

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ CÔNG NGHIỆP**

QUY PHẠM TRANG BỊ ĐIỆN

Phần III

TRANG BỊ PHÂN PHỐI VÀ TRẠM BIẾN ÁP

11 TCN - 20 - 2006

Hà Nội - 2006

MỤC LỤC

Phần III

Trang bị phân phối và trạm biến áp

Chương III.1 Trang bị phân phối điện áp đến 1kv

- Phạm vi áp dụng
- Yêu cầu chung
- Lắp đặt trang bị điện
- Thanh cái, dây dẫn và cáp điện
- Kết cấu của trang bị phân phối điện
- Lắp đặt trang bị phân phối điện trong gian điện
- Lắp đặt trang bị phân phối điện trong gian sản xuất
- Lắp đặt trang bị phân phối điện ngoài trời

Chương III.2

Trang bị phân phối và trạm biến áp điện áp trên 1kv

- Phạm vi áp dụng và định nghĩa
- Yêu cầu chung
- Trang bị phân phối và trạm biến áp ngoài trời
- Trang bị phân phối và trạm biến áp trong nhà
- Trạm biến áp phân xưởng
- Trạm biến áp trên cột
- Bảo vệ chống sét
- Bảo vệ chống sét cho máy điện quay
- Bảo vệ chống quá điện áp nội bộ
- Hệ thống khí nén
- Hệ thống dầu
- Lắp đặt máy biến áp lực

Chương III.3

Thiết bị ắc quy

- Phạm vi áp dụng
- Phần điện
- Phần xây dựng
- Phần kỹ thuật vệ sinh

PHẦN III

TRANG BỊ PHÂN PHỐI VÀ TRẠM BIẾN ÁP

Chương III.1

TRANG BỊ PHÂN PHỐI ĐIỆN ÁP ĐẾN 1KV

Phạm vi áp dụng

III.1.1. Chương này áp dụng cho trang bị phân phối điện (TBPP) điện áp đến 1kV xoay chiều và đến 1,5kV một chiều đặt trong nhà và ngoài trời bao gồm: tủ bảng phân phối, điều khiển, rơle và các đầu ra từ thanh cái.

Yêu cầu chung

III.1.2. Phải lựa chọn dây dẫn, thanh cái, thiết bị điện, đồng hồ điện và các kết cấu theo điều kiện làm việc bình thường (điện áp và dòng điện làm việc, cấp chính xác v.v.) và khi ngắn mạch (tác động nhiệt và điện, công suất cắt giới hạn v.v.).

III.1.3. Tủ bảng phân phối phải ghi rõ nhiệm vụ của từng mạch và từng bảng.

Nội dung ghi phải đặt ở mặt trước hoặc mặt trong của tủ bảng điện. Trường hợp vận hành ở cả hai mặt, nội dung phải ghi ở cả mặt sau.

III.1.4. Phải bố trí các mạch của thiết bị sao cho có thể phân biệt được rõ ràng mạch xoay chiều, một chiều, mạch có mức điện áp khác nhau v.v.

III.1.5. Vị trí tương ứng giữa các pha và các cực trong một hệ thống phân phối phải được bố trí giống nhau. Thanh cái phải sơn đúng màu đã quy định nêu trong Chương I.1 - Phần I. Các TBPP cần có chỗ để có thể lắp nối đất di động.

III.1.6. Tất cả các bộ phận kim loại của TBPP phải được sơn, mạ hay phủ lớp chống ăn mòn.

III.1.7. Việc nối đất phải được thực hiện theo quy định nêu trong Chương I.7 - Phần I.

Lắp đặt trang bị điện

III.1.8. Trang bị điện phải được bố trí sao cho khi vận hành dù có tia lửa hay hồ quang điện trong thiết bị điện vẫn đảm bảo không gây nguy hiểm cho nhân viên vận hành, làm cháy hoặc hư hỏng thiết bị lân cận, dẫn đến ngắn mạch giữa các pha hoặc giữa pha với đất.

III.1.9. Thiết bị đóng cắt điện phải được bố trí sao cho chúng không thể tự đóng mạch do tác dụng của trọng lực. Phần động của thiết bị đóng cắt thông thường không được mang điện áp sau khi ngắt điện.

III.1.10. Cầu dao điều khiển trực tiếp bằng tay (không có bộ truyền động) dùng để đóng cắt dòng điện phụ tải và có các tiếp điểm hướng về phía người thao tác phải có vỏ bảo vệ không có lỗ hoặc khe hở và làm bằng vật liệu không cháy.

Nếu cầu dao chỉ dùng để cách ly điện thì được phép đặt hở với điều kiện là người không có nhiệm vụ không thể tiếp cận được.

III.1.11. Trên bộ truyền động của thiết bị đóng cắt phải có ký hiệu chỉ rõ vị trí “đóng” hoặc “cắt”.

III.1.12. Cần phải dự tính khả năng cắt điện cho từng Áptômát khi cần sửa chữa hoặc tháo lắp chúng. Nhằm mục đích đó, ở những vị trí cần thiết phải đặt cầu dao hoặc thiết bị cắt mạch khác.

Không cần đặt thiết bị cắt mạch (cầu dao, cầu chảy) trước Áptômát của từng xuất tuyến từ tủ bảng phân phối trong các trường hợp sau:

- Áptômát kiểu kéo ra được.
- Áptômát đặt cố định, trong suốt thời gian sửa chữa hoặc tháo lắp các Áptômát đó cho phép cắt điện bằng các thiết bị chung của nhóm Áptômát hoặc từ toàn bộ thiết bị phân phối.
- Áptômát đặt cố định, nếu đảm bảo khả năng tháo lắp an toàn khi có điện.

III.1.13. Cầu chảy kiểu đuôi xoáy phải được bố trí sao cho dây dẫn điện nguồn nối vào đáy của đuôi, còn dây dẫn điện vào thiết bị nhận điện nối vào vỏ của đuôi.

Thanh cái, dây dẫn và cáp điện

III.1.14. Khoảng cách giữa các phần dẫn điện không bọc cách điện được lắp cố định với các cực tính khác nhau, cũng như giữa chúng với các bộ phận bằng kim loại không mang điện không bọc cách điện phải đảm bảo không nhỏ hơn 20mm theo bề mặt của vật cách điện và 12mm trong không khí.

Từ các bộ phận mang điện không bọc cách điện đến các rào chắn phải đảm bảo khoảng cách không nhỏ hơn: 100mm với rào bằng lưới và 40mm với rào bằng tấm kín có thể tháo gỡ được.

III.1.15. Trong tủ bảng điện đặt ở các gian khô ráo, các dây dẫn không có lớp bảo vệ cơ học nhưng có bọc cách điện chịu được điện áp làm việc 660V trở lên có thể đặt trên bề mặt kim loại đã được bảo vệ chống ăn mòn và đặt sát nhau. Khi đó, đối với các mạch lực phải tính đến hệ số giảm dòng điện theo qui định nêu trong Chương II.1 - Phần II.

III.1.16. Dây dẫn và thanh dẫn trần dùng để nối đất có thể không cần cách điện.

III.1.17. Các mạch điều khiển, đo lường v.v. phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong Chương II.4 - Phần II. Bố trí cáp phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong Chương I.3 - Phần I.

Kết cấu của trang bị phân phối điện

III.1.18. Khung bảng điện được chế tạo bằng vật liệu không cháy, còn vỏ và các bộ phận khác được chế tạo bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy. Yêu cầu này không bao hàm các bảng sơ đồ điều độ lưới điện hoặc bảng loại tương tự.

III.1.19. Các TBPP phải được bố trí và lắp đặt sao những chấn động phát sinh khi thiết bị hoạt động, kể cả sự rung lắc do tác động từ bên ngoài không ảnh hưởng tới các mối nối tiếp xúc và không gây ra sự nhiễu loạn và sự làm việc bất bình thường của thiết bị và khí cụ điện.

III.1.20. Bề mặt tấm cách điện dễ hút, đọng ẩm, không phủ cách điện và trên đó có lắp các thiết bị mang điện phải được bảo vệ chống nhiễm ẩm (bằng cách tấm hay sơn v.v.).

Không cho phép sử dụng các vật liệu cách điện dễ hút, đọng ẩm (thí dụ như đá hoa, xi măng v.v.) cho các thiết bị đặt trong các gian ẩm và các thiết bị đặt ngoài trời.

