

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ GIỚI NINH BÌNH**

GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ BẢO DƯỠNG
ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU
KHÔNG ĐỒNG BỘ
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-.....ngày....tháng....năm.....
.....của.....*

Ninh Bình, năm 2019

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

TÀI LIỆU NÀY THUỘC LOẠI SÁCH GIÁO TRÌNH NÊN CÁC NGUỒN THÔNG TIN CÓ THỂ ĐƯỢC PHÉP DÙNG NGUYÊN BẢN HOẶC TRÍCH DÙNG CHO CÁC MỤC ĐÍCH VỀ ĐÀO TẠO VÀ THAM KHẢO .

MỌI MỤC ĐÍCH KHÁC MANG TÍNH LỆCH LẠC HOẶC SỬ DỤNG VỚI MỤC ĐÍCH KINH DOANH THIẾU LÀNH MẠNH SẼ BỊ NGHIÊM CẤM.

MÃ TÀI LIỆU:

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình: **Lắp đặt và bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều không đồng bộ (KĐB)** bao gồm 18 bài như sau:

- Bài 1.** Đại cương về động cơ điện xoay chiều KĐB một pha
- Bài 2.** Bảo dưỡng, kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)
- Bài 3.** Bảo dưỡng, kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực, tụ khởi động
- Bài 4.** Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng cầu dao 2 ngã
- Bài 5.** Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng khởi động từ kép
- Bài 6.** Thay công tắc ly tâm động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ
- Bài 7.** Thay ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB một pha
- Bài 8.** Tháo, lắp và bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha
- Bài 9.** Xác định cực tính của bộ dây stato động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha
- Bài 10.** Lắp mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao
- Bài 11.** Lắp mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ đơn
- Bài 12.** Lắp mạch điện khởi động Y/ Δ động cơ xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao 2 ngã
- Bài 13.** Lắp mạch điện khởi động Y/ Δ động cơ xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ kép
- Bài 14.** Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao 2 ngã
- Bài 15.** Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ kép
- Bài 16.** Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng công tắc hành trình
- Bài 17.** Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha theo thời gian chỉnh định
- Bài 18.** Bảo dưỡng ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả đã tham khảo các tài liệu và giáo trình khác như ở phần cuối giáo trình đã thông kê.

Lần đầu được biên soạn và ban hành, giáo trình chắc chắn sẽ còn khiếm khuyết; rất mong các thầy cô giáo và những cá nhân, tập thể của các trường đào tạo nghề và các cơ sở doanh nghiệp quan tâm đóng góp để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn, đáp ứng được mục tiêu đào tạo của Mô đun nói riêng và ngành điện dân dụng cũng như các chuyên ngành kỹ thuật nói chung.

Xin chân thành cảm ơn!

Ninh Bình, ngày tháng năm 2019

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên:

2.

MỤC LỤC	TRANG
BÀI 1	12
ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU	12
KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA	12
1. Khái niệm.	12
2. Từ trường đập mạch.	12
BÀI 2	17
BẢO DƯỠNG KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ KHẤU TỬ CỰC	17
(VÒNG NGẮN MẠCH)	17
1. Cấu tạo.	17
2. Nguyên lý làm việc.	18
3. Xác định các đầu dây của động cơ xoay chiều KĐB có khâu từ cực (vòng chập)	19
4. Tháo lắp động cơ xoay chiều không đồng bộ 1 pha có vòng chập.	21
5. Kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ	22
BÀI 3	26
BẢO DƯỠNG, KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỰ THƯỜNG TRƯỚC, TỰ KHỞI ĐỘNG	26
1. Cấu tạo.	26
2. Nguyên lý làm việc.	26
3. Xác định cuộn dây chính, cuộn phụ.	27
BÀI 4	29
ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ BẰNG CẦU DAO 2 NGÃ	29
1. Sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn phụ bằng cầu dao 2 ngã	29
2. Đấu dây đảo chiều quay động cơ bằng cầu dao 3 pha 2 ngã	31
3. Thực hiện đấu dây và vận hành khai thác động cơ	32
BÀI 5	34
ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP	34
1. Sơ đồ mạch đảo chiều động cơ bằng khởi động từ kép	34
2. Đấu dây đảo chiều quay động cơ bằng khởi động từ kép	36
3. Thực hiện đấu dây và vận hành khai thác động cơ	37
BÀI 6	39
THAY CÔNG TẮC LY TÂM ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ	39

