

ĐỖ NGỌC LONG

SỬA CHỮA, LẮP ĐẶT QUẠT VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

TOÀN TẬP



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

ĐỖ NGỌC LONG



**SỬA CHỮA, LẮP ĐẶT
QUẠT VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN
TOÀN TẬP**

TÁI BẢN LẦN THỨ BA CÓ CHỈNH LÝ VÀ BỔ SUNG



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2006**

LỜI NÓI ĐẦU

Ấn phẩm "Tự học quấn quạt và động cơ điện" phát hành lần đầu năm 1993; sau nhiều lần tái bản và nổi bản; năm 2003 được cải biên, nâng cấp và đổi tên thành "Sửa chữa, lắp đặt quạt và động cơ điện". Từ ngày đổi tên cho đến nay ấn phẩm đã được tái bản lần thứ ba. Với tình thần cầu thị; chúng tôi luôn chăm chú lắng nghe những thông tin phản hồi từ bạn đọc để kịp thời sửa đổi, bổ sung cho ấn phẩm ngày một thêm hoàn thiện. Chúng tôi đã nhận được một số thư bày tỏ tình cảm, nêu một số thắc mắc và đề nghị làm rõ thêm một số nội dung trong ấn phẩm. Qua ý kiến bạn đọc chúng tôi nhận thấy, ấn phẩm đã thỏa mãn được yêu cầu của đa số bạn đọc trong lĩnh vực học tập và sửa chữa động cơ điện. Tuy nhiên, không tránh khỏi những thiếu sót trong khâu biên soạn, chế bản và đồ họa.

Trong lần tái bản này, chúng tôi tập trung khắc phục triệt để những thiếu sót trên đồng thời giải quyết một số nội dung trong thư bạn đọc. Đặc biệt; với sự cộng tác của hai nhà sản xuất động cơ hàng đầu tại Việt Nam là Công ty Chế tạo Điện cơ Hà Nội và Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari; chúng tôi cung cấp cho bạn đọc thông số kỹ thuật, kích thước lắp đặt và chiếm chỗ của hai thương hiệu động cơ đang được ưa chuộng nhất trên thị trường Việt Nam là "Điện Cơ" và "Việt – Hung" để làm căn cứ cho việc tính toán, phục hồi các động cơ của hai thương hiệu trên trong trường hợp mất số liệu gốc; đồng thời cung cấp những thông số cần thiết cho việc thiết kế điện xí nghiệp và thiết kế động lực cho lĩnh vực cơ khí chế tạo; nó còn làm cơ sở để tra cứu tìm ký hiệu động cơ có sẵn khi cần thay thế động cơ hỏng nhập ngoại.

Để tiết kiệm thì giờ cho nhiều bạn đọc trung thành với ấn phẩm; chúng tôi giữ nguyên các chương, mục như phiên bản năm 2005; những nội dung mới bổ sung được bố trí nối tiếp với phần phụ lục; những nội dung vừa được chỉnh lý, sửa đổi, giải thích, mở rộng được chèn xen kẽ trong các chương, mục tương ứng; ai quan tâm đến chương, mục nào chỉ cần đọc lại chương, mục đó chứ không phải đọc lại toàn bộ ấn phẩm.

Một lần nữa xin chân thành cảm ơn các bạn đọc và doanh nghiệp đã gửi thư và cung cấp tài liệu. Chúng tôi mong muốn nhận được sự cộng tác nhiệt tình hơn nữa của quý vị trong thời gian tới. Thư xin gửi về một trong hai địa chỉ sau: Đỗ Ngọc Long, P505B, 78 Láng Hạ, Đống Đa, Hà Nội hoặc Ban Biên tập sách, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Những bạn đọc có nhu cầu tìm hiểu sâu về thương hiệu động cơ "Điện Cơ" và "Việt – Hung" hoặc cần tư vấn về sửa chữa, lắp đặt cho hai loại động cơ này xin liên hệ với các địa chỉ.

1. Kỹ sư Nguyễn Kỳ Nam, Phòng Kỹ thuật Công ty TNHH Nhà nước một Thành viên Chế tạo Điện cơ Hà Nội, Km 12, Quốc lộ 32, Phú Diễn, Từ Liêm, Hà Nội. Điện thoại: 04 8374205, di động: 0912 305185.

2. Kỹ sư Phạm Thái Sơn, Phòng Kỹ Thuật Công ty TNHH Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari, thị trấn Đông Anh, Hà Nội. Điện thoại: 04 9685098, di động: 0983 051959.