Trong các gian ẩm, bụi bẩn, đặc biệt ẩm và ở ngoài trời cần phải bảo vệ các thiết bị đó một cách tin cậy chống tác động phá hủy của môi trường xung quanh.

Lắp đặt trang bị phân phối trong gian điện

III.1.21. Trong gian điện (xem Chương I.1 - Phần I), hành lang vận hành phía trước và phía sau bảng điện phải thoả mãn những yêu cầu sau đây:

1. Chiều rộng các hành lang phải lớn hơn hoặc bằng 0,8m và chiều cao phải lớn hơn hoặc bằng 1,9m; trong hành lang đó không được để các vật làm cản trở người đi lại và di chuyển thiết bị. Ở các chỗ cá biệt như kết cấu xây dựng nhô ra cản lối đi lại, chiều rộng lối đi tại những chỗ đó không được nhỏ hơn 0,6m.

2. Khoảng cách từ bộ phận mang điện không bọc cách điện, không có rào chắn, nhô ra nhiều nhất (thí dụ cửa các lưỡi dao ở vị trí cắt của cầu dao) đặt ở độ cao có thể với tới được (dưới 2,2m) về một phía của lối đi lại, tới bức tường đối diện hoặc tới thiết bị có phần mang điện không được bọc cách điện hoặc được rào chắn, phải đảm bảo không nhỏ hơn các trị số sau đây:

- Với điện áp dưới 660V: 1,0m với chiều dài của dây tủ bằng điện tới 7m; và 1,2m với chiều dài của dây tủ bằng điện trên 7m.

- Với điện áp 660V và cao hơn: 1,5m.

Chiều dài của dây tủ bằng điện trong trường hợp này là chiều dài của lối đi lại giữa hai dây tủ hoặc giữa một dây tủ bằng và tường.

3. Khoảng cách nhỏ nhất giữa các bộ phận mang điện không bọc cách điện, không có rào chắn và đặt ở độ cao dưới 2,2m về cả 2 phía của lối đi lại phải đảm bảo:

- 1,5m với điện áp dưới 660V.

- 2m với điện áp từ 660V trở lên.

4. Các bộ phận mang điện không bọc cách điện ở khoảng cách nhỏ hơn các trị số nêu ra ở điểm 2 và 3 trên đây cần phải làm rào chắn.

5. Các bộ phận mang điện không bọc cách điện, không có rào chắn bố trí phía trên các lối đi lại cần phải đạt độ cao ít nhất là 2,2m.

III.1.22. Để che chắn các bộ phận mang điện không bọc cách điện có thể dùng lưới có kích thước lỗ không lớn hơn 25x25mm; hoặc dùng các rào chắn dạng kín hoặc kết hợp cả hai loại. Chiều cao của rào chắn không được nhỏ hơn 1,7m.

III.1.23. Lối đi để vận hành các tủ bằng điện với chiều dài của dây tủ bằng trên 7m phải có 2 cửa ra. Khi chiều rộng lối đi để vận hành lớn hơn 3m và gian điện không có thiết bị điện có dầu, không bắt buộc phải làm cửa thứ hai.

Các cánh cửa của các gian phân phối cần phải được mở ra phía ngoài hoặc vào các gian khác (trừ các gian đặt TBPP trên 1kV xoay chiều và 1,5kV một chiều). Cửa phải có khoá tự chốt và từ bên trong có thể mở ra không cần chìa khoá. Chiều rộng của cửa không nhỏ hơn 0,75m và chiều cao không thấp hơn 1,9m.

Lắp đặt trang bị phân phối trong gian sản xuất

III.1.24. Các phòng lắp đặt TBPP mà có nhân viên không chuyên môn ra vào được, cần phải có rào chắn kín ngăn cách với các bộ phận mang điện.

Trong trường hợp sử dụng TBPP có các bộ phận mang điện không bọc cách điện cần phải có rào chắn. Rào chắn có thể là kiểu lưới, kiểu kín hoặc kiểu hỗn hợp, có chiều cao ít nhất là 1,7m. Khoảng cách từ hàng rào loại lưới đến bộ phận mang điện không bọc cách điện của thiết bị không nhỏ hơn 0,7m, còn từ rào kín phù hợp với Điều III.1.14. Chiều rộng của lối đi phù hợp với các yêu cầu nêu trong Điều III.1.21.

III.1.25. Đoạn cuối của các dây dẫn và cáp phải bố trí sao cho nằm gọn trong tủ bằng hoặc thiết bị.

III.1.26. Các rào chắn loại tháo rời được cần phải được bắt chặt để sao cho không thể tháo ra nếu không sử dụng các dụng cụ chuyên dùng. Các cánh cửa phải được khoá bằng chìa.

III.1.27. Việc lắp đặt các TBPP và trạm biến áp kiểu trọn bộ phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong Chương III.2.

Lắp đặt trang bị phân phối ngoài trời

III.1.28. Khi đặt các TBPP ở ngoài trời cần phải tuân theo các yêu cầu sau đây:

1. Thiết bị cần phải được bố trí trên mặt nền phẳng ở độ cao ít nhất là 0,3m so với mặt nền; đối với tủ bằng điện ít nhất là 0,5m.
2. Trong các tủ điện, nếu có yêu cầu phải bố trí sầy tại chỗ để đảm bảo sự hoạt động bình thường của các thiết bị, rơle, khí cụ đo lường và đếm điện năng phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành.

Chương III.2

TRANG BỊ PHÂN PHỐI VÀ TRẠM BIẾN ÁP ĐIỆN ÁP TRẦN 1KV

Phạm vi áp dụng và định nghĩa

III.2.1. Chương này áp dụng cho trang bị phân phối (TBPP) và trạm biến áp (TBA) cố định, điện áp xoay chiều trên 1kV đến 500kV.

Chương này không áp dụng cho TBPP và TBA chuyên dùng được qui định theo các điều kiện kỹ thuật đặc biệt và các trang bị điện di động.

III.2.2. TBPP là trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

TBPP ngoài trời là TBPP mà toàn bộ thiết bị hoặc các thiết bị chủ yếu của nó được đặt ngoài trời.

TBPP trong nhà là TBPP được đặt trong nhà.

III.2.3. TBPP trọn bộ là trang bị điện lắp ráp sẵn hoặc đã được chuẩn bị từng phần để lắp ráp, liên kết thành khối, gồm toàn bộ hoặc một phần các tủ hoặc các khối đã lắp sẵn thiết bị điện, thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

TBPP trọn bộ trong nhà là TBPP trọn bộ được đặt trong nhà. TBPP trọn bộ ngoài trời là TBPP được đặt ngoài trời.

III.2.4. TBA là trạm có các máy biến áp lực kết nối hai hoặc nhiều lưới điện có điện áp khác nhau. Ngoài ra, TBA còn có các TBPP, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

TBA có các loại: TBA ngoài trời và TBA trong nhà.

III.2.5. TBA liền nhà là TBA xây dựng liền với nhà chính.

III.2.6. TBA bên trong là TBA trong nhà được bố trí trong phạm vi nhà chính.

III.2.7. TBA phân xưởng là TBA bố trí trong nhà phân xưởng sản xuất (đặt chung phòng hoặc trong phòng riêng).

III.2.8. TBA trọn bộ là TBA gồm MBA và các khối hợp bộ (tủ phân phối trọn bộ trong nhà hoặc ngoài trời v.v.) đã lắp ráp sẵn toàn bộ hoặc từng khối.

TBA trọn bộ bố trí trong nhà gọi là TBA trọn bộ trong nhà, bố trí ngoài trời gọi là TBA trọn bộ ngoài trời.

III.2.9. TBA trên cột là TBA ngoài trời mà tất cả các thiết bị cao áp đều đặt trên cột hoặc kết cấu trên cao của cột, ở độ cao đủ an toàn về điện, không cần rào chắn xung quanh.

III.2.10. Trạm cách điện khí (Gas insulated substation - GIS): Trạm gồm các thiết bị điện được bọc kín, có cách điện bằng chất khí (không phải là không khí).

III.2.11. Trạm cắt là trạm gồm thiết bị đóng cắt, các thanh dẫn, không có máy biến áp lực.

III.2.12. Ngăn điện là ngăn đặt thiết bị điện và thanh dẫn.

Ngăn kín là ngăn được che kín tất cả các phía và có cửa bằng tấm kín (không có lưới).

