

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

TRẦN QUANG ĐẠT (Chủ biên)
LÊ CỐ PHONG – NGUYỄN ĐỨC NAM



GIÁO TRÌNH KHÍ CỤ ĐIỆN

Nghề: Điện công nghiệp

Trình độ: Cao đẳng

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2018

LỜI NÓI ĐẦU

Để cung cấp tài liệu học tập cho học sinh - sinh viên và tài liệu cho giáo viên khi giảng dạy, Khoa Điện Trường CDN Việt Nam - Hàn Quốc thành phố Hà Nội đã chỉnh sửa, biên soạn cuốn giáo trình “**KHÍ CỤ ĐIỆN**” dành riêng cho học sinh - sinh viên nghề Điện Công Nghiệp. Đây là môn học kỹ thuật chuyên ngành trong chương trình đào tạo nghề Điện Công Nghiệp trình độ Cao đẳng.

Nhóm biên soạn đã tham khảo các tài liệu: Khí cụ Điện - Kết cấu, sử dụng và sửa chữa - Nguyễn Xuân Phú, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật – 1998, Kỹ Thuật Điện - Đặng Văn Đào - NXB Giáo Dục, 1999. và nhiều tài liệu khác.

Mặc dù nhóm biên soạn đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong đồng nghiệp và độc giả góp ý kiến để giáo trình hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2018

Chủ biên: Trần Quang Đạt

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN	3
Bài mở đầu.....	5
Khái niệm và công dụng của khí cụ điện	5
1. Khái niệm về khí cụ điện.....	5
2. Công dụng.....	7
Bài 1 Khí cụ điện đóng cắt.....	10
1.1. Cầu dao	10
1.2. Các loại công tắc và nút ấn.....	15
1.3. Dao cách ly.....	21
1.4. Máy cắt điện.....	25
1.5. Áptômát.....	30
Bài 2 Khí cụ điện bảo vệ.....	37
2.1. Nam châm điện.....	37
2.2. Rơ le điện từ.....	41
2.3. Rơ le nhiệt.....	46
2.4. Cầu chì	51
2.5. Thiết bị chống dòng điện rò.....	58
2.6. Biến áp đo lường	64
Bài 3 Khí cụ điện điều khiển	69
3.1. Công tắc tơ	69
3.2. Khởi động từ	74
3.3. Rơ le trung gian và rơ le tốc độ.....	75
3.4. Rơ le thời gian.....	78
3.5. Bộ khống chế.....	82
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	89

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Khí cụ điện

Mã mô đun: MĐ 12

Thời gian thực hiện mô đun: 30 giờ; (Lý thuyết: 17 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 10 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

I. Vị trí, ý nghĩa, tính chất mô đun:

- Vị trí:

Mô đun này học sau các môn học: An toàn lao động; Mạch điện, có thể học song song với môn học Vật liệu điện.

- Tính chất:

Nội dung môn học này nhằm trang bị cho học viên những kiến thức cơ bản và những kỹ năng cần thiết về cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính kỹ thuật và ứng dụng, nắm được các hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và cách sửa chữa một số khí cụ điện cơ bản nhằm ứng dụng có hiệu quả trong ngành nghề của mình.

II. Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:

Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện; Sử dụng thành thạo các loại khí cụ điện.

- Kỹ năng:

Tháo lắp, sửa chữa, tính chọn được các loại khí cụ điện.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.

+ Có tác phong công nghiệp, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc độc lập cũng như phối hợp làm việc nhóm trong quá trình sản xuất.

III. Nội dung mô đun:

Số tt	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài mở đầu : Khái niệm và công dụng của khí cụ điện	1			
	1. Khái niệm về khí cụ điện		0.5		
	2. Công dụng của khí cụ điện		0.5		
2	Bài 1 : Khí cụ điện đóng cắt	9			1
	1. Cầu dao		1		
	2. Các loại công tắc và nút điều khiển		1		
	3. Dao cách ly		2		
	4. Máy cắt điện		2		
	5. Áp-tô-mát			2	1
3	Bài 2 : Khí cụ điện bảo vệ	10			1
	1. Nam châm điện		1		
	2. Role điện từ		1		
	3. Role nhiệt		2		
	4. Cầu chì		1		
	5. Thiết bị chống rò			2	1
	6. Biến áp đo lường			2	
4	Bài 3 : Khí cụ điện điều khiển	10			1
	1. Công tắc tơ		1		
	2. Khởi động từ		2		
	3. Role trung gian và role tốc độ		2		
	4. Role thời gian			2	1
	5. Bộ khống chế			2	
	Cộng:	30	17	10	3

