)

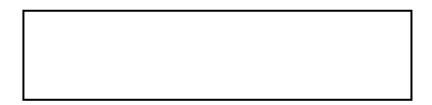
- Cách đấu như trên, chọn đầu **B** nằm ở rãnh **5** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây B và dây ra đầu, xoắn đầu dây B vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 2 với nhóm 5 của pha B. Lấy đầu cuối của nhóm 2 nằm ở rãnh **11** đấu với đầu đầu nhóm 5 ở rãnh **17**, luồng ống ren cách điện như trên.
- Lấy đầu cuối nhóm 5 nằm ở rãnh ${\bf 23}$ làm đầu ${\bf Y}$, sau đó nối dây và cách điên như trên.

* Đấu pha C: (Nhóm 3 và nhóm 6)

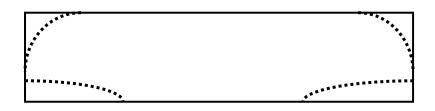
- Cách đấu như trên, chọn đầu **C** nằm ở rãnh **9** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 3 với nhóm 6 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 3 nằm ở rãnh **15** đấu với đầu đầu nhóm 6 ở rãnh **21**, luồng ống ren cách điên như trên.
- Lấy đầu cuối nhóm 6 nằm ở rãnh $\bf 3$ làm đầu $\bf Z$, sau đó nối dây và cách điện như trên.
 - Sau khi đấu nối các dây xong, ta tiến hành hàn chì các mối nối và đầu dây ra, sau đó kéo các ống ren về vị trí mối nối để cách điện, cuối cùng sắp xếp các ống ren cho nằm song song sát nhau, ngay ngắn, theo thứ tự trên đầu nối bối dây.

* Lót cách điện pha:

- Đo chiều rộng và chiều cao của 1 nhóm, sau đó cắt giấy cách điện theo kích thước đo được, như hình dưới.



- Đặt giấy cách điện pha vào giữa 2 nhóm bối dây, tiếp tục lấy viết vạch dấu theo đường cong trên và dưới của bối dây như hình dưới.
 - Dùng kéo cắt theo vị trí vừa vạch dấu như hình dưới.



- Cắt thêm 5 miếng theo miếng mẫu trên. Cuối cùng lót các giấy cách điện pha vào giữa các nhóm dây ở hai bên đầu nối.

Bước 11: Đai dây, đai mặt trước và mặt sau.

- Sửa lại các vòng dây của các bối dây bị bung, lệch.
- Kiểm tra giấy cách điện pha nếu lệch khỏi vị trí thì sửa lại.
- Dùng dây đồng có đường kính khoảng 0,4 mm nhập đôi buộc tạm các đầu bối dây cho nằm cố định vào vị trí.
- Dùng dây đồng 0,4 mm nhập đôi làm kim luồng dây đai hay băng vải vào giữa, luồng dây đai buộc gút cạnh nhóm bối dây trong và ngoài lại cho chặt, cách 1 rãnh buộc 1 gút, chú ý khi gút dây không được để giấy cách điện pha chạy lên trên, phải nắn sửa dây quấn, dây ra đầu, các ống ren cách điện, mối nối dây cho nằm song song, gọn, đều.

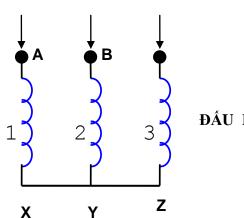
Bước 12: Kiểm tra

- **Kiểm tra liền mạch**: dùng đồng hồ đo điện trở đo 2 đầu A X; B Y; C Z, nếu đồng hồ báo 1 giá trị điện trở thì cuộn dây còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện pha**: dùng đồng hồ mêgômmét đo giữa 2 pha A B; B C; C A nếu đồng hồ báo ≥ 2.5 M Ω thì cách điện pha còn tốt.

- **Kiểm tra cách điện cuộn dây và lõi thép**: dùng đồng hồ mêgômmét lần lượt đo cách điện giữa cuộn dây pha A, B, C và lõi thép, nếu điện trở cách điện $\geq 2,5~\text{M}\Omega$ thì cách điên tốt.

Bước 13: Lắp ráp

- Đóng rôto vào nắp trước, đưa rôto vào stato, bắt bulông nắp trước, lắp nắp sau vào stato và bắt bulông.
- Dùng đệm gỗ đóng vào trục và thân stato để chỉnh cho rôto quay nhẹ.



ĐẦU HÌNH SAO

Bước 14: Chạy thử

- Đấu dây động cơ kiểu hình Y, đấu vào nguồn điện 3 pha 380V để động cơ hoạt động.

Bước 15: Đo dòng điện

- Dùng đồng hồ Ampe kẹp đo:
- Nếu đồng hồ báo: 0,4A đến 0,5A thì đạt yêu cầu.
- Nếu đồng hồ báo: 0,8A đến 1,0A thì có thể do quấn thiếu vòng dây.
- Nếu đồng hồ báo lớn hơn 1A thì có thể do đấu sai, phải kiểm tra lại.

Bước 16: Tháo động cơ(như phần trước).

<u>Bước 17</u> : Nêm rãnh.

- Dùng dao phíp đặt vào miệng rãnh, đóng cho các vòng dây nằm sát xuống đáy rãnh, sau đó dùng tre hoặc phíp để nêm rãnh, đo chiều dài của miếng nêm bằng chiều dài lỏi thép stato, chiều rộng bằng kích thước d₁. Nếu nêm bằng phíp thì dùng cưa sắt cưa, nếu nêm bằng tre thì dùng dao vớt cho vừa với kích thước d₁, sau đó đóng lần lượt vào rãnh. Miếng nêm rãnh có thể là hình chữ nhật, hình vuông, hình bán nguyệt, hay hình thang. Khi đóng nêm, ta đóng vào vừa chặt là được, lúc đóng phải lấy miếng gỗ đệm và dùng búa nhựa để đóng.

Bước 18: Tẩm sấy.

- ▶ Đưa cuộn dây stato động cơ vào lò sấy, điều chỉnh nhiệt độ lò sấy khoảng 90-100°C.
 - ➤ Sấy khoảng từ 2-4 giờ.
- ➤ Sau khi sấy khoảng 2 giờ, ta đưa cuộn dây ra ngoài lò sấy, dùng Mêgômmét đo kiểm tra độ cách điện vỏ và cách điện pha, ghi nhận giá trị, sau đó đưa cuộn dây vào lò sấy tiếp, khoảng 1 giờ sau lại đưa cuộn dây ra ngoài đo

kiểm tra độ cách điện vỏ và pha, so sánh 2 kết quả đo nếu kết quả sau cao hơn kết quả trước thì ta đưa cuộn dây vào lò sấy tiếp, nếu kết quả sau bằng kết quả trước thì độ cách điện đã được bảo hòa(đạt từ $100 \mathrm{M}\Omega$ trở lên) ta chuẩn bị công đoạn tẩm.

- ▶ Lấy cuộn dây stato khỏi lò sấy, để cho nhiệt độ hạ xuống còn 40-50°C, sau đó dùng cọ nhún sơn cách điện quét đều lên cuộn dây (nếu tẩm 1 lần nhiều cuộn dây thì nên dùng phương pháp nhún cuộn dây vào thùng sơn cách điện).
- ▶ Đợi sơn rỏ hết, đưa cuộn dây stato vào lò sấy tiếp, tăng nhiệt độ từ từ đến 100°C, thời gian sấy từ 2 đến 4 giờ.
- ▶ Lấy cuộn dây stato động cơ ra khỏi lò sấy, đợi nhiệt độ hạ xuống tiến hành lắp ráp.
- * Chú ý: Nếu động cơ nhỏ, số lượng ít có thể dùng máy sấy tóc có công suất khoảng 2000W để sấy, sau đó dùng Mê gôm mét kiểm tra cách điện, nếu đạt các thông số như trên thì để cuộn dây nguội xuống sau đó tiến hành tẩm sơn cách điện, (dùng cọ quét sơn cách điện cho thấm đều vào cuộn dây), đợi sơn ráo ta tiếp dùng máy sấy cho đến khi sơn khô. Cách nầy rút ngắn thời gian sấy.

Bước 19: Lắp ráp.

Như bước 12.

Bước 20 : Kiểm tra lần cuối.

Như bước 11.

Bước 21: Chạy thử lần cuối.

Như bước 13.

Bước 22: Đo dòng điện lần cuối.

Như bước 14.

Sản phẩm hoàn thành.

- b. <u>Sửa chữa hư hỏng:</u>
 - * Động cơ không khởi động được:
 - 4 Hư hỏng phần cơ:
 - Dobạc đạn bị hỏng hay lỏng ổ giữ bạc đạn hoặc trục.
- Mở chụp che cánh quạt giải nhiệt, quay nhẹ trục nếu trục không quay được thì tháo rôto ra kiểm tra bạc đạn, nếu bạc đạn hỏng thì thay mới theo thông số củ, nếu bạc đạn không hỏng thì có thể do lỏng trục hoặc lỏng ổ giữ bạc đạn, phải đi gia công lại(nếu trục bị lỏng thì đắp trục tiện lại theo kích thước lỗ của bạc đạn, hoặc đóng sơ mi ổ bạc đạn).

♣ Hư hỏng về điện:

Do đứt 1 đầu dây nguồn điện vào động cơ, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị đứt, sau đó nối dây nguồn và tiến hành thử lại.

Do đứt 1 đầu cuộn dây của động cơ, dùng ôm kế để kiểm tra, sau đó nối lại chổ bị đứt băng cách điện, lắp ráp cho chạy thử.

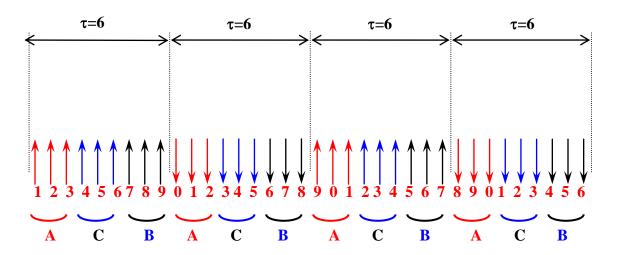
Do nguồn điện bị mất pha, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị mất, sau đó tiến hành sửa chữa và thử lại.

Phần ghi chú thêm về các hư hỏng:

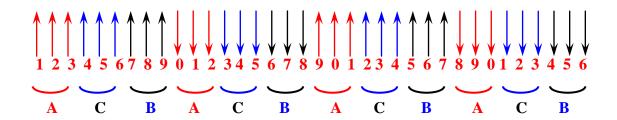
KIEM TRA LÂN 1: 4h

B. <u>BÀI TẬP LÀM THÊM</u>: Hãy quấn và sửa chữa 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp (đồng tâm 2 mặt phẳng) có các số liệu sau: P=370W; U=220V/380V (Δ/Y); I=1,6A/0,9A; $\cos\phi=0,79$; $\eta=77\%$; $Z_s=36$; 2p=4.

SƠ ĐỒ TRẢI KIỂU ĐỒNG TÂM 2 MẶT PHẮNG $Z_{S}{=}~36;~2P{=}~4$



SƠ ĐỒ TRẢI KIỂU ĐỒNG TÂM 2 MẶT PHẮNG $Z_{S}{=}~36;~2P{=}~4$



Bài 2: QUẨN VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA KIẾU ĐỒNG TÂM PHÂN TÁN 1 LỚP

Thời lượng: 32h (LT: 2h; TH+KT: 26h+4h)

* Muc tiêu:

Sau khi học xong bài nầy người học có khả năng:

- Trình bày được đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của dây quấn động cơ không động bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp.
- Vẽ được các sơ đồ dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp.
- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp thông dụng.
 - Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

A. PHÀN LÝ THUYẾT: (2h)

I. Đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của kiểu dây quấn:

1. Đặc tính của dây quấn:

Đây là dạng dây quấn bước ngắn, được hình thành bởi các nhóm cuộn đồng tâm, dạng dây quấn nầy luôn đấu cực thật (cuối nhóm 1 nối với cuối nhóm 2...), số nhóm bối dây trong 1 pha bằng số cực từ của động cơ. Thí dụ động cơ có số cực 2P=2 thì trong 1 pha của động cơ sẽ có 2 nhóm bối dây. Khi vẽ sơ đồ dây quấn dạng nầy ta cần vẽ các đầu cuộn dây của mỗi pha nằm trên 3 lớp phân cách nhau.

2. <u>Ưu nhược điểm của dây quấn:</u>

* <u>Ưu điểm</u>:

- Do quấn bước ngắn nên bớt được khối lượng dây quấn so với dây quấn đồng tâm 2 mặt phẳng.
 - Lắp đặt bộ dây được nhanh hơn vì các pha được vô độc lập.

* Nhược điểm:

- Các đầu cuộn dây vì nằm trên 3 lớp phân cách nên choán chổ nhiều.
- Việc lót cách điện giữa các pha phức tạp.
- Việc thực hiện bộ khuôn mất nhiều thời gian.
- Còn tồn tại sóng hài bậc 3 làm ảnh hưởng đến tính năng của động cơ.

3. Úng dụng của dây quấn:

Dây quấn dạng nầy còn tồn tại sóng hài bậc 3 làm ảnh hưởng đến tính năng của động cơ, nên được áp dụng cho những động cơ có công suất nhỏ, thường từ 10 HP trở xuống.

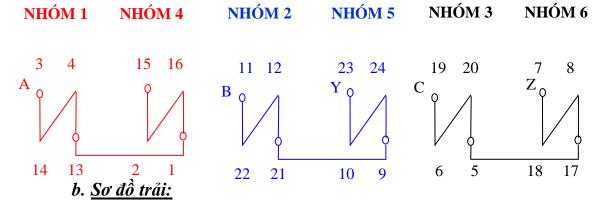
II. Sơ đồ dây quấn:

1. Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- $-\tau = Z_s/2p = 24/2 = 12$ (bước cực từ)
- $y_{tb} = 0.8.\tau = 0.8 . 12 = 10$ (bước quấn trung bình)
- $-y_1=y_{tb}-1=10-1=9$ (bước quấn bối dây nhỏ, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 10).
- $-y_2=y_{tb}+1=10+1=11$ (bước quấn bối dây lớn, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 12).
 - $q = Z_s/2p.m = 24/2.3 = 4(số rãnh trên 1 bước cực)$
 - $-\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs $= 360^{\circ}$. 1 / 24 $= 15^{\circ}$ (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_{\text{d}} = Z_s/3.p = 24 / 3.1 = 8$ (góc lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)
 - Góc lệch pha = α . $\alpha_d = 15^0$. $8 = 120^0$ điện.

2.<u>Sơ đồ</u>:

a. Sơ đồ thứ tự nối:



Cách vẽ như bài 1:

* Sơ đồ trải:

Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_{s.}

<u>Bước 2:</u> Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

- **Bước 3:** Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B.
- **Bước 4:** Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.
- **Bước 5:** Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn ta vẽ các nhóm bối dây và đấu nối chúng lại với nhau.

<u>Bước 6:</u> Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_r) và vẽ pha B như pha A tương tư vẽ tiếp pha C.

Thí dụ áp dụng: hãy tính các thông số và vẽ sơ đồ trải 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu ĐTTT 1 lớp có các số liệu sau : $Z_s = 24$; 2P = 4.

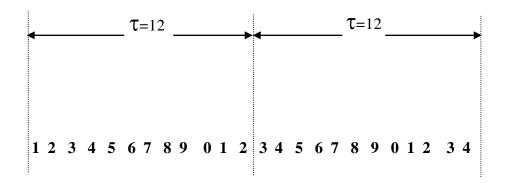
Tính toán:

- $\tau = 24/2 = 12$
- $q = \tau/3 = 12/3 = 4$
- $y_{tb} = .\tau = 0.8.12 = 10$
- $y_1 = \tau 1 = 9$
- $y_2 = \tau + 1 = 11$
- $\alpha_r = Z_S/3P = 24/3 = 8$

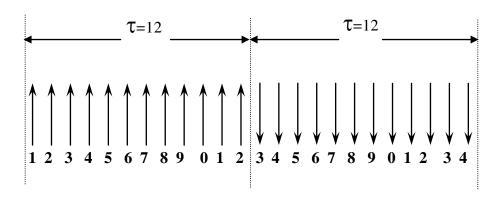
Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_{s.}

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

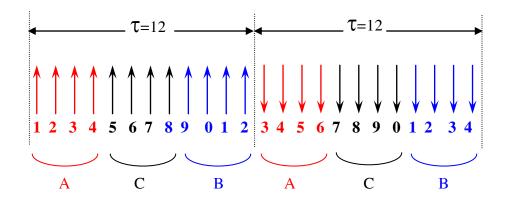
Bước 2: Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.



Bước 3: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.



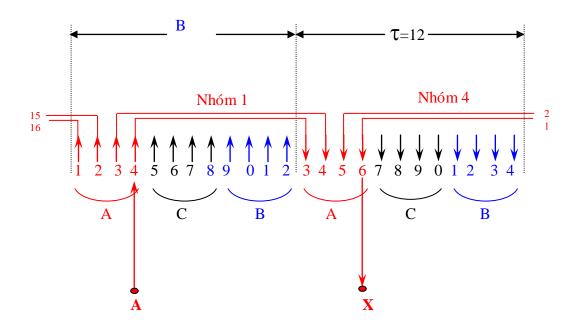
Bước 4: Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B, lặp lại qui trình như thế cho đến hết.



Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn, ta vẽ các nhóm bối dây từng pha, vẽ pha A trước sau đó đến pha B và pha C. Cách vẽ như sau:

* *Vẽ pha A*:

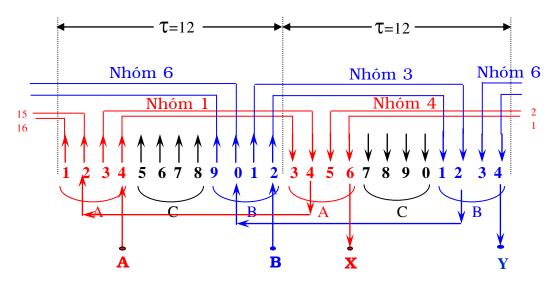
- Vẽ nhóm bối dây 1: Chia các rãnh ở bước cực thứ nhất và số rãnh ở bước cực thứ 2 của pha A ra làm 2 phần, sau đó nối 2 cạnh ở bước cực thứ nhất với 2 cạnh của bước cực thứ 2 theo nguyên tắc cạnh trong nối với cạnh trong, cạnh ngoài nối với cạnh ngoài như hình dưới, ta có được nhóm 1.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Cách vẽ như trên, nối các cạnh dây còn lại ta có được nhóm bối dây 2.
- Chọn đầu đầu của nhóm 1 làm đầu pha A, đầu cuối của nhóm 1 nối với đầu cuối của nhóm 2, đầu đầu còn lại của nhóm 2 làm đầu X.



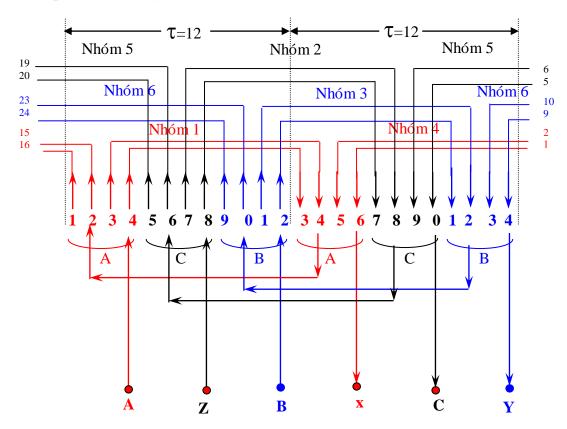
* *Vẽ pha B*:

- Vẽ nhóm bối dây 1: Chia các rãnh ở bước cực thứ nhất và số rãnh ở bước cực thứ 2 của pha B ra làm 2 phần, sau đó nối 2 cạnh ở bước cực thứ nhất với 2 cạnh của bước cực thứ 2 theo nguyên tắc cạnh trong nối với cạnh trong, cạnh ngoài nối với cạnh ngoài như hình dưới, ta có được nhóm 1.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Cách vẽ như trên, nối các cạnh dây còn lại ta có được nhóm bối dây 2.

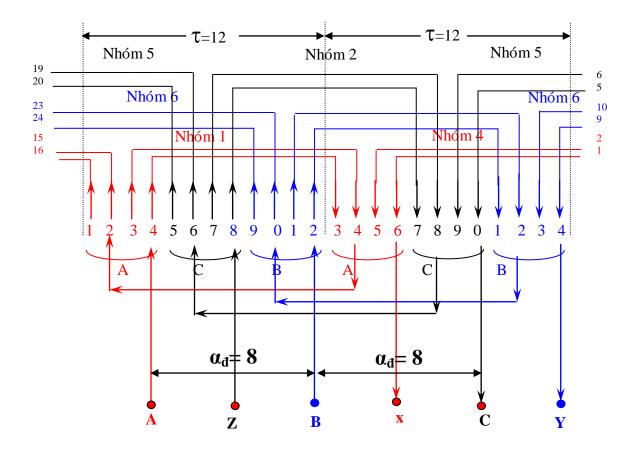
Chọn đầu đầu của nhóm 1 làm đầu pha B, đầu cuối của nhóm 1 nối với đầu cuối của nhóm 2, đầu đầu còn lại của nhóm 2 làm đầu Y.



