



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

KỸ THUẬT AN TOÀN

MÁY CẮT KIM LOẠI
YÊU CẦU ĐỐI VỚI TRANG BỊ ĐIỆN

TCVN 4726 - 1989

HÀ NỘI

Cơ quan biên soạn :

Viện máy công cụ và dụng cụ
Bộ cơ khí và Luyện kim

Cơ quan đề nghị ban hành :

Vụ Khoa học và kỹ thuật
Bộ cơ khí và luyện kim

Cơ quan trình duyệt :

Tổng cục Tiêu chuẩn — Đo lường — Chất lượng

Cơ quan xét duyệt và ban hành :

Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước

Quyết định ban hành số: 312/QĐ ngày 13 tháng 6 năm 1989



KỸ THUẬT AN TOÀN

Máy cắt kim loại.

Yêu cầu đối với trang bị điện

**TCVN
4726 - 89**

Техника безопасности
Станки металлорежу-
щие
Требования к электро-
оборудованию

Technical safety
Metal-cutting machine
Requirements for elec-
trical equipment

**Có hiệu lực
từ 1-7-1990**

Tiêu chuẩn này phù hợp với ST SEV 539 — 77.

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với trang thiết bị của tất cả các nhóm này: máy cắt kim loại, máy ăn mòn điện, máy hóa điện, máy siêu âm, dây chuyền tự động, phụ tùng, dụng cụ đo kiểm, máy nâng hạ và thiết bị khác sử dụng cùng với máy. Những máy và thiết bị kể trên được nối với lưới điện đến 660 V với tần số đến 200 Hz làm việc trong khí hậu khô ráo.

Trang bị điện của máy cắt kim loại phải thỏa mãn những yêu cầu về an toàn theo tiêu chuẩn này.

1. NHỮNG YÊU CẦU CHUNG

1.1. Điện áp nguồn:

1.1.1. Thiết bị điện phải đảm bảo làm việc không có sự cố khi điện áp thay đổi trong phạm vi từ 90 đến 110% giá trị danh định và đảm bảo các đặc tính kỹ thuật như trong lý lịch khi điện áp thay đổi trong phạm vi từ 95 đến 105% giá trị danh định.

Thiết bị điện phải đảm bảo làm việc không có sự cố khi tần số của điện áp thay đổi theo tiêu chuẩn hiện hành (khi chưa có tiêu chuẩn Việt Nam áp dụng theo ГОСТ 6697 — 75).

1.2. Đối với lưới điện.

Thiết bị điện của máy phải nối với một nguồn cung cấp của lưới điện bằng một đầu vào. Nếu cần có điện áp hoặc hệ thống nguồn khác (thí dụ dùng cho ly hợp điện từ, khí cụ điện tử và

khí cụ khác) thì tùy khả năng có thể thực hiện nhờ biến thể, chỉnh lưu, các bộ biến đổi v.v... Những phần tử này cũng được coi là thành phần trang bị của máy.

Nếu không dùng ổ phích cắm để nối máy với lưới điện thì cần có những cốt nối cách điện cho từng pha và dây không, khi đó dây nguồn cần phải nối trực tiếp với những cốt nối phía trên của công tắc đầu vào.

Trong trường hợp nối trực tiếp với công tắc đầu vào không thuận lợi, phải có những cốt nối đặc biệt.

Cần với những cốt nối các dây pha tương ứng phải có cốt nối để nối với vỏ máy và dùng để nối với dây bảo vệ.

Cần có cốt nối cách điện riêng biệt để nối dây không. Không cho phép dùng dây không trong máy với mục đích làm dây bảo vệ. Dây không chỉ có thể sử dụng làm dây dẫn điện trong trường hợp trang bị điện của máy không có biến áp điều khiển và được sự đồng ý của khách hàng.

Các cốt nối của công tắc đầu vào không có vỏ riêng cách điện và dễ dàng tiếp xúc ngẫu nhiên, phải có nắp che bằng vật liệu cách điện và có ký hiệu phòng ngừa quy định trong điều 9.11.

1.3. Ngắt sự cố và công tắc đầu vào (công tắc chính).

1.3.1. Trang bị điện của máy phải được cung cấp một khí cụ có khả năng ngắt thiết bị điện ra khỏi lưới điện và dùng máy trong trường hợp sự cố.

1.3.2. Khí cụ ngắt sự cố phải thỏa mãn yêu cầu sau:

Khi tác động lên khí cụ này, máy hoặc các phần chuyển động của nó dừng nhanh.

Khí cụ ngắt sự cố có thể là những công tắc điều khiển bằng tay, chân hoặc điều khiển từ xa, lắp trên mạch động lực hoặc là những mạch điều khiển, cho phép từ một lệnh điều khiển ngắt đồng thời tất cả các công tắc tơ, khởi động từ trong mạch động lực.

1.3.2.1. Khí cụ ngắt sự cố phải tính với phụ tải tối đa, phù hợp với dòng điện khởi động ban đầu (dòng điện của động cơ ở trạng thái hãm) của động cơ có công suất lớn và tổng dòng điện định mức của tất cả các thiết bị tiêu thụ còn lại khi điện áp bằng điện

áp định mức. Nếu trị số ngắt của khí cụ ngắt sự cố đủ lớn, thì có thể được trang bị các phần tử ngắt hoặc rơ le, để bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch.

1.3.2.2. Khi các phần tử của khí cụ ngắt sự cố tác động, không được phép ngắt các thiết bị (như bàn điện từ, các cơ cấu hãm, phanh cơ khí v.v...) mà khi chúng ngừng làm việc có thể dẫn đến tai nạn lao động.

Khi thiết bị ngắt sự cố đang ở trạng thái ngắt, các cơ cấu máy không được khởi động lại.

Nếu cần phải đảo chiều chuyển động để bảo đảm an toàn cho người vận hành thì sự đảo chiều này phải bắt đầu ngay khi khí cụ ngắt sự bắt đầu tác động.

1.3.2.3. Cơ cấu tác động của khí cụ ngắt sự cố (nút ấn, tay quay, bàn đạp, dây cáp v.v...) phải có màu đỏ tươi (đối với dây cáp cho phép sơn gián đoạn), dễ nhìn thấy và dễ dàng tiếp cận.

Nút ấn ngắt sự cố phải có dạng hình nấm trên bề mặt tấm lắp nút ấn nên có hình tròn màu vàng, và nên sử dụng nút ấn điều khiển với cơ cấu phục hồi cưỡng bức (then, vấu).

Khoảng cách giữa hai khí cụ ngắt sự cố gần nhau không được lớn hơn 10 m. Mỗi bảng điều khiển phải có một cơ cấu tác động tới khí cụ ngắt sự cố.

1.3.3. Công tắc đầu vào (công tắc chính) phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Công tắc đầu vào phải điều khiển được bằng tay và phải đảm bảo ngắt tất cả các thiết bị điện của máy ra khỏi nguồn điện.

Công tắc đầu vào phải tính toán về nhiệt với dòng điện của tất cả các thiết bị điện nối vào nó (tất cả các động cơ và các khí cụ khác v.v...) mà những thiết bị, khí cụ này có thể làm việc đồng thời và phải đảm bảo đóng, ngắt được dòng điện làm việc danh định của máy ở chế độ làm việc bình thường.

1.3.3.1. Khi bố trí công tắc đầu vào ở vị trí dễ tiếp cận thì khả năng ngắt của nó phải tương đương với khí cụ ngắt sự cố.

Cho phép dùng ổ phích cắm với dòng điện danh định đến 16A và điện áp danh định 380 V làm công tắc đầu vào. Đối với máy

có tổng công suất trên 0,75 KW không nên dùng ổ phích cắm làm công tắc đầu vào.

Phích cắm phải nối bằng dây cáp điện mềm dẫn tới thiết bị điện của máy. Ổ cắm phải kẹp cố định và nối với dòng điện, ổ, phích cắm phải có tiếp điểm để nối với dây bảo vệ.

Công tắc đầu vào phải đảm bảo:

— Chỉ có hai trạng thái xác lập.

— Có khoảng ngắt nhìn thấy giữa các tiếp điểm hoặc sự ngắt của nó phải thực hiện được khi khoảng cách giữa các tiếp điểm đạt được giá trị cần thiết.