1.Cấu tạo và nguyên lý làm việc của công tắc ly tâm.....	39
2.Thay thế, hiệu chỉnh, sửa chữa công tắc ly tâm.....	39
BÀI 7	42
THAY Ổ BI, BẠC ĐỖ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA.....	42
1.Phương pháp thay thế ổ bi, bạc đỡ động cơ	42
2.Thay thế ổ bi, bạc đỡ	42
BÀI 8	46
THÁO, LẮP VÀ BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU	46
KĐB BA PHA.....	46
1. Cấu tạo của động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha.....	46
2. Các thông số định mức.....	49
3. Nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha ..	50
4. Từ trường quay ba pha	51
5. Hiện tượng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục những hư hỏng	54
6. Tháo lắp động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha.....	54
BÀI 9	56
XÁC ĐỊNH CỰC TÍNH CỦA BỘ DÂY STATO	56
ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB 3 PHA	56
1. Ý nghĩa của việc xác định cực tính và các phương pháp xác định cực tính	57
2. Phương pháp xác định cực tính bộ dây stato động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha.	57
3. Xác định cực tính , đấu dây vào hộp đấu nối	59
4 . Đấu dây vận hành thử đo các thông số.....	60
BÀI 10	62
LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU	62
KĐB 3PHA BẰNG CẦU DAO.....	62
1. Sơ đồ mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc bằng cầu dao.....	63
2 . Quy trình đấu dây vận hành.....	65
3. Đấu dây, kiểm tra, sửa chữa và vận hành.....	65
BÀI 11	68
LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB BA PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ ĐƠN.....	68

1. Sơ đồ mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng khởi động từ đơn.....	68
2. Đấu dây mạch điện	71
3. Kiểm tra và vận hành	72
4 .Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	74
BÀI 12	78
LẮP MẠCH ĐIỆN KHỞI ĐỘNG Y/ Δ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGÃ	78
1. Sơ đồ mạch điện khởi động Y/ Δ động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng cầu dao hai ngã.....	78
2. Đấu dây mạch điện	81
3. Kiểm tra và vận hành	83
4 .Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	83
BÀI 13	86
LẮP MẠCH ĐIỆN KHỞI ĐỘNG Y/ Δ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB 3 PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP.....	86
1. Sơ đồ mạch khởi động Y/ Δ động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng khởi động từ kép	86
2. Đấu dây mạch điện	90
3. Kiểm tra và vận hành	92
BÀI 14	98
LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB 3 PHA BẰNG CẦU DAO 2 NGÃ	98
1. Sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng cầu dao hai ngã.....	98
2. Đấu dây mạch điện	100
3. Kiểm tra và vận hành	102
4 .Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	102
BÀI 15	105
LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU.....	105
KĐB 3 PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP.....	105
1. Sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng khởi động từ kép	105
2. Đấu dây mạch điện	108
3. Kiểm tra và vận hành	110
4 .Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	111
BÀI 16	116
LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU.....	116
KĐB 3 PHA BẰNG CÔNG TẮC HÀNH TRÌNH	116

1. Sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc bằng công tắc hành trình	116
2. Đấu dây mạch điện	119
3. Kiểm tra và vận hành	120
4 . Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	121
BÀI 17	124
LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU.....	124
KĐB 3 PHA THEO THỜI GIAN CHỈ ĐỊNH	124
1. Sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều kđb 3 pha rô to lồng sóc theo thời gian chỉ định	124
2. Đấu dây mạch điện	127
3. Kiểm tra và vận hành	128
4 . Sai hỏng thường gặp ,nguyên nhân và cách khắc phục	129
BÀI 18	132
BẢO DƯỠNG Ổ BI, BẠC ĐỖ ĐỘNG CƠ ĐIỆN.....	132
XOAY CHIỀU KĐB 3 PHA	132
1. Quy trình bảo dưỡng ổ bi	132
2. Bảo dưỡng ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha	134

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Lắp đặt và bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều không đồng bộ (KĐB)

Mã mô đun: MĐ 22

Thời gian thực hiện mô đun: 80 giờ (*Lý thuyết: 25 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 47 giờ; Kiểm tra: 08 giờ*)

I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học xong các môn học chung, các môn học/ mô đun: An toàn lao động & VSCN; Điện kỹ thuật; Vẽ kỹ thuật; Khí cụ điện; Đo lường điện; Nguội cơ bản.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề.

II. Mục tiêu mô đun

- Về kiến thức: Trình bày được nguyên lý cấu tạo, nguyên lý làm việc, cách đấu dây, cách mở máy, cách đảo chiều quay, điều chỉnh tốc độ của các loại động cơ điện xoay chiều KĐB một pha và ba pha;

- Về kỹ năng:

+ Đấu nối, vận hành động cơ theo đúng qui trình kỹ thuật;

+ Lắp đặt, bảo dưỡng các động cơ điện xoay chiều KĐB theo đúng qui trình kỹ thuật;

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Bảo đảm an toàn, tiết kiệm nguyên vật liệu khi bảo dưỡng động cơ;

+ Tuân thủ các quy tắc an toàn lao động và an toàn điện;

+ Có đầy đủ năng lực, tinh thần trách nhiệm và tác phong công nghiệp.

