

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

LƯU HUY HẠNH (Chủ biên)
PHẠM VĂN TÂM – TẠ THỊ HƯƠNG



GIÁO TRÌNH ĐIỆN CƠ BẢN

Nghề: Cắt gọt kim loại

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 “**Điện cơ bản**” dành riêng cho học sinh - sinh viên nghề Cắt gọt kim loại. Đây là môn học kỹ thuật chuyên ngành trong chương trình đào tạo nghề Cắt gọt kim loại trình độ Cao đẳng.

Nhóm biên soạn đã tham khảo các tài liệu: [1] *GT Thực tập điện cơ bản* - Ths. Bùi Văn Hồng. NXB ĐHQG Tp.HCM – 2009.

[2] *Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế ICE- VS.GS TSKH Trần Đình Long*, NXB Khoa học và kỹ thuật – 2008.[3] . *Control Technology*. www.hps-systemtechnik.com. ” 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.

Địa chỉ đóng góp về khoa Cơ khí, Trường Cao Đẳng Nghề Việt Nam – Hàn Quốc, Đường Uy Nỗ – Đông Anh – Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2018

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
Bài 1: An toàn điện.....	6
1.1 Một số khái niệm cơ bản về an toàn điện	6
1.2 Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.....	7
1.3 Nguyên nhân gây ra tai nạn điện.....	24
1.4 Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật	24
Bài 2: Đo các đại lượng điện cơ bản	28
2.1 Đo các đại lượng U, I.....	28
Bài 3: Các mạch điện chiếu sáng căn bản.....	52
3.1 Mạch đèn đơn giản (mạch đèn tắt mở)	52
3.2 Mạch đảo chiều (mạch đèn cầu thang)	54
3.3 Mạch đèn hùynh quang	56
3.4 Các bài tập.....	57
Bài 4: Động cơ điện không đồng bộ.....	67
4.1 Động cơ không đồng bộ 1 pha	67
4.2 Đấu dây vận hành động cơ.....	67
Bài 5: Mạch điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ 3 pha.....	72
5.1 Sơ đồ mạch điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ 3 pha.....	72
5.2 Bảng kê các thiết bị - khí cụ.....	72
5.3 Sơ đồ nối dây.....	73
5.3 Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành.....	74
5.4 Vận hành mạch.....	75
Bài 6: Mạch điều khiển đảo chiều quay động cơ không đồng bộ 3 pha	76
6.1 Mạch đảo chiều gián tiếp (sử dụng nút bấm).....	76
6.2 Mạch đảo chiều trực tiếp (sử dụng nút bấm)	80

Bài 7: Mạch điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ 3 pha bằng phương pháp đổi nối y – Δ.....	87
7.1 Mở máy Y – Δ	87
7.2 Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện.....	87
7.3 Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành.....	89
TÀI LIỆU THAM KHẢO	118

TaiLieu.vn

CHƯƠNG TRÌNH MÔ-ĐUN

Tên mô đun: Điện cơ bản

Mã số của mô-đun: MĐ 42

Thời gian của mô-đun: 60 giờ. (LT: 10 giờ; TH: 46 giờ; KT: 4 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT MÔ-ĐUN

- Vị trí:

+ Mô-đun Điện cơ bản được bố trí sau khi sinh viên đã học xong các môn học, mô-đun: MH07, MH08, MH14, MĐ16.

- Tính chất:

+ Là mô-đun tự chọn

+ Là mô-đun tạo điều kiện cho sinh viên tiếp cận những kiến thức, kỹ năng với ngành liên quan góp phần nâng cao kỹ năng nghề nghiệp.

II. MỤC TIÊU MÔ-ĐUN:

- Kiến thức:

+ Phân tích được các nguyên nhân gây ra tai nạn điện.

+ Xác định được những hư hỏng trong các mạch điện máy công cụ, mạch chiếu sáng cơ bản.

- Kỹ năng:

+ Thao tác đo được các đại lượng điện đúng quy trình, đảm bảo an toàn.

+ Nhận biết và mô tả được các thiết bị điện dùng trong công nghiệp.

+ Có khả năng thay thế được các khí cụ điện trong các mạch điện máy công cụ.

