

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I

GIÁO TRÌNH
ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU
KHÔNG ĐỒNG BỘ 1 PHA
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG

Ban hành theo Quyết định số 1955/QĐ-CĐGTVTTWI-ĐT ngày 21/12/2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng GTVT Trung ương I

Hà Nội, năm 2017

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha được biên soạn có nội dung ngắn gọn, cô đọng, dễ hiểu. Mục đích của giáo trình là giới thiệu các vấn đề cơ bản nhất của chuyên ngành, vì vậy rất mong người dạy và người học cần tham khảo thêm các tài liệu khác có liên quan đến môđun giáo trình để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Trong quá trình biên soạn giáo trình chúng tôi có tham khảo nhiều tài liệu, giáo trình đang sử dụng học tập, kết hợp với kinh nghiệm bản thân đưa ra kiến thức phù hợp với đối tượng sử dụng và gắn liền với thực tế sản xuất, đời sống hàng ngày. Để nâng cao tính thực tiễn của giáo trình và đạt chuẩn quốc gia chuyên ngành điện dân dụng.

Mô đun *Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha* được xây dựng nhằm phục vụ cho các yêu cầu nói trên. Nội dung mô đun bao gồm 34 bài như sau:

Bài 1: Đại cương về động cơ điện xoay chiều KĐB một pha

Bài 2: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)

Bài 3: Quán bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)

Bài 4: Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực

Bài 5: Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ khởi động

Bài 6: Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực, tụ khởi động

Bài 7: Đấu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực

Bài 8: Đấu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ khởi động

Bài 9: Đấu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ, tụ thường trực và tụ khởi động

Bài 10: Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng cầu dao đảo

Bài 11: Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng khởi động từ kép

Bài 12: Thay công tắc ly tâm động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ

Bài 13: Kiểm tra dây quấn Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha bằng Rô nha trong

Bài 14: Thay ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB một pha

Bài 15: Sơ đồ dây quấn động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ

Bài 16: Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có số rãnh dây quấn chính bằng số rãnh dây quấn phụ ($Z_A=Z_B$)

Bài 17: Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có số rãnh dây quấn chính bằng 2 lần số rãnh dây quấn phụ ($Z_A=2Z_B$)

Bài 18: Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có dây quấn Sin

Bài 19: Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha hai lớp

Bài 20: Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha 3 cấp tốc độ (động cơ quạt bàn)

Bài 21: Tẩm sấy dây quấn động cơ

Bài 22: Thay thế bộ điều chỉnh góc quay quạt bàn

Bài 23: Thay thế bộ điều chỉnh tốc độ quạt trần kiểu cuộn kháng

Bài 24: Cấu tạo nguyên lý làm việc của máy bơm nước ly tâm

Bài 25: Lắp đặt bơm nước ly tâm không có hệ thống tự động đóng cắt bơm

Bài 26: Lắp đặt bơm nước ly tâm có hệ thống tự động đóng cắt bơm

Bài 27: Lắp đặt bơm nước ly tâm

Bài 28: Sửa chữa đầu bơm nước ly tâm

Bài 29: Cấu tạo nguyên lý làm việc của máy giặt

Bài 30: Lắp đặt máy giặt

Bài 31: Bảo dưỡng máy giặt

Bài 32: Thay thế, cân chỉnh dây cu-roa máy giặt

Bài 33: Thay thế van điện từ đóng, mở nước của máy giặt

Bài 34: Thay thế bộ cài đặt chương trình của máy giặt

MỤC LỤC

TÊN MÔ ĐUN: ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA.....	10
BÀI 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA	13
1. Khái niệm.	13
2. Từ trường đập mạch.	13
3. Từ trường quay hai pha.	14
4. Đặc điểm động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha.	15
5. Phân loại động cơ điện xoay chiều KĐB một pha.	16
BÀI 2: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA CÓ KHẤU TỪ CỰC (VÒNG NGẮN MẠCH).....	18
1. Cấu tạo.....	18
2. Nguyên lý làm việc.	19
3. Xác định các đầu dây của động cơ xoay chiều KĐB có khâu từ cực (vòng chập)	20
4. Tháo lắp động cơ xoay chiều không đồng bộ 1 pha có vòng chập.....	22
5. Kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ.....	23
BÀI 3: QUẤN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU KĐB 1 PHA CÓ KHẤU TỪ CỰC	26
1. Sơ đồ trải dây quấn.....	26
2. Quy trình quấn dây.....	27
3. Thực hiện quy trình quấn dây.	30
4. Kiểm tra vận hành.	32
5. Tẩm sấy nâng cao cách điện.....	34
BÀI 4: CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỰ THƯỜNG TRỰC.....	36
1.Cấu tạo.....	36
2. Nguyên lý làm việc.	38
3. Xác định cuộn dây chính (công tác), cuộn dây phụ (khởi động).	39
4. Tháo lắp động cơ.....	41
5. Kiểm tra đánh giá chất lượng động cơ.....	41