Ngăn rào chắn là ngăn mà các cửa, lối cửa ngăn được rào chắn hoàn toàn hoặc một phần (bằng lưới hoặc bằng lưới kết hợp với tấm kín).

Ngăn nổ là ngăn kín dùng để đặt các thiết bị cần được ngăn cách để hạn chế hậu quả của sự cố, trong đó có cửa mở ra ngoài hoặc ra phía hành lang thoát nổ.

III.2.13. Hành lang vận hành là hành lang dọc theo các ngăn điện hoặc tủ TBPP trọn bộ để vận hành thiết bị điện.

Hành lang thoát nổ là hành lang mà cửa của ngăn nổ mở ra phía đó.

Yêu cầu chung

III.2.14. Thiết bị điện, các phần dẫn điện, cách điện, phụ kiện kẹp giữ, rào chắn, các kết cấu chịu lực, khoảng cách cách điện và các khoảng cách khác phải được lựa chọn và lắp đặt sao cho:

1. Trong điều kiện làm việc bình thường, các lực tĩnh và động, phát nóng, hồ quang điện và các hiện tượng khác (đánh lửa, sinh khí v.v.) không gây hư hỏng thiết bị, kết cấu kiến trúc và gây ngắn mạch giữa các pha hoặc giữa pha với đất và không gây nguy hiểm cho người.
2. Trong điều kiện làm việc không bình thường phải có khả năng hạn chế những hư hỏng do hiện tượng ngắn mạch gây ra.
3. Khi cắt điện một mạch điện bất kỳ, các thiết bị điện, phần dẫn điện và kết cấu thuộc mạch ấy, có thể kiểm tra, thay thế và sửa chữa một cách an toàn mà không làm ảnh hưởng đến chế độ làm việc bình thường của các mạch điện lân cận.
4. Đảm bảo khả năng vận chuyển dễ dàng và an toàn các thiết bị.

Yêu cầu ở điểm 3 không áp dụng cho TBPP trong các trạm khi sửa chữa được cắt điện toàn bộ.

III.2.15. Khi sử dụng dao cách ly kiểu lưới hở để đóng cắt dòng điện không tải MBA, dòng điện nạp hoặc dòng điện cân bằng của đường dây tải điện, thì khoảng cách giữa các phần dẫn điện và giữa các phần dẫn điện với đất phải thoả mãn yêu cầu được nêu trong chương này và của các hướng dẫn kỹ thuật tương ứng.

III.2.16. Khi lựa chọn các thiết bị điện, phần dẫn điện, cách điện, phải xét theo điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt, còn đối với máy cắt phải xét thêm khả năng đóng cắt và phải tuân theo các quy định nêu trong Chương I.4 - Phần I.

III.2.17. Kết cấu để lắp đặt thiết bị điện nêu trong Điều III.2.16 phải chịu được lực tác động do trọng lượng thiết bị, do gió trong điều kiện bình thường cũng như lực tác động phát sinh khi thao tác và ngắn mạch.

Kết cấu xây dựng ở gần các phần dẫn điện mà người có thể chạm tới, không được nóng quá 50°C do dòng điện và khi không chạm tới được thì không được nóng quá 70°C. Không cần kiểm tra độ nóng các kết cấu ở gần các phần dẫn điện có dòng điện xoay chiều danh định 1kA trở xuống.

III.2.18. Trong các mạch của TBPP phải đặt thiết bị cách ly có chỗ cắt nhìn thấy được bằng mắt thường để thấy rõ đã tách rời các thiết bị điện (máy cắt, biến dòng điện, biến điện áp, cầu chảy v.v.) của từng mạch ra khỏi thanh dẫn cũng như khỏi những nguồn điện khác.

Yêu cầu này không áp dụng cho các TBPP trọn bộ (kể cả trạm GIS), cuộn cảm cao tần và tụ điện thông tin liên lạc, biến điện áp kiểu tụ điện đặt ở thanh cái và đầu đường dây ra; chống sét đặt ở đầu ra MBA hoặc ở đầu đường dây ra hoặc ở MBA có đường vào bằng cáp.

Trong trường hợp riêng, do kết cấu hoặc sơ đồ, được đặt các biến dòng điện trước dao cách ly dùng để cắt các thiết bị còn lại của mạch này ra khỏi nguồn điện.

III.2.19. Máy cắt hoặc bộ truyền động của máy cắt phải có cái chỉ thị vị trí làm việc (đóng hoặc cắt) chính xác, chắc chắn và nhìn thấy được. Không cho phép sử dụng tín hiệu đèn làm cái chỉ thị duy nhất vị trí của máy cắt. Nếu bộ truyền động bị tường ngăn cách với máy cắt thì phải có cái chỉ thị vị trí ở trên máy cắt và cả trên bộ truyền động.

III.2.20. Khi bố trí TBPP và TBA ở nơi mà không khí có chất gây tác hại cho thiết bị và thanh dẫn hoặc làm giảm mức cách điện thì phải có biện pháp đảm bảo thiết bị làm việc tin cậy và an toàn như:

- Dùng cách điện tăng cường.
- Dùng thanh dẫn bằng vật liệu chịu được ảnh hưởng của môi trường hoặc dùng sơn bảo vệ.
- Bố trí tránh hướng gió gây tác hại.
- Dùng sơ đồ đơn giản.
- Dùng TBPP và TBA kiểu kín hoặc trạm GIS.
- Chống bụi, các chất khí có hại và hơi nước lọt vào phòng đặt TBPP.

Khi đặt TBPP và TBA ngoài trời ở gần bờ biển dưới 5km, xí nghiệp hoá chất v.v. ở những nơi mà kinh nghiệm vận hành lâu năm cho thấy nhôm bị ăn mòn thì phải dùng loại dây hoặc thanh dẫn nhôm hoặc hợp kim nhôm có bảo vệ chống ăn mòn, hoặc dùng dây hoặc thanh dẫn đồng.

III.2.21. Khi bố trí TBPP và TBA ở độ cao trên 1.000m so với mực nước biển thì khoảng cách không khí cách điện, vật cách điện và cách điện bên ngoài của thiết bị phải được chọn thoả mãn với yêu cầu nêu trong Điều III.2.52, 53; III.2.88, 89 phù hợp với việc giảm khả năng cách điện do giảm áp suất khí quyển.

III.2.22. Thanh dẫn của TBPP và TBA thường dùng dây nhôm, dây nhôm lõi thép, ống hoặc thanh nhôm, hợp kim nhôm, dây đồng, thanh đồng hoặc hợp kim của đồng.

Khi dùng ống, các đầu ống phải được bịt lại.

Các thanh dẫn chỉ được dùng khi phù hợp các yêu cầu nêu trong Chương II.2 - Phần II.

III.2.23. Ký hiệu pha của thiết bị điện, thanh dẫn của TBPP và TBA phải phù hợp với những yêu cầu nêu trong Chương I.1 - Phần I.

III.2.24. TBPP điện áp 6kV trở lên phải có liên động để loại trừ khả năng:

- Đóng máy cắt, dao cách ly khi còn đóng dao nối đất.
- Đóng dao nối đất vào thanh dẫn khi thanh dẫn còn mang điện.
- Đóng và cắt dao cách ly có tải nếu kết cấu và tính năng của dao không cho phép. Lưỡi nối đất phía đường dây của dao cách ly đường dây chỉ cần đặt liên động cơ khí với bộ truyền động dao cách ly đó và phải khoá lưỡi nối đất bằng khoá ngoài khi lưỡi này ở vị trí cắt. Nếu là liên động điện phải có thiết bị giám sát đảm bảo chắc chắn đường dây không có điện trước khi đóng dao nối đất.

Đối với TBPP có sơ đồ điện đơn giản nên dùng liên động thao tác bằng cơ khí. Các trường hợp còn lại dùng liên động kiểu điện từ.

Bộ truyền động của dao cách ly phải có chỗ để khoá khi ở vị trí cắt và ở vị trí đóng khi dao đặt ở chỗ có người ngoài có thể tiếp cận.

III.2.25. TBPP và TBA điện áp trên 1kV nên dùng dao nối đất cố định để đảm bảo an toàn cho việc nối đất thiết bị và thanh dẫn, thông thường không dùng nối đất di động.

Lưỡi nối đất phải sơn màu đen, tay truyền động lưỡi nối đất phải sơn màu đỏ, còn các tay truyền động khác sơn theo màu của thiết bị.

