

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA: NHIỆT – LẠNH



ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

TIỂU LUẬN MÔN: CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

TÊN SV: 1. NGÔ QUỐC VINH MSSV: 21001611

2. NGUYỄN CHÍ VĨ MSSV: 21000814

3. TRẦN ANH CHÍ MSSV: 21002459

NGÀNH: VẬN HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH

LỚP: 21C1-VSL1

GVGD: ĐỖ TRỌNG QUÝ

HỒ CHÍ MINH – NĂM 2022

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA: NHIỆT – LẠNH



ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA
TIỂU LUẬN MÔN: CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

TÊN SV: 1. NGÔ QUỐC VINH MSSV: 21001611

2. NGUYỄN CHÍ VĨ MSSV: 21000814

3. TRẦN ANH CHÍ MSSV: 21002459

NGÀNH: VẬN HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH

LỚP: 21C1-VSL1

GVGD: ĐỖ TRỌNG QUÝ

GIÁO VIÊN CHẤM 1

(Kí và ghi gõ họ tên)

GIÁO VIÊN CHẤM 2

(Kí và ghi gõ họ tên)

ĐỖ TRỌNG QUÝ

HỒ CHÍ MINH – NĂM 2022

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ

NGÔ QUỐC VINH	CHƯƠNG 1, CHƯƠNG 2, CHƯƠNG 3
TRẦN ANH CHÍ	CHƯƠNG 2, CHƯƠNG 3
NGUYỄN CHÍ VĨ	CHƯƠNG 2, CHƯƠNG 4

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	1
LỜI CẢM ƠN	2
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU	3
CHƯƠNG 2: TỔNG QUANG VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA	4
KHÁI NIỆM	
I.CẤU TẠO	
II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG	5
III. CÁC THÔNG SỐ ĐỊNH MỨC	
IV. NỐI DÂY ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA	6
V. ĐỔI CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA	7
VI. CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG ĐCKĐB 3 PHA	
VII. CÁCH XÁC ĐỊNH CÁC ĐẦU DÂY ĐCKĐB 3 PHA	10
CHƯƠNG 3: BÀI TẬP ỨNG DỤNG	11
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ THỰC HIỆN	13
4.1 Tự đánh giá đề tài	
4.2 Ưu điểm	
4.3 Khuyết điểm	
4.4 Kết luận và đề nghị	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	14

LỜI GIỚI THIỆU

Đất nước ta đang trong thời kỳ công nghiệp hoá hiện đại hoá nhằm đưa đất nước tiến kịp với các nền kinh tế của các nước trong khu vực và trên thế giới. Tốc độ phát triển kinh tế của một quốc gia phụ thuộc vào tốc độ phát triển của ngành năng lượng. Thường tốc độ phát triển của ngành công nghiệp phải cao hơn tốc độ phát triển chung của nền kinh tế. Do đó ngành chế tạo máy điện đòi hỏi phải luôn đi trước 1 bước về công nghiệp và chất lượng nhằm đảm bảo tốc độ phát triển chung của toàn ngành và yêu cầu của nền kinh tế. Ngành chế tạo máy điện sản xuất ra các thiết bị điện phục vụ cho nền kinh tế như: Máy biến áp, động cơ điện dùng làm nguồn động lực cho các loại thiết bị, công suất từ vài Wat đến hàng trăm KiloWat. Với những kiến thức thực tế và thông qua việc tìm hiểu và nghiên cứu tài liệu của các thành viên trong nhóm chúng em xin trình bày những kiến thức đã biết về động cơ không đồng bộ ba pha. Mong được sự góp ý của thầy và các bạn.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến GVGD Đỗ Trọng Quý trong suốt thời gian qua đã giúp đỡ chúng em rất nhiều, thầy đã tận tình giảng dạy chúng em chỉ cho chúng em thấy được những chỗ sai trong bài và cách để hoàn thiện bài thầy là người đã truyền cảm hứng cho chúng em để có thể học tập tốt môn học này để chúng em có thể làm được một bài tiểu luận như ngày hôm nay chúng em rất biết ơn thầy. Sau cùng nhóm em muốn gửi lời cảm ơn đến các thành viên lớp 21C1-VSL1 đã đồng hành giúp đỡ nhau trong suốt thời gian qua.....