Tác giả

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu	3
Chương 1. Kiến thức cơ bản về dòng điện xoay chiều	5
1-1. Dòng điện xoay chiều một pha	5
1-2. Ý nghĩa về giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều	6
1-3. Quan hệ giữa dòng điện và điện áp trên các đoạn mạch.....	7
1-3-1. Dòng điện xoay chiều trên đoạn mạch chỉ có điện trở.....	7
1-3-2. Dòng điện xoay chiều trên đoạn mạch chỉ có tụ điện	8
1-3-3. Dòng điện xoay chiều trên đoạn mạch chỉ có cuộn cảm.....	8
1-4. Dòng điện xoay chiều ba pha.....	9
1-4-1. Cách mắc hình sao (Y)	10
1-4-2. Cách mắc hình tam giác (Δ).....	11
Chương 2. Nguyên tắc cấu tạo của động cơ điện.....	12
2-1. Nguyên lý chung.....	12
2-2. Cấu tạo của động cơ điện.....	13
2-3. Công dụng và phân loại động cơ điện.....	14
Chương 3. Kiến thức cơ bản về dây quấn động cơ điện xoay chiều.....	15
3-1. Từ trường quay trong động cơ điện xoay chiều	15
3-1-1. Từ trường quay ở cuộn dây stato động cơ điện xoay chiều ba pha.....	16
3-1-2. Từ trường quay ở cuộn dây stato động cơ điện xoay chiều hai pha	18
3-1-3. Từ trường quay ở cuộn dây stato động cơ điện xoay chiều một pha	19
3-2. Xử lý vận tốc trong động cơ điện xoay chiều	22
3-2-1. Phương pháp xử lý bằng điện tử	23
3-2-2. Phương pháp xử lý bằng điện tử	25
3-3. Các khái niệm cơ bản về dây quấn động cơ điện xoay chiều	28
3-4. Vị trí đặt các cuộn dây trong động cơ điện xoay chiều	30
3-5. Các loại ký hiệu và sơ đồ đấu dây	32
3-5-1. Các ký hiệu	32
3-5-2. Các sơ đồ	33
3-6. Các kiểu tổ bố dây	34
3-6-1. Tổ bố dây lớp đơn kiểu đồng tâm.....	34
3-6-2. Tổ bố dây lớp đơn kiểu đồng khuôn.....	34
3-6-3. Tổ bố dây lớp kép kiểu đồng khuôn	35
3-7. Cách đấu các bố dây trong một tổ bố	35
3-8. Cách đấu các tổ bố trong một cuộn dây	35
3-8-1. Cách đấu nối tiếp các tổ bố dây	36
3-8-2. Cách đấu song song các tổ bố dây.....	38
3-8-3. Cách đấu hỗn hợp các tổ bố dây.....	39
Chương 4. Sơ đồ đấu dây trong động cơ điện xoay chiều một pha thông dụng	40
4-1. Sơ đồ đấu dây trong động cơ điện xoay chiều một pha vòng chập.....	40
4-1-1. Động cơ điện một pha vòng chập có số cực bằng số tổ bố.....	41
4-1-2. Động cơ điện một pha vòng chập có số cực gấp đôi số tổ bố	43

	Trang
4-2. Sơ đồ đấu dây trong động cơ điện xoay chiều một pha tụ điện	45
4-2-1. Công dụng và cấu tạo của công tắc ngắt điện	46
4-2-2. Đặc điểm chung về dây quấn động cơ điện xoay chiều một pha tụ điện .	48
4-2-3. Động cơ một pha tụ điện 2 cực, 4 tổ bối	50
4-2-4. Động cơ một pha tụ điện 4 cực, 8 tổ bối	53
4-2-5. Động cơ một pha tụ điện 6 cực, 12 tổ bối	60
4-2-6. Động cơ một pha tụ điện nhiều cực	64
4-3. Các động cơ điện xoay chiều một pha tụ điện có cuộn dây số	66
4-3-1. Động cơ có cuộn dây số lắp ngoài	66
4-3-2. Động cơ có cuộn dây số lắp trong	67
4-4. Phân tích chiều quay trong động cơ điện xoay chiều	70
4-4-1. Chiều quay của động cơ điện xoay chiều một pha tụ điện có cuộn dây số lắp ngoài	70
4-4-2. Chiều quay của động cơ điện xoay chiều một pha tụ điện có cuộn dây số lắp trong	72
4-5. Động cơ điện xoay chiều một pha có phân tử ngược	74
4-6. Động cơ điện xoay chiều một pha có rôto quấn dây	78
4-6-1. Cấu tạo cuộn dây stato động cơ một pha có rôto quấn dây	78
4-6-2. Cấu tạo cuộn dây rôto động cơ một pha có rôto quấn dây	79
Chương 5. Sơ đồ đấu dây trong động cơ điện xoay chiều ba pha	80
5-1. Đặc điểm chung về dây quấn trong động cơ điện xoay chiều ba pha	81
5-2. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 2 cực, 6 tổ	83
5-2-1. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 2 cực, 6 tổ kiểu 1 hình sao và 2 hình sao	85
5-2-2. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 2 cực, 6 tổ kiểu 1 tam giác và 2 tam giác	86
5-2-3. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 2 cực, 6 tổ kiểu 2 tam giác và 2 hình sao	87
5-3. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha 4 cực, 6 tổ	90
5-4. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha 4 cực, 12 tổ	95
5-5. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha 6 cực, 18 tổ	99
5-6. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha nhiều vận tốc	104
5-6-1. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 4/2 cực, 6 tổ	105
5-6-2. Sơ đồ đấu dây trong động cơ ba pha, 8/4 cực, 12 tổ	106
5-7. Rôto ba pha quấn dây	108
5-8. Một số mạch điện phụ trong động cơ điện xoay chiều ba pha	109
Chương 6. Máy điện một chiều (máy phát điện và động cơ điện)	110
6-1. Nguyên lý chung	110
6-1-1. Nguyên lý động cơ điện một chiều	110
6-1-2. Nguyên lý máy phát điện một chiều	111
6-2. Cấu tạo của máy điện một chiều	112
6-3. Công dụng và phân loại máy điện một chiều	114
6-3-1. Máy điện kích từ độc lập	114

