

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



GIÁO TRÌNH
MÔ ĐUN: QUẢN DÂY MÁY ĐIỆN
NÂNG CAO
NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP & CAO ĐẲNG

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

An Giang – Năm 2019

MỤC LỤC

- *Giáo trình: QUẢN DÂY MÁY ĐIỆN NÂNG CAO*
- *Nghề: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP*
- *Hệ: CAO ĐẲNG NGHỀ*
- *Thời lượng môn học: 136h*

Trang

Bài 1 : Quấn và sửa chữa động cơ vạn năng

(48h=LT:2h;TH+KT:46h)

- A. Lý thuyết: (2h)..... 1 - 11
- B. Thực hành:
 - I. Bài thực hành + kiểm tra lần 1: (22h)..... 12 - 27
 - II. Bài thực hành + kiểm tra lần 2: (24h)..... 28 - 41

Bài 2: Quấn và sửa chữa máy phát điện 1 chiều

(48h=LT:2h;TH+KT:46h)

- A. Lý thuyết: (3h)..... 42 - 47
- B. Thực hành:
 - I. Bài thực hành 1 + kiểm tra lần 3: (22h)..... 48 - 57
 - II. Bài thực hành 2 + kiểm tra lần 4: (24h)..... 58 - 65

Bài 3: Quấn và sửa chữa máy phát điện xoay

chiều 1 pha. (40h= LT: 3h; TH+KT: 37h)

- A. Lý thuyết: (3h)..... 66 - 73
- B. Thực hành:
 - I. Bài thực hành 1+ Kiểm tra lần 5: (37h)..... 74 - 93

KIỂM TRA HẾT MÔN

Bài 1: QUẢN VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ VẠN NĂNG

Thời lượng: 48h (LT: 6h; TH+KT: 42h)

A. Phần lý thuyết: (6h)

* **Mục tiêu:** Sau khi học xong phần này người học có khả năng:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý, đặc tính, ứng dụng, các hư hỏng thông thường và vẽ được sơ đồ của động cơ vạn năng.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

I. Cấu tạo: Gồm 2 phần *Stator* và *roto*.

* **Hình ảnh 1** số dạng động cơ vạn năng thông dụng:



MÁY XAY TRÁI CÂY



MÁY KHOAN SÚNG

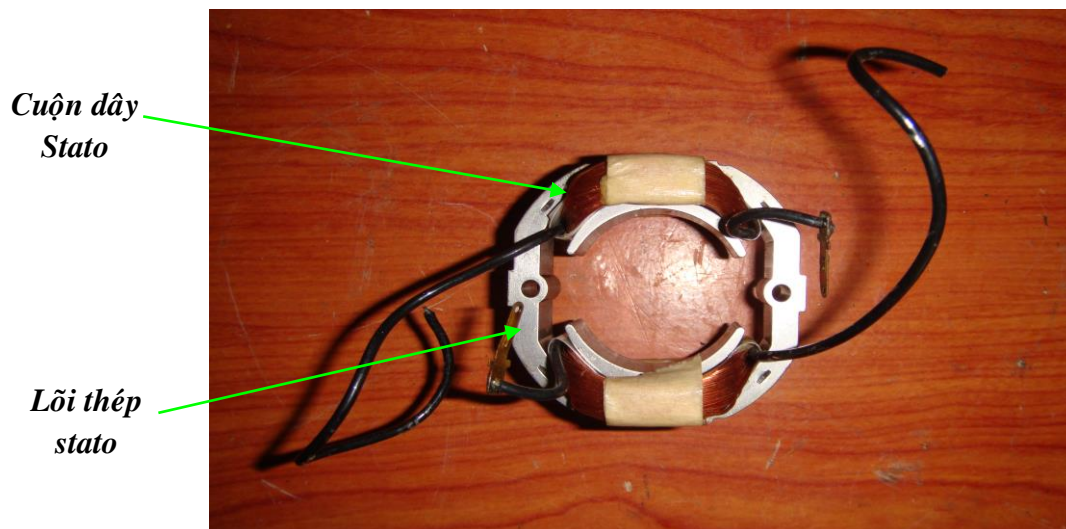


MÁY KHOAN SÚNG

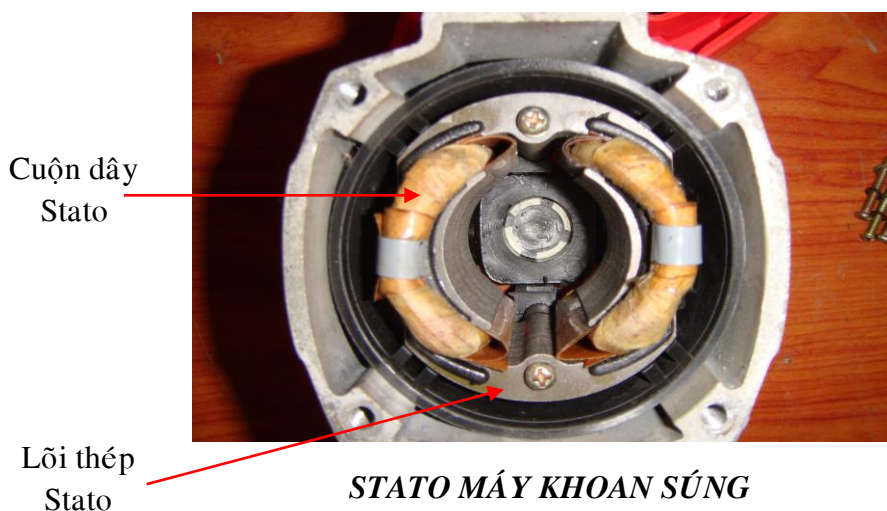


MÁY MÀI CẦM TAY

1. Stato: Còn gọi là phần cảm, gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng (0,35mm-0,5mm) ghép lại, mặt trong có xẻ rãnh để đặt dây quấn, thường chỉ có 2 cuộn, tạo thành 2 cực từ lõi, thực chất là 1 nam châm điện, như hình dưới.



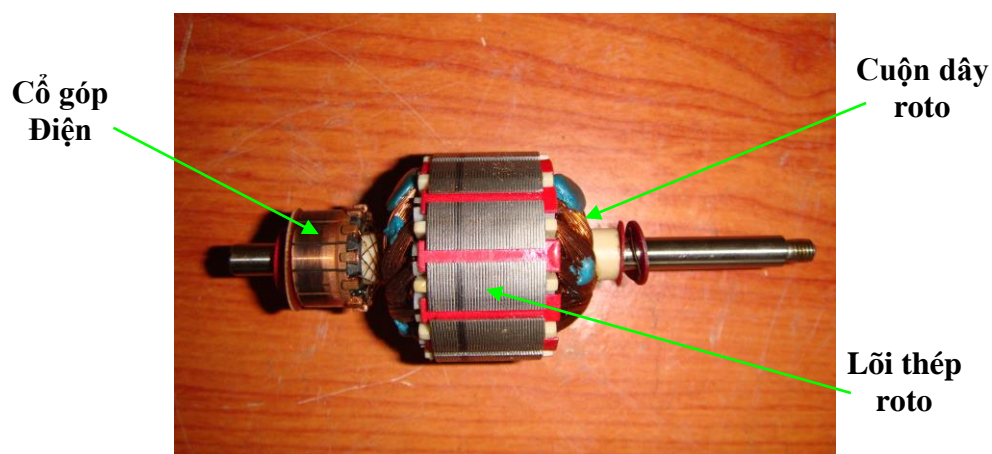
STATO MÁY XAY TRÁI CÂY



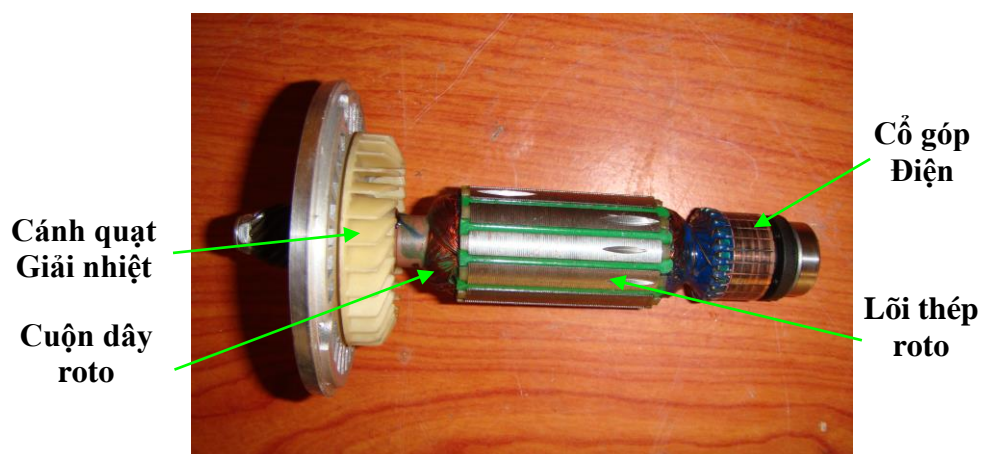
STATO MÁY KHOAN SÚNG

2. Rôto: Còn gọi là phần ứng, cũng gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng (0,35mm-0,5mm) ghép lại thành khối trụ, mặt ngoài có xẻ rãnh để đặt dây quấn, các dây quấn được nối với cổ góp điện tạo thành mạch kín, trên rôto còn lắp thêm cánh quạt để giải nhiệt cuộn dây rôto và stato, như hình dưới.

Cổ góp điện gồm nhiều lá góp điện ghép lại, các lá góp được cách điện với nhau. Cổ góp điện dẫn điện vào phần ứng, nhờ chổi than đổi chiều dòng điện giữ cho chiều quay của rôto không đổi chiều.



ROTO MÁY XAY TRÁI CÂY



ROTO MÁY KHOAN SÚNG



ROTO MÁY MÀI CÀM TAY

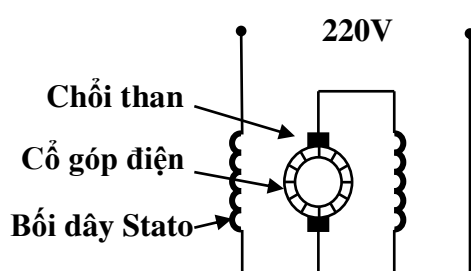
II. Nguyên lý làm việc:

Mắc nối tiếp cuộn dây Stato và roto như sơ đồ dưới, cho điện vào động cơ, do tác dụng của từ trường phân cảm lên dòng điện 1 lực điện từ làm roto quay, khi roto quay được 1 góc 180° , phiên góp cũng di chuyển theo, nên dòng điện di chuyển trong thanh dẫn ở mỗi từ cực vẫn giữ nguyên chiều cũ, vì thế roto vẫn quay liên tục theo 1 chiều nhất định.

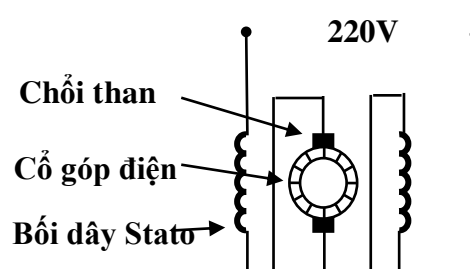
Nếu cho dòng điện xoay chiều vào động cơ, thì khi dòng điện đổi chiều ở bán kỳ âm, ngay lúc đó chiều từ trường trong phần cảm cũng đổi chiều, nên lực tác dụng vẫn không đổi chiều, vì thế động cơ vẫn quay liên tục theo 1 chiều nhất định. Do động cơ có thể sử dụng được 2 loại dòng điện 1 chiều và xoay chiều, nên gọi là động cơ vạn năng.

*** Đảo chiều quay động cơ vạn năng:**

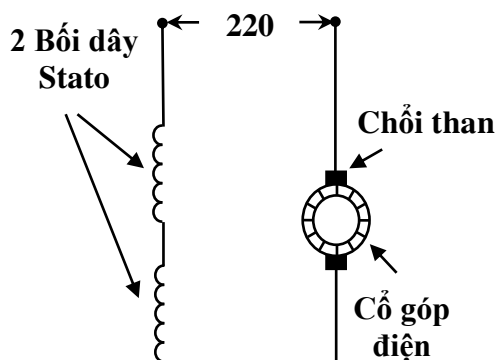
**SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ
ĐỘNG CƠ QUAY THUẬN**



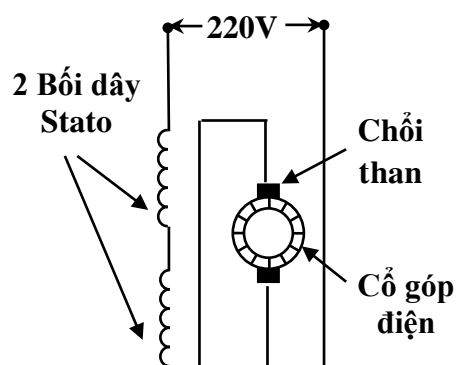
**SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ
ĐỘNG CƠ QUAY NGƯỢC**



**SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ
ĐỘNG CƠ QUAY THUẬN**



**SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ
ĐỘNG CƠ QUAY NGƯỢC**



III. Đặc tính và ứng dụng;

1. Đặc tính:

Động cơ vạn năng có đặc tính là tốc độ quay rất cao đạt đến 10.000 vòng/phút, và có mô men quay lớn, vì thế không nên để động cơ vận hành không tải, có thể làm bung các đầu dây nối vào cổ góp điện. Khi vận hành có tải tốc độ quay của động cơ khoảng 2500 vòng/phút đến 6000 vòng/phút.

Điều chỉnh tốc độ của động cơ vạn năng, dựa trên nguyên tắc giảm điện áp đưa vào động cơ bằng cuộn cảm kháng hay dùng mạch khiển SCR.

2. Ứng dụng:

Động cơ vạn năng được sử dụng làm máy xay trái cây, máy xay thịt, máy may, máy khoan cầm tay, máy mài cầm tay...

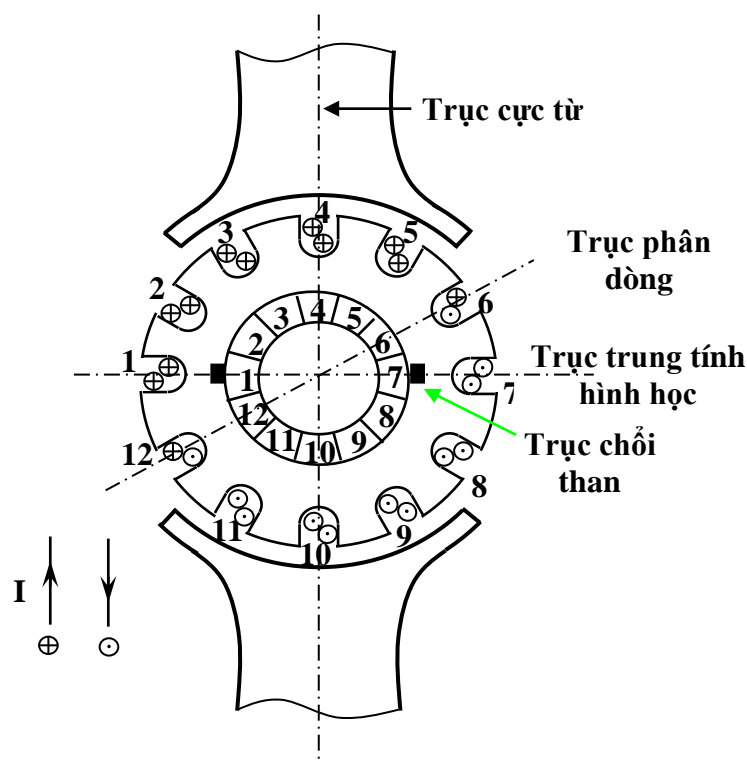
IV. Các đường trục trong sơ đồ:

1. Trục cực từ: Là đường thẳng đi qua 2 mặt cực từ của stato, gọi là trục cực từ của stato, như hình bên.

2. Trục trung tính hình học: Là đường thẳng thẳng góc với trục cực từ của stato (hợp với trục cực từ stato 1 góc 90°), như hình dưới.

3. Trục chổi than: Là đường đi qua 2 trục chổi than, như hình bên.

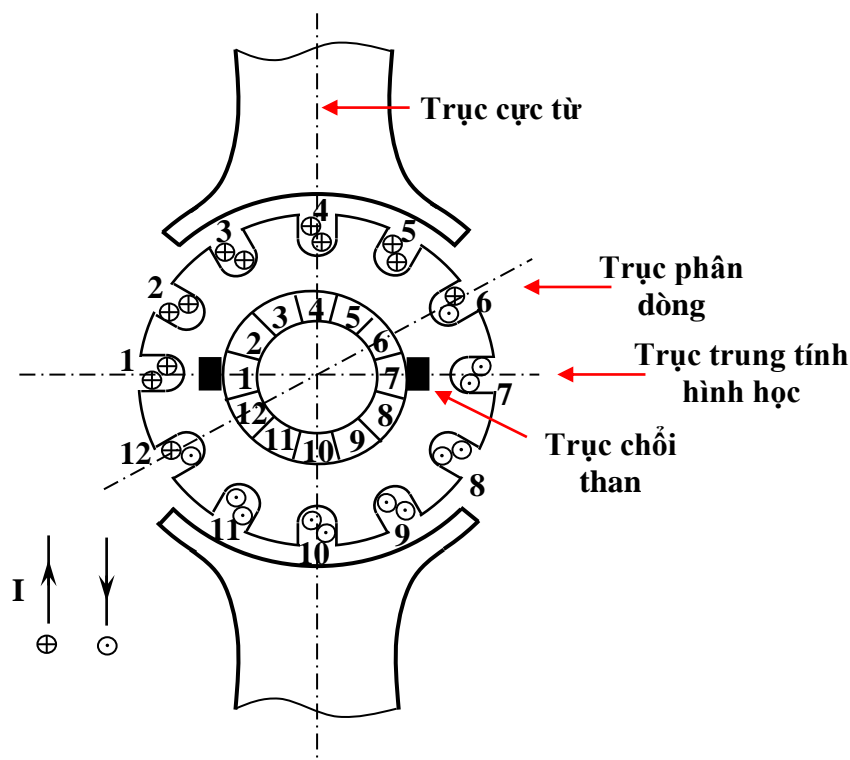
4. Trục phân dòng: Là trục chia 2 nhóm cạnh tác dụng có dòng điện đi qua ngược chiều nhau, như hình bên.



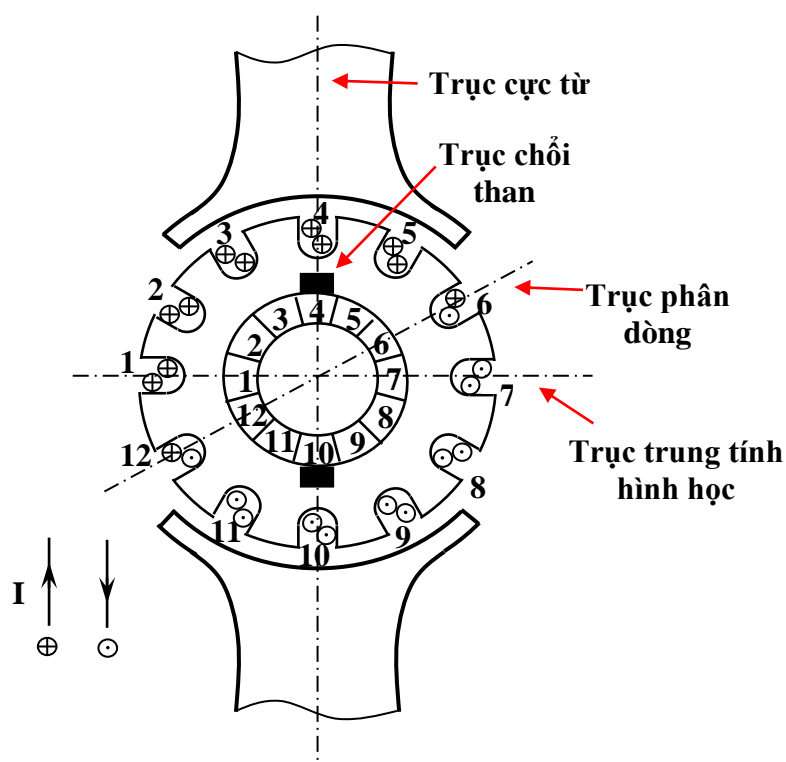
V. Các dạng cơ bản của động cơ vạn năng:

Động cơ vạn năng thông thường có 3 dạng cơ bản, tùy theo vị trí của trục chổi than mà so với trục cực từ mà có các dạng cụ thể sau:

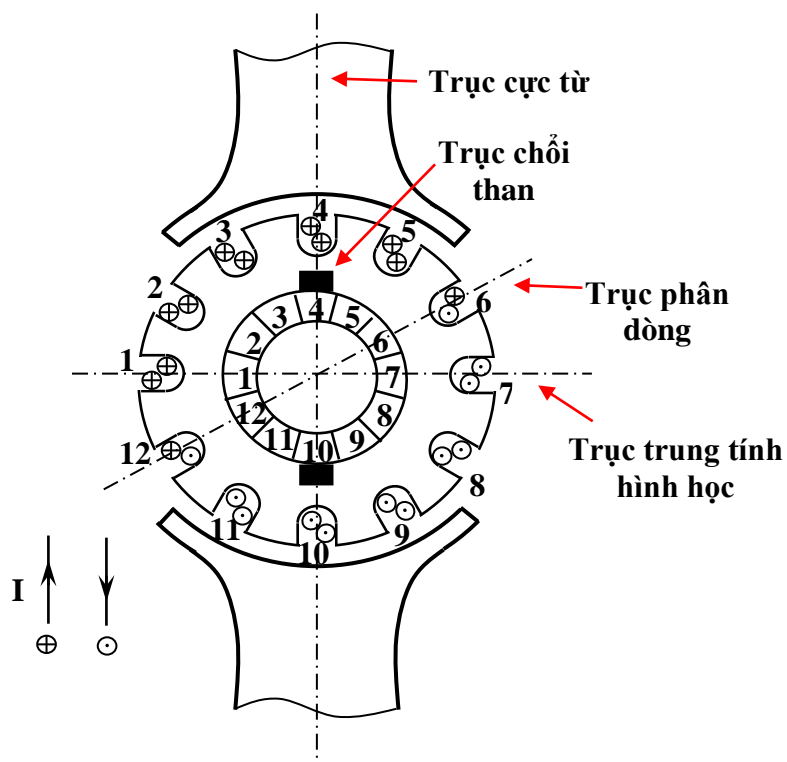
- Dạng 1:** Trục chổi than trùng với trục trung tính hình học, hay thẳng góc với trục cực từ (như hình 1).

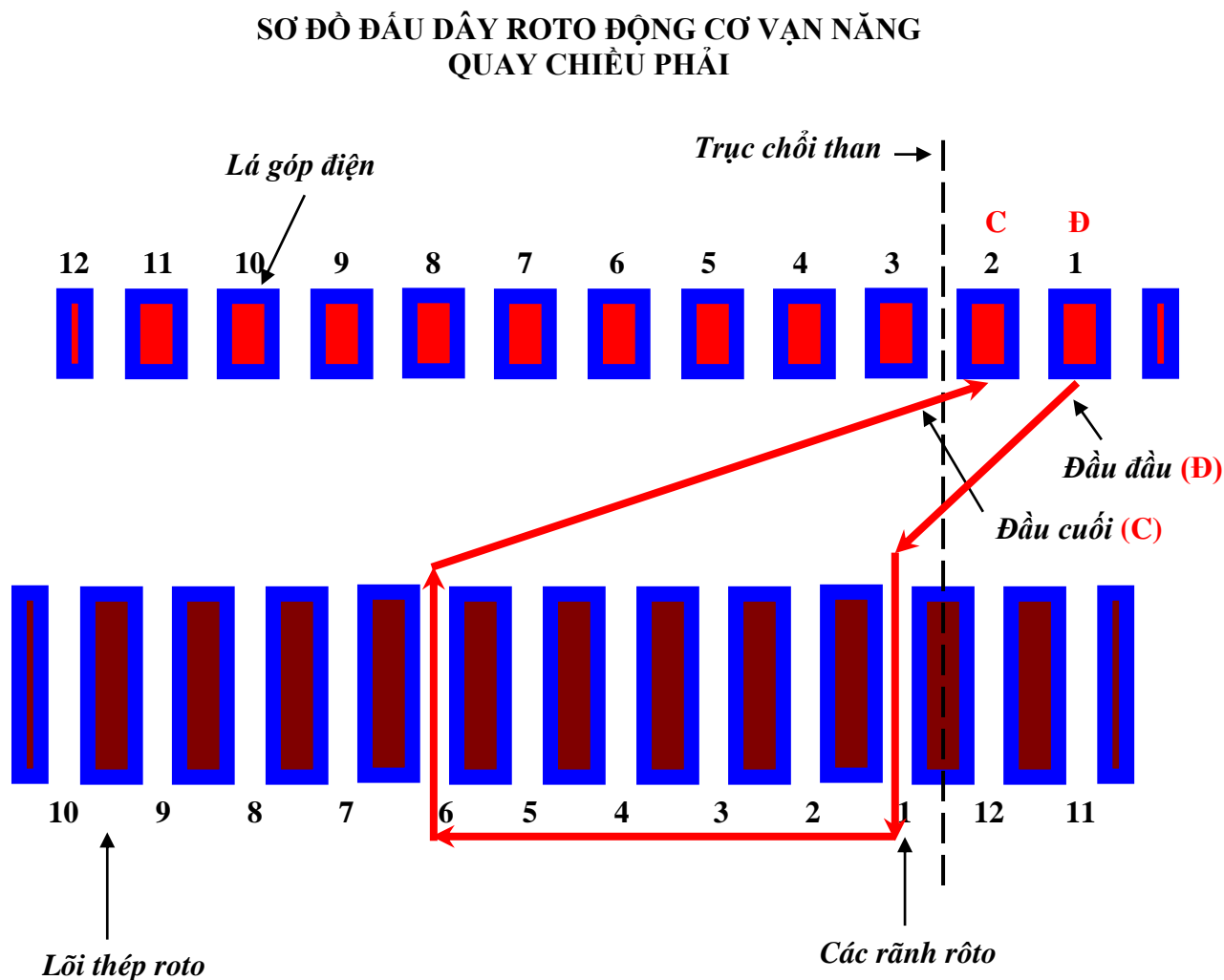


- Dạng 2:** Trục chổi than trùng với trục cực từ stator (như hình 2).



3. Dạng 3: Trục chổi than lệch xiên với trục cực từ 1 góc 60° (như hình 3).



VI. Sơ đồ dây quấn động cơ vạn năng:**V. Các hư hỏng thông thường:****1. Chạm masse:**

- Do dây dẫn điện vào bị tróc lớp sơn cách điện chạm vào vỏ kim loại.
- Do dây quấn bị chạm lõi thép roto hoặc stato.
- Do bụi than bám quá nhiều ở ổ than làm dẫn điện ra vỏ kim loại.
- Do giấy cách điện bị ẩm, hay do nhiệt độ cao làm giấy lão hóa rò điện ra vỏ kim loại.

2. Động cơ không hoạt động :

- Do hư công tắc cấp nguồn, hay do dây dẫn điện bị đứt.
- Do chổi than bị mòn nhiều quá không còn tiếp xúc được với cổ góp điện.
- Do đứt đầu cuộn dây stato.

3. Động cơ chạy yếu, kèm có tia lửa ở cổ góp điện, phát nhiệt:

- Do cuộn dây roto bị chập vòng.
- Do cuộn dây stato bị chập vòng.
- Do chổi than bị mòn quá nhiều chạm đến lò xo đẩy than.