Ở những nơi không thể dùng dao nối đất cố định thì trên thanh dẫn và thanh nối đất phải có sẵn vị trí để đấu dây nối đất di động.

Nên bố trí dao nối đất thanh cái kết hợp với dao cách ly (nếu có) của máy biến điện áp thanh cái hoặc dao cách ly của máy cắt liên lạc.

III.2.26. Rào chắn kiểu lưới hoặc kiểu hỗn hợp lưới và tấm của phần dẫn điện hoặc thiết bị điện phải có chiều cao so với mặt bằng đối với TBPP ngoài trời, MBA đặt ngoài trời là 1,8m (có tính đến các yêu cầu của Điều III.2.63, III.2.64). Chiều cao đó là 1,9m đối với TBPP và MBA đặt trong nhà.

Lưới phải có kích thước lỗ bé nhất 10x10mm và không lớn hơn 25x25mm và rào chắn phải có khoá. Rào chắn phải bằng vật liệu không cháy. Rào chắn bên ngoài phải thực hiện theo các yêu cầu nêu trong Điều III.2.38.

Được phép dùng thanh chắn ở lối vào các phòng máy cắt, MBA và thiết bị điện khác để cho nhân viên vận hành đứng ngoài thanh chắn quan sát thiết bị khi có điện.

Thanh chắn phải bố trí ở độ cao 1,2m và tháo ra được: Khi nền của các phòng cao cách mặt đất hơn 0,3m thì khoảng cách ngang từ cửa tới thanh chắn không được nhỏ hơn 0,5m hoặc phải có chỗ để đứng trước cửa để quan sát thiết bị.

III.2.27. Trong một số trường hợp cần thiết, phải dùng các biện pháp chống phát sinh ứng lực (dùng tấm nối mềm, giảm lực căng dây v.v.) để phòng ngừa việc dây dẫn và thanh dẫn bị biến dạng do nhiệt độ thay đổi, do rung động v.v. có thể phát sinh ứng lực cơ học nguy hiểm cho dây dẫn, thanh dẫn hoặc cách điện.

III.2.28. Cái chỉ mức dầu, nhiệt độ dầu của MBA và thiết bị có dầu và những cái chỉ thị khác của thiết bị phải được bố trí để có thể quan sát được thuận lợi, an toàn, không phải cắt điện (ví dụ: ở bên lối đi lại, ở lối vào phòng). Trường hợp đặc biệt không thể thực hiện được, cho phép dùng gương phản chiếu.

Để lấy mẫu dầu, khoảng cách từ sàn hoặc mặt đất đến van lấy mẫu của MBA hoặc thiết bị có dầu không nhỏ hơn 0,2m hoặc phải có biện pháp thích hợp.

III.2.29. Dây dẫn của các mạch bảo vệ, đo lường, tín hiệu v.v. và chiếu sáng đặt ở thiết bị có dầu phải dùng dây có cách điện chịu dầu.

III.2.30. MBA, cuộn điện kháng, tụ điện và các thiết bị điện khác đặt ngoài trời phải sơn màu sáng để giảm nhiệt độ do bức xạ mặt trời trực tiếp gây ra. Sơn phải chịu được tác động của khí quyển và dầu.

III.2.31. TBPP và TBA phải được chiếu sáng bằng điện.

Việc có nguồn chiếu sáng sự cố dự phòng độc lập, do từng đề án cụ thể xác định.

Thiết bị chiếu sáng phải được bố trí sao cho đảm bảo việc quản lý vận hành an toàn và thuận lợi.

III.2.32. TBPP và TBA phải được trang bị thông tin liên lạc phù hợp với yêu cầu vận hành hệ thống.

III.2.33. Phải bố trí tổng mặt bằng của TBPP, TBA sao cho không bị ngập lụt, sụt lún v.v. theo các qui định về xây dựng hiện hành.

III.2.34. Khi bố trí TBPP ngoài trời và trong nhà phải lưu ý khả năng sử dụng phương tiện cơ giới để vận chuyển, lắp ráp và sửa chữa.

III.2.35. Khoảng cách giữa các TBPP và TBA với cây cao trên 4m phải đủ lớn để tránh cây đổ gây sự cố.

III.2.36. Đối với TBPP, và TBA bố trí ở khu dân cư và công trình công nghiệp phải có biện pháp giảm tiếng ồn do thiết bị điện (máy biến áp, máy bù đồng bộ v.v.) gây ra (xem Chương I.1 - Phần I).

III.2.37. TBPP và TBA có người trực thường xuyên phải có nước sinh hoạt và chỗ vệ sinh. Ở những nơi xa khu dân cư phải có nhà nghỉ ca.

Khi bố trí TBA điện áp 110kV trở lên không có người trực thường xuyên gần hệ thống cấp nước sinh hoạt hiện có (khoảng cách đến 0,5km) thì trong trạm nên có hệ thống cấp thoát nước và chỗ vệ sinh.

III.2.38. Khu vực TBPP và TBA ngoài trời phải có rào chắn bên ngoài cao ít nhất 1,8m. Rào có thể cao trên 1,8m khi có yêu cầu đặc biệt nêu trong đề án trạm. Khi bố trí các công trình phụ (xưởng sửa chữa, nhà kho v.v.) trong khu vực TBA ngoài trời và khi bố trí TBPP hoặc TBA ngoài trời trong khu vực nhà máy điện, xí nghiệp công nghiệp thì phải có rào chắn nội bộ cao 1,8m.

Rào chắn có thể là loại kín, loại hở, hoặc loại lưới. Không cần rào chắn đối với:

- TBA trong nhà.
- TBA hợp bộ kiểu kín.
- TBA trên cột (xem thêm Điều III.2.140).

III.2.39. Các kết cấu kim loại của TBPP và TBA trong nhà, ngoài trời, và phần ngầm của kết cấu kim loại và phần kim loại hở của bê tông cốt thép phải được bảo vệ chống ăn mòn.

III.2.40. Tại TBPP, và TBA có thiết bị có dầu (trừ TBA trên cột) phải có hệ thống thu gom dầu.

III.2.41. Ở các TBA nên sử dụng nguồn điện xoay chiều làm nguồn thao tác đóng thiết bị, nếu việc này làm đơn giản và rẻ tiền hơn mà vẫn đảm bảo sự làm việc tin cậy của thiết bị.

Trang bị phân phối và trạm biến áp ngoài trời

III.2.42. Dọc theo các máy cắt điện trong hệ thống ngoài trời điện áp 110kV trở lên phải có đường cho các phương tiện và máy lắp ráp, sửa chữa và thí nghiệm di động. Đường phải có chiều rộng không nhỏ hơn 3,5m (xem Điều III.2.80).

Khi mặt bằng chật hẹp thì có thể không tuân theo kích thước chiều rộng này, nhưng vẫn phải đảm bảo khoảng cách an toàn đến các thiết bị theo Điều III.2.65.

III.2.43. Phải nối dây dẫn mềm ở khoảng cột bằng cách ép. Mỗi nối dây lèo ở cột, mỗi nối rẽ nhánh trong khoảng cột, mỗi nối với các đầu kẹp dây dẫn tới thiết bị thực hiện bằng cách ép hoặc hàn chảy. Khi nối rẽ nhánh, không được cắt dây dẫn của khoảng cột.

Không cho phép nối bằng phương pháp hàn vảy (thiếc, bạc v.v.) và xoắn dây dẫn. Cho phép nối bằng bulông hoặc đầu nối (đầu cốt) chuyên dụng ở các đầu kẹp cực và các nhánh rẽ đến thiết bị.

Nối dây dẫn giữa đồng và nhôm phải dùng mối nối chuyên dùng (chống ăn mòn điện hoá).

Các chuỗi cách điện để treo thanh dẫn của TBPP thường là chuỗi đơn. Nếu chuỗi đơn không thỏa mãn các yêu cầu tải trọng cơ học, phải sử dụng chuỗi kép.

Không cho phép dùng chuỗi cách điện phân chia dây dẫn (cắt mạch), trừ trường hợp để làm chuỗi cách điện treo cuộn cần cao tần.

Lắp thanh dẫn mềm và dây chống sét vào khoá néo, khoá đỡ phải thỏa mãn yêu cầu về độ bền nêu trong Chương II.5 - Phần II.