Nhóm em xin chân thành cảm ơn Thầy Đỗ Trọng Quý và tất cả các thành viên lớp 21C1-VSL1

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

Động cơ không đồng bộ 3 pha là máy điện xoay chiều ,làm việc theo nguyên lý cảm ứng điện từ , có tốc độ của rotor khác với tốc độ từ trường quay trong máy . Động cơ không đồng bộ 3 pha được dùng nhiều trong sản xuất và sinh hoạt vì chế tạo đơn giản, giá rẻ , độ tin cậy cao , vận hành đơn giản , hiệu suất cao. Mục tiêu nghiên cứu ĐCKĐB 3 Pha là để hiểu biết và có thể hiểu biết về nó và có thể áp dụng vào các bài tập.

Tiểu luận gồm 4 chương

Chương 1: Giới thiệu sơ lược về đề tài

Chương 2: Cơ sở lí thuyết

Chương 3: Bài tập ứng dụng

Chương 4: kết quả thực hiện và đánh giá đề tài

CHƯƠNG 2: TỔNG QUANG VỀ ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA

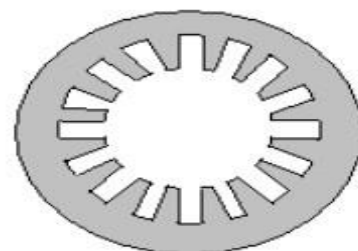
KHÁI NIỆM

ĐCKĐB 3 pha có cấu tạo đơn giản, rẻ tiền, dễ vận hành, tuy nhiên nó cũng có nhược điểm là khó điều chỉnh tốc độ và hệ số công suất $\cos\varphi$ thấp

I. CẤU TẠO: Gồm 2 phần chính:

1. Phần Tĩnh (Stator) Stator đứng yên gồm: vỏ máy, mạch từ, dây quấn

A. Vỏ máy: Thường được đúc bằng gang hoặc nhôm, dùng để cố định lõi thép mạch từ và bảo vệ bộ dây quấn. Ở 2 đầu có 2 nắp máy có gắn ổ bi (bạc đạn) để đỡ trục quay Rotor.



La thép hình vành khăn

B. Mạch từ: Gồm nhiều lá thép kỹ thuật điện ghép lại thành hình trụ, có phủ lớp cách điện, mặt trong có rãnh đặt dây quấn.

C. Bộ dây quấn: Gồm 3 cuộn dây quấn pha, mỗi pha gồm nhiều bó dây, mỗi bó dây có nhiều vòng dây, các bó dây được lắp vào các rãnh của mạch từ và hoàn toàn giống nhau. Các pha được bố trí trên mạch từ lệch nhau một góc 120° điện.

2. Phần Quay: (Rotor) cũng gồm nhiều lá thép kỹ thuật điện ghép lại, trong rãnh mặt ngoài có đặt các thanh đồng hay nhôm, 2 đầu nối vào vành kim loại tạo thành rotor lồng sóc. Loại lồng sóc được dùng phổ biến. Ngoài ra còn có rotor dây quấn. Trục. Làm bằng thép tốt, có kết cấu kiểu trụ- bậc, được ghép chặt vào rotor, 2 đầu trục có gắn 2 bạc đạn được ghép vào nắp máy, nhờ vậy mà rotor quay được trong lòng stator. Giữa rotor và stator có 1 khe hở khoảng 0,2 đến 1mm, khe hở càng bé thì càng giảm nhỏ được dòng điện từ hoá, nhờ vậy có thể nâng cao được hệ số công suất $\cos\varphi$.



