

CHƯƠNG A2
CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐIỆN
MỤC LỤC

A2.1.	ĐỘNG CƠ.....	2
A2.2.	CÔNG TẮC TƠ VÀ BỘ KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ.....	3
A2.3.	ÁP-TÔ-MÁT VÀ MÁY CẮT HẠ ÁP.....	3
A2.4.	RƠ-LE ĐIỆN.....	4
A2.5.	RƠ-LE ÁP LỰC, RƠ-LE MỨC VÀ RƠ LE LƯU LƯỢNG.....	5
A2.6.	CÔNG TẮC VÀ TIẾP ĐIỂM PHỤ.....	6
A2.7.	ĐÈN CHỈ BÁO.....	6
A2.8.	DỤNG CỤ CHỈ BÁO VÀ ĐO LƯỜNG.....	6
A2.9.	THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ.....	7
A2.10.	ĐẦU ĐẦU NỐI VÀ HÀNG KẸP.....	7
A2.10.1.	Đầu đầu nối của thiết bị điện.....	7
A2.10.2.	Hàng kẹp.....	8
A2.11.	BIỂU TƯỢNG, SỐ HIỆU VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ.....	8
A2.12.	CÁP ĐIỆN.....	9
A2.12.1.	Cáp nguồn tự dùng.....	9
A2.12.2.	Cáp điều khiển.....	9
A2.12.3.	Thiết kế cáp.....	9
A2.12.4.	Vật liệu lắp đặt và đấu cáp.....	10
A2.13.	NỐI ĐẤT THIẾT BỊ.....	11
A2.14.	VỎ KHÍ CỤ ĐIỆN.....	12

CHƯƠNG A2

CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐIỆN

A2.1. ĐỘNG CƠ:

- (1) Tất cả các động cơ tuân theo IEC 60034, thích hợp để vận hành liên tục và khởi động trực tiếp. động cơ khởi động tại giá trị điện áp đủ không được lớn hơn bảy (07) lần dòng đầy tải. Các động cơ với công suất lớn hơn 0,75kW là loại ba pha
- (2) Tất cả cá động cơ đều có khả năng vận hành liên tục mà không bị hiện tượng quá nhiệt nguy hiểm, ứng với giá trị công suất định mức, mọi tần số trong phạm vi $47 \div 53\text{Hz}$, +5% điện áp danh định ứng với tần số danh định. Liên danh nhà thầu sẽ chứng minh sự phù hợp của các động cơ với yêu cầu này.
- (3) Trừ động cơ ngâm chìm trong nước và động cơ đặt hờ ngoài trời, tất cả động cơ điện một chiều và xoay chiều có cấp bảo vệ IP 41. Các lỗ hờ của động cơ phải có lưới che thích hợp để chống sự xâm nhập của động vật và côn trùng có hại. Động cơ ngâm chìm trong nước có cấp bảo vệ IP 67. Động cơ lớn đặt hờ ngoài trời được thiết kế chịu được mọi điều kiện thời tiết và có cấp bảo vệ IP 53; và được trang bị bộ sấy để giữ nhiệt độ động cơ cao hơn nhiệt độ môi trường khoảng 50C. Các bộ sấy phải làm việc liên tục khi động cơ không hoạt động. Tại điểm thấp nhất của vỏ động cơ có một lỗ để thoát nước ngưng tụ bên trong. Các động cơ đặt ngoài trời và trực tiếp chịu bức xạ mặt trời được thiết kế để cho nhiệt độ kim loại không vượt quá 850C. Nếu cần thiết, các động cơ loại này được trang bị các tấm che ánh nắng mặt trời.
- (4) Động cơ có công suất lớn hơn 0,4kW được cung cấp điện từ một nguồn riêng với bảo vệ quá dòng điện. Động cơ có công suất 20kW hoặc lớn hơn có các nhiệt điện trở kiểu đặt sẵn để sử dụng cho các bảo vệ quá tải nhiệt (tham khảo mục A2.2).
- (5) Với khả năng cao nhất có thể thực hiện được, tất cả các động cơ được trang bị các ổ bi cầu hoặc bi đĩa loại tự bôi trơn với vòng ổ trục vững chắc. Các động cơ trục đứng có ổ bạc đỡ.

Các ổ bạc được bảo vệ và làm kín, không có bụi xâm nhập và rò dầu.