4. Động cơ chạy quá mạnh:

- Do mắc nhầm vào nguồn điện áp cao.
- Do đấu đầu dây lên cổ góp sai.
- Do quấn thiếu vòng.

5. Động cơ chạy yếu không đạt công suất định mức:

- Do quấn lại dư vòng.
- Do đấu dây lên cổ góp sai.

6. Động cơ quay bình thường, nhưng phát ra tiếng kêu lớn, chạy thời gian ngắn nhưng nhiệt độ tăng cao:

- Do hồng bạc đạn, hoặc ổ bạc đạn bị lỏng làm lõi thép roto cọ với lõi thép stato.

B. PHẦN THỰC HÀNH+KIỂM TRA LẦN 1: (38h+4h)**I. Bài thực hành 1: (20h)**

Quản và sửa chữa động cơ vạn năng (dạng máy xay trái cây) có:

- $P= 350W$; $U= 220V-240V$; $f= 50Hz$; $Z_{RT}= 12$; $Z_{CG}= 12$; $2P= 2$, hoặc $Z_{RT}= 12$; $Z_{CG}= 24$; $2P= 2$.

- Than nằm vuông góc với trục cực từ.
- Rãnh roto nằm ngay lá góp điện.
- Roto quay chiều phải (nhìn từ hướng roto đến cổ góp điện)
- Quản đối xứng lùi.

*** Thang điểm:**

- *Mỹ thuật*..... 2,0điểm.
- *Kỹ thuật*..... 2,0điểm.
- *Máy hoạt động*..... 3,5điểm.
- *Sửa chữa hư hỏng*..... 1,5điểm.
- *Tổ chức nơi thực hành*..... 0,5điểm.
- *An toàn và vệ sinh công nghiệp*..... 0,5điểm.

*** Mục tiêu: Sau khi học xong bài này người học có khả năng:**

- Quản và sửa chữa được các máy xay trái cây thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết:**a. Dụng cụ:**

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

b. Thiết bị:

- Xúc máy xay sinh tố có $p= 350W-U= 240V$ 1 cái
- Bộ nguồn thử 1 bộ
- Rô nha..... 1 cái
- Máy sấy $P=1500W$; $220V$ 1 cái

c. Vật tư:

- Dây êmay đồng 0,2 mm..... 0,3 kg
- Dây êmay đồng 0,3 mm..... 0,3 kg
- Giấy cách điện 0,2 mm 1/10 tờ
- Giấy cách điện 1 mm 1/20 tờ
- Ống ren $\varnothing= 2mm$ 1 sợi

- Băng keo giấy 1/10 cuộn
- Dây điện 24x23 m
- Chì hàn 1 cuộn
- Nhựa thông 1 bít
- Keo AB 1/2 chai
- Véc ni 1/40 lít
- Dây đai 20 mét

2. Quản dây: Thực hiện theo trình tự sau:

* Bước 1: Tháo máy

- Mở cánh dao nhựa.
- Mở hộp nhựa che động cơ.
- Mở (cánh quạt giải nhiệt động cơ nếu có)
- Mở động cơ khỏi đế nhựa cố định.
- Mở lấy 2 chổi than.
- Mở lấy 2 nắp và rôto.

* Bước 2: Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ

* Máy 1: Máy xay trái cây hiệu SUPER GENERAL

- $P = 350W$; $U_{dm} = 220V - 240V$
- $f = 50Hz/60Hz$.
- $RPM = \dots\dots\dots$
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 12$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá góp điện.
- Rôto quay chiều phải (nhìn từ hướng rôto đến cổ góp).
- Quản đối xứng lùi.
- $L_{stato} = 19mm$
- $D_{trstato} = 40mm$

* Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:

- $d_{1stato} = \dots\dots\dots$
- $d_{2stato} = \dots\dots\dots$
- $h_{stato} = \dots\dots\dots$
- $S_{rstato} = \dots\dots\dots$
- $b_{rstato} = \dots\dots\dots$

- $B_{gstato} = \dots\dots\dots$
- $d_{lroto} = \dots\dots\dots$
- $d_{2roto} = \dots\dots\dots$
- $h_{roto} = \dots\dots\dots$
- $S_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $b_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $B_{groto} = \dots\dots\dots$
- $S_{RL\hat{E}} = (d_1 + d_2/2) \cdot (h - (d_2/2)) + ((\pi \cdot d_2^2)/8) = (\text{mm}^2)$
- $S_{Rthang} = (d_1 + d_2/2) \cdot h = (\text{mm}^2)$

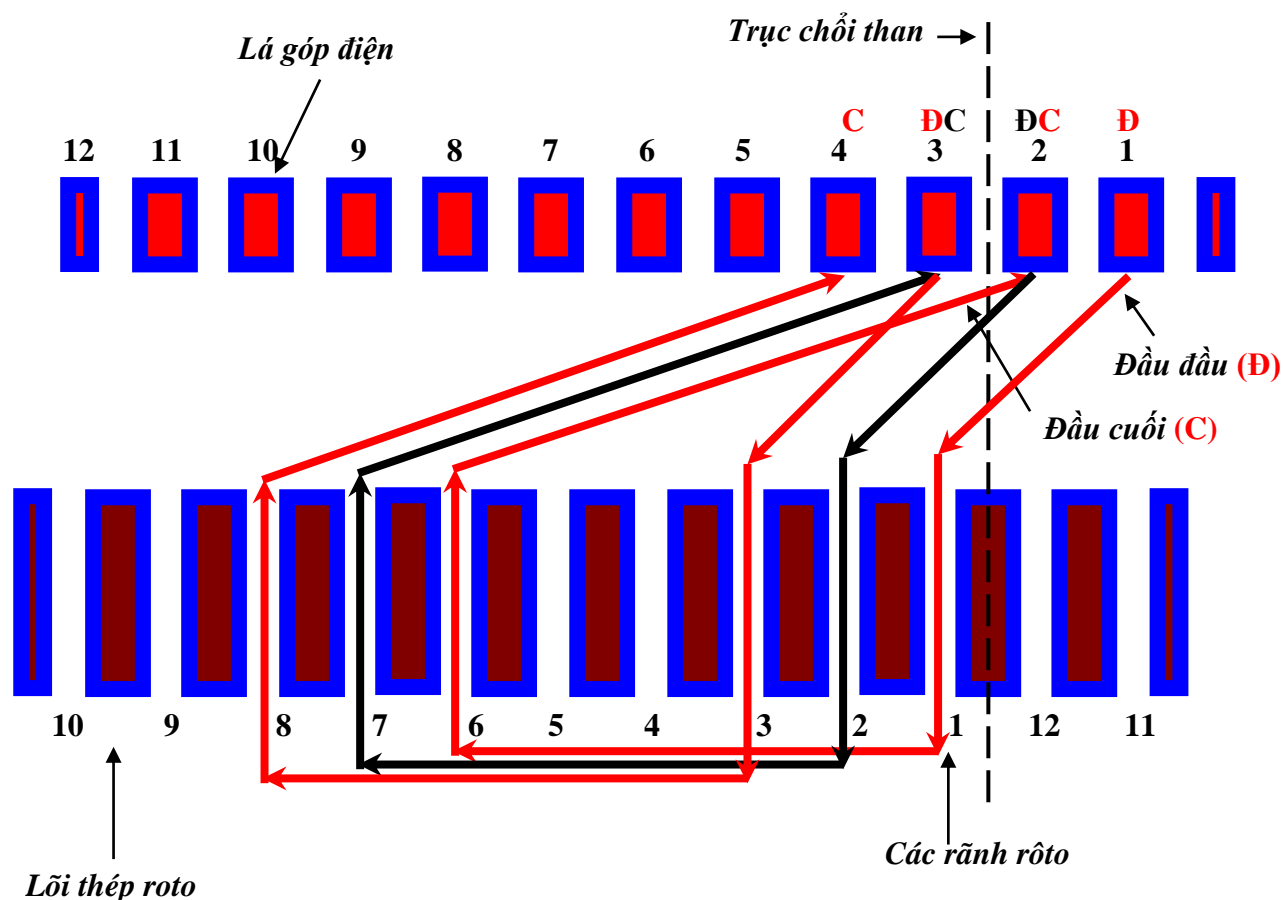
*** Lấy số liệu dây quấn Rôto:**

- Dùng cưa sắt, cưa 2 đầu bôi dây roto.
- Dùng lưỡi dao cưa đục lấy miếng nôm ra khỏi miệng rãnh roto.
- Dùng cây bulông có đường kính 4mm đến 5mm, đục lấy dây trong rãnh roto ra.
- Dùng Pănme đo đường kính dây roto, sau đó đếm số vòng dây trong rãnh roto, chia cho 2, ta có được số vòng cho 1 bôi dây roto.
- $\varnothing_{drt} = 0,2\text{mm}$
- $y = 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{lbôi} = 130$

*** Lấy số liệu dây quấn Stato:**

- Mở bôi dây stato.
- Đếm số vòng dây quấn.
- Đo đường kính dây quấn.
- $\varnothing_{dstato} = 0,3\text{mm}$.
- $N_{lbôi} = 400$.

* Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quản đối xứng lùi.



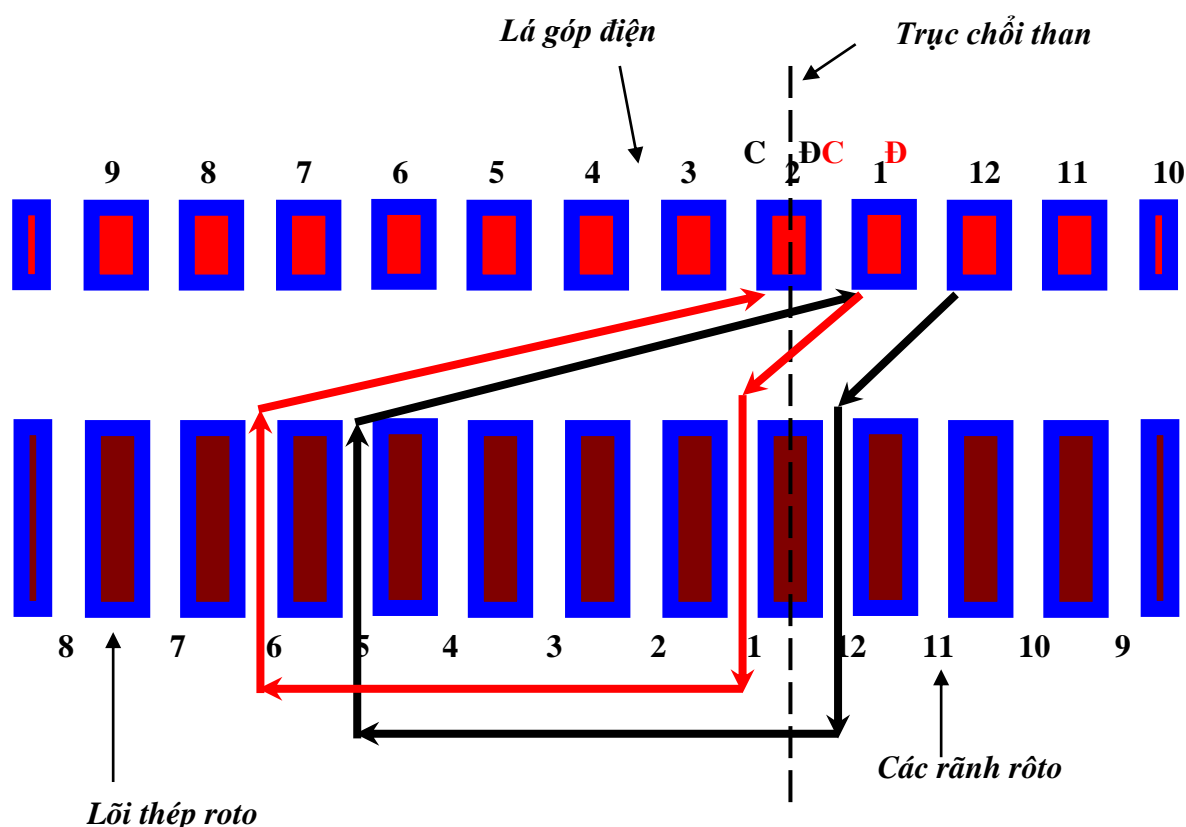
* Máy 2: Máy xay trái cây, hiệu NATIONAL

- $P = 350\text{W}$; $U_{\text{dm}} = 220\text{V} - 240\text{V}$
- $f = 50\text{Hz}/60\text{Hz}$.
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiên góp (K): $Z_{CG} = 12$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lớp cách điện của lá góp điện.
- Rôto quay chiều phải (nhìn từ hướng rôto đến cổ góp).
- Quản đối xứng lùi.
- $L_{\text{stato}} = 20\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 40\text{mm}$

* Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:

- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,2\text{mm}$
- $y = 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{\text{lbôi}} = 130$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,3\text{mm}$.
- $N_{\text{lbôi}} = 400$.

* Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng lùi



* Máy 3: Máy xay trái cây, hiệu BRAUN

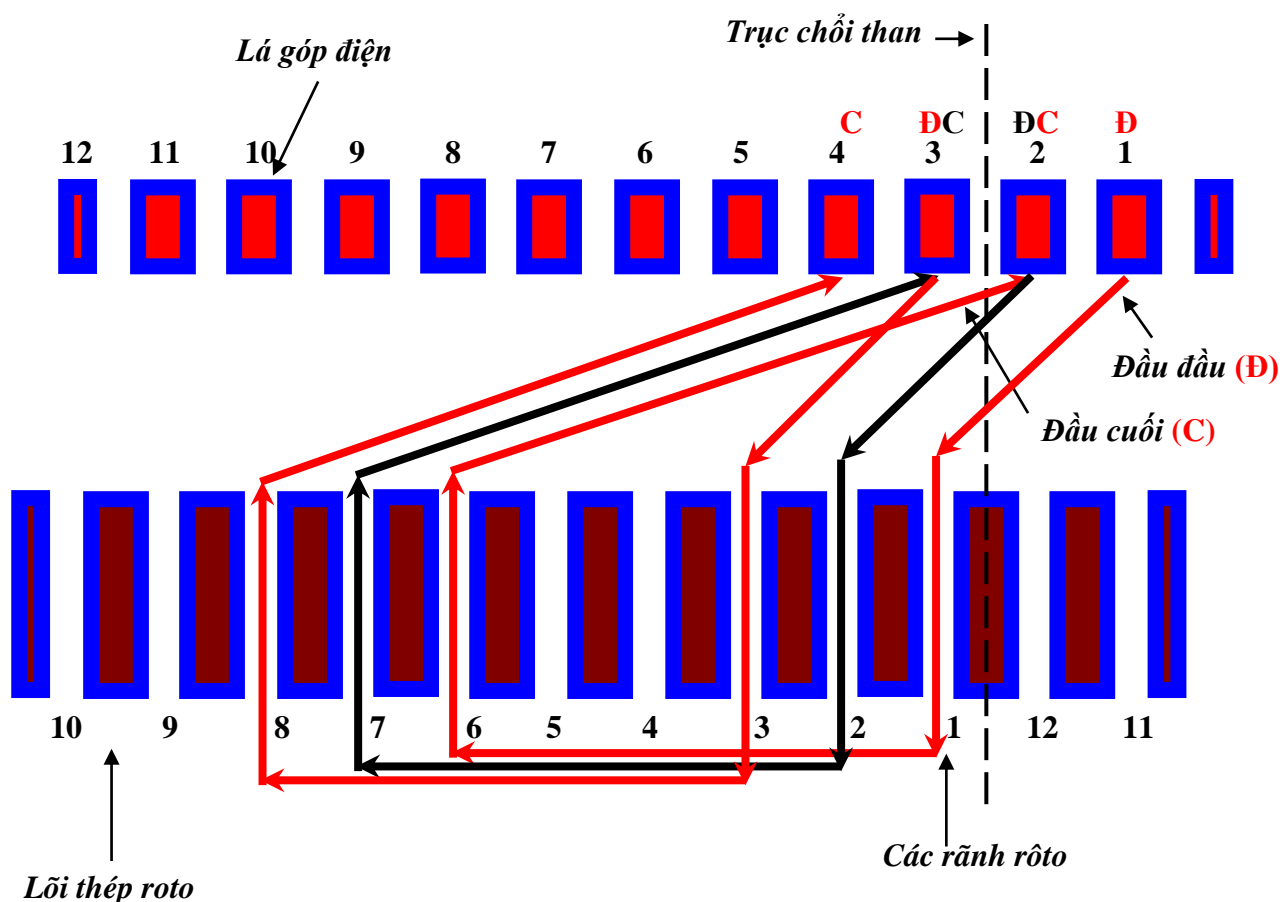
- $P = 350\text{W}$; $U_{\text{dm}} = 220\text{V} - 240\text{V}$

- $f = 50\text{Hz}/60\text{Hz}$.
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiên góp (K): $Z_{CG} = 12$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá góp điện.
- Rôto quay chiều phải (nhìn từ hướng rôto đến cổ góp).
- Quấn đối xứng lùi.
- $L_{\text{stato}} = 25\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 40\text{mm}$

*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,2\text{mm}$
- $y = 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1\text{bôi}} = 120$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,3\text{mm}$.
- $N_{1\text{bôi}} = 380$.

*** Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng lùi**



* **Máy 4:** Máy xay trái cây, hiệu PHILIPS

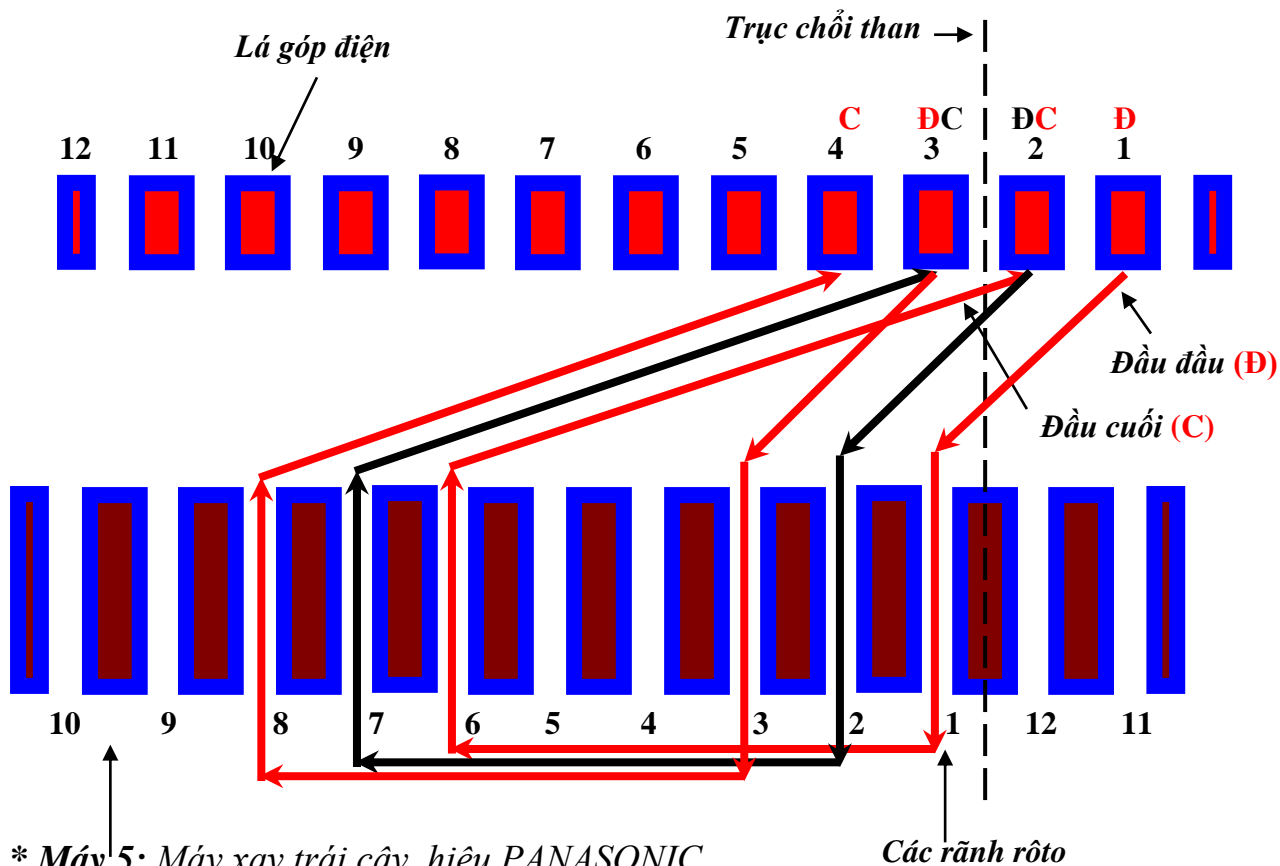
- $P = 350W$; $U_{dm} = 220V - 240V$
- $f = 50Hz/60Hz$.
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 12$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá góp điện.
- Rôto quay chiều phải (nhìn từ hướng rôto đến cổ góp).
- Quấn đối xứng lùi.
- $L_{stato} = 20mm$
- $D_{trstato} = 40mm$

* **Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1stato} = \dots\dots\dots$
- $d_{2stato} = \dots\dots\dots$
- $h_{stato} = \dots\dots\dots$

- $S_{\text{r stato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{r stato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{g stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{\text{l roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{\text{2 roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{r roto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{r roto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{g roto}} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,2\text{mm}$
- $y = 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{\text{lbôi}} = 150$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,3\text{mm}$.
- $N_{\text{lbôi}} = 420$.

Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng lùi



* **Máy 5:** Máy xay trái cây, hiệu PANASONIC
Lõi thép rôto

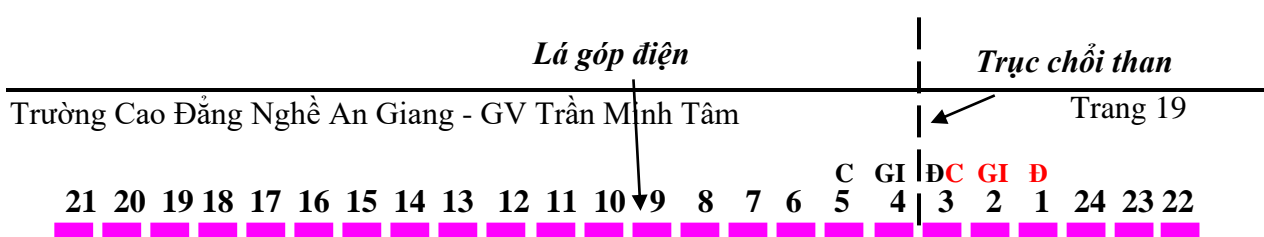
- $P = 240\text{W}-270\text{W}$

- $U_{dm} = 220V - 240V$
- $f = 50Hz/60Hz$
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiên góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lớp cách điện của lá góp điện.
- Rôto quay chiều phải (nhìn từ hướng rôto đến cổ góp).
- Quấn đối xứng lùi.
- $L_{stato} = 15mm$
- $D_{trstato} = 47mm$

Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:

- $d_{1stato} = \dots\dots\dots$
- $d_{2stato} = \dots\dots\dots$
- $h_{stato} = \dots\dots\dots$
- $S_{rstato} = \dots\dots\dots$
- $b_{rstato} = \dots\dots\dots$
- $B_{gstato} = \dots\dots\dots$
- $d_{1roto} = \dots\dots\dots$
- $d_{2roto} = \dots\dots\dots$
- $h_{roto} = \dots\dots\dots$
- $S_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $b_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $B_{groto} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{drt} = 0,2mm$
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{lbôi} = 80 - 80$
- $\varnothing_{dstato} = 0,3mm$.
- $N_{lbôi} = 380$.

*** Sơ đồ đầu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng lùi**



***Bước 3: Dụ trừ vật tư thiết bị**

Như phần trên.

***Bước 4: Làm vệ sinh động cơ**

Dùng cọ quét sạch bụi, sau đó dùng lưỡi dao cưa lấy sạch các lớp keo và giấy trong rãnh rôto và stato.

***Bước 5: Lót cách điện rãnh rôto**

Dùng giấy cách điện 0,2mm để lót rãnh, kích thước như sau:

- Chiều dài giấy cách điện rãnh bằng chiều dài lõi thép rôto cộng thêm 4mm.
- Chiều rộng giấy cách điện rãnh bằng chu vi rãnh cộng thêm 30mm đến 40mm.

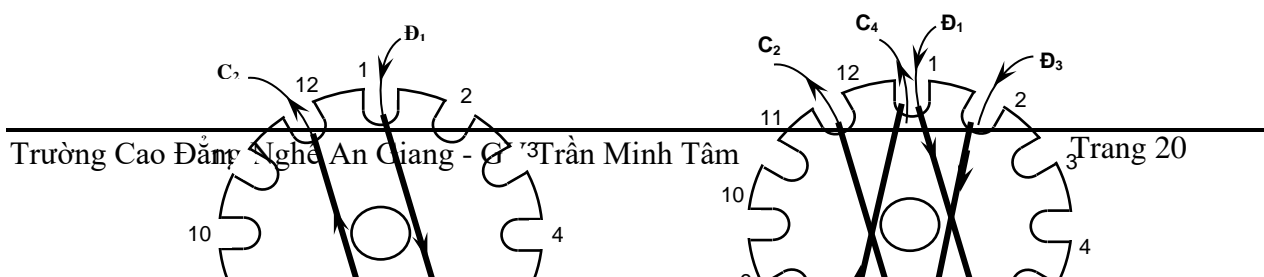
***Bước 6: Quấn dây rôto (quấn kiểu đối xứng)**

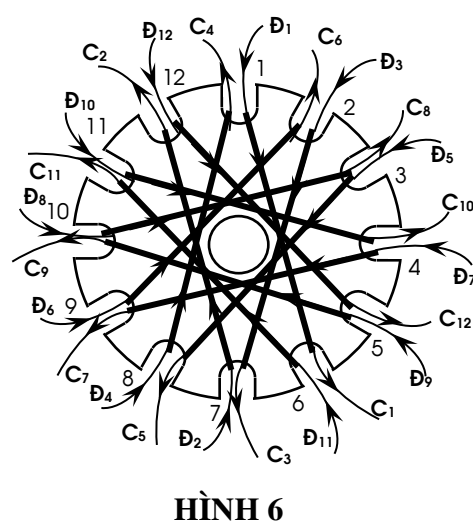
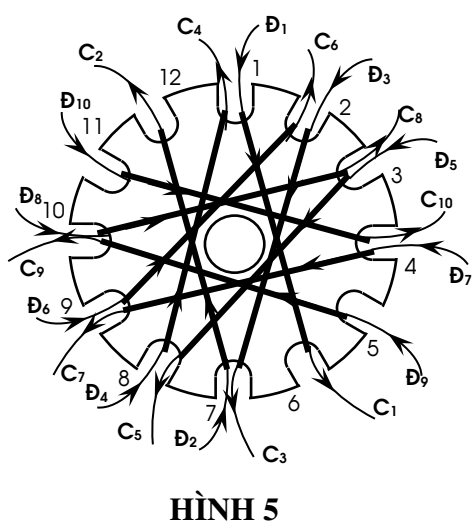
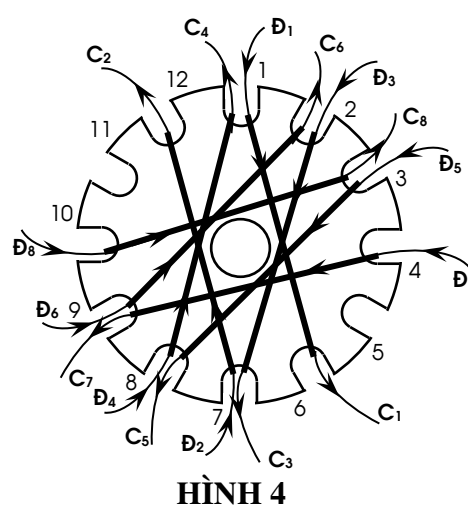
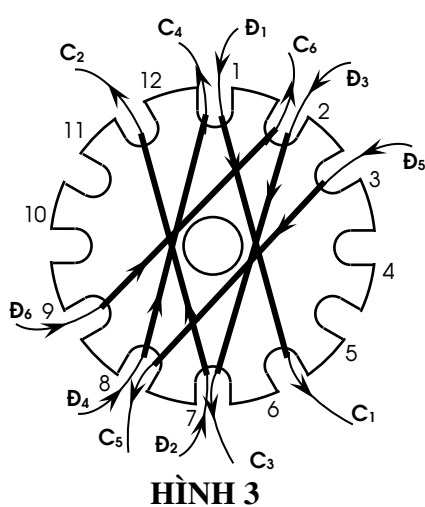
*** Quấn bối dây 1 :** (quấn dây vào rãnh 1 và 6)

- Lót giấy cách điện vào **rãnh 1** và **rãnh 6**.
- Gút đầu dây làm đầu đầu đầu đặt dây vào **rãnh 1** (đầu dây ló ra khỏi rãnh khoảng 40mm), quấn qua **rãnh 6** sau khi quấn đủ **125 vòng** thì đưa đầu cuối (C_1) về **rãnh 1**, cắt dây khỏi lô dây và xoắn tạm lại, chiều dài ló ra khỏi rãnh khoảng 40mm, để sau khi quấn xong sẽ đầu dây lên các phiến góp, như hình 1.