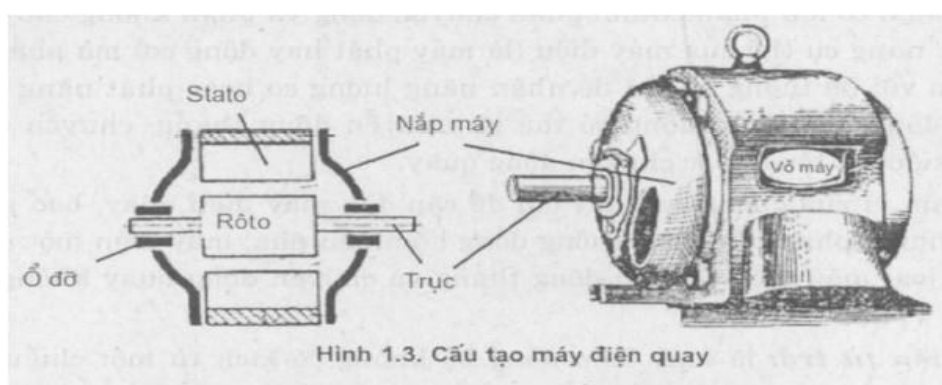
II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Khi cho dòng điện 3 pha vào dây quấn stator của động cơ thì trong đó sẽ xuất hiện từ trường quay. Từ thông (đường sức) của từ trường quay biến thiên qua các khung dây kín của rotor làm xuất hiện sức điện động và dòng điện cảm ứng. Lực tương tác giữa dòng điện cảm ứng với từ trường quay tạo ra moment quay làm cho rotor quay theo chiều quay của từ trường với tốc độ n nhỏ hơn tốc độ n_1 của từ trường. Người ta gọi là động cơ không đồng bộ

Tốc độ n_1 của từ trường: $n_1 = p \cdot 60 \cdot f$, Tốc độ n của rotor: $n = p \cdot 60 \cdot f \cdot (1 - s)$. Trong đó s là hệ số trượt; f là tần số dòng điện, p là số đôi cực của từ trường quay (số cặp cực). Đối với động cơ: $s = 0,02$ đến $0,06$.

III. CÁC THÔNG SỐ ĐỊNH MỨC

- Thông số ghi trên nhãn vỏ động cơ: - Công suất định mức: W ; KW ; HP;
- Dòng điện định mức ($I_{dây}$): A - Điện áp định mức ($U_{dây}$): Volt - Tốc độ quay định mức của rotor: per round minute vòng/phút - Hiệu suất (%); Hệ số công suất ($\cos\phi$)
- Công suất định mức của trục động cơ ($P_{cơ}$): 11 KW = 15HP.;
- Điện áp định mức ($U_{dây}$): U_d nguồn = 220V thì động cơ mắc hình tam giác U_d nguồn = 380V thì động cơ mắc hình sao (U_{dm} mỗi pha của động cơ là 380V)



Typ AM 160 L4 R1	3 Mot	Nr 28600- 1
Δ/Y 220/380V	42/24 A	11 KW
$\cos\phi$ 0.77	1455 1/min	50Hz
IP 44	25A	Isol – KL.B

- Dòng điện định mức ($I_{dây}$): $I_d = 42A$ khi động cơ mắc tam giác $I_d = 24A$ khi động cơ mắc hình sao - Tốc độ quay định mức của rotor: 1455vòng /phút - Hệ số công suất ($\cos\varphi$): 0,77

IV. NỐI DÂY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA

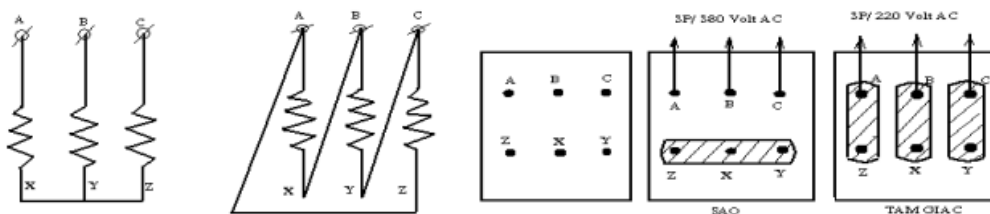
Trong động cơ có 3 cuộn dây với các kí hiệu như sau:

Cùng đầu: A - B - C Cùng cuối: X - Y - Z. Các đầu dây quấn này được bố trí ở hộp nối dây trên thân động cơ như hình vẽ:

Chú ý: Trước khi đấu điện, cần chú ý xem các dây quấn đã nối đúng (sao hay tam giác) phù hợp với điện áp nguồn, điện áp động cơ.

⌘ Đầu hình sao: Ta nối nguồn điện vào đầu A-B-C còn X-Y-Z nối chung với nhau.

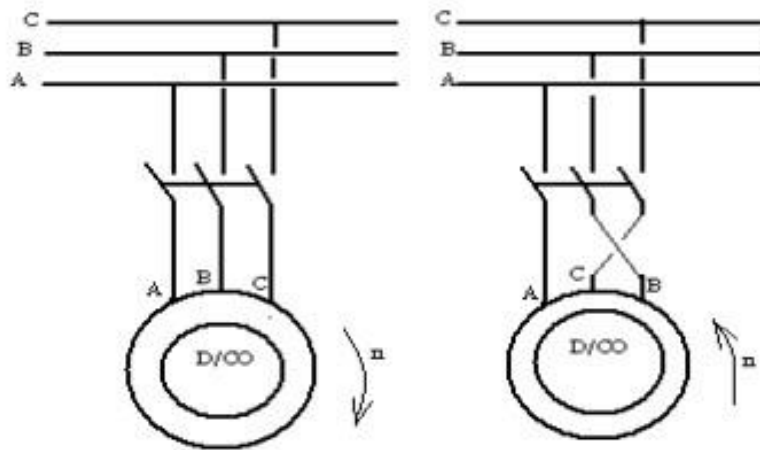
⌘ Đầu hình tam giác: Ta nối đầu cuộn dây này vào cuối cuộn kia ⌘ ĐỘNG CƠ RA 6 ĐẦU DÂY NGUỒN ĐIỆN 220V /380V Nối sao thì sử dụng điện áp = 380V Nối tam giác thì sử dụng điện áp = 220 V



ĐỘNG CƠ RA 6 ĐẦU DÂY NGUỒN ĐIỆN 380V /660V Nối sao thì sử dụng điện áp = 660 V Nối tam giác thì sử dụng điện áp = 380 V V. ĐỔI CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA : “Muốn đổi chiều quay động cơ thì ta phải thay đổi thứ tự của nguồn vào động cơ, 2 trong 3 pha và giữ nguyên 1 pha”

V. ĐỔI CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA :

“Muốn đổi chiều quay động cơ thì ta phải thay đổi thứ tự của nguồn vào động cơ, 2 trong 3 pha và giữ nguyên 1 pha”



VI. CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG ĐCKĐB 3 PHA

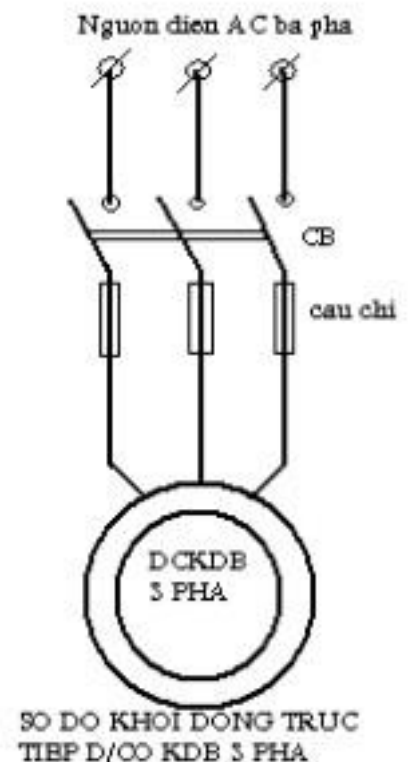
1. Đại Cương.