* **Vẽ pha C**: Tương tự như trên



Bước 7: Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_d) và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.



B. PHẨN THỰC HÀNH VÀ CHẨM ĐIỂM KIỂM TRA LẦN 2: (26h+4h)

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và luyện tập phần sửa chữa động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp (đồng tâm 3 mặt phẳng) có các thông số sau:

 $-P = 750W; \quad U = 220V/380V - (\Delta/Y); \quad I = 2,9A/1,7A; \quad \eta = 79\%; \\ cos\phi = 0,85; \; ; \; s = 0,03; \; RPM = 2900v/p. \; Z_s = 24 \; ; \; 2p = 2.$

* Thông số lõi thép:

- $L_{stato} = 60 \text{mm}...$
- $D_{tr} = 65 \text{mm}...$
- D_{ng}= 126mm.....
- d₁= 5mm.....
- d₂= 7mm.....
- h = 12mm.....
- $S_{r l \hat{e}} = 70.2 \text{ mm}^2...$
- $B_r = 4$ mm.....
- B_g= 16mm.....

* Thông số dây quấn:

- $\varnothing_{\rm d}$ = 0,6mm
- Y = 9 11
- $-N_{1b\acute{0}i} = 90 90$

* Thang điểm:

- Sơ đồ	0,5điểm
- Mỹ thuật	2,0điểm
- Kỹ thuật	3,0điểm
- Động cơ hoạt động	3,5điểm
- Tổ chức nơi thực hành	0,5điểm
- An toàn và vệ sinh cộng nghiệp	0,5điểm

* Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học nầy, người học có khả năng:

- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp thông dụng.
 - Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

I. <u>Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết :</u>

I. <u>Dung cu</u> :	
- Dây êmay đồng 0,6mm	1,5kg
- Bộ đồ nghề thợ điện	1 bá
- Bộ dụng cụ lồng dây	1 bá
- Bộ đồng hồ đô điện	1 bá
- Khuôn quấn dây	1 cá
- Bàn quấn dây	1 cá
2. Thiết bị:	
- Bộ nguồn thử AC-DC	1bộ
- Xác động cơ 3 pha có P= 750W; Z_s = 24; $2p$ = 2	1cái
- Mỏ hàn điện	1cái
3. <u>Vật tư</u> :	
−Dây êmay đồng 0,6mm1,5kg	
-Giấy cách điện 0,2mm	1/4tờ
-Giấy phim cách điện	2tờ
$-$ Ông ren \emptyset = 1mm	2sợi
$-$ Ông ren \emptyset = 2mm	2sợi
$-$ Ông ren $\emptyset = 4$ mm	2sợi
-Băng vải	1cuộn
−Dây điện mềm 1,5mm²	6m
-Chì hàn	1cuộn
-Nhựa thông	1b <u>i</u> t
–Dây đai	20mét
-Vec ni	½lít
-Co son	1cây
-Xăng	
<u> </u>	

II. Trình tự thực hành.

1. Trình tự thực hành tổng quát:

a. Phần quấn dây:

Bước 1: Tháo động cơ

Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ

Bước 3: Dự trù vật tư thiết bị

Bước 4: Làm vệ sinh động cơ

Bước 5: Lót cách điện rãnh

Bước 6: Đo khuôn

Bước 7: Làm khuôn

Bước 8: Quấn dây

Bước 9: Vô dây

Bước 10: Đấu dây

Bước 11: Đai dây

Bước 12: Kiểm tra

Bước 13: Lắp ráp

Bước 14: Chạy thử

Bước 15: Đo dòng điện

Bước 16: Tháo động cơ

Bước 17: Nêm rãnh

Bước 18: Tẩm sấy

Bước 19: Lắp ráp

Bước 20: Kiểm tra lần cuối

Bước 21: Chạy thử

Bước 22: Đo dòng điện

Sản phẩm hoàn thành.

b. Sửa chữa hư hỏng:

2. Trình tự thực hành chi tiết:

a. <u>Phần quấn dây:</u>

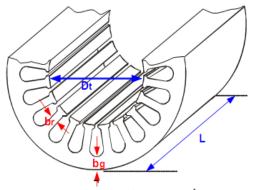
<u>Bước 1</u>: Tháo động cơ.

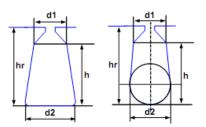
- Trình tự tháo động cơ 3 pha kiểu kín:
- ❖ Làm dấu vị trí thân và nắp động cơ bằng bút lông dầu hay cây chọi nhọn (pông tu).
 - * Tháo nắp che quat gió và cánh quat gió.
 - ❖ Tháo 3 ốc giữ nắp trước.
 - Dùng đệm gỗ và búa đóng lấy rôto và nắp trước ra.
 - ❖ Tháo 3 ốc giữ nắp sau.
 - ❖ Dùng đệm gỗ và búa đóng lấy nắp sau ra.

❖ Dùng cảo tháo bạc đạn khỏi trục roto.

Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ

- P = 750W
- $-U_{dm} = 220V/380V$
- $-I_{dm}=2,9/1,7A.$
- f = 50 Hz
- $-\cos \varphi = 0.85$
- $-\eta = 0.79$
- $-Z_s = 24$; 2p=2





CÁCH ĐO KÍCH THƯỚC CÁC DẠNG RẪNH STATO ĐỘNG CƠ

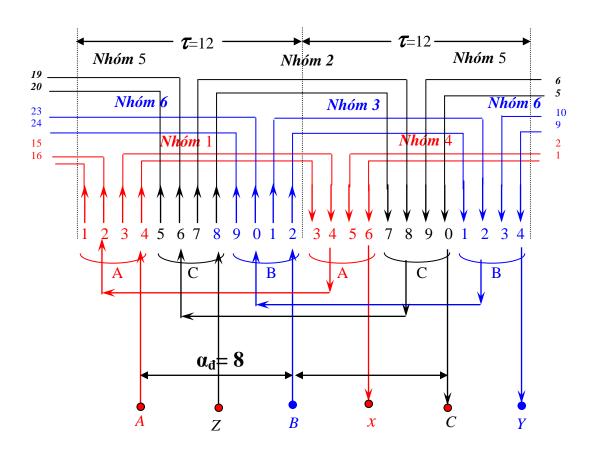
- $-L_{stato} = 60 \text{mm}$
- $-D_{tr} = 65$ mm
- $-D_{ng} = 126$ mm.
- $-d_1=5$ mm
- $d_2 = 7 \text{mm}.$
- -h = 12mm
- $-S_{r l\hat{e}} = 70.2 \text{ mm}^2$
- $-B_r = 4mm$
- $-B_g=16$ mm.
- $-S_{RL\hat{E}} = (d_1 + d_2/2) \times (h (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) =$
- $-S_{Rthang} = (d_1 + d_2/2)xh =$
- $-K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4)$
- $\varnothing_d = 0,6$ mm
- -Y = 9 11
- $-N_{1b\acute{o}i}$ = 90 90

* Vẽ sơ đồ:

- $-\tau = Z_s/2p = 24/2 = 12$ (bước cực từ)
- $y_{tb} = 0.8.\tau = 0.8 . 12 = 10$ (bước quấn trung bình)
- $-y_1=y_{tb}-1=10-1=9$ (bước quấn bối dây nhỏ, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 10).
- $-y_2=y_{tb}+1=10+1=11$ (bước quấn bối dây lớn, tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 12).
 - $q = Z_s/2p.m = 24/2.3 = 4(số rãnh trên 1 bước cực)$
 - $\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs = 360° . 1/24= 15° (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_{\text{d}} = Z_s/3.p = 24/3.1 = 8$ (góc lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)
 - Góc lệch pha = α . $\alpha_d = 15^0$. $8 = 120^0$ điện.

* Ghi nhớ: Kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp

- Đấu cực thật(đầu cuối nhóm 1 đấu với đầu cuối nhóm 2)
- Số nhóm trong 1 pha bằng số cực (2p).



Bước 3: Dự trù vật tư

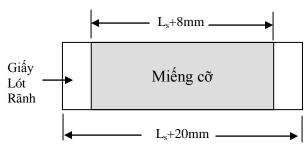
Như trên

Bước 4: Làm vệ sinh động cơ

Nếu stato động cơ bị bám dầu mỡ thì dùng xăng rửa sạch, sau đó sấy khô, dùng cọ và hơi thổi sạch bụi bẩn, lấy sạch các giấy cách điện củ trong rãnh.

Bước 5: Lót cách điện rãnh

- Đo chiều dài stato (L_s).
- Dùng giấy cách điện, hoặc giấy phim có kích thước như sau: chiều dài bằng $L_{\rm s}$ + 20mm, chiều rộng giấy lót rãnh sao cho khi đặt vào rãnh thì giấy ôm sát rãnh, vừa đến cổ miệng rãnh.



- Cắt miếng cỡ: dùng giấy phim có chiều dài bằng L_s + 8mm, chiều rộng bằng giấy lót rãnh.
- Cách xếp và lót giấy vào rãnh: đặt miếng cỡ vào giấy lót rãnh như hình vẽ:

Tiếp tục xếp gấp mép hai đầu giấy và vuốt nhiều lần, cho chúng ôm sát vào nhau. Sau đó uốn cong lại, nếu giấy không bị gấp thì được, sau đó đẩy giấy từ từ vào rãnh. Nếu giấy ôm sát rãnh, không nhăn, không chạy tới lui trong rãnh thì đat yêu cầu. Ta lót tiếp tục tuần tự cho đến hết.

Bước 6: Đo khuôn.

* $\underline{\textbf{Do khuôn nhỏ}}$: $\mathbf{y} = \mathbf{9}$ (9 khoảng cách= 10 rãnh, từ rãnh 4 đến rãnh 13).

• Đo chiều rộng khuôn:

- Dùng sợi đồng nhỏ Ø= 1 mm vuốt thẳng làm dây đo khuôn. Dùng kìm bẻ vuông góc 1 đầu dây đồng, sau đó uốn dây đo khuôn theo chiều cong của stato từ rãnh 1 đến rãnh 6, sao cho chiều cong của dây đồng nằm cách đều đáy rãnh khoảng 2 đến 3 mm, sau đó bẻ vuông góc đầu còn lại, rồi đặt dây vào rãnh cho 2 cạnh dây nằm giữa đáy rãnh và ôm theo góc nghiêng của rãnh, như hình 1.

HÌNH 1



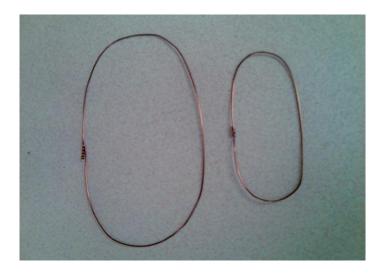
- **Đo chiều dài khuôn:** chiều dài khuôn đo bằng chiều dài lõi thép Stato cộng 15mm.
- * Đo khuôn lớn: y= 11 (11 khoảng cách = 12 rãnh từ rãnh 3 đến rãnh 14).
- **Đo chiều rộng khuôn**: Cách đo tương tự như đo chiều rộng khuôn nhỏ, hình 2.
 - **Đo chiều dài khuôn:** Lấy theo chiều dài khuôn nhỏ.





Sau khi có kích thước chiều dài và chiều rộng của 2 khuôn ta lấy chiều dài cộng chiều rộng nhân 2, rồi dùng dây đồng nhỏ 1mm làm dây khuôn theo kích thước của từng khuôn, xoắn khóa 2 đầu lại, sau đó nắn 2 dây khuôn thành hình bán nguyệtnhưhình 3

HÌNH 3



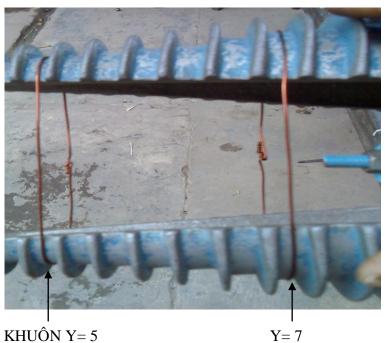
Bước 7: Làm khuôn.

- 🖶 Làm khuôn đồng tâm, dạng khuôn nhôm đúc:
 - Dùng giũa 3 lá và giấy nhám làm nguội các rãnh của khuôn.
 - Khoan các lỗ bắt 2 miếng khuôn và lỗ bắt vào trục bàn quấn.

Lắp khuôn lên bàn quấn, đặt 2 dây khuôn vào khuôn như hình 4:

HÌNH 4





Giáo trình QUÁN DÂY ĐỘNG CƠ 3 PHA – 184h – BÀI 2 (32h)	KHOA ĐIỆN
* <u>Phần ghi chú kích thước khuôn:</u>	
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
Bước 8: Quấn dây	
· · ·	

♣Quấn nhóm 1:

❖ Quấn bối dây nhỏ có bước quấn Y= 9(từ rãnh 4 đến rãnh 13)

Đặt dây 0,6mm vào rãnh khuôn nhỏ Y=9 buộc khóa đầu, sau đó quấn 90 vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

❖ Quấn bối dây lớn có bước quấn Y= 11 (từ rãnh 3 đến rãnh 14)

Kéo dây đặt vào rãnh của khuôn lớn quấn tiếp 90 vòng.

Sau khi quấn xong 2 bối dây ta dùng dây đồng nhỏ 0,3mm, chập đôi buộc 2 cạnh của từng bối dây (chú ý: không buộc dây khuôn).

Lấy nhóm bối dây khỏi khuôn quấn:

• Mở ốc bắt 2 bên khuôn, kéo 2 miếng khuôn vào nhau cho dây quấn ra ngoài khuôn, sau đó lấy 2 bối dây ra khỏi khuôn.

Quấn tiếp 5 nhóm dây còn lại như trên.

Bước 9: Vô dây.

Dựa theo sơ đồ trãi và vị trí ra đầu dây, lỗ luồng bulông... để xác định vị trí đặt cuộn dây đầu tiên cho thích hợp. Sau đó vô các cạnh dây lần lượt từng pha theo thứ tư sau:

- Pha A : Vô nhóm $1 \rightarrow$ nhóm 4.
- Pha B : Vô nhóm $2 \rightarrow$ nhóm 5.
- Pha C : Vô nhóm $3 \rightarrow$ nhóm 6.

Nhóm 1:

Vô dây bối 1:

- Dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y.
- Mở dây buộc 1 cạnh bối dây, đưa bối dây vào stato, dùng giấy lót phía dưới canh dây rãnh 13 chờ vô sau.
- Dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, sau đó đưa lần lượt vào rãnh 4, nếu vô khó thì dùng dao tre chải dây từ từ vào rãnh.

- * *Chú ý*: Nếu gặp trường hợp vô dây khó do số vòng dây nhiều, ta có thể thực hiện vô dây theo cách sau:
- Vô dây vào rãnh được khoảng 2/3 số vòng của bối dây, ta lót giấy cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè cho dây nằm sát xuống đáy rãnh. Sau đó, rút giấy lót cách điện miệng rãnh tạm ra và vô dây tiếp. Khi số vòng của bối dây còn khoảng 1/10 ta lại luồng giấy lót cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè dây như trên. Ta lại tiếp tục vô dây cho đến hết và luồng giấy lót cách điện miệng rãnh chính vào.
- Giấy lót cách điện miệng rãnh có kích thước như sau: Chiều rộng giấy khi lót vào miệng rãnh, phải ôm xuống khoảng 1/3 chiều cao h của rãnh (như hình vẽ).
- Sau khi vô xong 1 cạnh bối dây (cạnh dây rãnh 4), ta dùng tay nắn sửa cạnh bối dây còn lại (cạnh dây rãnh 13) cho vừa với khoảng cách rãnh sắp vô.
- Mở dây buộc cạnh còn lại và dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, đưa lần lượt vào rãnh, khi vô được 10÷15 vòng (nếu dây có tiết diện nhỏ) hoặc 4÷5 vòng (nếu dây có tiết diện lớn), ta dùng tay nắn sửa cạnh dây cho ôm đều theo cung tròn của stato, sau đó vô dây tiếp và cũng nắn sửa như trên cho đến vòng dây cuối cùng thì ta lót giấy cách điện miệng rãnh.
- Sau khi vô xong 2 cạnh dây, ta định hình bối dây như sau: Dùng tay nắn 2 phần đầu nối bối dây cho tròn, đều theo chiều cung stato, sau đó dùng cây sửa dây và búa nhựa đóng sửa, định hình cuộn dây.

Vô dây bối 2: y=11 (rãnh 3 đến rãnh 14)

- Cách vô dây như trên, vô dây rãnh 3, sau đó vô tiếp rãnh 14, sau khi vô xong cũng nắn sửa định hình bối dây theo chiều cong của stato như trên đồng thời ôm sát bối dây 1.

Các nhóm bối dây còn lại cũng vô lần lượt như trên, vô xong bối dây nào thì nắn sửa định hình bối dây đó, sau đó mới vô tiếp.

• **Nhóm 4**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 16, sau đó vô dây rãnh 1.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 15, sau đó vô dây rãnh 2.

• Nhóm 2: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 12, sau đó vô dây rãnh 21.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 11, sau đó vô dây rãnh 22.

• Nhóm 5: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 24, sau đó vô dây rãnh 9.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 23, sau đó vô dây rãnh 10.

• **Nhóm 3**: Vô theo thứ tư sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 20, sau đó vô dây rãnh 5.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 21, sau đó vô dây rãnh 6.

• **Nhóm 6**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 8, sau đó vô dây rãnh 17.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 7, sau đó vô dây rãnh 18.

Bước 10 : Đấu dây

Dựa theo sơ đồ trãi hoặc sơ đồ thứ tự nối ta thực hiện đấu dây như sau.

* Đấu pha A: (Nhóm 1 và nhóm 4)

- Trước tiên chọn đầu pha A nằm ở rãnh **3** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 1 với nhóm 4 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh **13** và đầu cuối của nhóm 4 ở rãnh **1**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Chọn đầu X nằm ở rãnh **15**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* Đấu pha B: (Nhóm 2 và nhóm 5)

- Cách đấu như trên, chọn đầu B nằm ở rãnh **11** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây B và dây ra đầu, xoắn đầu dây B vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 2 với nhóm 5 của pha B. Lấy đầu cuối của nhóm 2 nằm ở rãnh **21** đấu với đầu cuối nhóm 5 ở rãnh **9**, luồng ống ren cách điện như trên.
- Lấy đầu cuối nhóm 5 nằm ở rãnh 23 làm đầu Y, sau đó nối dây và cách điện như trên.

* Đấu pha C: (Nhóm 3 và nhóm 6)

- Cách đấu như trên, chọn đầu C nằm ở rãnh **19** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 3 với nhóm 6 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 3 nằm ở rãnh 5 đấu với đầu cuối nhóm 6 ở rãnh 17, luồng ống ren cách điện như trên.

- Lấy đầu cuối nhóm 6 nằm ở rãnh 7 làm đầu **Z**, sau đó nối dây và cách điện như trên.
- Sau khi đấu nối các dây xong, ta tiến hành hàn chì các mối nối và đầu dây ra, sau đó kéo các ống ren về vị trí mối nối để cách điện, cuối cùng sắp xếp các ống ren cho nằm song song sát nhau, ngay ngắn, theo thứ tự trên đầu nối bối dây.

* Lót cách điện giữa pha A và pha B:

- Đo chiều cao, chiều dài của nhóm 1 và 4(chiều dài bằng chiều dài 2 nhóm), sau đó cắt giấy cách điện theo kích thước đo được, rồi đặt chúng vào cách điên với nhóm 2 và nhóm 5.

* Lót cách điện giữa pha B và pha C:

- Đo chiều cao, chiều dài của nhóm 2 và 5(chiều dài bằng chiều dài 2 nhóm), sau đó cắt giấy cách điện theo kích thước đo được, rồi đặt chúng vào cách điện với nhóm 3 và nhóm 6.

Bước 11: Đai dây, đai mặt trước và mặt sau.

- Sửa lại các vòng dây của các bối dây bị bung, lệch.
- Kiểm tra giấy cách điện pha nếu lệch khỏi vị trí thì sửa lại.
- Dùng dây đồng có đường kính khoảng 0,4 mm nhập đôi buộc tạm các đầu bối dây cho nằm cố định vào vị trí.
- Dùng dây đồng 0,4 mm nhập đôi làm kim luồng dây đai hay băng vải vào giữa, luồng dây đai buộc gút cạnh nhóm bối dây trong và ngoài lại cho chặt, cách 1 rãnh buộc 1 gút, chú ý khi gút dây không được để giấy cách điện pha chạy lên trên, phải nắn sửa dây quấn, dây ra đầu, các ống ren cách điện, mối nối dây cho nằm song song, gọn, đều.

