

Chương III

KIỂM TRA VIỆC LẮP ĐẶT CÁC THIẾT TRÍ PHÂN PHỐI VÀ TRẠM BIẾN ÁP

3.1 Các thiết trí phân phối .

3.1.1. Yêu cầu chung trong lắp đặt.

Phải quan sát trong quá trình thi công để các thiết trí được cố định chắc chắn vào vị trí . Khi các thiết trí chịu rung hay chấn động trong quá trình khai thác phải sử dụng đai ốc hàn hay vòng đệm vênh , vòng đệm hãm. Ren bulông của các thiết trí của trạm biến áp ngoài trời phải bôi mỡ xolidon .

Dầu chứa trong thiết bị có dầu phải đổ đến mức chỉ dẫn của nhà chế tạo. Không để dầu rò rỉ qua mối hàn , qua mặt bích , ống nối van , vòi , gioăng , ống chỉ báo mức dầu .

Những bộ phận không dẫn điện và các lò xo phải bôi mỡ vadolin công nghiệp theo chỉ dẫn của nhà chế tạo thiết bị .

Cần kiểm tra các vị trí đặt nối đất di động , được gọi là nối đất an toàn , trên các bộ phận mang điện của 3 pha . Cần bảo đảm sao cho các phân đã được cắt dễ sửa chữa , đều nằm ở phía có nối đất di động (đối với nguồn cung cấp điện) hay nằm giữa các nối đất di động . Những vị trí đặt nối đất di động trên các thiết bị đều được cạo sạch , bôi vadolin cả hai mặt tiếp xúc , phải kẻ 2 vạch sơn đen ở phía ngoài . Bảng sau sẽ hướng dẫn các vị trí đặt nối đất di động :

Các phân được cắt ra để sửa chữa	Vị trí đặt nối đất
- Tủ thiết bị phân phối	- Dưới dao cách ly thanh cái, ở dao cách ly cấp hay đường dây . Tại thiết bị phân phối kiểu nhiều tầng thì đặt ở tủ máy cắt điện kiểu có dầu.
- Các máy điện trên 1000V	- Tại các đầu ra.
- Các máy biến áp	- Tại thanh cái hay cáp phía điện áp cao và điện áp thấp
- Phân đoạn hay một trong các hệ thống thanh cái	- Trên các thanh cái của phân đoạn hay của hệ thống
- Thiết trí phân phối kiểu nhiều tầng	- Cả hai phía của thiết bị ở mỗi tầng

3.1.2 Lắp thanh cái các thiết trí phân phối trong nhà :

* Các thanh cái được nắn thẳng tắp , không được có chỗ cong vênh . Với các thanh cái có tiết diện chữ nhật thì bán kính cong ở chỗ uốn không được nhỏ hơn hai lần chiều dày thanh nếu uốn theo phương mặt :

$$R \geq 2 \delta$$

mà δ = chiều dày thanh cái .

Nếu uốn theo cạnh thì

$$R \geq 2 b$$

mà b = chiều rộng của cạnh.

Những chỗ uốn thanh cái không được có vết rìa , nứt . Chiều dài chỗ uốn thanh cái không bé hơn 2 lần chiều rộng của nó . Chỗ thanh cái bị uốn phải xa chỗ thanh cái bị nối (nếu có) ít nhất là 10 mm kể từ mép mặt tiếp xúc . Hết sức lưu ý rằng khi thay đổi nhiệt độ , thanh cái sẽ co giãn theo chiều dọc nên chỉ được cố định thanh cái vào vật cách điện ở điểm giữa thanh cái . Khi thanh cái có những bộ phận bù dẫn nở thì vị trí cố định thanh cái nên cố định thanh cái nằm giữa hai cái bù . Khi nối thanh cái vào thiết bị phải đo , uốn chính xác , không để phát sinh ứng suất căng và phải đặt cho các mặt nối áp sát vào nhau.

* Thanh cái được nối bằng bulông phải kiểm tra vị trí nối và độ chặt xiết nối . Vị trí nối phải cách xa các đầu vật cách điện , chỗ đầu phân nhánh ít nhất 50 mm.

* Sau khi lắp xong thanh cái , các lỗ của vật cách điện phải được bít bằng các bản đặc biệt . Thanh cái ghép hở ở chỗ vào và ra khỏi vật cách điện phải được kẹp chặt lại với nhau.

* Khi dòng điện lớn hơn 5000A thì trên những kết cấu bằng thép để cố định các vật cách điện đỡ thanh cái đặt hở , phải đặt các vòng nối tắt bằng kim loại dẫn điện để giảm bớt sự phát nóng các kết cấu do ảnh hưởng của từ trường. Điều này phải tìm kỹ trong chỉ dẫn của thiết kế. Nếu trong chỉ dẫn của thiết kế thấy sót, không ghi , yêu cầu thiết kế ghi bổ sung.