III.2.44. Nhánh rẽ từ hệ thống thanh dẫn thường bố trí phía dưới thanh dẫn. Nhánh rẽ trong cùng một khoảng cột không được phép vượt bên trên hai hoặc nhiều phân đoạn hoặc hệ thống thanh dẫn khác.

III.2.45. Tải trọng gió tác động lên thanh dẫn và kết cấu, cũng như nhiệt độ tính toán của không khí phải xác định theo quy định nêu trong Chương II.5 - Phần II.

Khi xác định lực tác động lên thanh dẫn mềm và lên đầu vật cách điện của thiết

bị hoặc MBA, phải tính khối lượng các chuỗi cách điện và các nhánh rẽ xuống các thiết bị và MBA.

Khi xác định lực tác động lên kết cấu phải tính thêm lực do khối lượng của người có mang dụng cụ và phương tiện lắp ráp như sau:

- 250kg đối với cột 500kV.
- 200kg khi dùng cách điện treo cho cột néo đến 220kV.
- 150kg khi dùng cách điện treo cho cột đỡ đến 220kV.
- 100kg khi dùng cách điện đứng.

III.2.46. Hệ số an toàn cơ học (so với ứng suất kéo đứt) đối với các thanh dẫn mềm, khi có lực tác động như đã nêu trong Điều III.2.45, không được nhỏ hơn 3.

III.2.47. Hệ số an toàn cơ học (so với tải trọng phá hủy cho phép) đối với cách điện treo khi có tải trọng tương ứng các yêu cầu nêu trong Điều III.2.45, không được nhỏ hơn 4.

III.2.48. Lực cơ học tính toán truyền từ thanh dẫn cứng lên cách điện đứng khi ngắn mạch, phải lấy theo quy định nêu trong Điều I.4.16 Chương I.4 - Phần I.

III.2.49. Hệ số an toàn cơ học (so với tải trọng phá hủy cho phép) đối với phụ kiện để lắp thanh dẫn mềm khi có tải trọng tương ứng các yêu cầu nêu trong Điều III.2.45, không được nhỏ hơn 3.

III.2.50. Cột giữ thanh dẫn của TBPP ngoài trời phải bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép, nếu bằng thép phải có biện pháp chống ăn mòn.

III.2.51. Cột giữ thanh dẫn của TBPP ngoài trời được thực hiện và tính toán như cột đỡ hoặc cột néo cuối theo quy định nêu trong Chương II.5 - Phần II.

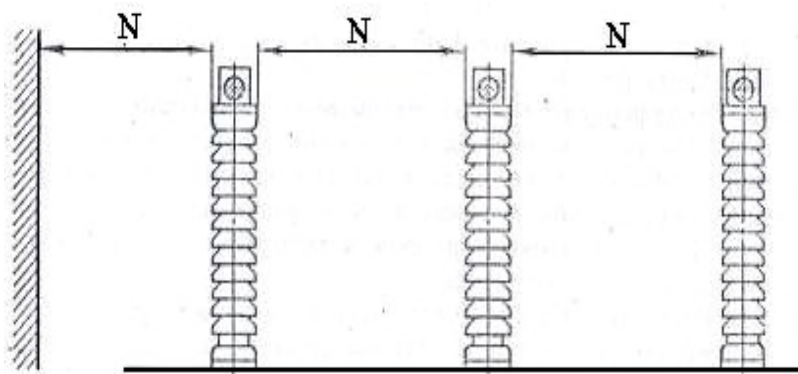
Cột trung gian mà tạm thời dùng làm cột cuối phải có dây néo tăng cường.

III.2.52. Cách điện của trạm phải chọn theo tiêu chuẩn đường rò bề mặt cách điện (16mm/kV, 20mm/kV, 25mm/kV hoặc 31mm/kV), tính theo điện áp dây hiệu dụng lớn nhất khi vận hành, phụ thuộc điều kiện môi trường, và không được yếu hơn về cách điện so với các đường dây nối vào trạm.

Số lượng cách điện treo của trạm chọn theo:

- Công thức trong Điều II.5.54 - Phần II, cộng thêm 01 bát đối với trạm 220kV trở xuống. Theo Điều II.5.57 - Phần II, cộng thêm 02 hoặc 03 bát đối với trạm 500kV.
- Cột cổng của trạm 35kV nối với ĐDK có dây chống sét không kéo vào trạm phải tăng thêm 2 bát (theo Điều III.2.144).

III.2.53. Khi dùng thanh cái cứng khoảng trống nhỏ nhất giữa phần mang điện với phần nối đất hoặc giữa các phần mang điện của các pha khác nhau N, không được nhỏ hơn các trị số nêu trong bảng III.2.1 và bảng III.2.6 (hình III.2.1).



Hình III.2.1: Khoảng trống nhỏ nhất giữa các phần dẫn điện của các pha khác nhau và giữa chúng với phần nối đất, đối với thanh cái cứng

III.2.54. Nếu khoảng trống nhỏ nhất giữa các phần mang điện phải chịu tình trạng đối pha thì phải lấy lớn hơn 20% trị số cho trong bảng III.2.1 và III.2.2.

Tailieu.vn

Bảng III.2.1: Khoảng trống nhỏ nhất của trạm trong nhà và ngoài trời cho các cấp điện áp tới 220kV

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 s (trị số đỉnh) (kV)	Khoảng trống nhỏ nhất pha-pha và pha-đất N (mm)	
				Trong nhà	Ngoài trời
6	7,2	20	60	130	200
10	12	28	75	130	220
15	17,5	38	95	160	220
22	24	50	125	220	330
35	38,5	75	180	320	400
	40,5	80	190	350	440
110	123	230	550	1100	
220	245	460	1050	2100	

Ghi chú:

- Điện áp chịu tần số công nghiệp thời gian ngắn hạn là giá trị hiệu dụng hình sin tần số công nghiệp trong khoảng 48Hz – 62Hz thời gian là 01 phút.
- Khoảng trống nhỏ nhất từ cấp điện áp danh định lớn hơn 35kV trong nhà và ngoài trời như nhau.
- Khoảng trống nhỏ nhất được lấy theo mức điện áp chịu xung sét cao nhất cho từng cấp điện áp.

III.2.55. Khoảng trống nhỏ nhất giữa các phần mang điện có mức cách điện khác nhau, phải ít nhất bằng 125% khoảng trống của mức cách điện cao hơn.

III.2.56. Nếu dây dẫn bị dịch chuyển do ảnh hưởng của lực ngắn mạch thì khoảng trống vẫn phải ít nhất bằng 50% khoảng trống nhỏ nhất trong bảng III.2.1 và III.2.2.

Bảng III.2.2: Khoảng trống nhỏ nhất của trạm cho cấp điện áp 500kV

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (kV)	Điện áp chịu xung sét (BIL) (kV)	Điện áp chịu xung đóng cắt danh định pha-đất 250/2500 s (kV)	Khoảng trống nhỏ nhất pha-đất N_{p-d} (mm)		Điện áp chịu xung đóng cắt danh định pha-pha 250/2500 s (kV)	Khoảng trống nhỏ nhất pha-pha N_{p-p} (mm)	
					Thanh dẫn - công trình	Cọc - công trình		Thanh dẫn - thanh dẫn song song	Cọc - thanh dẫn
500	550	710	1800	1175	3300	4100	2210	6100	7400

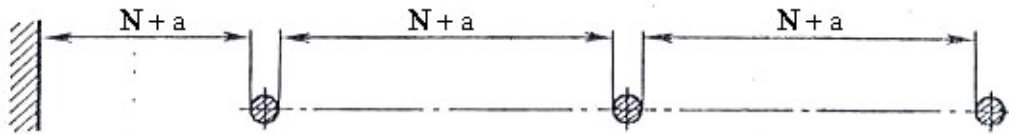
III.2.57. Nếu dây dẫn bị dịch chuyển do gió, khi bất lợi nhất thì khoảng trống thực tế khi đó phải ít nhất bằng 75% khoảng trống nhỏ nhất trong bảng III.2.1 và III.2.2.

III.2.58. Trường hợp đứt một chuỗi trong nhiều chuỗi cách điện, khoảng trống thực tế khi đó phải ít nhất bằng 75% khoảng trống nhỏ nhất trong bảng III.2.1 và III.2.2.

