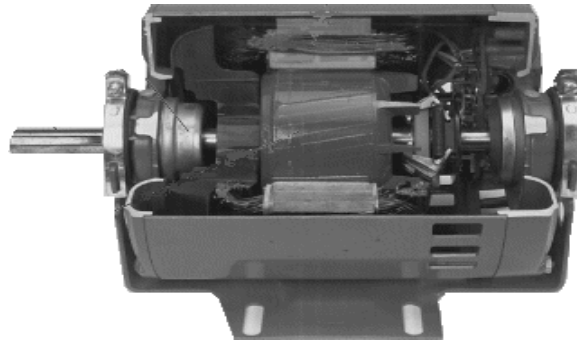


ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 1 PHA

(SINGLE PHASE MOTOR)

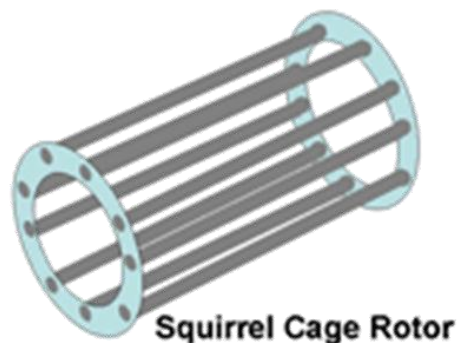


Dựa theo nguyên tắc của động cơ không đồng bộ ba pha, người ta chế tạo được những động cơ không đồng bộ một pha. Stator của loại động cơ này gồm hai cuộn dây đặt lệch nhau một góc, một dây nối thẳng với mạng điện, dây kia nối với mạng điện qua một tụ điện. Cách mắc như vậy làm cho hai dòng điện trong hai cuộn dây lệch pha nhau và tạo ra từ trường quay. Động cơ không đồng bộ một pha chỉ đạt được công suất nhỏ, nó chủ yếu được dùng trong các dụng cụ gia đình như quạt điện, máy hút bụi, máy bơm nước...

1/Cấu tạo

-Gồm 2 bộ phận là stator và roto:

a/Roto



-Roto lồng sóc: tương tự động cơ 3 pha.

-Roto của động cơ không đồng bộ 1 pha thường dùng là roto lồng sóc

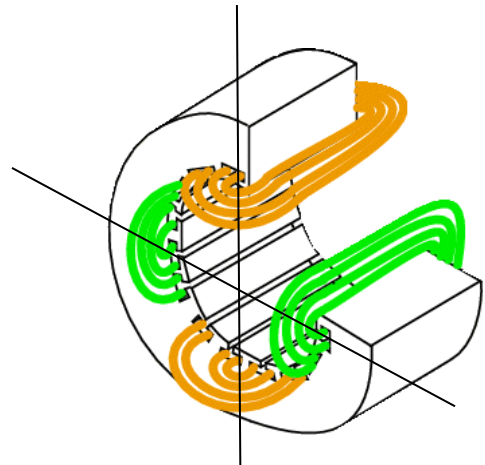
Ngoài hai phần chính trên, còn có các bộ phận khởi động như tụ điện, ngắt điện ly tâm hay role dòng điện, role điện áp,...

b/stator

-Phần tĩnh gồm: mạch từ, dây quấn, vỏ máy. Mạch từ có cấu tạo giống như mạch từ stator động cơ 3 pha, dây quấn stator gồm dây quấn chính và dây quấn phụ có kết cấu thường không giống nhau, đặt lệch nhau góc 90°

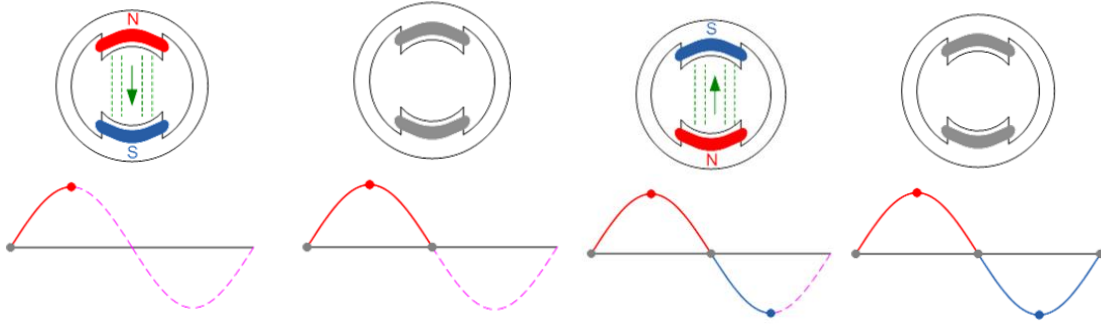


-Stator: gần giống động cơ 3 pha.