	Trang
6-3-2. Máy điện kích từ song song.....	114
6-3-3. Máy điện kích từ nối tiếp	115
6-3-4. Máy điện kích từ hỗn hợp.....	116
6-4. Vận tốc và chiều quay của động cơ điện một chiều	118
6-4-1. Điều chỉnh vận tốc trong động cơ điện một chiều.....	118
6-4-2. Chiều quay của động cơ điện một chiều	118
6-5. Sơ đồ dây quấn phản ứng	119
6-5-1. Dây quấn xếp đơn.....	120
6-5-2. Dây quấn xếp phức tạp	122
6-5-3. Dây quấn sóng đơn.....	124
6-5-4. Dây quấn sóng phức tạp	126
Chương 7. Phương pháp tính đơn giản khi sửa chữa động cơ điện xoay chiều.....	127
7-1. Tính lại dây quấn khi chuyển đổi điện áp sử dụng	127
7-2. Tính lại dây quấn khi chuyển đổi tần số điện lưới.....	131
7-3. Tính lại dây quấn khi thay thế một dây tròn lớn bằng hai dây tròn nhỏ.....	134
7-4. Thay đổi số liệu dây quấn bằng cách thay đổi cách đấu sao - tam giác	135
7-5. Tính lại dây quấn stato cho vận tốc quay khác	137
7-6. Tính lại dây quấn từ ba pha sang một pha	149
7-7. Phương pháp tổng quát tính khôi phục cuộn dây động cơ điện xoay chiều ba pha khi chỉ còn lõi thép.....	158
7-8. Tính dây quấn stato động cơ điện xoay chiều ba pha dựa vào kích thước lõi và yêu cầu sử dụng.....	167
7-9. Tính số liệu dây quấn động cơ điện xoay chiều ba pha dựa trên kích thước lõi và etyket.....	171
Chương 8. Thực hành sửa chữa động cơ điện.....	174
8-1. Trình tự tiến hành quấn lại ống dây động cơ điện	174
8-2. Những sự cố thường gặp khi quấn lại ống dây. Biện pháp khắc phục	179
8-3. Kiểm tra nhanh những hư hỏng về điện.....	181
8-3-1. Cách xác định các cuộn dây bị đứt.....	181
8-3-2. Cách xác định các cuộn dây bị rò điện ra lõi	183
8-3-3. Cách xác định các cuộn dây bị chập (hôn dây).....	183
8-3-4. Cách kiểm tra tụ điện	186
8-3-5. Cách xác định đầu và cuối các cuộn dây	187
8-4. Những pan thường gặp của các động cơ điện xoay chiều thông dụng.....	188
8-4-1. Những pan về điện.....	188
8-4-2. Những pan về cơ khí.....	191
8-5. Tra cứu số liệu các động cơ và quạt điện thông dụng.....	195
8-5-1. Số liệu các quạt bàn vòng chập	195
8-5-2. Số liệu các quạt trần vòng chập	198
8-5-3. Số liệu các quạt bàn tụ điện	201
8-5-4. Số liệu các quạt trần tụ điện	216
8-5-5. Số liệu các động cơ thông dụng.....	221