III. Nội dung mô đun

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Đại cương về động cơ điện xoay chiều KĐB một pha	2	1	1	

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
2	Bảo dưỡng, kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)	4	2	2	
3	Bảo dưỡng, kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực, tụ khởi động	6	2	2	2
4	Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng cầu dao 2 ngã	2	1	1	
5	Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng khởi động từ kép	4	1	3	
6	Thay công tắc ly tâm động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ	2	1	1	
7	Thay ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB một pha	4	1	3	
8	Tháo, lắp và bảo dưỡng động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha	4	1	3	
9	Xác định cực tính của bộ dây stato động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha	2	1	1	
10	Lắp mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao	4	1,5	2,5	
11	Lắp mạch điện điều khiển động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ đơn	4	1,5	2,5	
12	Lắp mạch điện khởi động Y/ Δ động cơ xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao 2 ngã	8	2	4	2
13	Lắp mạch điện khởi động Y/ Δ động cơ xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ kép	6	2	4	
14	Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu	6	2	4	

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
	dao 2 ngả				
15	Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ kép	10	2	4	4
16	Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng công tắc hành trình	4	1	3	
17	Lắp mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha theo thời gian chỉnh định	4	1	3	
18	Bảo dưỡng ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha	4	1	3	
	Cộng:	80	25	47	8

BÀI 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA

Mục tiêu :

- Trình bày được đặc điểm của từ trường đập mạch, từ trường quay hai pha.
- Trình bày được đặc điểm, và phạm vi sử dụng của các loại động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha.
- Nhận biết được các loại động cơ điện một pha.
- Tích cực và sáng tạo trong học tập.
- Có đầy đủ năng lực, tinh thần trách nhiệm và tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Khái niệm.

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha.
- Có đầy đủ năng lực, tính kỷ luật và tác phong công nghiệp.

Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ (KĐB) một pha là loại máy điện quay, làm việc dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ và nguồn cấp bởi nguồn điện xoay chiều một pha.

Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha dùng để biến đổi điện năng thành cơ năng ($P_d = P_{co}$), làm quay máy công tác.

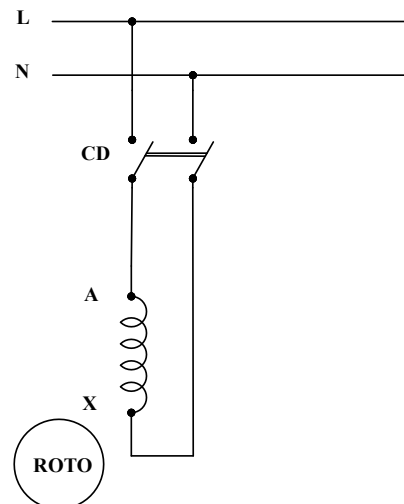
Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha hay còn gọi là động cơ dị bộ một pha vì tốc độ quay của rô to khác với tốc độ từ trường quay trong động cơ. Đôi khi còn được gọi là động cơ cảm ứng (vì sức điện động và dòng điện có được trong rô to là do cảm ứng).

2. Từ trường đập mạch.

Mục tiêu: Trình bày được từ trường đập mạch của động cơ một pha có một cuộn dây pha.

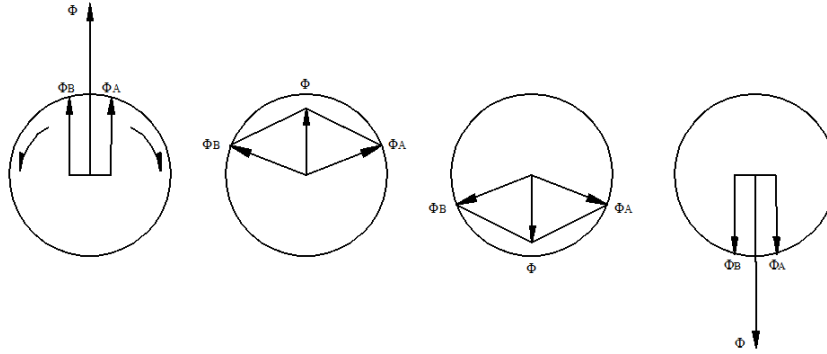
Đóng cầu dao CD, cuộn dây pha AX có từ trường. Từ trường do dây quấn một pha sinh ra gọi là từ trường đập mạch (Hình 1.1). Từ trường đập mạch là từ trường có trị số và chiều thay đổi nhưng giữ phương cố định trong không gian (Hình 1.2), nên khi động cơ được đóng điện, rô to không tự quay.