— Có thiết bị đề khóa ở trạng thái ngắt (thí dụ như dùng ổ khóa).

— Khi ngắt phải ngắt tất cả các dây dẫn nối với nguồn điện, trừ dây bảo vệ và dây trung tính (khi có dây trung tính nối đất chắc chắn).

— Nếu công tắc đầu vào được dùng để ngắt sự cố, thì nó phải phù hợp với các yêu cầu ở mục 1.3.2.

— Không cho phép lắp đặt công tắc đầu vào hoặc cơ cấu dẫn động của nó trên cánh cửa, nắp, tấm ngăn v.v...

— Cho phép lắp đặt cơ cấu vận động của công tắc đầu vào trên cánh cửa, nắp v.v.. trong trường hợp có khóa liên động theo mục 2.1.2.3.

1.3.3.2. Không nên nối các mạch điện dưới đây tới nguồn điện sau công tắc đầu vào.

— Chiếu sáng cục bộ dùng khi bảo dưỡng, sửa chữa máy.

— Ổ, phích cắm dùng cho các dụng cụ cầm tay (thí dụ như máy khoan, mỏ hàn, v.v...).

— Mạch cung cấp điện cho các khí cụ ngắt khi điện áp nguồn không đúng.

Các nguồn điện trên phải có các khí cụ đóng ngắt riêng biệt. Bên cạnh nguồn điện và công tắc đầu vào phải đặt các ký hiệu phòng ngừa hoặc ghi chú tương ứng.

1.3.3.3. Phần thiết bị điện, mà sau khi ngắt công tắc đầu vào, vẫn còn điện áp không an toàn, phải được che chắn để phòng tiếp xúc ngẫu nhiên. Trên các nắp che chắn phải có ký hiệu theo mục 9.11.

1.3.3.4. Các công tắc tự động ở mạch động lực có thể được dùng làm công tắc đầu vào với các điều kiện:

— Thỏa mãn tất cả các yêu cầu theo 1.3.3.

— Có cơ cấu điều khiển bằng tay (nếu từ bên ngoài có phương tiện khác để ngắt công tắc tự động thì không có khả năng tác động vào cơ cấu ấy).

— Nếu bị khóa ở trạng thái ngắt thì không có khả năng đóng từ xa hoặc bằng tay.

1.4. Nối các đồ gá, thiết bị phụ tùng kèm theo.

1.4.1. Ổ, phích cắm để nối điện của máy với các đồ gá, thiết bị, hoặc phụ tùng kèm theo máy phải có tiếp điểm để nối với dây bảo vệ.

— Phần ổ cắm phải có nắp bảo vệ để giữ cho lỗ cắm không bị bụi, bẩn khi ở trạng thái ngắt.

2. CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ

2.1. Bảo vệ chống tiếp xúc ngẫu nhiên với những phần có điện.

2.1.1. Biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc ngẫu nhiên phải được thực hiện bằng cách áp dụng một hoặc đồng thời nhiều phương pháp theo các mục từ 2.1.2 đến 2.1.3. Nếu theo hướng dẫn sử dụng máy, cho phép bất kỳ ai cũng tiếp cận được với thiết bị điện mà không thể bảo dưỡng, chăm sóc được từ bên ngoài (ví dụ thay cầu chì, phục hồi rơ le nhiệt) thì việc bảo vệ tránh tiếp xúc ngẫu nhiên phải thực hiện thỏa mãn các yêu cầu theo mục 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.3.

2.1.2. Bảo vệ bằng vỏ bọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

2.1.2.1. Vỏ bảo vệ phải thỏa mãn các yêu cầu của phần 4. Khoảng cách giữa phần vỏ và phần bảo vệ có điện áp không

được nhỏ hơn khoảng cách đánh thủng qui định cho không khí và trong vật liệu cách điện theo chỉ dẫn ở bảng 1, trừ các trường hợp vỏ được chế tạo bằng các vật liệu cách điện.

Bảng 1

Điện áp V	Khoảng cách không khí mm		Đường dòng, rò mm	
	Giữa các dây có điện áp	Giữa các dây có điện áp và các phần kim loại không có điện áp	Vật liệu cách điện bằng gốm	Vật liệu cách điện khác
đến 60	2	3	2	3
Từ 60 đến 250	3	5	3	4
Từ 250 đến 380	4	6	4	6
» 250 » 440				
» 380 » 550	6	8	6	10
» 440 » 600				
» 550 » 660				
» 600 » 660	6	8	6	12

2.1.2.2. Để mở nắp che hoặc tháo các thiết bị bảo vệ cũng như lắp lại vị trí cũ của nó phải dùng chìa khóa hoặc dụng cụ tương tự.

2.1.2.3. Các cánh cửa của tủ có thiết bị điện phải có khóa liên động với công tắc (thí dụ công tắc đầu vào) sao cho các cánh cửa không mở được khi công tắc đóng và công tắc không đóng được khi cánh cửa mở. Phải định trước khả năng ngắt khóa liên động để xem xét và kiểm tra các thiết bị. Khi đóng cánh cửa, khóa liên động này phải tự động phục hồi.

2.1.2.4. Nếu trong tủ, hốc máy có lắp thiết bị mà không được khóa bằng chìa hoặc dụng cụ chuyên dùng, thì các phần chưa được bảo vệ hoặc các chi tiết có điện áp của thiết bị điện phải được che chắn. Các tấm che này chỉ tháo ra được bằng dụng cụ hoặc tự động đưa về vị trí che chắn của mình khi cánh cửa mở để bảo vệ chống tiếp xúc ngẫu nhiên đối với người vận hành.

2.1.3. Bạc bằng vật liệu cách điện, phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Các chi tiết có điện áp nguy hiểm, phải được bao bọc toàn bộ bằng vật liệu cách điện. Vật liệu này phải có đặc tính cách điện và độ bền cơ học cần thiết và chỉ được loại bỏ khi nó bị hư hỏng.

2.1.4. Không cho phép có điện áp dư trên các phần tử của thiết bị điện.

Nếu thiết bị điện có các phần tử (thí dụ như tụ điện vv...) mà sau khi ngắt điện có thể vẫn còn lại trên nó điện áp nguy hiểm thì đối với trường hợp điện áp nguy hiểm có ở trong tủ điều khiển phải treo ký hiệu phòng ngừa trên cánh cửa hoặc tấm treo. Nếu điện áp nguy hiểm có ở bên ngoài tủ điện điều khiển phải lắp điện trở phóng điện.

2.2. Bảo vệ chống điện giật khi có hư hỏng phải được bảo đảm bằng một trong những phương pháp chỉ dẫn ở các mục 2.2.1 đến 2.2.3.

2.2.1. Sử dụng mạch bảo vệ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

+ Tất cả các phần kim loại của máy (bộ máy, vỏ thiết bị điện, tủ, bảng điều khiển vv...) có thể xuất hiện điện áp nguy hiểm trong trường hợp hỏng cách điện, phải nối dẫn điện với nhau và nối với vít nối đất của máy.

+ Điện trở của mạch bảo vệ, đo giữa vít nối dây bảo vệ (vít nối đất) và bất kì phần kim loại nào của máy có thể xuất hiện điện áp nguy hiểm khi hỏng cách điện, không được lớn hơn 0,1 Ω .

2.2.1.1. Mạch bảo vệ phải bao gồm những dây bảo vệ riêng biệt hoặc những phần kết cấu dẫn điện của máy hoặc vỏ máy. Dây bảo vệ phải bảo đảm liên kết dẫn điện giữa các phần không có điện áp trong chế độ làm việc bình thường của thiết bị điện và mạch bảo vệ (xem mục 2.2.1.3 đến 2.2.1.10).

Cho phép không nối với dây bảo vệ những phần của máy rơ le lõi biến áp, những biển chỉ dẫn v.v...) không có điện áp ở

chế độ làm việc bình thường, nhưng có thể có điện khi hỏng cách điện, nếu loại trừ được khả năng tiếp xúc ngẫu nhiên với phần này.

2.2.1.2. Các phần kim loại của thiết bị điện dẫn động bằng tay (tay quay, đĩa quay...) phải được nối chắc chắn với mạch bảo vệ hoặc phải có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường để ngăn cách chúng với các phần dẫn điện.