Đối với các động cơ có yêu cầu bảo dưỡng như tra mỡ, thay dầu, v.v. theo thời gian hoạt động, động cơ được trang bị đồng hồ đếm giờ vận hành.

- (6) Hộp đầu cấp của các động cơ là loại chịu được các điều kiện thời tiết, kiểu kín và được cố định chắc chắn trên khung động cơ. Tất cả các hộp đầu cấp có kích thước phù hợp với công suất dòng điện động cơ. Tất cả các hộp đầu cấp có đường cấp vào tích hợp với các kích thước cấp khác nhau, các ngăn đầu cấp kín hoặc các cổng cấp vào như đã được Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư chấp thuận.

Hộp đấu nối cáp được bố trí thuận tiện cho việc lắp đặt

- (7) Sơ đồ nối điện của động cơ được gắn vĩnh cửu bên trong hộp đấu cáp. Nếu động cơ chỉ có một chiều quay thì chiều quay được đánh dấu rõ ràng.
- (8) Mỗi động cơ đều có các bu lông và vòng đệm với kích thước thích hợp bố trí ở phần thấp nhất của khung để tiếp đất cho động cơ. Ngoài ra, mỗi hộp đấu cáp có một vít nối đất.
- (9) Cách điện của động cơ tuân theo IEC 364. Cấp cách điện của tất cả các động cơ là cấp F, nhưng khi vận hành luôn duy trì giới hạn nhiệt độ tương ứng với vật liệu cấp B. Cách điện thích hợp để động cơ có thể hoạt động ở các vị trí ẩm thấp, có và khí gây ăn mòn, phá hủy và dao động lớn về nhiệt độ.

Cuộn dây stator được cố định thích hợp để chịu được các xung lực khi khởi động trực tiếp và các điều kiện thay đổi chế độ vận hành như đã nêu ở trên. Vật liệu cách điện cuộn dây và đầu ra là loại không hút ẩm.

Cuộn dây stator được thiết kế để hoạt động liên tục mà không hỏng hóc, kể cả khởi động lặp lại trực tiếp. Rotor được thử nghiệm lồng tốc 120% trong hai (02) phút mà cuộn dây rotor không bị dịch chuyển.

Độ ồn của động cơ điện có tải không vượt quá mức cho phép 80dB(A) khi đo ở khoảng cách một (01)m tính từ bề mặt chính của máy.

A2.2. CÔNG TẮC TƠ VÀ BỘ KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ:

- (1) Điện áp, dòng điện và công suất định mức của các công tắc và bộ khởi động động cơ phù hợp với điều kiện làm việc. Các công tắc và bộ khởi động động cơ phải tuân theo IEC 158 và IEC 292, phù hợp với việc khởi động trực tiếp và vận hành liên tục. Cấp sử dụng không được thấp hơn AC-3 theo IEC 158 hoặc 292.
- (2) Tất cả các công tắc tơ và bộ khởi động động cơ, kể cả loại đặt trong tủ, được lắp trong vỏ riêng với cấp bảo vệ không dưới IP41 theo IEC 144.
- (3) Các cuộn cắt và cuộn vận hành có nguồn điện định mức 220V một chiều ở các vị trí sử dụng.

A2.3. ÁP-TÔ-MÁT VÀ MÁY CẮT HẠ ÁP:

- (1) Áp-tô-mát và máy cắt hạ áp sử dụng cho cấp điện áp xoay chiều tới 600V phải tuân theo IEC 157-1.
- (2) Các giá trị định mức của mỗi áp-tô-mát và máy cắt phải thích hợp với điều kiện làm việc và có cấp bảo vệ chọn lọc so với các thiết bị bảo vệ dòng điện khác đấu nối tiếp trong mạch, sao cho áp-tô-mát hoặc máy cắt gần vị trí sự cố nhất phải cắt trước các thiết bị bảo vệ dòng điện khác nằm ở gần nguồn điện hơn.