BÀI 5: CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỤ KHỞI ĐỘNG	43
1. Cấu tạo.....	43
2. Nguyên lý làm việc.	44
3. Xác định cuộn dây chính, cuộn dây phụ.	45
BÀI 6: CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỤ THƯỜNG TRỰC, TỤ KHỞI ĐỘNG.....	46
1. Cấu tạo.....	46
2. Nguyên lý làm việc.	47
3. Xác định cuộn dây chính, cuộn phụ.....	47
BÀI 7: ĐẦU DÂY VÀ VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN DÂY PHỤ VÀ TỤ THƯỜNG TRỰC	48
1. Sơ đồ đầu dây động cơ điện không đồng bộ một pha có cuộn phụ và tụ thường trực bằng cầu dao và khởi động từ	49
2. Thực hiện các phương pháp khởi động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn dây phụ và tụ thường trực.....	54
BÀI 8: ĐẦU DÂY VÀ VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỤ KHỞI ĐỘNG	59
1. Sơ đồ đầu dây động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn dây phụ và tụ khởi động bằng cầu dao và khởi động từ đơn	59
2. Thực hiện các phương pháp khởi động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn dây phụ và tụ thường trực.....	65
BÀI 9: ĐẦU DÂY VÀ VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ VÀ TỤ THƯỜNG TRỰC, TỤ KHỞI ĐỘNG	69
1. Sơ đồ khởi động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn phụ và tụ thường trực, tụ khởi động bằng cầu dao và khởi động từ đơn.....	70
2. Thực hiện các phương pháp khởi động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha có cuộn dây phụ và tụ thường trực, tụ khởi động.	75
BÀI 10: ĐẦU CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ BẰNG CẦU DAO 2 NGÃ.	80
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	80
2. Đầu dây đảo chiều quay động cơ bằng cầu dao 3 pha 2 ngã.	83
3. Thực hiện đầu dây và vận hành khai thác động cơ.....	83
BÀI 11: ĐẦU CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP.	85

1. Sơ đồ mạch đảo chiều động cơ bằng khởi động từ kép	86
2. Đấu dây đảo chiều quay động cơ bằng khởi động từ kép	88
3. Thực hiện đấu dây và vận hành khai thác động cơ	89
BÀI 12: THAY CÔNG TẮC LY TÂM ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ	91
1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của công tắc ly tâm	91
2. Thay thế, hiệu chỉnh, sửa chữa công tắc ly tâm	91
BÀI 13: KIỂM TRA DÂY QUẤN STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA BẰNG RÔ NHA TRONG	94
1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của rô nha trong	94
2. Phương pháp kiểm tra dây quấn stato của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha bằng rô nha trong	95
BÀI 14: THAY Ổ BI, BẠC ĐỖ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA	98
1. Phương pháp thay thế ổ bi, bạc đỡ động cơ	98
2. Thay thế ổ bi, bạc đỡ	98
BÀI 15: SƠ ĐỒ TRẢI DÂY QUẤN ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA CÓ CUỘN PHỤ	102
1. Các khái niệm về dây quấn	102
2. Các bước vẽ sơ đồ trải dây quấn	106
3. Các dạng sơ đồ trải dây quấn	107
4. Vẽ sơ đồ trải dây quấn	108
BÀI 16: QUẤN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA MỘT LỚP CÓ SỐ RĂNG DÂY QUẤN CHÍNH BẰNG SỐ RĂNG DÂY QUẤN PHỤ ($Z_A=Z_B$)	111
1. Sơ đồ trải dây quấn	111
2. Quy trình quấn dây	112
3. Thực hiện quy trình quấn dây	122
4. Kiểm tra vận hành	124
5. Tầm cách điện	124
6. Đo thông số động cơ	126
BÀI 17: QUẤN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA MỘT LỚP CÓ SỐ RĂNG DÂY QUẤN CHÍNH BẰNG 2 LẦN SỐ RĂNG DÂY QUẤN PHỤ ($Z_A = 2Z_B$)	127
1. Sơ đồ trải dây quấn	127
2. Quy trình quấn dây	128