Bước 12 : Kiểm tra

- **Kiểm tra liền mạch**: dùng đồng hồ đo điện trở đo 2 đầu A-X; B-Y; C-Z, nếu đồng hồ báo 1 giá trị điện trở thì cuộn dây còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện pha**: dùng đồng hồ mêgômmét đo giữa 2 pha A B; B C; C A nếu đồng hồ báo \geq 2,5 M Ω thì cách điện pha còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện cuộn dây và lõi thép**: dùng đồng hồ mêgômmét lần lượt đo cách điện giữa cuộn dây pha A, B, C và lõi thép, nếu điện trở cách điên $\geq 2.5~\text{M}\Omega$ thì cách điên tốt.

Bước 13: Lắp ráp

- Đóng rôto vào nắp trước, đưa rôto vào stato, bắt bulông nắp trước, lắp nắp sau vào stato và bắt bulông.
 - Dùng đệm gỗ đóng vào trực và thân stato để chỉnh cho rôto quay nhẹ.

Bước 14: Chạy thử

- Đấu dây động cơ kiểu hình Y, đấu vào nguồn điện 3 pha 380V để động cơ hoạt động.

NGUỒN 3 PHA 380V

A
B
C

1
2
3
3
X
Y
Z

ĐẦU HÌNH SAO

Bước 15 : Đo dòng điện

- Dùng đồng hồ Ampe kẹp đo:
- Nếu đồng hồ báo: 0,6A đến 0,7A thì đạt yêu cầu.
- Nếu đồng hồ báo: 1A đến 1,5A thì có thể do quấn thiếu vòng dây.
- Nếu đồng hồ báo lớn hơn 1,7A thì có thể do đấu sai, phải kiểm tra lại.

Bước 16: Tháo động cơ(như phần trước).

Bước 17 : Nêm rãnh.

- Dùng dao phíp đặt vào miệng rãnh, đóng cho các vòng dây nằm sát xuống đáy rãnh, sau đó dùng tre hoặc phíp để nêm rãnh, đo chiều dài của miếng nêm bằng chiều dài lỏi thép stato, chiều rộng bằng kích thước d₁. Nếu nêm bằng phíp thì dùng cưa sắt cưa, nếu nêm bằng tre thì dùng dao vót cho vừa với kích thước d₁, sau đó đóng lần lượt vào rãnh. Miếng nêm rãnh có thể là hình chữ nhật, hình vuông, hình bán nguyệt, hay hình thang. Khi đóng nêm, ta đóng vào vừa chặt là được, lúc đóng phải lấy miếng gỗ đệm và dùng búa nhựa để đóng.

Bước 18: Tẩm sấy.

Như bài 7

Bước 19: Lắp ráp

Như bước 12.

Bước 20 : Kiểm tra lần cuối

Như bước 11.

Bước 21 : Chạy thử

Như bước 13.

Bước 22 : Đo dòng điện lần cuối.

Như bước 14.

Sản phẩm hoàn thành.

b. Sửa chữa hư hỏng:

* Động cơ không khởi động được:

♣ Hư hỏng phần cơ:

- Dobac đạn bị hỏng hay lỏng ổ giữ bạc đạn hoặc trục.
- Mở chụp che cánh quạt giải nhiệt, quay nhẹ trực nếu trực không quay được thì tháo rôto ra kiểm tra bạc đạn, nếu bạc đạn hỏng thì thay mới theo thông số củ, nếu bạc đạn không hỏng thì có thể do lỏng trực hoặc lỏng ổ giữ bạc đạn, phải đi gia công lại(nếu trực bị lỏng thì đắp trực tiện lại theo kích thước lỗ của bạc đạn, hoặc đóng sơ mi ổ bạc đạn).

♣ Hư hỏng về điện:

Do đứt 1 đầu dây nguồn điện vào động cơ, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị đứt, sau đó nối dây nguồn và tiến hành thử lại.

Do đứt 1 đầu cuộn dây của động cơ, dùng ôm kế để kiểm tra, sau đó nối lại chổ bị đứt băng cách điện, lấp ráp cho chạy thử.

Do nguồn điện bị mất pha, dùng Vôn kế kiểm tra nguồn điện tìm pha bị mất, sau đó tiến hành sửa chữa và thử lại.

4 Phần ghi chú thê	m về các hư hỏng:
	•••••
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
	KIỂM TRA LẦN 2: (4h)

Giáo trình QUẤN DÂY ĐỘNG CƠ 3 PHA – 184h – BÀI 2 (32h)

KHOA ĐIỆN

B. <u>BÀI TẬP LÀM THÊM</u>: Hãy quấn và sửa chữa 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng tâm phân tán 1 lớp(đồng tâm 3 mặt phẳng) có các số liệu sau: P= 750W; U= 220V/380V (Δ/Y); I= 2,9A/1,7A; cosφ= 0,85; η= 79%.

 $Z_s = 36$; 2p = 2.

* Thang điểm:

-Mỹ thuật	2,0điểm.
-Kỹ thuật	3,0điểm.
-Động cơ hoạt động	4,0 điểm.
-Tổ chức nơi thực hành.	
-An toàn và vệ sinh công nghiệp	0,5điểm.

<u>Bài 3</u>: QUẨN VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA KIỂU ĐỒNG KHUÔN TẬP TRUNG 1 LỚP

Thời lượng: 32h (LT: 2h; TH+KT: 30h)

* Mục tiêu:

Sau khi học xong bài nầy người học có khả năng:

- Trình bày được đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của dây quấn động cơ không động bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp.
- Vẽ được các sơ đồ dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp.
- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

A. PHẦN LÝ THUYẾT: (2h)

I. Đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của kiểu dây quấn:

1. Đặc tính của dây quấn:

Đây là dạng dây quấn bước đủ, được hình thành bởi các nhóm cuộn đồng khuôn, các bối dây nằm xếp chồng lên nhau. Dạng dây quấn nầy luôn đấu cực giả (cuối nhóm 1 nối với đầu nhóm 2...), số nhóm bối dây trong 1 pha bằng ½ số cực từ của động cơ, thí dụ động cơ có số cực 2P= 4 thì trong 1 pha của động cơ sẽ có 2 nhóm bối dây.

2. <u>Ưu nhược điểm của dây quấn</u>:

* <u>Ưu điểm</u>:

- Các đầu cuộn dây do xếp lớp nên được thu gọn.
- Việc thực hiện bộ khuôn được dễ dàng

* Nhược điểm:

- Do quấn bước đủ nên tốn nhiều dây quấn.
- Thực hiện bộ dây tốn nhiều thời gian, do có các cạnh dây chờ và lót nhiều giấy cách điện pha.
 - Việc đấu dây dễ bị nhẫm lẫn.
 - Còn tồn tại sóng hài bậc 3, làm ảnh hưởng đến tính năng của động cơ.

3. Úng dụng của dây quấn:

Dây quấn dạng nầy còn tồn tại sóng hài bậc 3 làm ảnh hưởng đến tính năng của động cơ, nên được áp dụng cho những động cơ có công suất nhỏ, thường từ 10 HP trở xuống.

II. Sơ đồ dây quấn:

1. Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $\tau = \frac{Z_s}{2P}$
- Tính các số rãnh của 1 pha/1 bức cực : $q=\tau/3$ hoặc $q=Z_8/2$ p.m
- Tính bước bối dây : $Y = \tau$
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_{\rm r} = \frac{Z_s}{3P}$

2. Cách vẽ sơ đồ trải và sơ đồ thứ tự nối:

a. Sơ đồ trải:

Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_s

Bước 2: Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

<u>Bước 3:</u> Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B.

<u>Bước 4:</u> Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.

<u>Bước 5:</u> Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn ta vẽ các nhóm bối dây và đấu nối chúng lại với nhau.

<u>Bước 6 :</u> Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_r) và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

* Thí dụ áp dụng : hãy tính các thông số và vẽ sơ đồ trải 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu ĐKTT 1 lớp có các số liệu sau : $Z_s = 24$; 2P = 4.

- Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ :
$$\tau = \frac{Z_s}{2P} = \frac{24}{4} = 6$$

Tính các số rãnh của 1 pha/ 1 bứơc cực :

$$q = \tau/3 = 6/3 = 2$$
 hoặc $q = Z_s/2$ p.m= $\frac{24}{4 \times 3} = 2$

- Tính bước bối dây : $Y = \tau = 6$

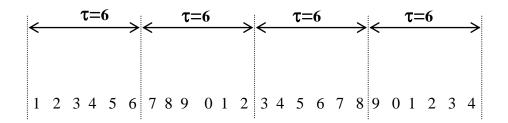
- Tính góc độ điện giữa các pha :
$$\alpha_d = \frac{Z_s}{3P} = 24/3.2 = 4$$

- Cách vẽ sơ đồ trải:

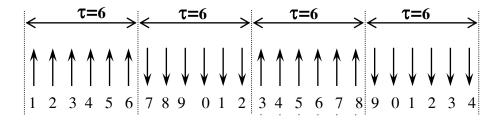
Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_{s.}

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

Bước 2: Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

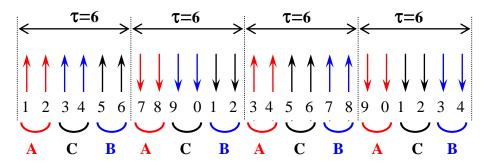


Bước 3: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.



<u>Bước 4:</u> Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B, lặp lại qui trình như thế cho đến hết.

PHÂN BỐ RẪNH TRÊN BƯỚC CỰC TỪ

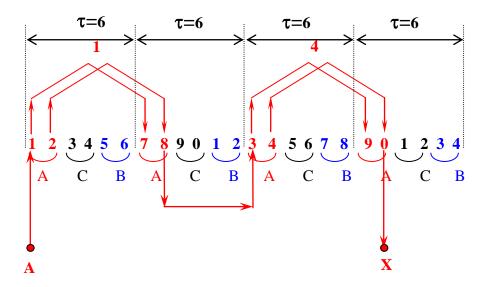


<u>Bước 5:</u> Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn, ta vẽ các nhóm bối dây từng pha, vẽ pha A trước sau đó đến pha B và pha C. Cách vẽ như sau:

* *Vẽ pha A*:

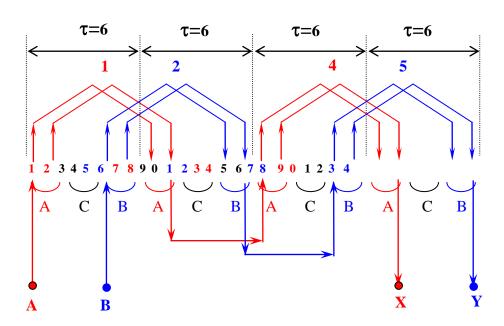
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối các rãnh ở bước cực thứ nhất của pha A với các rãnh ở bước cực thứ 2 của pha A, theo nguyên tắc cạnh dây ngoài nối với cạnh dây trong, cạnh dây trong nối với cạnh dây ngoài.

- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối các rãnh ở bước cực thứ ba của pha A với các rãnh ở bước cực thứ 4 của pha A như trên.
- Chọn đầu đầu của nhóm 1 làm đầu pha A, đầu cuối của nhóm 1 nối với đầu đầu của nhóm 2, đầu đầu còn lại của nhóm 2 làm đầu Y.

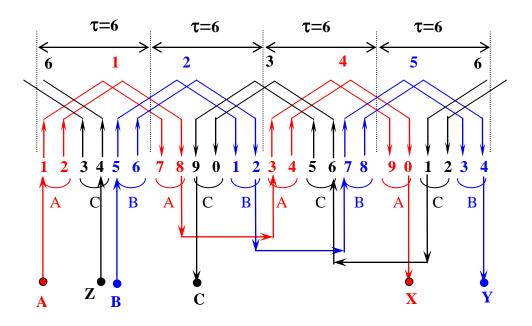


* *Vẽ pha B*:

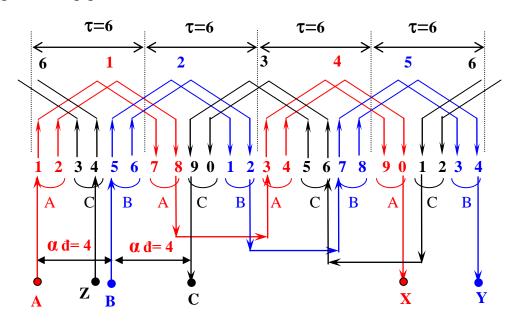
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối các rãnh ở bước cực thứ nhất của pha B với các rãnh ở bước cực thứ 2 của pha B, theo nguyên tắc cạnh dây ngoài nối với cạnh dây trong, cạnh dây trong nối với cạnh dây ngoài.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối các rãnh ở bước cực thứ ba của pha B với các rãnh ở bước cực thứ 4 của pha B như trên.



* **Vẽ pha C**: Tương tự như trên



<u>Bước 1:</u> Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha B (α_d) và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

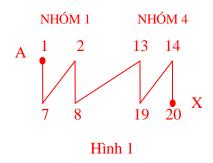


*Cách vẽ sơ đồ thứ tự nối:

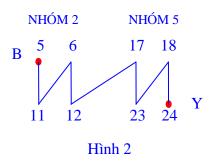
Thứ tự theo các bước sau:

Bước 1: Vẽ nhóm 1 pha A: Chọn số bối dây trong 1 nhóm dựa vào q, do kiểu tập trung, dây quấn bước đủ nên số bối dây trong 1 nhóm bằng q = 2. Vẽ bối dây 1 dựa vào bước quấn y, chọn rãnh khởi đầu là rãnh số 1 ta lấy 1+6=7(6 là bước quấn y), vẽ bối dây 1 từ rãnh 1 đến rãnh 7, sau đó vẽ bối dây 2, chọn rãnh liên tiếp là rãnh 2 ta cộng với bước quấn y 2+6=8, vẽ từ rãnh 2 đến rãnh 8. Như hình 1.

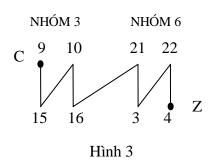
<u>Bước 2:</u> Vẽ nhóm 2 trong pha A: dựa theo τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 2, do dây quấn xếp không có cạnh dây trong nên ta chọn τ -1=5, rãnh cuối nhóm 1 là rãnh 8 ta cộng 5 bằng 13, vậy rãnh khởi đầu nhóm 2 là rãnh 13. tương tự như trên dựa vào bước quấn y ta vẽ bối dây 1, 13= 6= 19 và bối dây 2 là 14= 6= 20. Như hình 1.



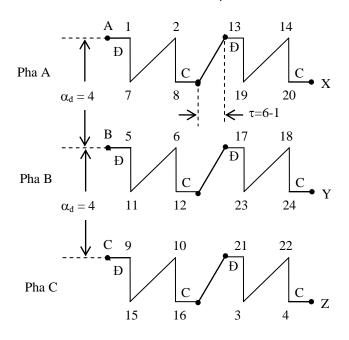
Bước 3: Vẽ nhóm 1 và nhóm 2 pha B: Dựa theo $_{\tt d}$ chọn đầu pha B, dựa vào đầu pha A nằm ở rãnh 1 cộng với 4 ($_{\tt d}$ = **4),** ta có đầu pha B nằm ở rãnh 5. Vẽ bối dây 1 và bối dây 2. Chọn rãnh 5+ 6=11 và 6=6=12. Vẽ nhóm 2 dựa theo τ -1=5 như trên ta chọn 12= 5= 17, vẽ bối dây 1, 17= 6= 23 và bối dây 2, 18+ 6= 24. Như hình 2.



Bước 4: Vẽ nhóm 1 và nhóm 2 pha C tương tự pha B. Như hình 3.







4. Bài tập: hãy vẽ sơ đồ trải và sơ đồ thứ tự nối ĐC KĐB 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp có các số liệu sau:

•
$$Z_s = 24$$
 ; $2P = 2$

•
$$Z_s = 36$$
 ; $2P = 2$

•
$$Z_s = 36$$
 ; $2P = 4$

•
$$Z_s = 36$$
 ; $2P = 6$

•
$$Z_s = 48$$
 ; $2P = 2$

$$\bullet \quad Z_s = 48 \qquad \qquad ; \qquad \quad 2P = 4$$

•
$$Z_s = 48$$
 ; $2P = 6$

B. PHẨN THỰC HÀNH VÀ CHẨM ĐIỂM KIẾM TRA LẦN 3: (30h)

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và luyện tập phần sửa chữa động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp có các thông số sau:

- P= 370W; U= 220V/380V-(Δ/Y); I= 1,6A/0,9A; η= 77%; cosφ= 0,79; $Z_s = 24$; 2p= 4; s= 0,04; RPM= 1440 vòng/phút

- \varnothing_d = 0,4mm ; $N_{1 pha}$ = 720 vòng/pha.

* Thang điểm:

- Sơ đồ	
- Mỹ thuật	2,0điểm
- Kỹ thuật	3,0điểm
- Động cơ hoạt động	3,5điểm
- Tổ chức nơi thực hành	0,5điểm
- An toàn và vệ sinh cộng nghiệp	0,5điểm

* Muc tiêu:

Sau khi học xong bài học nầy, người học có khả năng:

- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

I. Dung cu, thiết bị, vật tư cần thiết :

1. Dung cu:

- Bộ đồ nghề thợ điện	1 bộ.
- Bộ dụng cụ lồng dây.	1 bộ.
- Bộ đồng hồ đô điện.	1 bộ.
- Khuôn quấn dây	
- Bàn quấn dây	1 cái.
2. <u>Thiết bị</u> :	
- Bộ nguồn thử AC-DC	1bộ
- Xác ĐC 3 pha có P=370W; Z _s = 24; 2p= 4	1cái
- Mỏ hàn điện	1cái
3. <u>Vật tư:</u>	
- Dây êmay đồng 0,4mm	1,0kg
- Giấy cách điện 0,2mm	1/4tờ
- Giấy phim cách điện	2tờ
- Óng ren \emptyset = 1mm	2sợi
$- \hat{O}ng \; ren \; \varnothing = 2mm$	

Trang 64

KHOA ĐIỆN

Bước 20: Kiểm tra lần cuối

Bước 21: Chay thử

Bước 22: Đo dòng điện Sản phẩm hoàn thành. b. Sửa chữa hư hỏng:

2. Trình tự thực hành chi tiết:

a. Phần quấn dây:

Bước 1: Tháo động cơ.

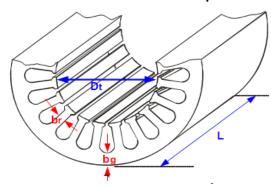
Trình tự tháo động cơ 3 pha kiểu kín:
Như bài 1.

Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ

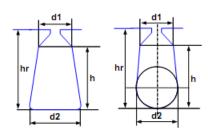
* Lấy thông số loại vỏ nhôm:

- P= 370W....
- $\quad U_{\text{dm}} = 220 \text{V} / 380 \text{V} \dots$
- $I_{dm} = 1,6A/0,9A....$
- f = 50 Hz
- $\cos \varphi = 0.79...$
- $-\quad \eta=77\%\ldots\ldots\ldots\ldots$
- $Z_s = 24....$
- 2p= 4.....
- $\varnothing_d = 0.4$ mm.....
- N_{1 pha}= 640vòng.....

LỔI THÉP STATO ĐÔNG CƠ



Cách Đo Kích Thước Các Dạng Rãnh Stato Động Cơ



```
- L_{stato} = 74 \text{mm}
- D_{tr} = 61 \text{mm}
- D_{ng} = 122mm
- d_1 = 5 \text{mm}.
- d_2 = 7 \text{mm}.
- h= 14mm.
- S_{RL\hat{E}}=(d_1+d_2/2) \times (h-(d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) = 82,2 \text{ mm}2.
- B_r = 4mm.
- B_g = 14mm
-K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ den } 0.4)
- \varnothing_{\rm d} = 0.4mm.
-N_{1 \text{ pha}} = 640 \text{ vòng.}
-N_{1b\acute{0}i} = 160 \text{ vòng.}
* Lấy thông số loại vỏ gang:
- P= 370W.....
- U<sub>dm</sub>=220V/380V.....
-I_{dm}=1,6A/0,9A....
- f = 50 Hz .....
- Cosφ= 0,79.....
- \eta = 77\%...
- Z_s = 24; 2p = 4
- L_{stato} = 63 \text{mm}...
- D_{tr} = 65 \text{mm}...
- D_{ng} = 126 \text{mm}.
- d_1 = 5 \text{mm}...
- d_2 = 7 \text{mm}...
– h = 12mm.....
- S_{RL\hat{E}}=(d_1+d_2/2) \times (h-(d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) = 70.2 \text{ mm}^2.
  B_g = 16mm.
  B_r = 4mm.
-K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4)
- \varnothing_{\rm d} = 0.4mm....
-N_{1 pha} = 700 \text{ vòng.}
```

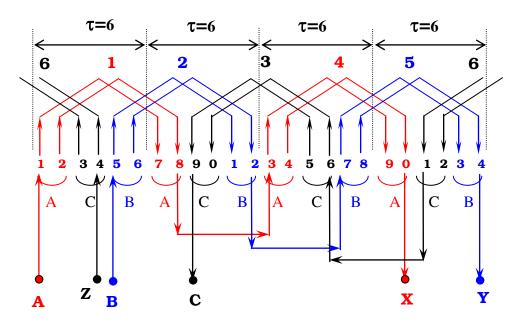
 $-N_{1b\acute{o}i} = 175 \text{ vòng.}$

* Vẽ sơ đồ:

- $-\tau = Z_s/2p = 24/4 = 6(bu\acute{o}c\ cyc\ t\grave{u})$
- $-y = \tau = 6(t$ ính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 7).
- q= $Z_s/2p.m= 24/4.3 = 2(số rãnh trên 1 bước cực)$
- $-\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs = 360° . 2 / 24 = 30° (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_d=Z_s/3.p=24/3.2=4$ (góc lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)
- Góc lệch pha = α . $\alpha_d = 30^\circ$. $4 = 120^\circ$ điện.