- (3) Các điện cực luôn mang điện của các áp-tô-mát và máy cắt và được trang bị màn che hoặc được bọc hoàn toàn để tránh tiếp xúc ngẫu nhiên của người vận hành.
- (4) Nếu các áp-tô-mát và máy cắt có bộ điều chỉnh dòng cắt, Liên danh nhà thầu sẽ quyết định giá trị cài đặt phù hợp nhất cho từng ứng dụng của áp-tô-mát và máy cắt. Trong thời gian thí nghiệm và chạy thử, Liên danh nhà thầu phải đảm bảo thực hiện cài đặt giá trị chính xác và đánh dấu các giá trị cài đặt đó trên áp-tô-mát và máy cắt.
- (5) Tất cả các áp-tô-mát và máy cắt có cơ cấu cắt cơ khí. Áp-tô-mát có cuộn cắt bằng shunt và cơ cấu cắt nhanh cơ khí. Chúng có bảo vệ quá tải nhiệt tác động tại giá trị dòng điện bằng 125% giá trị dòng đầy tải bình thường và các cuộn cắt điện từ tác động tức thời tại giá trị dòng điện bằng 500% dòng đầy tải bình thường hoặc 600% dòng đầy tải của động cơ, tùy theo các ứng dụng. Các tiếp điểm của áp-tô-mát và máy cắt được mạ bạc. Áp-tô-mát và máy cắt được trang bị tối thiểu hai tiếp điểm phụ dự phòng không điện áp.
- (6) Các máy cắt hạ áp là loại một cực hoặc ba cực với dòng điện định mức thích hợp. Cơ cấu vận hành phải phù hợp với dòng điện định mức. Các cơ cấu vận hành cũng như cơ cấu quá tải đều được bảo vệ kín. Các tiếp điểm của role điều khiển, của máy cắt và công tắc tơ công suất định mức cao hơn đều được mạ bạc.

A2.4. RO-LE ĐIỆN:

- (1) Các role điện được trang bị hộp giảm chấn, chống ẩm, bụi và bằng vật liệu không cháy.

Các role phụ và role điều khiển được tập hợp thành nhóm theo thứ tự số hiệu của nó và lắp trên các đế cắm kiểu mô đun hoặc lắp cố định trên khung có bản lề với các đế cắm và vách ngăn riêng biệt để thuận tiện thay thế và thí nghiệm. Kết cấu đỡ khỏe và tất cả các bộ phận có thể tiếp cận dễ dàng để điều chỉnh. Các đế cắm role dự phòng được bố trí ở các vị trí thích hợp để sau này có thể lắp thêm role. Các tiếp điểm dự phòng cũng được cung cấp và được đấu nối dây đến các hàng kẹp.

Các role trên các tủ đóng cắt được bố trí thành ngăn riêng biệt với các thiết bị đóng cắt.

- (2) Các cuộn dây thích hợp với điều kiện vận hành liên tục và được nhiệt đới hoá khi chế tại hoàn thiện. Các cuộn dây làm việc với dòng điện xoay chiều phải phù hợp với dải điện áp xoay chiều từ +10% đến -15% 220V và các cuộn dây làm việc với dòng điện một chiều của các role điều khiển và role cắt phù hợp với điện áp 220V D.C trong phạm vi 80÷120% điện áp danh định của role điều khiển, và 50÷110% đối với role cắt.

- (3) Các role thời gian là kiểu điện tử. Chúng có khả năng điều chỉnh thời gian dễ dàng và role lưu giữ được thời gian chỉnh định đó. Dải thời gian chỉnh định của role rộng hơn dải dự kiến là +50%, trừ khi dải thời gian đã được quy định trên bản vẽ kèm theo các Điều kiện kỹ thuật. Các bộ phận chỉnh định giá trị cài đặt được định cỡ rõ ràng.
- (4) Mỗi chức năng của role được dự phòng tối thiểu là một cặp tiếp điểm thường đóng và một cặp tiếp điểm thường mở không điện áp, bổ sung cho các tiếp điểm mà sơ đồ điều khiển yêu cầu.

A2.5. RƠ-LE ÁP LỰC, RƠ-LE MỨC VÀ RƠ-LE LƯU LƯỢNG:

Các role áp lực là loại có thể điều chỉnh để vận hành với giá trị áp lực cài đặt và áp lực vi sai. Đồng hồ đo áp lực của các role áp lực là loại chống sốc, chống rung động và có vỏ kín nước, kín bụi.

Các role áp lực không bị các hư hỏng hay sai số dưới điều kiện áp lực làm việc lớn hơn áp lực định mức.

Các bộ biến đổi giá trị đo lường có cách ly điện giữa các đầu vào và đầu ra và giữa các kênh đo lường khác nhau. Chúng có cấp chính xác 0,5 hoặc tốt hơn. Nói chung, các bộ biến đổi giá trị đo lường có tín hiệu đầu ra kiểu số, hoặc tín hiệu đầu ra tương tự với giá trị dòng 4÷20mA, và thích hợp với nguồn điện một chiều 220VDC trong dải 80÷120 điện áp danh định.