3.Thực hiện quy trình quấn dây	128
4.Kiểm tra vận hành	130
5.Tâm cách điện	130
6.Đo thông số động cơ	132
BÀI 18: QUẢN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA CÓ DÂY QUẢN SIN	133
1.Sơ đồ trái dây quấn.....	133
2.Quy trình quấn dây	134
3.Thực hiện quy trình quấn dây	134
4.Kiểm tra vận hành	136
5.Tâm cách điện	136
6.Đo thông số động cơ	138
BÀI 19: QUẢN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA HAI LỚP	139
1.Sơ đồ trái dây quấn.....	139
2.Quy trình quấn dây	140
3.Thực hiện quy trình quấn dây	140
4.Kiểm tra vận hành	142
5.Tâm cách điện	142
6.Đo thông số động cơ	144
BÀI 20: QUẢN BỘ DÂY STATO ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA, BA CẤP TỐC ĐỘ (ĐỘNG CƠ QUẠT BÀN)	145
1.Sơ đồ trái dây quấn.....	145
2.Quy trình quấn dây	146
3.Thực hiện quy trình quấn dây	146
4.Kiểm tra vận hành	148
5.Tâm cách điện	148
6.Đo thông số động cơ	150
BÀI 21: TẮM SẤY DÂY QUẢN ĐỘNG CƠ	151
1.Ý nghĩa việc tắm sấy động cơ	151
2. Các phương pháp và quy trình tắm sấy.....	152
3. Qui trình tắm, sấy dây quấn động cơ sau khi quấn	154
BÀI 22: THAY THẾ BỘ ĐIỀU CHỈNH GÓC QUAY QUẠT BÀN	156
1. Đặc điểm cấu tạo của các loại quạt bàn	156
2.Cấu tạo của bộ điều chỉnh góc quay	157

3. Tháo, lắp tuốc năng các loại quạt bàn	158
BÀI 23: THAY BỘ ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ QUẠT TRẦN KIỂU CUỘN KHÁNG.....	159
1. Đặc điểm cấu tạo của các loại quạt trần.....	159
2. Cấu tạo của bộ điều chỉnh tốc độ	160
3. Sơ đồ mạch điện và nguyên lý điều chỉnh tốc độ	160
4. Chọn, thay thế bộ điều chỉnh tốc độ.....	161
BÀI 24: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY BƠM NƯỚC LY TÂM.....	162
1. Đặc điểm của bơm nước.....	163
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm nước.	163
3. Tháo lắp bơm nước.	165
BÀI 25: LẮP ĐẶT BƠM NƯỚC LY TÂM KHÔNG CÓ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐÓNG CẮT BƠM.....	169
1. Quy trình và phương pháp lắp đặt bơm nước ly tâm.....	169
2. Lắp đặt bơm nước (động cơ và đầu bơm).....	171
3. Lắp đặt đường ống hút.	171
4. Lắp đặt đường ống đẩy.....	172
5. Lắp đặt đường dây điện.....	172
BÀI 26: LẮP ĐẶT BƠM NƯỚC LY TÂM CÓ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐÓNG CẮT BƠM.....	174
1. Quy trình và phương pháp lắp đặt bơm nước ly tâm.....	175
2. Lắp đặt bơm nước (động cơ và đầu bơm).....	176
3. Lắp đặt đường ống hút.	177
4. Lắp đặt đường ống đẩy.....	178
5. Lắp đặt đường dây điện.....	180
BÀI 27: LẮP ĐẶT BƠM NƯỚC LY TÂM.....	181
1. Yêu cầu lắp đặt bơm nước đối với hệ thống phòng chữa cháy.....	181
2. Nguyên lý làm việc của hệ thống.....	181
BÀI 28: SỬA CHỮA ĐẦU BƠM NƯỚC LY TÂM	182
1. Các hư hỏng thường gặp của đầu bơm nước ly tâm.	182
2. Tháo lắp, sửa chữa đầu bơm nước.	182
BÀI 2: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY GIẶT	187
1. Cấu tạo.....	187
2. Nguyên lý làm việc của máy giặt.....	187