Điện áp đánh thủng cách điện kép (tăng cường) không được nhỏ hơn 4.000 V.

Cho phép chế tạo hoặc bọc các thiết bị của máy và những phần kết cấu của thiết bị dẫn động mà tay thường chạm vào trong chế độ làm việc bình thường, bằng vật liệu cách điện có giá trị điện áp đánh thủng tối đa. Sơn, tráng men hoặc các vật liệu tương tự dùng để phủ lên các phần kim loại không thể coi là vật liệu cách điện, thỏa mãn các yêu cầu này.

2.2.1.3. Những phương tiện dùng để nối các phần kim loại trong mạch bảo vệ phải chịu được dòng điện chạy trong mạch bảo vệ đó khi bị đánh thủng chạm đất.

Không được phép dùng ống kim loại, vỏ dây cáp và ống nối kim loại làm chức năng dây bảo vệ, nhưng chúng phải được nối với mạch bảo vệ.

2.2.1.4. Những mặt tiếp xúc của những chi tiết kim loại có thể dùng làm mạch bảo vệ, nếu giữa chúng không có cách điện và được kẹp chặt (thí dụ nối bằng vít, khớp bản lề, cánh cửa, v.v...)

2.2.1.5. Khi thiết bị điện lắp trên các chi tiết (thí dụ nắp, cánh cửa, vỏ hộp) và làm việc với điện áp nguy hiểm phải thực hiện các biện pháp nối chắc chắn các chi tiết này với dây bảo vệ.

2.2.1.6. Tất cả các phần của mạch bảo vệ phải được thiết kế sao cho chịu đựng được phụ tải động và nhiệt lớn nhất có thể xuất hiện các điểm tương ứng.

2.2.1.7. Cho phép dùng các phần kết cấu của máy làm chức năng mạch bảo vệ trong các trường hợp nếu mặt cắt ngang của

các phần này (về phương diện khả năng dẫn dòng) ứng với diện tích mặt cắt ngang định mức được chỉ dẫn ở bảng 3.

2.2.1.8. Trong trường hợp sử dụng ổ phích cắm, khi tháo ổ phích cắm mạch bảo vệ phải ngắt sau các tiếp điểm có điện áp, khi nối ổ, phích cắm, mạch bảo vệ phải nối trước các tiếp điểm có điện áp.

Kết cấu của các ổ phích cắm phải loại trừ được khả năng tiếp xúc ngẫu nhiên với các phần dẫn điện của chúng ở trạng thái ngắt.

2.2.1.9. Không cho phép nối vào mạch bảo vệ các công tắc tự động, cầu chì chảy, và các thiết bị bảo vệ chống quá tải khác. Cho phép sử dụng các tấm nối trong mạch bảo vệ (cần thiết ví dụ trong một số thử nghiệm) với điều kiện chỉ có công nhân có tay nghề dùng dụng cụ mới tháo ra được.

2.2.1.10. Vít và cốt nối mạch bảo vệ được định trước để nối các dây dẫn đồng. Khi dùng dây dẫn nhôm hoặc hợp kim nhôm, cần phải bảo đảm chống ăn mòn điện.

2.2.1.11. Các phần dẫn dòng điện trong trường hợp có sự cố phải có cơ cấu để nối dẫn điện với mạch bảo vệ bên ngoài và vỏ kim loại của cáp điện, dây dẫn (ống thép, vỏ bọc bằng chì v.v...) Không cho phép sử dụng những cơ cấu này vào mục đích khác.

2.2.1.12. Không cho phép dùng vít, chốt, đai ốc v.v... nối giữa các chi tiết làm vít nối đất. Chúng chỉ có thể được dùng trong trường hợp ngoại lệ khi không có khả năng sử dụng nối đất.

2.2.1.13. Nối đất các phần được đặt trên các chi tiết lắp ráp di động hoặc thường xuyên tháo lắp phải thực hiện bằng các dây dẫn mềm hoặc các tiếp điểm nối dẫn điện kiểu trượt.

2.2.1.14. Nếu các phần tử của thiết bị điện được đặt trên các chi tiết lắp ráp của máy, cách điện với khung nối đất của máy thì phải có cốt nối dây nối đất trong cơ cấu của chúng.

2.2.1.15. Bên cạnh các cốt nối nguồn điện đầu vào phải có cốt nối để nối dây bảo vệ. Diện tích mặt cắt ngang dây bảo vệ chỉ dẫn trong bảng 2.

Bảng 2

Diện tích dây pha của thiết bị nguồn mm ²	Diện tích dây bảo vệ nối với điểm nối đất mm ²
đến 16	Bằng diện tích của dây pha
Trên 16	Không nhỏ hơn 50% diện tích dây pha và cũng không nhỏ hơn 16.

2.2.1.16. Diện tích nhỏ nhất của dây dẫn bảo vệ lắp đặt trong trang bị điện của máy không nhỏ hơn diện tích chỉ dẫn ở bảng 3.

Bảng 3

Dòng điện đặt danh định của cầu chì hoặc khí cụ bảo vệ chống ngắn mạch khác. A	Diện tích dây dẫn bảo vệ bằng đồng mm ²
Đến 200	Bằng diện tích của dây dẫn mạch được bảo vệ nhưng không lớn hơn 16.
Từ 200 đến 315	25
Từ 315 đến 500	35
Từ 500 đến 800	50

2.2.1.17. Đường kính nhỏ nhất của vít nối đất và bề mặt tiếp xúc được chỉ dẫn ở bảng 4.

Bảng 4

Diện tích dây bảo vệ m m ²	Đường kính nhỏ nhất của vít nối đất.	Đường kính nhỏ nhất của mặt tiếp xúc dùng để vít chặt dây bảo vệ m m ²
đến 1,5	M4	12
2,5	M5	14
Từ 4 đến 10	M6	16
Từ 16 đến 25	M8	20
Từ 35 đến 50	M10+	25
Từ 70	M12+	28

+ Cho phép thay thế một vít bằng hai (với đường kính nhỏ hơn) nhưng tổng diện tích mặt cắt ngang không nhỏ hơn giá trị cho ở trong bảng.

Khi dây bảo vệ không làm bằng vật liệu đồng thì điện trở của nó không được lớn hơn điện trở của dây đồng tương ứng.

2.2.1.18. Những cốt nối dùng để nối các dây dẫn bảo vệ phải là loại vít nối có cơ cấu (thí dụ như đệm lò so) chống tự tháo.

Sau khi đã vặn chặt vít nối dây bảo vệ, không cần có lớp cách điện trên bề mặt và xung quanh mặt tiếp xúc của nó, nhưng phải có bảo vệ chống ăn mòn.

2.2.1.19. Những cốt nối dùng để nối dây bảo vệ phải có ký hiệu chỉ dẫn. Đối với máy xuất khẩu, có ký hiệu theo đơn đặt hàng.

2.2.2. Trong trường hợp có yêu cầu bảo vệ đặc biệt chống điện giật phải sử dụng biện pháp bảo vệ bằng cách điện kép. Khi đó trên vỏ phải ghi dấu hiệu cách điện kép.

2.2.3. Điện áp an toàn được dùng với mục đích bảo vệ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

1. Điện áp giữa các phần có điện và không có điện ở chế độ danh định không được vượt quá 36 v (giá trị hiệu dụng) đối với dòng xoay chiều và 48 v (giá trị biên độ) đối với dòng điện một chiều.

Khi sử dụng chính lưu, phía dòng xoay chiều phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu đã quy định đối với dòng điện xoay chiều.

2. Các mạch điện có điện áp an toàn phải được cách ly với mạch có điện áp nguy hiểm. Điều này cũng áp dụng đối với nguồn điện. Nếu dùng biến áp (không cho phép dùng biến áp tự ngẫu) để cung cấp điện cho các mạch này thì điện áp sơ cấp không được vượt quá 660 V đối với đất và 1000V giữa các pha. Cách điện giữa các cuộn sơ cấp và thứ cấp phải chịu được điện áp thử 4000 V.

Để loại trừ sự xâm nhập của điện áp không an toàn vào mạng điện áp an toàn phải đặt mạng này vào ống bảo vệ riên có cầu chì và các khí cụ phân phối riêng, độc lập với mạng điện áp nguy hiểm. Dây dẫn và vật liệu điện dùng để lắp ráp trong mạch điện

áp an toàn phải chịu được điện áp làm việc định mức không nhỏ hơn 260 V hoặc phải dùng dây dẫn, vật liệu tiêu chuẩn đối với mạng điện an toàn.