* Ghi nhớ: Kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp

- Đấu cực giả (đầu cuối nhóm 1 đấu với đầu đầu nhóm 2)
- Số nhóm trong 1 pha bằng 1/2 số cực (2p).



<u>Bước 3</u> : Dự trù vật tư

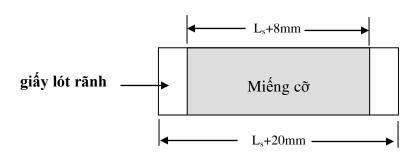
_	Dây êmay đồng 0,4 mm	1,0 kg
_	Giấy cách điện 0,2 mm	1/4 tờ
_	Giấy phim cách điện2	2 tờ
_	Óng ren \emptyset = 1mm	2 sợi
_	Óng ren \emptyset = 2mm	2 sợi
_	Óng ren \emptyset = 4mm	2 sợi
_	Băng vải 1	l cuộn
_	Dây điện đôi 32x25	5 m
_	Chì hàn	l cuộn
_	Nhựa thông1	l bịt

Bước 4: Làm vệ sinh động cơ

Nếu stato động cơ bị bám dầu mỡ thì dùng xăng rửa sạch, sau đó sấy khô, dùng cọvà hơi thổi sạch bụi bản, lấy sạch các giấy cách điện củ trong rãnh.

Bước 5: Lót cách điện rãnh

- Đo chiều dài stato (L_s).
- Dùng giấy cách điện, hoặc giấy phim có kích thước như sau: chiều dài bằng $L_{\rm s}$
- + 20mm, chiều rộng giấy lót rãnh sao cho khi đặt vào rãnh thì giấy ôm sát rãnh, vừa đến cổ miệng rãnh.
- Cắt miếng cỡ: dùng giấy phim có chiều dài bằng L_s + 8mm, chiều rộng bằng giấy lót rãnh.
- Cách xếp và lót giấy vào rãnh: đặt miếng cỡ vào giấy lót rãnh như hình vẽ:



Tiếp tục xếp gấp mép hai đầu giấy và vuốt nhiều lần, cho chúng ôm sát vào nhau. Sau đó uốn cong lại, nếu giấy không bị gấp thì được, sau đó đẩy giấy từ từ vào rãnh. Nếu giấy ôm sát rãnh, không nhăn, không chạy tới lui trong rãnh thì đạt yêu cầu. Ta lót tiếp tục tuần tự cho đến hết.

Bước 6: Đo khuôn.

*Đo khuôn: y = 6 (6 khoảng cách = 7 rãnh, từ rãnh 1 đến rãnh 7).

• Đo chiều rộng khuôn:

- Dùng sợi đồng nhỏ \emptyset = 1 mm vuốt thẳng làm dây đo khuôn. Dùng kìm bẻ vuông góc 1 đầu dây đồng, sau đó uốn dây đo khuôn theo chiều cong của stato từ rãnh **1** đến rãnh **7**, sao cho chiều cong của dây đồng nằm cách đều đáy rãnh khoảng 2 đến 3 mm, sau đó bẻ vuông góc đầu còn lại, rồi đặt dây vào rãnh cho 2 cạnh dây nằm giữa đáy rãnh và ôm theo góc nghiêng của rãnh, như hình 1.
- **Đo chiều dài khuôn:** chiều dài khuôn đo bằng chiều dài lõi thép Stato cộng 15mm.

HÌNH 1



* <u>Phần ghi</u>	chú kích t	hước khuô	<u>n:</u>			
					• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
				 	•••••	

Bước 7: Làm khuôn.

- **∔** Làm khuôn, dạng khuôn nhôm đúc:
- Dùng giũa 3 lá và giấy nhám làm nguội các rãnh của khuôn.
- Khoan các lỗ bắt 2 miếng khuôn và lỗ bắt vào trục bàn quấn.

Bước 8: Quấn dây

Lắp khuôn lên bàn quấn, đặt dây khuôn vào khuôn, căng khuôn cho vừa với khung dây khuôn, xiết chặt ốc bắt khuôn, tiến hành quấn dây theo thứ tự như sau:

♣Quấn nhóm 1:

❖ Quấn bối dây 1:

Đặt dây 0,4mm vào rãnh khuôn buộc khóa đầu, sau đó quấn **150** vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

❖ Quấn bối dây 2:

Kéo dây đặt vào rãnh của khuôn lớn quấn tiếp 150 vòng.

Sau khi quấn xong 2 bối dây ta dùng dây đồng nhỏ 0,3mm, chập đôi buộc 2 cạnh của từng bối dây (chú ý: không buộc dây khuôn).

Lấy nhóm bối dây khỏi khuôn quấn:

• Mở ốc bắt 2 bên khuôn, kéo 2 miếng khuôn vào nhau cho dây quấn ra ngoài khuôn, sau đó lấy 2 bối dây ra khỏi khuôn.

Quấn tiếp 5 nhóm dây còn lại như trên.

Bước 9: Vô dây.

Dựa theo sơ đồ trải và vị trí ra đầu dây, lổ luồng bulông... để xác định vị trí đặt cuộn dây đầu tiên cho thích hợp. Sau đó vô các cạnh dây lần lượt theo thứ tự sau:

Vô nhóm $1 \rightarrow$ nhóm $2 \rightarrow$ nhóm $3 \rightarrow$ nhóm $4 \rightarrow$ nhóm $5 \rightarrow$ và nhóm 6.

• Nhóm 1:

Vô dây bối 1: Vô rãnh 7, chờ rãnh 1

- Dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y.
- Mở dây buộc 1 cạnh bối dây, đưa bối dây vào stato, dùng giấy lót phía dưới cạnh dây rãnh 1 chờ vô sau (đầu dây ra nằm ở rãnh 1).
- Dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, sau đó đưa dây lần lượt vào rãnh 7, nếu vô khó thì dùng dao tre chải dây từ từ vào rãnh.
- * *Chú ý*: Nếu gặp trường hợp vô dây khó do số vòng dây nhiều, ta có thể thực hiện vô dây theo cách sau:
- Vô dây vào rãnh được khoảng 2/3 số vòng của bối dây, ta lót giấy cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè cho dây nằm sát xuống đáy rãnh. Sau đó, rút giấy lót cách điện miệng rãnh tạm ra và vô dây tiếp. Khi số vòng của bối dây còn khoảng 1/10 ta lại luồng giấy lót cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè dây như trên. Ta lại tiếp tục vô dây cho đến hết và luồng giấy lót cách điện miệng rãnh chính vào.
- Giấy lót cách điện miệng rãnh có kích thước như sau: Chiều rộng giấy khi lót vào miệng rãnh, phải ôm xuống khoảng 1/3 chiều cao h của rãnh (như hình vẽ).
- Sau khi vô xong 1 cạnh bối dây (cạnh dây rãnh 2), ta dùng tay nắn sửa cạnh bối dây còn lại (cạnh dây rãnh 7) cho vừa với khoảng cách rãnh sắp vô.
- Mở dây buộc cạnh còn lại và dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, đưa lần lượt vào rãnh, khi vô được 10÷15 vòng (nếu dây có tiết diện nhỏ) hoặc 4÷5 vòng (nếu dây có tiết diện lớn), ta dùng tay nắn sửa cạnh dây cho ôm đều theo cung tròn của stato, sau đó vô dây tiếp và cũng nắn sửa như trên cho đến vòng dây cuối cùng thì ta lót giấy cách điện miệng rãnh.
- Sau khi vô xong 2 cạnh dây, ta định hình bối dây như sau: Dùng tay nắn 2 phần đầu nối bối dây cho tròn, đều theo chiều cung stato, sau đó dùng cây sửa dây và búa nhựa đóng sửa, định hình cuộn dây.

Vô bối dây 2: (vô rãnh 8 chờ rãnh 2)

- Cách vô dây như trên, vô dây rãnh **8**, chờ dây rãnh **2**, sau khi vô xong cũng nắn sửa định hình bối dây theo chiều cong của stato như trên đồng thời ôm sát bối dây 1.

Các nhóm bối dây còn lại cũng vô lần lượt như trên, vô xong bối dây nào thì nắn sửa định hình bối dây đó, sau đó mới vô tiếp.

• **Nhóm 2**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 5, sau đó vô dây rãnh 11.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 6, sau đó vô dây rãnh 12.

• **Nhóm 3**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 9, sau đó vô dây rãnh 15.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh **10**, sau đó vô dây rãnh **16**.

• **Nhóm 4**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 13, sau đó vô dây rãnh 19.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 14, sau đó vô dây rãnh **u20**.

• Nhóm 5: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 17, sau đó vô dây rãnh 23.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 18, sau đó vô dây rãnh 24.

• **Nhóm 6**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây bối 1, vô dây rãnh 21, sau đó vô dây rãnh 3.

Vô dây bối 2, vô dây rãnh 22, sau đó vô dây rãnh 4.

Bước 10: Đấu dây

Dựa theo sơ đồ trãi hoặc sơ đồ thứ tự nối ta thực hiện đấu dây như sau.

* Đấu pha A: (Nhóm 1 và nhóm 4)

- Trước tiên chọn đầu **A** nằm ở rãnh **1** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 1 với nhóm 4 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 8 và đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 13, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm 2 nằm ở rãnh **20** ra đầu **X**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* Đấu pha B: (Nhóm 2 và nhóm 5)

- Cách đấu như trên, chọn đầu **B** nằm ở rãnh **5** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây B và dây ra đầu, xoắn đầu dây B vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 2 với nhóm 5 của pha B. Lấy đầu cuối của nhóm 2 nằm ở rãnh **12** đấu với đầu đầu nhóm 5 ở rãnh **17**, luồng ống ren cách điện như trên.
- Lấy đầu cuối nhóm 5 nằm ở rãnh **24** làm đầu **Y**, sau đó nối dây và cách điện như trên.

* Đấu pha C: (Nhóm 3 và nhóm 6)

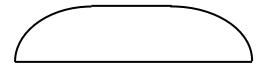
- Cách đấu như trên, chọn đầu **C** nằm ở rãnh **9** (theo sơ đồ trãi) luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 3 với nhóm 6 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 3 nằm ở rãnh **16** đấu với đầu đầu nhóm 6 ở rãnh **21**, luồng ống ren cách điện như trên.
- Lấy đầu cuối nhóm 6 nằm ở rãnh **4** làm đầu **Z**, sau đó nối dây và cách điện như trên.
- Sau khi đấu nối các dây xong, ta tiến hành hàn chì các mối nối và đầu dây ra, sau đó kéo các ống ren về vị trí mối nối để cách điện, cuối cùng sắp xếp các ống ren cho nằm song song sát nhau, ngay ngắn, theo thứ tự trên đầu nối bối dây.

* Lót cách điện pha:

	Do chiều rộng			,		•	
thướ	c đo được, rồi	đặt chúng v	rào giữa 2 n	hóm bối dây,	, tiếp tục lấy	y viết vạch	dấu
theo	đường cong ti	rên và dưới (của bối dây	(như hình về	()		



- Dùng kéo cắt theo vị trí vừa vạch dấu (như hình vẽ)



- Cắt thêm 11 miếng theo miếng mẫu trên. Cuối cùng lót các giấy cách điện pha vào giữa các nhóm dây ở hai bên đầu nối.

Bước 11: Đai dây, đai mặt trước và mặt sau.

- Sửa lại các vòng dây của các bối dây bị bung, lệch.
- Kiểm tra giấy cách điện pha nếu lệch khỏi vị trí thì sửa lại.

- Dùng dây đồng có đường kính khoảng 0,4 mm nhập đôi buộc tạm các đầu bối dây cho nằm cố định vào vị trí.
- Dùng dây đồng 0,4 mm nhập đôi làm kim luồng dây đai hay băng vải vào giữa, luồng dây đai buộc gút cạnh nhóm bối dây trong và ngoài lại cho chặt, cách 1 rãnh buộc 1 gút, chú ý khi gút dây không được để giấy cách điện pha chạy lên trên, phải nắn sửa dây quấn, dây ra đầu, các ống ren cách điện, mối nối dây cho nằm song song, gọn, đều.

Bước 12 : Kiểm tra

- **Kiểm tra liền mạch**: dùng đồng hồ đo điện trở đo 2 đầu A X; B Y; C Z, nếu đồng hồ báo 1 giá trị điện trở thì cuộn dây còn tốt.
- Kiểm tra cách điện pha: dùng đồng hồ mêgômmét đo giữa 2 pha A B; B
 C; C A nếu đồng hồ báo ≥ 2,5 MΩ thì cách điện pha còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện cuộn dây và lõi thép**: dùng đồng hồ mêgômmét lần lượt đo cách điện giữa cuộn dây pha A, B, C và lõi thép, nếu điện trở cách điện $\geq 2.5 \text{ M}\Omega$ thì cách điện tốt.

Bước 13: Lắp ráp

- Đóng rôto vào nắp trước, đưa rôto vào stato, bắt bulông nắp trước, lắp nắp sau vào stato và bắt bulông.
- Dùng đệm gỗ đóng vào trục và thân stato để chỉnh cho rôto quay nhẹ.

Bước 14: Chạy thử

- Đấu dây động cơ kiểu hình Y, đấu vào nguồn điện 3 pha 380V để động cơ hoat động.

Bước 15: Đo dòng điện

- Dùng đồng hồ Ampe kẹp đo:
- Nếu đồng hồ báo: 0,4A đến 0,5A thì đạt yêu cầu.
- Nếu đồng hồ báo: 0,8A đến 1,0A thì có thể do quấn thiếu vòng dây.
- Nếu đồng hồ báo lớn hơn 1A thì có thể do đấu sai, phải kiểm tra lại.

Bước 16: Tháo động cơ

Như bước 1.

Bước 17: Nêm rãnh.

- Như bài thực hành 7

Bước 18: Tẩm sấy.

- Như bài thực hành 7

Bước 19: Lắp ráp.

Như bước 12.

Bước 20 : Kiểm tra lần cuối.

Như bước 11.

Bước 21: Chạy thử lần cuối.

Như bước 13.

Bước 22: Đo dòng điện lần cuối.

Như bước 14.

Sản phẩm hoàn thành.

b. Sửa chữa hư hỏng:

* Động cơ không khởi động được:

♣ Hư hỏng phần cơ:

- Dobạc đạn bị hỏng hay lỏng ổ giữ bạc đạn hoặc trục.
- Mở chụp che cánh quạt giải nhiệt, quay nhẹ trục nếu trục không quay được thì tháo rôto ra kiểm tra bạc đạn, nếu bạc đạn hỏng thì thay mới theo thông số củ, nếu bạc đạn không hỏng thì có thể do lỏng trục hoặc lỏng ổ giữ bạc đạn, phải đi gia công lại(nếu trục bị lỏng thì đắp trục tiện lại theo kích thước lỗ của bạc đạn, hoặc đóng sơ mi ổ bạc đạn).

♣ Hư hỏng về điện:

Do đứt 1 đầu dây nguồn điện vào động cơ, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị đứt, sau đó nối dây nguồn và tiến hành thử lại.

Do đứt 1 đầu cuộn dây của động cơ, dùng ôm kế để kiểm tra, sau đó nối lại chổ bị đứt băng cách điện, lắp ráp cho chạy thử.

Do nguồn điện bị mất pha, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị mất, sau đó tiến hành sửa chữa và thử lại.

4	Ph	àn	ghi	chú	thê	èm v	ề các	hư	hỏng	;:							
• • •						• • • • •											
• • •		• • • •		• • • •		• • • • •			• • • • •							• • • • • •	
• • •	• • • •	• • • •		• • • •		• • • • •		• • • • •	• • • • •			• • • • •		• • • • •			• • • • • •
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •	• • • • • •		• • • • •					• • • • •		• • • • • •	• • • • • •
•••	• • • •	• • • •		• • • •		• • • • •	• • • • • •		• • • • •					• • • • • •		• • • • • •	• • • • • •
• • •	• • • •			••••		• • • • •	• • • • • •	• • • • • •	• • • • •					• • • • • •		• • • • • •	• • • • • •
• • •				• • • •		• • • • •			• • • • •	• • • • •				• • • • • •		• • • • • •	• • • • • •
• • •				• • • •		• • • • •			• • • • •	• • • • •				• • • • • •		• • • • • •	• • • • • •
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								• • • • • •
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								
•••	• • • •	• • • •		••••		• • • • •			• • • • •								
• • •	• • • •			• • • •		• • • • •	• • • • • •	• • • • •	• • • • •					• • • • • •			• • • • • •
• • •	• • • •			• • • •		• • • • •	• • • • • •	• • • • •	• • • • •					• • • • • •			• • • • • •
•••	• • • •			• • • •			• • • • • •		• • • • •					• • • • • •			• • • • • •
•••	• • • •	• • • •		• • • •					• • • • •	• • • • •			• • • • •	• • • • • •		• • • • • •	• • • • • •
•••	• • • •	• • • •				• • • • •	IZI	 TÎNT	TD /	T À	N 2.	4h		• • • • • •	• • • • • •		

B. BÀI TÂP LÀM THÊM:

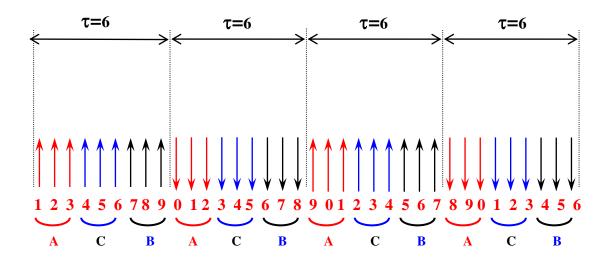
Hãy quấn và sửa chữa 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung 1 lớp có các số liệu sau:

- P= 750W; U= 220V/380V (Δ/Y); I= 3,3A/1,9A; $\cos \varphi = 0.79$; η= 77%; $Z_s = 36$; 2p = 4.

* Thang điểm:

4	Chú ý: Vẽ sơ đồ trải và trình bày thứ tự vô d	'ây
-	Tác phong làm việc	0,5 đ
_	Động cơ hoạt động	4,0 đ
_	Kỹ thuật	3,5 đ
_	Mỹ thuật	2,0 đ

SƠ ĐỒ TRẢI KIỂU ĐỒNG KHUÔN TẬP TRUNG $1 \ L\acute{O}P - Z_S = 36; \ 2P = 4$



Bài 4: QUẨN DÂY VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA KIỀU ĐỒNG KHUÔN PHÂN TÁN 1 LỚP Thời lượng: 40giờ (LT: 2h;TH+KT: 38h)

* Mục tiêu:

Sau khi học xong bài nầy người học có khả năng:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính dây quấn, các thông số của động cơ không động bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp.
- Vẽ được các sơ đồ dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp.
- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

A. PHÀN LÝ THUYẾT: (2h)

I. Đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của kiểu dây quấn:

1. Đặc tính của dây quấn:

Đây là dạng dây quấn bước ngắn, được hình thành bởi các nhóm cuộn đồng khuôn, dạng dây quấn này luôn đấu cực thật (cuối nhóm 1 nối với cuối nhóm 2...), số nhóm bối dây trong 1 pha bằng số cực từ của đông cơ.

Thí dụ động cơ có số cực 2P= 4 thì trong 1 pha của động cơ sẽ có 4 nhóm bối dây. Khi vẽ sơ đồ dây quấn dạng nầy phải vẽ thể hiện sự xếp lớp, các đầu cuộn dây dạng hình tam giác.

2. Ưu nhược điểm của dây quấn:

* <u>Ưu điểm</u>:

- Do quấn bước ngắn nên bớt được khối lượng dây quấn so với dây quấn đồng khuôn tập trung.
 - Các đầu cuộn dây do xếp lớp nên được thu gọn.
 - Triệt được sóng hài bậc 3, nâng cao tính năng vận hành của động cơ.