2/Nguyên lí làm việc

-Nếu chỉ có 1 cuộn dây nối vào 1 pha sẽ có từ trường xoay chiều như sau..



Xét từ trường do dòng điện hình sin $i = I_m \sin \omega t$ chạy trong dây quấn stator của động cơ không đồng bộ 1 pha chỉ có dây quấn một pha:

Dòng điện xoay chiều chạy trong dây quấn stator sẽ sinh ra từ trường xoay chiều, đường sức từ trường được xác định theo quy tắc vắn nút chai . Xét tại các thời điểm :

$$\vec{B} = \vec{B}_T(\text{thuận}) + \vec{B}_N(\text{nghịch})$$

-Tại $t_1 = \frac{T}{4}$,dòng điện đạt cực đại dương $i=I_m$,cảm ứng từ \vec{B} đạt cực đại,gia sử đường sức có chiều từ trên xuống dưới. \vec{B}_T và \vec{B}_N cùng phương,cùng chiều, độ lớn:

$$|\vec{B}_T| = |\vec{B}_N| = \frac{|\vec{B}|}{2}$$

-Tại $\frac{T}{4} < t_2 < \frac{T}{2}$,dòng điện vẫn dương,cảm ứng từ \vec{B} vẫn có chiều như cũ nhưng độ lớn bé hơn, \vec{B}_T và \vec{B}_N lệch nhau góc α .

-Tại $t_3 = \frac{T}{2}$, $i=0$, $B=0$. . \vec{B}_T và \vec{B}_N cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn.

-Tại $\frac{T}{4} < t_4 < \frac{T}{2}$, $i<0$,cảm ứng từ \vec{B} đổi chiều,hướng từ dưới lên trên, \vec{B}_T và \vec{B}_N lệch nhau góc α như t/hợp t_2 .

-Tại $t_5 = \frac{3T}{4}$, $i=-I_m$, cảm ứng từ \vec{B} đạt cực đại với chiều từ dưới lên trên.

-Tại $t_6 = T$, $i=0$, $B=0$.

Vậy từ trường do dòng điện xoay chiều chạy trong dây quấn một pha sinh ra là từ trường đập mạch, có thể phân tích thành hai từ trường quay có biên độ bằng $\frac{1}{2}$ biên độ từ trường cực đại và quay ngược chiều nhau với cùng một vận tốc góc.

-2 từ trường quay ngược chiều \vec{B}_T và \vec{B}_N sẽ tạo ra 2 mômen điện từ \vec{M}_N và \vec{M}_T ngược chiều nhau, tác dụng lên trục rotor của động cơ. Moment tổng M được xác định bằng phép cộng đồ thị.

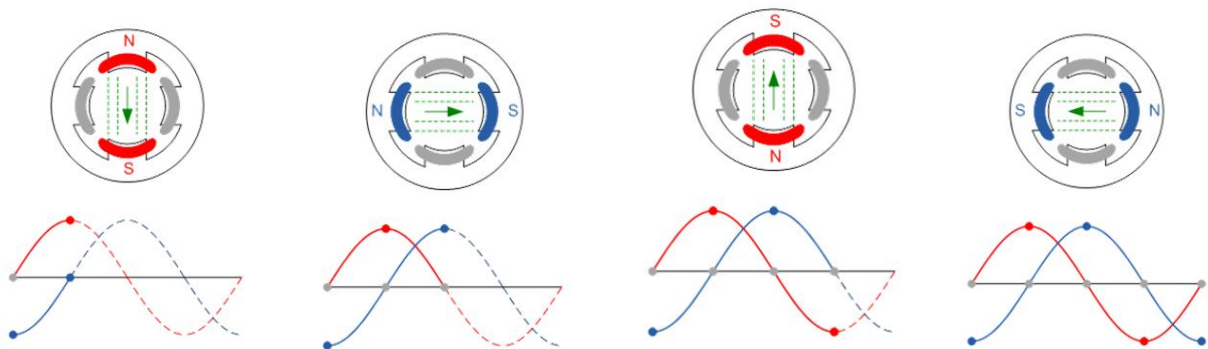
Tại điểm tốc độ bằng không ($n = 0$), moment tổng bằng không ($M = 0$), nên động cơ không thể tự khởi động được, nếu quay rotor theo chiều nào thì sẽ xuất hiện moment quay theo chiều đó, tác động làm rotor tiếp tục quay.