Tất cả các đồng hồ đo lưu lượng đo chính xác khi lưu lượng thực từ 5% giá trị định mức trở lên.

Mỗi đồng hồ đo, công tắc áp lực và bộ biến đổi dùng để đo áp lực tuyệt đối hoặc áp lực vi sai được trang bị một van cách ly đồng hồ đo áp lực, bao gồm cả một đầu chờ để thí nghiệm so cho thiết bị có thể được tháo ra mà không gây ảnh hưởng tới vận hành của hệ thống.

Tại các vị trí áp lực thay đổi, các thiết bị liên quan được đấu nối qua ống mềm hoặc các bộ giảm xung lực khác.

Nói chung, tất cả các đồng hồ đo áp lực, bộ biến đổi và công tắc áp lực đều có khả năng tiếp cận dễ dàng để kiểm tra và bảo dưỡng.

Các đầu đấu nối áp lực cao và thấp của đồng hồ đo áp lực vi sai được đánh dấu rõ ràng.

Các role mức có thể là loại siêu âm, áp lực, công tắc, dẫn suất, điện tử hoặc phao.

Các role lưu lượng là loại tiết lưu. Dưới điều kiện làm việc bình thường, chỉ số đo lưu lượng không được ở thấp hơn 50% dải thang đo toàn phần của đồng hồ.

A2.6. CÔNG TẮC VÀ TIẾP ĐIỂM PHỤ:

- (1) Tất cả các thiết bị đóng cắt cao áp và hạ áp, và các thiết bị điều khiển được cung cấp các công tắc và tiếp điểm phụ cần thiết cho các cơ cấu đóng, mở, và cho các chức năng điều khiển, chỉ báo, liên động và các chức năng khác. Dự phòng ít nhất là một cặp tiếp điểm đóng và một cặp tiếp điểm cắt.
- (2) Các công tắc và tiếp điểm phụ là loại tự làm sạch để bảo đảm điện trở tiếp xúc luôn luôn thấp.

Các định mức về điện của công tắc và tiếp điểm phụ thích hợp với điều kiện làm việc của chúng, bao gồm quá điện áp ngắn hạn, quá điện áp khi ngắn mạch và các hiện tượng tương tự thường xuất hiện trong hệ thống điều khiển.

A2.7. ĐÈN CHỈ BÁO:

- (1) Đèn chỉ báo là loại mini, kiểu đèn tiêu chuẩn thông dụng để có thể thay thế dễ dàng.
- (2) Phụ kiện lắp đặt chịu được kiểm tra điện áp một chiều 500V trong một phút và phải được thiết kế sao cho có thể dễ dàng lắp đèn và thay thế chụp đèn từ phía trước panel.
- (3) Đèn và phụ kiện có khả năng vận hành liên tục tại giá trị điện áp danh định. Nguồn cung cấp cho đèn được lấy từ một nguồn điện một chiều 48V.
- (4) Bóng đèn là loại sợi đốt, và mắc nối tiếp với một điện trở an toàn.

A2.8. DỤNG CỤ CHỈ BÁO VÀ ĐO LƯỜNG:

- (1) Dụng cụ chỉ báo và đo lường tuân theo IEC 51 và IEC 473 có cấp chính xác 1,5 hoặc tốt hơn. Dụng cụ chỉ báo và đo lường sử dụng điện có khả năng chịu được, hoặc được bảo vệ thích đáng để chống các rung động có thể xuất hiện trong khi vận hành. Các dụng cụ và bộ phận kết hợp có khả năng duy trì được độ tin cậy và độ nhạy và có yêu cầu bảo dưỡng thấp.
- (2) Tất cả dụng cụ điện được thiết kế lắp đặt phẳng trên mặt panel, chống được ẩm và bụi.

Tất cả các dụng cụ chỉ báo và đo lường đều có khả năng mang được dòng phụ tải toàn phần của chúng mà không bị hiện tượng quá nóng. Chúng được đấu nối dây ở phía sau và phải tiếp đất vỏ. Có biện pháp thích hợp để chỉnh định điểm không của dụng cụ mà không cần phải tháo lắp.

Tất cả các mạch điện áp đi đến dụng cụ chỉ báo và đo lường có các cầu chì bảo vệ trên các pha không nối đất của mạch và được đặt càng gần càng tốt với các đầu ra của máy biến áp đo lường, hoặc càng gần càng tốt với mạch chính nếu dụng cụ đo được đấu trực tiếp.