3. Không được phép thay phích cắm của mạch điện có điện áp an toàn bằng phích cắm của mạch điện có điện áp lớn hơn.

2.3. Bảo vệ chống tự động đóng mạch trong trường hợp điện áp của lưới điện được phục hồi sau khi bị mất.

Trang bị điện của máy phải có bảo vệ độ loại trừ khả năng tự đóng mạch cho máy làm việc sau khi điện bị mất, ngẫu nhiên có lại, không phụ thuộc vào trạng thái của cơ cấu điều khiển.

Cho phép không dùng loại bảo vệ này trong các trường hợp khi các cơ cấu chuyển động của máy được che chắn và loại trừ được khả năng gây tai nạn cho người vận hành, làm hư hỏng các cơ cấu, dụng cụ của máy, nếu máy tự làm việc sau khi điện bị mất, ngẫu nhiên có lại. Nếu dùng thiết bị bảo vệ có thời gian trễ thì sự trễ đó không được cản trở việc ngắt tức thời toàn bộ hoặc từng phần thiết bị của máy khi tác động vào các thiết bị điều khiển.

2.4. Bảo vệ chống giảm điện áp.

Nếu điện áp giảm xuống dưới mức cho phép có thể làm cho các công tắc tơ bị ngắt gây nguy hiểm cho người và sự cố cho máy, thì phải có biện pháp bảo vệ để ngắt thiết bị điện khi điện áp giảm xuống dưới giá trị chính định.

3. MẠCH ĐIỀU KHIỂN VÀ TÍN HIỆU

3.1. Nguồn điện của các mạch điều khiển và tín hiệu. Đối với mạch điều khiển của máy có từ 5 khí cụ điện từ (công tắc tơ, rơ le v.v...) hoặc từ 15 tiếp điểm trở lên, nên dùng biến áp với các điện áp 24, 42, 110 và 220 vôn xoay chiều và 24, 48, 110 và 220 v một chiều để cung cấp nguồn cho nó. Khi có khí cụ điện từ hay số tiếp điểm trong mạch điều khiển ít hơn, cho phép sử dụng trực tiếp điện áp dây hoặc điện áp pha nhưng không được lớn hơn 220V. Điện áp pha chỉ được sử dụng đối với lưới điện có bốn dây.

Không được phép dùng biến áp tự ngẫu, điện trở phụ hoặc chiết áp để tạo ra điện áp cung cấp cho mạch điều khiển.

Nếu một số máy biến áp điều khiển làm việc song song thì các mạch điều khiển phải được thiết kế sao cho nếu một trong số biến áp không làm việc, không gây ra nguy hiểm cho người thao tác máy.

3.2. Nối với mạch bảo vệ.

3.2.1. Nối với mạch bảo vệ phải thỏa mãn với yêu cầu sau:

— Mạch điều khiển ngăn mạch với đất không gây ra khởi động máy ngẫu nhiên và không được cản trở việc dừng máy.

— Yêu cầu này được thực hiện tương ứng với mục 3.3.2.

— Khi không nối với mạch bảo vệ, mạch điều khiển phải có khí cụ phát tín hiệu để báo khi ngắt mạch xuống đất hoặc tự động ngắt nguồn điện.

— Nếu điểm giữa của máy biến áp mạch điều khiển được nối đất, thì phải có biện pháp bảo vệ để ngắt nguồn khi ngắt mạch xuống đất hoặc sử dụng các phương tiện khác chống rò điện xuống đất.

3.2.2. Nối các cuộn dây và các tiếp điểm phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

— Trong mạch nguồn điều khiển có một dây nối với mạch bảo vệ, thì một đầu dây của khí cụ điều khiển phải trực tiếp nối với dây này, còn tất cả các tiếp điểm điều khiển bố trí nối giữa đầu còn lại của cuộn dây và dây kia của mạch nguồn điều khiển.

— Nếu các dây dẫn giữa các tiếp điểm của các rơ le bảo vệ (thí dụ để bảo vệ quá tải) và các cuộn dây của các khí cụ điều khiển chịu sự tác dụng của các tiếp điểm này cùng nằm trong một tủ hoặc một hốc máy, thì cho phép các tiếp điểm này được bố trí nối giữa dây nối đất và các cuộn dây. Cho phép bố trí các tiếp điểm theo cách khác để đơn giản thiết bị điều khiển, khi có đủ các cơ sở cho phép (như dùng máng cáp ở phích cắm nhiều tiếp điểm v.v...).

3.3. Khóa liên động bảo vệ.

3.3.1. Điều khiển các bộ phận phụ phải thỏa mãn yêu cầu sau:

— Nếu ngắt một động cơ của một bộ phận phụ nào đó (ví dụ bôi trơn làm nguội hoặc thải phoi) gây ra nguy hiểm cho người thao tác máy, thì sự ngắt ngẫu nhiên của một trong những bộ phận phụ này phải trực tiếp làm ngắt tất cả các thiết bị mà nếu nó vẫn làm việc có thể gây ra sự cố.

3.3.2. Khóa liên động giữa các thao tác khác nhau phải thực hiện như sau :

— Sơ đồ nguyên lý điều khiển điện phải có liên động và bảo vệ tương ứng để loại trừ các chuyển động không đồng bộ hoặc các vị trí không phù hợp của các cụm máy (dây chuyền).

— Máy (hoặc dây chuyền) có các thiết bị liên động bảo vệ như quy định ở 2.1.2.3 và 2.1.2.4, phải có khóa liên động (thí dụ công tắc chuyển mạch) để cho phép tiến hành hiệu chỉnh máy (dây chuyền) ở chế độ hiệu chỉnh khi các thiết bị liên động bảo vệ bị ngắt, nhưng trong trường hợp này khóa liên động không được dùng để đóng mạch làm việc tự động của máy (dây chuyền) khi các liên động bảo vệ đóng lại.

— Khi ở một máy (dây chuyền) có một số bảng điều khiển thì phải có thiết bị khóa liên động để loại trừ khả năng đưa ra đồng thời các lệnh điều khiển không trùng hợp từ các bảng điều khiển khác nhau.

3.3.3. Hãm ngược cần phải thực hiện như sau :

Khi dùng chế độ hãm ngược phải có biện pháp bảo vệ chống quay ngược, nếu có nguy hiểm cho người thao tác máy.

3.3.4. Đối với hệ truyền động điện dùng động cơ điện một chiều. Khi cần thiết phải trang bị thiết bị bảo vệ chống hiện tượng động cơ quay ở tốc độ không cho phép.

3.4. Đóng chu trình làm việc tự động.

Chỉ được phép đóng chu trình, hoặc bắt đầu thao tác khi đã thực hiện các biện pháp an toàn cho người thao tác máy, máy hoặc chi tiết, và tất cả các thiết bị phụ đều hoạt động.

Trong chu trình làm việc, trình tự thao tác đúng đắn, phải đạt được nhờ các liên động tương ứng. Nếu cần thiết để lắp ráp và hiệu chỉnh, máy có thể được trang bị các thiết bị có khả năng

cho ta các trình tự thao tác khác, song khi đó, cũng như trên đây, các khóa liên động an toàn tương ứng phải tác động để bảo đảm an toàn cho người thao tác máy.

3.4.1. Điều khiển bằng hai tay phải được thực hiện như sau:

— Nếu điều khiển bằng cách ấn đồng thời hai tay vào hai nút ấn để đóng chuyển động cho các bộ phận của máy thì các nút ấn phải được bố trí sao cho người vận hành phải dùng cả hai tay mới ấn đồng thời vào chúng được và chỉ khi ấn đồng thời vào hai nút ấn mới có khả năng khởi động máy.

— Khoảng cách bố trí giữa các nút ấn từ 300 đến 600 mm.

— Nút hình nắm để khởi động chu trình làm việc không được là màu đỏ.