3. Sơ đồ nguyên lý làm việc của mạch điện máy giặt.....	189
4. Tháo lắp máy giặt.....	190
BÀI 30: LẮP ĐẶT MÁY GIẶT	193
1. Quy trình và phương pháp lắp đặt máy giặt.....	193
2. Lắp đặt máy.....	194
3. Lắp đặt đường ống nước.	194
4. Lắp đường dây điện.....	195
5. Cấp nguồn vận hành.....	196
BÀI 31: BẢO DƯỠNG MÁY GIẶT.....	198
1. Quy trình và phương pháp bảo dưỡng máy giặt.	198
2. Bảo dưỡng máy giặt.	199
BÀI 32: THAY THỂ CÂN CHỈNH DÂY CU-ROA MÁY GIẶT.....	200
1. Trình tự và phương pháp thay thế cân chỉnh dây cu-roa máy giặt	200
2. Chọn, thay thế và cân chỉnh dây cu-roa máy giặt.	203
BÀI 33: THAY THỂ VAN ĐIỆN TỬ ĐÓNG MỞ NƯỚC CỦA MÁY GIẶT.....	205
1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc van điện từ:.....	205
2. Quy trình thay thế van điện từ.....	206
3. Thực hiện quy trình thay thế van điện từ	207
BÀI 34: THAY THỂ BỘ CÀI ĐẶT CHƯƠNG TRÌNH CỦA MÁY GIẶT ...	208
1. Sơ đồ khối và nguyên lý làm việc của mạch điện máy giặt.....	208
2. Chức năng của bộ cài đặt chương trình.....	210
3. Thay thế bộ cài đặt chương trình	211
CÁC BÀI TẬP MỞ RỘNG, NÂNG CAO VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ	212
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	212

TÊN MÔ ĐUN: ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KĐB MỘT PHA

Mã mô đun: MĐ 21

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

*Vị trí mô đun:

+ Mô đun được bố trí sau khi học xong các môn học chung, các môn học/ mô đun: An toàn lao động; Mạch điện; Vẽ điện; Vật liệu điện; Kỹ thuật điện tử cơ bản; Khí cụ điện hạ thế; Đo lường điện và không điện; Ngủi cơ bản;

-*Tính chất của mô đun:

+ Là mô đun chuyên môn nghề.

Mục tiêu của 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 các loại thiết bị điện dân dụng sử dụng động cơ điện xoay chiều một 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 không đồng bộ một pha (bao gồm phần quấn lại bộ dây stato) và các thiết bị điện dân dụng sử dụng động cơ điện KĐB một pha theo đúng qui trình kỹ thuật

- Phân tích được các hiện tượng, nguyên nhân, đưa ra phương hướng sửa chữa được các loại động cơ xoay chiều một pha đạt các thông số kỹ thuật

- Chọn lựa được động cơ thích hợp với nhu cầu sử dụng đạt yêu cầu kỹ thuật

*Về thái độ:

- Bảo đảm an toàn, tiết kiệm nguyên vật liệu khi bảo dưỡng và sửa chữa

- 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

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Đại cương về động cơ điện xoay chiều KĐB một pha	2	2	0	0
2	Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)	4	2	2	0
3	Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay	8	3	5	0

	chiều KĐB một pha có khâu từ cực (vòng ngắn mạch)				
4	Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực	3	1,5	1,5	0
5	Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ khởi động	3	1,5	1,5	0
6	Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực, tụ khởi động	6	1	1	4
7	Đầu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ thường trực	2	1	1	0
8	Đầu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ và tụ khởi động	2	1	1	0
9	Đầu dây và vận hành động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ, tụ thường trực và tụ khởi động	2	1	1	0
10	Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng cầu dao đảo	2	1	1	0
11	Đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ bằng khởi động từ kép	4	1	3	0
12	Thay công tắc ly tâm động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ	2	1	1	0
13	Kiểm tra dây quấn Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha bằng Rô nha trong	2	1	1	0
14	Thay ổ bi, bạc đỡ động cơ điện xoay chiều KĐB một pha	2	1	1	0
15	Sơ đồ dây quấn động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có cuộn phụ	4	4	0	0
16	Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có số rãnh dây quấn chính bằng số rãnh dây quấn phụ ($Z_A=Z_B$)	8	2	6	0
17	Quấn bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có số rãnh dây quấn chính bằng 2 lần số rãnh dây	8	2	6	0