Tuy nhiên, nếu chúng ta dùng tay tác động quay rô to theo một chiều tùy ý, động cơ sẽ quay liên tục



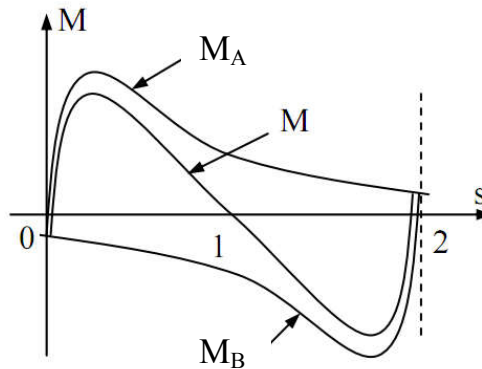
theo chiều vừa được tác động. Hiện tượng này được giải thích như sau:

Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý động cơ 1 pha, có cuộn dây AX



Hình 1.2: Từ trường đập mạch của động cơ KĐB 1 pha.

Nếu phân tích từ trường đập mạch, thành hai từ trường quay ngược chiều có cùng tốc độ và biên độ bằng $\frac{1}{2}$ từ trường đập mạch (Hình 1.2) thì mô men do chúng sinh ra M_A và M_B (Hình 1.3). Nghĩa là $\Phi_A = \Phi_B = \Phi/2$



Hình 1.3: Đặc tính cơ của động cơ KĐB một pha.

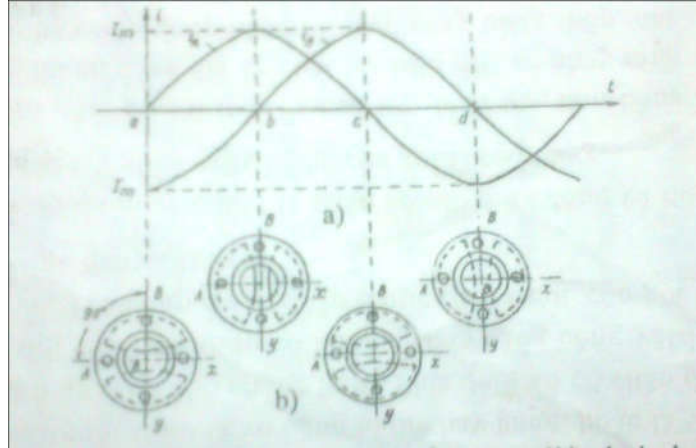
Theo hình 1.3 ta thấy rằng, tại thời điểm $s = 1$ (khi rô to đứng yên mô men tổng tác động lên rô to $M = M_A + M_B = 0$ nên rô to không thể quay được. Chúng ta tác động vào rô to quay theo một chiều là chiều Φ_A chẳng hạn, thì mô men tổng sẽ khác không, nên rô to quay theo chiều của Φ_A , cho đến khi làm việc ổn định tại điểm A, ở đó $M = M_C$. Nếu tác động vào rô to quay theo chiều của Φ_B thì cũng xảy ra như vậy.

3. Từ trường quay hai pha.

Mục tiêu: Trình bày được từ trường hai pha của động cơ không đồng bộ một pha hai dây quấn.

Giả sử ta có hai cuộn dây A_X và B_Y quấn trên một lõi thép, trục hai cuộn dây vuông góc với nhau, tức lệch nhau 90° trong không gian (Hình 1.3b). Hai dòng điện xoay chiều i_A và i_B đi vào hai cuộn dây đó, i_A vào cuộn A_X , i_B vào cuộn dây B_Y . Hai dòng điện này lệch pha nhau về thời gian 90° , cụ thể là i_A vượt

trước i_B một góc 90° . Ở thời điểm a, $i_A = 0$, $i_B = -I_m$, tức i_B âm, dòng điện đi ngược chiều dương, từ điểm cuối y tới điểm đầu B.



Hình 1.3: Từ trường quay của dòng điện 2 pha.

Do đó, ở thanh dẫn y, dòng điện đi vào, còn ở thanh dẫn B dòng điện đi ra. Áp dụng qui tắc vắn nút chai, ta xác định chiều đường sức, từ đó tìm được véc tơ từ cảm tổng hợp B trùng với trục cuộn dây A_x (Hình 3.1b, hình đầu tiên).

Ở thời điểm b, sau thời điểm a một phần tư chu kỳ $i_B = 0$, $i_A = +I_m$, chiều i_A dương, tức i_A đi từ đầu A tới cuối x. Cũng xác định véc tơ B như trên, ta thấy véc tơ này trùng với trục cuộn A_x , tức là đã quay đi một phần tư vòng tròn so với thời điểm a.

Cũng xét tương tự, ở thời điểm c, sau thời điểm a nửa chu kỳ, ta thấy véc tơ B đã quay đi nửa vòng tròn. Còn ở thời điểm d, sau a ba phần tư chu kỳ, thì véc tơ B quay được ba phần tư vòng tròn.

Như vậy, ta có nhận xét sau:

- Nếu có hai cuộn dây đặt lệch nhau 90° trong không gian, đưa vào chúng hai dòng điện lệch pha nhau 90° về thời gian, từ trường tổng hợp của hai cuộn dây là từ trường tròn, trục quay nằm ở giao điểm hai trục cuộn dây.