3.4.2. Phải có khả năng không lặp lại chu trình trong tất cả các thiết bị.

Hệ thống điều khiển của các máy nửa tự động, máy tự động và dây chuyền tự động phải loại trừ được khả năng lặp lại một cách tự phát và không định trước. Việc lặp lại chu trình chỉ được xảy ra khi lặp lại các thao tác vào các cơ cấu điều khiển khởi động của máy.

3.5. Ngắt.

Ngắt mạch điều khiển phải thực hiện bằng các tiếp điểm thường kín của thiết bị ngắt. Chức năng đóng luôn luôn phải được thực hiện bằng cách tác động vào các tiếp điểm thường hở.

3.5.1. Bảo vệ chống chạy vượt quá phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

— Nếu sử dụng các công tắc hành trình để giới hạn vị trí tận cùng của các bộ phận chuyển động của máy và nếu các bộ phận này chạy vượt quá có thể gây ra tai nạn đối với người thao tác máy, máy hoặc chi tiết, thì phải đặt một công tắc hành trình thứ hai để dừng máy. Sự dừng máy này phải thỏa mãn các yêu cầu của mục 1.3.2.

— Những thiết bị làm việc với chức năng thời gian không được dùng để giới hạn chuyển dịch các bộ phận của máy.

4. LẮP RÁP THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN

4.1. Các mức bảo vệ.

Tủ điện, bảng điều khiển, các hộp chứa thiết bị điện phải có các mức bảo vệ không thấp hơn các mức sau:

— IP54. Đối với các thiết bị điện có mức bảo vệ IP00 và không yêu cầu làm nguội bổ sung.

— IP44. Đối với các thiết bị điện có mức bảo vệ và yêu cầu như trên nhưng trong những trường hợp có đầy đủ căn cứ cho phép.

— IP33. Đối với các thiết bị điện có mức bảo vệ bất kỳ và có đủ lưới để làm nguội.

— IP22. Đối với các thiết bị điện có mức bảo vệ bất kỳ nhưng đòi hỏi có làm nguội nhân tạo.

— IP23. Đối với các thiết bị điện có mức bảo vệ bất kỳ nhưng tỏa nhiệt với khối lượng lớn đòi hỏi phải làm nguội nhân tạo tăng cường.

— Mức bảo vệ của các thiết bị điều khiển đặt ngoài tủ, hộp v.v... không được nhỏ hơn mức IP54.

— Mức bảo vệ của động cơ điện đặt ngoài các hộp phải thỏa mãn các yêu cầu của mục 7.1.

— Tủ điện, hộp điện, bảng điều khiển có kết cấu theo mức bảo vệ IP22 và IP33 phải có các bộ lọc trên các tấm lưới và lỗ thông gió để ngăn ngừa bụi lọt vào.

— Vật liệu dùng để làm kín tủ điện, bảng điều khiển, hộp điện v.v... phải bền vững dưới tác dụng của môi trường xung quanh, thí dụ như chất lỏng bôi trơn, làm nguội, dầu, mỡ, dung dịch điện phân (trong các máy điện hóa), cũng như các dung dịch ăn mòn khác.

4.2. Độ mở của cánh cửa.

Cánh cửa của tủ điện, hộp điện có chứa thiết bị điện, nên lắp đứng bằng bản lề và không được rộng hơn 900 mm. Góc mở của cánh cửa không được nhỏ hơn 95°.

4.3. Các phần tử cơ khí.

Các phần tử cơ khí thường hay tiếp xúc trong khi làm việc bình thường và các phần tử chuyển động (thí dụ như trục quay) không được đặt trong các hộp có chứa thiết bị điện.

5. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN, ĐÈN TÍN HIỆU

5.1. Thiết bị điều khiển.

5.1.1. Thiết bị điều khiển có ổ, phích cắm phải thỏa mãn các yêu cầu sau :

– Nếu các phần tử điều khiển được nối bằng ổ phích cắm, thì sự tương ứng giữa các phần của chúng phải được xác định bằng các dấu hiệu về kết cấu giống nhau hoặc cùng loại hay cùng ký hiệu để loại trừ sự nổi nhảm.

Ổ phích cắm dùng trong các thiết bị điều khiển cũng phải thỏa mãn những yêu cầu qui định ở mục 1.4.2 và 1.4.3.

5.1.2. Đối với các cảm biến áp lực và cảm biến nhiệt trong hệ thống trang bị điện phải dùng các tiếp điểm tác động tức thời.

5.2. Thiết bị điều khiển bằng tay.

5.2.1. Nghiêm cấm thiết kế và bố trí các cơ cấu truyền động có thể gây ra nguy hiểm khi chúng bị tác động ngẫu nhiên

5.2.2. Các nút ấn điều khiển.

5.2.2.1. Nút tác động của các nút ấn điều khiển dùng để đóng mạch, trừ nút ấn điều khiển bằng hai tay, không được nhô lên khỏi vành chính diện xung quanh nó hoặc tấmlấp nút ấn (bảng điều khiển, pa nen). Nút ấn ngắt (dừng) có thể nhô cao hơn.

5.2.2.2. Khoảng cách giữa các nút ấn điều khiển phải thỏa mãn mọi yêu cầu theo các tiêu chuẩn hiện hành.

5.2.2.3. Tùy theo chức năng của các nút ấn điều khiển, sử dụng trong máy mà các nút tác động của nó phải có màu như chỉ dẫn trong bảng 5.

5.2.2.4. Ký hiệu của nút ấn phải thỏa mãn các yêu cầu sau :

Bảng 5

Màu	Chức năng	Ví dụ ứng dụng
Đỏ	<p>Dừng</p> <p>Dừng sự cố</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Ngắt một hoặc một số động cơ — Dừng một số bộ phận chuyển động của máy — Ngắt mâm cấp điện từ. — Dừng chu trình (nếu người thao tác máy ấn nút trong quá trình làm việc của chu trình máy sẽ dừng sau khi kết thúc chu trình — Dừng chung
Vàng	<p>Khởi động hoặc đảo chiều chuyển động không được dừng ở chu trình làm việc bình thường (chỉ dừng khi chu trình làm việc bị phá vỡ)</p> <p>hoặc đóng cấp tốc cơ cấu phòng ngừa trạng thái sự cố</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Phục hồi cơ cấu máy về vị trí xuất phát trong trường hợp chu kỳ làm việc chưa kết thúc — Tác động lên các nút điều khiển màu vàng sẽ loại trừ hoạt động nào đó đã được ấn định từ trước
Xanh lá cây	<p>Khởi động (chuẩn bị)</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Đưa điện áp vào mạch điều khiển — Khởi động một hay một số động cơ cho các nguyên công phụ. — Khởi động các phần tử của máy — Đóng mâm cấp điện từ
Đen	<p>Khởi động (làm việc)</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Đóng chu trình làm việc hoặc các nguyên công riêng — Chế độ hiệu chỉnh
Trắng hoặc xanh da trời	<p>Những thao tác chưa được qui định với các màu kể trên</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Đóng các nguyên công phụ không trực tiếp phục vụ điều khiển trực tiếp chu trình. — Phục hồi các rơ le bảo vệ nếu nút ấn này cũng dừng đề ngắt, thì nó phải có màu đỏ

MÀU CÁC ĐÈN HIỆU

Bảng 6

Màu	Chức năng	Vi dụ ứng dụng
1	2	3
Đỏ	Trạng thái làm việc không bình thường, yêu cầu người thao tác máy phải can thiệp ngay (xem ghi chú 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> - Báo hiệu việc cần ngắt máy ngay (ví dụ trong trường hợp quá tải) - Báo hiệu máy bị dừng do các thiết bị bảo vệ tác động (thí dụ quá tải chày vượt quá, hoặc các lỗi khác)
Vàng (Hồ phách,	Chú ý hoặc phòng ngừa (xem ghi chú 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Thông số nào đó (dòng điện, nhiệt độ) đang tiến tới giá trị giới hạn cho phép - Máy đang làm việc ở chế độ tự động
Xanh lá cây	Máy đã sẵn sàng	<ul style="list-style-type: none"> - Máy đã sẵn sàng làm việc: Tất cả các hoạt động chuẩn bị cần thiết đã được thực hiện, các cơ cấu của máy đã nằm ở vị trí xuất phát, áp suất thủy lực hoặc điện áp đầu ra của máy phát động cơ đã nằm trong giới hạn cần thiết.v.v - Chu kỳ làm việc đã kết thúc, và máy đã sẵn sàng lặp lại
Trắng (không màu)	Mạch đã có điện áp (xem ghi chú 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Công tắc chính đang ở trạng thái đóng (xem ghi chú) - Đã chọn xong tốc độ và chiều quay - Đã thực hiện các hoạt động phụ không phụ thuộc vào chu kỳ
Xanh biển	Các chức năng khác chưa được quy định với các màu kể trên	<ul style="list-style-type: none"> - Công tác chuyển mạch đang ở vị trí "Hiệu chỉnh". - Cơ cấu của máy nằm ở vị trí xuất phát. - Cơ cấu máy đang chuyển động với tốc độ bò.