*** Quấn bối dây 2 :** (quấn dây vào rãnh 7 và 12)

- Lót giấy cách điện **rãnh 7** và **rãnh 12**, sau đó quấn dây tương tự như bối dây 1, ra 2 đầu dây ở **rãnh 7**, như hình 1.
- Quấn các bối dây còn lại từ bối 3 đến bối 12 cũng quấn tương tự, ra 2 đầu dây ở cạnh đầu, quấn lần lượt từng bối dây theo thứ tự như hình 2 đến hình 6, khi quấn các vòng dây phải chặt, đều, 2 đầu bối dây gọn.





***Bước 7: Đại cuộn dây rôto**

Dùng dây gai quấn bao chặt các cuộn dây rôto, theo chiều ngược với chiều quấn dây, để khi chạy thử cuộn dây không bị lực ly tâm làm bung ra.

***Bước 8: Nêm miệng rãnh rôto**

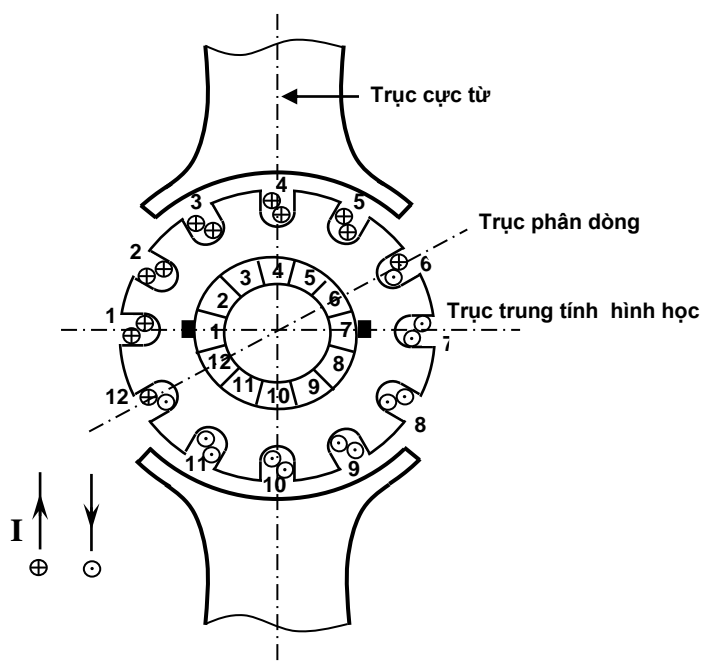
- Cắt giấy cách điện thừa trên miệng rãnh, sao cho giấy ló khỏi miệng rãnh khoảng 2mm, sau đó dùng dao phíp và búa nhựa đóng cho giấy cách điện và dây nằm sát, đều xuống đáy rãnh.
- Dùng giấy đỏ 1mm có chiều dài bằng chiều dài rãnh rôto, chiều rộng bằng chiều rộng cổ miệng rãnh, sau đó nêm vào miệng rãnh. Nêm lần lượt cho đến hết.
- Nêm lần lượt các rãnh còn lại như trên.

***Bước 9: Đầu dây lên cổ góp (Loại 12 lá góp điện)**

- Mômen quay rôto đạt giá trị cực đại khi trục phân dòng trên rôto trùng với đường trung tính hình học. Trên sơ đồ hình 7 trục phân dòng lệch so với trung tính hình học, ta dời trục phân dòng từ rãnh 12 về 1 và từ rãnh 6 về 7 (lệch từ trái sang phải 1 rãnh) do đó ta đầu dây lên phiên góp lệch từ phải sang trái 1 phiên góp, từ rãnh 1 của rôto đầu lên rãnh 12 của phiên góp như sơ đồ khai triển.

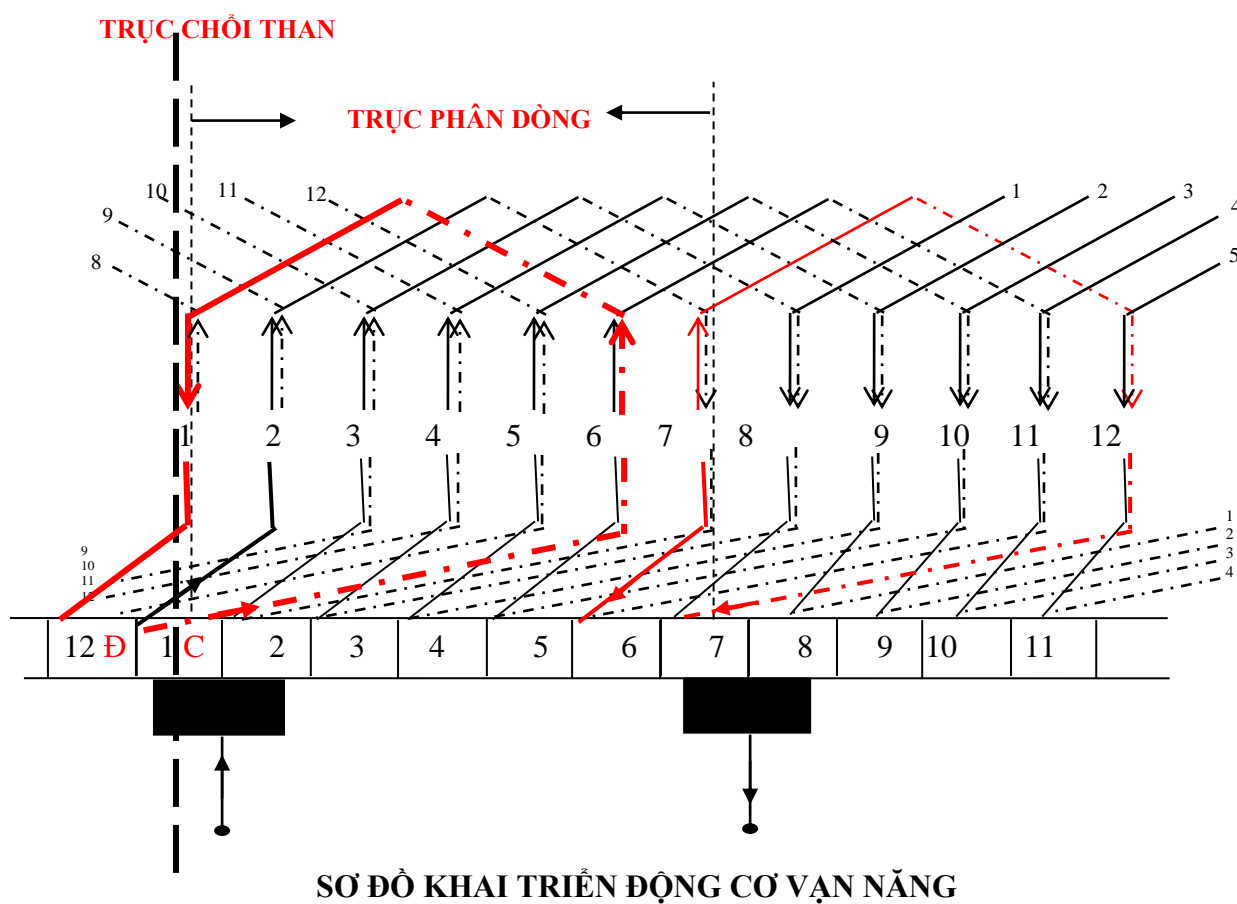
- Lấy đầu cuối của **rãnh 12** nối với đầu đầu của **rãnh 1**, sau đó gọt sạch cách điện, đầu vào lá góp **số 12** (như hình 8), dùng chọi nhọn đóng cho đầu lá góp bóp chặt vào đầu dây để tạo tiếp xúc tốt giữa đầu dây với lá góp.

- Khi đầu dây xong cắt bỏ đầu dây thừa. Các đầu còn lại đầu tương tự như trên, đầu về phía trái.



HÌNH 7





***Bước 10: Kiểm tra cuộn dây rôto (dùng rônha)**

- Đặt rôto lên rô nha cho nguồn điện vào rô nha.

- Dùng lưỡi cưa sắt đặt lần lượt lên các rãnh rôto, xoay rôto từ từ, nếu ở rãnh nào lưỡi cưa sắt bị rung nhẹ thì cuộn dây ở rãnh đó bị chập.

****Bước 11: Lót cách điện rãnh stato***

- Như lót rãnh động cơ không đồng bộ 1 pha, nhưng không bẻ cốp đầu, chiều dài giấy dài hơn lõi thép 4mm.

****Bước 12: Đo khuôn stato***

- *Đo chiều rộng khuôn:* Dùng dây đồng nhỏ 1mm bẻ vuông góc, đặt 1 cạnh vào rãnh stato, cạnh kia đặt nằm vừa lọt miệng rãnh đôi điện.

- *Đo chiều dài khuôn:* đo dài hơn giấy cách điện rãnh 2mm

****Bước 13: Làm khuôn stato***

Dùng ván gỗ có chiều dày bằng chiều cao rãnh, các kích thước dài và rộng lấy theo kích thước đo được, như làm khuôn quạt bàn, có 2 miếng ốp 2 bên.

****Bước 14: Quấn dây stato***

Lắp khuôn vào bàn quấn, quấn lần lượt các vòng dây vào khuôn, sau đó mở khuôn khỏi bàn quấn, mở 2 miếng ốp khuôn, buộc 2 cạnh của bối dây và lấy cuộn dây ra khỏi khuôn.

****Bước 15: Vô dây stato***

Đặt 1 cạnh bối cạnh dây vào rãnh, nắn sửa dây cho nằm gọn dưới đáy rãnh, sau đó đưa cạnh dây còn lại vào rãnh, nắn sửa cho 2 đầu bối dây nằm theo chiều cong của stato, lót cách điện miệng rãnh, lót cách điện 2 đầu bối dây, cuối cùng dùng nẹp sắt cố định 2 đầu bối dây.

****Bước 16: Đấu dây stato***

Đấu cực thật, đầu cuối bối dây 1 đấu với đầu cuối bối dây 2, nối 2 đầu còn lại với dây điện mềm, đưa ra ổ chổi than để đấu nối tiếp với rôto.

****Bước 17: Kiểm tra cuộn dây stato***

- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch cuộn dây.

- Dùng Megôm-mét kiểm tra cách điện cuộn với lõi thép.

****Bước 18: Lắp ráp***

- Lắp rôto vào nắp sau và đặt rôto vào stato.

- Lắp nắp trước, bắt 2 ốc giữ nắp.

- Lắp 2 chổi than vào ổ.

****Bước 19: Kiểm tra tổng quát động cơ***

- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch, dây dẫn điện vào động cơ, tiếp xúc chổi than và cổ góp điện, cuộn dây stato và rôto.
- Dùng Megômét kiểm tra cách điện cuộn dây stato và roto với lõi thép, cách điện ổ than với vỏ kim loại.
- Kiểm tra bạc đạn hoặc bạc thao động cơ bằng cách cầm trục rôto đẩy lên xuống xem có bị rơ không, sau đó quay rôto xem có bị kẹt rít không.

****Bước 20: Chạy thử, đo dòng điện***

Đấu dây stato vào chổi than, cho điện vào thử máy, nếu roto quay không đúng chiều (roto quay chiều trái nhìn từ hướng đầu trục kéo đến đầu lam) thì đấu đổi vị trí 2 đầu chổi than cho máy chạy đúng chiều. Dùng Ampe kẹp đo dòng điện, nếu báo giá trị 0,5A, chổi than và cổ góp không phát ra tia lửa điện nhiều thì đạt yêu cầu, nếu dòng điện lớn hơn giá trị trên thì kiểm tra lại cách đấu dây xem có đúng như sơ đồ không, than có tiếp xúc tốt với cổ góp không, lò xo than có đủ lực đẩy không...

****Bước 21: Tháo động cơ***

Như bước 1.

****Bước 22: Tẩm sấy***

- Sấy cuộn dây stato bằng máy sấy tóc, đo điện trở cách điện nếu đạt từ 50 MEGAôm trở lên thì tẩm véc ni và sấy khô.
- Sấy cuộn dây rôto bằng máy sấy tóc, kiểm tra cách điện như trên sau đó tẩm keo AB và sấy khô.

****Bước 23: Lắp ráp***

Như bước 18.

****Bước 24: Kiểm tra tổng quát động cơ lần cuối***

Như bước 19.

****Bước 25: Chạy thử, đo dòng điện lần cuối***

Như bước 20, 21.

Sản phẩm hoàn thành.

3. Sửa chữa hư hỏng:

a. Động cơ quay chậm, dòng điện tăng cao, cổ góp phát tia lửa điện nhiều:

**** Nguyên nhân:***

- Do cuộn dây rôto bị chập vòng.

**** Cách kiểm tra sửa chữa:***

- Dùng rônha và lưỡi cưa sắt mỏng, đặt vào các rãnh của roto để kiểm tra dây quấn rôto, nếu rãnh nào lưỡi cưa sắt hút mạnh, thì rãnh đó dây quấn đã bị chập vòng.
- Mở dây quấn roto lấy số liệu, quấn lại cuộn dây roto.

b. Động cơ quay nhanh, dòng điện tăng cao, cổ góp phát ra tia lửa điện nhiều:*** Nguyên nhân:**

- Do cuộn dây stato bị chập vòng.

*** Cách kiểm tra, sửa chữa:**

- Dùng rô nha stato và lưỡi cưa sắt để kiểm tra, nếu rãnh nào lá thép hút mạnh thì rãnh đó đã bị ngắn mạch.

- Mở dây quấn stato lấy số liệu, quấn lại cuộn dây stato.

Quấn lại cuộn dây stato.

c. Động cơ quay bình thường, nhưng phát ra tiếng kêu lớn, chạy thời gian ngắn nhưng nhiệt độ tăng cao:*** Nguyên nhân:**

- Do lõi thép roto cọ với lõi thép stato.

*** Cách kiểm tra, sửa chữa:**

- Mở động cơ, kiểm tra ổ đỡ và bạc đỡ, xem có bị lỏng hay hỏng bạc đỡ không. Nếu:

- Ổ đỡ bị hỏng thì đóng lại sơ mi.

- Bạc đỡ bị hỏng thì thay mới.

- Ổ đỡ hỏng cao su chống rung thì thay cao su mới, sau đó lắp ráp cân chỉnh roto lại.

d. Đưa điện vào động cơ không quay:*** Nguyên nhân do:**

- Đứt dây cấp dây nguồn.

- Đứt dây than.

- Đứt cuộn dây stato.

- Chổi than mòn quá nhiều không tiếp xúc được với roto.

*** Cách kiểm tra, sửa chữa:**

- Mở động cơ, dùng ôm kế kiểm tra dây cấp nguồn, dây ổ than, cuộn dây stato, nếu đứt thì nối lại.

- Kiểm tra chổi than, nếu mòn nhiều thì thay than mới.

- Kiểm tra cổ góp điện nếu mòn nhiều thì đem đi tiện lại.

*** phần học sinh ghi chép thêm về sửa chữa hư hỏng:**

.....

II. Bài thực hành 2: 18h

Quấn và sửa chữa 1 động cơ vạn năng (dạng máy khoan súng) có:

- $P=420W$; $U=220V-240V$; $f=50Hz$; $Z_{RT}=12$; $Z_{CG}=Z_{CG}=24$; $2P=2$.

- Than nằm vuông góc với trục cực từ.
- Rãnh roto nằm ngay lớp cách điện của các lá góp.
- Roto quay 2 chiều.

*** Thang điểm:**

- *Mỹ thuật*..... 2,0điểm.
- *Kỹ thuật*..... 2,0điểm.
- *Máy hoạt động*..... 3,5điểm.
- *Sửa chữa hư hỏng*..... 1,5điểm.
- *Tổ chức nơi thực hành*..... 0,5điểm.
- *An toàn và vệ sinh công nghiệp*..... 0,5điểm.

*** Mục tiêu: Sau khi học xong bài này người học có khả năng:**

- Quấn và sửa chữa được các máy khoan súng hoặc máy mài cầm tay thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết

a. Dụng cụ:

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

b. Thiết bị:

- Xắc máy khoan súng, có: $p=420W, U=220V$ 1 cái
- Rô nha..... 1 cái
- Máy sấy $P=1500W-220V$ 1 cái

c. Vật tư:

- Dây êmay đồng 0,3 mm..... 0,4 kg
- Dây êmay đồng 0,45 mm..... 0,4 kg
- Giấy cách điện 0,2 mm..... 1/20 tờ
- Giấy cách điện 1 mm..... 1/20 tờ
- Ống ren $\varnothing=2mm$ 1 sợi
- Băng keo giấy..... 1/10 cuộn
- Dây điện 24x2..... 3 m
- Chì hàn..... 1 cuộn
- Nhựa thông..... 1 bít
- Keo AB..... 1 chai
- Véc ni..... 1/40lít
- Dây đai..... 20mét

2. Quấn dây:

1. Tháo động cơ:

Như phần thực hành trên

2. Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ:

* Máy 1: Máy khoan súng hiệu MATERCRAFT

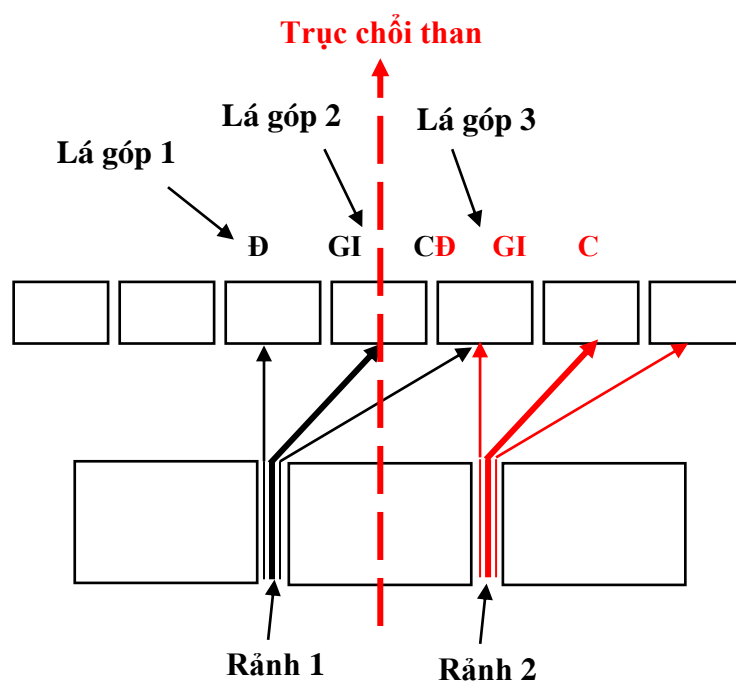
- $P = 600W$
- $U_{dm} = 220V$
- $I_{dm} = 2,5A$
- $f = 50Hz$
- $RPM = \dots\dots\dots$
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá phiến góp.
- Rôto quay 2 chiều.
- Quấn đối xứng tới.
- $L_{stato} = 39mm$
- $D_{trstato} = 35mm$

* Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:

- $d_{1stato} = \dots\dots\dots$
- $d_{2stato} = \dots\dots\dots$
- $h_{stato} = \dots\dots\dots$
- $S_{rstato} = \dots\dots\dots$
- $b_{rstato} = \dots\dots\dots$
- $B_{gstato} = \dots\dots\dots$
- $d_{1roto} = \dots\dots\dots$
- $d_{2roto} = \dots\dots\dots$
- $h_{roto} = \dots\dots\dots$
- $S_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $b_{rroto} = \dots\dots\dots$
- $B_{groto} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{drt} = 0,3mm$
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1bôi} = 27 - 27$
- $\varnothing_{dstato} = 0,45mm$.
- $N_{1bôi} = 190$.

* Sơ đồ đầu dây lên cổ góp: quấn đối xứng tới





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỔ GÓP

* Máy 2: Máy khoan súng hiệu BOSCH

– $P = 680W$

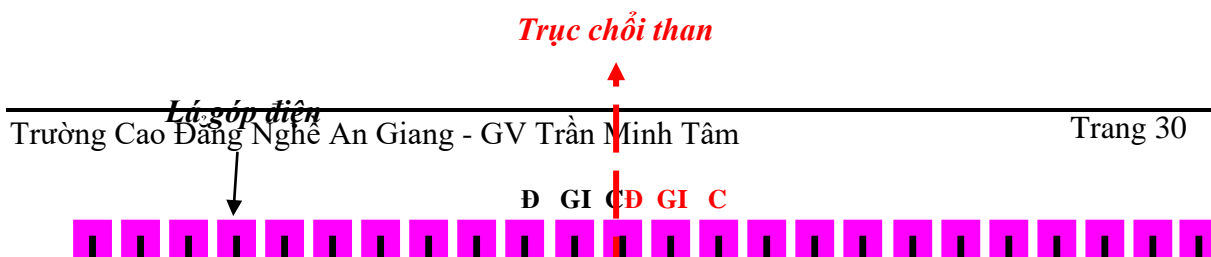
– $U_{dm} = 220V$

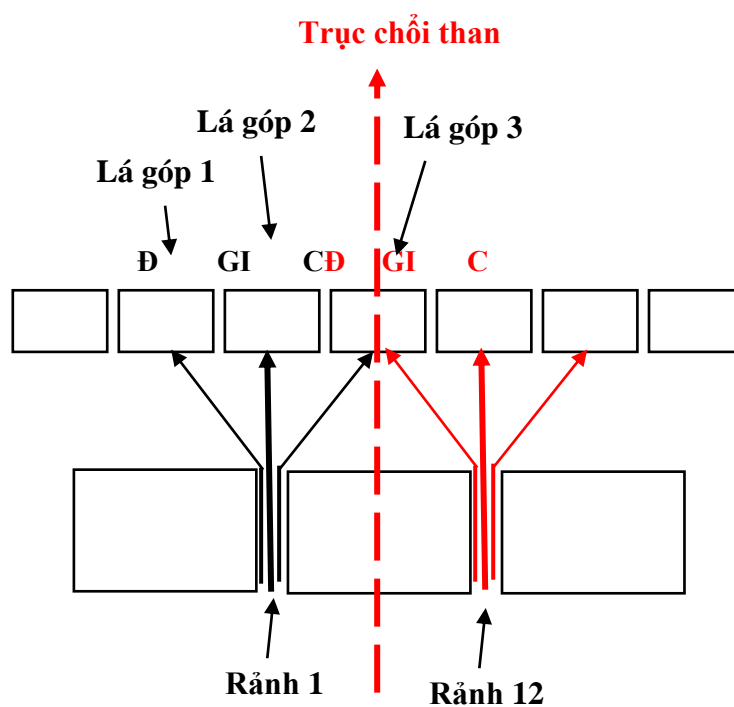
- $I_{dm} = \dots\dots\dots$
- $f = 50\text{Hz}$
- RPM= 1500 V/P
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá phiến góp.
- Rôto quay chiều trái.
- Quấn đối xứng tới.
- $L_{\text{stato}} = 35\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 43\text{mm}$

*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,3\text{mm}$
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1\text{bôi}} = 24 - 24$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,45\text{mm}$.
- $N_{1\text{bôi}} = 180$.

*** Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng tới**





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỔ GÓP

* **Máy 3:** Máy mài cầm tay hiệu MAKITA

– $P = 600W$

– $U_{dm} = 220V$

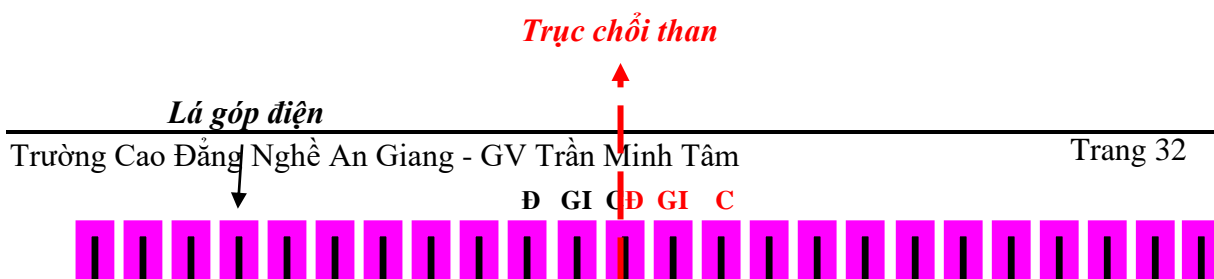
– $I_{dm} = \dots\dots\dots$

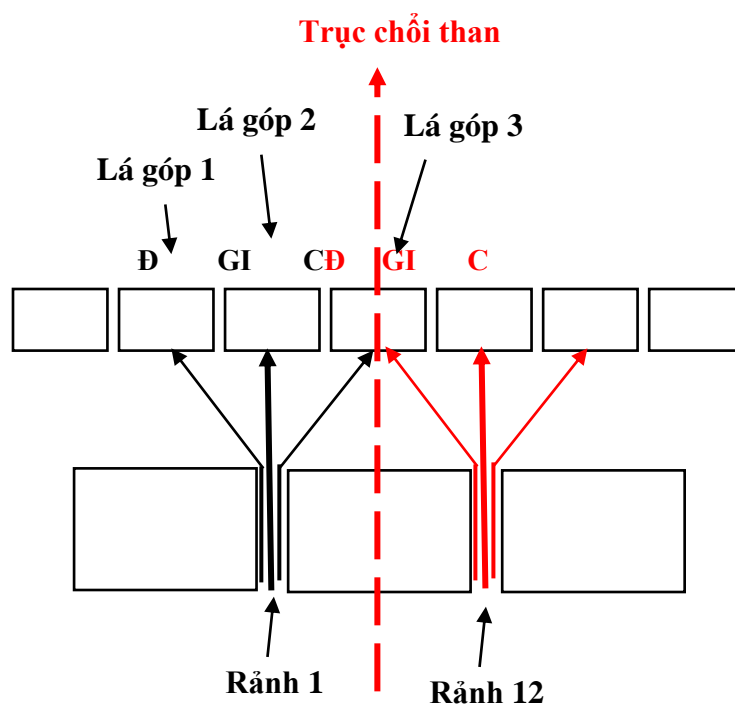
- $f = 50\text{Hz}$
- $\text{RPM} = 1100\text{V}/\text{MIN}$
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay rãnh phiến góp.
- Rôto quay chiều trái.
- Quấn đối xứng tới.
- $L_{\text{stato}} = 55\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 32\text{mm}$

*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,3\text{mm}$
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1\text{bôi}} = 21 - 21$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,45\text{mm}$.
- $N_{1\text{bôi}} = 180$.