- (3) Nếu có hơn một trị số đo được chỉ báo trên cùng một dụng cụ, bố trí công tắc chọn điểm đo ở gần dụng cụ đo và có chú dẫn rõ ràng cho từng điểm đo được chọn.
- (4) Thang đo của các dụng cụ đo lường và chỉ báo được trình Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư phê duyệt. Tất cả dụng cụ lắp trên cùng một panel có cùng một kiểu và hình dạng.

Thang đo của tất cả các dụng cụ tuân theo IEC 51, chữ và vạch màu đen trên nền trắng. Đơn vị đo được ghi rõ ràng trên mặt chia độ của dụng cụ bằng chữ cái viết hoa màu đen dưới dạng viết tắt (ví dụ: A cho Ampe). Dụng cụ có thang đo tròn với góc 900 hoặc 2400, chia độ từ 0 tới 120% giá trị định mức. Thang đo được đánh dấu màu đỏ tại các điểm ứng với trị số làm việc bình thường (hoặc dòng đầy tải của thiết bị trong trường hợp đo dòng điện).
- (5) Các dụng cụ được cung cấp các tiếp điểm khởi động được bố trí sao cho vận hành của các tiếp điểm không được cản trở hoặc hạn chế chuyển động của kim chỉ báo trên toàn phạm vi thang đo. Các tiếp điểm khởi động có thể điều chỉnh được.

A2.9. THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ:

- (1) Mô đun và bộ phận của tất cả các thiết bị điện tử là loại đã được chứng minh qua thực tế. Các thiết bị chưa được chứng minh qua thực tế sẽ không được chấp nhận. Liên danh nhà thầu sẽ trình bày chi tiết về lịch sử của thiết bị điện tử mà mình đề xuất, chúng bao gồm các thông tin về kiểu hệ thống, cỡ thiết bị, ngày bắt đầu vận hành và quy mô tự động hoá mà thiết bị đã áp dụng.
- (2) Tất cả các bộ phận điện tử đều có các giá trị định mức thiên về an toàn. Nhiệt độ bề mặt của mọi bộ phận phải thấp hơn nhiệt độ thí nghiệm lớn nhất của thiết bị tối thiểu là 50C.
- (3) Các bảng mạch, mô đun và đế cắm cáp được đánh dấu theo một cách nào đó để đảm bảo không thể nhầm vị trí khi thay thế.
- (4) Các bảng mạch được trang bị bộ phận cài, khoá để chúng không bị bật ra do rung động hoặc sự cố bất ngờ.

A2.10. ĐẦU ĐÁU NỐI VÀ HÀNG KẸP:

A2.10.1. Đầu đấu nối của thiết bị điện:

- (1) Đầu đấu nối của các thiết bị điện tuân theo các yêu cầu sau đây (tham khảo thêm mục A2.12.4.1 "Đầu cáp").
 - Vật liệu chế tạo đầu đấu nối bằng đồng, hợp kim đồng, thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm chống oxy hoá.
 - Đầu đấu nối được cố định vững chắc.

- Đầu đầu nổi trong các thiết bị điện trong mạch 50V và thấp hơn sẽ được kiểm tra điện ps xoay chiều 500V trong một phút, các đầu đầu nổi khác chịu được kiểm tra điện áp điện xoay chiều 2500V trong một phút.
- (2) Các đầu đầu nổi được đánh số với Số hiệu chức năng ngay tại vị trí có thể nhìn thấy trên chân mỗi đầu đầu nổi. Các Số hiệu chức năng đồng nhất với số hiệu được sử dụng trong các sơ đồ mạch và sơ đồ đầu nổi dây.

A2.10.2. Hàng kẹp:

- (1) Các hàng kẹp tuân theo các yêu cầu sau đây:
 - Các hàng kẹp là loại cầu dao, bắt đầu với cốt cáp bằng bu lông.
 - Trừ các đầu cáp hoặc các đầu mối hàng được bọc, các bộ phận mang điện không được lộ ra khỏi phần cách điện.
 - Các hàng kẹp chịu được điện áp 2500V A.C trong một phút giữa các cực cạnh nhau và giữa cực và đất; các cực trong mạch cạnh báo chịu được điện áp 500V A.C trong một phút.
- (2) Trên vỏ thiết bị, liên danh nhà thầu cung cấp đầy đủ các hàng kẹp để đầu nổi tất cả các đường cáp đến, trừ đường cáp dự trữ. Ngoài ra, 20% hàng kẹp dự phòng được phân phối cho các nhóm cực năng (được ghi với số hiệu trên vỏ cáp).
- (3) Có các biện pháp bảo vệ an toàn chống ngắn mạch cho các hàng kẹp của các mạch máy biến dòng khi tháo ra.