Trong thực tế, không thể khởi động động cơ không đồng bộ 1 pha bằng cách quay trục rotor mà phải dùng bộ phận khởi động, chúng ta sẽ phân tích sau đây:

3/Các loại động cơ không đồng bộ 1 pha

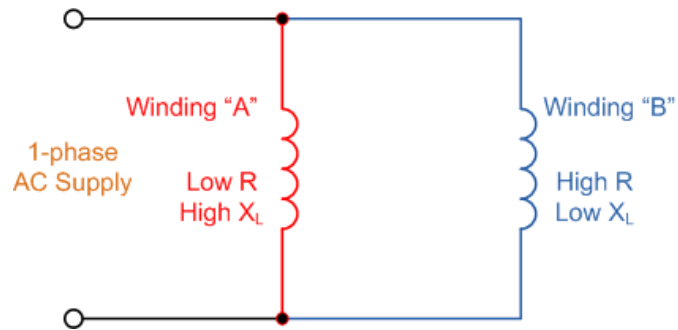
a/Split-phase Motor/Động cơ chia pha

Khi có hai cuộn dây đặt lệch nhau 90° sẽ tạo ra từ trường quay giống nhau.

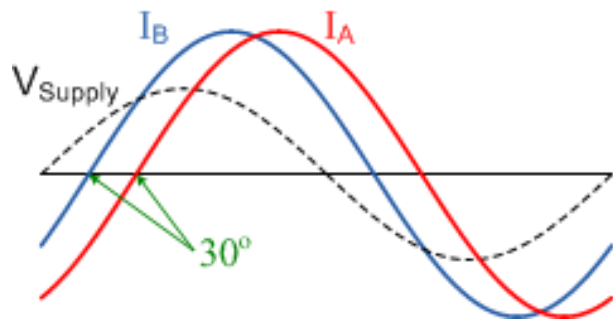
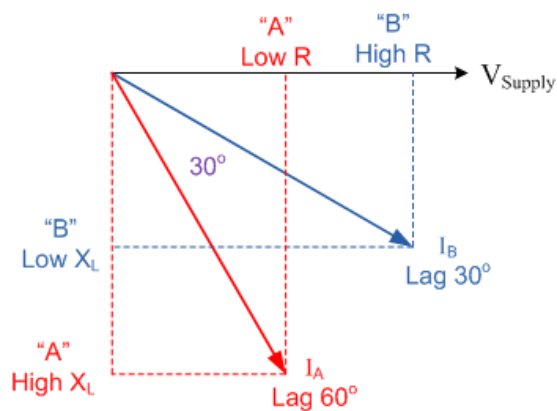


Để tạo ra sự lệch pha về dòng điện chúng ta dùng 2 cuộn dây có các đặc tính về điện khác nhau và nối chúng song song với nhau.

-Một cuộn (A) có điện trở thấp và điện cảm cao. Cuộn còn lại (B) có điện trở cao và điện cảm thấp



-Tuy nhiên, giữa hai cuộn có góc pha = 30 độ. Nó làm cho từ trường quay yếu hơn và mô men khởi động thấp.