*** Sơ đồ đầu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng tới**





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỔ GÓP

* **Máy 4:** Máy mài cầm tay hiệu CHUNGHOP

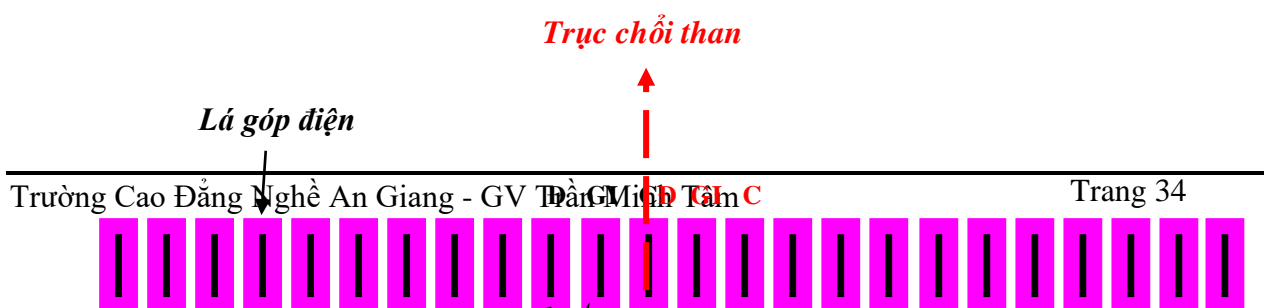
- $P = 440W$
- $U_{dm} = 230V$
- $I_{dm} = \dots\dots\dots$
- $f = 50Hz$

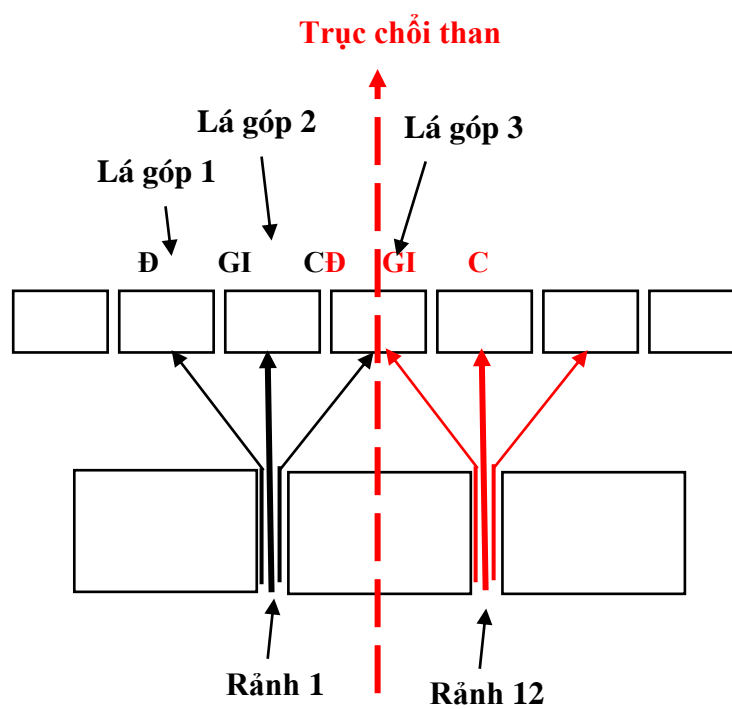
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT}= 12$
- Tổng số phiên góp (K): $Z_{CG}= 24$
- Số cực từ: $2p= 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay rãnh phiên góp.
- Rôto quay chiều trái.
- Quấn đối xứng tới.
- $L_{\text{stato}} = 51\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}}= 32\text{mm}$

*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1\text{stato}}= \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}}= \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}}= \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}}= \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}}= \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}}= \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}}= \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}}= \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}}= \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}}= \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{\text{drt}}= 0,3\text{mm}$
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1\text{bôi}}= 21 - 21$
- $\varnothing_{\text{dstato}}= 0,45\text{mm}$.
- $N_{1\text{bôi}} = 180$.

*** Sơ đồ đấu dây lên cổ góp: Quấn đối xứng tới**





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỖ GÓP

* **Máy 5:** Máy mài cầm tay hiệu CROWN

- $P = 700\text{W}$
- $U_{\text{dm}} = 230\text{V}$
- $I_{\text{dm}} = \dots\dots\dots$
- $f = 50\text{Hz}$
- $\text{RPM} =$

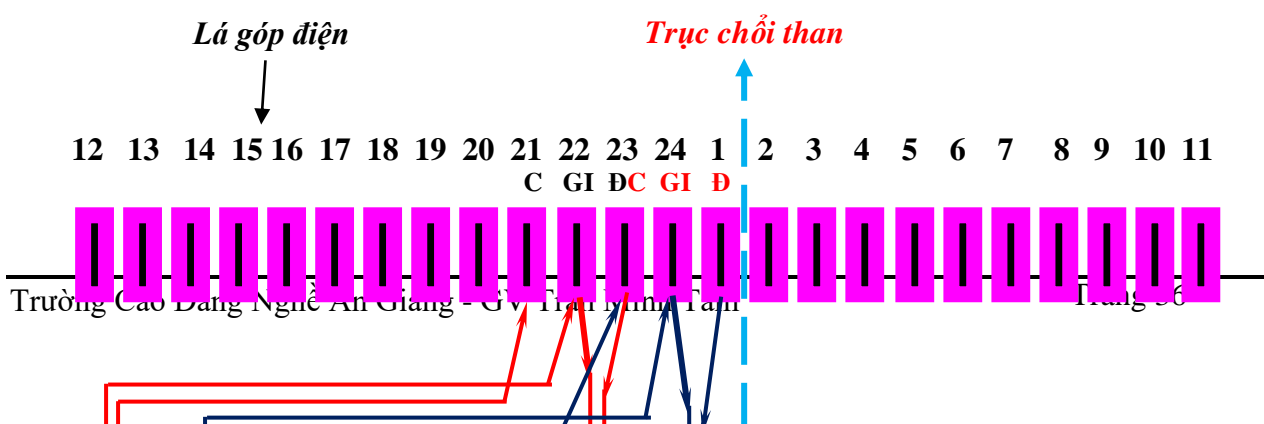
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$
- Tổng số phiên góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lớp cách điện của phiên góp.
- Rôto quay chiều trái.
- Quấn đối xứng lùi.
- $L_{\text{stato}} = 60\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 36\text{mm}$

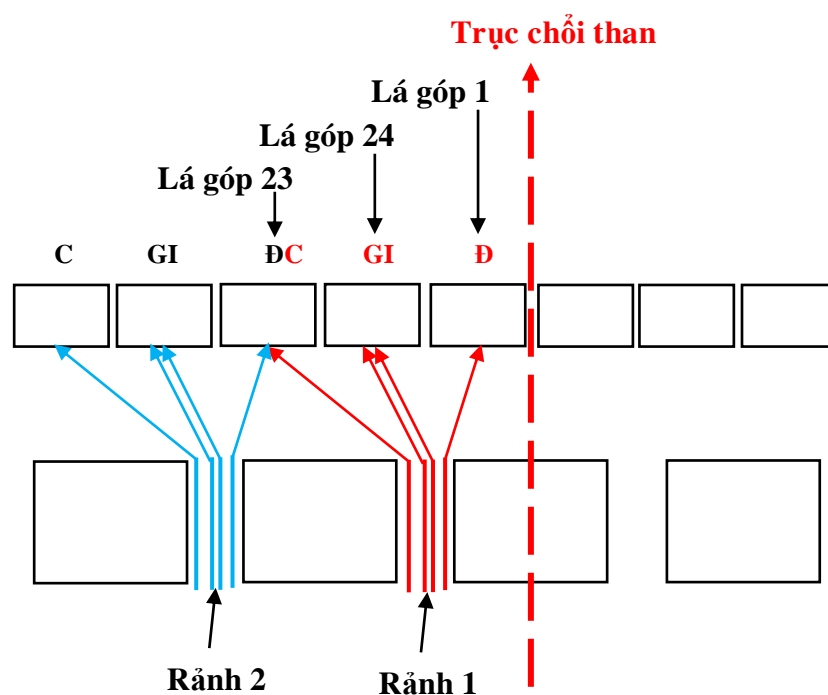
*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$

*** SỐ LIỆU ORIGIN:**

- $\varnothing_{\text{drt}} = 0,35\text{mm}$.
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{1\text{bôi}} = 20 - 20$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,5\text{mm}$.
- $N_{1\text{bôi}} = 170$.
- *** Sơ đồ đầu dây lên cổ góp:** Quấn đối xứng lùi.





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỔ GÓP

* **Máy 6:** Máy khoan cầm tay hiệu CROWN

- $P = 600W$
- $U_{dm} = 230V$
- $I_{dm} = \dots\dots\dots$
- $f = 50Hz$
- RPM=
- Tổng số rãnh rôto (R_r): $Z_{RT} = 12$

- Tổng số phiến góp (K): $Z_{CG} = 24$
- Số cực từ: $2p = 2$
- Vị trí than nằm vuông góc với trục cực từ (bin dây stato).
- Vị trí rãnh rôto nằm ngay lá góp.
- Rôto quay 2 chiều.
- Quấn đối xứng lùi.
- $L_{\text{stato}} = 37.5\text{mm}$
- $D_{\text{trstato}} = 36.5\text{mm}$

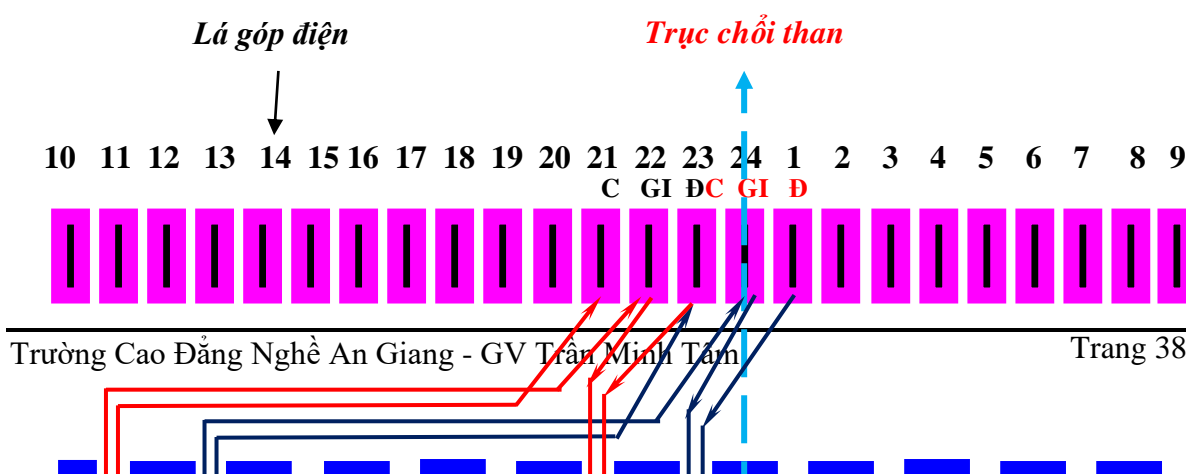
*** Đo các thông số thực và điền vào các cột bên dưới:**

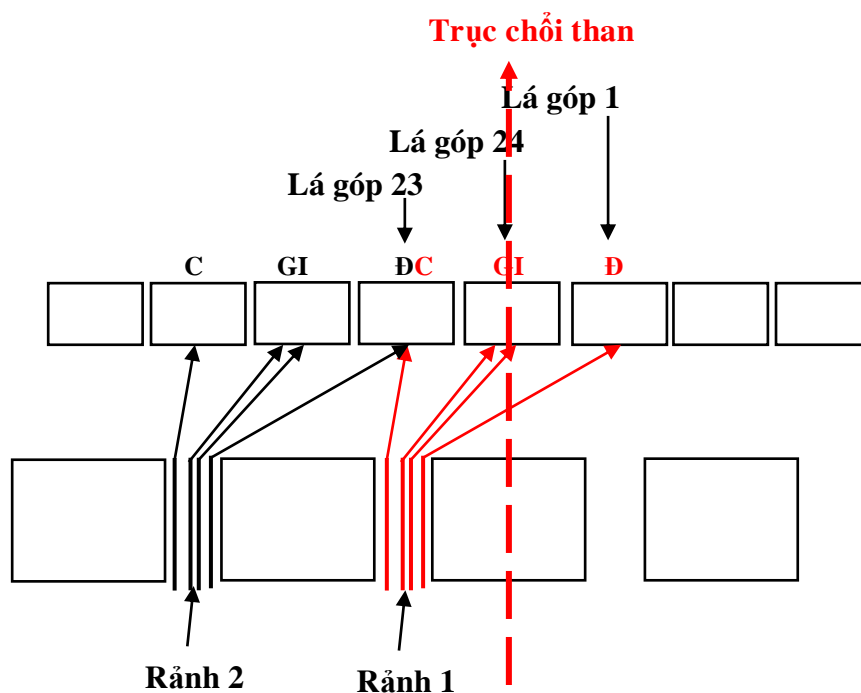
- $d_{1\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{stato}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rstato}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{gstato}} = \dots\dots\dots$
- $d_{1\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $d_{2\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $h_{\text{roto}} = \dots\dots\dots$
- $S_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $b_{\text{rroto}} = \dots\dots\dots$
- $B_{\text{groto}} = \dots\dots\dots$

*** SỐ LIỆU ORIGIN:**

- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,3\text{mm}$.
- $y = 5 - 5$ (tính theo khoảng cách)
- $N_{\text{lbôi}} = 23 - 23$
- $\varnothing_{\text{dstato}} = 0,4\text{mm}$.
- $N_{\text{lbôi}} = 190$.

- *** Sơ đồ đấu dây lên cổ góp:** Quấn đối xứng lùi.





HÌNH MINH HỌA ĐẦU DÂY LÊN CỔ GÓP

***Bước 3: Dự trù vật tư thiết bị**

Như phần thực hành trên.

***Bước 4: Làm vệ sinh động cơ**

Như phần thực hành trên.

***Bước 5: Lót cách điện rãnh rôto**

Như phần thực hành trên.

***Bước 6: Quấn dây rôto (quấn kiểu đối xứng)**

*** Quấn bồi dây 1: (quấn dây vào rãnh 1 và 6)**

- Lót giấy cách điện vào rãnh 1 và rãnh.

- Gút đầu dây làm đầu đầu đầu đặt vào rãnh 1 (đầu dây ló ra khỏi rãnh khoảng 50mm) quấn 25 vòng đối với máy khoan và 23 vòng đối với máy mài, sau đó xoắn lại (chiều dài đầu xoắn khoảng 50mm) quấn tiếp 25 vòng đối với máy khoan và 23 vòng đối với máy mài, khi quấn đủ vòng tiến cắt dây đưa về rãnh 1, đầu dây cũng cho ló ra khỏi rãnh khoảng 50mm), như vậy rãnh 1 có 3 đầu dây là đầu đầu, đầu giữa và đầu cuối, các đầu dây nằm ở rãnh 1.

*** Quấn bồi dây 2:**

- Lót giấy cách điện vào **rãnh 7** và **rãnh 12**, sau đó quấn dây tương tự như bồi dây 1, ra 3 đầu dây ở rãnh 7.

*** Quấn bồi dây 3:**

- Lót giấy cách điện vào **rãnh 5** và **rãnh 12**, sau đó quấn dây tương tự như bồi dây 1, ra 3 đầu dây ở rãnh 12.

*** Quấn bồi dây 4:**

- Lót giấy cách điện vào **rãnh 6** và **rãnh 11**, sau đó quấn dây tương tự như bồi dây 1, ra 3 đầu dây ở rãnh 6.

- Các bồi dây còn lại quấn tương tự như trên, khi quấn các vòng dây phải chặt, đều, 2 đầu bồi dây gọn.

*** Bước 7: *Đai cuộn dây rôto***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 8: *Nêm miệng rãnh rôto***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 9: *Đấu dây lên cổ góp***

Đấu dây như hình 1

*** Bước 10: *Kiểm tra cuộn dây rôto (dùng rônha)***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 11: *Lót cách điện rãnh stato***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 12: *Đo khuôn stato***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 13: *Làm khuôn stato***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 14: *Quấn dây stato***

Như phần thực hành trên.

*** Bước 15: *Vô dây stato***

Như phần thực hành trên.

***Bước 16: Đấu dây stato**

Như phần thực hành trên.

***Bước 17: Kiểm tra cuộn dây stato**

Như phần thực hành trên.

***Bước 18: Lắp ráp**

Như phần thực hành trên.

***Bước 19: Kiểm tra tổng quát động cơ**

Như phần thực hành trên.

***Bước 20: chạy thử đo dòng điện**

Như phần thực hành trên.

***Bước 21: Tháo động cơ**

Như phần thực hành trên.

***Bước 22: Tẩm sấy**

Như phần thực hành trên.

***Bước 23: Lắp ráp**

Như phần thực hành trên.

***Bước 24: Kiểm tra tổng quát động cơ lần cuối**

Như phần thực hành trên.

***Bước 25: Chạy thử, đo dòng điện lần cuối**

Như phần thực hành trên.

Sản phẩm hoàn thành.

3. Sửa chữa hư hỏng:

Như phần thực hành trên.

*** phần học sinh ghi chép thêm về sửa chữa hư hỏng:**

.....
.....
.....

KIỂM TRA LẦN 1:4giờ

Bài 2: QUẢN VÀ SỬA CHỮA MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU

Thời lượng: 48h (LT: 6h - TH+KT: 42h)

A. Phần lý thuyết: 6giờ

* **Mục tiêu:** Sau khi học xong phần lý thuyết này người học có khả năng:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý, đặc tính, ứng dụng, các hư hỏng thông thường và vẽ được sơ đồ dây quấn của máy phát điện 1 chiều thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

I. Cấu tạo:



HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN DC

1. Phần phát điện Stator: Là phần tĩnh, gồm lõi thép và dây quấn.

- **Lõi thép:** Gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng ghép lại thành hình trụ tròn, mỗi lá thép được cách điện với nhau bằng lớp sơn cách điện, để chống dòng điện xoáy(Fu cô), mặt trong có phay rãnh để đặt dây quấn.

- **Dây quấn:** Dây quấn thường làm bằng đồng hoặc nhôm, xung quanh được bọc lớp sơn cách điện, còn gọi là dây điện từ. Dây quấn gồm 3 cuộn dây, đặt lệch nhau 120° dạng dây quấn 3 pha. Dây quấn được đặt trong các rãnh có lớp giấy cách điện.

2. Phần kích từ: Là phần động cũng gồm lõi thép và dây quấn.

- **Lõi thép:** Gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng ghép lại dạng hình trụ tròn(dạng ống chỉ) mặt ngoài được đặt cuộn dây kích từ, các mỗm cực từ lõi được bao bên ngoài cuộn dây kích từ.

- **Dây quấn:** Dây quấn cũng làm bằng dây điện từ, gồm 1 cuộn dây, được quấn xung quanh lõi thép hình trụ tròn, được nối với 2 vòng đồng, có 2 chổi than tì lên để nhận điện vào.

3. Phần nối điện: Gồm bộ đi ốt cầu 3 pha(6 con) và 2 tấm nhôm giải nhiệt được cách điện với nhau, 1 tấm được nối với vỏ máy làm cực âm, 1 tấm được nối với 1

bu long đưa ra ngoài làm cực dương. Ngoài ra còn có 3 điốt nhỏ để cấp điện vào mạch regulator (còn gọi là bộ điều hòa điện thế).

4. Bộ điều hòa điện thế: Còn gọi là bộ tiết chế hay bộ regulator, gồm 1 tổ hợp mạch điện tử, khi nhận được tín hiệu điện thế từ cuộn phát (stato) bộ điều hòa điện thế sẽ phân tích để sau đó đưa vào cuộn dây kích từ 1 điện áp thích hợp để cuộn phát điện luôn phát ra 1 điện áp đúng định mức.

II. Nguyên lý hoạt động: Khi dùng động cơ sơ cấp kéo roto quay, từ dư trong máy sinh ra các đường sức từ nhỏ, các đường sức từ này quét qua các cuộn dây stato sẽ cảm ứng lên cuộn dây stato sinh ra 1 sức điện động cảm ứng nhỏ, roto quay càng nhanh sức điện động cảm ứng càng lớn dần đến định mức.

III. Đặc tính và ứng dụng:

1. Đặc tính:

- Máy phát ra điện áp xoay chiều 3 pha sau đó được nắn điện từ cầu điốt 3 pha để biến thành điện 1 chiều.
- Máy thường có công suất từ 500W đến 800W, điện áp định mức 12VDC hoặc 24VDC và số cực từ thường nhiều từ 8 đến 12 cực.
- Máy luôn có bộ **REGULATOR (bộ điều hòa điện áp)** để giữ điện áp luôn ổn định dù tốc độ quay của máy kéo có thay đổi,

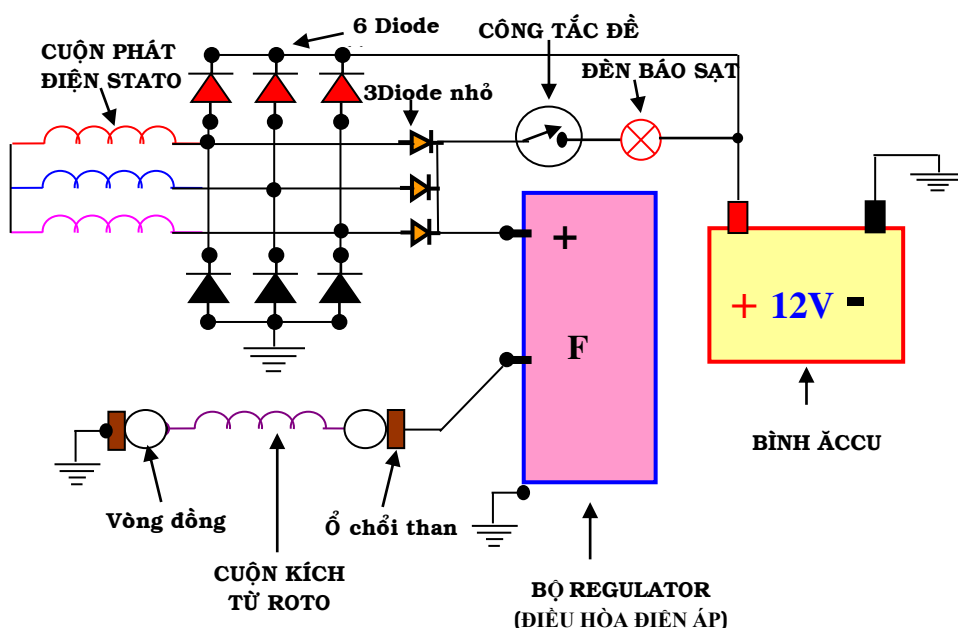
2. Ứng dụng:

Máy phát điện 1 chiều thường sử dụng để nạp điện cho các bình ắc qui hay cấp nguồn cho các đèn điện áp thấp.