A2.11. BIỂU TƯỢNG, SỐ HIỆU VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ:

- (1) Các biểu tượng được sử dụng trên các sơ đồ điện tuân theo IEC 113.
- (2) Thứ tự pha và màu của dây cáp điện xoay chiều ba pha là đỏ-vàng-xanh hoặc tương đương. Số hiệu đầu đầu nổi cho các máy điện tuân theo tiêu chuẩn IEC34.
- (3) Liên danh nhà thầu đánh Số hiệu vị trí cho tất cả các bộ phận thiết bị điều khiển và bộ phận thiết bị khác theo một Hệ thống đánh số thiết bị tuân theo IEC 617. Trong Điều kiện kỹ thuật này, một bộ phận thiết bị được hiểu là một hạng mục lẻ của thiết bị như một cuộn dây, một phần tử điện hoặc một tiếp điểm điện. Việc đánh số phải được ghi trên các bản vẽ liên quan và trên bản thân bộ phận đó.

Liên danh nhà thầu cung cấp cho Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư một danh mục Hệ thống đánh số thiết bị được cập nhật các số hiệu bộ phận thiết bị của Công trình theo thứ tự số và chữ cái.

Mỗi bộ phận hoặc chi tiết được ghi trên sơ đồ mạch phải được kê thành bảng trên sơ đồ đó, kèm theo các mô tả chức năng, kiểu loại chế tạo, sơ đồ mạch

này trên đó thể hiện các phần tử chính của mạch (nếu đọc lập), và ký hiệu viết tắt vị trí của chúng.

Liên danh nhà thầu cung cấp một bảng kê ghi rõ từng loại thiết bị điện, ký hiệu đấu nối và các giá trị định mức. Bảng ghi này lập theo thứ tự số hiệu các bộ phận.

A2.12. CẤP ĐIỆN:

Tất cả các cáp điện đều là loại có đặc tính chậm cháy và hạn chế sinh khói khi cháy.

A2.12.1. Cáp nguồn tự dùng:

- (1) Các yêu cầu đối với cáp tự dùng này được áp dụng cho tất cả các điện áp xoay chiều 380V và 220V, cáp điện một chiều 220V và 48V.
- (2) Cáp nguồn tự dùng có cách điện PVC hoặc XLPE, vỏ bọc bằng PVC, lớp vỏ bảo vệ bằng sợi thép mạ kẽm và lớp bọc PVC (trừ những sợi cáp bố trí trong nhà thì không phải có lớp vỏ bọc bảo vệ thép), cấp điện áp 0,6/1kV theo IEC 227. Nhận dạng pha của cáp lực nhiều lõi phải bằng chính màu của lõi tuân theo IEC 227.
- (3) Tiết diện lõi của cáp nguồn tự dùng được xác định theo IEC 364, tối thiểu là 1,5 mm².

A2.12.2. Cáp điều khiển:

- (1) Các yêu cầu đối với cáp điều khiển này được áp dụng cho tất cả các cáp điện của các mạch điều khiển, giám sát và bảo vệ.
- (2) Cáp điều khiển là loại tròn, lõi bằng đồng đặc đã tôi và được bọc, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, có vỏ bảo vệ bằng sợi thép mạ điện, cấp điện áp 0,6/1kV theo IEC 227.
- (3) Tất cả các cáp điều khiển cung cấp theo Hợp đồng có các giá trị định mức thích hợp với điều kiện làm việc, sử dụng lõi với tiết diện không nhỏ hơn 0,5mm².

A2.12.3. Thiết kế cáp:

- (1) Liên danh nhà thầu chuẩn bị các Bảng kê cáp và các sơ đồ hàng kẹp các thiết bị trong Hợp đồng và nộp cho Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư để phê duyệt.
- (2) Các sơ đồ hàng kẹp có thể kết hợp với sơ đồ đấu nối cáp thiết bị.