+ Lắp đặt được các mạch điện điều khiển đơn giản trong máy công cụ.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tuân thủ đúng các qui định về an toàn điện trong lao động.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

III. NỘI DUNG MÔ-ĐUN:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	An toàn điện	2	2	0	0
2	Đo các đại lượng điện	4	1	3	0
3	Các mạch điện chiếu sáng cơ bản	7	1	6	0
4	Động cơ không đồng bộ	7	1	6	0
5	Mạch điện điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ 3 pha	10	2	6	2
6	Mạch điện điều khiển đảo chiều quay động cơ không đồng bộ 3 pha	10	1	9	0
7	Mạch điện điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ 3 pha bằng phương pháp đổi nối Y- Δ	20	2	16	2
	Cộng	60	10	46	4

Bài 1: An toàn điện

Giới thiệu:

An toàn điện là một trong vấn đề được đặc biệt quan tâm và cần thiết đối với những người tham gia vận hành, lắp đặt sửa chữa thiết bị điện, mạng điện. Các biện pháp phòng ngừa và xử lý khi có tai nạn về điện là những nội dung quan trọng được đề cập trong chương này.

Mục tiêu:

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị/hệ thống an toàn điện
- Trình bày được chính xác các thông số an toàn điện theo tiêu chuẩn cho phép
- Trình bày được chính xác các biện pháp đảm bảo an toàn điện cho người
- Phân tích được chính xác các trường hợp gây nên tai nạn điện
- Lắp đặt được thiết bị/hệ thống để bảo vệ an toàn điện trong công nghiệp và dân dụng
- Cấp cứu nạn nhân bị tai nạn điện đúng kỹ thuật, đảm bảo an toàn
- Phát huy tính tích cực, chủ động và nhanh nhạy trong công việc

Nội dung chính:

1.1 Một số khái niệm cơ bản về an toàn điện

Mục tiêu: Trình bày được tác động của dòng điện lên cơ thể con người và các dạng tai nạn về điện.

1.1.1 Tác động của dòng điện đối với cơ thể con người.

Khi người tiếp xúc với các phần tử có điện áp sẽ có dòng điện chạy qua cơ thể, các bộ phận của cơ thể phải chịu tác động nhiệt, điện phân và tác dụng sinh học của dòng điện làm rối loạn, phá hủy các bộ phận này, có thể dẫn đến tử vong

Tác động nhiệt của dòng điện đối với cơ thể người thể hiện qua hiện tượng gây bỏng, phát nóng các mạch máu, dây thần kinh, tim, não và các bộ phận khác trên cơ thể dẫn đến phá hủy các bộ phận này hoặc làm rối loạn hoạt động của chúng khi dòng điện chạy qua

Tác động điện phân của dòng điện thể hiện ở sự phân hủy các chất lỏng trong cơ thể, đặc biệt là máu, dẫn đến phá vỡ các thành phần của máu và các mô trong cơ thể

Tác động sinh học của dòng điện biểu hiện chủ yếu qua sự phá hủy các quá trình điện sinh, phá vỡ cân bằng sinh học, dẫn đến phá hủy các chức năng sống

1.1.2. Các dạng tai nạn điện.

Tai nạn điện được phân thành 2 dạng:

- Chấn thương do điện, và
- Điện giật

1.1.2.1. Các chấn thương do điện.

Chấn thương do điện là sự phá hủy cục bộ các mô của cơ thể do dòng điện hoặc hồ quang điện.

- Bỏng điện: bỏng gây nên do dòng điện qua cơ thể con người hoặc do tác động của hồ quang điện, một phần do bột kim loại nóng bắn vào gây bỏng.
- Co giật cơ: khi có dòng điện qua người, các cơ bị co giật.
- Viêm mắt: do tác dụng của tia cực tím.

1.1.2.2. Điện giật.

Điện giật chiếm một tỷ lệ rất lớn, khoảng 80% trong tai nạn điện và 85% số vụ tai nạn điện chết người là do điện giật.

Dòng điện qua cơ thể sẽ gây kích thích các mô kèm theo co giật cơ ở các mức độ khác nhau;

- Cơ bị co giật nhưng không bị ngạt.
- Cơ bị co giật, người bị ngất nhưng vẫn duy trì được hô hấp và tuần hoàn.
- Người bị ngất, hoạt động của tim và hệ hô hấp bị rối loạn.
- Chết lâm sàng (không thở, hệ tuần hoàn không hoạt động)

1.2 Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện

Mục tiêu: Nắm rõ các qui chuẩn cơ bản của quốc gia về an toàn điện để từ đó có ý thức tuân thủ các qui chuẩn đó trong môi trường lao động.

(Trích QCVN 01: 2008/BCT)

Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện

Điều 5. Cảnh báo

Tại các khu vực nguy hiểm và khu vực lắp đặt thiết bị điện phải bố trí hệ thống rào chắn, biển báo, tín hiệu phù hợp để cảnh báo nguy hiểm.