Bài mở đầu

Khái niệm và công dụng của khí cụ điện

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm, công dụng của các loại khí cụ điện
- Phân tích được cách tiếp xúc điện, cách tạo hồ quang điện và dập tắt hồ quang điện.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

1. Khái niệm về khí cụ điện

Khí cụ điện là những thiết bị dùng để đóng, cắt, điều khiển, điều chỉnh và bảo vệ các lưới điện, mạch điện, máy điện và các máy móc sản xuất. Ngoài ra nó còn được dùng để kiểm tra và điều chỉnh các quá trình không điện khác.

* Các yêu cầu cơ bản đối với khí cụ điện.

Khí cụ điện phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khí cụ điện phải đảm bảo sử dụng lâu dài với các thông số kỹ thuật ở định mức. Nổi cách khác dòng điện qua vật dẫn không được vượt quá trị số cho phép vì nếu không sẽ làm nóng khí cụ điện và nhanh hỏng.
- + Khí cụ điện ổn định nhiệt và ổn định điện động. Vật liệu phải chịu nóng tốt và có cường độ cơ khí cao vì khi quá tải hay ngắn mạch, dòng điện lớn có thể làm khí cụ điện hư hỏng hoặc biến dạng.
- + Vật liệu cách điện phải tốt để khi xảy ra quá điện áp trong phạm vi cho phép khí cụ điện không bị chọc thủng.
- + Khí cụ điện phải đảm bảo làm việc được chính xác, an toàn song phải gọn nhẹ, rẻ tiền, dễ gia công, dễ lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa.
- + Ngoài ra khí cụ điện phải làm việc ổn định ở các điều kiện và môi trường yêu cầu.

* Sự phát nóng của khí cụ điện.

Dòng điện chạy trong vật dẫn làm khí cụ điện nóng lên (theo định luật Jun-Lenxo). Nếu nhiệt độ vượt quá giá trị cho phép, khí cụ điện sẽ nhanh hỏng, vật liệu cách điện sẽ nhanh hoá già và độ bền cơ khí sẽ giảm đi nhanh chóng. Nhiệt độ cho phép của các bộ phận trong khí cụ điện được cho trong bảng sau:

Cấp cách điện	Nhiệt độ cho phép (0C)	Các vật liệu cách điện chủ yếu
	110	Vật liệu không bọc cách điện hay để xa vật cách điện.
	75	Dây nối tiếp xúc cố định.
	75	Tiếp xúc hình ngón của đồng và hợp kim đồng.
	110	Tiếp xúc trượt của đồng và hợp kim đồng.
	120	Tiếp xúc má bạc.
	110	Vật không dẫn điện không bọc cách điện.
Y	90	Giấy, vải sợi, lụa, phíp, cao su, gỗ và các vật liệu tương tự, không tẩm nhựa. Các loại nhựa như: nhựa polietilen, nhựa polistirol, vinyl clorua, anilin...
A	105	Giấy, vải sợi, lụa tẩm dầu, cao su nhân tạo, nhựa polieste, các loại sơn cách điện có dầu làm khô.
E	120	Nhựa tráng polivinylphocman, poliamit, eboxi. Giấy ép hoặc vải có tẩm nha phenolfocmandehit (gọi chung là bakelit giấy). Nhựa melaminfocmandehit có chất độn xenlulo. Vải có tẩm poliamit. Nhựa poliamit, nhựa phenol - phurol có độn xenlulo.
B	130	Nhựa polieste, amiăng, mica, thủy tinh có chất độn. Sơn cách điện có dầu làm khô, dùng ở các bộ phận không tiếp xúc với không khí. Sơn cách điện alkit, sơn cách điện từ nhựa phenol. Các loại sản phẩm mica (micanit, mica màng mỏng). Nhựa phenol-phurol có chất độn khoáng. Nhựa eboxi, sợi thủy tinh, nhựa melamin focmandehit, amiăng, mica, hoặc thủy tinh có chất độn.
F	155	Sợi amiăng, sợi thủy tinh không có chất kết dính.
H	180	Xilicon, sợi thủy tinh, mica có chất kết dính.
C	Trên 180	Mica không có chất kết dính, thủy tinh, sứ. Politetraflotilen, polimonoclortrifloetilen.