- Trị số từ trường không đổi và bằng biên độ B_m của từ trường mỗi cuộn dây.

$$F_q = F_m$$

Khi dòng điện biến thiên hết một chu kỳ, từ trường cũng được một vòng. Nếu xét chi tiết hơn, gọi tần số dòng điện là f , số cực của từ trường là $2p$ (p gọi là số đôi cực, mỗi đôi cực gồm một cực bắc và một cực nam), tốc độ quay n_1 của từ trường quay là :

$$n_1 = \frac{60f}{p}$$

4. Đặc điểm động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha.

Mục tiêu: Trình bày các đặc điểm của động cơ một pha.

Động cơ điện xoay chiều KĐB một pha được cấp nguồn bởi hệ thống dòng điện xoay chiều một pha.

Dây quấn động cơ xoay chiều KĐB một pha gồm có 2 cuộn dây. Một cuộn công tác và một cuộn khởi động đặt trong lõi thép lệch nhau 90° điện trong

không gian. Cuộn dây khởi động được mắc nối tiếp với tụ điện hay cuộn cảm. Vì vậy động cơ điện còn được gọi là động cơ xoay chiều KĐB hai pha.

Động cơ được gọi là KĐB bởi vì cấp cho cuộn dây của động cơ điện áp định mức tạo ra từ trường được gọi là từ trường quay (n_1). Rô to quay với tốc độ n , do $n < n_1$ nên động cơ được gọi là KĐB. Độ sai khác giữa tốc độ rô to và tốc độ từ trường quay gọi là độ trượt S :

$$S = \frac{n_1 - n}{n_1} \cdot 100\% \quad (1.1)$$

Đối với động cơ có độ trượt vào khoảng $2 \div 10\%$.

Đặc tính làm việc của động cơ KĐB như sau:

- Dòng điện rô to cũng như dòng điện stato (dòng điện đặt vào động cơ) tăng theo độ trượt. Độ trượt càng lớn thì dòng điện stato càng lớn. Đó là vì độ trượt S lớn, tức là tốc độ tương đối giữa từ trường quay và rô to lớn, sức điện động cảm ứng trong rô to càng lớn, dòng điện rô to cũng lớn, kéo theo dòng điện stato cũng lớn. Khi mới đóng điện, $n = 0$ (rô to đứng yên), lúc này $S = 1$ nên dòng điện đặt giá trị lớn nhất. Ta gọi là dòng điện mở máy. Dòng điện mở máy của động cơ KĐB một pha vào khoảng $2 \div 6$ lần dòng điện định mức (dòng điện này còn gọi là dòng điện khởi động)

- Mômen quay của động cơ tỉ lệ với bình phương điện áp đặt vào stato. Bởi vì U giảm thì từ trường quay cũng giảm, dòng điện trong rô to giảm theo, làm giảm lực điện từ F_{dt} và mômen quay giảm đi bình phương lần. Do đó, nếu điện áp giảm dẫn đến mômen quay giảm nhiều làm tốc độ giảm đi, độ trượt S tăng lên và dòng điện tăng theo để tăng mômen quay. Vì lý do đó, động cơ làm việc với điện áp thấp sẽ dẫn đến tăng dòng điện stato, làm động cơ phát nóng (quá dòng điện).

- Khi mômen cản đặt vào rô to (tức mômen cản hữu ích do các máy công tác nối vào động cơ, tác động lên trục động cơ) tăng lên, làm tăng dòng điện đặt vào động cơ. Vì một lý do nào đó mômen cản tăng quá mức, động cơ sẽ bị quá tải.

- Mômen quay của động cơ chỉ có thể đạt tới một giá trị giới hạn gọi là mômen cực đại (M_{max}). Tỉ số giữa mômen cực đại và mômen định mức gọi là hệ số quá tải k_{qt} :

$$k_{qt} = \frac{M_{max}}{M_{dm}} \quad (1.2)$$

Hệ số k_{dt} khoảng $1,6 \div 2,5$.

Nếu mômen cản trên trục động cơ lớn hơn mômen cực đại, thì động cơ không kéo được tải, rô to đứng lại, lúc này $S = 1$, dòng điện tăng tới giá trị mở máy, rất dễ làm cháy động cơ. Ta gọi đó là chế độ ngắn mạch của động cơ.

5. Phân loại động cơ điện xoay chiều KĐB một pha.

Mục tiêu: Trình bày được cách phân loại động cơ điện xoay chiều KĐB một pha.