Điều 6. Thiết bị lắp đặt ngoài trời

Đối với thiết bị điện cao áp lắp đặt ngoài trời, người sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp sau để những người không có nhiệm vụ không được vào vùng đã giới hạn:

1. Rào chắn hoặc khoanh vùng .v.v...
2. Tín hiệu cảnh báo “cấm vào” được đặt ở lối vào, ra.
3. Khóa cửa hoặc sử dụng dụng cụ tương đương khác bố trí ở cửa vào, ra.

Điều 7. Thiết bị lắp đặt trong nhà

Đối với thiết bị điện cao áp lắp đặt trong nhà, người sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp thích hợp để ngoài nhân viên đơn vị công tác và người trực tiếp vận hành, những người khác không đi đến gần các thiết bị đó.

Điều 8. Đặt rào chắn tạo vùng làm việc cho đơn vị công tác

Khi vùng làm việc của đơn vị công tác mà khoảng cách đến các phần mang điện ở xung quanh không đạt được khoảng cách quy định ở bảng dưới đây thì phải làm rào chắn để ngăn cách vùng làm việc của đơn vị công tác với phần mang điện.

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách (m)
Đến 15	0,7
Trên 15 đến 35	1,0
Trên 35 đến 110	1,5
220	2,5
500	4,5

Khoảng cách từ rào chắn đến phần mang điện được quy định ở bảng sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách (m)
Đến 15	0,35
Trên 15 đến 35	0,6

Trên 35 đến 110	1,5
220	2,5
500	4,5

Điều 11. Cảnh báo tại nơi làm việc

Người chỉ huy trực tiếp đơn vị công tác phải đặt các tín hiệu cảnh báo an toàn tại những vùng nguy hiểm trong quá trình thực hiện công việc để đảm bảo an toàn cho nhân viên đơn vị công tác và cộng đồng.

Điều 12. Đặt rào chắn

Đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp thích hợp như đặt rào chắn nếu thấy cần thiết quanh vùng làm việc sao cho người không có nhiệm vụ không đi vào đó gây tai nạn và tự gây thương tích. Đặc biệt trong trường hợp làm việc với đường cáp điện ngầm, đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp nhằm tránh cho người có thể bị rơi xuống hố.

Điều 13. Tín hiệu cảnh báo

Đơn vị công tác phải đặt tín hiệu cảnh báo trước khi làm việc nhằm đảm bảo an toàn cho cộng đồng.

Điều 14. Làm việc tại đường giao thông

1. Khi sử dụng đường giao thông cho các công việc như xây dựng và sửa chữa, đơn vị công tác có thể hạn chế sự qua lại của phương tiện giao thông, người đi bộ nhằm giữ an toàn cho cộng đồng.

2. Khi hạn chế các phương tiện tham gia giao thông, phải thực hiện đầy đủ quy định của các cơ quan chức năng liên quan và phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Phải đặt tín hiệu cảnh báo và bố trí người hướng dẫn nhằm tránh nguy hiểm cho cộng đồng;

b) Chiều rộng của đường để các phương tiện giao thông đi qua phải đảm bảo quy định của cơ quan quản lý đường bộ.

3. Khi hạn chế đi lại của người đi bộ, để đảm bảo việc qua lại an toàn, phải thực hiện căng dây, lắp đặt rào chắn tạm thời .v.v... và có biển chỉ dẫn cụ thể.

4. Khi công việc được thực hiện ở gần đường sắt, đường bộ, đường thủy, hoặc tại vị trí giao chéo giữa đường dây dẫn điện với các đường giao thông nói trên, đơn vị công tác phải liên hệ với cơ quan có liên quan và yêu

cầu cơ quan này bố trí người hỗ trợ trong khi làm việc để bảo đảm an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông, nếu thấy cần thiết.

Điều 15. Tổ chức đơn vị công tác

Một đơn vị công tác phải có tối thiểu hai người, trong đó phải có một người chỉ huy trực tiếp chịu trách nhiệm chung.

Điều 16. Cử người chỉ huy trực tiếp và nhân viên đơn vị công tác

Người sử dụng lao động chịu trách nhiệm cử người chỉ huy trực tiếp và nhân viên đơn vị công tác phù hợp với công việc, có trình độ và khả năng thực hiện công việc an toàn.

Điều 17. Cử người giám sát an toàn điện

1. Người sử dụng lao động hoặc đơn vị quản lý vận hành chịu trách nhiệm cử người giám sát an toàn điện khi đơn vị công tác không chuyên ngành về điện hoặc không đủ trình độ về an toàn điện làm việc gần vật mang điện.

2. Đơn vị quản lý vận hành chịu trách nhiệm cử người giám sát an toàn điện khi đơn vị công tác làm việc tại nơi đặc biệt nguy hiểm về điện.