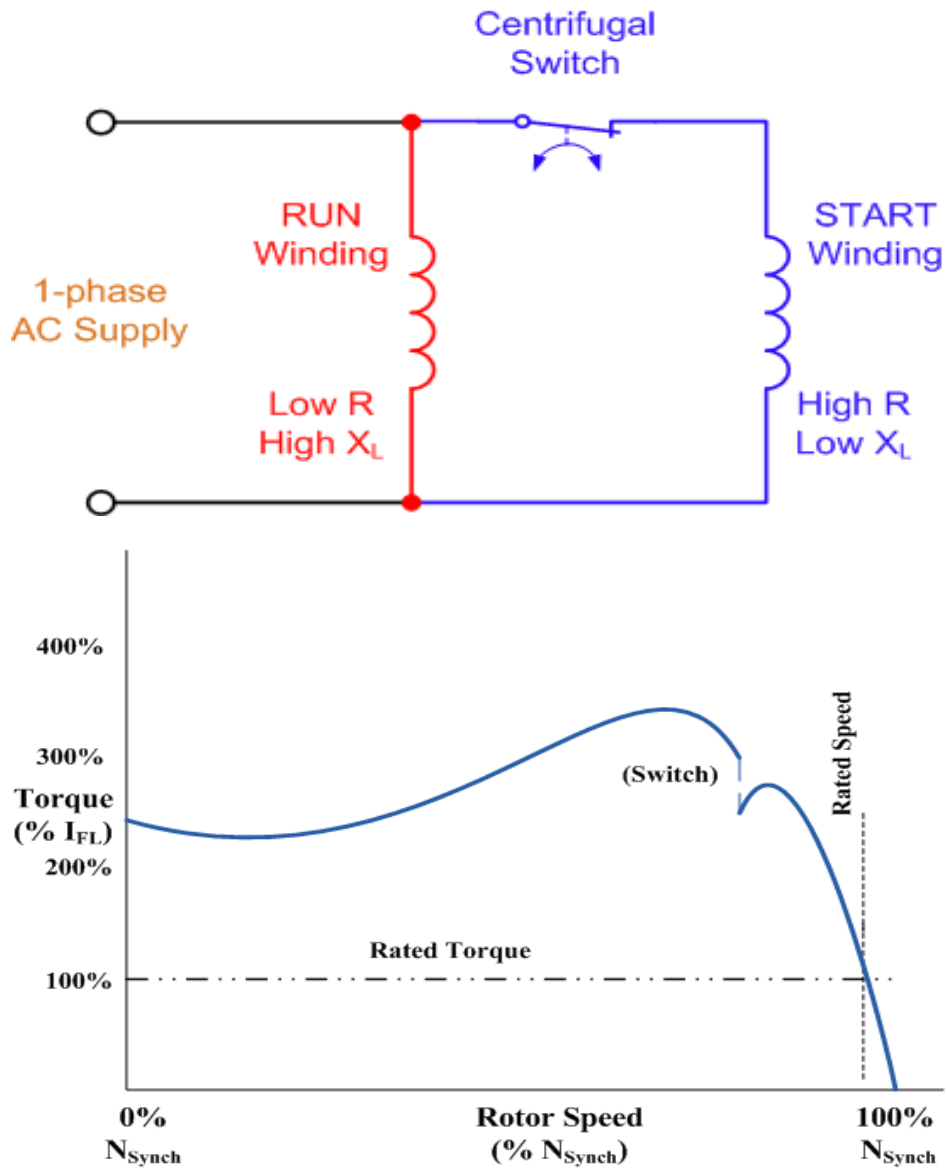


-Ngay khi động cơ chạy, tốc độ của rotor sẽ gia tăng theo tác động của từ trường quay

Lúc này không cần sử dụng hai cuộn dây nữa.

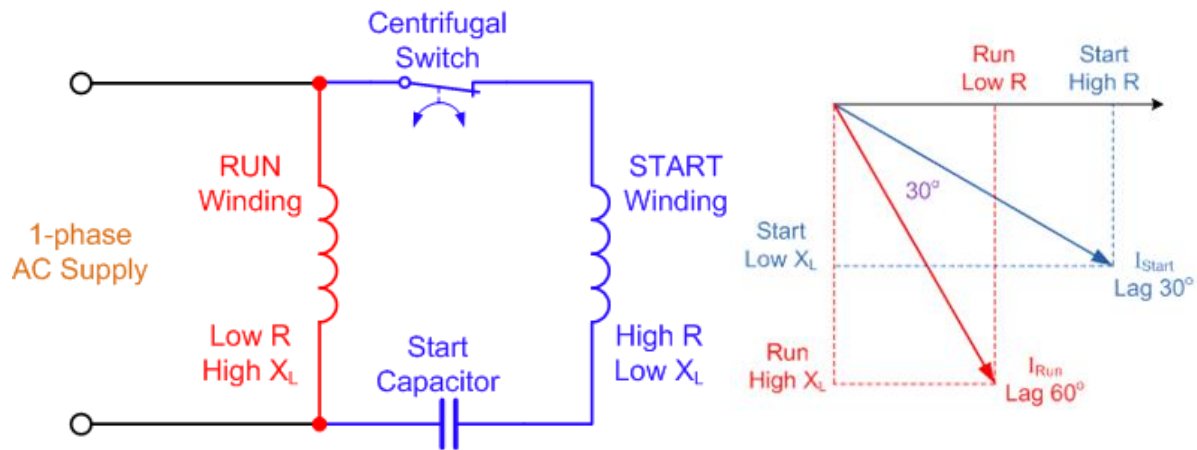
Cuộn (B) có thể được ngắt ra khỏi nguồn nhờ vào khóa ly tâm.