Các sơ đồ hàng kẹp có đủ các thông tin chi tiết sau đây cho mỗi tủ, cabin, bộ phận hoặc thiết bị khác mà các đường cáp trong Hợp đồng này sẽ đấu nối vào:

- Số hiệu thiết kế (số hiệu chức năng và số hiệu vị trí) của tủ.

- Số hiệu đầu đầu nối (hoặc trống nếu là dự phòng) được gắn vào mỗi đầu đầu nối.
- Cho mỗi sợi cáp: Số hiệu thiết kế cáp, tổng số lượng lõi, số lõi dự trữ và địa chỉ đến của cáp.
- Số lượng dây dẫn của từng lõi trong từng sợi cáp.

Sơ đồ hàng kẹp có các chỉ dẫn tham chiếu tới các sơ đồ mạch liên quan và số hiệu bản vẽ sơ đồ đầu nối dây, kể cả số hiệu sau khi chỉnh sửa. Các thông tin có thể trình bày dưới dạng danh mục hoặc bảng (thí dụ bảng in của máy tính) với điều kiện là các danh mục phải có các bản vẽ đi kèm thể hiện rõ các đầu đầu nối và căn cứ vào danh mục này có thể dễ dàng nhận dạng các cáp, lõi và đầu đầu nối.

- (3) Trong mọi trường hợp, mức sụt điện áp cho phép lớn nhất không được vượt quá giá trị đã quy định trong IEC 364.
- (4) Các đường cáp cho các mạch bảo vệ, cảnh báo điều khiển và chỉ báo riêng biệt với các cáp nguồn cung cấp hoặc cáp cao áp.

Các đường cáp điều khiển sự cố riêng biệt với tất cả các đường cáp khác.

Các mạch có tính chất hoặc chức năng tương tự nhau được tập trung trên một khối hàng kẹp.

- (5) Liên danh nhà thầu cung cấp một số lượng tối thiểu các lõi dự trữ cho mỗi sợi cáp điều khiển nhiều lõi như sau:
- Tới 4 lõi : Không cần lõi dự trữ.
 - Tới 12 lõi : Tối thiểu 2 lõi dự trữ.
 - Tới 20 lõi : Tối thiểu 4 lõi dự trữ.
 - Trên 20 lõi : Tối thiểu 6 lõi dự trữ.

A2.12.4. Vật liệu lắp đặt và đấu cáp:

A2.12.4.1. Đầu cáp:

Trừ các trường hợp được quy định riêng, mỗi đầu cáp bao gồm các chi tiết như sau:

- Miếng đệm cố định cáp như đã được phê duyệt (hoặc kẹp, đối với các tủ bố trí trên mặt sàn có cửa cáp vào từ phía đáy).
- Một đầu cốt như đã được phê duyệt cho từng lõi (trừ lõi dự phòng).
- Nhãn đánh dấu để nhận dạng pha hoặc cực như đã được phê duyệt cho từng lõi cáp.
- Nhãn ghi Số hiệu thiết kế của từng lõi cáp và thẻ ghi số hiệu cáp (mục A2.12.4.2).

A2.12.4.2. Thẻ ghi số hiệu cáp:

Liên danh nhà thầu cung cấp cho mỗi đường cáp một thẻ ghi số hiệu cáp bằng thép không gỉ hoặc bằng loại vật liệu không nhiễm từ với kích thước thích hợp. Thẻ được cố định theo chiều dọc sợi cáp.

Trên mỗi thẻ số hiệu cáp, được ghi rõ ràng và đầy đủ các thông số của cáp theo đúng với Bảng kê cáp. Chiều cao của chữ và số ghi trên thẻ không được nhỏ hơn 5mm.

A2.12.4.3. Đệm cáp:

Đệm cáp là loại vật liệu ép, chịu được mọi điều kiện thời tiết, và bằng kim loại không sắt nếu đặt ngoài trời. Đệm sử dụng cho các loại cáp có đường kính ngoài lớn hơn 20mm và được chế tạo từ kim loại; đệm và bu lông hãm sử dụng cho cáp một lõi được chế tạo từ kim loại không sắt.