Điều 18. Công việc gồm nhiều đơn vị công tác

Trường hợp công việc do nhiều đơn vị công tác của cùng một tổ chức hoạt động điện lực thực hiện, người sử dụng lao động phải cử người lãnh đạo công việc.

Điều 19. Cho phép thực hiện nhiệm vụ một mình

Những người được giao nhiệm vụ đi kiểm tra đường dây, thiết bị bằng mắt thì được phép thực hiện nhiệm vụ một mình. Trong khi kiểm tra phải luôn coi đường dây và thiết bị đang có điện.

Điều 21. Trách nhiệm của người cho phép

1. Người cho phép chịu trách nhiệm kiểm tra việc thực hiện đầy đủ các biện pháp kỹ thuật an toàn điện thuộc trách nhiệm của mình để chuẩn bị chỗ làm việc cho đơn vị công tác.

2. Chỉ dẫn cho đơn vị công tác các thiết bị đã được cắt điện, những phần thiết bị còn điện và các biện pháp đặc biệt chú ý.

3. Ký lệnh cho phép vào làm việc và bàn giao nơi làm việc cho đơn vị công tác.

Điều 22. Trách nhiệm của người giám sát an toàn điện

1. Cùng người chỉ huy trực tiếp tiếp nhận nơi làm việc.
2. Phải luôn có mặt tại nơi làm việc để giám sát an toàn về điện cho nhân viên đơn vị công tác và không được làm thêm nhiệm vụ khác.

Điều 23. Trách nhiệm phối hợp

Người chỉ huy trực tiếp phải hợp tác chặt chẽ với các tổ chức liên quan và chỉ huy, kiểm tra đơn vị công tác để đảm bảo công tác an toàn và gìn giữ an toàn cho cộng đồng.

Điều 24. Trách nhiệm kiểm tra

1. Người chỉ huy trực tiếp phải hiểu rõ nội dung công việc được giao, các biện pháp an toàn phù hợp với công việc.
2. Người chỉ huy trực tiếp chịu trách nhiệm
 - a) Kiểm tra lại và thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn cần thiết;
 - b) Việc chấp hành các quy định về an toàn của nhân viên đơn vị công tác;
 - c) Chất lượng của các dụng cụ, trang bị an toàn sử dụng trong khi làm việc;
 - d) Đặt, di chuyển, tháo dỡ các biển báo an toàn điện, rào chắn, nổi đất di động trong khi làm việc và phổ biến cho tất cả nhân viên đơn vị công tác biết.

Điều 28. Nghĩa vụ của nhân viên đơn vị công tác

1. Phải nắm vững và thực hiện đầy đủ các quy định về an toàn liên quan đến công việc, phải nhận biết được các yếu tố nguy hiểm và phải thành thạo phương pháp sơ cứu người bị tai nạn do điện.

2. Phải tuân thủ hướng dẫn của người chỉ huy trực tiếp và không làm những việc mà người chỉ huy không giao. Nếu không thể thực hiện được công việc theo lệnh của người chỉ huy, hoặc nhận thấy nguy hiểm nếu thực hiện công việc đó theo lệnh, nhân viên đơn vị công tác phải ngừng ngay công việc, báo cáo và chờ lệnh của người chỉ huy trực tiếp.

3. Khi không thể tuân thủ lệnh của người chỉ huy trực tiếp, các quy định về an toàn hoặc nhận thấy có khả năng và dấu hiệu thiếu an toàn ở thiết bị, ở dụng cụ an toàn hoặc điều kiện làm việc, được quyền từ chối thực hiện lệnh của người chỉ huy trực tiếp, khi đó phải báo cáo với người có trách nhiệm thích hợp.

Điều 29. Ngăn cấm vào vùng nguy hiểm

Nhân viên đơn vị công tác không được vào các vùng:

1. Người chỉ huy trực tiếp cấm vào.
2. Có nguy cơ xảy ra tai nạn.

Điều 30. Sơ cứu người bị tai nạn

1. Mỗi đơn vị công tác phải có các dụng cụ sơ cứu người bị tai nạn.
2. Khi xảy ra tai nạn, mọi nhân viên đơn vị công tác phải tìm cách sơ cấp cứu người bị nạn và báo ngay cho cơ sở y tế gần nhất.

Điều 31. Yêu cầu về sử dụng

1. Tất cả các nhân viên của đơn vị công tác phải sử dụng đúng và đầy đủ các trang bị an toàn và bảo hộ lao động phù hợp với công việc được giao. Người chỉ huy trực tiếp có trách nhiệm kiểm tra việc sử dụng các trang bị an toàn và bảo hộ lao động của nhân viên đơn vị công tác.