Căn cứ vào cách tạo ra từ trường quay, chúng ta chia động cơ xoay chiều KĐB một pha làm hai loại: Động cơ một pha có cuộn dây khởi động, là động cơ có hai cuộn dây: cuộn công tác (làm việc) và cuộn khởi động được đặt trong lõi

thép stato và lệch nhau 90^0 điện trong không gian. Cuộn dây khởi động được mắc nối tiếp với cuộn cảm hay tụ điện để tạo ra sự lệch pha giữa 2 dòng điện đặt vào 2 cuộn dây khi khởi động. Vì vậy, động cơ một pha có cuộn dây khởi động được chia làm 2 loại:

- Động cơ xoay chiều KĐB một pha khởi động bằng cuộn cảm, dùng cuộn cảm để tạo ra góc lệch giữa 2 dòng điện của cuộn dây công tác và khởi động. Loại động cơ này tổn hao lớn, hiệu suất thấp nên chỉ dành cho động cơ công suất nhỏ.

- Động cơ xoay chiều KĐB một pha khởi động bằng tụ điện, dùng tụ điện để tạo lệch pha giữa 2 dòng điện của cuộn dây công tác và cuộn dây khởi động của động cơ. Loại này dùng tụ, do góc lệch pha giữa 2 dòng điện đạt 90^0 điện trong không gian, hiệu suất lớn hay được sử dụng.

- Động cơ xoay chiều KĐB một pha có vòng ngắn mạch (hay còn gọi là động cơ một pha vòng chập), dùng hiệu ứng của dòng điện cảm ứng trong vòng ngắn mạch để tạo ra sự lệch pha 2 từ thông trong mạch từ).

BÀI 2

BẢO DƯỠNG KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ KHẤU TỪ CỰC (VÒNG NGẮN MẠCH)

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch).
- Tháo lắp động cơ điện xoay chiều một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch) theo đúng qui trình kỹ thuật.
- Tuân thủ các quy tắc an toàn lao động khi xác định cực tính và tháo lắp động cơ.
- Có tính tư duy, sáng tạo, chủ động trong học tập.
- Có đầy đủ năng lực, tinh thần trách nhiệm và tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Cấu tạo.

Mục tiêu: Trình bày được cấu tạo của động cơ xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch).

Động cơ xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (Vòng chập) có cấu tạo đơn giản, giá thành rẻ, dễ sử dụng, nên được sử dụng nhiều trong các thiết bị điện sinh hoạt. Chẳng hạn, làm động cơ quạt.

Cấu tạo gồm 2 phần: stato (phần tĩnh) và rô to (phần động).



Hình 2.1: Cấu tạo động cơ xoay chiều KĐB có vòng chập



Hình 2.2: Rô to lồng sóc.

1.1. Phần tĩnh (stato): Gồm 2 phần chính là lõi thép và dây quấn.

* Lõi thép (mạch từ): Được chế tạo bởi các lá thép kỹ thuật điện, dày từ $0,35 \div 0,5$ mm. Gồm các cực từ kiểu lõi (số lượng cực từ do tốc độ của động cơ quy định), mặt cực từ có sê rãnh lệch về 1 phía và lồng vào đó vòng ngắn mạch bằng đồng, ôm $1/3$ cực từ. Các lá thép ghép lại với nhau, giữa các lá thép có 1 lớp sơn cách điện để chống dòng điện xoáy.

* Dây quấn: Thường được chế tạo bằng đồng, có tiết diện tròn và phía ngoài bọc 1 lớp ê may cách điện. Cuộn dây quấn nhiều vòng, quấn thành cuộn dây tập trung. Cuộn dây được lồng vào thân cực. Các cuộn dây được đầu nối tiếp hay song song, tùy thuộc vào điện áp nguồn cấp cho động cơ có nhiều cấp điện áp.

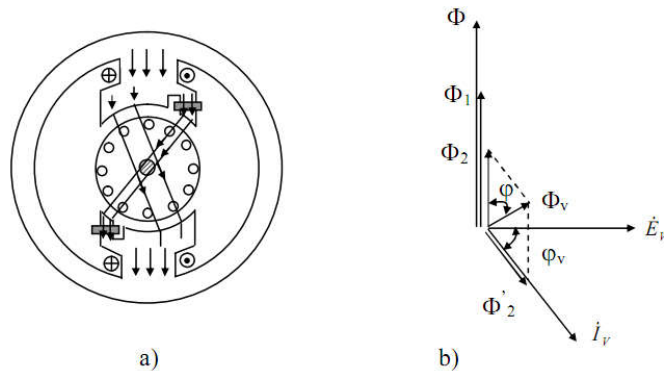
1.2. Phần quay (Rô to).

Được chế tạo bởi các lá thép cách điện như ở stato. Phía trong có lỗ trục xuyên qua, ngoài có rãnh để đặt các thanh dẫn bằng đồng hay nhôm và được đúc gắn mạch 2 đầu rô to gọi là rô to lồng sóc. (Hình 2.2).

2. Nguyên lý làm việc.

Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý làm việc của động cơ xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực.