* Nhược điểm:

- Thời gian gia công lâu, do có các cạnh dây chờ và lót nhiều giấy cách điện pha.
- Việc lót cách điện giữa các pha phức tạp.

3. Ứng dụng của dây quấn:

Dây quấn dạng nầy còn tồn tại sóng hài bậc 4 trở lên, tính năng chưa được tốt lắm, nên được áp dụng cho những động cơ có công suất nhỏ, thường từ 15 HP trở xuống.

II. Sơ đồ dây quấn:

1. Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $\tau = \frac{Z_s}{2P}$
- Tính các số rãnh của 1 pha/1 bức cực : $q=\tau/3$ hoặc $q=Z_s/2p.m$
- Tính bước bối dây : $y = .\tau$
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_d = \frac{Z_s}{3P}$

2. Cách vẽ sơ đồ trãi và sơ đồ thứ tự nối:

a. Sơ đồ trãi:

Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_{s.}

<u>Bước 2:</u> Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

<u>Bước 3:</u> Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B.

<u>Bước 4:</u> Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.

Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn ta vẽ các nhóm bối dây và đấu nối chúng lại với nhau.

<u>Bước 6:</u> Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha $B(\alpha_r)$ và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

* Thí dụ áp dụng: hãy tính các thông số và vẽ sơ đồ trãi 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp có các số liệu sau : $Z_s = 24$; 2P = 4.

- Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $\tau = \frac{Z_s}{2P} = \frac{24}{4} = 6$
- Tính các số rãnh của 1 pha/1 bứơc cực :

$$q=\tau/3=6/3=2$$
 hoặc $q=Z_{5}/2$ p.m= $\frac{24}{4\times 3}=2$

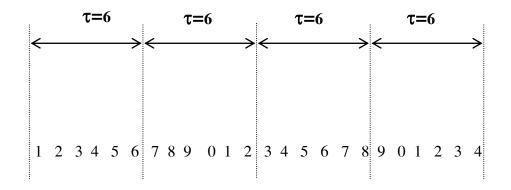
- Tính bước bối dây : Y = . τ = 0,8.6= 5
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_d = \frac{Z_s}{3P} = 24/3.2 = 4$

- Cách vẽ sơ đồ trải:

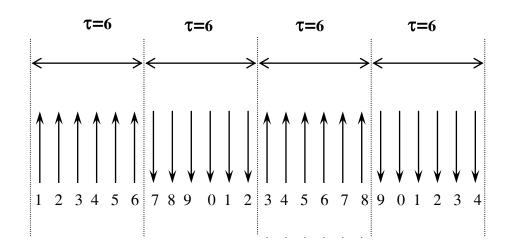
Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến $Z_{s.}$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

<u>Bước 2:</u> Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

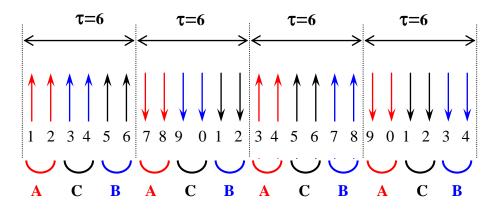


Bước 3: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.



<u>Bước 4:</u> Dựa vào q= 2 phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố 2 rãnh cho pha A, sau đó đến 2 rãnh cho pha C, rồi đến 2 rãnh cho pha B, lặp lại qui trình như thế cho đến hết.

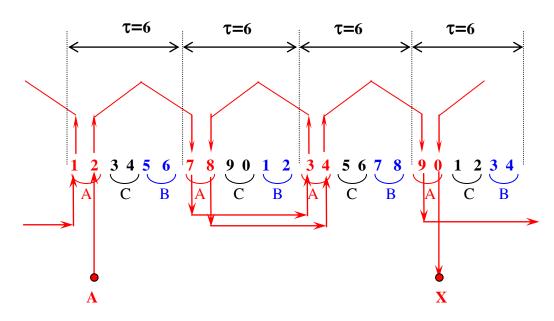
PHÂN BỐ RÃNH TRÊN BƯỚC CỰC TỪ



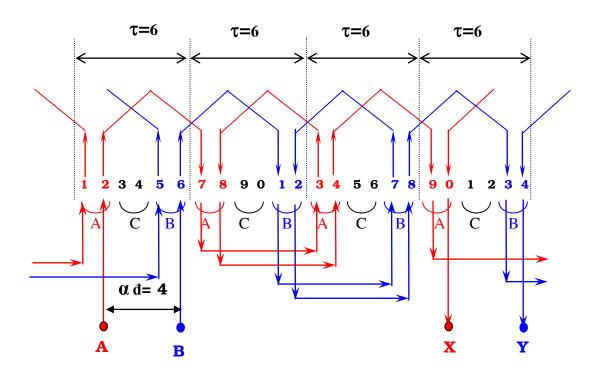
Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn, ta vẽ các nhóm bối dây từng pha, vẽ pha A trước sau đó đến pha B và pha C, cách vẽ như sau:

* Vẽ pha A:

- Ta chia các bước cực ra làm 2 phần, sau đó ta nối cạnh trong về hướng phải cạnh ngoài về hướng trái lần lượt như sau:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 2 rãnh 7.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối rãnh 8 rãnh 13.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 14 rãnh 19.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 20 rãnh 1.
- Nối các nhóm bối dây: Chọn đầu A nằm ở rãnh 2, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 7 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 13. Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 8 với đầu của nhóm 3 ở rãnh 14. Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 19 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 1. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 20 làm đầu X. Như hình dưới.

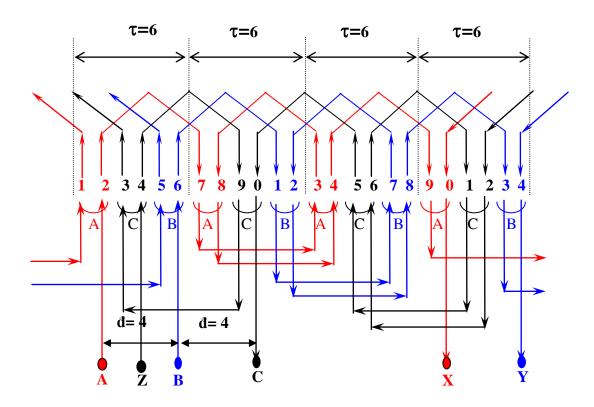


- * Vẽ pha B: Từ đầu A ta tìm đầu B bằng cách cộng với (đ= 4), ta có rãnh 2+4= 6. Vậy đầu B nằm ở rãnh 6. Từ đó ta vẽ các nhóm bối dây lần lượt như trên:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 6 rãnh 11.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối rãnh 12 rãnh 17.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 18 rãnh 23.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 24 rãnh 5.
- **Nối các nhóm bối dây:** Chọn đầu B nằm ở rãnh 6, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 11 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 17. Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 12 với đầu của nhóm 3 ở rãnh 18. Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 23 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 5. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 24 làm đầu Y. Như hình dưới.



- * <u>Vẽ pha C</u>: Cách vẽ tương tự như trên. Từ đầu B ta tìm đầu C bằng cách cộng với (**đ= 4),** ta có rãnh 6+4= 10. Vậy đầu C nằm ở rãnh 10. Từ đó ta vẽ các nhóm bối dây lần lượt như trên:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 10 rãnh 15.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Nối rãnh 16 rãnh 21.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 22 rãnh 3.
- Vẽ nhóm bối dây 1: Nối rãnh 4 rãnh 9.
- **Nối các nhóm bối dây:** Chọn đầu C nằm ở rãnh 10, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 15 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 21. Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 16 với đầu đầu

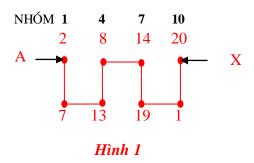
của nhóm 3 ở rãnh 22. Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 3 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 9. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 4 làm đầu Z. Như hình dưới.



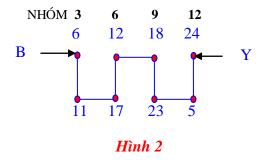
c. Cách vẽ sơ đồ thứ tự nối:

- **<u>Bước 1:</u>** Do quấn kiểu phân tán nên số nhóm bối dây trong 1 pha bằng số cực từ. Động cơ có 2p=4, nên trong 1 pha có 4 nhóm bối dây, đấu cực thật (đầu đầu nối với đầu đầu, đầu cuối nối với đầu cuối).
- **Vẽ 4 nhóm bối dây của pha A:** Chọn số bối dây trong 1 nhóm dựa vào q, do kiểu phân tán, dây quấn bước ngắn nên số bối dây trong 1 nhóm bằng q/2=2/2=1bối
- **Vẽ nhóm bối dây 1:** Dựa vào bước quấn y, chọn rãnh khởi đầu ở rãnh số 2 ta lấy 2+ 5= 7 (5 là bước quấn y). Nối rãnh 2 đến rãnh 7.
- **Vẽ nhóm bối dây 2:** Dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 2, lấy đầu đầu của nhóm 1 cộng với bước cực τ . Ta lấy rãnh 2+ 6= 8 (6 là τ). Từ rãnh 8 ta cộng với bước quấn y (8+5= 13), ta nối rãnh 8 với rãnh 13.
- **Vẽ nhóm bối dây 3:** Cũng dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 3, lấy đầu của nhóm 2 ở rãnh 8+ 6= 14 (6 là τ). Từ rãnh 14 ta cộng với bước quấn y (14+5= 19), ta nối rãnh 14 với rãnh 29.
- **Vẽ nhóm bối dây 4:** Cũng dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 4, lấy đầu đầu của nhóm 3 ở rãnh 14+6=20 (6 là τ). Từ rãnh 20 ta cộng với bước quấn y (20+5=25-24=1), ta nối rãnh 20 với rãnh 1.

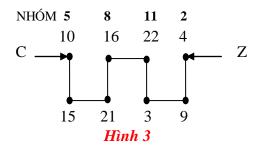
- Đấu dây giữa các nhóm: Lấy đầu cuối nhóm 1 ở rãnh 7 nối với đầu cuối nhóm 2 ở rãnh 13 (7= 6= 13 (6 là bước cực τ)). Đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 8 nối với đầu đầu nhóm 3 ở rãnh 14 (8+ 6= 14). Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 19 nối với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 1(19+ 6= 25-24= 1) Như hình 1.



<u>Bước 2:</u> Vẽ nhóm 4 của pha B: Dựa theo $_{\tt d}$ chọn đầu pha B. Lấy đầu pha A nằm ở rãnh 2+4=6 ($\alpha_{\tt d}=4$), ta có đầu pha B nằm ở rãnh 6. Từ rãnh 6 ta vẽ lần lượt 4 nhóm bối dây pha B lần lượt như trên(6+y=11; $6+\tau=12$; 12+y=17; $12+\tau=18$; 18+y=23; $18+\tau=24$; 24+y=29-24=5) Như hình 2.



<u>Bước 3:</u> Vẽ nhóm 4 của pha C: Dựa theo α_d chọn đầu pha C. Lấy đầu pha B nằm ở rãnh $6+\alpha_d=10$ ($\alpha_d=4$), ta có đầu pha C nằm ở rãnh 10. Từ rãnh 10 ta vẽ lần lượt 4 nhóm bối dây pha C như trên (10+y=15; $10+\tau=16$; 16+y=21; $16+\tau=22$; 22+y=27-24=3; $22+\tau=28-24=4$; 4+y=9) Như hình 2. Từ rãnh 10 ta vẽ lần lượt 4 nhóm bối dây pha C như trên. Như hình 3.



4. Bài tập: hãy vẽ sơ đồ trãi và sơ đồ thứ tự nối ĐC KĐB 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp có các số liệu sau:

• $Z_s = 24$; 2P = 2

• $Z_s = 36$; 2P = 2

• $Z_s = 36$; 2P = 4

• $Z_s = 36$; 2P = 6

• $Z_s = 48$; 2P = 2

• $Z_s = 48$; 2P = 4

• $Z_s = 48$; 2P = 6

B. PHẦN THỰC HÀNH VÀ KIỂM TRA LẦN 4: (38h)

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và luyện tập phần sửa chữa động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp có các thông số sau:

- P= 370W; U= 220V/380V-(Δ/Y); I= 1,6A/0,9A; $\eta=$ 77%; cos $\phi=$ 0,79; $Z_s=$ 24 ; 2p= 4; s= 0,04; RPM= 1440 vòng/phút

- \varnothing_d = 0,4mm ; $N_{1 pha}$ = 720 vòng/pha.

* Thang điểm:

- Mỹ thuật......2,0điểm

- Kỹ thuật3,0điểm

- Động cơ hoạt động......3,5điểm

- Tổ chức nơi thực hành0,5điểm

- An toàn và vệ sinh cộng nghiệp0,5điểm

* Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học nầy, người học có khả năng:

- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

I. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết:

1. Dung cu:

- Bộ đồ nghề thợ điện	. 1 bộ
- Bộ dụng cụ lồng dây	. 1 bộ
- Bộ đồng hồ đô điện.	
- Khuôn quấn dây	. 1 cái
- Bàn quấn dây	

Giáo trình QUẤN ĐÂY ĐỘNG CƠ 3 PHA - 184h – BÀI 4. K	HOA ĐIỆN
2. Thiết bị:	
- Bộ nguồn thử AC-DC	1bộ
- Xác động cơ 3 pha có P=370W; Z_s = 24; $2p$ = 4	1cái
- Mỏ hàn điện 60W-220V	1cái
- Máy sấy 1500W-220V	1 cái
3. <u>Vật tư</u> :	
– Dây êmay đồng 0,4mm	1,0kg
Giấy cách điện 0,2mm	1/4 tờ
 Giấy phim cách điện 	2tờ
- Óng ren $∅ = 1$ mm	2sợi
- Óng ren $∅ = 2mm$	2sợi
- Óng ren $∅ = 4$ mm	2sợi
– Băng vải	
- Dây điện mềm 0,2mm ²	
- Chì hàn	1cuộn
- Nhựa thông	1b <u>i</u> t
– Dây đai	
– Vec ni	
- Co son	
- Xăng	
II. <u>Trình tự thực hành</u> .	
1. Trình tự thực hành tổng quát:	
a. Phần quấn dây:	
Bước 1: Tháo động cơ	
Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ	
Bước 3: Dự trù vật tư thiết bị	
Bước 4: Làm vệ sinh động cơ	
Bước 5: Lót cách điện rãnh	
Bước 6: Đo khuôn	
Bước 7: Làm khuôn	
Bước 8: Quấn dây	
Bước 9: Vô dây	
Bước 10: Đấu dây	
Bước 11: Đai dây	
Bước 12: Kiểm tra	
Bước 13: Lắp ráp	
Bước 14: Chạy thử	

Giao trinn Quan day Động CO 3 PHA - 184n – BAI 4.	KHOA ĐIỆN
Bước 15: Đo dòng điện	
Bước 16: Tháo động cơ	
Bước 17: Nêm rãnh	
Bước 18: Tẩm sấy	
Bước 19: Lắp ráp	
Bước 20: Kiểm tra lần cuối	
Bước 21: Chạy thử	
Bước 22: Đo dòng điện	
Sản phẩm hoàn thành.	
b. <u>Sửa chữa hư hỏng:</u>	
2. Trình tự thực hành chi tiết:	
a. <u>Phần quần dây:</u>	
Bước 1: Tháo động cơ.	
<u> </u>	
Như bài trước	
Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ	
* Lấy thông số loại vỏ nhôm:	
- P = 370W	
$- U_{dm} = 220V/380V$	
$-I_{dm}=1,6A/0,9A$	
- f = 50Hz	
$-\cos \varphi = 0.79$	
$- \eta = 77\%$	
$- Z_s = 24; 2p = 4$	
$-\varnothing_{\mathrm{d}}=0,4\mathrm{mm}$	
-Y = 5	
– N₁ _{bối} = 160 vòng/pha.	
N₁pha= 640 vòng/pha.	
$-L_{\text{stato}} = 74 \text{mm}$	
- D _{tr} = 61mm	
- D _{ng} = 122mm	
$-d_1=5$ mm	
- d ₂ = 7mm	
– h = 14mm	
$-S_{r l \hat{e}} = 82.2 \text{ mm}^2$	
$-B_r$ = 4mm	
- B _g = 14mm	
5	

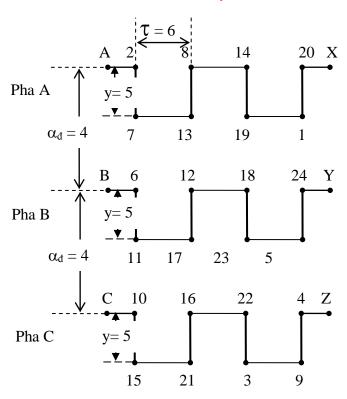
- $S_{RL\hat{E}} = (d_1 + d_2/2) \times (h (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) =$
- $-S_{Rthang} = (d_1 + d_2/2)xh =$
- $K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4)$
 - * Lấy thông số loại vỏ gang:
- P= 370W.....
- $-U_{dm}=220V/380V....$
- $-I_{dm}=1,6A/0,9A....$
- f = 50 Hz.....
- Cosφ= 0,79.....
- $-\eta = 77\%$
- $-Z_s = 24; 2p = 4$
- L_{stato}= 63mm.....
- $-D_{tr}=65$ mm.....
- $-D_{ng} = 126 \text{mm}...$
- d₁= 5mm.....
- $d_2 = 7 \text{mm}$
- h = 12mm.....
- $-S_{r l\hat{e}} = 70.2 \text{ mm}^2...$
- $-B_r = 4$ mm....
- B_g= 16mm.....
- $S_{RL\hat{E}} = (d_1 + d_2/2) \times (h (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) =$
- $-S_{Rthang} = (d_1 + d_2/2)xh =$
- $K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4)$
- N_{1 pha}= 720 vòng.....
- $-\varnothing_{\mathrm{d}}=0,4\mathrm{mm}...$
- -Y = 5...
- $-N_{1b\acute{o}i}$ = 180 vòng....

* <u>Vẽ sơ đồ</u>:

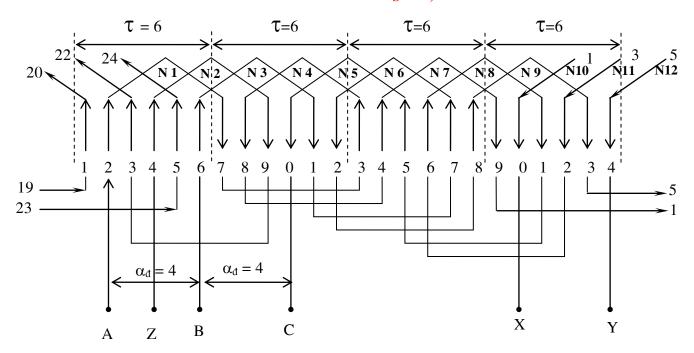
- $\tau = Z_s/2p = 24/4 = 6(b r \acute{o} c \ c \acute{u} c \ t \grave{u})$
- -y=0.8. $\tau=5$ (tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 6).
- $q= Z_s/2p.m= 24/4.3= 2(s\acute{o} rãnh trên 1 bước cực)$
- $-\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs= 360° . 2 / 24 = 30° (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_d = Z_s/3.p = 24/3.2 = 4$ (góc lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)
- Góc lệch pha = α . $\alpha_{\text{d}} = 30^{0}$. $4 = 120^{0}$ điện.

- * Ghi nhớ: Kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp
- Đấu cực thật (đầu cuối nhóm 1 đấu với đầu cuối nhóm 2)
- Số nhóm trong 1 pha bằng số cực từ (2p).

SƠ ĐỒ THỨ TỰ NỐI



SƠ ĐỒ TRẢI ĐCKĐB 3 PHA KIỂU ĐỒNG KHUÔN PHÂN TÁN 1 LỚP Z_S =24; 2P=4



Bước 3: Dự trù vật tư

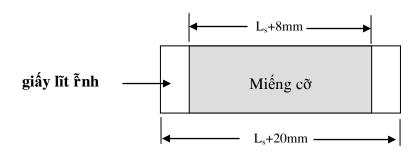
- Dây êmay đồng 0,4 mm	1,0 kg
- Giấy cách điện 0,2 mm	1/4 tờ
- Giấy phim cách điện	2 tờ
- Óng ren $∅ = 1$ mm	2 sọi
$-$ Óng ren \emptyset = 2mm	2 sợi
- Ông ren $∅ = 4mm$	2 sợi
- Băng vải	1 cuộn
- Dây điện đơn mềm 1,5mm ²	5 m
- Chì hàn	1 cuộn
- Nhựa thông	1 bịt
- Dây đai	20mét
- Vec ni	¹∕2lít
- Co son	1 cây
– Xăng	1/8 lít

Bước 4: Làm vệ sinh động cơ

Nếu stato động cơ bị bám dầu mỡ thì dùng xăng rửa sạch, sau đó sấy khô, dùng cọvà hơi thổi sạch bụi bẩn, lấy sạch các giấy cách điện củ trong rãnh.