2. Khi công việc được thực hiện ở gần đường dây có điện áp từ 220kV trở lên, có khả năng bị điện giật do cảm ứng tĩnh điện thì nhân viên đơn vị công tác phải được trang bị bảo hộ chuyên dụng.

Điều 32. Kiểm tra trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động

1. Các dụng cụ và trang thiết bị an toàn điện phải đạt được các tiêu chuẩn thử nghiệm và sử dụng.

2. Các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động phải được kiểm tra, bảo quản theo quy định của nhà sản xuất và quy định pháp luật hiện hành. Cấm sử dụng các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động khi chưa được thử nghiệm, đã quá hạn sử dụng hoặc có dấu hiệu bất thường.

Điều 33. Kiểm tra hàng ngày

1. Trước khi sử dụng trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động, người sử dụng phải kiểm tra và chỉ được sử dụng khi biết chắc chắn các trang thiết bị này đạt yêu cầu.

2. Sau khi sử dụng, các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động phải được vệ sinh sạch sẽ làm khô và bảo quản theo quy định. Nếu phát hiện trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động có dấu hiệu không bình thường phải báo cáo với người quản lý.

Điều 34. Sử dụng dụng cụ và thiết bị khi làm việc có điện

Người chỉ huy trực tiếp phải yêu cầu nhân viên đơn vị công tác sử dụng dụng cụ và thiết bị cho sửa chữa có điện theo nội dung của công việc. Nghiêm cấm tiến hành các công việc sửa chữa có điện khi không có các dụng cụ, thiết bị bảo đảm an toàn.

Điều 44. Khẳng định các biện pháp an toàn trước khi tiến hành công việc

Trước khi bắt đầu công việc, người chỉ huy trực tiếp phải khẳng định các biện pháp kỹ thuật an toàn ở nơi làm việc đã được chuẩn bị đúng và đầy đủ.

Điều 50. Kiểm tra cắt điện và rò điện

Khi trèo lên cột điện, nhân viên đơn vị công tác phải kiểm tra việc không còn điện và rò điện bằng bút thử điện.

Điều 54. Làm việc tại cột

1. Khi dựng, hạ cột phải áp dụng các biện pháp cần thiết nhằm tránh làm nghiêng hoặc đổ cột.

2. Khi dựng, hạ cột gần với đường dây dẫn điện, phải áp dụng các biện pháp phù hợp để không xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn theo cấp điện áp của đường dây.

Điều 55. Làm việc với dây dẫn

Khi thực hiện việc kéo cáp hoặc dỡ cáp điện, phải thực hiện các yêu cầu sau đây:

1. Kiểm tra tình trạng của cơ cấu hỗ trợ và cáp dẫn bảo đảm hoạt động bình thường, các biện pháp ngăn ngừa đổ sập phải được áp dụng với cáp dẫn tạm .v.v...

2. Áp dụng các biện pháp đảm bảo an toàn cho cộng đồng như đặt các tín hiệu cảnh báo nguy hiểm, căng dây hoặc hàng rào giới hạn khu vực nguy hiểm .v.v... và bố trí người cảnh giới khi thấy cần thiết.

Điều 56. Làm việc với thiết bị điện

Khi nâng, hạ hoặc tháo dỡ thiết bị điện (như máy biến áp, thiết bị đóng ngắt, sứ cách điện .v.v...) phải áp dụng các biện pháp thích hợp để tránh rơi, va chạm hoặc xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn giữa thiết bị với dây dẫn điện hoặc thiết bị điện khác.

Điều 57. Công việc đào móng cột và hào cáp

1. Khi đào móng cột, hào cáp đơn vị công tác phải áp dụng biện pháp phù hợp để tránh lở đất.

2. Đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp phù hợp để ngăn ngừa người rơi xuống hố như đặt rào chắn, đèn báo và bố trí người cảnh giới khi cần thiết.

3. Trước khi đào hố đơn vị công tác phải xác định các công trình ngầm ở dưới hoặc gần nơi đào và có biện pháp phù hợp để không xảy ra tai nạn hoặc hư hỏng các công trình này. Nếu phát hiện công trình ngầm ngoài dự kiến hoặc công trình ngầm bị hư hỏng, đơn vị công tác phải dừng công việc và báo cáo với người có trách nhiệm. Trường hợp các công trình ngầm bị hư hỏng gây tai nạn thì đơn vị công tác phải áp dụng các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa tai nạn tiếp diễn và báo ngay cho các tổ chức liên quan.

