


Tác giả: Lê Thị Như Quyên (chủ biên)
Trần Thị Hương Thủy



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

Người biên soạn

Th.S Lê Thị Như Quyên (*Chủ biên*)

Th.S Trần Thị Hương Thủy

MỤC LỤC

Lời nói đầu	6
Bài 1. Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người	7
1.1. Khái niệm	7
1.2. Các yếu tố liên quan mức độ tác dụng của dòng điện đối với cơ thể người	8
1.2.1. Điện trở của người.....	8
1.2.2. Trị số dòng điện.....	9
1.2.3. Tần số dòng điện	9
1.2.4. Thời gian dòng điện đi qua cơ thể người	10
1.2.5. Đường đi của dòng điện qua người	11
Bài 2. Biện pháp kĩ thuật an toàn điện	12
2.1. Nguyên nhân bị điện giật.....	12
2.1.1. Dòng điện tản trong đất.....	13
2.1.2. Điện áp tiếp xúc.....	15
2.1.3. Điện áp bước.....	17
2.1.4. Các trường hợp tiếp xúc lưới điện ba pha hạ áp.....	18
2.2. Các biện pháp kĩ thuật an toàn điện	21
2.2.1. Nối đất an toàn.....	21
2.2.2. Nối trung tính bảo vệ.....	22
2.2.3. Điện áp an toàn	24
2.2.4. Độ cách điện an toàn	25
2.3. Kiểm tra tình trạng nối đất an toàn các thiết bị tại phân xưởng....	26
Bài 3. Các biện pháp chung về an toàn điện	28
3.1. Biện pháp tổ chức	28

3.1.1. Trách nhiệm của các xí nghiệp trong công tác an toàn điện	28
3.1.2. Yêu cầu về kiểm tra, nghiệm thu khi xây lắp và sửa chữa điện.....	29
3.1.3. Yêu cầu về hồ sơ tài liệu	29
3.1.4. Yêu cầu về dụng cụ làm việc và trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân	30
3.1.5. Yêu cầu về nhân sự.....	30
3.1.6. Yêu cầu an toàn khi làm việc	31
3.2. Cách đặt tiếp đất di động	33
3.2.1. Khái quát.....	33
3.2.2. Nguyên tắc lắp đặt và tháo tiếp đất di động	34
3.3. Qui định an toàn khi làm việc ở những bộ phận mang điện áp	35
3.3.1. Làm rào chắn	35
3.3.2. Treo biển báo, tín hiệu.....	35
3.3.3. An toàn đối với thiết bị phân phối điện và điều khiển	36
3.3.4. An toàn đối với các thiết bị điện chiếu sáng	37
3.3.5. An toàn đối với đường dây, cáp điện	38
3.3.6. An toàn đối với máy phát điện	41
3.3.7. An toàn đối với ắc quy	42
Bài 4. Qui định về nối tiếp đất thiết bị hạ áp	45
4.1. Qui định điện trở nối đất	45
4.2. Qui định về mạng nối đất	48
4.2.1. Mạng nối đất tập trung	48
4.2.2. Mạng nối đất mạch vòng.....	50
4.3. Qui định về nối tiếp đất cho thiết bị điện - điện tử.....	51

4.3.1. Cách nối tiếp đất.....	51
4.3.2. Cọc tiếp đất.....	52
4.3.3. Dây nối đất.....	55
4.3.4. Tính toán hệ thống nối đất.....	58
4.4. Quy định về chế độ kiểm tra	61
4.4.1. Kiểm tra nghiệm thu.....	61
4.4.2. Kiểm tra định kì.....	62
4.4.3. Kiểm tra bất thường.....	62
Bài 5. Dụng cụ và biển báo an toàn	64
5.1. Dụng cụ an toàn điện.....	64
5.1.1. Dụng cụ thao tác bằng tay	64
5.1.2. Dụng cụ đo kiểm	66
5.1.3. Dụng cụ cách điện an toàn.....	67
5.2. Biển báo	69
5.3. Nhận dạng và sử dụng thành thạo các dụng cụ an toàn, đọc hiểu các biển báo	71
5.3.1. Phương tiện bảo vệ và dụng cụ kiểm tra điện	71
5.3.2. Các tín hiệu, dấu hiệu an toàn	72
Bài 6. Kỹ thuật phòng cháy và chữa cháy	78
6.1. Những nguyên nhân gây cháy và biện pháp đề phòng.....	78
6.1.1. Những nguyên nhân gây cháy	78
6.1.2. Biện pháp đề phòng	79
6.2. Phương tiện và kỹ thuật chữa cháy	85
6.2.1. Các phương tiện chữa cháy	85
6.2.2. Kỹ thuật chữa cháy.....	88