Bước 5: Lót cách điện rãnh

- Đo chiều dài stato (L_s).
- Dùng giấy cách điện, hoặc giấy phim có kích thước như sau: chiều dài bằng L_s + 20mm, chiều rộng giấy lót rãnh sao cho khi đặt vào rãnh thì giấy ôm sát rãnh, vừa đến cổ miệng rãnh.
- Cắt miếng cỡ: dùng giấy phim có chiều dài bằng $\,L_s$ + 8mm, chiều rộng bằng giấy lót rãnh.
- Cách xếp và lót giấy vào rãnh: đặt miếng cỡ vào giấy lót rãnh như hình vẽ:

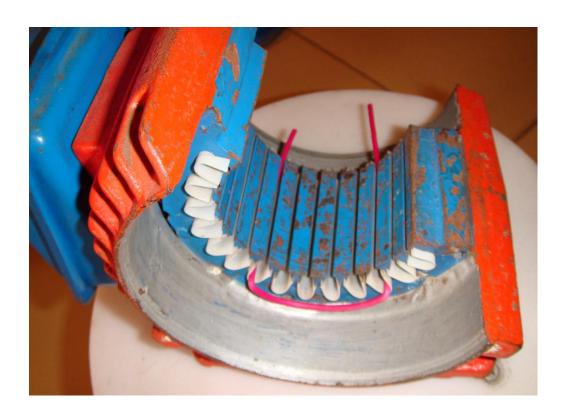


Tiếp tục xếp gấp mép hai đầu giấy và vuốt nhiều lần, cho chúng ôm sát vào nhau. Sau đó uốn cong lại, nếu giấy không bị gấp thì được, sau đó đẩy giấy từ từ vào rãnh. Nếu giấy ôm sát rãnh, không nhăn, không chạy tới lui trong rãnh thì đạt yêu cầu. Ta lót tiếp tục tuần tự cho đến hết.

Bước 6: Đo khuôn.

- * $\underline{\textbf{Do khuôn}}$: $\mathbf{y} = \mathbf{5}$ (5 khoảng cách = 6 rãnh từ rãnh 1 đến rãnh 6).
- Đo chiều rộng khuôn:
- Dùng sợi đồng nhỏ \emptyset = 1 mm vuốt thẳng làm dây đo khuôn. Dùng kìm bẻ vuông góc 1 đầu dây đồng, sau đó uốn dây đo khuôn theo chiều cong của stato từ rãnh **1** đến rãnh **6**, sao cho chiều cong của dây đồng nằm cách đều đáy rãnh khoảng 2 đến 3 mm, sau đó bẻ vuông góc đầu còn lại, rồi đặt dây vào rãnh cho 2 cạnh dây nằm giữa đáy rãnh và ôm theo góc nghiêng của rãnh, như hình 1.





• Đo chiều dài khuôn: chiều dài khuôn đo bằng chiều dài lõi thép Stato cộng 15mm.

* Phần ghi chú kích thước khuôn	_

Bước 7: Làm khuôn.

- Làm khuôn, dạng khuôn nhôm đúc:
- Dùng giữa 3 lá và giấy nhám làm nguội các rãnh của khuôn.
- Khoan các lỗ bắt 2 miếng khuôn và lỗ bắt vào trục bàn quấn.

Bước 8: Quấn dây

Lắp khuôn lên bàn quấn, đặt dây khuôn vào khuôn, căng khuôn cho vừa với khung dây khuôn, xiết chặt ốc bắt khuôn, tiến hành quấn dây theo thứ tự như sau:

♣Quấn nhóm 1:

❖ Quấn bối dây 1:

Đặt dây 0,4mm vào rãnh khuôn buộc khóa đầu, sau đó quấn **150** vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

Lấy nhóm bối dây khỏi khuôn quấn:

• Mở ốc bắt 2 bên khuôn, kéo 2 miếng khuôn vào nhau cho dây quấn ra ngoài khuôn, sau đó lấy 2 bối dây ra khỏi khuôn.

Quấn tiếp 5 nhóm dây còn lại như trên.

Bước 9: Vô dây.

Dựa theo sơ đồ trãi và vị trí ra đầu dây, lổ luồng bulông... để xác định vị trí đặt cuộn dây đầu tiên cho thích hợp, sau đó vô các cạnh dây lần lượt theo thứ tự sau:

Vô nhóm $1 \rightarrow$ nhóm $2 \rightarrow$ nhóm $3 \rightarrow$ nhóm $4 \rightarrow$ nhóm $5 \rightarrow$ nhóm $6 \rightarrow$ nhóm $7 \rightarrow$ nhóm $8 \rightarrow$ nhóm $9 \rightarrow$ nhóm $10 \rightarrow$ nhóm $11 \rightarrow$ nhóm 12.

• Nhóm 1:

Vô dây bối 1: Vô rãnh 7, chờ rãnh 2

- Dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y.
- Mở dây buộc 1 cạnh bối dây, đưa bối dây vào stato, dùng giấy cách điện lót phía dưới cạnh dây rãnh 2 chờ vô sau (đầu dây ra nằm ở rãnh 1).
- Dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, sau đó đưa dây lần lượt vào rãnh 7, nếu vô khó thì dùng dao tre chải dây từ từ vào rãnh.
- * **Chú ý:** Nếu gặp trường hợp vô dây khó do số vòng dây nhiều, ta có thể thực hiện vô dây theo cách sau:
- Vô dây vào rãnh được khoảng 2/3 số vòng của bối dây, ta lót giấy cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè cho dây nằm sát xuống đáy rãnh. Sau đó, rút giấy lót cách điện miệng rãnh tạm ra và vô dây tiếp. Khi số vòng của bối dây còn khoảng 1/10 ta lại luồng giấy lót cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè dây như trên. Ta lại tiếp tục vô dây cho đến hết và luồng giấy lót cách điện miêng rãnh chính vào.
- Giấy lót cách điện miệng rãnh có kích thước như sau: Chiều rộng giấy khi lót vào miệng rãnh, phải ôm xuống khoảng 1/3 chiều cao h của rãnh (như hình vẽ).
- Nhóm 2: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 9, chờ rãnh 4.

• Nhóm 3: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 6, sau đó vô dây rãnh 11.

• Nhóm 4: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 8, sau đó vô dây rãnh 13.

• **Nhóm 5**: Vô theo thứ tư sau:

Vô dây rãnh 10, sau đó vô dây rãnh 15.

• Nhóm 6: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 12, sau đó vô dây rãnh 17.

• Nhóm 7: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 14, sau đó vô dây rãnh 19.

• Nhóm 8: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 16, sau đó vô dây rãnh 21.

• Nhóm 9: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 18, sau đó vô dây rãnh 23.

• **Nhóm 10**: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 20, sau đó vô dây rãnh 1.

• Nhóm 11: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 22, sau đó vô dây rãnh 3.

• Nhóm 12: Vô theo thứ tự sau:

Vô dây rãnh 24, sau đó vô dây rãnh 5.

Vô các rãnh chờ theo thứ tự sau:

Vô rãnh 2, sau đó vô tiếp rãnh 4, cuối cùng nắn sửa bối dây và cá nhóm bối dây.

Bước 10: Đấu dây

Dựa theo sơ đồ trãi hoặc sơ đồ thứ tự nối ta thực hiện đấu dây như sau.

* Đấu pha A: (Nhóm 1, 4, 7, 10)

- Trước tiên chọn đầu **A** nằm ở rãnh **2** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 1 với nhóm 4 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 7 và đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 13, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm **4** với nhóm **7** của pha A. Lấy đầu đầu của nhóm **4** ở rãnh **8** và đầu đầu nhóm **7** ở rãnh **14**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 7 với nhóm 10 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 7 ở rãnh 9 và đầu cuối nhóm 10 ở rãnh 1, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren

lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).

- Lấy đầu cuối nhóm **10** nằm ở rãnh **20** ra đầu **X**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* <u>Đấu pha B</u>: (Nhóm 3, 6, 9, 12)

- Trước tiên chọn đầu **B** nằm ở rãnh **6** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm **3** với nhóm **6** của pha **B**. Lấy đầu cuối của nhóm **3** ở rãnh **11** và đầu cuối nhóm **6** ở rãnh **17**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 6 với nhóm 9 của pha B. Lấy đầu đầu của nhóm 6 ở rãnh 12 và đầu đầu nhóm 9 ở rãnh 18, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 9 với nhóm 12 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 9 ở rãnh 23 và đầu cuối nhóm 12 ở rãnh 5, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm **12** nằm ở rãnh **24** ra đầu **Y**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* <u>Đấu pha C</u>: (Nhóm 5, 8, 11, 2)

- Trước tiên chọn đầu **C** nằm ở rãnh **10** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 5 với nhóm 8 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 5 ở rãnh 10 và đầu cuối nhóm 8 ở rãnh 21, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).

- Đấu nhóm **8** với nhóm **11** của pha **C**. Lấy đầu đầu của nhóm **8** ở rãnh **16** và đầu đầu nhóm **11** ở rãnh **22**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 11 với nhóm 2 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 11 ở rãnh 3 và đầu cuối nhóm 2 ở rãnh 9, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm 2 nằm ở rãnh 4 ra đầu **Z**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.
- Sau khi đấu nối các dây xong, ta tiến hành hàn chì các mối nối và đầu dây ra, sau đó kéo các ống ren về vị trí mối nối để cách điện, cuối cùng sắp xếp các ống ren cho nằm song song sát nhau, ngay ngắn, theo thứ tự trên đầu nối bối dây.

* Lót cách điện pha:

- Đo chiều rộng và chiều cao của 1 nhóm, sau đó cắt giấy cách điện theo kích thước đo được, rồi đặt chúng vào giữa 2 nhóm bối dây, tiếp tục lấy viết vạch dấu theo đường cong trên và dưới của bối dây, như bài 3.

Bước 11: Đai dây.

- Sửa lại các vòng dây của các bối dây bị bung, lệch.
- Kiểm tra giấy cách điện pha nếu lệch khỏi vị trí thì sửa lại.
- Dùng dây đồng có đường kính khoảng 0,4 mm nhập đôi buộc tạm các đầu bối dây cho nằm cố định vào vị trí.
- Dùng dây đồng 0,4 mm nhập đôi làm kim luồng dây đai hay băng vải vào giữa, luồng dây đai buộc gút cạnh nhóm bối dây trong và ngoài lại cho chặt, cách 1 rãnh buộc 1 gút, chú ý khi gút dây không được để giấy cách điện pha chạy lên trên, phải nắn sửa dây quấn, dây ra đầu, các ống ren cách điện, mối nối dây cho nằm song song, gọn, đều.

Bước 12: Kiểm tra

- **Kiểm tra liền mạch**: dùng đồng hồ đo điện trở đo 2 đầu A-X; B-Y; C-Z, nếu đồng hồ báo 1 giá trị điện trở thì cuộn dây còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện pha**: dùng đồng hồ mêgômmét đo giữa 2 pha A B; B C; C A nếu đồng hồ báo $\geq 2,5$ M Ω thì cách điện pha còn tốt.
- **Kiểm tra cách điện cuộn dây và lõi thép**: dùng đồng hồ mêgômmét lần lượt đo cách điện giữa cuộn dây pha A, B, C và lõi thép, nếu điện trở cách điện ≥ 2.5 M Ω thì cách điện tốt.

Bước 13 : Lắp ráp

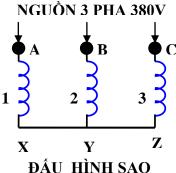
- Đóng rôto vào nắp trước, đưa rôto vào stato, bắt bulông nắp trước, lắp nắp sau vào stato và bắt bulông.
- Dùng đệm gỗ đóng vào trục và thân stato để chỉnh cho rôto quay nhẹ.

Bước 14: Chạy thử

- Đấu dây động cơ kiểu hình Y, đấu vào nguồn điện 3 pha 380V để động cơ hoat động.

Bước 15: Đo dòng điện

- Dùng đồng hồ Ampe kẹp đo:
- Nếu đồng hồ báo: 0,4A đến 0,5A thì đạt yêu cầu.
- Nếu đồng hồ báo: 0,8A đến 1,0A thì có thể do quấn 1 thiếu vòng dây.
- Nếu đồng hồ báo lớn hơn 1A thì có thể do đấu sai, phải kiểm tra lại.



Bước 16: Tháo động cơ

Như phần trước

Bước 17: Nêm rãnh.

- Dùng dao phíp đặt vào miệng rãnh, đóng cho các vòng dây nằm sát xuống đáy rãnh, sau đó dùng tre hoặc phíp để nêm rãnh, đo chiều dài của miếng nêm bằng chiều dài lỏi thép stato, chiều rộng bằng kích thước d₁. Nếu nêm bằng phíp thì dùng cưa sắt cưa, nếu nêm bằng tre thì dùng dao vớt cho vừa với kích thước d₁, sau đó đóng lần lượt vào rãnh. Miếng nêm rãnh có thể là hình chữ nhật, hình vuông, hình bán nguyệt, hay hình thang. Khi đóng nêm, ta đóng vào vừa chặt là được, lúc đóng phải lấy miếng gỗ đệm và dùng búa nhựa để đóng.

Bước 18: Tẩm sấy.

- ▶ Đưa cuộn dây stato động cơ vào lò sấy, điều chỉnh nhiệt độ lò sấy khoảng 90-100°C.
- ➤ Sấy khoảng từ 2-4 giờ.
- Sau khi sấy khoảng 2 giờ, ta đưa cuộn dây ra ngoài lò sấy, dùng Mêgômmét đo kiểm tra độ cách điện vỏ và cách điện pha, ghi nhận giá trị, sau đó đưa cuộn dây vào lò sấy tiếp, khoảng 1 giờ sau lại đưa cuộn dây ra ngoài đo kiểm tra độ cách điện vỏ và pha, so sánh 2 kết quả đo nếu kết quả sau cao hơn kết quả trước thì ta đưa cuộn dây vào lò sấy tiếp, nếu kết quả sau bằng kết quả trước thì độ cách điện đã được bảo hòa(đạt từ 100MΩ trở lên) ta chuẩn bị công đoạn tẩm.
- ▶ Lấy cuộn dây stato khỏi lò sấy, để cho nhiệt độ hạ xuống còn 40-50°C, sau đó dùng cọ nhún sơn cách điện quét đều lên cuộn dây (nếu tẩm 1 lần nhiều cuộn dây thì nên dùng phương pháp nhún cuộn dây vào thùng sơn cách điện).
- ightharpoonup Đợi sơn rỏ hết, đưa cuộn dây stato vào lò sấy tiếp, tăng nhiệt độ từ từ đến 100^{0} C, thời gian sấy từ 2 đến 4 giờ.
- ▶ Lấy cuộn dây stato động cơ ra khỏi lò sấy, đợi nhiệt độ hạ xuống tiến hành lắp ráp.

* Chú ý: Nếu động cơ nhỏ, số lượng ít có thể dùng máy sấy tóc có công suất khoảng 2000W để sấy, sau đó dùng Mê gôm mét kiểm tra cách điện, nếu đạt các thông số như trên thì để cuộn dây nguội xuống sau đó tiến hành tẩm sơn cách điện, (dùng cọ quét sơn cách điện cho thấm đều vào cuộn dây), đợi sơn ráo ta tiếp dùng máy sấy cho đến khi sơn khô. Cách nầy rút ngắn thời gian sấy.

Bước 19: Lắp ráp.

Như bước 12.

Bước 20: Kiểm tra lần cuối.

Như bước 11.

Bước 21: Chạy thử lần cuối.

Như bước 13.

Bước 22: Đo dòng điện lần cuối.

Như bước 14.

Sản phẩm hoàn thành.

- b. Sửa chữa hư hỏng:
- * Động cơ không khởi động được:
- ♣Hư hỏng phần cơ:
- Dobạc đạn bị hỏng hay lỏng ổ giữ bạc đạn hoặc trục.
- Mở chụp che cánh quạt giải nhiệt, quay nhẹ trục nếu trục không quay được thì tháo rôto ra kiểm tra bạc đạn, nếu bạc đạn hỏng thì thay mới theo thông số củ, nếu bạc đạn không hỏng thì có thể do lỏng trục hoặc lỏng ổ giữ bạc đạn, phải đi gia công lại(nếu trục bị lỏng thì đắp trục tiện lại theo kích thước lỗ của bạc đạn, hoặc đóng sơ mi ổ bạc đạn).

♣ Hư hỏng về điện:

Do đứt 1 đầu dây nguồn điện vào động cơ, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị đứt, sau đó nối dây nguồn và tiến hành thử lại.

Do đứt 1 đầu cuộn dây của động cơ, dùng ôm kế để kiểm tra, sau đó nối lại chổ bị đứt băng cách điện, lắp ráp cho chạy thử.

Do nguồn điện bị mất pha, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị mất, sau đó tiến hành sửa chữa và thử lại.

♣ Phần ghi chú thêm về các hư hỏng:								

KIỂM TRA LẦN 4: 4h

B. BÀI TẬP LÀM THÊM:

Hãy quấn và sửa chữa 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp có các số liệu sau:

- P= 750W; U= 220V/380V (Δ /Y); I= 2,9A/1,7A; cos φ = 0,85; η = 79%; Z_s = 24; 2p= 2.
- \varnothing_d = 0,4mm; $N_{1 pha}$ = 400 vòng/pha.

* Thang điểm:

 Mỹ thuật 		2,0 đ
- Kỹ thuật		3,0 đ
 Động cơ ho 	oạt động	4,0 đ
 Tác phong l 	làm việc	1,0 đ

<u> (</u>	Chú ý:	Tính	toán	vē so	đồ	trải	và	trình	bày	thứ	tự	vô	dây	y:
-----------	--------	------	------	-------	----	------	----	-------	-----	-----	----	----	-----	----

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •					• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				
		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				

<u>Bài 5</u>: QUẨN DÂY VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA KIỂU ĐỒNG KHUÔN 2 LỚP Thời lượng: 48giờ (LT: 2h;TH: 46h)

* Mục tiêu:

Sau khi học xong phần lý thuyết nầy người học có khả năng:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính dây quấn, các thông số của động cơ không động bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp thông dụng.
- Vẽ được các sơ đồ dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp thông dụng.
- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

A. PHÀN LÝ THUYẾT: (2h)

I. Đặc tính, ưu nhược điểm và ứng dụng của kiểu dây quấn:

1. Đặc tính của dây quấn:

Đây là dạng dây quấn bước ngắn, được hình thành bởi các nhóm cuộn đồng khuôn, dạng dây quấn nầy có thể đấu cực thật hay cực giả, các nhóm cuộn dây xếp chồng lên nhau, mỗi rãnh chữa 2 cạnh dây. Khi vẽ sơ đồ dây quấn dạng nầy phải vẽ thể hiện sự xếp lớp, các đầu cuộn dây dạng hình tam giác.

2. <u>Ưu nhược điểm của dây quấn</u>:

* <u>Ưu điểm</u>:

- Do quấn bước ngắn nên bớt được khối lượng dây quấn so với dây quấn đồng khuôn tập trung.
 - Các đầu cuộn dây do xếp lớp nên được thu gọn.
 - Triệt được sóng hài bậc 3, nâng cao tính năng vận hành của động cơ.

* Nhược điểm:

- Thời gian gia công lâu, do có các cạnh dây chờ và lót nhiều giấy cách điện pha.
- Việc đấu dây phức tạp, dễ nhầm lẫn
- Việc lót cách điện giữa các pha phức tạp.

3. Úng dụng của dây quấn:

Dây quấn dạng nầy triệt được sóng hài bậc cao, nên tính năng vận hành tốt, được áp dụng cho những động cơ có công suất lớn, thường từ 15 HP trở lên.

II. Sơ đồ dây quấn:

1. Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $τ = \frac{Z_s}{2P}$
- Tính các số rãnh của 1 pha/1 bức cực : $q=\tau/3$ hoặc $q=Z_{\nu}/2$ p.m
- Tính bước bối dây : y = .τ
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_d = \frac{Z_s}{3P}$

2. Cách vẽ sơ đồ trải và sơ đồ thứ tự nối:

a. Sơ đồ trải:

Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến Z_s .

Bước 2: Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

<u>Bước 3:</u> Dựa vào q phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố q rãnh cho pha A, sau đó đến q rãnh cho pha C, rồi đến q rãnh cho pha B.

Bước 4: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.

Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn ta vẽ các nhóm bối dây và đấu nối chúng lại với nhau.

<u>Bước 6:</u> Căn cứ góc lệnh pha để xác định đầu pha $B(\alpha_r)$ và vẽ pha B như pha A tương tự vẽ tiếp pha C.

* Thí dụ áp dụng: hãy tính các thông số và vẽ sơ đồ trải 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn phân tán 1 lớp có các số liệu sau : $Z_s = 24$; 2P = 4.