a. Đặc Điểm

- Quá trình khởi động cơ là quá trình kể từ lúc đóng điện vào động cơ (khi rotor còn đứng yên) cho tới lúc động cơ đạt tốc độ ổn định.
- Dòng điện chạy vào dây quấn stator khi đưa điện vào động cơ gọi là dòng điện khởi động $I_{kđ}$.
- Dòng khởi động $I_{kđ}$ rất lớn, có thể đạt từ 4 đến 6 lần dòng định mức $I_{đm}$.
- Với trị số lớn như vậy, nếu công suất nguồn điện nhỏ sẽ gây sụt áp trên đường dây, làm ảnh hưởng đến sự làm việc của các thiết bị khác dùng chung trong mạng điện đó. Vì vậy, khi khởi động động cơ phải tìm cách hạn chế $I_{kđ}$, chọn phương pháp thích hợp có yêu cầu sau

b. Yêu Cầu.

- + Moment khởi động phải đủ lớn thích ứng với đặc tính cơ của tải.
- + Dòng điện khởi động $I_{kđ}$ càng nhỏ càng tốt.
- + Thiết bị sử dụng đơn giản, chắc chắn, rẻ tiền, thao tác đơn giản.



+ Tổn hao công suất lúc khởi động càng bé càng tốt.

2. Các phương pháp khởi động thường gặp

a. Khởi động trực tiếp :

- Khởi động trực tiếp là đưa nguồn điện định mức trực tiếp vào cuộn dây stator, do đó không hạn chế được $I_{kđ}$. Phương pháp này chỉ áp dụng khi công suất động cơ nhỏ hơn công suất lưới điện nhiều (dưới 10%).

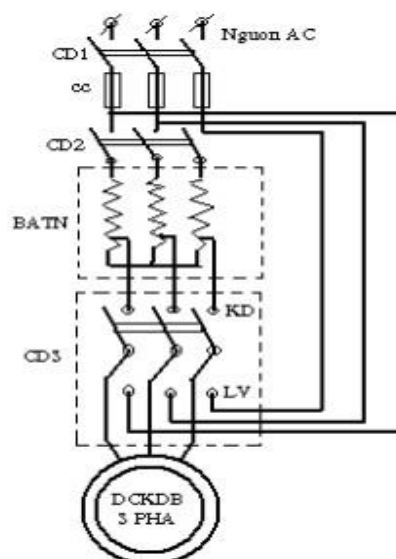
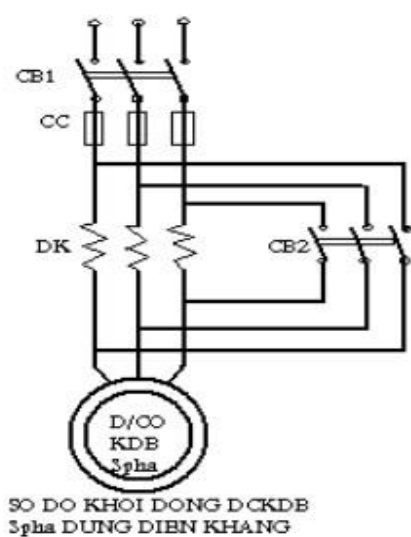
Nhận xét: Phương pháp này đơn giản, chỉ dùng cầu dao hay CB đóng nguồn điện vào cuộn dây stator của động cơ.

b. Giảm điện áp lúc khởi động: Có những phương pháp sau đây:

* Khởi động dùng điện kháng.