Khi đặt điện áp xoay chiều vào cuộn dây để khởi động động cơ, dòng xoay chiều chạy trong dây quấn sẽ sinh ra từ thông Φ trên các cực từ. Từ thông Φ chia thành hai phần: Phần từ thông Φ_1 xuyên qua cực từ ngoài vòng ngắn mạch, có giá trị lớn và phần từ thông Φ_2 xuyên qua phần cực từ có vòng ngắn mạch. $\Phi_2 = \Phi - \Phi_1$.



Hình 2.3: Động cơ xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực

Từ thông Φ_2 biến thiên nên trong vòng ngắn mạch sẽ cảm ứng một sức điện động e_v chậm sau Φ_2 một góc $\pi/2$. Sức điện động e_v sinh ra dòng i_v chậm sau e_v một góc φ_v . Dòng i_v lại sinh ra từ thông Φ'_2 cùng pha chạy trong phần mạch từ có vòng ngắn mạch, có khuynh hướng làm giảm từ thông Φ_2 . Từ thông tổng trong vòng ngắn mạch là $\overline{\Phi_v} = \overline{\Phi_2} - \overline{\Phi'_2}$. Có thể gọi Φ_1 là từ thông chính, Φ_v là từ thông phụ, cả hai từ thông này đều khép mạch qua rô to và các cực từ. Hai từ thông Φ_1 và Φ_v lệch nhau một góc về φ thời gian và lệch nhau một góc α về không gian nên tạo ra từ trường quay và động cơ có mômen khởi động làm cho rô to quay.

Động cơ xoay chiều KĐB 1 pha có khâu cực từ cũng là loại dây quấn hai pha, pha làm việc là cuộn dây từ cực, còn pha khởi động là vòng chập.

Ưu điểm của động cơ này là dây quấn đơn giản, không cần tụ, giá rẻ. Tuy nhiên đặc tính làm việc của động cơ không được tốt: Mômen khởi động chỉ

khoảng 0,6 mômen định mức, hệ số tải $1,1 \div 1,3$ hệ số công suất khoảng $0,4 \div 0,6$. Động cơ chỉ quay theo chiều cực ngoài đến cực từ trong vòng chập, không thể đảo chiều quay được.

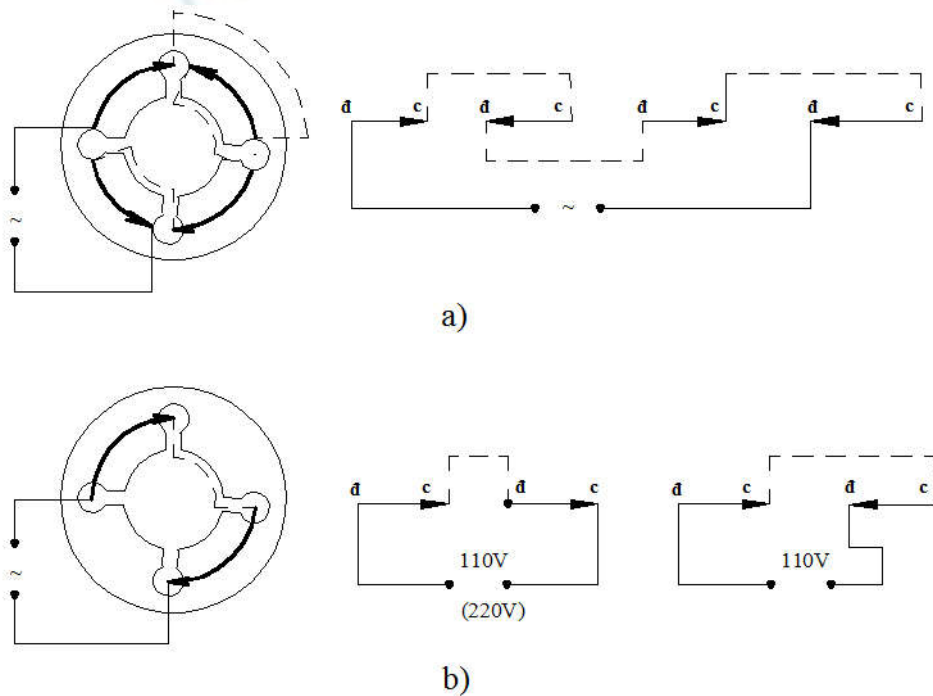
3. Xác định các đầu dây của động cơ xoay chiều KĐB có khâu từ cực (vòng chập)

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp xác định các đầu dây của động cơ.
- Thực hiện đúng quy định, thao tác cách xác định các đầu dây của động cơ.
- Có đầy đủ năng lực, tính kỷ luật và tác phong công nghiệp.