Tùy theo chế độ làm việc mà khí cụ điện phát nóng khác nhau. Có ba chế độ làm việc: làm việc dài hạn, làm việc ngắn hạn và làm việc ngắn hạn lặp lại.

2. Công dụng

Khí cụ điện được sử dụng rộng rãi ở các nhà máy điện, các trạm biến áp, trong các xí nghiệp công nghiệp, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy lợi, giao thông vận tải, quốc phòng ...

Các máy điện gồm máy phát điện, động cơ điện.

Các thiết bị truyền tải bao gồm đường dây, cáp điện, thanh góp, sứ cách điện, máy biến áp, kháng điện cũng được xem là thiết bị ở nhóm này.

Dụng cụ đo lường.

Các thiết bị điện còn lại bao gồm thiết bị đóng cắt, chuyển đổi, khống chế, điều khiển, bảo vệ kiểm tra ... gọi chung là khí cụ điện.

Câu hỏi trắc nghiệm lựa chọn

Đọc kỹ các câu hỏi, chọn ý trả lời đúng nhất và tô đen vào ô thích hợp ở cột bên

TT	Nội dung câu hỏi	a	b	c	d
1.1	Khí cụ điện phân loại theo công dụng gồm có các loại sau: a. Khí cụ điện cao thế - hạ thế b. Khí cụ điện dùng trong mạch AC và DC c. KCD làm việc theo nguyên lý điện từ, cảm ứng, nhiệt d. Cả a, b và c đều sai.	☐	☐	☐	☐
1.2	Khí cụ điện phân loại theo điện áp có các loại: a. Khí cụ điện cao thế - Khí cụ điện hạ thế b. Khí cụ điện dùng trong mạch điện AC và DC c. Khí cụ điện điện từ, cảm ứng, nhiệt d. Cả a và b đúng	☐	☐	☐	☐
1.3	Đề thuận tiện cho nghiên cứu, sử dụng. KCD được phân ra các loại : a. Theo công dụng, theo điều kiện làm việc và bảo vệ b. Theo nguyên lý làm việc, theo loại điện áp, theo loại dòng điện c Theo cấu tạo. d. Cả a và b đúng	☐	☐	☐	☐

1.4	Khí cụ điện phân loại theo nguyên lý làm việc có các loại: a. Điện từ, cảm ứng, nhiệt b. Điện từ, cảm ứng, nhiệt có tiếp điểm và không có tiếp điểm c. Cả a và b đúng d. Cả a và b sai	☐ ?	☐ ?	☐ ?	☐ ?
1.5	Các tiếp điểm bị hư hỏng là do: a. Ăn mòn kim loại, ô xy hoá, do điện và điện thế hoá b. Không bôi trơn tiếp điểm bằng dầu mỡ c. Tiếp điểm quá bé d. Cả a, b và c đều đúng	☐ ?	☐ ?	☐ ?	☐ ?
1.6	Các phương pháp dập tắt hồ quang gồm có: a. Kéo dài hồ quang, phân chia hồ quang ra nhiều đoạn ngắn b. Dùng cuộn dây thổi từ kết hợp với buồng dập hồ quang c. Dập hồ quang trong dầu, thổi bằng cách sinh khí d. Cả a, b và c đều đúng	☐ ?	☐ ?	☐ ?	☐ ?
1.7	Vật liệu cách điện cấp B có nhiệt độ cho phép (0C): a. 110(0C). b. 130(0C) c. 75(0C) d. 90(0C)	☐ ?	☐ ?	☐ ?	☐ ?

Bài tập thực hành:

Thực hành tháo, lắp, quan sát các loại tiếp xúc điện, hồ quang điện, lực điện động trong một số khí cụ điện.

I. Mục tiêu:

- Làm quen với các loại tiếp xúc trên khí cụ điện.
- Nhận dạng được các kiểu tiếp xúc, các loại khí cụ điện và các bộ phận bên trong khí cụ điện.
- Phân loại được các loại khí cụ điện.

II. Dụng cụ, vật liệu.

Các loại kìm, tuốc nơ vít, các loại cờ lê, bút thử điện, đồng hồ vạn năng.

Một số loại khí cụ điện như; aptomat, cầu chì, rơ le...

III. Nội dung thực hành.

Thực hiện theo trình tự:

1. Tìm hiểu các số liệu kỹ thuật của các khí cụ điện trên.
2. Tháo các chỗ tiếp xúc, tìm hiểu và phân loại các dạng tiếp xúc.
3. Lắp các khí cụ điện như ban đầu.

TaiLieu.vn