6.3. Phương pháp sơ cứu người bị bỏng.....	90
6.3.1. Khái quát.....	90
6.3.2. Cắt đứt nguyên nhân gây bỏng.....	92
6.3.3. Phòng chống sốc.....	93
6.3.4. Duy trì đường hô hấp.....	94
6.3.5. Phòng chống nhiễm khuẩn	94
6.3.6. Băng bó vết bỏng.....	95
6.4. Thực hành sơ cứu người bị bỏng.....	95
Bài 7. Cấp cứu người bị điện giật.....	96
7.1. Phương pháp tách nạn nhân ra khỏi mạng điện	96
7.1.1. Trường hợp cắt được điện	96
7.1.2. Trường hợp không cắt được mạch điện	97
7.2. Phương pháp tách cấp cứu người bị điện giật	97
7.2.1. Trường hợp nạn nhân chưa mất tri giác	98
7.2.2. Trường hợp nạn nhân bất tỉnh (còn thở nhẹ).....	98
7.2.3. Trường hợp nạn nhân ngừng thở	98
7.3. Các phương pháp hô hấp nhân tạo	98
7.3.1. Phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp	98
7.3.2. Phương pháp đặt nạn nhân nằm ngửa	99
7.3.3. Phương pháp hà hơi thổi ngạt.....	100
7.4. Thực hành các phương pháp hô hấp nhân tạo	101
Tài liệu tham khảo	102

LỜI NÓI ĐẦU

Mọi hoạt động của con người trong sản xuất và đời sống đều tiềm ẩn nguy cơ tai nạn, rủi ro có thể ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng. Do đó việc đề ra các biện pháp tổ chức, biện pháp kỹ thuật, xây dựng môi trường lao động thuận lợi và ngày càng được cải thiện là cần thiết nhằm mục đích ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, hạn chế ốm đau, duy trì sức khỏe cũng như giảm thiểu những thiệt hại khác đối với người lao động, góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

Trong lĩnh vực cung cấp và sử dụng điện, an toàn điện là một bộ môn khoa học nghiên cứu xây dựng các điều kiện làm việc an toàn, các biện pháp phòng ngừa tai nạn nguy hiểm do điện giật, định chuẩn các phương tiện trang bị an toàn khi tiếp xúc với điện, các biện pháp tổ chức khi tiến hành thao tác lắp đặt, sửa chữa hệ thống điện...

Giáo trình *An toàn điện* được biên soạn trong khuôn khổ của đề án xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình trình độ trung cấp nghề và cao đẳng nghề của Tổng cục dạy nghề thuộc Bộ lao động - Thương binh và Xã hội, bao gồm các nội dung được trình bày trong 7 bài như sau:

Bài 1. *Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người*

Bài 2. *Biện pháp kỹ thuật an toàn điện*

Bài 3. *Các biện pháp chung về an toàn điện*

Bài 4. *Qui định về nối tiếp đất thiết bị hạ áp*

Bài 5. *Dụng cụ và biển báo an toàn*

Bài 6. *Kỹ thuật phòng cháy và chữa cháy*

Bài 7. *Cấp cứu người bị điện giật*

Do thời gian và tài liệu tham khảo còn nhiều hạn chế, cho nên chắc chắn giáo trình còn nhiều thiếu sót. Rất mong có sự đóng góp, phê bình của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Bài 1. Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể người

1.1. Khái niệm

Mục tiêu

Hiểu biết tổng quan tình hình tai nạn điện giết, nguyên nhân dẫn đến sự cố điện giết đối với con người.