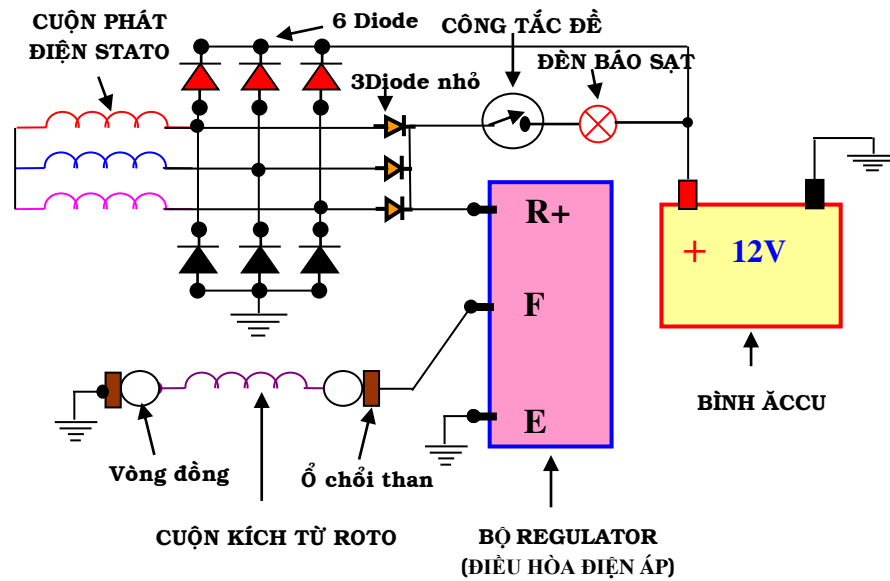
IV. Sơ đồ dây quấn:

1. Sơ đồ nguyên lý:

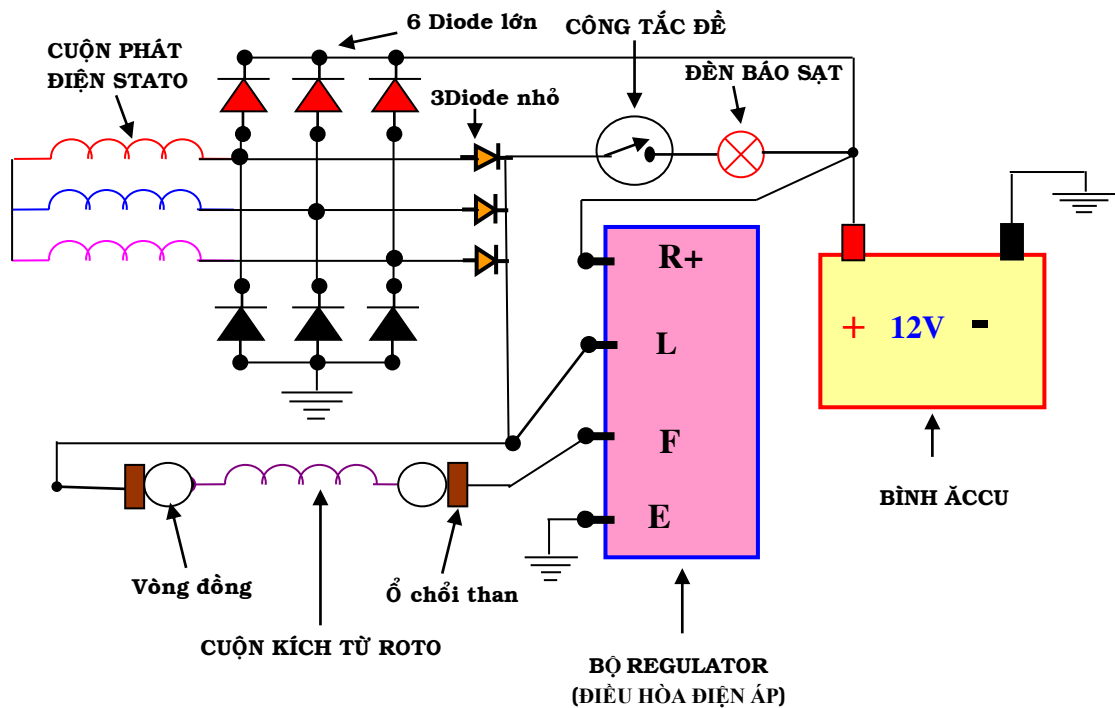
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU
BỘ REGULATOR CÓ 2 ĐẦU DÂY



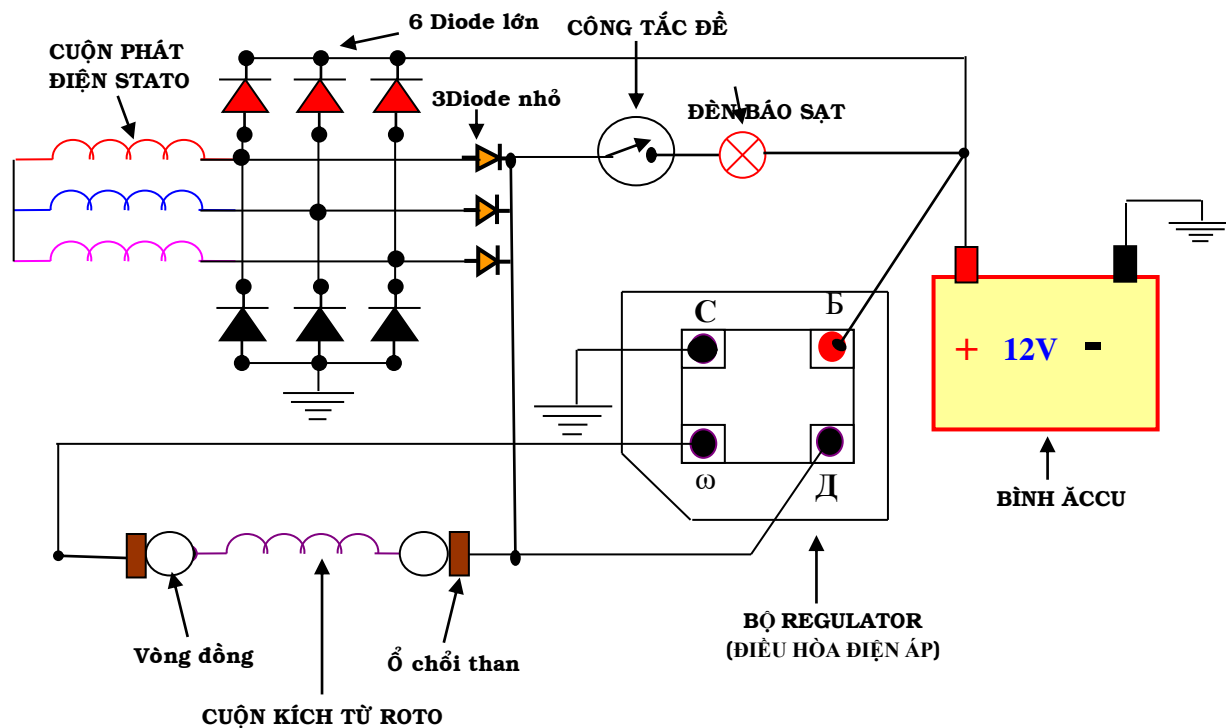
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU BỘ REGULATOR CÓ 3 ĐẦU DÂY



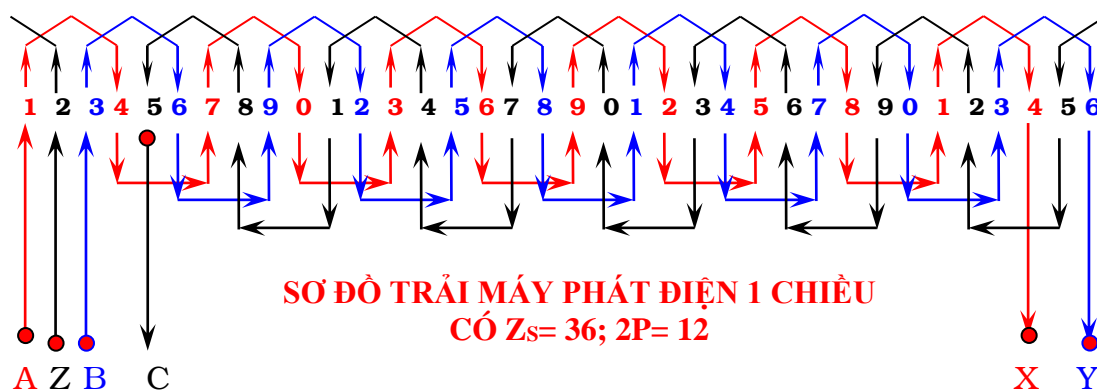
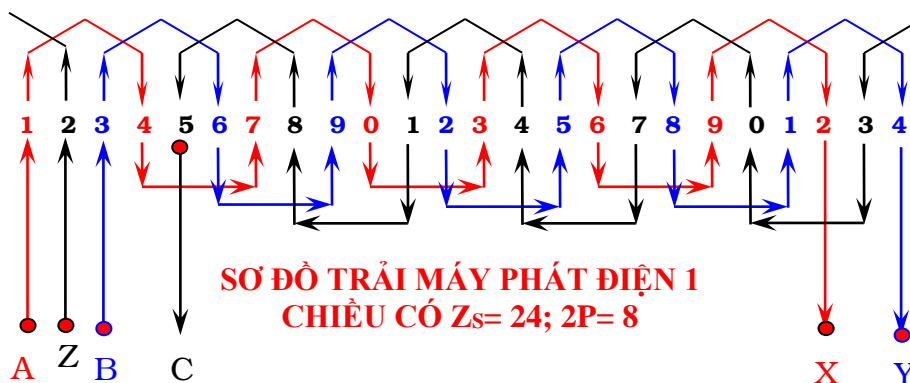
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU BỘ REGULATOR CÓ 4 ĐẦU DÂY



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU BỘ REGULATOR LIÊN XÔ



2. Sơ đồ trải:



V. Các hư hỏng thông thường:**1. Máy không phát điện:**

- Do hỏng bộ REGULATOR (Bộ điều hòa điện áp).
- Do hỏng bộ Điốt, hay điốt dương bị chạm mats.
- Do hết than hay than tiếp xúc không tốt với cổ góp điện, do hết than, hay do than dương chạm mats.
- Do cực dương của máy phát bị chạm vỏ.
- Do đứt cuộn dây kích từ (roto).
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây roto.
- Do đứt cuộn dây stato.
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây stato.
- Do máy bị mất từ dư.

2. Máy phát điện yếu khi vô tải thì mất điện:

- Do cuộn dây kích từ bị già cỗi cách điện. Do cuộn phát bị chập vòng.

3. Máy chạy phát ra tiếng kêu khi vô tải thì mất điện:

- Do bạc đạn bị hỏng làm roto cọ vào stato.
- Do ổ hoặc trục bạc đạn bị lỏng.

B. PHẦN THỰC HÀNH+KIỂM TRA LẦN 2: (38h+4h)**I. Bài thực hành 1: 21h(T38-58)**

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quản và sửa chữa 1 trong các máy phát điện 1 chiều có các số liệu sau:

- Máy 1: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 9$; $2p= 6$.
- Máy 2: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 24$; $2p= 8$.
- Máy 3: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 30$; $2p= 10$.
- Máy 4: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 18$; $2p= 12$.
- Máy 5: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 36$; $2p= 12$.

*** Thang điểm:**

- Mỹ thuật2,0điểm.
- Kỹ thuật.....2,0điểm.
- Máy hoạt động3.5điểm.
- Sửa chữa hư hỏng1.5điểm.
- Tổ chức nơi thực hành0,5điểm.
- An toàn và vệ sinh công nghiệp.....0,5điểm.

*** Mục tiêu:**

Sau khi học xong phần thực hành này người học có khả năng:

- Quản và sửa chữa được các máy phát điện 1 chiều thông dụng đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết**a. Dụng cụ:**

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

b. Thiết bị:

- Xác máy phát điện có $P=500W$, $U=14VDC$ 1 cái
- Bộ nguồn thử 1 bộ
- Thiết bị thử máy phát 1 bộ
- Máy sấy tóc có $P=1500W$; $220V$ 1 cái

c. Vật tư:

- Dây êmay đồng 1,2 mm 0,6 kg
- Dây êmay đồng 0,6 mm 0,7 kg
- Giấy cách điện 0,2 mm 1/20 tờ
- Giấy phim cách điện 1 tờ
- Giấy cách điện 1 mm 1/4 tờ
- Ống ren $\varnothing = 1mm$ 2 sợi
- Ống ren $\varnothing = 2mm$ 2 sợi
- Ống ren $\varnothing = 4mm$ 2 sợi
- Băng vải 1 cuộn
- Dây điện 24x2 3 m
- Chì hàn 1 cuộn
- Nhựa thông 1 bít
- Điốt 10A 6 con
- Điốt 1A 3 con
- Bộ REGULATOR(bộ điều hòa điện thế) 1 bộ

- Nhôm giải nhiệt..... 1miếng
- Dây đai 20mét
- Sơn cách điện ¼ lít
- Xăng ¼ lít
- Cọ sơn 1 cây

2. Quấn dây: Trình tự thực hành:



HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN DC

*** Bước 1: Tháo máy phát.** Theo trình tự sau

- Lấy dấu vị trí 2 nắp và thân máy (hình 1).



HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN DC

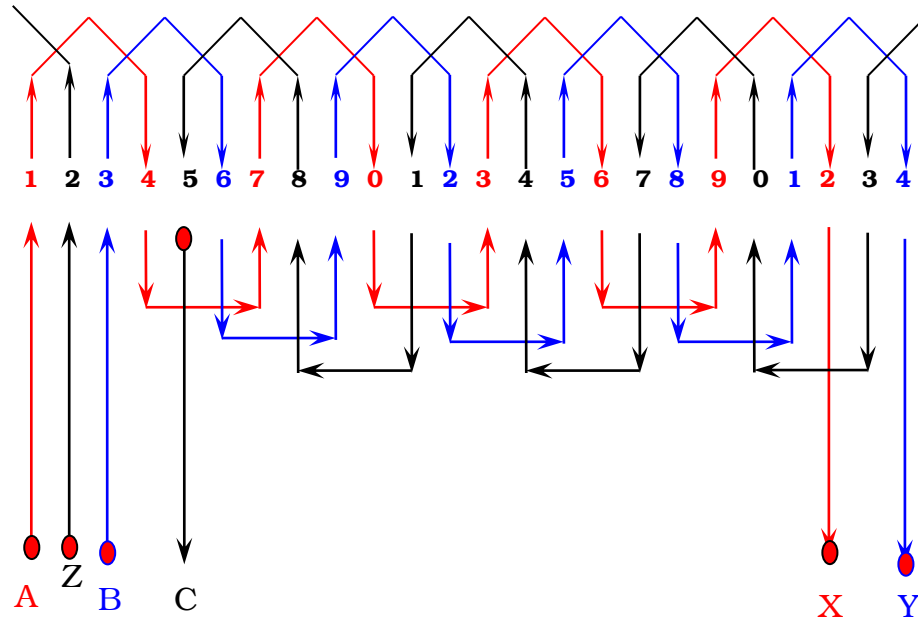


*** Bước 2: Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ:**

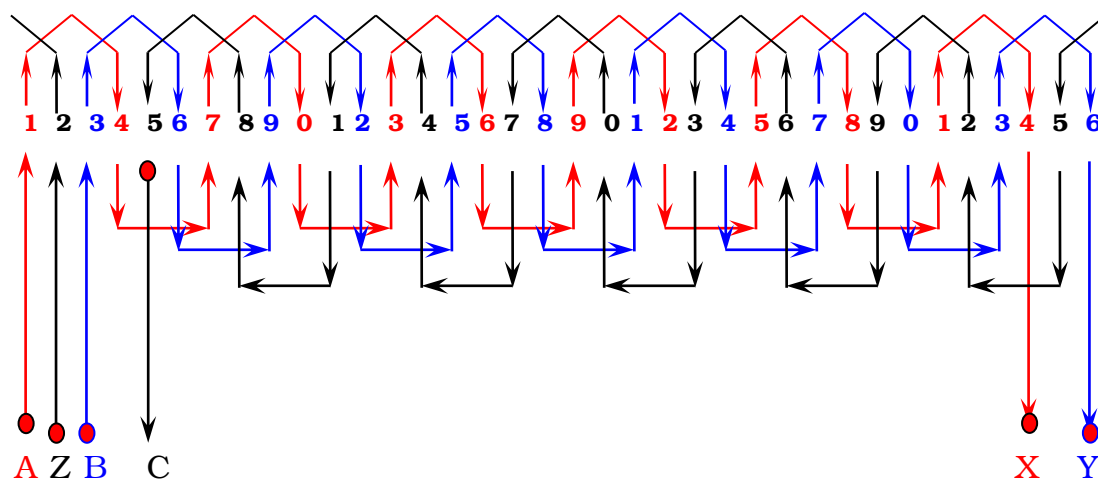
- Máy 1: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 9$; $2p= 6$.
- Máy 2: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 24$; $2p= 8$.
- Máy 3: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 30$; $2p= 10$.
- Máy 4: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 18$; $2p= 12$.
- Máy 5: $P= 500W$; $U= 14VDC$; $Z_s= 36$; $2p= 12$.

*** Lấy số liệu máy 2:**

- $P=500W$; $U=14VDC$; $Z_s= 24$; $2p=8$.
- $L= 25mm$
- $D_{tr}= 84mm$
- $D_{ng}= 114mm$
- $D_1=.....$
- $D_2=.....$
- $h=.....$
- $S_r=.....$
- $\varnothing_{dstato}= 1,2mm$
- $y = 3$
- $N_{1bôi} = 16vòng$
- $\varnothing_{drôto} = 0,6mm$
- $N = 500vòng$
- Khối lượng dây:.....

*** Sơ đồ trái stato máy 2:****SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU
CÓ $Z_s = 24$; $2P = 8$** *** Lấy số liệu máy 5 :**

- $P=500W$; $U=14VDC$; $Z_s = 36$; $Z_r=12$.
- $L= 28mm$
- $D_{tr}= 80mm$
- $D_{ng}= 106mm$
- $D_1=.....$
- $D_2=.....$
- $h=.....$
- $S_r=.....$
- $\varnothing_{dstato}= 1,2mm$
- $y = 3$
- $N_{lbôi} = 9vòng$
- $\varnothing_{drôto} = 0,6mm$
- $N = 500vòng$
- Khối lượng dây:.....

*** Sơ đồ trải stato máy 5:****SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU
CÓ $Z_s = 36$; $2P = 12$** *** Bước 3: Dự trù thiết bị, vật tư**

Như phần trên.

*** Bước 4: Làm vệ sinh máy phát**

- Dùng xăng và cọ rửa sạch dầu mỡ bám vào rôto và stato.
- Dùng máy sấy, sấy khô.
- Dùng dao nhọn tách các giấy cách điện còn bám trong rãnh.
- Dùng cọ và hơi thổi sạch bụi bẩn.

*** Bước 5: Lót cách điện rãnh cuộn phát điện (stato)**

Như lót cách điện rãnh động cơ 3 pha.

*** Bước 6: Quấn dây cuộn phát điện: (stato)**

Thực hiện quấn bằng tay như sau: Dùng 2 thanh đưa tre có đường kính bằng với đường kính rãnh **stato**, chiều dài của thanh đưa tre dài hơn giấy lót rãnh 20mm, đặt 2 thanh đưa tre vào 2 rãnh **stato** cần quấn, sau đó thực hiện quấn lần lượt từng pha của các bó dây, quấn xong mỗi bó ta nắn sửa, lót cách điện miệng rãnh, sau đó rút 2 thanh đưa tre ra và lại đặt vào các rãnh tiếp theo để quấn bó dây thứ 2 cách quấn như bó đầu.

Quần lần lượt các bồi dây từng pha hết pha A đến pha B và pha C theo thứ tự sau:

*** Quần Máy 2, có $Z_S = 24$; $2p = 8$:**

Quần pha A:

- Quần bồi dây 1: Quần rãnh 1 và 4 = 16vòng.
- Quần bồi dây 2: Quần rãnh 7 và 10 = 16vòng.
- Quần bồi dây 3: Quần rãnh 13 và 16 = 16vòng.
- Quần bồi dây 4: Quần rãnh 19 và 22 = 16vòng.

Quần pha B:

- Quần bồi dây 1: Quần rãnh 3 và 6 = 16vòng.
- Quần bồi dây 2: Quần rãnh 9 và 12 = 16vòng.
- Quần bồi dây 3: Quần rãnh 15 và 18 = 16vòng.
- Quần bồi dây 4: Quần rãnh 21 và 24 = 16vòng.

Quần pha C:

- Quần bồi dây 1: Quần rãnh 5 và 8 = 16vòng.
- Quần bồi dây 2: Quần rãnh 11 và 14 = 16vòng.
- Quần bồi dây 3: Quần rãnh 17 và 20 = 16vòng.
- Quần bồi dây 4: Quần rãnh 23 và 2 = 16vòng.

*** Quần Máy 5, có $Z_S = 36$; $2p = 12$: Quần từng pha**

Quần pha A:

- Quần bồi dây 1: Quần rãnh 1 và 4 = 9vòng.
- Quần bồi dây 2: Quần rãnh 7 và 10 = 9vòng.
- Quần bồi dây 3: Quần rãnh 13 và 16 = 9vòng.
- Quần bồi dây 4: Quần rãnh 19 và 22 = 9vòng.
- Quần bồi dây 5: Quần rãnh 25 và 28 = 9vòng.
- Quần bồi dây 6: Quần rãnh 31 và 34 = 9vòng.

Quần pha B:

- Quần bồi dây 1: Quần rãnh 3 và 6 = 9vòng.
- Quần bồi dây 2: Quần rãnh 9 và 12 = 9vòng.
- Quần bồi dây 3: Quần rãnh 15 và 18 = 9vòng.
- Quần bồi dây 4: Quần rãnh 21 và 24 = 9vòng.
- Quần bồi dây 5: Quần rãnh 27 và 30 = 9vòng.
- Quần bồi dây 6: Quần rãnh 33 và 36 = 9vòng.

Quản pha C:

- Quản bôi dây 1: Quản rãnh 5 và 8 = 9vòng.
- Quản bôi dây 2: Quản rãnh 11 và 14= 9vòng.
- Quản bôi dây 3: Quản rãnh 17 và 20= 9vòng.
- Quản bôi dây 4: Quản rãnh 23 và 26= 9vòng.
- Quản bôi dây 5: Quản rãnh 29 và 32= 9vòng.
- Quản bôi dây 6: Quản rãnh 35 và 2 = 9vòng.

*** Bước 7: Đầu dây cuộn phát điện (Stato)**

- Đầu 3 pha hình tam giác dùng dây điện đơn mềm ra 3 dây, hoặc có thể đưa thẳng 3 đầu dây ra hàn thẳng vào đốt cầu 3 pha.

*** Bước 8: Nêm miệng rãnh cuộn phát điện (Stato)**

Như nêm miệng rãnh động cơ 3 pha.

*** Bước 9: Dai dây cuộn phát điện (Stato)**

Như dai dây động cơ 3 pha.

*** Bước 10: Kiểm tra cuộn dây phát điện (dùng Om kế)**

- Dùng Omkế kiểm tra liên mạch cuộn dây
- Dùng Mêgômét kiểm tra cách điện cuộn dây.
- Dùng nguồn 1 chiều kiểm tra lực từ cuộn dây.

*** Bước 11: Tẩm sấy cuộn dây phát điện**

Như tẩm sấy động cơ 3 pha.

*** Bước 12: Tháo cuộn kích từ**

Dùng máy ép thủy lực ép đẩy cuộn dây và lõi từ khỏi trục rôto.

*** Bước 13: Đo khuôn cuộn kích từ**

- Đo chiều cao khuôn thấp hơn cuộn kích từ 1mm
- Đo chiều rộng khuôn rộng hơn lõi kích từ 1mm

*** Bước 14: Làm khuôn cuộn dây kích từ**

- Dùng lô dây nhựa tròn có kích thước như kích thước lõi từ stato.
- Đo cắt bỏ đoạn giữa sau cho vừa với chiều cao khuôn.
- Cắt giấy cách điện 0,2mm quấn quanh khuôn 3 lớp.
- Cắt giấy 0,5mm làm 2 miếng chặn cách điện ở 2 đầu khuôn.

*** Bước 15: Quấn dây cuộn kích từ (stato)**

- Lắp khuôn lên bàn quấn.
- Luồn ống ren 1mm vào dây quấn ra đầu.

- Quấn lần lượt các vòng dây vào khuôn sau cho các lớp nằm thẳng hàng theo thứ tự, các vòng dây quấn phải chặt.

- Khi quấn gần đủ số vòng dây ta dùng giấy kẹp khóa đầu dây, sau khi quấn đủ số vòng ta luồn ống ren 1mm vào dây ra đầu và luồn vào giấy kẹp, sau đó gút giấy khóa đầu dây lại.

*** Bước 16: Tẩm cuộn dây kích từ**

- Sấy cuộn dây bằng máy sấy tóc 1500W.

- Dùng Megômmét đo điện trở cách điện cuộn dây, nếu cách điện đạt 50M trở lên thì tẩm sơn cách điện cuộn dây.

*** Bước 17: Lắp cuộn dây kích từ**

Đặt cuộn dây vào lõi từ, dùng máy ép thủy lực ép lõi từ vào trục rôto.

*** Bước 18: Đấu dây cuộn kích từ lên 2 vòng đồng (rôto)**

Cạo sạch 2 đầu dây kích từ, hàn vào 2 vòng đồng, dùng dây đai quấn 2 dây ra đầu của cuộn dây ôm chặt vào trục rôto sau đó để cố định đầu dây.

*** Bước 19: Kiểm tra cuộn dây kích từ**

- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch cuộn dây

- Dùng Megômmét kiểm tra cách điện cuộn dây

*** Bước 20: Lắp ráp**

- Lắp nắp trước và bạc đạn vào trục.

- Lắp cánh quạt giải nhiệt và buli vào trục

- Lắp rôto vào stato.

- Lắp chổi than vào vị trí

- Bắt ốc giữ nắp và thân máy phát

- Dùng đệm gỗ và búa đóng vào 2 nắp và thân máy, xiết chặt bulông, quay nhẹ rôto xem có kẹt vướng gì không, nếu kẹt vướng thì dùng búa và đệm gỗ tiếp cho đến khi rôto quay nhẹ nhàng.

*** Bước 21: Kiểm tra tổng quát máy phát**

- Dùng Omkê kiểm tra liên mạch cuộn dây, dây dẫn điện vào máy phát, than.

- Dùng Megômmét kiểm tra cách điện cuộn dây.

*** Bước 22: Đấu dây máy phát**

Đấu các dây than và dây điôt nhỏ vào bộ điều thế.

*** Bước 23 : Thử máy, đo các thông số**

- Lắp máy phát vào vị trí thử.

- Dùng nguồn 1 chiều kích vào 2 đầu dây than(chú ý đưa vào đúng cực tính âm, dương) dùng tay quay nhẹ rôto Xem lực từ hút giữ rôto mạnh không.

- Bắt dây cô rô vào máy phát và động cơ kéo, chỉnh cho dây cô rô có độ căng vừa.
- Đóng điện cho động cơ kéo máy phát chạy.
- Dùng vôn kế DC đo 2 cực máy phát (chú ý đặt đúng cực tính),

nếu vôn kế báo 14-16VDC thì đạt yêu cầu. Sau đó thay đổi tốc độ kéo bằng cách làm dùng dây cô rô, nếu vôn kế vẫn báo điện áp như trên thì máy hoạt động đạt yêu cầu.

- Mắc đèn hoặc bình ắc qui vào để thử tải máy phát, dùng am pe kế DC đo dòng điện phụ tải để thử máy, nếu máy vẫn phát điện tốt, dòng điện không vượt quá trị số định mức của máy thì xem như máy hoạt động đạt yêu cầu.

Sản phẩm hoàn thành.

3. Sửa chữa hư hỏng:

a. Máy không phát điện:

*** Nguyên nhân:**

- Do hỏng bộ REGULATOR (Bộ điều hòa điện áp).
- Do hỏng diode.
- Do hết than hay than tiếp xúc không tốt với cổ góp điện.
- Do cực dương của máy phát bị chạm vỏ.
- Do đứt cuộn dây roto.
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây roto.
- Do đứt cuộn dây stato.
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây stato.
- Do máy bị mất từ dư.

*** Cách kiểm tra sửa chữa:**

*** Máy phát bị hỏng bộ điều hòa điện áp:**

Mở đầu dây bộ điều hòa điện thế, đầu đầu cuộn kích từ với cực dương của diốt nhỏ, sau đó kéo thử máy phát nếu máy còn phát điện tốt thì bộ điều hòa điện thế bị hỏng, phải thay mới.

*** Máy phát bị hỏng diode:**

Mở máy dùng đồng hồ đo điện trở đo 6 diode lớn và 3 diode nhỏ, nếu hỏng thì thay mới.

*** Máy phát bị hết than hay than tiếp xúc không tốt với cổ góp điện:**

Mở đầu dây đầu vào cực F của bộ điều hòa điện thế, sau đó dùng ôm kế đo, nếu kim không báo thì có thể do than đã bị hết, hay tiếp xúc không tốt với cổ góp điện. Mở ổ than kiểm tra nếu than hết thì thay mới, nếu than tiếp xúc không tốt thì mở ổ than, dùng giấy nhám mịn bo cổ góp điện, căng lại lò xo, sau đó lắp ổ than và than vào máy, dùng ôm kế kiểm tra lại

*** Máy phát bị hỏng do cực dương của máy bị chạm vỏ máy:**

Dùng Ôm kế kiểm tra, đặt cực âm của Ôm kế vào cực dương của máy, cực dương của Ôm kế vào vỏ kim loại của máy nếu kim Ôm kế báo thì cực dương đã bị chạm, phải mở ra canh cách điện và dùng Ôm kế kiểm tra lại.

*** Do đứt cuộn dây roto:**

Mở máy phát, dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 2 que đo vào 2 vòng đồng của máy, nếu kim Ôm kế không báo thì cuộn dây roto đã bị đứt dây, phải mở máy ra hàn nối dây và dùng Ôm kế kiểm tra lại.

*** Do chạm hoặc cháy cuộn dây roto:**

Mở máy phát, quán sát cuộn dây nếu, cuộn dây bị cháy đen thì quán lại, nếu cuộn dây chưa cháy thì dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 1 que đo vào 1 vòng đồng của máy, que đo kia đặt vào vỏ máy, nếu kim Ôm kế báo thì cuộn dây roto đã bị chạm, quan sát tìm chỗ chạm, nếu không phát hiện chỗ chạm thì phải mở cuộn dây ra quán lại.

*** Do đứt cuộn dây stato:**

Mở máy phát, dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 2 que đo lần lượt vào 3 đầu dây của máy, nếu kim Ôm kế không báo thì cuộn dây stato đã bị đứt dây, tìm chỗ dây bị đứt nối lại và dùng Ôm kế kiểm tra lại.

*** Do chạm hoặc cháy cuộn dây stato:**

Mở máy phát, quán sát cuộn dây nếu, cuộn dây bị cháy đen thì quán lại, nếu cuộn dây chưa cháy thì dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 1 que đo vào đầu cuộn dây phát điện, que đo kia đặt vào vỏ máy, nếu kim Ôm kế báo thì cuộn dây đã bị chạm, quan sát tìm chỗ chạm, nếu không phát hiện chỗ chạm thì phải mở cuộn dây ra quán lại.