Khi khởi động, đóng CB1 mạch stator nối tiếp điện kháng ĐK, dòng điện vào động cơ tạo ra 1 lượng điện áp rơi trên các điện kháng, do đó điện áp đặt vào dây quấn stator sẽ nhỏ hơn điện áp nguồn, nhờ vậy mà định $I_{kđ}$ giảm nhỏ. Khi động cơ quay, đóng CB2, các điện kháng bị nối ngắn mạch, lúc này động cơ nối trực tiếp vào nguồn điện.

$$I_{kđ} = (2-2,5)I_{đm}.$$



Nhận xét. Phương pháp này sử dụng thiết bị đơn giản, thao tác khởi động dễ dàng, nhưng khi điện áp giảm, nếu định điện giảm được k lần thì moment khởi động giảm k^2 lần.

*** Khởi động dùng biến áp tự ngẫu**

- Đóng cầu dao CD3 qua vị trí khởi động KĐ, đóng CD2 và CD1, điện áp nguồn được đưa vào sơ cấp BATN, động cơ lấy nguồn từ thứ cấp BATN và bắt đầu khởi động với điện áp thấp.

- Khi động cơ đạt tốc độ ổn định, đóng CD3 qua vị trí làm việc LV, ngắt CD2 cắt nguồn khỏi BATN, kết thúc quá trình khởi động, động cơ hoạt động với nguồn cấp trực tiếp.
Nhận xét: Phương pháp này có sơ đồ phức tạp, thao tác khởi động khó hơn nhưng kết quả tính toán cho thấy khi giảm điện áp được k lần thì $I_{kđ}$ giảm được k^2 lần. Đồng thời moment khởi động giảm k^2 lần.

*** Khởi động dùng cách đổi nối sao- tam giác**

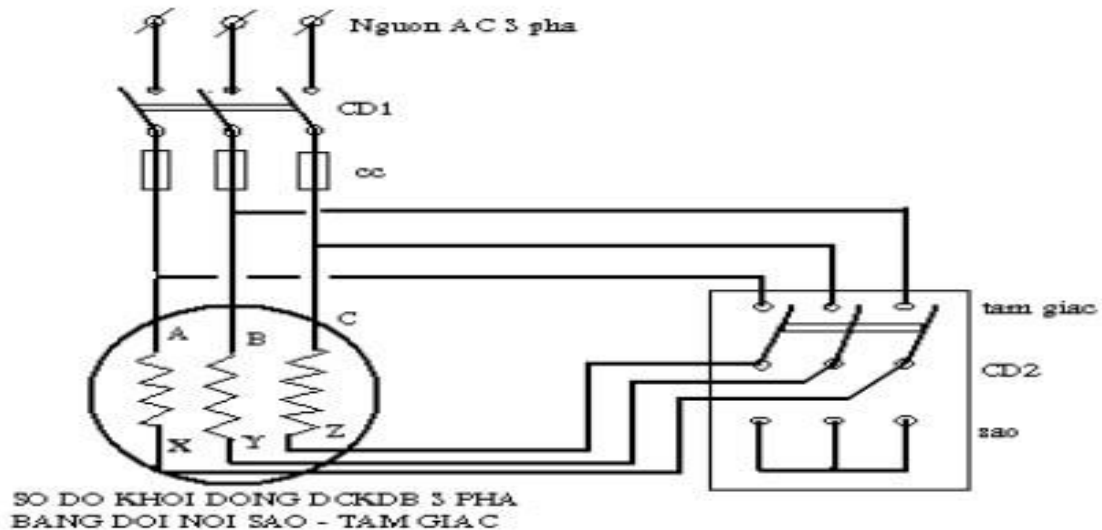
+ Thực hiện khởi động đổi nối sao-tam giác,

khi động cơ KĐB 3 pha làm việc ở nguồn điện mà dây quấn stator mắc tam giác,

Ví dụ: trên thẻ máy ĐCKĐB 3 pha ghi $\Delta / Y - 380v / 660v$ sử dụng nguồn 3 pha có $U_{dây} = 380v$ thì thực hiện được cách đổi nối sao – tam giác để hạn chế dòng điện khởi động.