III.2.59. Nếu điểm trung tính không được nối đất hiệu quả trong công trình được cấp điện qua MBA tự ngẫu, thì mức cách điện của phía điện áp thấp phải lấy theo mức cách điện của phía điện áp cao. Yêu cầu cách điện của điểm trung tính được xác định theo phương pháp nối đất điểm trung tính đã sử dụng.

III.2.60. Khi dùng thanh cái mềm, khoảng trống giữa phần dẫn điện với phần nối đất hoặc giữa các phần dẫn điện của các pha N_m (với $U \leq 220kV$) bố trí trong mặt phẳng ngang (hình III.2.2) không được nhỏ hơn:

$$N_m = N + a$$



Hình III.2.2: Khoảng trống nhỏ nhất giữa các phần dẫn điện của các pha khác nhau và giữa chúng với phần nối đất, đối với thanh cái mềm

Trong đó: $a = f \sin x$

f = độ võng của dây dẫn ở nhiệt độ trung bình năm $+25^{\circ}C(m)$

$x = \arctg(P/Q)$

Q = trọng lượng của 1m dây dẫn (daN/m)

P = áp lực gió lên 1m dây dẫn (daN/m), trong đó tốc độ gió lấy bằng 60% trị số dùng để tính toán cho các kết cấu xây dựng.

Riêng đối với điện áp 500kV, khi dùng thanh dẫn mềm khoảng trống giữa các pha $N_{(p-p)m} = N_{(p-p)} + a$; và $N_{(p-d)m} = N_{(p-d)} + a$

III.2.61. Nếu thiết bị đặt ở độ cao trên 1000m so với mực nước biển thì khoảng trống N và N_m phải tăng lên: cứ mỗi 100m tăng cao thêm trên 1000m, khoảng trống tăng thêm 1,4%.

III.2.62. Khoảng trống nhỏ nhất giữa các pha cạnh nhau có mang điện ở thời điểm mà chúng gần nhau nhất do tác động của dòng điện ngắn mạch không được nhỏ hơn khoảng trống nhỏ nhất theo qui định ở Điều III.2.56 và Điều III.2.60.

Khi dùng nhiều dây dẫn mềm trong một pha, phải có kẹp hoặc khung định vị giữa các dây.

III.2.63. Khoảng trống nằm ngang từ phần dẫn điện hoặc từ phần cách điện có mang vật dẫn điện đến mặt trong rào chắn nội bộ cố định, được qui định như sau (hình III.2.3):

- Với hàng rào kín, chiều cao thấp nhất 1800mm, Khoảng trống nhỏ nhất là:

$$B1 = N$$

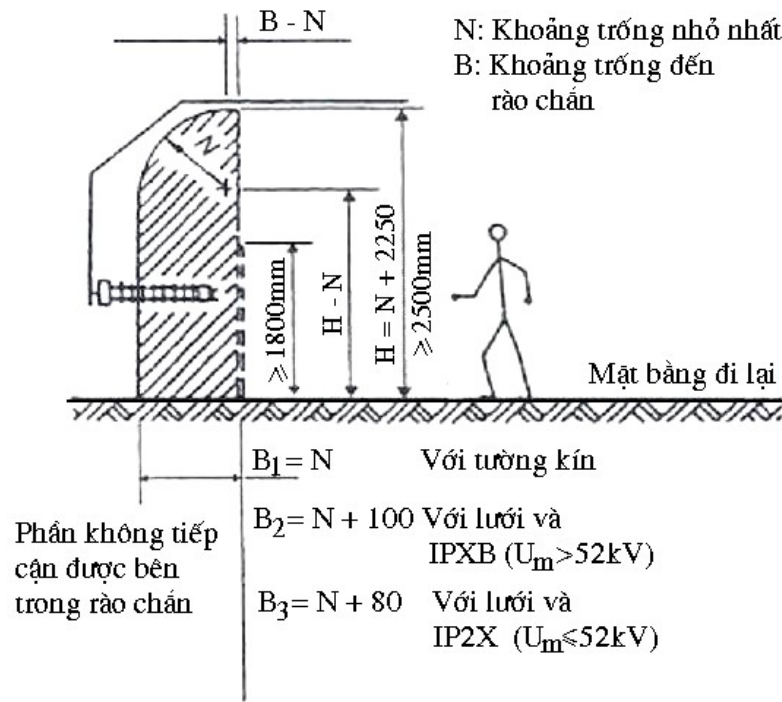
- Với thiết bị cao áp $U_m > 52kV$, dùng lưới mắt cáo hoặc hàng rào có lỗ với cấp bảo vệ IP1XB (mã IP xem Phụ lục II.1 - Phần II), chiều cao thấp nhất 1800mm, Khoảng trống nhỏ nhất là:

$$B2 = N + 100mm$$

- Với thiết bị cao áp $U_m \leq 52kV$, dùng lưới mắt cáo hoặc hàng rào có lỗ với cấp bảo vệ IP2X, chiều cao thấp nhất 1800mm, Khoảng trống nhỏ nhất là:

$$B3 = N + 80mm$$

Với rào chắn và lưới mắt cáo mềm phải tăng các khoảng trống trên, do tính đến khả năng chúng có thể lay động.



Hình III.2.3: Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp với phần mang điện bằng rào chắn, tính bằng mm

III.2.64. Qui định về khoảng trống nhỏ nhất từ phần mang điện tới mặt bằng đi lại trong trạm:

a. Chiều cao của phần mang điện của thanh cái và nhánh rẽ tới thiết bị trong trạm so với mặt đường ô tô không nhỏ hơn trị số H' dưới đây (tính khi dây dẫn có độ võng lớn nhất) (hình III.2.4):

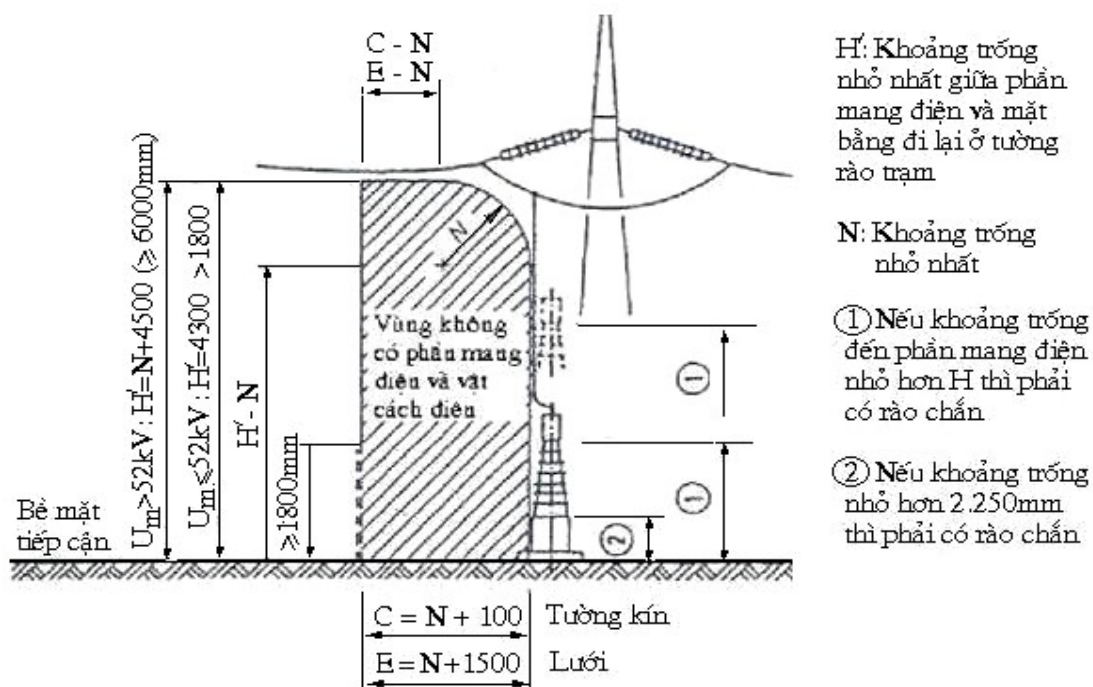
$$H' = 4300\text{mm khi } U_m \leq 52\text{KV}$$

$$H' = N + 4500\text{mm (nhỏ nhất là 6000mm) khi } U_m > 52\text{kV}$$

b. Chiều cao phần mang điện của dây dẫn nối từ thanh cái vào thiết bị tới mặt bằng đi lại (chỗ không có đường ô tô) không được nhỏ hơn trị số H dưới đây:

$$H = N + 2250\text{mm (nhỏ nhất là 2500mm)}$$

c. Phần dẫn điện không rào chắn nối tụ điện kiểu phân chia của thiết bị liên lạc cao tần, điều khiển từ xa và bảo vệ với bộ lọc phải bố trí ở độ cao từ 2,5m trở lên. Bộ lọc nên bố trí ở độ cao thích hợp để khi sửa chữa, chỉnh định sẽ không phải cắt điện thiết bị nối với nó.