3.1. Phương pháp xác định các đầu dây của động cơ không đồng bộ 1 pha có khâu từ cực (vòng chập).

Trước khi xác định đầu dây động cơ xoay chiều vòng chập một pha, chúng ta cần biết quy cách đầu dây của các bô dây, cấu tạo của bô dây. Các bô dây được quấn tập trung và đầu nối tiếp hay song song còn tùy thuộc vào từng động cơ như sau:



Hình 2.4: a) Đầu nối tiếp cùng phía
b) Đầu nối tiếp khác phía

Động cơ xoay chiều KĐB một pha vòng chập có số cực bằng số tổ bô dây có cách đấu là: Đầu nối tiếp cùng phía (đầu với đầu, cuối với cuối). Hai đầu còn lại của bô dây được đưa ra ngoài để cấp nguồn (Hình 2.4a).

Còn cách đấu nối tiếp khác phía và song song cùng phía không thực hiện, bởi vì các cạnh của 2 bô dây cực được lồng sát vào nhau và nếu bô dây cho

điện áp 220VAC có số vòng gấp đôi điện áp 110 VAC, nhưng tiết diện dây bằng $\frac{1}{2}$ của tiết diện dây 110 VAC

Động cơ điện xoay chiều KĐB một pha vòng chập có số cực gấp đôi số tổ bối có cách đấu là: đầu nối tiếp khác phía. Tức là cuối bối trước đấu với đầu bối sau hay đầu bối trước với cuối bối sau, 2 đầu còn lại đưa ra ngoài để cấp nguồn. (Hình 2.4b).

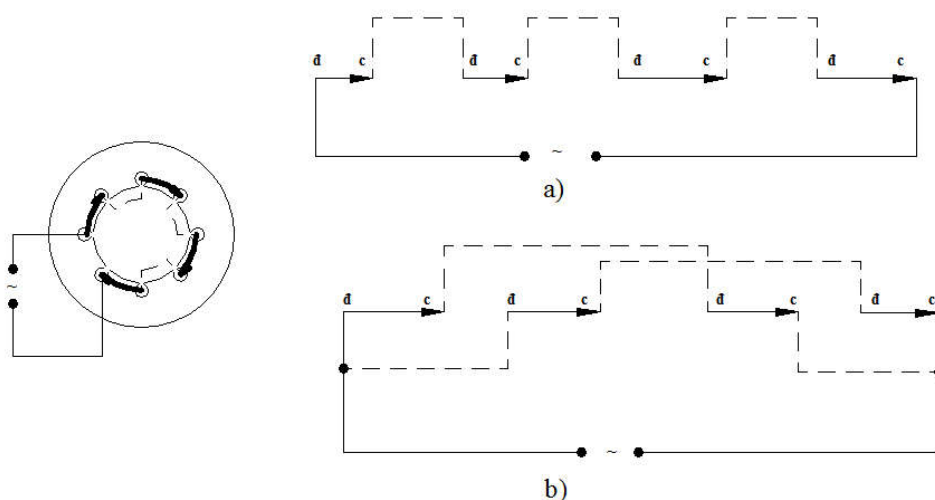
Chúng ta đã biết động cơ xoay chiều KĐB 1 pha có vòng chập chỉ có 2 đầu dây đưa ra ngoài kết nối với nguồn điện. Để xác định đầu dây chỉ cần làm việc sau:

- Dùng đồng hồ vạn năng, để ở nấc đo $R \times 10$ hay $R \times 100$ đo thông mạch cuộn dây hoặc sử dụng đồng hồ $M\Omega$ mét 500V.

- Kiểm tra cách đấu các bối dây, đánh dấu, ghi chép lại và kết luận xem là loại động cơ có số cực bằng số bối dây hay số cực gấp đôi số bối dây. Xác định cực tính các bối dây bằng nguồn điện 1 chiều có $U = 2 \div 4$ VDC hay nguồn xoay chiều có $U = \frac{2}{3}U_{dm}$ của động cơ như ở (MĐ 20.04 – Máy biến áp).

3.2. Thực hiện xác định các đầu dây của động cơ không đồng bộ 1 pha có vòng chập.

Khi gặp động cơ xoay chiều KĐB 1 pha có vòng chập do bị cháy bối dây mà cần quản lại một phần của toàn bộ cuộn dây (một bối dây chẳng hạn). Chúng ta cần xác định các đầu dây theo quy trình sau: Ví dụ (hình 2.5)



Bước 1: Xác định loại động cơ xoay chiều KĐB 1 pha, có tổ bối dây so với số cực như thế nào? Cách đấu dây của các bối dây.

- Dựa vào cấu tạo của động cơ (Hình 2.5), thấy rằng hai cạnh liên tiếp của hai bối dây không cùng chung rãnh. Vậy động cơ vòng chập có số cực gấp đôi số bối dây.

- Nhìn vào cách đấu dây của các bối dây, ta thấy đây là cách đấu nối tiếp khác phía (cuối cuộn này đấu với đầu cuộn nối tiếp)

Qua đó, chúng ta kết luận là động cơ xoay chiều KĐB một pha có vòng chập, có số cực gấp đôi số bối dây và đấu nối tiếp các bối dây khác phía.