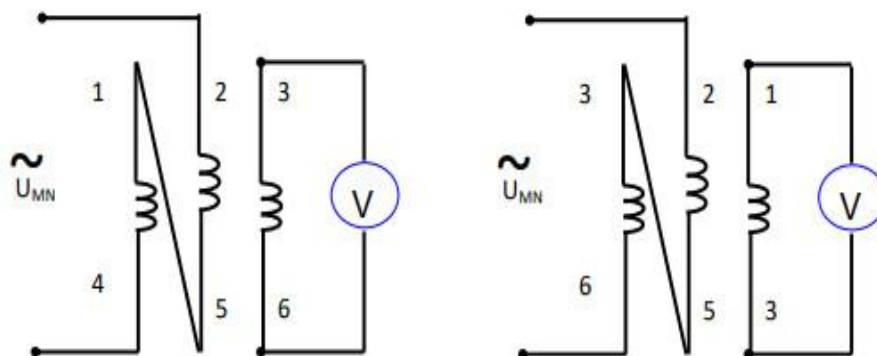
+ Trình tự khởi động như sau: Đóng CD1, đóng CD2 qua vị trí SAO. Sau vài giây, động cơ đạt 75% tốc độ định mức, chuyển CD2 qua vị trí tam giác, dây quấn stator được nối với nguồn đúng điện áp định mức, động cơ làm việc bình thường, kết thúc quá trình khởi động.

Nhận xét: Trong phương pháp này, khi khởi động, điện áp đặt vào dây quấn stator giảm $\sqrt{3}$ lần và dòng điện khởi động trên dây dẫn giảm 3 lần so với dòng điện khởi động trực tiếp. Phương pháp này đơn giản, ít tổn thất bị nên được áp dụng rộng rãi đối với những động cơ khi làm việc bình thường ở cách mắc tam giác



VII. CÁCH XÁC ĐỊNH CÁC ĐẦU DÂY ĐCKĐB 3 PHA:

- + Lần 1: Nối bất kỳ 2 đầu dây của 2 cuộn như hình vẽ. Cuộn thứ 3 kim đồng hồ lên thì 2 đầu nối chung sẽ khác cực tính và ngược lại.
- + Lần 2: Nối tương tự như lần 1 sẽ xác định cực tính của cuộn thứ 3.



CHƯƠNG 3: BÀI TẬP ỨNG DỤNG

BÀI TẬP 1: Một động cơ KĐB 3PHA có các thông số như sau: $P_{dm} = 11,2V$,

$f = 50Hz$, số đôi cực từ $p = 3$, hệ số công suất định mức $\cos\Phi_{dm} = 0,825$ và hiệu suất định mức $\eta_{dm} = 0,875$. Biết rằng động cơ làm việc ở chế độ định mức có hệ số trượt $s_{dm} = 0,03$ và tổn hao $P_q = 280W$. Hãy tính:

- a) Dòng điện định mức của động cơ
- b) Tốc độ quay định mức của động cơ
- c) Công suất phản kháng động cơ tiêu thụ từ lưới điện
- d) Mômen điện từ của động cơ

Bài Làm

a) Công suất điện định mức: $P_{1dd} = \frac{P_{dm}}{\eta_{dm}} = \frac{11,2}{0,875} = 12,8 \text{ KW}$

- Dòng điện định mức: $I_{dm} = \frac{P_{1dd}}{\sqrt{3}U_{dm} \cos\Phi_{dm}} = \frac{12,8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,825} = 40,72A$

b) Công suất phản kháng động cơ tiêu thụ từ lưới điện

$$Q = P_{1dd} \cdot \tan\Phi_{dm} = 12,8 \cdot 0,685 = 11480 \text{ VAR}$$

c) Ta có: $P_{\infty} = P_{dm} + P_q = 11,2 \cdot 10^3 + 280 = 11480 \text{ W}$

$$\Omega = \Omega_1(1 - s) = \frac{2\pi f}{p}(1 - s) = \frac{2\pi \cdot 50}{3}(1 - 0,03) = 101,58 \text{ rad/s}$$