Hình III.2.4: Khoảng trống giới hạn và chiều cao nhỏ nhất ở hàng rào trạm, tính bằng mm

d. Không phải rào chắn các thiết bị điện khi độ cao từ mép dưới cùng của cách điện đến mặt bằng nền trạm từ 2250mm trở lên (hình III.2.6).

Khi độ cao này nhỏ hơn 2250mm phải có rào chắn cố định theo quy định nêu trong Điều III.2.26. Khoảng trống từ rào chắn đến MBA và thiết bị điện không được nhỏ hơn theo quy định nêu trong Điều III.2.63.

Lắp đặt MBA ngoài trời ở gần tường nhà sản xuất phải thực hiện theo quy định nêu trong Điều III.2.74. và III.2.75.

Trạm trong nhà

The diagram illustrates a crane system installed indoors. A crane (labeled 'Xe') is shown with a jib and trolley, mounted on a track (labeled 'Rào chắn'). A person is standing next to the crane for scale. The height of the crane is labeled $H \geq$.

Trạm ngoài trời

$T = N + 100$ (nhỏ nhất là 500mm)
N: Khoảng trống nhỏ nhất

N: Khoảng trống nhỏ nhất
 $D_L = N$

Vùng nguy hiểm

Phân mang điện

Mặt bằng đi lại

2250

$H \geq N + 2250$
 (≥ 2250 mm)

III.2.65. Phân dẫn điện phải được bố trí sao cho khoảng trống từ phần này đến các kích thước ngoài của các phương tiện vận chuyển (xem Điều III.2.42) và của các thiết bị được vận chuyển không được nhỏ hơn trị số:

III.2.66. Khoảng trống nhỏ nhất DV giữa phần dẫn điện không rào chắn của các mạch khác nhau, khi cần sửa chữa mạch này mà không cần cắt điện mạch kia, được qui định như sau:

$$DV = N + 1000\text{mm khi } U \leq 110\text{kV}$$

$DV = N + 2000\text{mm}$ khi $U > 110\text{kV}$ (xem hình III.2.6)

Khi các mạch điện áp khác nhau, kích thước DV lấy theo điện áp cao hơn.

Nếu không tính đến việc sửa chữa với các điều kiện đã nêu trên, khoảng trống giữa các phần dẫn điện của các mạch khác nhau trong các mặt phẳng khác nhau lấy theo quy định đã nêu trong Điều III.2.53, III.2.60 và III.2.61. Khi đó phải xét đến khả năng của dây dẫn dịch lại gần nhau trong vận hành (do ảnh hưởng của gió, nhiệt độ v.v.).

III.2.67. Khoảng trống giữa các phần dẫn điện của các mạch khác nhau bố trí trong một mặt phẳng ngang được xác định theo mạch có điện áp cao hơn và không được nhỏ hơn trị số nêu trong bảng III.2.1 và III.2.2.

III.2.68. Khoảng trống từ phần dẫn điện đến mép trong của hàng rào xung quanh trạm (nhỏ nhất cao 1800mm) không được nhỏ hơn trị số sau đây:

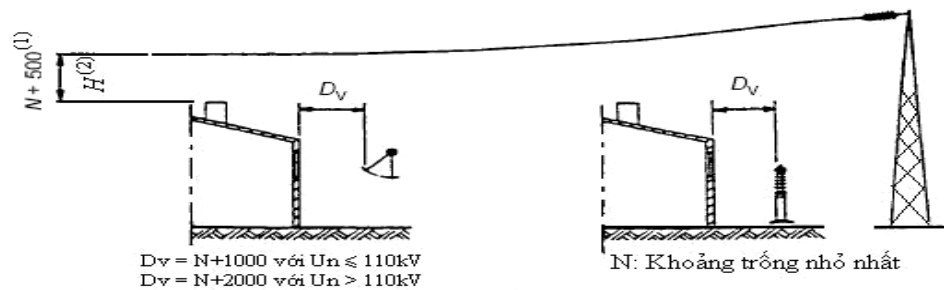
$C = N + 1000\text{mm}$ đối với hàng rào kín.

$E = N + 1500\text{mm}$ đối với hàng rào có lỗ hoặc lưới mắt cáo (xem hình III.2.4)

III.2.69. Khoảng trống từ các tiếp điểm và lưỡi dao cách ly ở vị trí cắt đến phần nổi đất không được nhỏ hơn trị số nêu trong bảng III.2.1 và III. 2.2; đến thanh dẫn cùng pha nối vào má thứ hai theo Điều III.2.54; đến các thanh dẫn khác theo Điều III.2.60.

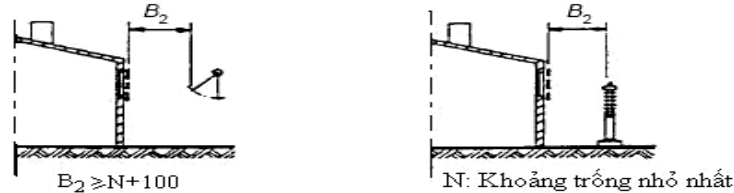
III.2.70. Khoảng trống từ các phần mang điện của TBPP ngoài trời đến nhà hoặc các công trình (nhà phân phối, nhà điều khiển, tháp kiểm tra sửa chữa MBA v.v (xem hình III.2.7) không được nhỏ hơn trị số sau đây (khi độ võng lớn nhất):

- Theo Điều III.2.64, III.2.66 khi phần mang điện ở phía trên mái nhà mà người có thể tiếp cận được.
- $N + 500\text{mm}$, khi phần mang điện ở phía trên mái nhà mà người không thể tiếp cận được.
- $O_2 \geq N + 300\text{mm}$ (nhỏ nhất là 600mm) theo chiều ngang, tính từ mép mái nhà mà người có thể tiếp cận được đến phần mang điện (xem hình III.2.7).
- Khi dây dẫn trần ở gần nhà bên trong khu vực vận hành điện thì phải đảm bảo các khoảng trống nhỏ nhất dưới đây, tính khi dây dẫn có độ võng và độ di lệch lớn nhất:
 - o D_v khi tường ngoài có cửa sổ không có lưới chắn.
 - o B_2 khi tường ngoài có cửa sổ có lưới chắn.
 - o N khi tường ngoài không có cửa sổ.

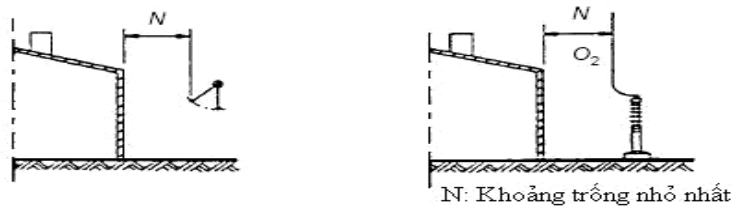


Ghi chú: (1): Mái không thể tiếp cận được khi dây dẫn mang điện
 (2): Mái có thể tiếp cận được khi dây dẫn mang điện

1. Tường ngoài có cửa sổ không có lưới bảo vệ



2. Tường ngoài có cửa sổ có lưới bảo vệ



Ghi chú: $O_2 \geq N+300$ (nhỏ nhất là 600mm) nếu mái tiếp cận được khi dây dẫn có điện

3. Tường ngoài không có cửa sổ

Hình III.2.7: Khoảng trống nhỏ nhất khi tiếp cận với toà nhà, tính bằng mm

III.2.71. Cấm đặt đường dây trên không dùng cho chiếu sáng, thông tin liên lạc, tín hiệu ở phía trên và dưới phần mang điện của TBPP ngoài trời.

III.2.72. Khoảng cách giữa TBPP ngoài trời đến trạm làm mát bằng nước không được nhỏ hơn trị số nêu trong bảng III.2.3.