*** Do máy bị mất từ dư:**

Cho máy phát hoạt động, dùng nguồn điện bình acqui quẹt vào 2 dây than hoặc quẹt vào cực dương và âm của máy, nếu máy phát điện lại thì do mất từ dư, nếu máy không phát điện thì kiểm tra lại các bộ phận khác như trên.

b. Máy phát điện yếu khi vô tải thì mất điện:

- Do cuộn dây kích từ bị già cỗi cách điện.
- Do cuộn phát bị chập vòng.

c. Máy chạy phát ra tiếng kêu khi vô tải thì mất điện:

- Do bạc đạn bị hỏng làm roto cọ vào stato.
- Do ổ hoặc trục bạc đạn bị lỏng.

*** Phần học sinh ghi chép thêm về sửa chữa hư hỏng:**

.....

.....

.....

.....

II. Bài thực hành 2:

Hãy lấy các số liệu, vẽ sơ đồ, thực hiện quấn và sửa chữa 1 trong các máy phát điện 1 chiều có các số liệu sau:

- $P = 500W$; $U = 28VDC$; $Z_s = 24$; $2p = 8$, hoặc $P = 500W$; $U = 28VDC$; $Z_s = 36$; $2p = 12$

*** Thang điểm:**

- Mỹ thuật 2,0 điểm.
- Kỹ thuật 2,0 điểm.
- Máy hoạt động 3,5 điểm.
- Sửa chữa hư hỏng 1,5 điểm.
- Tổ chức nơi thực hành 0,5 điểm.
- An toàn và vệ sinh công nghiệp 0,5 điểm.

*** Mục tiêu:**

Sau khi học xong phần thực hành này người học có khả năng:

- Quấn và sửa chữa được các máy phát điện 1 chiều thông dụng đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật.

- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết**a. Dụng cụ:**

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

b. Thiết bị:

- Xúc máy phát điện có $P = 500W$, $U = 28VDC$ 1 cái
- Bộ nguồn thử 1 bộ
- Thiết bị thử máy phát 1 bộ
- Máy sấy tóc có $P = 1500W$; $220V$ 1 cái

c. Vật tư:

- Dây êmay đồng 1,2 mm 0,6 kg
- Dây êmay đồng 0,6 mm 0,7 kg
- Giấy cách điện 0,2 mm 1/20 tờ
- Giấy phim cách điện 1 tờ
- Giấy cách điện 1 mm 1/4 tờ

- Ống ren $\varnothing = 1\text{mm}$ 2 sợi
- Ống ren $\varnothing = 2\text{mm}$ 2 sợi
- Ống ren $\varnothing = 4\text{mm}$ 2 sợi
- Băng vải 1 cuộn
- Dây điện 24x2 3 m
- Chì hàn 1 cuộn
- Nhựa thông..... 1 bít
- Điốt 10A..... 6 con
- Điốt 1A..... 3 con
- Bộ REGULATOR(bộ điều hòa điện thế)..... 1 bộ
- Nhôm giải nhiệt..... 1 miếng
- Dây đai 20mét
- Sơn cách điện ¼ lít
- Xăng ¼ lít
- Cọ sơn 1 cây

2. Quản dây: Trình tự thực hành:



HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN DC

- * **Bước 1: Tháo máy phát.** Theo trình tự sau
- Lấy dấu vị trí 2 nắp và thân máy (hình 1).

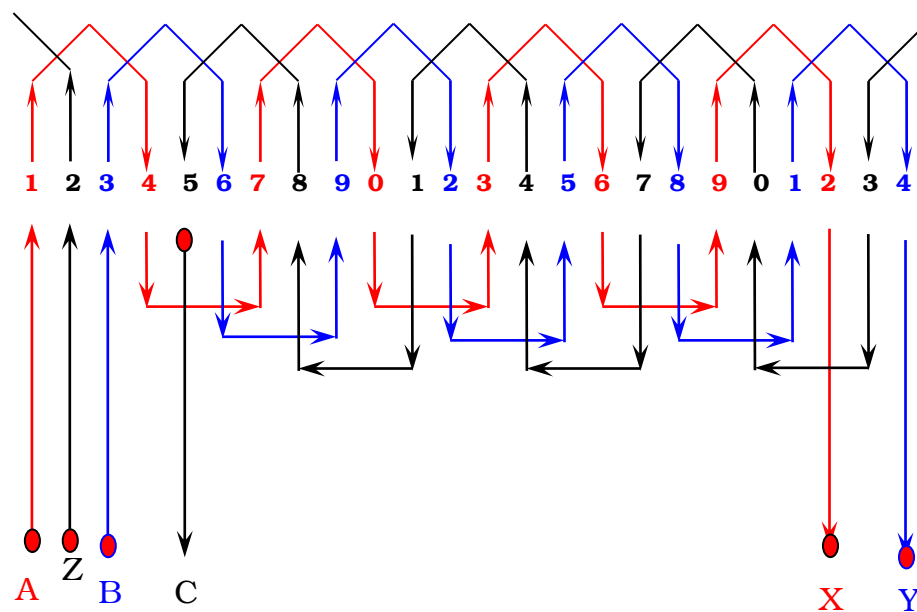


*** Bước 2: Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ:***** Lấy số liệu máy 1 :**

- $P=500\text{W}$; $U=28\text{VDC}$; $Z_s=24$; $2p=8$.
- $L=25\text{mm}$
- $D_{tr}=84\text{mm}$
- $D_{ng}=114\text{mm}$
- $D_1=.....$
- $D_2=.....$
- $h=.....$
- $S_r=.....$
- $\varnothing_{dstato}=0.85\text{mm}$
- $y=3$
- $N_{lbôi}=32\text{vòng}$
- $\varnothing_{drôto}=0,5\text{mm}$
- $N=600\text{vòng}$
- Khối lượng dây:.....

*** Sơ đồ trải stato máy 1:**

SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU
CÓ $Z_s=24$; $2P=8$

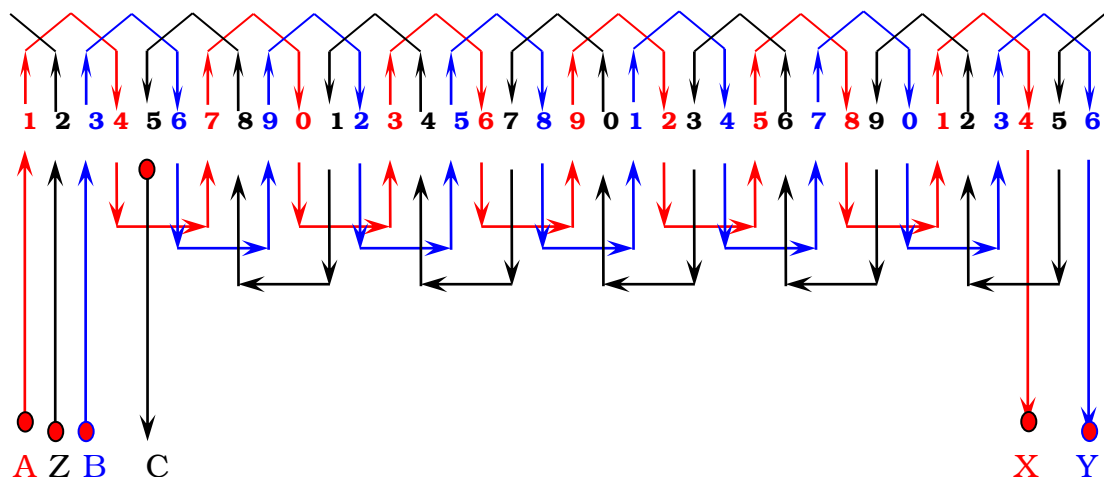


*** Lấy số liệu máy 2 :**

- $P=500W$; $U=28VDC$; $Z_s=36$; $Z_r=12$.
- $L=28mm$
- $D_{tr}=80mm$
- $D_{ng}=106mm$
- $D_1=.....$
- $D_2=.....$
- $h=.....$
- $S_r=.....$
- $\varnothing_{dstato}=0.85mm$
- $y=3$
- $N_{l\text{bôi}}=18\text{vòng}$
- $\varnothing_{drôto}=0,5mm$
- $N=600\text{vòng}$
- Khối lượng dây:.....

*** Sơ đồ trải stato máy 2:**

SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU
CÓ $Z_s=36$; $2P=12$



*** Bước 3: Dự trù thiết bị, vật tư**

Như phần trên.

*** Bước 4: Làm vệ sinh máy phát**

Như phần trên.

*** Bước 5: Lót cách điện rãnh cuộn phát điện (stato)**

Như lót cách điện rãnh động cơ 3 pha.

*** Bước 6: Quấn dây cuộn phát điện: (stato)**

Như phần trên.

Quấn lần lượt các bó dây từng pha hết pha A đến pha B và pha C theo thứ tự sau:

*** Quấn Máy 1, có $Z_s = 24$; $2p = 8$:****Quấn pha A:**

- Quấn bó dây 1: Quấn rãnh 1 và 4 = 32vòng.
- Quấn bó dây 2: Quấn rãnh 7 và 10 = 32vòng.
- Quấn bó dây 3: Quấn rãnh 13 và 16 = 32vòng.
- Quấn bó dây 4: Quấn rãnh 19 và 22 = 32vòng.

Quấn pha B:

- Quấn bó dây 1: Quấn rãnh 3 và 6 = 32vòng.
- Quấn bó dây 2: Quấn rãnh 9 và 12 = 32vòng.
- Quấn bó dây 3: Quấn rãnh 15 và 18 = 32vòng.
- Quấn bó dây 4: Quấn rãnh 21 và 24 = 32vòng.

Quấn pha C:

- Quấn bó dây 1: Quấn rãnh 5 và 8 = 32vòng.
- Quấn bó dây 2: Quấn rãnh 11 và 14 = 32vòng.
- Quấn bó dây 3: Quấn rãnh 17 và 20 = 32vòng.
- Quấn bó dây 4: Quấn rãnh 23 và 2 = 32vòng.

*** Quấn Máy 2, có $Z_s = 36$; $2p = 12$: Quấn từng pha****Quấn pha A:**

- Quấn bó dây 1: Quấn rãnh 1 và 4 = 18vòng.
- Quấn bó dây 2: Quấn rãnh 7 và 10 = 18vòng.
- Quấn bó dây 3: Quấn rãnh 13 và 16 = 18vòng.
- Quấn bó dây 4: Quấn rãnh 19 và 22 = 18vòng.
- Quấn bó dây 5: Quấn rãnh 25 và 28 = 18vòng.
- Quấn bó dây 6: Quấn rãnh 31 và 34 = 18vòng.

Quản pha B:

- Quản bồi dây 1: Quản rãnh 3 và 6 = 18vòng.
- Quản bồi dây 2: Quản rãnh 9 và 12 = 18vòng.
- Quản bồi dây 3: Quản rãnh 15 và 18 = 18vòng.
- Quản bồi dây 4: Quản rãnh 21 và 24 = 18vòng.
- Quản bồi dây 5: Quản rãnh 27 và 30 = 18vòng.
- Quản bồi dây 6: Quản rãnh 33 và 36 = 18vòng.

Quản pha C:

- Quản bồi dây 1: Quản rãnh 5 và 8 = 18vòng.
- Quản bồi dây 2: Quản rãnh 11 và 14 = 18vòng.
- Quản bồi dây 3: Quản rãnh 17 và 20 = 18vòng.
- Quản bồi dây 4: Quản rãnh 23 và 26 = 18vòng.
- Quản bồi dây 5: Quản rãnh 29 và 32 = 18vòng.
- Quản bồi dây 6: Quản rãnh 35 và 2 = 18vòng.

*** Bước 7: Đấu dây cuộn phát điện (Stato)**

Như phần trên.

*** Bước 8: Nêm miệng rãnh cuộn phát điện (Stato)**

Như nêm miệng rãnh động cơ 3 pha.

*** Bước 9: Đai dây cuộn phát điện (Stato)**

Như đai dây động cơ 3 pha.

*** Bước 10: Kiểm tra cuộn dây phát điện (dùng Om kế)**

Như phần trên.

*** Bước 11: Tẩm sấy cuộn dây phát điện**

Như tẩm sấy động cơ 3 pha.

*** Bước 12: Tháo cuộn kích từ**

Như phần trên.

*** Bước 13: Đo khuôn cuộn kích từ**

Như phần trên.

*** Bước 14: Làm khuôn cuộn dây kích từ**

Như phần trên.

*** Bước 15: Quản dây cuộn kích từ (stato)**

Như phần trên.

* **Bước 16:** Tắm cuộn dây kích từ

Như phần trên.

* **Bước 17:** Lắp cuộn dây kích từ

Như phần trên.

* **Bước 18:** Đấu dây cuộn kích từ lên 2 vòng đồng (rôto)

Như phần trên.

* **Bước 19:** Kiểm tra cuộn dây kích từ

Như phần trên.

* **Bước 20:** Lắp ráp

Như phần trên.

* **Bước 21:** Kiểm tra tổng quát máy phát

Như phần trên.

* **Bước 22:** Đấu dây máy phát

Như phần trên.

* **Bước 23 :** Thử máy , đo các thông số

Như phần trên.

Sản phẩm hoàn thành.

3. Sửa chữa hư hỏng:

a. Máy không phát điện:

Như phần trên.

b. Máy phát điện yếu khi vô tải thì mất điện:

Như phần trên.

c. Máy chạy phát ra tiếng kêu khi vô tải thì mất điện:

Như phần trên.

* **Phần học sinh ghi chép thêm về sửa chữa hư hỏng:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

KIỂM TRA LẦN 2: 4h

Bài 3: QUẢN VÀ SỬA CHỮA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA

Thời lượng: 40h (LT: 5h; TH+KT: 35h)

A. PHẦN LÝ THUYẾT: 5h

*** Mục tiêu:**

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

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý, đặc tính, ứng dụng, các hư hỏng thông thường và vẽ được sơ đồ dây quấn của máy phát điện xoay chiều 1 pha thông dụng.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

I. Cấu tạo:



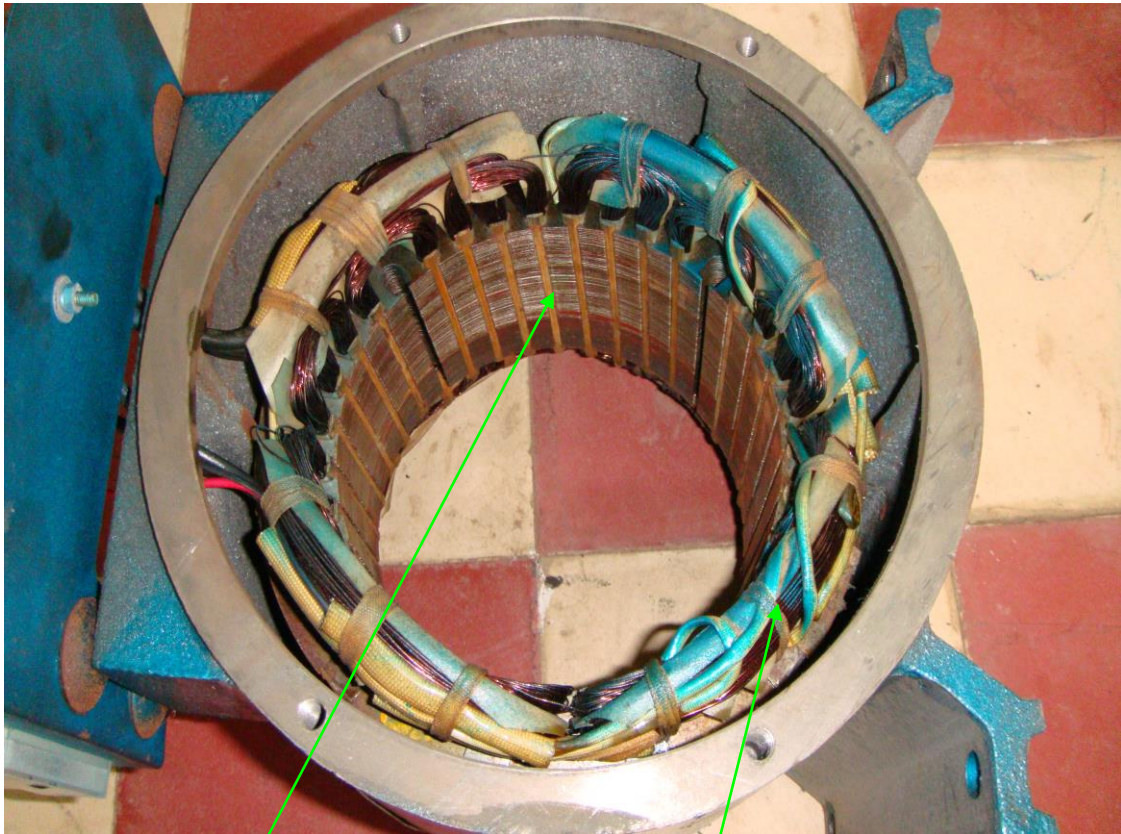
**HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU
1 PHA - 3KVA - MADE IN CHINA**



**HÌNH MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU
1 PHA - 1.8KVA - MADE IN USA**

1. Phần phát điện: (Stato) Là phần tĩnh, gồm lõi thép và dây quấn.

**STATO MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA
MADE IN CHINA**



Lõi thép

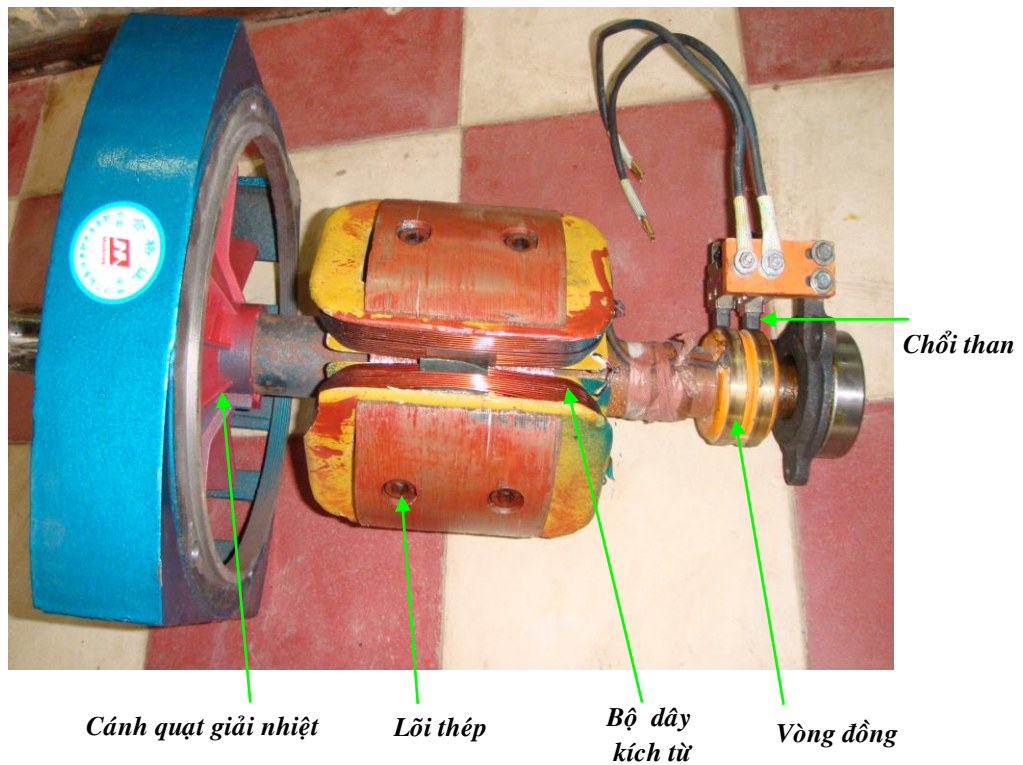
Bộ dây phát điện

- **Lõi thép:** Gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng ghép lại thành hình trụ tròn, mỗi lá thép được cách điện với nhau bằng lớp sơn cách điện, để chống dòng điện xoáy (Fu cô), mặt trong có phay rãnh để đặt dây quấn.

- **Dây quấn:** Dây quấn thường làm bằng đồng hoặc nhôm, xung quanh được bọc lớp sơn cách điện, còn gọi là dây điện từ. Dây quấn gồm 1 cuộn dây phát điện chính, 2 cuộn dây phát điện phụ để cấp nguồn cho cuộn dây kích từ. Dây quấn được đặt trong các rãnh có lớp giấy cách điện.

2. **Phần kích từ: (Roto)** Là phần động cũng gồm lõi thép và dây quấn.

ROTO MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA DẠNG CỰC TỪ LỎI



- **Lõi thép:** Gồm các lá thép kỹ thuật điện mỏng ghép lại dạng hình trụ tròn (dạng ống chỉ) mặt ngoài được đặt cuộn dây kích từ, các mỗm cực từ lõi được bao bên ngoài cuộn dây kích từ.

- **Dây quấn:** Dây quấn cũng làm bằng dây điện từ, gồm 1 cuộn dây, được quấn xung quanh lõi thép hình trụ tròn, được nối với 2 vòng đồng, có 2 chổi than tì lên để nhận điện vào.

3. **Phần nắn điện:** Gồm bộ điốt cầu (4 con) và tấm nhôm giải nhiệt.

4. **Bộ điều hòa điện thế:** Còn gọi là bộ regulator, gồm 1 tổ hợp mạch điện tử, khi nhận được tín hiệu điện thế từ cuộn phát (stato) bộ điều hòa điện thế sẽ phân tích để sau đó đưa vào cuộn dây kích từ 1 điện áp thích hợp để cuộn phát điện luôn phát ra 1 điện áp đúng định mức.

II. Nguyên lý hoạt động:

Khi máy phát điện làm việc, roto mang khung dây quay với tốc độ góc (ω), mỗi cạnh khung dây nằm trên mặt phẳng roto sẽ quay với tốc độ V theo phương vuông góc với đường sức từ (trong máy có sẵn 1 lượng từ dư, khi máy hoạt động lượng từ dư lớn dần tạo thành từ trường phần cảm) và cảm ứng ra sức điện động.

III. Đặc tính và ứng dụng:**1. Đặc tính:**

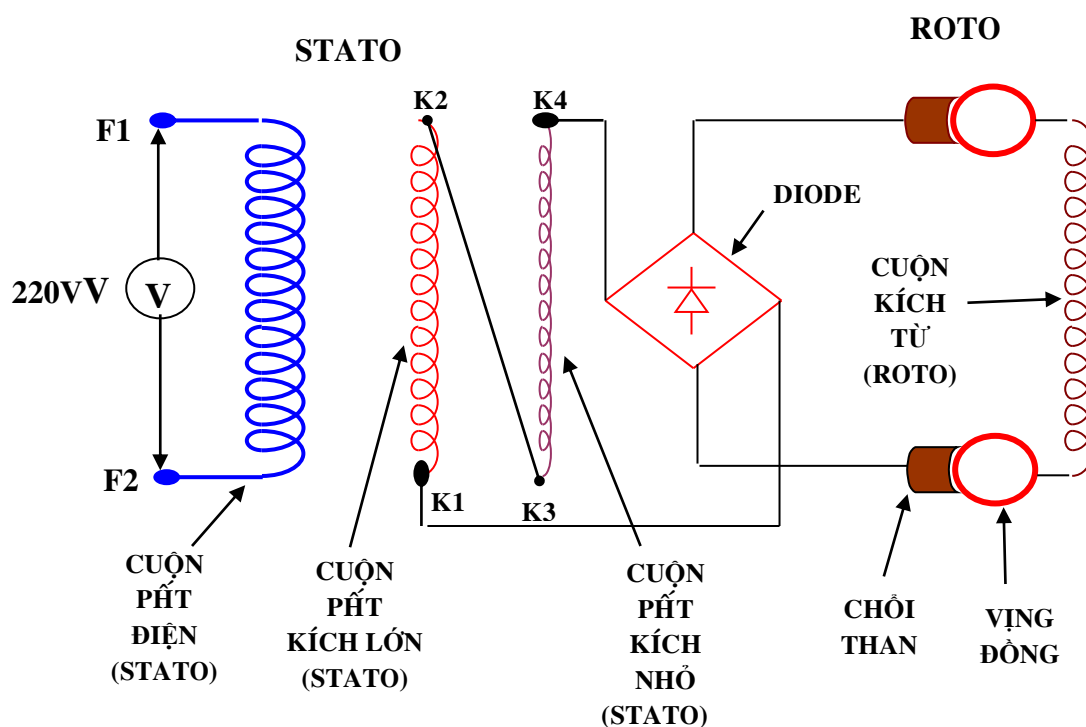
- Máy có 2 dạng nếu máy phát điện phần roto thì dây quấn stato là phần cảm, còn gọi là phần kích từ lõi thép có ít rãnh, đồng thời có dạng cực từ lõi. Nếu máy phát điện phần stato thì dây quấn stato là phần ứng, còn gọi là phần phát và lõi thép có nhiều rãnh, đồng thời có dạng cực từ lõm.

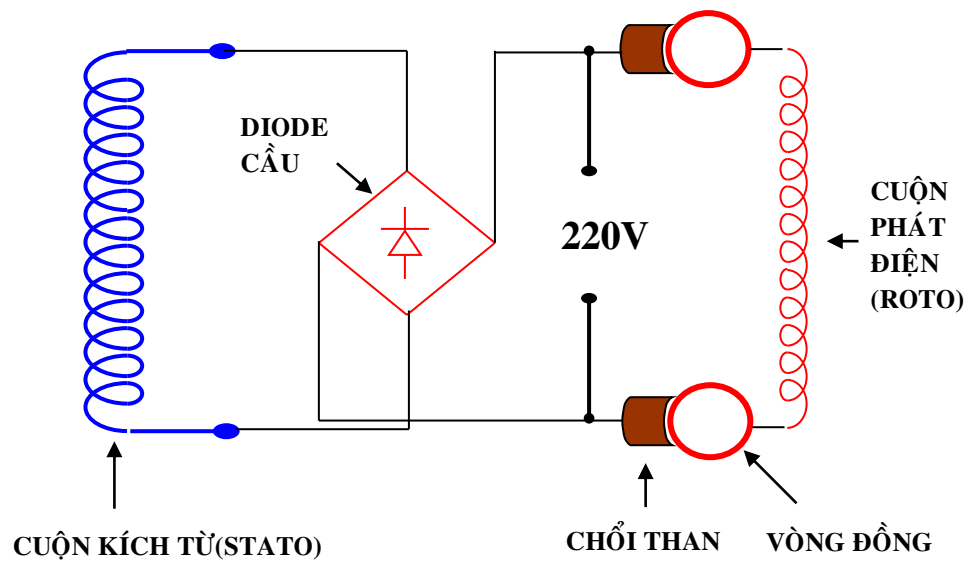
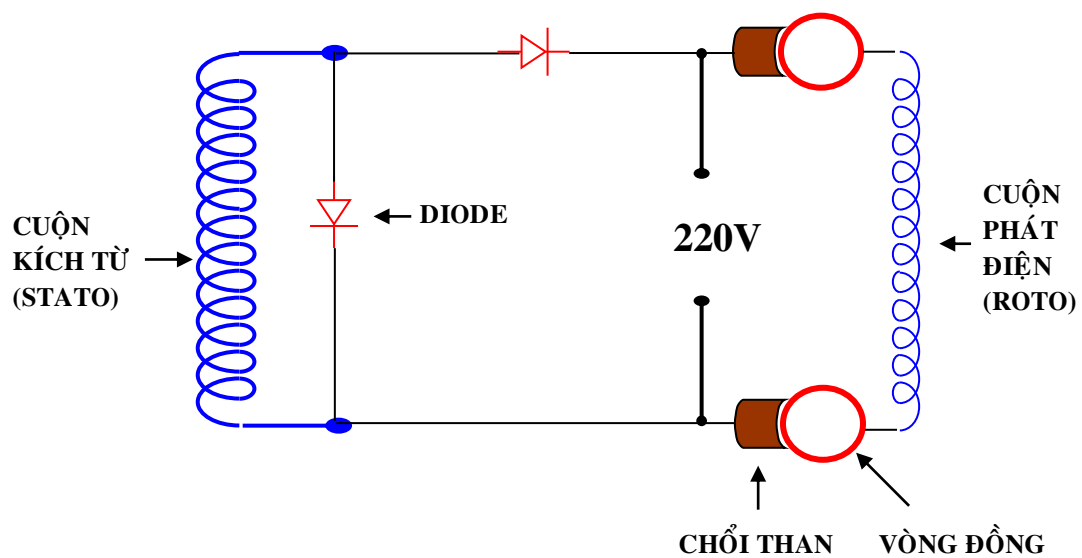
- Máy phát thường có điện áp định mức là 220V và có công suất lớn nhất là 15KVA.