	quần phụ ($Z_A=2Z_B$)				
18	Quần bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha có dây quấn Sin	8	2	6	0
19	Quần bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha hai lớp	8	1	7	0
20	Quần bộ dây Stato động cơ điện xoay chiều KĐB một pha 3 cấp tốc độ (động cơ quạt bàn)	8	1	7	0
21	Tấm sấy dây quấn động cơ	2	1	1	0
22	Thay thế bộ điều chỉnh góc quay quạt bàn	2	1	1	0
23	Thay thế bộ điều chỉnh tốc độ quạt trần kiểu cuộn kháng	4	0	2	2
24	Cấu tạo nguyên lý làm việc của máy bơm nước ly tâm	2	2	0	0
25	Lắp đặt bơm nước ly tâm không có hệ thống tự động đóng cắt bơm	2	1	1	0
26	Lắp đặt bơm nước ly tâm có hệ thống tự động đóng cắt bơm	2	1	1	0
27	Lắp đặt bơm nước ly tâm	2	1	1	0
28	Sửa chữa đầu bơm nước ly tâm	2	1	1	0
29	Cấu tạo nguyên lý làm việc của máy giặt	2	1	1	0
30	Lắp đặt máy giặt	2	1	1	0
31	Bảo dưỡng máy giặt	2	1	1	0
32	Thay thế, cân chỉnh dây cu-roa máy giặt	2	1	1	0
33	Thay thế van điện từ đóng, mở nước của máy giặt	2	1	1	0
34	Thay thế bộ cài đặt chương trình của máy giặt	4	1	1	2
	Cộng:	120	45	67	8

BÀI 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA

Mã bài: MĐ 21.01

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.

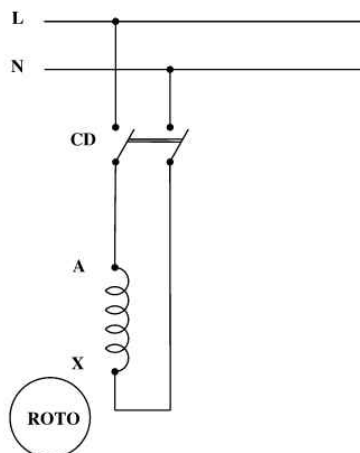
Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha hay còn gọi là động cơ dị bộ một pha vì tốc độ quay của rô to khác với tốc độ từ trường quay trong động cơ. Đôi khi còn được gọi là động cơ cảm ứng (vì sức điện động và dòng điện có được trong rô to là do cảm ứng).

2. Từ trường đập mạch.

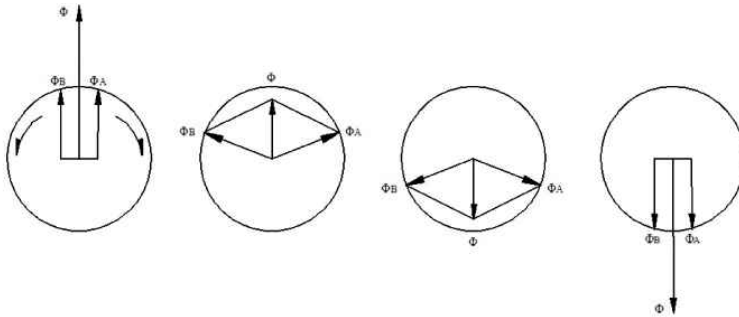
Mục tiêu: Trình bày được từ trường đập mạch của động cơ một pha có một cuộn dây pha.

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:

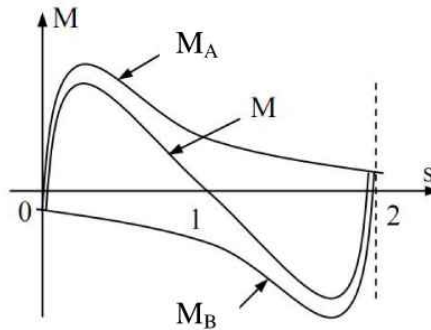


Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý động cơ 1pha, có cuộn dây AX