Điều 58. Yêu cầu khi tạm dừng công việc

Khi tạm dừng công việc, các biện pháp an toàn đã được áp dụng như nổi đất di động, rào chắn, tín hiệu cảnh báo phải giữ nguyên trong thời gian công việc bị gián đoạn. Nếu không có người nào ở lại tại vị trí công việc vào ban đêm, đơn vị công tác phải có các biện pháp phù hợp để ngăn ngừa khả năng gây tai nạn. Khi bắt đầu lại công việc phải kiểm tra lại toàn bộ các biện pháp an toàn bảo đảm đúng và đủ trước khi làm việc.

Điều 65. Cắt điện để làm việc

1. Khi thực hiện thao tác đóng hoặc cắt mạch điện cấp điện cho thiết bị, người thực hiện phải sử dụng các trang bị an toàn phù hợp.

2. Cắt điện để làm việc phải thực hiện sao cho sau khi cắt điện phải nhìn thấy phần thiết bị dự định tiến hành công việc đã được cách ly khỏi các phần có điện từ mọi phía (trừ thiết bị GIS).

Điều 66. Làm việc với máy phát, trạm biến áp

1. Khi công việc được thực hiện ở thiết bị đang ngừng như máy phát điện, thiết bị bù đồng bộ và máy biến áp phải cắt tất cả các thiết bị đóng cắt nối với đường dây và thiết bị điện nhằm ngăn ngừa có điện bất ngờ ở thiết bị.

2. Cho phép tiến hành các công việc thí nghiệm máy phát điện khi máy phát đang quay không có kích từ và phải thực hiện theo quy trình thí nghiệm được phê duyệt.

Điều 67. Vật liệu dễ cháy

1. Nếu tại vùng làm việc hoặc gần vùng làm việc có chất dễ cháy, nổ như xăng, dầu, khí gas, Hydro, Axetylen thì đơn vị quản lý vận hành và đơn vị công tác phải phối hợp để thực hiện các biện pháp phòng chống cháy nổ phù hợp.

2. Khi máy phát điện, máy bù đồng bộ làm việc với hệ thống làm mát bằng Hydro không được để tạo thành hỗn hợp nổ của Hydro. Hỗn hợp này dễ nổ khi thành phần Hydro trong không khí chiếm từ 3,3% đến 81,5%.

3. Khi vận hành thiết bị điện phân, không được để tạo thành hỗn hợp nổ Hydro và Oxy. Hỗn hợp này dễ nổ khi thành phần Hydro trong Oxy chiếm từ 2,63% đến 95%.

4. Công việc sửa chữa trong hệ thống dầu chèn và hệ thống khí của máy phát điện, máy bù làm mát bằng Hydro, máy điện phân đã ngừng làm việc phải thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ như thông thối hệ thống khí, thông gió khu vực làm việc, tách hệ thống ra khỏi các hệ thống đang vận hành.

5. Cấm làm công việc có lửa hoặc phát sinh tia lửa trực tiếp trên vỏ máy phát, máy bù, máy điện phân hoặc trên ống dẫn của hệ thống dầu khí có chứa Hydro.

6. Các công việc có lửa như hàn điện, hàn hơi .v.v... ở cách xa hệ thống dầu khí có Hydro trên 15m có thể thực hiện. Khi ở dưới 15m thì phải có các biện pháp an toàn đặc biệt như: đặt tấm chắn, kiểm tra không có Hydro trong không khí ở chỗ làm việc .v.v...

7. Các công việc có lửa trong phòng đặt thiết bị điện phân có thể tiến hành khi ngừng thiết bị, phân tích không khí thấy không chứa Hydro và hệ thống thông gió hoạt động liên tục. Nếu cần tiến hành các công việc có lửa trên máy móc của một thiết bị điện phân khác đang làm việc không thể ngừng thì ngoài các biện pháp nói trên, phải tháo tất cả các ống nối giữa thiết bị đang làm việc với đường ống của thiết bị sửa chữa và nút lại. Nơi làm việc có lửa phải che chắn để tia lửa khỏi bắn ra xung quanh.

Điều 68. Làm việc với động cơ điện

1. Khi tiến hành làm việc trên động cơ mà không tháo dỡ động cơ ra khỏi mạch điện thì phải khóa cơ cấu truyền động cấp điện cho động cơ, khóa nguồn điều khiển động cơ và treo biển báo để tránh đóng nhầm điện trở lại.

2. Khi tiến hành làm việc trên động cơ mà phải tháo các cực của động cơ ra khỏi mạch cung cấp điện, phải nối ngắn mạch 3 pha và đặt nối đất di động ba đầu cực cấp điện cho động cơ tại phía nguồn cung cấp.