- Mômen điện từ :

$$M = \frac{P_c}{\Omega} = \frac{11480}{101,58} = 113 \text{ Nm}$$

Bài Tập 2: Một động cơ KĐB 3PHA nối Y có các thông số như sau:

$P_{dm} = 93,25\text{kW}$; $U_{dm} = 440\text{V}$; $I_{dm} = 171\text{A}$; tần số 50Hz ; số đôi cực từ $p = 4$; hiệu suất định mức $\eta_{dm} = 0,872$; tốc độ định mức $n_{dm} = 727$ vòng/phút. Động cơ làm việc ở chế độ định mức có tổn hao đồng và tổn hao sắt trên stato là $p_{cu1} + p_{fe} = 9550\text{W}$

Hãy Tính:

- Hệ số công suất $\cos\Phi_{dm}$
- Tần số dòng điện rôto $\cos f_{2dm}$
- Công suất phản kháng động cơ tiêu thụ từ lưới điện
- Mômen điện từ của động cơ.

BÀI LÀM

- Tốc độ đồng bộ $n_1 = \frac{60f_1}{p} = \frac{60.50}{4} = 750$ vòng/phút
 - Hệ số trượt $s_{dm} = \frac{n_1 - n_{dm}}{n_1} = \frac{750 - 727}{750} = 0,031$ Hz
 - Tần số dòng điện rôto $f_{2dm} = sf_1 = 0,031.50 = 1,55$ Hz
- Công suất điện định mức : $P_{1dđ} = \frac{P_{dm}}{\eta_{dm}} = \frac{92,25}{0,89} = 104,775$ kw
 - Hệ số công suất định mức : $\cos\Phi_{dm} = \frac{P_{1dm}}{\sqrt{3}.U_{dm}.I_{dm}} = \frac{104,775.10^3}{\sqrt{3}.440.171,23} = 0,803$
- Ta có: $P_{dm} = P_{1dm} - (P_{cu1} + P_{fe}) = 104,775 - 6,98 = 97,795$ kW
 - Mômen điện từ :

$$M = \frac{P_{dm}}{\Omega_1} = \frac{P_{dm}}{2\pi f_1/P} = \frac{97,795}{2\pi.50/4} = 1240$$
 Nm

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1. Tự đánh giá đề tài

- Đây là đề tài khá hay gần gũi với đời sống chúng ta, Đề tài mang lại nhiều sự hiểu biết cho chúng em. Đồng thời cũng là thử thách đánh giá được năng lực của bản thân chúng em để cho chúng em biết được mình đang ở mức hiểu biết như thế nào để có thể cố gắng thêm.

2. Ưu điểm

- Giúp chúng em biết được nguyên lí hoạt động của ĐCKĐB 3PHA, để chúng em hiểu biết hơn và từ đó chúng em có thể áp dụng vào trong cuộc sống sau này.

3. Khuyết Điểm

- Tuy vậy nhưng vẫn còn những khuyết điểm đáng nói về động cơ KĐB 3PHA như:

+ Hệ số công suất thấp gây tổn thất nhiều công suất phản kháng của lưới điện.

+ Không sử dụng được lúc non tải hoặc không tải.,

+ Khó điều chỉnh tốc độ., Đặc tính mở máy không tốt, dòng mở máy lớn (gấp 6-7 lần dòng định mức).

+ Momen mở máy nhỏ.

4. Kết luận và đề nghị

- Đây là một đề tài khá hay có thể giúp chúng em hiểu biết nhiều hơn về động cơ KĐB 3Pha và đề tài này giúp cho chúng em thấy được năng lực của mình đến đâu để có thể cố gắng nhiều hơn nữa để sau này có thể làm một đề tài hay nhiều hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

https://sg.docworkspace.com/d/sAPcTaz_ahf6NAeypk5WrpXQ