- Khoa học hiện nay đã biết rõ về tác dụng sinh lý của dòng điện lên cơ thể người và những tác hại của nó.

- Căn cứ vào số liệu các trường hợp tai nạn đối với con người, cũng như các thí nghiệm trên động vật cho thấy rằng trong tổng số các trường hợp tai nạn điện giết có 76,4% trường hợp tử vong hoặc thương tật nặng ở các mạng điện $U < 1000V$ và 23,6% ở các mạng điện $U > 1000V$.

- Khi phân loại nạn nhân do điện giết thấy rằng nạn nhân làm việc trong ngành điện chiếm 42,2%, nạn nhân không có chuyên môn về điện chiếm 57,8%.

- Các sự cố dẫn đến bị điện giết:

+ Chạm trực tiếp vào dây dẫn điện.

+ Chạm gián tiếp vào phần kim loại của thiết bị điện bị chạm vỏ.

+ Chạm vào vật không phải bằng kim loại có mang điện áp như tường, nền nhà.

+ Bị chấn thương do hồ quang điện phát ra khi vận hành thiết bị.

- Các nguyên nhân xảy ra tai nạn điện:

+ Trình độ tổ chức, quản lý công tác lắp đặt, xây dựng, sửa chữa công trình điện chưa tốt.

+ Vi phạm qui trình kỹ thuật an toàn như đóng điện khi có người đang sửa chữa mà chưa đóng dao tiếp đất an toàn, thao tác vận hành thiết bị điện không đúng qui trình.

1.2. Các yếu tố liên quan mức độ tác dụng của dòng điện đối với cơ thể người

Mục tiêu

Phân tích để hiểu và nắm vững được các yếu tố liên quan đến mức độ tác dụng của dòng điện như điện trở của cơ thể người, trị số dòng điện, tần số dòng điện, đường đi của dòng điện, thời gian dòng điện chạy qua cơ thể người.

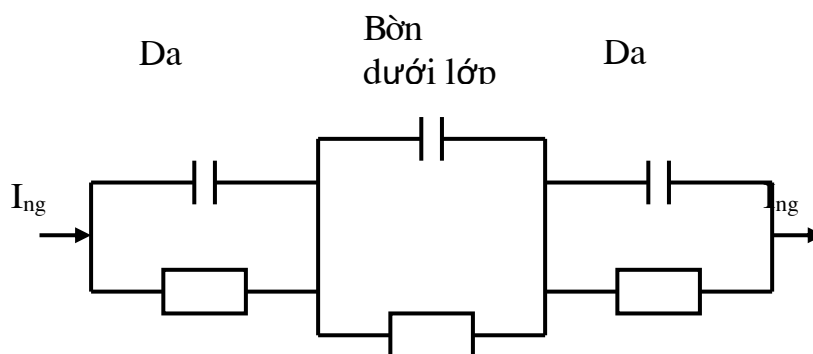
1.2.1. Điện trở của người

Bao gồm lớp da tiếp xúc bên ngoài, các thành phần bên trong cơ thể như thịt, mỡ, máu, xương, dịch thể... cấu tạo nên điện trở của người (R_{ng}). Điện trở suất của các thành phần khác nhau của cơ thể người được trình bày trong bảng 1.1. Để đơn giản, điện trở của người có thể chia thành hai phần: điện trở của da và điện trở của các bộ phận bên trong. Theo bảng 1.1, da hay nói một cách chính xác lớp sừng của da là bộ phận đóng góp rất đáng kể vào trị số điện trở của người. Khi ở trạng thái khô ráo, lớp sừng của da có điện trở khá lớn có tác dụng như một lớp cách điện. Điện trở của các bộ phận bên trong đóng góp không đáng kể vào trị số điện trở của người. Điện trở của người có giá trị nằm trong khoảng 40-400 k Ω , thậm chí lên đến 500 k Ω .