- Số cực từ thường có từ 2 đến 6 cực.

- Có 1 số máy có bộ **REGULATOR (bộ điều hòa điện áp)** để giữ điện áp luôn ổn định dù tốc độ quay của máy kéo có thay đổi,

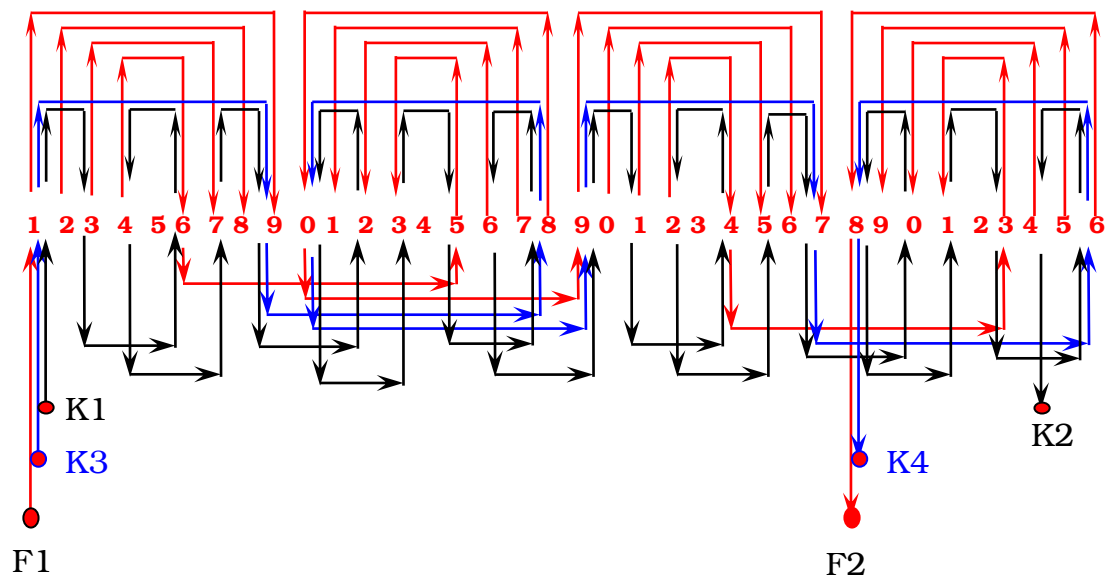
2. Ứng dụng: Máy phát điện xoay chiều 1 pha thường sử dụng trong hộ gia đình, cấp nguồn cho các đèn, quạt, ti vi, tủ lạnh, máy vi tính và động cơ 1 pha.

IV. Sơ đồ dây quấn:**1. Sơ đồ nguyên lý máy phát điện China 3 KVA:**

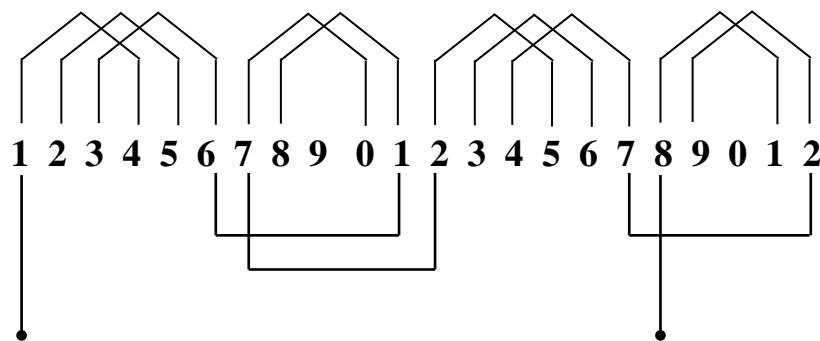
2. Sơ đồ nguyên lý máy phát điện 1KVA dạng 1:**DẠNG 1**3. Sơ đồ nguyên lý máy phát điện 1KVA dạng 2:**DẠNG 2**

4. Sơ đồ trải máy phát điện China 3KVA:

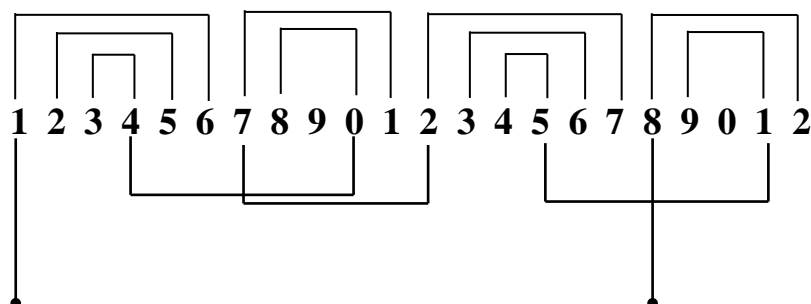
SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA
CÓ $Z_s = 36$; $2P = 4$

**5. Sơ đồ trải máy phát điện 1KVA dạng 1:**

SƠ ĐỒ TRẢI CUỘN DÂY ROTO KIỂU ĐỒNG KHUÔN

**6. Sơ đồ trải máy phát điện 1KVA dạng 2:**

SƠ ĐỒ TRẢI CUỘN DÂY ROTO KIỂU ĐỒNG TÂM



B. PHẦN THỰC HÀNH+KIỂM TRA LẦN 3: (27h+8h)**I. Bài thực hành: 27h**

Hãy quản và sửa chữa 1 máy phát điện xoay chiều 1 pha (sản xuất Trung Quốc) có các số liệu sau :

$P=3\text{KW}$; $U=230\text{V}$; $f=50\text{Hz}$; $Z_s=36$; $2p=4$; $\text{RPM}=1500\text{Vòng/phút}$; (phát stato)

*** Thang điểm:**

- Mỹ thuật.....	2,0điểm.
- Kỹ thuật.....	2,0điểm.
- Máy hoạt động.....	3.5điểm.
- Sửa chữa hư hỏng.....	1.5điểm.
- Tổ chức nơi thực hành.....	0,5điểm.
- An toàn và vệ sinh công nghiệp.....	0,5điểm.

*** Mục tiêu:**

Sau khi học xong phần thực hành này người học có khả năng:

- Quản và sửa chữa được các máy phát điện xoay chiều 1 pha thông dụng đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật.
- Tổ chức được nơi thực hành khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết**a. Dụng cụ:**

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

b. Thiết bị:

– Xúc máy phát điện có $P=3\text{KVA}$, $U=220\text{V}$	1 cái
– Bộ nguồn thử	1 bộ
– Thiết bị thử máy phát.....	1 bộ
– Máy sấy tóc có $P=1500\text{W}$; 220V	1 cái

c. Vật tư:

– Dây êmay đồng 0,9 mm.....	6,0 kg
– Dây êmay đồng 0,6 mm.....	1,0 kg
– Giấy cách điện 0,2 mm	1/4 tờ
– Giấy phim cách điện	4 tờ
– Giấy cách điện 1 mm	1/2 tờ
– Ống ren $\varnothing = 1\text{mm}$	5 sợi
– Ống ren $\varnothing = 2\text{mm}$	5 sợi
– Ống ren $\varnothing = 4\text{mm}$	5 sợi
– Ống ren $\varnothing = 6\text{mm}$	5 sợi
– Băng vải	1 cuộn

- Dây điện 24x2 3 m
- Chì hàn 1 cuộn
- Nhựa thông 1 bít
- Điốt 10A 4 con
- Nhôm giải nhiệt 1 miếng
- Dây đai 20 mét
- Sơn cách điện ¼ lít
- Xăng ¼ lít
- Cọ sơn 1 cây

2. Quản dây: Thực hiện theo trình tự sau

*Bước 1: Tháo máy phát điện

- Dùng chổi nhọn lấy dấu vị trí 2 nắp và thân máy phát.
- Dùng vít mở hộp cực bắt dây máy phát.
- Dùng vít mở chụp che ổ chổi than và cổ góp điện.
- Dùng clê mở chổi than và các đầu dây bắt chổi than.
- Dùng clê mở ốc bắt nắp sau đó dùng búa và đệm gỗ mở lấy nắp sau ra khỏi máy.
- Dùng vít mở chụp che quạt giải nhiệt máy.
- Dùng clê mở ốc bắt nắp trước sau đó dùng búa và đệm gỗ mở lấy nắp trước và rôto ra khỏi máy.
- Dùng clê mở ốc giữ pully, sau đó dùng cảo mở pully khỏi trục rôto.
- Dùng cảo mở nắp trước ra khỏi trục rôto.

*Bước 2: Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ

Lấy số liệu lõi thép máy 1:

- $P = 3\text{KW}$; $U = 230\text{V}$; $I = 13\text{A}$; $f = 50\text{Hz}$.
- Nước sản xuất: Trung Quốc.

- $L = 100\text{mm}$
- $D_{tr} = 150\text{mm}$
- $D_1 = \dots\dots\dots$
- $D_2 = \dots\dots\dots$
- $h = \dots\dots\dots$
- $S_r = \dots\dots\dots$

Lấy số liệu dây quấn stato:

*** 4 nhóm bồi dây cuộn phát điện chính:**

- $\varnothing_{Dpc} = 1,3\text{mm}$
- $y = 2 \quad 4 \quad 6 \quad 8$
- $W = 15 - 15 - 35 - 13$
- KLD: $\dots\dots\dots$

*** 4 nhóm bồi dây cuộn phát điện kích lớn:**

- $\varnothing_{Dpk} = 0,9\text{mm}$
- $y = 8$
- $W = 10$
- KLD: $\dots\dots\dots$

*** 4 nhóm bồi dây cuộn phát điện kích nhỏ:**

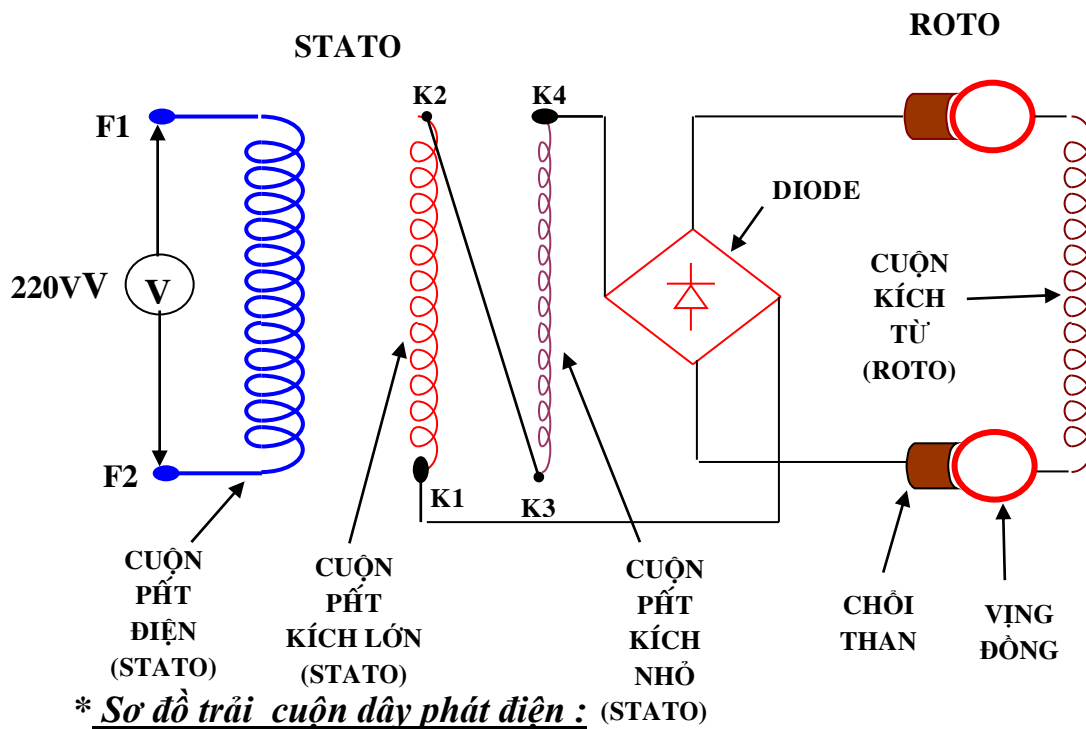
- $\varnothing_{dstato} = 0,9$ (12 cuộn phát phụ nhỏ)
- $y = 2$
- $W = 35$
- KLD: $\dots\dots\dots$

Lấy số liệu dây quấn rôto:

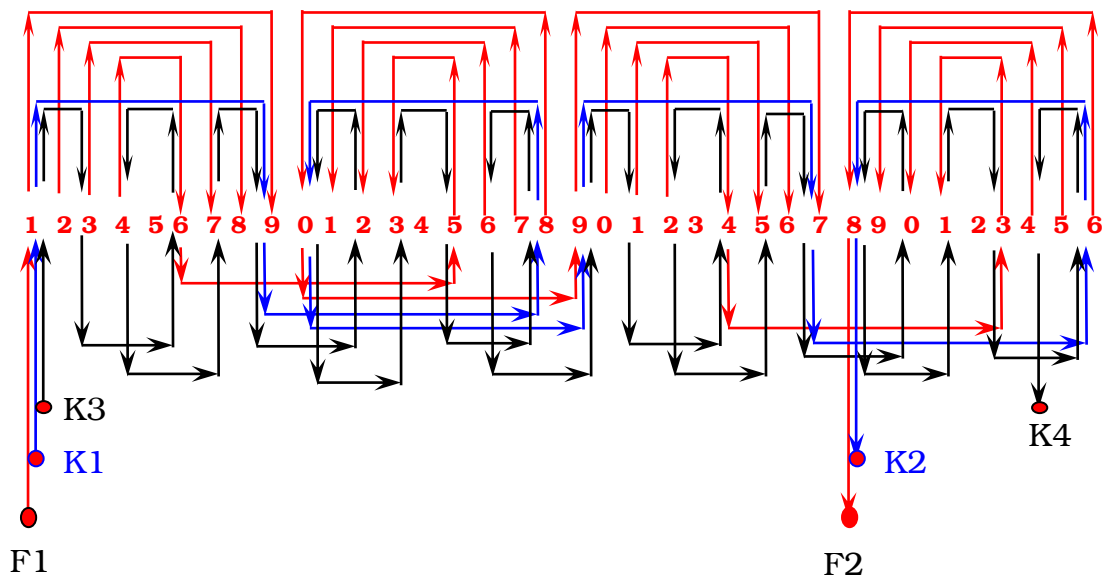
4 cuộn dây kích từ:

- $\varnothing_{drôto} = 0,9\text{mm}$ (4 cuộn kích từ)
- $W =$
- KLD: $\dots\dots\dots$

Sơ đồ nguyên lý:



SƠ ĐỒ TRẢI MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA
CÓ $Z_s = 36$; $2P = 4$



***Bước 3: Dự trù vật tư thiết bị**

Như phần 2 và 3.

***Bước 4: Làm vệ sinh máy phát điện**

- Dùng xăng và cọ rửa sạch dầu mỡ bám vào rôto và stato.
- Dùng máy sấy, sấy khô

- Dùng dao nhọn tách các giấy cách điện còn bám trong rãnh.
- Dùng cọ và hơi thổi sạch bụi bẩn

***Bước 5: Lót cách điện rãnh cuộn phát điện (Stato)**

Như lót cách điện rãnh động cơ 3 pha.

***Bước 6: Đo và làm khuôn cuộn phát điện chính (Stato)**

- Đo khuôn nhỏ $y = 2$ (rãnh 1 đến rãnh 3)
- Đo khuôn lớn $y = 8$ (rãnh 1 đến rãnh 9)
- Cách đo khuôn và làm khuôn như cách đo và làm khuôn động cơ 1 pha kiểu đồng tâm.

***Bước 7: Quấn dây cuộn phát điện chính (Stato)**

- Lắp khuôn lên bàn quấn, dùng 2 sợi dây 0,9mm, quấn bồi dây nhỏ có $y = 2 = 35$ vòng; quấn bồi dây có $y = 4 = 35$ vòng; quấn bồi dây có $y = 6 = 65$ vòng, quấn bồi dây có $y = 8 = 30$ vòng. Quấn thêm 3 nhóm bồi dây còn lại. Quấn xong nhóm nào thì dùng dây đồng nhỏ buộc 2 cạnh bồi dây, sau đó lấy nhóm bồi dây ra khỏi khuôn quấn.

***Bước 8: Vô dây cuộn phát điện chính (Stato)**

Vô lần lượt các bồi dây $y = 2$; $y = 4$; $y = 6$; $y = 8$ (tính theo khoảng cách), vô xong cạnh dây nào lót cách điện miệng rãnh cạnh dây đó.

Cách vô dây như vô dây động cơ 1 pha kiểu đồng tâm.

***Bước 9: Đo khuôn và làm khuôn cuộn phát điện kích lớn (Stato)**

- Đo khuôn lớn $y = 7$ (rãnh 1 đến rãnh 8)
- Cách đo khuôn và làm khuôn như động cơ 3 pha kiểu đồng khuôn.

***Bước 10: Quấn dây cuộn phát điện kích lớn (Stato)**

- Lắp khuôn lên bàn quấn, dùng dây đồng 0,6mm, quấn 15 vòng; quấn thêm 3 bồi dây còn lại. Quấn xong bồi dây nào thì dùng dây đồng nhỏ buộc 2 cạnh bồi dây đó, sau đó lấy bồi dây ra khỏi khuôn quấn.

***Bước 11: Vô dây cuộn phát điện kích lớn (Stato)**

- Vô lần lượt bồi dây 1, rãnh 1 đến rãnh 9, vô xong cạnh dây nào lót cách điện miệng rãnh cạnh dây đó.
- Cách vô dây như vô dây động cơ 1 pha kiểu đồng khuôn.

***Bước 12: Đo khuôn và làm khuôn cuộn phát điện kích nhỏ (Stato)**

- Đo khuôn lớn $y = 2$ (rãnh 1 đến rãnh 3)

- Cách đo khuôn và làm khuôn như trên.

***Bước 13: Quấn dây cuộn phát điện kích nhỏ (Stato)**

- Lắp khuôn lên bàn quấn, dùng dây đồng 0,6mm, quấn 50 vòng; quấn thêm 2 bồi dây. Quấn xong bồi dây nào thì dùng dây đồng nhỏ buộc 2 cạnh bồi dây đó, sau đó lấy nhóm bồi dây ra khỏi khuôn quấn. Sau đó quấn tiếp 3 nhóm bồi dây còn lại.

***Bước 14: Vô dây cuộn phát điện kích nhỏ (Stato)**

- Vô bồi dây 1, rãnh 1 đến rãnh 3, vô xong cạnh dây nào lót cách điện miệng rãnh cạnh dây đó, sau đó vô tiếp các bồi dây còn lại.

- Cách vô dây như trên.

***Bước 15: Đấu dây cuộn phát điện (Stato)**

- Đấu cuộn phát chính, đấu cực thật(đầu đầu với đầu, cuối với cuối), ra 2 đầu, nối với dây điện đơn mềm có tiết diện 4mm^2 , màu xanh, (đầu F1 và F2). - Đấu cuộn phát phụ lớn, cũng đấu cực thật(đầu đầu với đầu, cuối với cuối), ra 2 đầu, nối với dây điện đơn mềm có tiết diện $1,5\text{mm}^2$, màu trắng, (đầu K1 và K2).

- Đấu cuộn phát phụ nhỏ, cũng đấu cực thật(đầu đầu với đầu, cuối với cuối), ra 2 đầu, nối với dây điện đơn mềm có tiết diện $1,5\text{mm}^2$, màu đỏ, (đầu K3 và K4).

***Bước 16: Đai dây cuộn phát điện (Stato)**

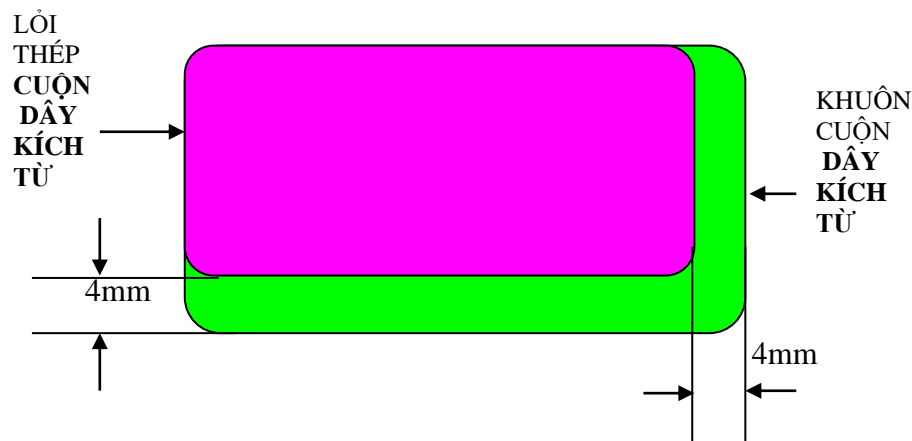
- Lót cách điện pha, sau đó dùng dây đai đai bộ dây như đai động cơ 1 pha.

***Bước 17: Nêm rãnh cuộn phát điện (Stato)**

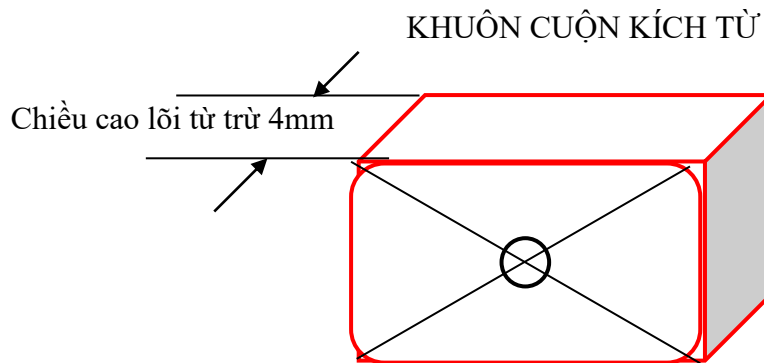
- Dùng tre nêm miệng rãnh, như nêm rãnh động cơ.

***Bước 18: Đo khuôn và làm khuôn cuộn kích từ (Rôto)**

- **Đo khuôn:** Đo chiều rộng và chiều dài của khuôn lớn hơn kích thước thực của lõi kích từ 4mm, chiều dày khuôn đo nhỏ hơn chiều cao lõi từ khoảng 4mm (như hình dưới).



- **Làm khuôn**: Dùng miếng gỗ có chiều dày như kích thước vừa đo.
- Dùng thước đo và vạch các đường theo chiều rộng và chiều dài như kích thước khuôn.
- Dùng cưa cắt miếng gỗ theo kích thước vừa đo.
- Vạch 2 đường chéo khoan lỗ giữa có $P=10\text{mm}$
- Dùng giấy cách điện 0,2mm quấn xung quanh khuôn, sau đó dùng băng keo giấy dán đầu giáp mối (như hình dưới).



***Bước 19: Quấn dây cuộn kích từ (Rôto)**

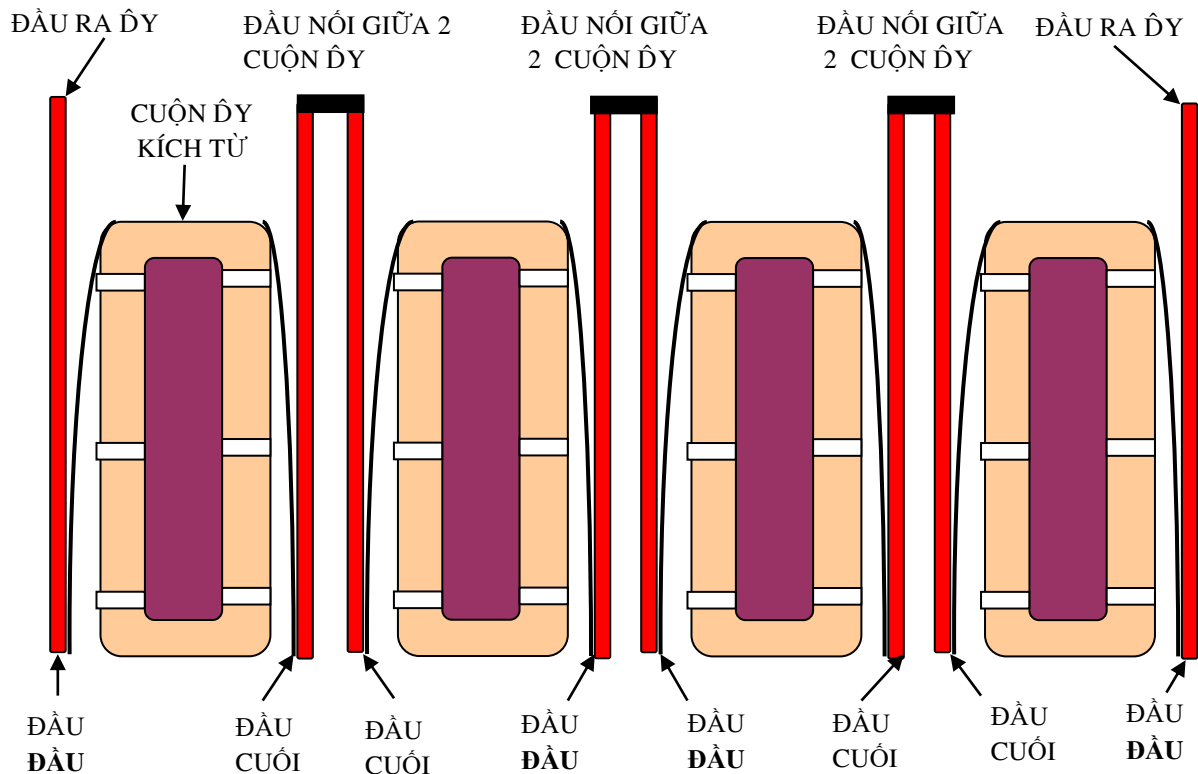
- Lắp khuôn và nòng nhựa cuộn kích từ lên bàn quấn .
- Quấn các vòng dây vào khuôn, khi quấn phải căng chặt dây và quấn các vòng dây phải song song, đều. Khi quấn khoảng 100 vòng thì dùng miếng gỗ và búa nhựa đóng lên dây cho nằm sát vào khuôn.