- Tính toán các số liệu để vẽ sơ đồ:

- Tính bước cực từ : $\tau = \frac{Z_s}{2P} = \frac{24}{4} = 6$
- Tính các số rãnh của 1 pha/1 bứơc cực :

$$q = \tau/3 = 6/3 = 2$$
 hoặc $q = Z_s/2$ p.m= $\frac{24}{4 \times 3} = 2$

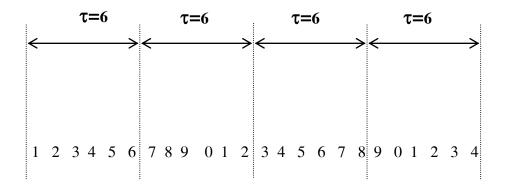
- Tính bước bối dây : Y = . τ = 0,8.6= 5
- Tính góc độ điện giữa các pha : $\alpha_d = \frac{Z_s}{3P} = 24/3.2 = 4$

- Cách vẽ sơ đồ trải:

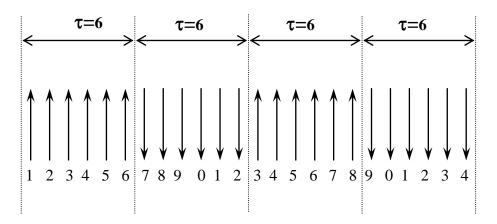
Bước 1: Đánh số rãnh từ 1 đến $Z_{s.}$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

<u>Bước 2:</u> Dựa vào bước cực τ để phân ra cực từ trên stato.

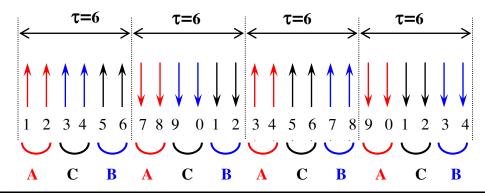


Bước 3: Xác định dấu cực từ bằng cách ghi chiều mũi tên lên các cạnh tác dụng sao cho các cực từ liên tiếp trái dấu nhau.



Bước 4: Dựa vào q= 2 phân bố rãnh theo qui tắc ACB, phân bố 2 rãnh cho pha A, sau đó đến 2 rãnh cho pha C, rồi đến 2 rãnh cho pha B, lặp lại qui trình như thế cho đến hết.

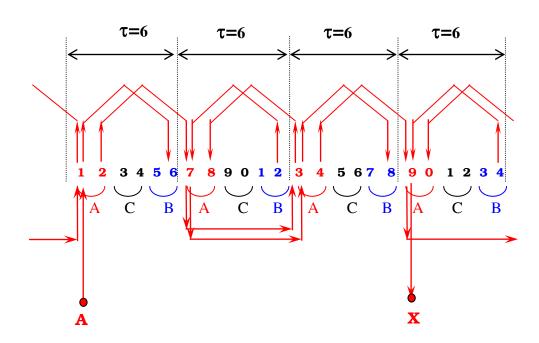
PHÂN BỐ RÃNH TRÊN BƯỚC CỰC TỪ



Bước 5: Căn cứ theo yêu cầu của dạng dây quấn, ta vẽ các nhóm bối dây từng pha, vẽ pha A trước sau đó đến pha B và pha C, cách vẽ như sau:

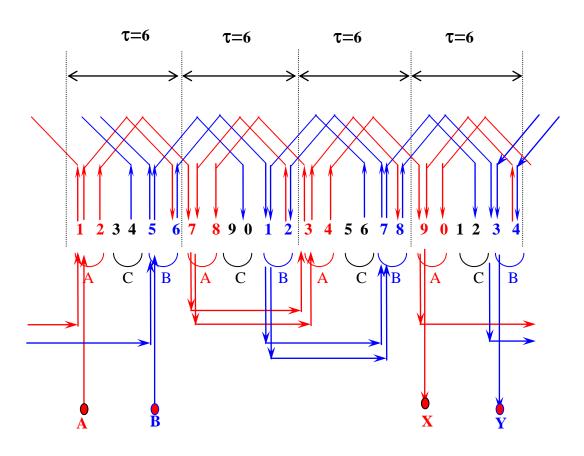
* <u>Vẽ pha A</u>:

- Ta lấy các rãnh ở bước cực 1 và dựa vào bước quấn y để vẽ các bối dây trong nhóm. Vẽ lần lượt từ nhóm 1 đến nhóm 4, như sau:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Vẽ rãnh 1 với rãnh 6; rãnh 2 rãnh 7.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Vẽ rãnh 7 với rãnh 12; rãnh 8 rãnh 13.
- Vẽ nhóm bối dây 3: Vẽ rãnh 13 với rãnh 18; rãnh 14 rãnh 19.
- Vẽ nhóm bối dây 4: Vẽ rãnh 19 với rãnh 24; rãnh 20 rãnh 1.
- Nối các nhóm bối dây:
- + Chọn đầu **A** nằm ở rãnh 1, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 7 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 13.
- + Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 7 với đầu đầu của nhóm 3 ở rãnh 13.
- + Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 19 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 1. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 19 làm đầu **X**. Như hình dưới.



* Vẽ pha B:

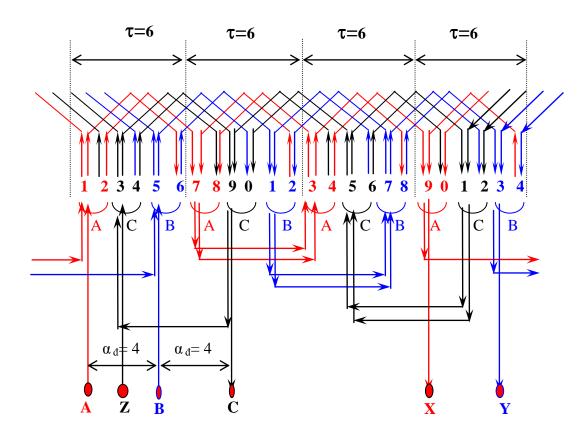
- Từ đầu A ta tìm đầu B bằng cách cộng với (**đ=4),** ta có rãnh 1+4= 5. Vậy đầu C nằm ở rãnh 5. Từ đó ta vẽ các nhóm bối dây lần lượt như trên. Ta lấy các rãnh ở bước cực 1 và dựa vào bước quấn y để vẽ các bối dây trong nhóm. Vẽ lần lượt từ nhóm 1 đến nhóm 4, như sau:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Vẽ rãnh 5 với rãnh 10; rãnh 6 rãnh 11.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Vẽ rãnh 11 với rãnh 16; rãnh 12 rãnh 17.
- Vẽ nhóm bối dây 3: Vẽ rãnh 17 với rãnh 22; rãnh 18 rãnh 23.
- Vẽ nhóm bối dây 4: Vẽ rãnh 23 với rãnh 4; rãnh 24 rãnh 5.
- Nối các nhóm bối dây:
- + Chọn đầu **B** nằm ở rãnh 5, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 11 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 17.
- + Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 11 với đầu đầu của nhóm 3 ở rãnh 17.
- + Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 19 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 1. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 19 làm đầu **Y**. Như hình dưới.



- * <u>Vẽ pha C</u>: Cách vẽ tương tự như trên. Từ đầu B ta tìm đầu C bằng cách cộng với (**đ= 4),** ta có rãnh 5+4= 9. Vậy đầu C nằm ở rãnh 9. Từ đó ta vẽ các nhóm bối dây lần lượt như trên:
- Vẽ nhóm bối dây 1: Vẽ rãnh 9 với rãnh 14; rãnh 10 rãnh 15.
- Vẽ nhóm bối dây 2: Vẽ rãnh 15 với rãnh 20; rãnh 16 rãnh 21.
- Vẽ nhóm bối dây 3: Vẽ rãnh 21 với rãnh 2; rãnh 22 rãnh 3.
- Vẽ nhóm bối dây 4: Vẽ rãnh 3 với rãnh 8; rãnh 4 rãnh 9.

- Nối các nhóm bối dây:

- + Chọn đầu **C** nằm ở rãnh 9, đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 15 nối với đầu cuối của nhóm 2 ở rãnh 21.
- + Nối đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 15 với đầu đầu của nhóm 3 ở rãnh 21.
- + Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 3 với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 9. Đầu đầu nhóm 4 ở rãnh 3 làm đầu **Z**. Như hình dưới.



c. Cách vẽ sơ đồ thứ tự nối:

Do quấn kiểu đồng khuôn 2 lớp nên số nhóm bối dây trong 1 pha bằng số cực từ. Động cơ có 2p= 4, nên trong 1 pha có 4 nhóm bối dây, đấu cực thật (đầu đầu của nhóm nầy nối với đầu đầu của nhóm kia, hay đầu cuối của nhóm nầy nối với đầu cuối của nhóm kia).

- **Vẽ 4 nhóm bối dây của pha A:** Chọn số bối dây trong 1 nhóm dựa vào q, do quấn 2 lớp, dây quấn bước ngắn nên số bối dây trong 1 nhóm bằng q= 2= 2bối.

- Vẽ nhóm bối dây 1:

- + **Vẽ bối dây 1:** Chọn rãnh đầu của bước cực thứ nhất nằm ở rãnh 1, dựa vào bước quấn y (1+5=6) (5 là bước quấn y)). Ta vẽ rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 1 với rãnh 6).
- + **Vẽ bối dây 2**: Chọn rãnh liên tiếp trong bước cực thứ nhất của pha A ở rãnh 2, dựa theo bước quấn y (2+ 5= 7 (5 là bước quấn y))ta vẽ rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 2 với rãnh 7).

- <u>Vẽ nhóm bối dây 2</u>:

- + **Vẽ bối dây 1:** Dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 2, lấy đầu đầu của nhóm 1 cộng với bước cực τ . Ta có rãnh khởi đầu của nhóm 2 (1+ 6= 7 (6 là bước cực τ), rãnh 7 ta cộng với bước quấn y (7+5= 12), ta có rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 7 với rãnh 12).
- + **Vẽ bối dây 2**: Chọn rãnh liên tiếp trong bước cực thứ 2 của pha A nằm ở rãnh 8, dựa theo bước quấn y (8+ 5= 13 (5 là bước quấn y))ta vẽ rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 8 với rãnh 13).

- Vẽ nhóm bối dây 3: Vẽ tương tự

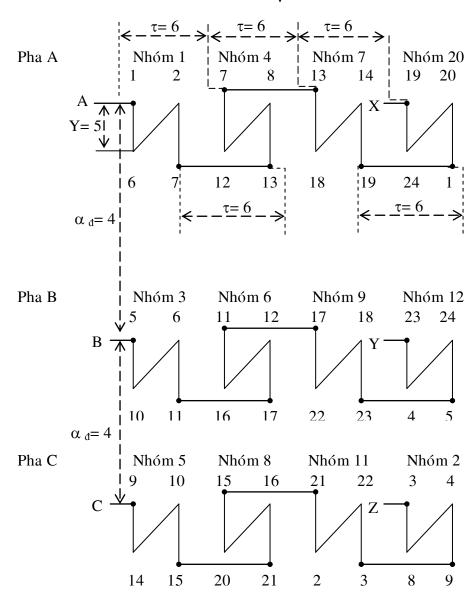
- + **Vẽ bối dây 1:** Dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 3, lấy đầu đầu của nhóm 2 cộng với bước cực τ . Ta có rãnh khởi đầu của nhóm 3 (7+ 6= 13 (6 là bước cực τ), rãnh 13 ta cộng với bước quấn y (13+5= 18), ta có rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 13 với rãnh 18).
- + **Vẽ bối dây 2**: Chọn rãnh liên tiếp của nhóm 3 pha A nằm ở rãnh 14, dựa theo bước quấn y (14+ 5= 19 (5 là bước quấn y))ta vẽ rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 14 với rãnh 19).

Vẽ nhóm bối dây 4:

- + $\underline{V\tilde{e}\ b\acute{o}i\ d\^{a}y\ 1:}$ Cũng dựa theo bước cực τ để vẽ rãnh khởi đầu của nhóm 4, lấy đầu đầu của nhóm 3 ở rãnh 13+ 6= 19 (τ =6). Từ rãnh 19 ta cộng với bước quấn y (19+5= 24), ta vẽ rãnh còn lại của bối dây(nối rãnh 19 với rãnh 24).
- + <u>Vẽ bối dây 2</u>: Chọn rãnh liên tiếp của nhóm 4 pha A nằm ở rãnh 20, dựa theo bước quấn y (20+ 5= 25-24= 1 (5 là bước quấn y)) ta vẽ rãnh còn lại của bối dây (nối rãnh 20 với rãnh 1).

- Đấu dây giữa các nhóm: Chọn đầu đầu nhóm 1 nằm ở rãnh 1 làm đầu A. Lấy đầu cuối nhóm 1 ở rãnh 7 nối với đầu cuối nhóm 2 ở rãnh 13 (7=6=13 (6 là bước cực τ)). Đầu đầu nhóm 2 ở rãnh 8 nối với đầu đầu nhóm 3 ở rãnh 14 (8+6=14). Nối đầu cuối nhóm 3 ở rãnh 19 nối với đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 1(19+6=25-24=1). Đầu đầu nhóm 4 nằm ở rãnh 19 làm đầu X. Như hình 1.

SƠ ĐỒ THỨ TỰ NỐI



4. Bài tập: hãy vẽ sơ đồ trãi và sơ đồ thứ tự nối ĐC KĐB 3 pha kiểu đồng tâm tập trung 1 lớp có các số liệu sau:

• $Z_s = 24$; 2P = 2

• $Z_s = 36$; 2P = 2

• $Z_s = 36$; 2P = 4

• $Z_s = 36$; 2P = 6

• $Z_s = 48$; 2P = 2

• $Z_s = 48$; 2P = 4

• $Z_s = 48$; 2P = 6

B. PHẦN THỰC HÀNH VÀ KIỂM TRA LẦN 5: (46h)

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và luyện tập phần sửa chữa động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp có các thông số sau:

- P= 370W; U= 220V/380V-(Δ/Y); I= 1,6A/0,9A; η= 77%; cosφ= 0,79; Z_s = 24; 2p= 4; s= 0,04; RPM= 1440 vòng/phút

- \varnothing_d = 0,4mm; $N_{1 pha}$ = 720 vòng/pha.

* Thang điểm:

- So	đồ0),5điểm
		,

- Mỹ thuật......2,0điểm

- Động cơ hoạt động......3,5điểm

- Tổ chức nơi thực hành0,5điểm

- An toàn và vệ sinh cộng nghiệp0,5điểm

* Muc tiêu:

Sau khi học xong bài học nầy, người học có khả năng:

- Quấn và sửa chữa được các động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

II. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết:

1. <u>Dụng cụ</u>:

- Bộ đồ nghề thợ điện	1 bộ
- Bộ dụng cụ lồng dây	
- Bộ đồng hồ đo điện	1 bộ
- Khuôn quấn dây	1 cái
- Bàn quấn dây	

Bước 13: Lắp ráp

Bước 14: Chạy thử

Bước 15: Đo dòng điện

Bước 16: Tháo động cơ

Bước 17: Nêm rãnh

Bước 18: Tẩm sấy

Bước 19: Lắp ráp

Bước 20: Kiểm tra lần cuối

Bước 21: Chạy thử

Bước 22: Đo dòng điện

Sản phẩm hoàn thành.

b. Sửa chữa hư hỏng:

2. Trình tự thực hành chi tiết:

a. Phần quấn dây:

Bước 1: Tháo động cơ.

♣ Trình tự tháo động cơ 3 pha kiểu kín:

Như bài trước

Bước 2: Lấy các thông số và vẽ sơ đồ

* Lấy thông số loại vỏ nhôm:

- P= 370W.....

 $-U_{dm}=220V/380V...$

- I_{dm}= 1,6A/0,9A.....

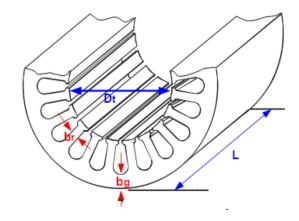
- f = 50 Hz

- Cosφ= 0,79.....

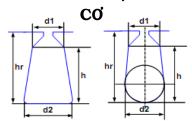
 $- \eta = 77\%$

 $- Z_s = 24; 2p=4....$

LổI THÉP STATO ĐÔNG CƠ



CÁCH ĐO KÍCH THƯỚC CÁC DẠNG RÃNH STATO ĐỘNG



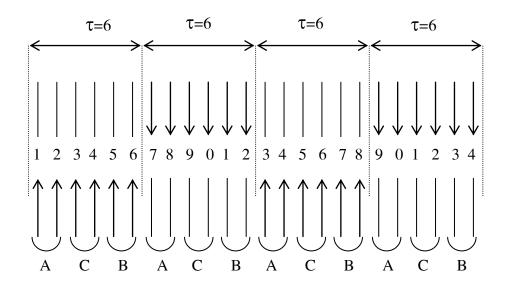
- $-N_{1 pha} = 600 \text{ vòr}$
- $\varnothing_d = 0.4$ mm.....
- Y = 5.....
- $-N_{1b\acute{0}i} = 75 \text{ vòng.}$
- $L_{stato} = 74 \text{mm}...$
- $D_{tr} = 61 \text{ mm}....$
- $D_{ng} = 122mm$
- d₁= 5mm.....
- $d_2 = 7 \text{mm}.$
- h = 14mm.....
- $S_{r l\hat{e}} = 82,2 \text{ mm}^2....$
- $B_r = 4$ mm....
- B_g= 14mm.....
- $S_{RL\hat{E}}$ = $(d_1 + d_2/2) \times (h (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) =$
- $S_{Rthang}=(d_1+d_2/2)xh=$
- $K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4)$
 - * Lấy thông số loại vỏ gang:
- P= 370W....
- $U_{dm}=220V/380V...$
- $I_{dm} = 1,6A/0,9A...$ - f = 50 Hz...
- $-\cos\varphi = 0.79.$
- $-\cos \varphi = 0,79....$ $-\eta = 77\%...$
- $-Z_s = 24; 2p = 4$
- $N_{1 \text{ pha}} = 640 \text{ vòng}...$
- $-\varnothing_{\rm d}=0.4{\rm mm}$
- Y = 5.....
- $-N_{1b\acute{o}i} = 80 \text{ vòng.}$
- $L_{\text{stato}} = 63 \text{mm}.$
- $D_{tr} = 65 \text{mm}.$

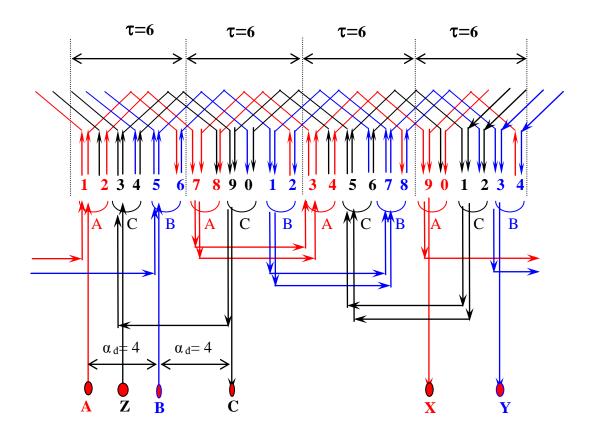
- $D_{ng} = 126mm.....$
- $d_1 = 5 \text{mm}$
- $d_2 = 7 \text{mm}.$
- h = 12mm.....
- $S_{r l\hat{e}} = 70.2 \text{ mm}^2....$
- $B_r = 4$ mm....
- B_g= 16mm.....
- $S_{RL\hat{E}}$ = $(d_1 + d_2/2) \times (h (d_2/2)) + ((\pi \times d_2^2)/8) =$
- $S_{Rthang} = (d_1 + d_2/2)xh =$
- $-K_{ld} = (S_d x W)/S_{cs} = (0.3 \text{ d\'en } 0.4).$

* Vẽ sơ đồ:

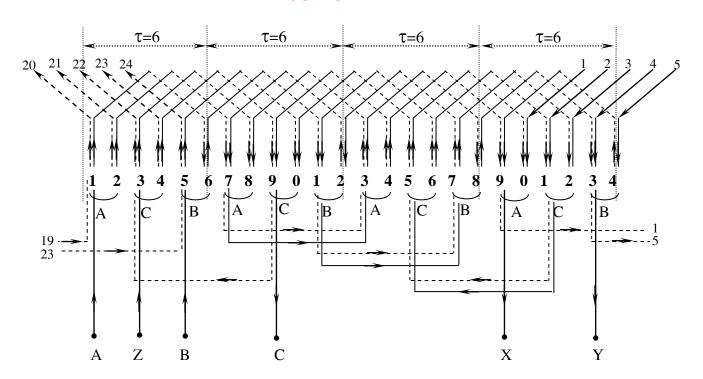
- $-\tau = Z_s/2p = 24/4 = 6(bu\acute{o}c\ cực\ từ)$
- -y=0.8. $\tau=5$ (tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì từ rãnh 1 đến rãnh 6).
- q= $Z_s/2p.m = 24/4.3 = 2(số rãnh trên 1 bước cực)$
- $-\alpha = 360^{\circ}$. P/Zs = 360° . 2 / 24 = 30° (góc lệch pha tính theo độ điện)
- $-\alpha_{d}=Z_{s}/3.p=24/3.2=4(góc$ lệch pha tính theo khoảng cách, nếu tính theo rãnh thì đầu pha A nằm ở rãnh 1, đầu pha B sẽ nằm ở rãnh 5, đầu pha C nằm ở rãnh 9)
- Gốc lệch pha = α . $\alpha_d = 30^0$. $4 = 120^0$ điện.