Bảng III.2.3 Khoảng cách nhỏ nhất giữa thiết bị điện ngoài trời đến trạm làm mát bằng nước

Kiểu trạm làm mát bằng nước	Khoảng cách, m
Trạm làm mát kiểu phun và tháp làm mát ngoài trời	80
Tháp làm mát thông thường một quạt	30
Tháp làm mát bằng quạt phân đoạn	42

III.2.73. Khoảng cách từ thiết bị có lượng dầu trong mỗi đơn vị của thiết bị bằng hoặc lớn hơn 60kg đến các nhà sản xuất loại D (theo TCVN 2622-1995) trong khu vực xí nghiệp công nghiệp, đến công trình phụ (xưởng sửa chữa, kho) trong khu vực của nhà máy điện và TBA (trừ loại Đ và E xem Điều III.2.75) không được nhỏ hơn:

- 16m - khi các nhà và công trình thuộc bậc chịu lửa I và II.
- 20m - khi các nhà và công trình thuộc bậc chịu lửa III.
- 24m - khi các nhà và công trình thuộc bậc chịu lửa VI.
- Khoảng cách đến các công trình có nguy hiểm nổ phải thực hiện theo quy phạm phòng cháy chữa cháy hiện hành.

Bậc chịu lửa của nhà và công trình lấy theo TCVN 2622-1995.

Khoảng cách chống cháy từ nhà của xưởng sửa chữa MBA, nhà của hệ thống cấp dầu cũng như kho dầu đến hàng rào của TBPP ngoài trời không được nhỏ hơn 6m.

Khoảng cách từ nhà phân phối điện đến các nhà sản xuất khác của nhà máy điện và TBA không được nhỏ hơn 7m. Khoảng cách nêu trên có thể không áp dụng khi tường nhà phân phối điện hướng về phía nhà của công trình khác và công trình đó có khả năng chịu lửa 2,5 giờ.

Khoảng cách từ kho chứa hydro đến nhà của TBA và cột của ĐDK không được nhỏ hơn kích thước nêu trong bảng III.2.4.

Khoảng cách từ kho chứa hydro đến TBPP ngoài trời, máy biến áp, máy bù đồng bộ không được nhỏ hơn 50m.

Bảng III.2.4: Khoảng cách nhỏ nhất từ kho chứa hydro đến nhà của TBA và cột của ĐDK

Số bình chứa hydro trong kho (cái)	Khoảng cách	
	Đến nhà của TBA	Đến cột của ĐDK
Tối 500	20 m	1,5 chiều cao cột
Trên 500	25 m	-

III. 2.74. Khoảng cách từ thiết bị có dầu của TBPP ngoài trời trong các nhà máy điện và TBA đến nhà đặt TBPP, nhà đặt bảng điện, nhà nén khí và các tổ máy bù đồng bộ chỉ xác định theo các yêu cầu về công nghệ mà không lấy tăng lên theo điều kiện phòng cháy và chữa cháy.

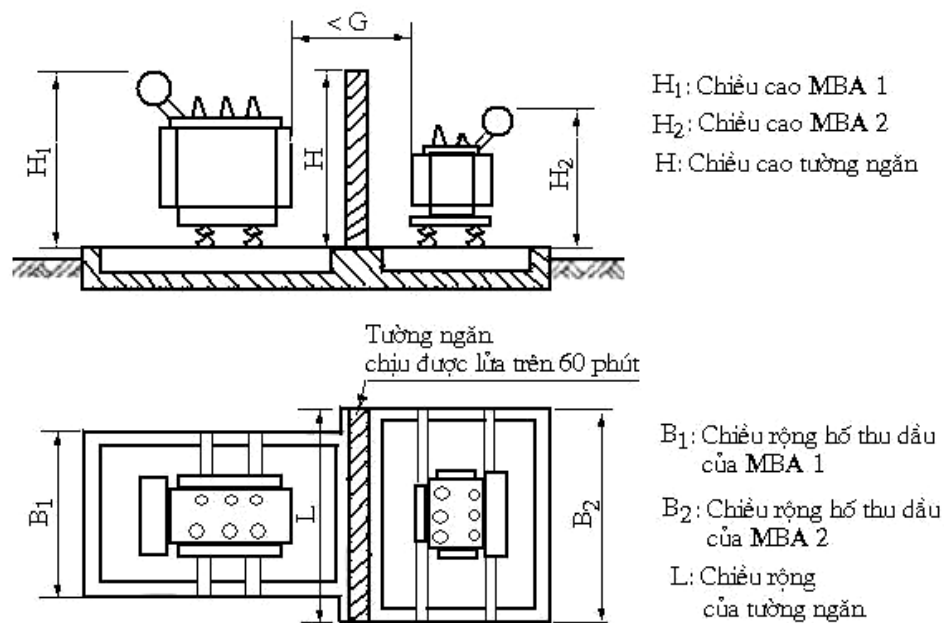
III.2.75. Khoảng trống giữa các MBA trên 1MVA đặt ngoài trời với nhau hoặc với các công trình (toà nhà v.v.) khác không được nhỏ hơn trị số G trong bảng III.2.5.

Nếu khoảng trống trên không đạt trị số G:

- Trường hợp giữa các máy biến áp với nhau: phải đặt tường ngăn có mức chịu lửa trên 60 phút (xem hình III.2.8a).
- Trường hợp giữa máy biến áp và toà nhà: hoặc tường của toà nhà phải có mức chịu lửa trên 90 phút (xem hình III.2.8b) hoặc phải làm tường ngăn có mức chịu lửa trên 60 phút.

Bảng III.2.5: Khoảng trống giữa các MBA hoặc với công trình

Dung lượng danh định, MVA	Khoảng trống G, m
Trên 1 đến 10	3
Trên 10 đến 40	5
Trên 40 đến 200	10
Trên 200	15

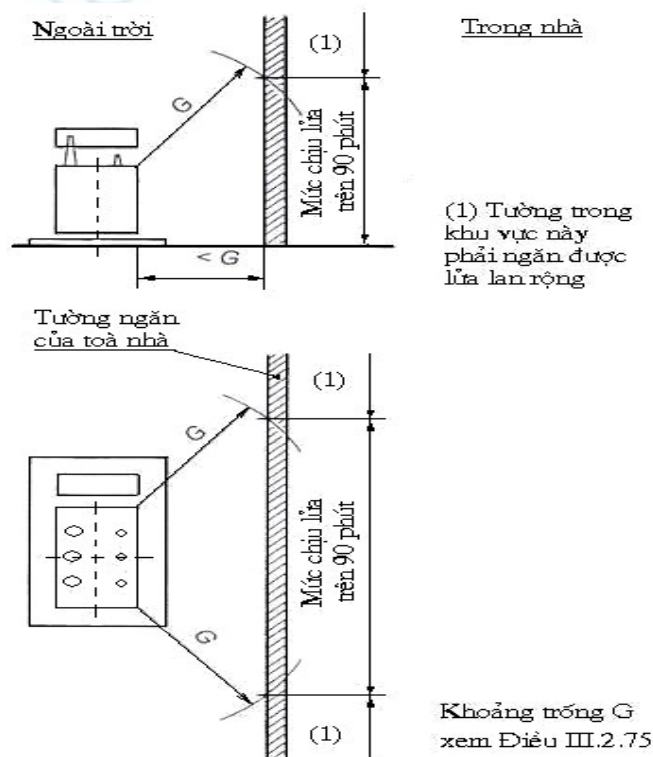


Hình III.2.8a: Tường ngăn giữa các MBA đặt ngoài trời

Nếu $H_1 > H_2$ thì $H \geq H_1$

Nếu $B_2 > B_1$ thì $L \geq B_2$

Đối với các MBA đến 1MVA đặt ngoài trời, khoảng trống G không được nhỏ hơn 1,25m.



Hình III.2.8b: Biện pháp chống cháy giữa máy biến áp và toà nhà

Bảng III.2.6: Khoảng trống nhỏ nhất từ phần mang điện đến các phần khác của TBPP ngoài trời

Hình vẽ số:	Khoảng cách	Ký hiệu	Khoảng trống cách điện nhỏ nhất (m)					
			theo điện áp danh định, kV					
			Đến 15	22	35	110	220	500
III.2.1	• Pha-đất • Pha-pha	Np-đ Np-p	0,22	0,33	0,44	1,1	2,1	3,3 (4,1) ⁽¹⁾ 6,1 (7,4) ⁽²⁾