Chú thích:

- 1) Đề báo hiệu «Trạng thái không bình thường, yêu cầu can thiệp ngay» hoặc «Chú ý». Có thể dùng tín hiệu nhấp nháy với màu tương ứng và nếu cần, có thể dùng kết hợp với tín hiệu âm thanh.
- 2) Trạng thái đóng của công tắc chính có thể được báo hiệu bằng đèn hiệu màu đỏ, với điều kiện, đèn này ở trên bảng, tủ điều khiển, nơi có công tắc chính. Cho phép sử dụng cả hai màu: màu trắng (hoặc không màu) trên bảng và màu đỏ trên tủ điều khiển.

Trừ các ký hiệu đã chỉ ra ở mục 9.2 cần ký hiệu nút ấn «dừng» bằng dấu hiệu «O» và nút ấn «Khởi động» bằng dấu hiệu «I». Các ký hiệu này ghi trực tiếp lên các nút ấn hoặc gần chúng.

5.2.2.5. Các nút ấn điều khiển có núm tác động hình nắm phải được dùng trong các trường hợp sau:

Ngắt sự cố ở chế độ làm việc tự động hoặc bằng tay.

– Cho phép dùng đề đóng chu kỳ trong các trường hợp tác động đồng thời bằng hai tay lên hai nút ấn. Khi đó các núm tác động của nút ấn không được có màu đỏ.

5.3. Đèn hiệu.

Màu của các đèn hiệu dùng trong các máy cắt kim loại đề báo hiệu các chế độ làm việc được chọn theo bảng 6.

5.4. Nút ấn có đèn hiệu.

5.4.1. Phần chung.

Màu của nút ấn tự phục hồi có đèn hiệu phải như nhau khi đèn sáng hoặc tắt và phải phù hợp với quy định ở bảng 7. Trong trường hợp ở bảng 7 chưa quy định thì phải dựa vào các chỉ dẫn trong bảng 5 và 6.

Khi không có khả năng thực hiện các yêu cầu trên, cần dùng nút ấn điều khiển và đèn hiệu riêng rẽ.

5.4.2. Phương pháp sử dụng.

Các nút ấn có đèn hiệu có thể được dùng trong các trường hợp sau:

- a) Báo hiệu:

Nút ấn có đèn hiệu ở trạng thái sáng báo hiệu rằng có thể và phải ấn lên nó (trong một số trường hợp) hoặc phải thực hiện một số thao tác nhất định trước khi ấn lên nó:

— Sau khi thực hiện xong lệnh do nút ấn đó phát ra thì đèn hiệu của nó phải tắt.

— Chỉ được dùng màu đỏ, vàng, xanh và xanh lá cây vào mục đích này.

— Đề thu hút sự chú ý của người làm việc, ví dụ khi có sự cố, có thể dùng tín hiệu nhấp nháy màu vàng hoặc màu đỏ. Khi dùng như vậy có thể chuyển tín hiệu nhấp nháy thành tín hiệu liên tục bằng cách ấn vào nút ấn.

— Nút ấn chỉ được dùng khi thỏa mãn các yêu cầu theo mục 5.2.2.1. tín hiệu liên tục phải được tồn tại cho đến khi kết thúc trạng thái sự cố.

b) Xác nhận:

Tác động lên nút ấn có đèn hiệu lúc đèn tắt làm cho nó sáng lên, điều đó xác nhận rằng, lệnh điều khiển đã được tiếp nhận và thực hiện. Nút ấn sáng cho đến khi có lệnh điều khiển có tác dụng ngược lại với lệnh điều khiển nói trên. Chỉ được dùng màu trắng (hoặc đèn không màu) cho mục đích này.

5.4.3. Màu của các nút ấn có đèn hiệu dùng để điều khiển và báo hiệu về trạng thái của máy chọn theo bảng 7.

6. LẮP RÁP DÂY DẪN

6.1. Lắp ráp dây dẫn đối với các mạch khác nhau.

— Nếu các dây dẫn lắp đặt cạnh nhau và được đặt vào cùng một ống bảo vệ, máng hoặc hình thành dưới dạng cáp nhiều ruột và được nối với các điện áp khác nhau thì phải ngăn cách giữa chúng bằng vách, màng ngăn có cách điện phù hợp, hoặc phải chọn loại dây dẫn, cáp điện có cách điện lớn nhất tương ứng với điện áp cao nhất nối với các dây dẫn này. Các mạch có điện áp không an toàn (ví dụ mạch chiếu sáng) được cung cấp nguồn

Màu nút ấn phát sáng

Bảng 7

Màu và chức năng của nó	Dạng tín hiệu phát ra từ nút ấn có đèn hiệu	Chức năng của các nút ấn	Ví dụ ứng dụng và ghi chú
1	2	3	2
Đỏ « Chỉ dẫn »	Xem ghi chú 1	<ul style="list-style-type: none"> - Sự sai lệch (xem ghi chú 2) và các trường hợp khác. - Phục hồi (chỉ dùng nếu nút ấn này cũng dùng để chỉ sự sai lệch) 	
Vàng (Hỗ phách) « Chỉ dẫn »	Phòng ngừa, lưu ý	Khởi động các thao tác để phòng ngừa các trạng thái nguy hiểm	Thông số này hoặc thông số khác (dòng điện hoặc nhiệt độ) tiến tới giá trị giới hạn cho phép. ấn vào nút ấn màu vàng sẽ loại trừ tác động thực hiện chức năng nào đó đã được ấn định từ trước.
Xanh lá cây « Chỉ dẫn ».	Máy hoặc bộ phận của nó đã sẵn sàng làm việc	Khởi động bằng cách ấn nút có đèn hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Khởi động một hay một số động cơ cho các thao tác phụ. - Khởi động một số phần của máy. - Cấp điện áp cho mâm cặp điện từ hoặc bàn cặp điện từ để kẹp chặt - Đng chu trình hoặc thao tác

Màu nút ấn phát sáng

Bảng 7

Màu và chức năng của nó	Dạng tín hiệu phát ra từ nút ấn có đèn hiệu	Chức năng của các nút ấn	Ví dụ ứng dụng và ghi chú
1	2	3	2
Đỏ «Chỉ dẫn»	Xem ghi chú 1	<ul style="list-style-type: none"> - Sự sai lệch (xem ghi chú 2) và các trường hợp khác. - Phục hồi (chỉ dùng nếu nút ấn này cũng dùng để chỉ sự sai lệch) 	
Vàng (Hỗ phách) «Chỉ dẫn»	Phòng ngừa, lưu ý	Khởi động các thao tác để phòng ngừa các trạng thái nguy hiểm	Thông số này hoặc thông số khác (dòng điện hoặc nhiệt độ) tiến tới giá trị giới hạn cho phép. ấn vào nút ấn màu vàng sẽ loại trừ tác động thực hiện chức năng nào đó đã được ấn định từ trước.
Xanh lá cây «Chỉ dẫn»	Máy hoặc bộ phận của nó đã sẵn sàng làm việc	Khởi động bằng cách ấn nút có đèn hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Khởi động một hay một số động cơ cho các thao tác phụ. - Khởi động một số phần của máy. - Cấp điện áp cho mâm cấp điện từ hoặc bàn cấp điện từ để kẹp chặt - Đóng chu trình hoặc thao tác

dẫn dùng làm dây bảo vệ phải được ký hiệu bằng cách sơn các vạch xanh - vàng xen kẽ nhau. Các vạch sơn này không được nhỏ hơn 30mm.

— Màu xanh lá cây - vàng chỉ được dùng để ký hiệu dây bảo vệ, không được phép dùng vào các mục đích khác.