Chương 9. Kiểm tra, bảo dưỡng, lắp đặt động cơ điện 237

9-1. Chế độ kiểm tra, bảo dưỡng động cơ điện 237

9-1-1. Kiểm tra kỹ thuật động cơ điện 237

9-1-2. Bảo dưỡng động cơ điện 239

9-2. Một số quy định khi lắp đặt động cơ điện 240

9-3. Tính khí cụ đóng cắt, bảo vệ cho động cơ 241

9-3-1. Công thức tính dây chày 241

9-3-2. Công thức tính cầu dao tự động 244

9-4. Tính dây cáp điện cho động cơ 244

9-4-1. Chọn dây dẫn theo điều kiện phát nóng 244

9-4-2. Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp 246

9-5. Một số mạch đóng cắt, điều khiển, bảo vệ động cơ điện xoay chiều ba pha .. 247

9-5-1. Nguyên tắc biểu diễn sơ đồ điện 247

9-5-2. Mạch điện cơ bản của khởi động từ 248

9-5-3. Một số mạch đóng cắt hay dùng 249

9-6. Mạch lắp đặt động cơ điện xoay chiều một pha ở lưới điện không phù hợp... 251

9-6-1. Đấu đổi động cơ hoặc quạt từ điện 220V sang điện 110V 251

9-6-2. Đấu đổi động cơ hoặc quạt từ điện 110V sang điện 220V 252

9-6-3. Đấu tải phụ để tạo sụt áp 254

9-6-4. Dùng biến áp tự ngẫu để đổi điện áp 255

9-7. Mạch lắp đặt động cơ điện xoay chiều ba pha ở lưới điện một pha..... 255

Chương 10. Ứng dụng công nghệ mới trong xử lý vận tốc..... 258

10-1. Các giải pháp xử lý vận tốc bằng cơ khí 258

10-2. Các giải pháp xử lý vận tốc bằng điện tử..... 261

10-2-1. Điều chỉnh vận tốc bằng biến tần 261

10-2-2. Mạch điều chỉnh vận tốc động cơ một chiều và động cơ một pha rôto quấn dây 261

10-2-3. Mạch điều chỉnh và ổn định vận tốc động cơ một pha..... 262

10-2-4. Mạch điều khiển từ xa trong quạt bàn, quạt cây và quạt treo tường..... 262

Phụ lục 1. Bảng quy đổi cỡ dây theo đường kính..... 266

Phụ lục 2. Khe hở lớn nhất cho phép đối với ổ bạc rời 268

Phụ lục 3. Khe hở lớn nhất cho phép đối với ổ bạc liền khối..... 268

Phụ lục 4. Khe hở lớn nhất cho phép đối với ổ bi 269

Phụ lục 5. Ký hiệu đầu dây stato động cơ điện xoay chiều ba pha 269

Phụ lục 6. Ký hiệu đầu dây rôto động cơ điện xoay chiều ba pha 269

Phụ lục 7. Ký hiệu đầu dây stato động cơ điện xoay chiều một pha..... 270

Phụ lục 8. Ký hiệu đầu dây stato động cơ điện xoay chiều ba pha bằng dây dẫn màu 270

Phụ lục 9. Ký hiệu đầu dây máy điện một chiều và động cơ điện xoay chiều một pha ruột quấn bằng dây dẫn màu 270

Phụ lục 10. Ký hiệu đầu dây stato động cơ điện xoay chiều một pha bằng dây dẫn màu 271

Phụ lục 11. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ ba pha dây 3K&4K do Công ty Chế tạo Điện cơ Hà Nội sản xuất	271
Phụ lục 12. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha chân đế do Công ty Chế tạo Điện cơ Hà Nội sản xuất	274
Phụ lục 13. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha mặt bích do Công ty Chế tạo Điện cơ Hà Nội sản xuất	275
Phụ lục 14. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha mặt bích chế tạo theo đơn đặt hàng do Công ty Chế tạo Điện cơ Hà Nội sản xuất	276
Phụ lục 15. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ một pha do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	276
Phụ lục 16. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ một pha do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	277
Phụ lục 17. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ ba pha do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	278
Phụ lục 18. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha chân đế do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	280
Phụ lục 19. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha mặt bích do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	282
Phụ lục 20. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	283
Phụ lục 21. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	284
Phụ lục 22. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ ba pha phanh từ do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	285
Phụ lục 23. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha phanh từ do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	286
Phụ lục 24. Thông số kỹ thuật động cơ không đồng bộ ba pha phòng nổ do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	286
Phụ lục 25. Kích thước lắp đặt và chiếm chỗ động cơ không đồng bộ ba pha phòng nổ do Công ty Chế tạo Máy điện Việt Nam – Hungari sản xuất	286
Tài liệu tham khảo	287