Hai cuộn dây được gọi là cuộn "CHẠY"- nối liên tục với nguồn, cuộn "Khởi Động"- được ngắt ra khi động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức.

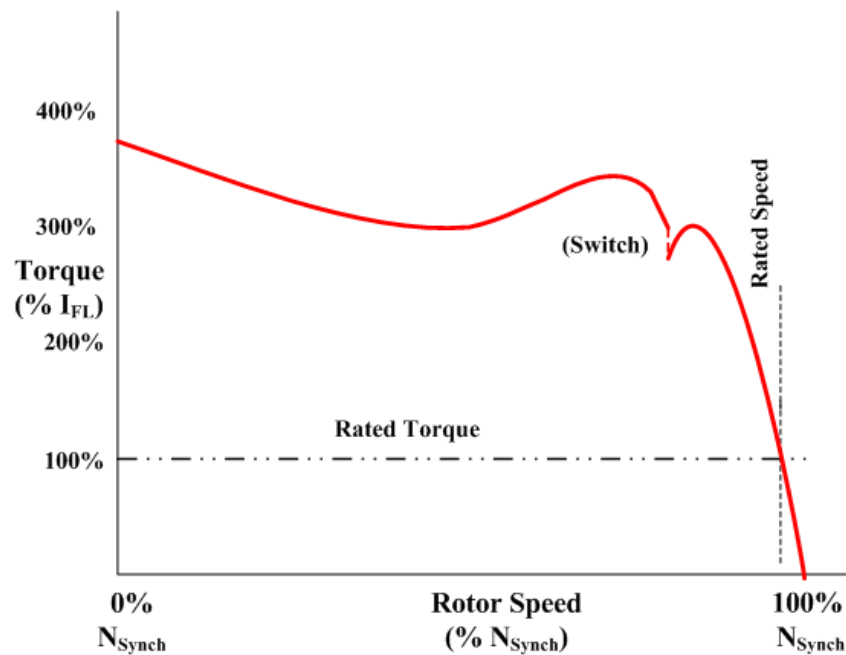


b/Capacitor Start Motor/ Tự khởi động động cơ

-Để tăng mô men khởi động người ta sử dụng 1 tụ điện mắc nối tiếp với cuộn dây khởi động nhằm tăng góc pha giữa các cuộn dây gần tới 90 độ



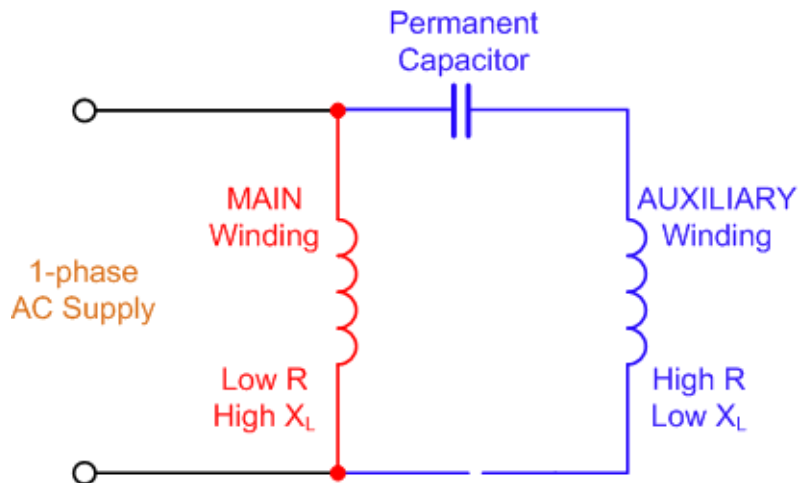
-Đồ thị khi mắc thêm tụ điện.



-Mô ment khởi động khi thêm tụ.