— Khi dùng giấy cách điện một ruột phải đánh dấu màu xanh lá cây - vàng dọc theo chiều dài dây.

— Khi dùng dây dẫn cách điện nhiều ruột và dây cáp với tổng số ruột không lớn hơn 5 thì dây bảo vệ cũng phải đánh dấu màu xanh lá cây - vàng trên suốt chiều dài dây. Điều này cũng cần áp dụng cho cáp điện có trên 5 ruột.

— Cho phép dùng cáp điện nhiều ruột, kể cả cáp có đánh số thứ tự các ruột với dây bảo vệ có đánh dấu hai màu xanh lá cây - vàng ở cả hai đầu của dây cáp.

— Dây không của mạch động lực (nếu không dùng trong mạch bảo vệ) và dây dẫn điềm giữa (trong mạch điện một chiều) nên có màu xanh da trời. Nếu trong mạch động lực có dây không hoặc dây nối trung điềm (dây nối điềm giữa), thì không được sử dụng màu xanh da trời để ký hiệu cho các dây dẫn khác.

6.2.2. Để ký hiệu một cách chắc chắn các dây dẫn một ruột, màu vật liệu cách điện của nó nên thực hiện như sau:

— Mạch điều khiển dòng xoay chiều - màu đỏ (màu nên dùng).

— Mạch động lực dòng xoay chiều hoặc một chiều - màu đen (màu bắt buộc).

— Mạch điều khiển một chiều - xanh biếc (màu nên dùng).

— Đầu các dây dẫn và các tiếp điểm mà các dây dẫn nối vào phải có nhãn hiệu làm bằng vật liệu phi kim loại, và được ghi bền chắc các ký hiệu dây dẫn, tiếp điểm phù hợp với các ký hiệu trên sơ đồ điện.

6.3. Lắp ráp dây dẫn ngoài tủ, hộc và hộp điều khiển.

Trong các máy công cụ với số lượng lớn các khí cụ, thiết bị điều khiển được nối với nhau bằng các mạch nối tiếp hoặc song song, thì nên nối các dây dẫn của mạch kiểm tra qua các cầu nối

đề tiện cho việc kiểm tra. Các cầu nối này nên đề ở những vị trí thuận lợi để tiếp cận và phải được bảo vệ chống tiếp xúc ngẫu nhiên.

6.1. Nối các mạch động lực bằng các ổ, phích cắm.

– Kết cấu của các ổ phích cắm phải loại trừ được khả năng tiếp xúc với các phần dẫn điện ở trạng thái nối cũng như ở trạng thái ngắt.

– Ổ cắm phải được nối với nguồn điện.

– Kết cấu của ổ phích cắm phải loại trừ được khả năng tự tháo ngẫu nhiên giữa các phần của chúng.

– Ổ cắm phải có nắp bảo vệ các lỗ cắm khỏi bụi bẩn khi nó ở trạng thái ngắt.

– Nếu trên máy có hai hoặc nhiều thiết bị, đồ gá, phụ tùng được nối với máy bằng các ổ phích cắm với các nguồn điện khác nhau thì phích cắm không cho phép cắm nhầm.

– Nếu các ổ cắm có dùng một điện áp, thì phải đánh dấu để dễ dàng nhận biết.

7. ĐỘNG CƠ ĐIỆN

7.1. Mức bảo vệ của động cơ.

– Mức bảo vệ của động cơ không được thấp hơn IP23.

– Chú ý phải sử dụng động cơ cấu trúc kín, có hoặc không có quạt làm mát.

7.2. Biên động cơ.

Nếu chiều quay của động cơ thay đổi làm hư hỏng máy hoặc gây ra tai nạn cho người thao tác máy thì trên động cơ hoặc trên máy, nơi gắn động cơ, phải đóng biên có ký hiệu chỉ dẫn chiều quay của động cơ.

8. CHIẾU SÁNG CỤC BỘ CỦA MÁY

8.1. Yêu cầu chung:

– Các máy công cụ phải được trang bị đèn chiếu sáng cục bộ độc lập hoặc liền trong máy để chiếu sáng các vùng gia công.

Đèn chiếu sáng cục bộ độc lập phải thuận tiện cho việc lắp chắc chắn, cố định nguồn sáng chiếu vào vị trí yêu cầu. Cho phép không trang bị đèn chiếu sáng cục bộ trong các máy vạn năng khi có đầy đủ cơ sở kỹ thuật.

– Trên các máy đặc biệt, máy tổ hợp và các máy tham gia trong dây chuyền tự động không bắt buộc phải có đèn chiếu sáng cục bộ, song theo yêu cầu của khách hàng, trên những máy (dây chuyền) này phải lắp đặt (trong khoảng từ 3 đến 5 m) những ổ cắm với điện áp đến 36V để nối đèn chiếu sáng di động, cố định hoặc dụng cụ điện cầm tay.

8.2 Nguồn điện của đèn chiếu sáng cục bộ đến 110V phải được cung cấp qua máy biến áp, trong đó cuộn dây sơ cấp và thứ cấp không được nối với nhau. Không được phép sử dụng biến áp tự ngẫu, điện trở phụ hoặc các bộ chia áp làm nguồn điện chiếu sáng. Đối với điện áp đến 36V, một trong các đầu ra của cuộn thứ cấp máy biến áp phải được nối đất.

– Các đèn chiếu sáng di động phải dùng điện áp an toàn không lớn hơn 36V (24V đối với các máy lắp đặt trong xưởng gia công kim loại, 12V đối với các máy lắp đặt ở xưởng luyện kim) và phải thỏa mãn các yêu cầu khác theo mục 2.2.3. Nếu không thể sử dụng điện áp an toàn, thì các đèn chiếu sáng này phải được nối với mạch bảo vệ theo mục 2.2.1. Những đèn cố định hoặc có kết cấu liền trong máy có thể nối với nguồn điện không lớn hơn 250V. Cho phép dùng điện áp lưới, đối với lưới điện có bốn dây và không gây nguy hiểm cho người thao tác khi thay thế đèn. Khi đó cần phải thực hiện việc nối với mạch bảo vệ theo mục 2.2.1.

Không cho phép lắp nối tiếp các đèn với nguồn điện, nhưng cho phép lắp nối tiếp với đèn các công tắc đóng, ngắt.

8.3. Mạch bảo vệ chiếu sáng.

Các dây không nối đất trong mạch chiếu sáng cần được bảo vệ chống ngắn mạch với đất bằng cầu chì chảy hoặc công tắc tự động. Các khi cụ này không được dùng cho các mạch khác.

8.4. Các thiết bị chiếu sáng.

Dui đèn phải được chế tạo bằng vật liệu cách điện. Nếu điện áp nguồn không an toàn thì không cho phép lắp công tắc đóng, ngắt trên dui đèn hoặc nối trên dây dẫn di động.

— Pha đèn phải được lắp cố định vào thân đèn, không được phép lắp trên dui đèn.

— Khi dùng điện áp an toàn, công tắc đèn phải được lắp trong mạch đầu ra không nối đất của nguồn điện.

— Thân đèn chiếu sáng bằng kim loại phải được nối với mạch bảo vệ.

— Nếu dùng ổ phích cắm để nối điện cho đèn chiếu sáng thì ổ phích cắm phải có tiếp điểm nối đất và kết cấu của nó phải loại trừ khả năng nối nhầm giữa các tiếp điểm.

8.5. Đèn huỳnh quang.

Nếu dùng đèn chiếu sáng huỳnh quang trên các quang trên các máy thì phải áp dụng các biện pháp bảo vệ an toàn phù hợp chống hiệu ứng hoạt nghiệm phát sinh trên các bộ phận động của máy.

— Cho phép lắp đặt thiết bị đóng và ngắt trên đèn chiếu sáng cục bộ dùng bóng đèn huỳnh quang và điện áp đến 220 V.

8.6. Đèn chiếu sáng trong tủ, hộc máy, bảng điều khiển.

Đèn chiếu sáng trong tủ, hộc máy, bảng điều khiển, nơi có chứa thiết bị điện phải được nối trước công tắc đầu vào chính, và phải có công tắc đặc biệt. Ở công tắc đầu vào chính, phải có biển ghi chú hoặc biển ký hiệu phòng ngừa. Nếu đóng, ngắt đèn chiếu sáng có liên quan đến việc đóng mở các cánh cửa, nên dùng liên động bằng các công tắc hành trình và phải bảo vệ chống tiếp xúc ngẫu nhiên vào các tiếp điểm của nó.