3. Các đầu ra và phễu cấp của động cơ đều phải có che chắn, bắt chặt bằng bu lông. Cấm tháo các che chắn này trong khi động cơ đang làm việc. Các phần quay của động cơ như vòng tiếp điện, bánh đà, khớp nối trục, quạt gió đều phải che chắn.

4. Trước khi tiến hành công việc ở các động cơ bơm hoặc quạt gió phải thực hiện các biện pháp chống động cơ quay ngược.

Điều 69. Làm việc với thiết bị đóng cắt

1. Trước khi làm việc với thiết bị đóng cắt có cơ cấu khởi động tự động và điều khiển từ xa cần thực hiện các biện pháp sau:

- a) Tách mạch điện nguồn điều khiển;
- b) Đóng van dẫn khí nén đến khoang máy cắt hoặc cơ cấu khởi động và xả toàn bộ khí ra ngoài;
- c) Treo biển báo an toàn;
- d) Khoá van dẫn khí nén đến khoang máy cắt hoặc tháo rời tay van trong trường hợp phải làm việc ở bên trong khoang.

2. Để đóng cắt thử phục vụ hiệu chỉnh thiết bị đóng cắt cho phép tạm thời đóng điện vào mạch thao tác, mạch động lực của bộ truyền động, mạch tín hiệu mà chưa phải làm thủ tục bàn giao.

Trong thời gian thử, việc cấp điện mạch điều khiển, mở van khí, tháo biển báo do nhân viên vận hành hoặc người chỉ huy trực tiếp (khi được nhân viên vận hành đồng ý) thực hiện.

Sau khi thử xong, nếu cần tiếp tục công việc ở thiết bị đóng cắt thì nhân viên vận hành hoặc người chỉ huy trực tiếp (khi được nhân viên vận hành đồng ý) phải thực hiện các biện pháp kỹ thuật cần thiết để cho phép đơn vị công tác vào làm việc.

3. Trước khi làm việc trong bình chứa khí, công nhân phải thực hiện các biện pháp sau:

- a) Đóng tắt cả các van của đường ống dẫn khí, khoá van hoặc tháo rời tay van, treo biển báo cấm thao tác;
- b) Xả toàn bộ khí ra khỏi bình chứa và mở van thoát khí.

4. Trong vận hành mọi thao tác đóng cắt máy cắt phải điều khiển từ xa. Cấm ấn nút thao tác ở ngay hộp điều khiển tại máy cắt. Chỉ cho phép cắt máy cắt bằng nút thao tác này trong trường hợp cần ngăn ngừa sự cố hoặc cứu người bị tai nạn điện.

5. Cấm cắt máy cắt bằng nút thao tác tại chỗ trong trường hợp đã cắt từ xa nhưng máy cắt không cắt hoặc không cắt hết các cực.

Điều 70. Khoảng cách khi đào đất

1. Khi đào đất, các phương tiện thi công như xe ô tô, máy xúc .v.v... phải cách đường cáp điện ít nhất 1,0m; các phương tiện đào đất bằng phương pháp rung phải cách đường cáp ít nhất 5,0m.

2. Khi đào đất ngay trên đường cáp điện thì đầu tiên phải đào thử đường cáp để xác định vị trí đặt, độ sâu của cáp dưới sự giám sát của nhân viên vận hành. Khi đào tới độ sâu còn cách đường cáp 0,40m không được dùng xà beng, cuốc mà phải dùng xẻng để tiếp tục đào.

Điều 73. Máy biến áp đo lường

Khi làm việc với mạch đo lường bảo vệ, nhân viên đơn vị công tác phải chú ý không làm ảnh hưởng đến bộ phận nối đất phía thứ cấp của các máy biến điện áp, biến dòng điện. Riêng máy biến dòng điện không để hở mạch phía thứ cấp.

Điều 74. Làm việc với hệ thống Ấc quy

1. Phải chuẩn bị chất trung hoà phù hợp với hệ thống Ấc quy.

2. Khi làm việc với Axit và Kiềm phải thực hiện các biện pháp thích hợp như mặc quần áo chuyên dụng, đeo kính bảo vệ mắt và găng tay cao su để bảo vệ cơ thể khỏi bị ảnh hưởng do Axit và Kiềm.

3. Cấm hút thuốc hoặc đem lửa vào phòng Ấc quy. Ngoài cửa phòng Ấc quy phải đề rõ “Phòng Ấc quy - cấm lửa - cấm hút thuốc”.

4. Phòng Ấc quy phải được thông gió để phòng ngừa bị ngộ độc hoặc cháy nổ do khí phát sinh từ hệ thống Ấc quy.

Điều 75. Trình tự thực hiện công việc

Khi thực hiện công việc tại nơi đã được cắt điện, đơn vị công tác phải thực hiện trình tự sau:

1. Kiểm tra, xác định nơi làm việc đã hết điện.

2. Đặt nối đất di động sao cho toàn bộ đơn vị công tác nằm trọn trong vùng bảo vệ của nối đất.