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 $\Phi_A = \Phi_B = \Phi/2$



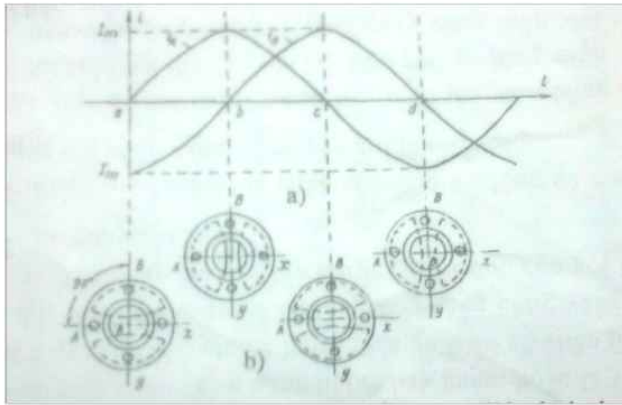
Hình 1.3: Đặc tính cơ của động cơ KĐB một pha.

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 cùng 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 vặn 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° 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: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN KĐB MỘT PHA CÓ KHÂU TỪ CỰC (VÒNG NGẮN MẠCH)

Mã bài: MĐ 21.02

Mục tiêu:

- 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 đấu 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 ngắn mạch 2 đầu rô to gọi là rô to lồng sóc. (Hình 2.2).

2. Nguyên lý làm việc.

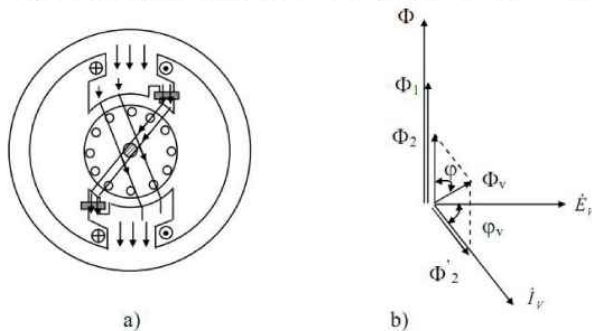
Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý làm việc của động cơ xoay chiều KĐB một pha có khâu từ cực.

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.

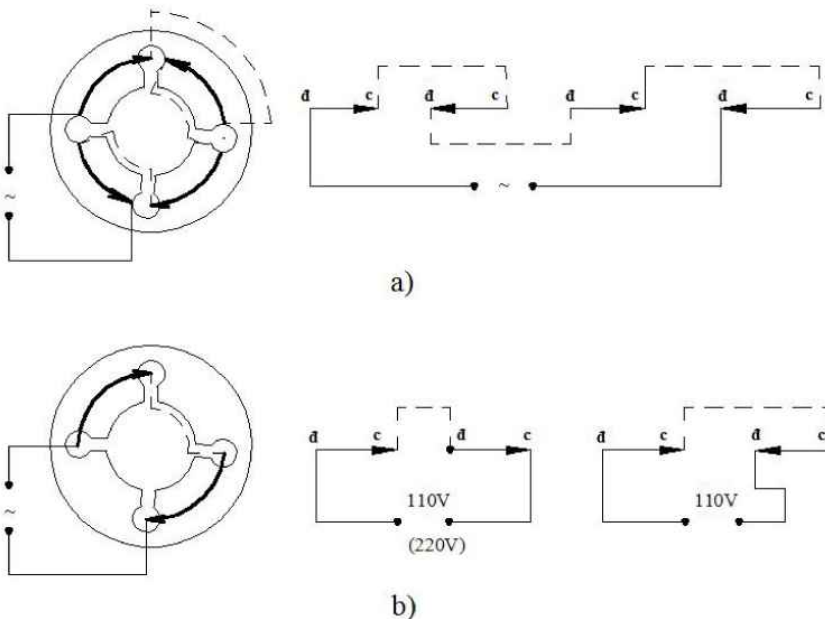
3. Xác định các đầu dây của động cơ xoay chiều KĐB có khâu từ cực (vòng chập)

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 bối dây, cấu tạo của bối dây. Các bối 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 bối dây có cách đầu là: Đầu nối tiếp cùng phía (đầu với đầu, cuối với cuối). Hai đầu còn lại của bối dây được đưa ra ngoài để cấp nguồn (Hình 2.4a).

Còn cách đầu nối tiếp khác phía và song song cùng phía không thực hiện, bởi vì các cạnh của 2 bối dây cực được lồng sát vào nhau và nếu bối 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 đầu là: đầu nối tiếp khác phía. Tức là cuối bối trước đầu với đầu bối