9. CÁC KÝ HIỆU VỀ ĐIỆN TRÊN MÁY

9.1. Ký hiệu các hộc và tủ điện.

9.1.1. Tủ và hộc có chứa các thiết bị điện nhưng không được

chỉ báo rõ ràng thì phải ghi ký hiệu phòng ngừa màu đỏ, hình tia chớp,

9.2. Ký hiệu các phần tử, dây dẫn và cốt nối.

Các phần tử của thiết bị điện, dây dẫn và các cầu nối dây phải được đánh dấu một cách bền lâu lên chúng hoặc bên cạnh chúng những ký hiệu tương ứng với sơ đồ điện. Vật liệu để ký hiệu dây dẫn phải là vật liệu phi kim loại.

Khi lắp đặt động cơ điện hoặc thiết bị điện riêng biệt nào đó bên trong thân máy hoặc ở phần khác ngoài máy, thì cũng phải lắp biển hoặc ghi ký hiệu của nó theo sơ đồ ở vùng đặt các thiết bị đó.

9.3. Ký hiệu các cơ cấu tác động.

Các phần tử điều khiển bằng tay (nút ấn, công tắc chuyển mạch v.v...) phải có nhãn hiệu chắc chắn, rõ ràng.

10. PHƯƠNG PHÁP THỬ

10.1. Biên bản kiểm nghiệm.

Nhà chế tạo phải cấp tài liệu kèm theo xác nhận về các kết quả.

+ Thử nghiệm mẫu máy theo tất cả các điều quy định trong tiêu chuẩn này.

+ Thử nghiệm xuất xưởng của từng máy theo các mục 10.2 đến 10.4.

10.2. Thử nghiệm điện trở cách điện.

Điện trở cách điện của các dây dẫn mạch động lực, mạch điều khiển đó với đất và giữa chúng với nhau, không được nhỏ hơn $1M\Omega$ và nó phải được đo bằng megômmét với điện áp một chiều 500 đến 1000 vôn. Nếu mạch điều khiển không được cung cấp nguồn trực tiếp từ mạch động lực, phải tiến hành đo riêng.

— Giữa các dây mạch điều khiển và đất,

— Giữa các dây mạch điều khiển và dây mạch động lực.

— Giữa các dây mạch động lực và đất.

Các phần tử của thiết bị điện có thể bị hư hỏng do điện áp thử nghiệm, xuất hiện, trên các tiếp điểm, cốt nối, vì vậy trước khi thử nghiệm, các tiếp điểm cốt nối này phải được nối ngắn mạch. Đây cũng là yêu cầu đối với mục 10.3.

10.3. Thử nghiệm đánh thủng.

Tất cả các thiết bị điện của mỗi máy công cụ phải được thử nghiệm đánh thủng bằng điện áp cao tương ứng tần số công nghiệp trong thời gian một phút. Khi thử nghiệm, các dây dẫn mạch động lực và các dây dẫn mạch điều khiển nối trực tiếp với mạch động lực phải được nối với nhau, còn điện áp được đặt giữa các dây đó và bộ máy nối đất.

Điện áp thử nghiệm phải bằng 85% điện áp nhỏ nhất, mà nhà chế tạo đã dùng để thử nghiệm các thiết bị đó trước khi lắp vào máy, nhưng không được nhỏ hơn 1500 V.

Điện áp thử nghiệm phải được cung cấp từ biến áp có công suất không nhỏ hơn 500 VA. Các thiết bị điện không định đề thử với điện áp cao (chỉnh lưu, tụ điện, thiết bị điện tử, bán dẫn, các thiết bị tự động và liên lạc v.v...) nhưng nằm trong mạch thử nghiệm thì phải ngắt ra trước khi thử.

Khi thử nghiệm; các tụ điện nối giữa các phần có điện áp khi làm việc bình thường và đất không được tháo ra và phải chịu được thử nghiệm này. Các phần tử của thiết bị và các mạch điện nối với nó, làm việc với điện áp dưới 110 V (mạch điều khiển, tiếp điểm thấp áp, thiết bị tự động và liên lạc, li hợp từ, mạch tín hiệu và chiếu sáng cục bộ, mạch liên lạc ở máy có điều khiển chương trình số v.v...) không phải chịu thử nghiệm bằng điện áp cao, tần số công nghiệp.

Cho phép thử nghiệm từng cụm riêng biệt đối với những máy (dây chuyền) không có khả năng thử nghiệm tổng thể các thiết bị điện sau khi lắp ráp (ví dụ đo kích thước máy, dây chuyền quá lớn).

11. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA

11.1. Thiết bị điều khiển

Là một tổ hợp bao gồm các phần tử điều khiển, đo lường, điều chỉnh cùng với các thiết bị có liên quan với chúng và được bổ sung hoàn chỉnh bằng các liên kết cơ điện bên trong, các kết cấu chịu lực và các vỏ bao che.

11.2. Tủ điều khiển.

Là vỏ bảo vệ các khí cụ điện. Nó được lắp đặt rời hoặc trên máy.

11.3. Hốc.

Một vị trí trong máy hoặc trong tủ điều khiển được bao kín mọi phía, nhưng phải có cửa để lắp ráp, quan sát hoặc thông gió cho các thiết bị điện bên trong.

11.4. Kênh.

Rãnh, máng, ống v.v... chỉ dùng để chứa và bảo vệ dây dẫn.

11.5. Ống dẫn.

Những kênh được chế tạo dưới dạng ống có thành cứng hoặc mềm bằng vật liệu kim loại hoặc phi kim loại.

11.6. Phần dẫn dòng.

Dây dẫn bất kỳ hoặc phần dẫn dòng, mà trong điều kiện làm việc bình thường có điện áp. Dây không và các phần dẫn dòng được nối với phần có dòng cũng được coi là phần có điện áp

11.7. Những phần dẫn dòng không có điện áp trong thời gian làm việc bình thường của máy (thân máy).

Những phần dẫn dòng, không có điện áp trong điều kiện làm việc bình thường nhưng có khả năng có điện áp trong trường hợp sự cố.

11.8. Mạch động lực. Những mạch động lực để phân phối điện năng từ nguồn điện đến các thiết bị trực tiếp thực hiện các thao tác công nghệ.

11.9. Mạch điều khiển.

Những mạch dùng để điều khiển hoạt động của máy và bảo vệ mạch động lực.

11.10. Khí cụ chuyên mạch

Những khí cụ dùng để đóng hoặc ngắt một hoặc nhiều mạch.

11.11. Khí cụ điều khiển.

Khí cụ trong mạch điều khiển được dùng để điều khiển máy (ví dụ cảm biến vị trí, khí cụ điều khiển tay, van điện tử v.v..)

11.12. Cơ cấu dẫn động của thiết bị (cơ cấu, khí cụ) điều khiển tay.

Những cụm của hệ thống dẫn động mà các ngoại lực tác động vào nó. Cơ cấu tác động có thể có dạng như cần điều khiển, các nút ấn, con đẩy v.v...

11.13. Hành lang bảo quản và bảo dưỡng.

Khu vực mà người công nhân dùng khi bảo dưỡng thiết bị điện, kiểm tra dự phòng và lắp ráp.

11.14. Các dạng cách điện

11.14.1. Cách điện làm việc.

Cách điện cần thiết để đảm bảo cho thiết bị làm việc bình thường và để bảo vệ chủ yếu chống điện giật.

11.14.2. Cách điện bổ sung

Cách điện độc lập bổ sung cho cách điện làm việc để bảo vệ chống điện giật khi cách điện làm việc bị hư hỏng.

11.14.3. Cách điện kép.

Cách điện kết hợp cả cách điện làm việc và cách điện bổ sung.

11.14.4 Cách điện tăng cường.

Cách điện làm việc được cải tiến với các tính chất cơ điện bảo đảm mức bảo vệ chống điện giật như cách điện kép.

11.15. Dây bảo vệ.

Dây dẫn không dẫn dòng làm việc mà chỉ được dùng để bảo vệ chống điện giật.