***Bước 20: Lắp cuộn dây kích từ**

- Đặt cuộn dây kích từ vào lõi cực từ.
- Lắp cuộn dây và lõi từ vào vỏ máy, xiết chặt bulông để lõi từ ôm sát vào stato.

***Bước 21: Đấu dây cuộn kích từ (stato)**

- Dùng ống ren 1mm luồn vào các đầu dây ra và thực hiện đấu cực thật, đấu cuối bối dây 1 với cuối bối dây 2, đầu bối dây 2 với đầu bối dây 3, cuối bối dây 3 với cuối bối dây 4. Hai đầu dây ra cũng luồn vào ống ren hàn vào 2 vòng đồng. Khi đấu dây cần đưa các đầu nối giữa 2 bối liên tiếp nằm gần nhau như hình dưới.



***Bước 22: Kiểm tra cuộn dây máy phát điện**

- Dùng Ôm kế kiểm tra liên mạch 3 cuộn dây phân phát điện và cuộn dây kích từ.
- Dùng Mêgôm-mét kiểm tra cách điện giữa các cuộn dây phát điện.
- Dùng Mêgôm-mét kiểm tra cách điện các cuộn dây phát điện, cuộn dây kích từ và vỏ máy phát điện.

***Bước 23: Tẩm sấy cuộn dây phát điện (Stato)**

- Dùng máy sấy tóc công suất lớn khoảng 2KW, sấy cho cuộn dây nóng lên, sau đó dùng mêgôm-mét kiểm tra cách điện giữa các cuộn dây, và cách điện cuộn dây với vỏ máy (đối với máy quản mới công suất nhỏ thì Rcd thường đạt từ 100MΩ trở lên, còn với máy có công suất lớn thì đạt từ 10MΩ trở lên là đạt yêu cầu) sau khi kiểm tra độ cách điện đạt yêu cầu thì dùng cọ quét sơn cách điện tẩm lên cuộn dây, sau đó sấy khô và dùng Mêgôm-mét kiểm tra lại độ cách điện của cuộn dây.

***Bước 24: Tẩm sấy cuộn dây kích từ (rôto)**

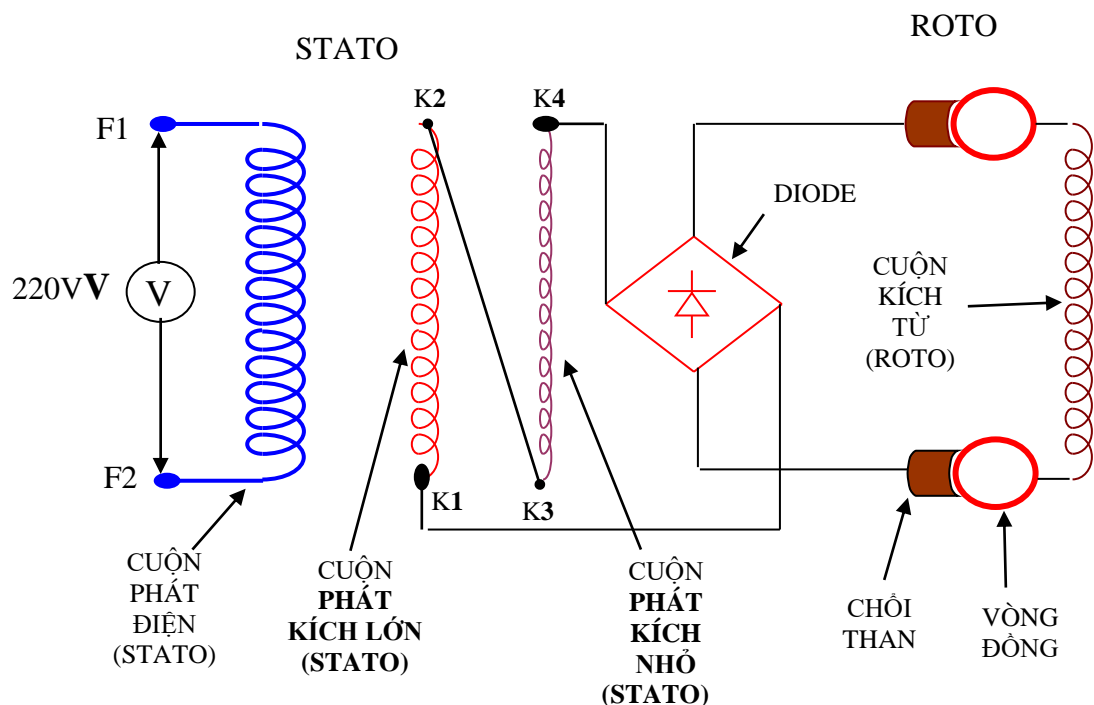
- Cách sấy tẩm như trên, sau khi sơn cách điện khô, dùng keo AB tẩm vào các vị trí giao nhau giữa các cuộn dây và lõi thép, để liên kết cuộn dây chặt vào lõi thép khi máy hoạt động cuộn dây không bị lực rung làm hỏng lớp cách điện.

***Bước 25: Lắp ráp**

- Lắp nắp trước, cánh quạt giải nhiệt và pully vào đầu trục rôto.
- Lắp rôto vào stato.
- Lắp nắp sau.
- Lắp chổi than vào ổ chổi than.

***Bước 26: Đấu dây máy phát điện**

- Đấu 2 dây phát điện chính(F1; F2) ra 2 cực bắt dây.
- Đấu nối tiếp 2 cuộn dây phát điện phụ (K2 và K3).
- Đấu 2 dây phát điện phụ vào (K1 và K4) 2 cực xoay chiều của bộ điốt cầu.
- Đấu 2 cực âm và dương của diode cầu vào 2 chổi than.
- Đấu đèn báo và Vôn kế vào 2 cực ra của máy phát điện.

*** Sơ đồ nguyên lý:**

***Bước 27: Kiểm tra tổng quát máy phát điện**

- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch cuộn dây máy phát, dây dẫn điện máy phát, điôt, tiếp xúc than.
- Dùng Mễgôm mét kiểm tra độ cách điện cuộn dây và lõi thép.
- Dùng tay quay trục rô to kiểm tra phần cơ máy phát điện.

***Bước 28: Thử và đo thông số máy phát điện**

- Lắp máy phát vào thiết bị thử.
- Lắp dây cô rô và dùng động cơ sơ cấp kéo máy phát.
- Dùng Vôn kế đo điện áp máy phát, nếu máy chưa phát điện thì dùng nguồn 1 chiều 12VDC kích vào cuộn kích từ.
- Dùng đồng hồ tần số đo tần số của máy phát.
- Đấu phụ tải vào máy phát để thử, dùng Am pe kế đo tải máy phát.
- Đo tần số máy phát.

Sản phẩm hoàn thành.

3. Sửa chữa hư hỏng:**a. Máy không phát điện:**

- Do hỏng diode.
- Do hết than hay than tiếp xúc không tốt với cổ góp điện.
- Do cuộn kích(stato) của máy bị chạm vỏ.
- Do đứt cuộn dây phát (roto)
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây phát (roto)
- Do đứt cuộn dây kích (stato)
- Do chạm hoặc cháy cuộn dây kích (stato)
- Do máy bị mất từ dư.

b. Cách kiểm tra sửa chữa :*** Máy phát bị hỏng diode:**

Mở các đầu dây bộ diode dùng đồng hồ đo điện trở đo bộ diode cầu, nếu hỏng thì thay mới.

*** Máy phát bị hết than hay than tiếp xúc không tốt với cổ góp điện:**

Mở đầu dây đầu vào cực F của bộ điều hòa điện thế, sau đó dùng ôm kế đo, nếu kim không báo thì có thể do than đã bị hết, hay tiếp xúc không tốt với cổ góp điện. Mở ổ than kiểm tra nếu than hết thì thay mới, nếu than tiếp xúc không tốt thì mở ổ than, dùng giấy nhám mịn bo cổ góp điện, căng lại lò xo, sau đó lắp ổ than và than vào máy, dùng ôm kế kiểm tra lại

*** Máy phát bị hỏng do cuộn kích (stato) của máy bị chạm vỏ:**

Dùng Mê gôm mét kiểm tra cách điện cuộn dây kích và vỏ máy, nếu cuộn dây bị chạm, phải mở ra canh cách điện và dùng Mê gôm mét kiểm tra lại.

*** Do đứt cuộn dây phát (roto):**

Mở máy phát, dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 2 que đo vào 2 vòng đồng của máy, nếu kim Ôm kế không báo thì cuộn dây roto đã bị đứt dây, phải mở máy ra hàn nối dây và dùng Ôm kế kiểm tra lại.

*** Do chạm hoặc cháy cuộn dây phát (roto):**

Mở máy phát, quán sát cuộn dây nếu, cuộn dây bị cháy đen thì quán lại, nếu cuộn dây chưa cháy thì dùng Mê gôm mét kiểm tra, nếu cuộn dây bị chạm, thì quan sát tìm chỗ chạm canh cách điện lại, nếu không phát hiện chỗ chạm thì phải mở cuộn dây ra quán lại.

*** Do đứt cuộn dây kích (stato):**

Mở máy phát, dùng Ôm kế kiểm tra, đặt 2 que đo lần lượt vào 3 đầu dây của máy, nếu kim Ôm kế không báo thì cuộn dây stato đã bị đứt dây, tìm chỗ dây bị đứt nối lại và dùng Ôm kế kiểm tra lại.

*** Do chạm hoặc cháy cuộn dây stato:**

Mở máy phát, quán sát cuộn dây nếu, cuộn dây bị cháy đen thì quán lại, nếu cuộn dây chưa cháy thì dùng Mê gôm mét kiểm tra, nếu cuộn dây bị chạm, thì quan sát tìm chỗ chạm canh cách điện lại, nếu không phát hiện chỗ chạm thì phải mở cuộn dây ra quán lại.

*** Do máy bị mất từ dư:**

Cho máy phát hoạt động, dùng nguồn điện bình accu quét vào 2 dây than hoặc quét vào cực dương và âm của máy, nếu máy phát điện lại thì do mất từ dư, nếu máy không phát điện thì kiểm tra lại các bộ phận khác như trên.

*** Phần học sinh ghi chép thêm về sửa chữa hư hỏng:**

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

KIỂM TRA LẦN 3: 8h

II. Bài thực hành làm thêm:

Hãy quản và sửa chữa 1 máy phát điện xoay chiều 1 pha có các số liệu sau :
 $P=1\text{KW}$; $U=220\text{V}$; $f=50\text{Hz}$; $2p=4$; $\text{RPM}=1500\text{Vòng/phút}$; (phát roto)

*** Thang điểm:**

- *Mỹ thuật* 2,0 điểm.
- *Kỹ thuật* 2,0 điểm.
- *Máy hoạt động* 3.5 điểm.
- *Sửa chữa hư hỏng* 1.5 điểm.
- *Tổ chức nơi thực hành* 0,5 điểm.
- *An toàn và vệ sinh công nghiệp* 0,5 điểm.

*** Mục tiêu:**

Sau khi học xong phần thực hành này người học có khả năng:

- Quản và sửa chữa được các máy phát điện xoay chiều 1 pha thông dụng đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật.
- Tổ chức được nơi thực tập khoa học và an toàn.

1. Dụng cụ, thiết bị, vật tư cần thiết**a. Dụng cụ:**

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

b. Thiết bị:

- Xúc máy phát điện có $P=1\text{KVA}$, $U=220\text{V}$ 1 cái
- Bộ nguồn thử 1 bộ
- Thiết bị thử máy phát 1 bộ
- Máy sấy tóc có $P=1500\text{W}$; 220V 1 cái

c. Vật tư:

- Dây êmay đồng 0,6 mm 1,5 kg
- Dây êmay đồng 0,8 mm 1,0 kg

- Giấy cách điện 0,2 mm 1/4 tờ
- Giấy phim cách điện 4 tờ
- Giấy cách điện 1 mm 1/2 tờ
- Ống ren $\varnothing = 1\text{mm}$ 5 sợi
- Ống ren $\varnothing = 2\text{m}$ 5 sợi
- Ống ren $\varnothing = 4\text{mm}$ 5 sợi
- Băng vải 1 cuộn
- Dây điện 24x2 3 m
- Chì hàn 1 cuộn
- Nhựa thông 1 bít
- Điốt 10A 4 con
- Nhôm giải nhiệt 1 miếng
- Dây đai 20 mét
- Sơn cách điện 1/4 lít
- Xăng 1/4 lít
- Cọ sơn 1 cây

2. Quản dây: Thực hiện theo trình tự sau:

*Bước 1: Tháo máy phát

- Lấy dấu vị trí 2 nắp và thân máy phát
- Mở chổi than.
- Mở pully và cánh quạt giải nhiệt máy phát (dùng cảo để mở)
- Mở ốc giữ nắp trước.
- Mở lấy nắp trước (dùng cảo để mở)
- Mở ốc giữ nắp sau.
- Mở lấy nắp sau và rôto ra (dùng búa và đệm gỗ)

*Bước 2: Lấy các số liệu và vẽ sơ đồ

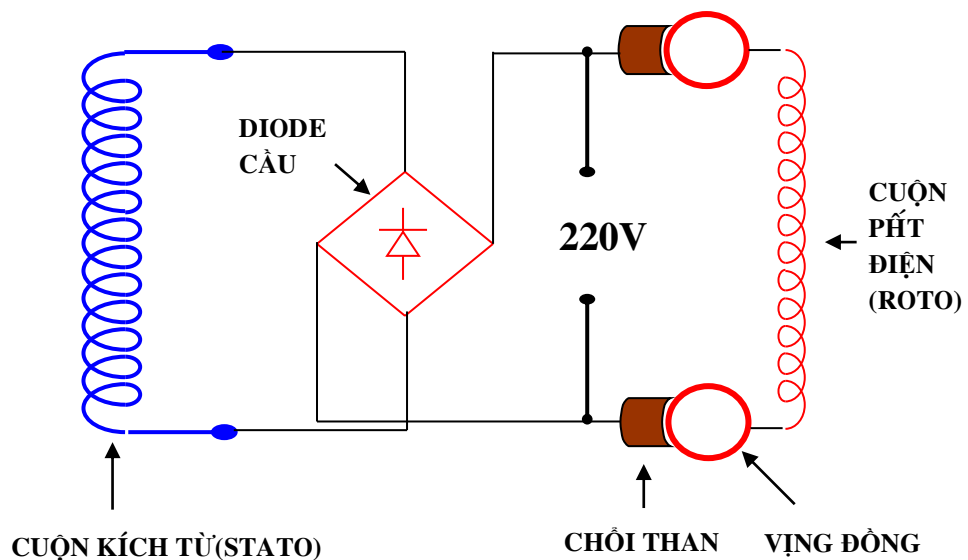
* Lấy số liệu :

- $P=1\text{KW}$; $U=220\text{V}$; $I=4,5\text{A}$; $f=50\text{Hz}$; $Z_s=4$; $Z_r=22$.
- $L=$
- $D_{tr}=$

- $D_{ng} = \dots\dots\dots$
- $D_1 = \dots\dots\dots$
- $D_2 = \dots\dots\dots$
- $h = \dots\dots\dots$
- $S_r = \dots\dots\dots$
- $\varnothing_{drôto} = 0,8\text{mm}$
- $y = 3 - 3 - 3$ (tính theo khoảng cách)
- $W = 33 - 33 - 33$
- $\varnothing_{drôto} = 0,8\text{mm}$
- $y = 3 - 3$ (tính theo khoảng cách)
- $W = 33 - 33$
- $\varnothing_{dstato} = 0,6$
- $N_{lbôi} = 450$

* Vẽ sơ đồ nguyên lý :

DẠNG 1



***Bước 3: Dũa trừ vật tư thiết bị**

Như phần trước.

***Bước 4: Làm vệ sinh máy phát**

- Dùng xăng và cọ rửa sạch dầu mỡ bám vào rôto và stato.
- Dùng máy sấy, sấy khô
- Dùng dao nhọn tách các giấy cách điện còn bám trong rãnh.
- Dùng cọ và hơi thổi sạch bụi bẩn

***Bước 5: Lót cách điện rãnh cuộn phát điện (rôto)**

Như lót cách điện rãnh động cơ 3 pha. Tuy nhiên nếu các rôto còn lớp phíp cách điện ở 2 đầu rãnh thì không phải xếp gấp mép.

***Bước 6: Quấn dây cuộn phát điện (rôto)**

Thực hiện quấn bằng tay :

- Quấn dây nhóm 1, quấn 3 bối : Quấn rãnh 1 và 4, rãnh 2 và 5 sau đó quấn rãnh 3, 6. Mỗi bối quấn 33 vòng.
- Quấn dây nhóm 2, quấn 2 bối : Quấn rãnh 7 và 10, sau đó quấn rãnh 8, và 11. Mỗi bối quấn 33 vòng.
- Quấn dây nhóm 3, quấn 3 bối : Quấn rãnh 12 và 15, rãnh 13 và 16, sau đó quấn rãnh 14 và 17. Mỗi bối quấn 33 vòng.
- Quấn dây nhóm 4, quấn 2 bối : Quấn rãnh 18 và 21, sau đó quấn rãnh 19 và 22. Mỗi bối quấn 33 vòng.

Quấn liền giữa các nhóm không có mối nối.

***Bước 7: Đai dây cuộn phát điện (rôto)**

Như đai dây động cơ 1 pha.

***Bước 8: Nêm miệng rãnh cuộn phát điện (rôto)**

Dùng tre hoặc giấy cách điện 1mm nêm miệng rãnh như nêm rãnh động cơ 3 pha.

***Bước 9: Đầu dây lên 2 vòng đồng**

- Dùng ống ren 1mm luồn vào dây ra đầu.
- Cạo sạch cách điện 2 đầu dây sau đó hàn vào 2 vòng đồng.

***Bước 10: Kiểm tra cuộn dây phát điện**

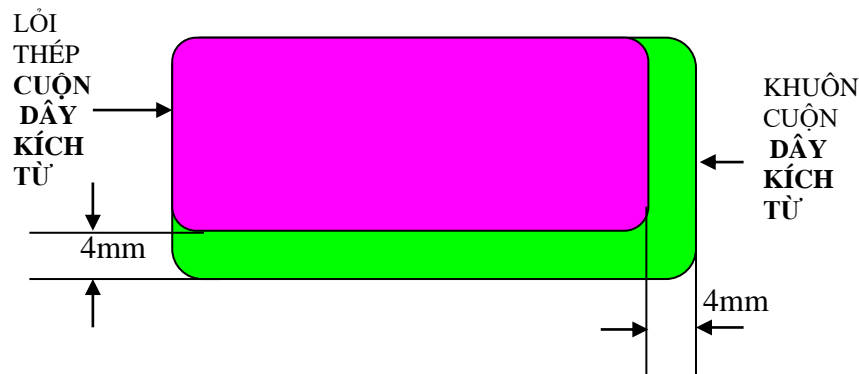
- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch cuộn dây
- Dùng Mêgôm mét kiểm tra cách điện cuộn dây với lõi thép.

***Bước 11: Tẩm sấy cuộn phát (ROTO)**

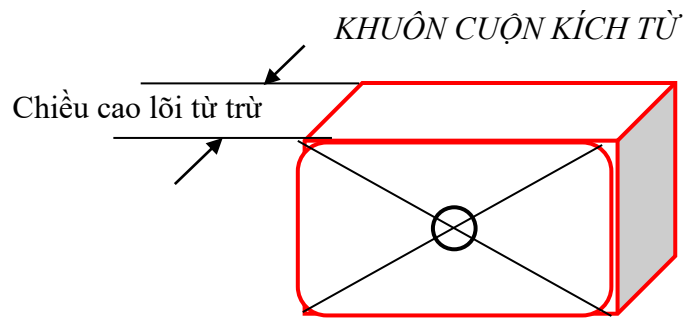
- Dùng máy sấy tóc, sấy cho cuộn dây nóng lên, sau đó dùng mêgôm mét kiểm tra cách điện cuộn dây, nếu đạt độ cách điện thì dùng keo AB tẩm cuộn dây, sau đó sấy khô và kiểm tra cách điện cuộn dây.

***Bước 12: Đo khuôn cuộn kích từ (stato)**

Đo chiều rộng và chiều dài của khuôn lớn hơn kích thước thực của lõi kích từ 4mm, chiều dày khuôn đo nhỏ hơn chiều cao cửa sổ lõi từ khoảng 4mm, như hình dưới.

***Bước 13: Làm khuôn cuộn kích từ (stato)**

- Dùng miếng gỗ có chiều dày như kích thước vừa đo.
- Dùng thước đo và vạch các đường theo chiều rộng và chiều dài như kích thước khuôn.
- Dùng cưa cắt miếng gỗ theo kích thước vừa đo
- Vạch 2 đường chéo khoan lỗ giữa có $P=10\text{mm}$
- Dùng giấy cách điện 0,2mm quấn xung quanh khuôn, sau đó dùng băng keo giấy dán đầu giáp mỗi, như hình dưới.



***Bước 14: Quấn dây cuộn kích từ (stato)**

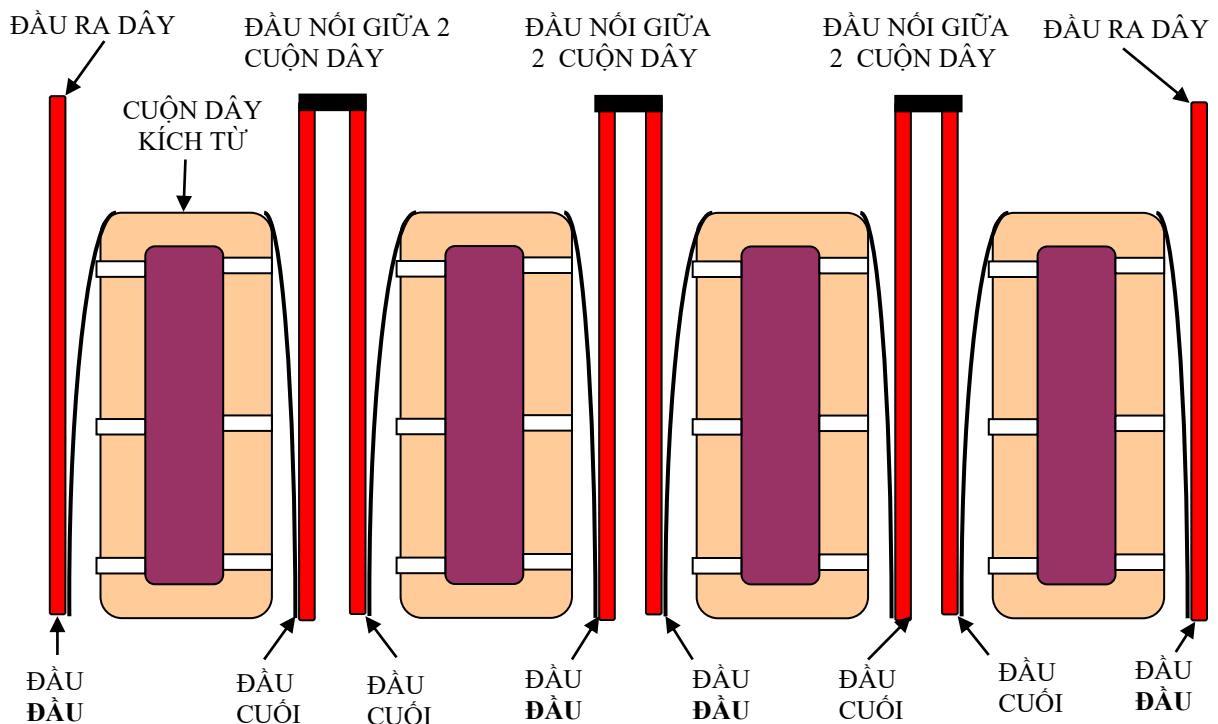
- Lắp khuôn và nòng nhựa cuộn kích từ lên bàn quấn .
- Quấn các vòng dây vào khuôn, khi quấn phải căng chặt dây và quấn các vòng dây phải song song, đều. Khi quấn khoảng 100 vòng thì dùng miếng gỗ và búa nhựa đóng lên dây cho nằm sát vào khuôn.

***Bước 15: Lắp cuộn dây kích từ**

- Đặt cuộn dây kích từ vào lõi cực từ.
- Lắp cuộn dây và lõi từ vào vỏ máy, xiết chặt bulông để lõi từ ôm sát vào stato.

***Bước 16: Đấu dây cuộn kích từ(stato)**

- Dùng ống ren 1mm luồn vào các đầu dây ra và thực hiện đấu cực thật, đầu cuối nối dây 1 với cuối nối dây 2, đầu nối dây 2 với đầu nối dây 3, cuối nối dây 3 với cuối nối dây 4. Hai đầu dây ra cũng luồn vào ống ren hàn vào 2 vòng đồng. Khi đấu dây cần đưa các đầu nối giữa 2 nối liên tiếp nằm gần nhau như hình dưới.



***Bước 17: Kiểm tra cuộn dây kích từ (stato)**

- Dùng ôm kế kiểm tra liên mạch cuộn dây.
- Dùng Mêgômét kiểm tra độ cách điện cuộn dây và lõi thép.

***Bước 18: Tẩm sấy cuộn dây kích từ:**

- Dùng máy sấy tóc, sấy cho cuộn dây nóng lên, sau đó dùng mêgômét kiểm tra cách điện cuộn dây, nếu đạt độ cách điện thì dùng sơn cách điện tẩm cuộn dây, sau đó sấy khô và dùng Mêgômét kiểm tra độ cách điện cuộn dây.

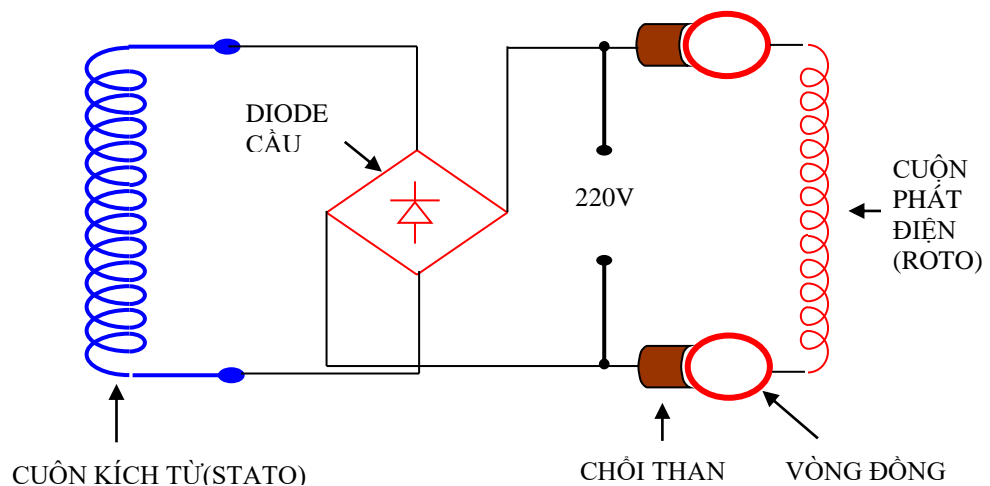
***Bước 19: Lắp ráp**

- Lắp nắp trước, cánh quạt giải nhiệt và pully vào đầu trục rôto.
- Lắp rôto vào stato.
- Lắp chổi than vào ổ chổi than.
- Lắp nắp sau.

DẠNG 1

***Bước 20:
Đấu dây
máy phát**

Đấu cuộn
kích, và
chổi than
vào bộ
điốt, như
sơ đồ
dưới.



DẠNG 2