A2.12.4.4. Dây buộc cáp:

Trừ trường hợp có quy định khác, sử dụng các dây buộc cáp sau đây:

- (1) Đối với cáp nhiều lõi: Sử dụng dây nilông buộc cáp có độ bền kéo tối thiểu bằng 500N.
- (2) Đối với cáp lực một lõi có cầu chì HRC bảo vệ:
 - Để bố trí các sợi cáp theo hình tam giác đều: Sử dụng dây thép không rỉ đồng bộ với khoá kẹp cáp bằng thép không rỉ có độ bền kéo tối thiểu bằng 2kN.
 - Để cố định cáp vào thang cáp: Sử dụng dây nilông như đã quy định ở trên.
- (3) Với cáp lực một lõi không có cầu chì bảo vệ, bố trí theo hình tam giác đều: Sử dụng dây thép không rỉ đồng bộ với khoá kẹp cáp bằng thép không rỉ có độ bền kéo tối thiểu bằng 4kN.

Liên danh nhà thầu nộp các tài liệu chứng minh các loại dây buộc đề xuất trên đây có độ bền đúng theo yêu cầu.

A2.13. NỐI ĐẤT THIẾT BỊ:

- (1) Liên danh nhà thầu cung cấp, trên khung của mỗi bộ phận thiết bị điện được cung cấp điện hoặc được nối với điện trong các điều kiện sự cố, một vị trí nối đất cùng với đai ốc, bu lông và vòng đệm, và có kích thước phù hợp với dòng điện của nguồn cung cấp lớn nhất. Các đai ốc phải có khoá hãm. Kết cấu của khung đảm bảo tính dẫn điện liên tục của các phần kim loại lộ ra ngoài (như thùng, bệ, đường ống, tủ, v.v...) được duy trì đến đầu nối đất.
- (2) Một thanh cái nối đất bằng đồng được cung cấp trong các tủ thiết bị điện để thực hiện nối đất cho các thiết bị đặt trong tủ.

A2.14. VỎ KHÍ CỤ ĐIỆN:

- (1) Các tủ được chế tạo từ thép lá có chiều dày phù hợp với kích thước của tủ nhưng không nhỏ hơn 2mm, trừ trường hợp thép lá sử dụng cho hộp nhỏ riêng lẻ không được mỏng hơn 1,6mm. Thép cán có thể sử dụng làm khung và gân tăng cứng chế tạo các tủ lớn. Nếu thiết bị được lắp trên panel, thép tấm chế tạo panel sẽ dày đủ để chống các rung động ảnh hưởng đến sự vận hành chính xác của thiết bị.
- (2) Tất cả các dụng cụ đo lường, role, khoá điều khiển và khoá chọn chế độ vận hành, đèn báo, nút ấn và tay vận hành cần được lắp đặt bằng phẳng trên mặt trước thiết bị đóng cắt tại độ cao hợp lý và rõ ràng. Việc bố trí thiết bị ở trong và trên vỏ thiết bị được thực hiện sao cho việc bảo dưỡng có thể thực hiện một cách dễ dàng mà không phải tháo dỡ thiết bị khác.
- (3) Bố trí chung của các panel phải được Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư chấp thuận. Việc thiết kế các tủ điện phải sao cho có thể dễ dàng mở rộng về một phần nào đó. Trong trường hợp các dụng cụ đo và role yêu cầu chế độ vận hành chính xác, đặt các bộ giảm chấn và giảm rung động.
- (4) Cấp bảo vệ của các tủ trong nhà không thấp hơn IP41 và không thấp hơn IP53 đối với các tủ ngoài trời, theo IEC 144. Các thiết bị riêng biệt phải có vỏ che với mức bảo vệ không thấp hơn IP53 theo IEC 144.
- (5) Các bộ sấy chống ngưng tụ hơi nước 220V A.C đồng bộ với công tắc cách ly được bố trí trong các hộp đấu nối và tủ có thiết bị hoặc role điều khiển. Chúng được bố trí trong các tủ ngoài trời hoặc trong nhà, dù cho các tủ này có thể được đặt trong một khu vực có điều hoà không khí. Một bộ điều chỉnh nhiệt được cung cấp để điều khiển bộ sấy. Các bộ sấy phải được bảo vệ chống va chạm cơ khí và các bộ phận mang nhiệt được che chắn để tránh đụng chạm ngoài ý muốn.
- (6) Đèn chiếu sáng được bố trí trong các tủ để cung cấp ánh sáng khi làm việc bên trong tủ, trừ các hộp nhỏ. Đèn chiếu sáng được đóng mở bằng công tắc lắp trên tủ-tác động tự động do cửa tủ đóng mở.
- (7) Khe hở giữa các bộ phận mang điện và đất tuân theo các tiêu chuẩn liên quan.
- (8) Mỗi tủ điện được trang bị dụng cụ nối đất cho các đường cáp đến.