PHÂN BỐ RÃNH TRÊN BƯỚC CỰC TỪ





SƠ ĐỒ TRẢI



Bước 3: Dự trù vật tư

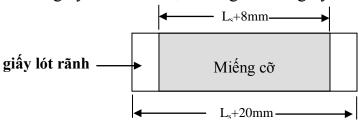
_	Dây êma	y đồng 0,4 mm	1,0 kg
_	Giấy các	h điện 0,2 mm	1/4 tờ
_	Giấy phi	m cách điện	2 tờ
_	Ông ren	$\emptyset = 1$ mm	2 sợi
_	Ông ren	$\emptyset = 2$ mm	2 sợi
_	Ông ren	$\emptyset = 4$ mm	2 sợi
_	Băng vải		1 cuộn
_	Dây điện	dơn mềm 1,5mm ²	5 m
_	Chì hàn	1 cuộn	
_	Nhựa thố	ong	1 bịt
_	Dây đai	20mét	
_	Vẹc ni	½lít	
_	Cọ sơn	1cây	
_	Xăng	1/8 lít	

Bước 4: Làm vệ sinh động cơ

Nếu stato động cơ bị bám dầu mỡ thì dùng xăng rửa sạch, sau đó sấy khô, dùng cọvà hơi thổi sạch bụi bẩn, lấy sạch các giấy cách điện củ trong rãnh.

Bước 5: Lót cách điện rãnh

- Đo chiều dài stato (L_s).
- Dùng giấy cách điện, hoặc giấy phim có kích thước như sau: chiều dài bằng $L_{\rm s}+20{\rm mm},$ chiều rộng giấy lót rãnh sao cho khi đặt vào rãnh thì giấy ôm sát rãnh, vừa đến cổ miệng rãnh.
- Cắt miếng cỡ: dùng giấy phim có chiều dài bằng L_s + 8mm, chiều rộng bằng giấy lót rãnh.
- Cách xếp và lót giấy vào rãnh: đặt miếng cỡ vào giấy lót rãnh như hình vẽ:

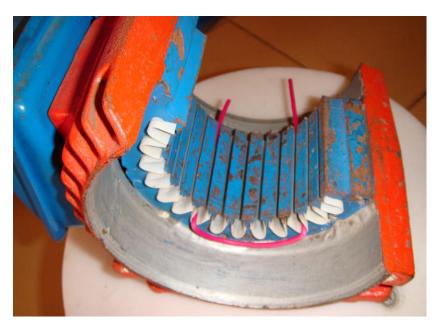


Tiếp tục xếp gấp mép hai đầu giấy và vuốt nhiều lần, cho chúng ôm sát vào nhau. Sau đó uốn cong lại, nếu giấy không bị gấp thì được, sau đó đẩy giấy từ từ vào rãnh. Nếu giấy ôm sát rãnh, không nhăn, không chạy tới lui trong rãnh thì đạt yêu cầu. Ta lót tiếp tục tuần tự cho đến hết.

Bước 6: Đo khuôn.

- * Đo khuôn: y=5 (5 khoảng cách = 6 rãnh từ rãnh 1 đến rãnh 6).
- Đo chiều rộng khuôn:
- Dùng sợi đồng nhỏ \emptyset = 1 mm vuốt thẳng làm dây đo khuôn. Dùng kìm bẻ vuông góc 1 đầu dây đồng, sau đó uốn dây đo khuôn theo chiều cong của stato từ rãnh **1** đến rãnh **6**, sao cho chiều cong của dây đồng nằm cách đều đáy rãnh khoảng 2 đến 3 mm, sau đó bẻ vuông góc đầu còn lại, rồi đặt dây vào rãnh cho 2 cạnh dây nằm giữa đáy rãnh và ôm theo góc nghiêng của rãnh, như hình 1.





•	Đo chiều dài	khuôn:	chiêu	dài	khuôn	đo	băng	chiêu	dài	lõi	thép	Stato	cộng
1.	5mm.												

=	. 11	uı	1 8	511	1	C1	10	1 1	7.1		11	ι	11	u	U	_	1	71	1(<u>u</u>	U.	11	<u>•</u>																																						
• • •	• •	• • •	• •	• •	• •	• •	•	• •	• •	• •	• •	• •	•	• •	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	• •	•	•	•	•	• •	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	• •	•	• •	•	• •	• •	•	• •	•	• •	•	• •	•	• •	• •	•	•	•
• • •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	•	• •	• •	•	• •	• •	•	• •	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	• •	•	•	•	•	• •	•	• •	•	•	• •	•	•	• •	•	• •	•	• •	•	• •	• •	•	• •	•	• •	٠	• •	•	• •	• •	•	•	•

Bước 7: Làm khuôn.

Làm khuôn, dạng khuôn nhôm đúc:

* Phần ghi chú kích thước khuôn:

- Dùng giũa 3 lá và giấy nhám làm nguội các rãnh của khuôn.
- Khoan các lỗ bắt 2 miếng khuôn và lỗ bắt vào trục bàn quấn.

Bước 8: Quấn dây

Lắp khuôn lên bàn quấn, đặt dây khuôn vào khuôn, căng khuôn cho vừa với khung dây khuôn, xiết chặt ốc bắt khuôn, tiến hành quấn dây theo thứ tự như sau:

<mark>♣Quấn nhóm 1</mark>:

❖ Quấn bối dây 1:

Đặt dây 0,4mm vào rãnh khuôn buộc khóa đầu, sau đó quấn **75** vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

❖ Quấn bối dây 2:

Kéo dây qua rãnh khuôn kế bên quấn tiếp **75** vòng, khi quấn chú ý căng dây thẳng và các dây quấn phải song song nhau.

4 Lấy nhóm bối dây khỏi khuôn quấn:

• Mở ốc bắt 2 bên khuôn, kéo 2 miếng khuôn vào nhau cho dây quấn ra ngoài khuôn, sau đó lấy 2 bối dây ra khỏi khuôn.

Quấn tiếp 5 nhóm dây còn lại như trên.

Bước 9: Vô dây.

Dựa theo sơ đồ trãi và vị trí ra đầu dây, lổ luồng bulông... để xác định vị trí đặt cuộn dây đầu tiên cho thích hợp, sau đó vô các cạnh dây lần lượt theo thứ tự sau:

Vô nhóm $1 \rightarrow$ nhóm $2 \rightarrow$ nhóm $3 \rightarrow$ nhóm $4 \rightarrow$ nhóm $5 \rightarrow$ nhóm $6 \rightarrow$ nhóm $7 \rightarrow$ nhóm $8 \rightarrow$ nhóm $9 \rightarrow$ nhóm $10 \rightarrow$ nhóm $11 \rightarrow$ nhóm 12.

• Nhóm 1:

* Vô dây bối 1: Vô rãnh 6, chờ rãnh 1

- Dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y.
- Mở dây buộc 1 cạnh bối dây, đưa bối dây vào stato, dùng giấy cách điện lót phía dưới cạnh dây rãnh 1 chờ vô sau (đầu dây ra nằm ở rãnh 1).
- Dùng tay nắn cho cạnh dây mỏng ra, sau đó đưa dây lần lượt vào rãnh **6**, nếu vô khó thì dùng dao tre chải dây từ từ vào rãnh.
- Lót giấy cách điện miệng rãnh, xếp cho giấy có cung tròn như hình dưới. Giấy lót cách điện miệng rãnh có kích thước như sau: Chiều rộng giấy khi lót vào miệng rãnh, phải ôm xuống khoảng 1/3 chiều cao **h** của rãnh, chiều dài giấy, dài hơn giấy lót rãnh 20mm.
- Sau khi vô xong nắn sửa định hình bối dây.
- * Chú ý: Nếu gặp trường hợp vô dây khó do số vòng dây nhiều, ta có thể thực hiện vô dây theo cách sau:
- Vô dây vào rãnh được khoảng 2/3 số vòng của bối dây, ta lót giấy cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè cho dây nằm sát xuống đáy rãnh. Sau đó, rút giấy lót cách điện miệng rãnh tạm ra và vô dây tiếp. Khi số vòng của bối dây còn khoảng 1/10 ta lại luồng giấy lót cách điện miệng rãnh tạm vào và dùng dao phíp đè dây như trên. Ta lại tiếp tục vô dây cho đến hết và luồng giấy lót cách điện miệng rãnh chính vào.

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 7, chờ rãnh 2

Cách vô như trên, cũng dùng 2 tay bóp bối dây cho vừa với khoảng cách 2 cạnh tác dụng của bước quấn y. Khi vô xong cũng nắn sửa định hình bối dây.

- Nhóm 2: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 8, chờ rãnh 3

Cách vô như trên.

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 9, chờ rãnh 4

Cách vô như trên.

- Nhóm 3: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 10, chờ rãnh 5

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 6, đến rãnh 11

Cách vô như trên

- Nhóm 4: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 7, đến rãnh 12

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 8, đến rãnh 13

Cách vô như trên

- Nhóm 5: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 9, đến rãnh 14

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 10, đến rãnh 15

Cách vô như trên

- Nhóm 6: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 11, đến rãnh 16

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 12, đến rãnh 17

Cách vô như trên

- Nhóm 7: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 13, đến rãnh 18

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 14, đến rãnh 19

Cách vô như trên

- Nhóm 8: Vô theo thứ tự sau:
- * Vô dây bối 1: Vô rãnh 15, đến rãnh 20

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 16, đến rãnh 21

Cách vô như trên

• Nhóm 9: Vô theo thứ tự sau:

* Vô dây bối 1: Vô rãnh 17, đến rãnh 22

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 18, đến rãnh 23

Cách vô như trên

• Nhóm 10: Vô theo thứ tự sau:

* Vô dây bối 1: Vô rãnh 19, đến rãnh 24

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 20, đến rãnh 1

Cách vô như trên

• Nhóm 11: Vô theo thứ tự sau:

* Vô dây bối 1: Vô rãnh 21, đến rãnh 2

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 22, đến rãnh 3

Cách vô như trên

• Nhóm 12: Vô theo thứ tự sau:

* Vô dây bối 1: Vô rãnh 23, đến rãnh 4

Cách vô như trên

* Vô dây bối 2: Vô rãnh 24, đến rãnh 5

Cách vô như trên

Tiếp tục vô các rãnh chờ theo thứ tự sau:

Vô rãnh 1, sau đó vô tiếp rãnh 2, 3, 4, 5, cuối cùng nắn sửa, định hình bối dây và các nhóm bối dây.

Bước 10 : Đấu dây

Dựa theo sơ đồ trãi hoặc sơ đồ thứ tự nối ta thực hiện đấu dây như sau.

- * Đấu pha A: (Nhóm 1, 4, 7, 10)
- Trước tiên chọn đầu **A** nằm ở rãnh **1** theo sơ đồ, nằm ở vị trí gần lỗ ra dây, sắp xếp chiều dây cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây **A** vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 1 với nhóm 4, lấy đầu cuối của nhóm 1 ở rãnh 7 và đầu cuối nhóm 4 ở rãnh 13, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).

- Đấu nhóm 4 với nhóm 7, lấy đầu đầu của nhóm 4 ở rãnh 7 và đầu đầu nhóm 7 ở rãnh 13, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm **7** với nhóm **10** của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 7 ở rãnh **19** và đầu cuối nhóm **1** ở rãnh **1**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm **10** nằm ở rãnh **9** ra đầu **X**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* <u>Đấu pha B</u>: (Nhóm 3, 6, 9, 12)

- Trước tiên chọn đầu **B** nằm ở rãnh **5** theo sơ đồ, luồng ống ren cách điện vào, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây **B** và dây ra đầu, xoắn đầu dây A vào dây ra đầu (các vòng dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điện và cách nhiệt.
- Đấu nhóm 3 với nhóm 6 của pha B. Lấy đầu cuối của nhóm 3 ở rãnh 11 và đầu cuối nhóm 6 ở rãnh 17, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 6 với nhóm 9 của pha B. Lấy đầu đầu của nhóm 6 ở rãnh 11 và đầu đầu nhóm 9 ở rãnh 17, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 9 với nhóm 12 của pha A. Lấy đầu cuối của nhóm 9 ở rãnh 23 và đầu cuối nhóm 12 ở rãnh 5, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm **12** nằm ở rãnh **23** ra đầu **Y**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.

* <u>Đấu pha C</u>: (Nhóm 5, 8, 11, 2)

- Trước tiên chọn đầu C nằm ở rãnh 9 theo sơ đồ, cắt bỏ đầu dây thừa, gọt cách điện đầu dây A và dây ra đầu, xoắn đầu dây C vào dây ra đầu (các vòng

dây quấn phải khít, chặt và song song), luồng ống ren vào dây ra đầu để cách điên và cách nhiệt.

- Đấu nhóm 5 với nhóm 8 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 5 ở rãnh 15 và đầu cuối nhóm 8 ở rãnh 21, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm **8** với nhóm **11** của pha **C**. Lấy đầu đầu của nhóm **8** ở rãnh **25** và đầu đầu nhóm **11** ở rãnh **21**, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Đấu nhóm 11 với nhóm 2 của pha C. Lấy đầu cuối của nhóm 11 ở rãnh 3 và đầu cuối nhóm 2 ở rãnh 9, xoắn tạm vào nhau, cho mối nối nằm giữa 2 đoạn dây, cắt bỏ phần thừa, luồng ống ren nhỏ vào 2 dây nối, luồng tiếp đoạn ống ren lớn khoảng 4 cm để cách điện mối nối. Gọt sạch cách điện 2 dây và nối xoắn lại với nhau, mối nối phải chặt và đều (chờ hàn).
- Lấy đầu cuối nhóm 2 nằm ở rãnh 3 ra đầu **Z**, sắp xếp chiều cho nằm ở vị trí thuận lợi, không chồng chéo, cắt bỏ đầu dây thừa, luồng ống ren nhỏ vào dây quấn cạo sạch cách điện, nối xoắn dây quấn vào dây ra đầu, sau đó luồng ống ren lớn vào dây ra đầu.
- Sau khi đấu nối các dây xong, ta tiến hành hàn chì các mối nối và đầu dây ra, sau đó kéo các ống ren về vị trí mối nối để cách điện, cuối cùng sắp xếp các ống ren cho nằm song song sát nhau, ngay ngắn, theo thứ tự trên đầu nối bối dây.

* Lót cách điện pha: Như bài 4

Bước 11: Đai dây, đai mặt trước và mặt sau.

- Sửa lai các vòng dây của các bối dây bị bung, lệch.
- Kiểm tra giấy cách điện pha nếu lệch khỏi vị trí thì sửa lại.
- Dùng dây đồng có đường kính khoảng 0,4 mm nhập đôi buộc tạm các đầu bối dây cho nằm cố định vào vị trí.
- Dùng dây đồng 0,4 mm nhập đôi làm kim luồng dây đai hay băng vải vào giữa, luồng dây đai buộc gút cạnh nhóm bối dây trong và ngoài lại cho chặt, cách 1 rãnh buộc 1 gút, chú ý khi gút dây không được để giấy cách điện pha chạy lên trên, phải nắn sửa dây quấn, dây ra đầu, các ống ren cách điện, mối nối dây cho nằm song song, gọn, đều.

Bước 12: Kiểm tra

- **Kiểm tra liền mạch**: dùng đồng hồ đo điện trở đo 2 đầu A X; B Y; C Z, nếu đồng hồ báo 1 giá trị điện trở thì cuộn dây còn tốt.
- Kiểm tra cách điện pha: dùng đồng hồ mêgômmét đo giữa 2 pha A B; B
 C; C A nếu đồng hồ báo ≥ 2,5 MΩ thì cách điện pha còn tốt.

- **Kiểm tra cách điện cuộn dây và lõi thép**: dùng đồng hồ mêgômmét lần lượt đo cách điện giữa cuộn dây pha A, B, C và lõi thép, nếu điện trở cách điện $\geq 2.5 \text{ M}\Omega$ thì cách điện tốt.

Bước 13: Lắp ráp

- Đóng rôto vào nắp trước, đưa rôto vào stato, bắt bulông nắp trước, lắp nắp sau vào stato và bắt bulông.
- Dùng đệm gỗ đóng vào trục và thân stato để chỉnh cho rôto quay nhẹ.

Bước 14: Chạy thử

- Đấu dây động cơ kiểu hình Y, đấu vào nguồn điện 3 pha 380V để động cơ hoat đông.

Bước 15: Đo dòng điện

- Dùng đồng hồ Ampe kẹp đo:
- Nếu đồng hồ báo: 0,4A đến 0,5A thì đạt yêu cầu.
- Nếu đồng hồ báo: 0,8A đến 1,0A thì có thể do quấn thiếu vòng dây.
- Nếu đồng hồ báo lớn hơn 1A thì có thể do đấu sai, phải kiểm tra lại.

Bước 16: Tháo động cơ (như phần trước).

Bước 17: Nêm rãnh.

- Dùng dao phíp đặt vào miệng rãnh, đóng cho các vòng dây nằm sát xuống đáy rãnh, sau đó dùng tre hoặc phíp để nêm rãnh, đo chiều dài của miếng nêm bằng chiều dài lỏi thép stato, chiều rộng bằng kích thước d₁. Nếu nêm bằng phíp thì dùng cưa sắt cưa, nếu nêm bằng tre thì dùng dao vót cho vừa với kích thước d₁, sau đó đóng lần lượt vào rãnh. Miếng nêm rãnh có thể là hình chữ nhật, hình vuông, hình bán nguyệt, hay hình thang. Khi đóng nêm, ta đóng vào vừa chặt là được, lúc đóng phải lấy miếng gỗ đệm và dùng búa nhựa để đóng.

Bước 18: Tẩm sấy.

Như bài 7

<u>Bước 19</u>: Lắp ráp.

Như bước 12.

Bước 20 : Kiểm tra lần cuối.

Như bước 11.

Bước 21 : Chạy thử lần cuối.

Như bước 13.

Bước 22: Đo dòng điện lần cuối.

Như bước 14.

Sản phẩm hoàn thành.

- b. Sửa chữa hư hỏng:
- * Động cơ không khởi động được:
- 🖶 Hư hỏng phần cơ:
- Dobạc đạn bị hỏng hay lỏng ổ giữ bạc đạn hoặc trục.

Mở chụp che cánh quạt giải nhiệt, quay nhẹ trục nếu trục không quay được thì tháo rôto ra kiểm tra bạc đạn, nếu bạc đạn hỏng thì thay mới theo thông số củ, nếu bạc đạn không hỏng thì có thể do lỏng trục hoặc lỏng ổ giữ bạc đạn, phải đi gia công lại(nếu trục bị lỏng thì đắp trục tiện lại theo kích thước lỗ của bạc đạn, hoặc đóng sơ mi ổ bạc đạn).

♣ Hư hỏng về điện:

Do đứt 1 đầu dây nguồn điện vào động cơ, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị đứt, sau đó nối dây nguồn và tiến hành thử lại.

Do đứt 1 đầu cuộn dây của động cơ, dùng ôm kế để kiểm tra, sau đó nối lại chổ bị đứt băng cách điện, lắp ráp cho chạy thử.

Do nguồn điện bị mất pha, dùng Vôn kế kiểm tra pha bị mất, sau đó tiến hành sửa chữa và thử lại.

♣ Phần ghi chú thêm về các hư hỏng:
IZIČM TDA I ÀN 5. 4L

KIỂM TRA LẦN 5: 4h

B. BÀI TẬP LÀM THÊM:

Hãy quấn và sửa chữa 1 động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn 2 lớp có các số liệu sau:

- P= 750W; U= 220V/380V (Δ /Y); I= 3,3A/1,9A; $\cos \varphi$ = 0,79; η = 77%; Z_s = 24; 2p= 6.

Hoặc:

P= 750W; U= 220V/380V (Δ /Y); I= 3,3A/1,9A; $\cos\varphi$ = 0,79; η = 77%; Z_s= 36; 2p= 6.

 \varnothing_d = 0,4mm; $N_{1 pha}$ = 500 vòng/pha.

* Thang điểm:

Mỹ thuật	2,0 đ
- Kỹ thuật	3,0 đ

- Động cơ hoạt động 4,0 đ

- Tác phong làm việc 1,0 đ

♣ Chú ý: Vẽ sơ đồ trải và trình bày thứ tự vô dây