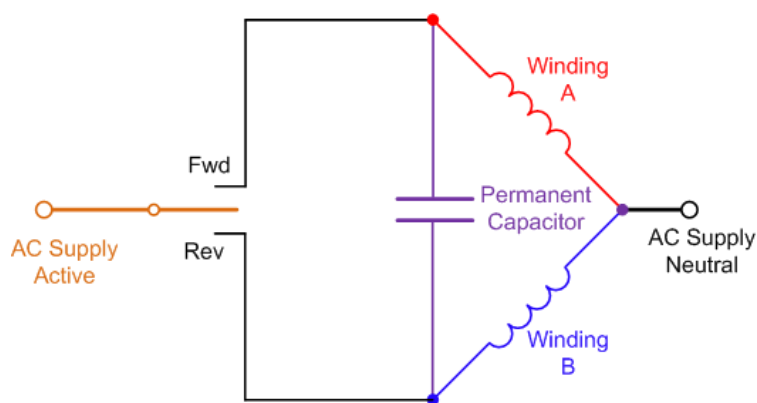
-Tụ chạy

Tụ chạy được nối vào cuộn khởi động để giảm dòng khi khởi động động cơ. Thường dùng cho các động cơ khởi động nhiều lần.

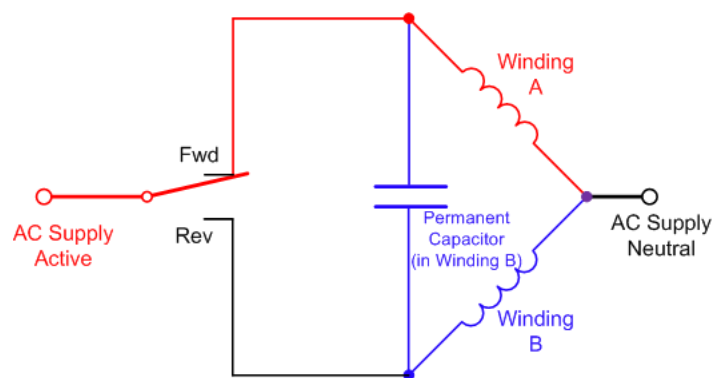


Động cơ dùng tụ chạy.

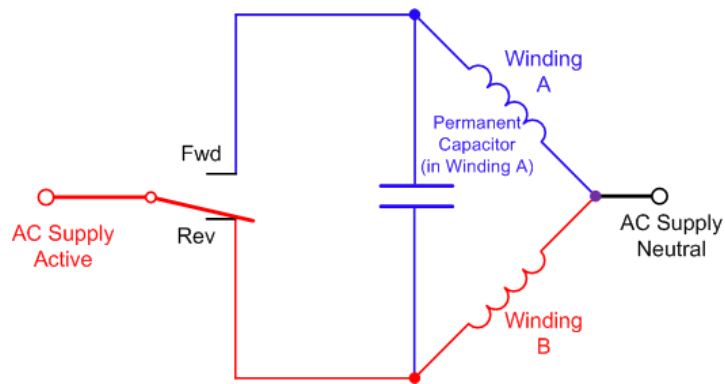
-Một số động cơ sử dụng hai cuộn dây giống nhau.



+/Khi chạy theo chiều “Thuận”, cuộn A là cuộn chính (chạy), cuộn B là cuộn phụ (khởi động).



+/Khi chạy theo chiều “Ngược”, cuộn B là cuộn chính (chạy), cuộn A là cuộn phụ (khởi động).



-Động cơ kiểu này dễ dàng đảo chiều quay nhưng do hai cuộn dây giống nhau nên hiệu quả khởi động không cao, thường dùng cho các động cơ công suất nhỏ.

c/ Động cơ dùng vòng ngắn mạch



-Với các động cơ không đồng bộ một pha công suất bé ,từ vài oát đến hàng trăm oát, khi khởi động thường không mang tải hoặc tải rất nhỏ ,thì được chế tạo theo kiểu vòng ngắn mạch. Trên các cực từ lõi của stato , người ta xẻ rãnh và đặt một vòng đồng kín mạch ôm lấy khoảng 1/3 cực từ ,vòng ngắn mạch đóng vai trò như một dây quấn phụ.

=Khi đặt điện áp xoay chiều vào cuộn dây để khởi động động cơ , dòng xoay chiều chạy trong dây quấn sẽ sinh ra trên các cực từ thông . Từ thông chia thành hai phần :

Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ 1 pha dùng vòng ngắn mạch có dạng elíp. Để giảm mức độ elíp người ta chế tạo khe hở giữa phần mặt cực stator nằm ngoài vòng ngắn mạch với roto lớn hơn khe hở giữa chúng ở phía trong vòng ngắn mạch.

Động cơ 1 pha dùng vòng ngắn mạch có cấu tạo đơn giản nên giá thành thấp ,

nhưng moment khởi động nhỏ , hệ số công suất thấp ,hiệu suất thấp và khả năng quá tải kém, nên chỉ dùng khi động cơ có công suất bé.