Bảng 1.1. Điện trở suất của một số thành phần cấu tạo cơ thể người.

Thành phần cấu tạo cơ thể người	Điện trở suất, Ωcm
Tủy sống	56
Huyết thanh	71
Cơ bắp	150 - 300
Máu	120 - 180
Da khô	$1,6 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^6$

Nói chung, điện trở của người có giá trị không ổn định phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như diện tích tiếp xúc, áp lực tiếp xúc, vị trí cơ thể tiếp xúc, độ ẩm môi trường, nhiệt độ môi trường, thời gian dòng điện tác dụng. Sơ đồ thay thế của R_{ng} như trong hình 1.1.



Hình 1.1. Sơ đồ thay thế điện trở của người.

1.2.2. Trị số dòng điện

Dòng điện chạy qua cơ thể người (I_{ng}), tùy thuộc vào trị số của nó, cũng như loại dòng điện một chiều hoặc xoay chiều mà có thể gây nên mức độ nguy hiểm

khác nhau. Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng trị số dòng điện lớn nhất không gây nguy hiểm đối với người là 10 mA (dòng điện xoay chiều) và 50 mA (dòng điện một chiều).

Trị số dòng điện xoay chiều từ 10-50 mA thì khả năng tự mình rời khỏi vật mang điện rất khó vì có sự co giật của cơ bắp. Khi lớn hơn 50 mA thì có thể dẫn đến nguy hiểm chết người vì có sự mất ổn định của hệ thần kinh và sự rung tương ứng với sự dừng làm việc của tim. Bảng 1.2 trình bày trị số dòng điện lớn nhất cho phép để không dẫn đến tình trạng tim ngừng đập.

Bảng 1.2. Các giới hạn an toàn của trị số dòng điện xoay chiều qua người và thời gian tiếp xúc.

I_{ng} (mA)	10	60	90	110	160	250	350	500
Thời gian tiếp xúc (s)	30	10-30	3	2	1	0,4	0,2	0,1

1.2.3. Tần số dòng điện

Khi tần số dòng điện (f) qua người tăng, R_{ng} giảm do thành phần dung kháng giảm, I_{ng} tăng. Tuy nhiên khi f tăng cao mức độ tai nạn sẽ giảm thấp hơn so với tần số công nghiệp (50-60 Hz). Thực vậy, khi tần số dòng điện tăng, quãng chạy của các ion rút ngắn, mức độ phá huỷ tế bào giảm đi. Ở tần số rất cao, các ion gần như đứng yên, tế bào hầu như không bị phá huỷ; nếu dòng điện đủ lớn thì sự đốt cháy trở nên nghiêm trọng.

Các thí nghiệm sinh học trên động vật đã chứng tỏ rằng ở tần số điện công nghiệp mức độ phá huỷ các tế bào rất lớn và trị số của dòng điện nguy hiểm bé nhất là 10 mA.

Dòng điện một chiều tương ứng với tần số dòng điện bằng không, ít nguy hiểm hơn so với dòng điện xoay chiều tần số công nghiệp. Tuy nhiên khi điện áp càng lớn thì mức độ nguy hiểm điện giật của dòng điện một chiều càng tăng. Cụ thể là ở điện áp lớn hơn 450V thì mức độ nguy hiểm của nó có cùng mức độ nguy hiểm như dòng điện xoay chiều tần số công nghiệp. Sự tương đương giữa mức độ nguy hiểm của điện áp một chiều và điện áp xoay chiều tần số công nghiệp được trình bày trong bảng 1.3.

Bảng 1.3. Sự tương đương giữa mức độ nguy hiểm của điện áp một chiều và điện áp xoay chiều tần số công nghiệp.

U_{AC} (V)	120	108	42
U_{DC} (V)	42	36	12