3. Phải đặt nối đất di động trên phần thiết bị đã cắt điện về mọi phía có thể đưa điện đến nơi làm việc.

Điều 76. Một số quy định về đặt và tháo nối đất di động

1. Đơn vị công tác thực hiện đặt và tháo nối đất di động theo chỉ đạo của người chỉ huy trực tiếp.

2. Khi có nhiều đơn vị công tác cùng thực hiện công việc liên quan trực tiếp đến nhau thì mỗi đơn vị phải thực hiện nối đất di động độc lập.

3. Việc dỡ bỏ tạm thời nối đất di động để thực hiện các công việc cần thiết của đơn vị công tác chỉ được thực hiện theo lệnh của người chỉ huy trực tiếp và phải được thực hiện nối đất lại ngay sau khi kết thúc công việc đó

4. Khi đặt và tháo nối đất di động nhân viên đơn vị công tác phải dùng sào và găng cách điện.

5. Dây nối đất là dây đồng hoặc hợp kim mềm, nhiều sợi, tiết diện phải chịu được tác dụng điện động và nhiệt học

6. Khi đặt nối đất di động phải đặt đầu nối với đất trước, đầu nối với vật dẫn điện sau, khi tháo nối đất di động thì làm ngược lại.

Điều 77. Cho phép bắt đầu công việc

Người chỉ huy trực tiếp chỉ được cho đơn vị công tác vào làm việc khi các biện pháp an toàn đã được thực hiện đầy đủ.

Điều 79. Đóng, cắt thiết bị

1. Việc đóng, cắt các đường dây, thiết bị điện phải sử dụng máy cắt hoặc cầu dao phụ tải có khả năng đóng cắt thích hợp.

2. Cấm sử dụng dao cách ly để đóng, cắt dòng điện phụ tải.

3. Khi thao tác dao cách ly phải khẳng định chắc chắn đường dây đã hết tải.

Điều 80. Mạch liên động

Sau khi thực hiện cắt các thiết bị đóng cắt, người thao tác phải:

1. Khoá bộ truyền động và mạch điều khiển, mạch liên động của thiết bị đóng cắt.

2. Treo biển báo an toàn.

3. Bố trí người canh giới, nếu cần thiết.

Điều 81. Phóng điện tích dư

1. Đơn vị công tác phải thực hiện việc phóng điện tích dư và đặt nổi đất lưu động trước khi làm việc.

2. Khi phóng điện tích dư, phải tiến hành ở trạng thái như đang vận hành và sử dụng các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động.

Điều 82. Kiểm tra điện áp

1. Khi tiến hành công việc đã được cắt điện phải kiểm tra xác định nơi làm việc đã hết điện.

2. Khi làm việc trên đường dây đã được cắt điện nhưng đi chung cột với đường dây đang mang điện khác, đơn vị công tác phải kiểm tra rò điện trước khi tiến hành công việc.

3. Trong trường hợp mạch điện đã được cắt điện nằm gần hoặc giao chéo với mạch điện cao áp phải kiểm tra điện áp cảm ứng bằng thiết bị kiểm tra điện áp. Khi phát hiện điện áp cảm ứng, nhân viên đơn vị công tác phải báo cáo với người chỉ huy trực tiếp. Người chỉ huy trực tiếp phải đưa ra các biện pháp đối phó, các chỉ dẫn thích hợp để đảm bảo an toàn cho nhân viên đơn vị công tác như nổi đất làm việc và không cho phép tiến hành công việc cho đến khi biện pháp đối phó được thực hiện.

Điều 83. Chống điện áp ngược

1. Phải đặt nổi đất di động để chống điện áp ngược đến nơi làm việc từ phía thứ cấp của máy biến áp hoặc các nguồn điện hạ áp khác.

2. Khi cắt điện đường dây có điện áp đến 1000V, phải có biện pháp chống điện cấp ngược lên đường dây từ các máy phát điện độc lập của khách hàng.

3. Khi tháo nổi đất di động, tháo dây nối với dây pha trước sau đó mới tháo dây nối với dây trung tính.

Điều 84. Bàn giao nơi làm việc cho đơn vị quản lý vận hành

Đơn vị công tác chỉ được bàn giao hiện trường công tác cho đơn vị quản lý thiết bị, quản lý vận hành khi công việc đã kết thúc và nổi đất di động do đơn vị công tác đặt đã được tháo dỡ.

Điều 85. An toàn khi làm việc