* Khi dòng điện lớn hơn 600 A thì các vật cố định thanh cái và các bộ phận kẹp thanh cái không được tạo nên mạch từ khép kín chung quanh thanh cái. Muốn đạt được điều này , 1 trong các tấm ốp hay tất cả các bulông bố trí ở cùng một phía của thanh cái phải làm bằng vật liệu không nhiễm từ như đồng thau , nhôm và các hợp kim của nó. Có thể áp dụng kiểu kết cấu cố định thanh cái không tạo nên mạch từ kín.

* Nói chung những chỗ nối cố định của thanh cái có tiết diện chữ nhật đều nên hàn điện hay hàn hơi , và nếu có điều kiện nên hàn áp lực . Những chỗ nối có yêu cầu tháo khi cần thiết thì nối bằng bulông hay bằng tấm kẹp.

* Phải kiểm tra rất kỹ những đầu thanh cái nhôm nối vào đầu cực đồng của các máy móc , thiết bị , phải tuân theo các qui định dưới đây:

+ Nếu đầu cực nối loại dẹt , được nối trực tiếp , không kể trị số dòng điện là bao nhiêu.

+ Nếu đầu cực tròn cho phép nối trực tiếp khi dòng điện dưới 400 A.

+ Với dòng điện trên 400 A và những thiết bị để ngoài trời thì nối phải qua tấm tiếp xúc đồng - nhôm.

Khi dòng điện dưới 200A , thanh cái bằng thép có thể nối trực tiếp vào đầu cực đồng của thiết bị . Trong nhà khô ráo , mặt tiếp xúc của thanh cái bằng thép phải đánh sạch và bôi vadolin. Trong nhà ẩm ướt hoặc có khí ăn mòn , mặt tiếp xúc phải mạ kẽm , mạ cadmi , mạ đồng hay tráng thiếc. Mặt tiếp xúc của thanh cái dẹt phải phẳng khi nối bằng bulông , bằng tấm ép hay nối vào đầu cực bề mặt của thanh cái nhôm , hay thép phải bôi một lớp mỏng vadolin công nghiệp.

Các chỗ nối tiếp xúc bằng bulông có thể tháo mở được ở các thiết bị phân phối trong nhà phải dùng bulông và đai ốc mạ kẽm. Các bulông và đai ốc bố trí sao cho khi khai thác dễ kiểm tra. Khi nối các thanh cái bằng đồng và bằng thép thì bulông phải có vòng đệm bằng thép.

Khi đấu nối các thanh cái và các đầu cốt bằng nhôm vào các đầu cốt thiết bị cần kiểm tra đảm bảo việc sử dụng đúng vòng đệm theo bảng dưới đây:

Đơn vị : mm

Bulông có ren	Đường kính trong của vòng đệm	Đường kính ngoài của vòng đệm	Chiều dày vòng đệm
M8	8,5	18	3
M10	10,5	24 ⁺	4
		28	
M12	12,5	28 ⁺	4
		32	6
M16	16,5	40	6
M20	21	46	6

Ghi chú : Dấu + dùng cho những khoảng cách giữa các lỗ bulông đã bị giảm nhỏ đi.

Đối với các cực thanh tròn phải dùng đai ốc đặc biệt do nhà sản xuất thiết bị cung cấp đồng bộ với thiết bị. Đường kính ngoài của vòng đệm lò xo kiểu đĩa ở tình trạng ép không được lớn hơn đường kính ngoài của vòng đệm nằm dưới lò xo cho ở bảng trên.

Nên dùng vòng đệm vênh để hãm các chỗ nối bằng bulông của thanh cái đồng và thép còn thanh cái nhôm thì không nên dùng vòng đệm này.

Trừ mặt tiếp xúc , chỗ nối thanh cái trong các gian nhà đặt thiết bị ẩm ướt phải quét 2-3 lớp sơn. Trong môi trường có khí ăn mòn , phải quét 3 lớp sơn chống ăn mòn , trừ ngay tại mặt tiếp xúc.

Các chỗ nối thanh cái bị hàn thì vết hàn không được có sọc , rỗ hay nứt rạn , vênh và cháy . Sau khi hàn phải tẩy hết xỉ hàn và thuốc hàn.

Trước khi tiến hành hàn thanh cái cần kiểm tra trình độ nghề nghiệp của thợ hàn . Người được phép hàn thanh cái phải qua sát hạch và được Giám đốc Công ty Xây lắp Điện cấp chứng chỉ đã kiểm tra tay nghề và cho phép được hàn thanh cái.

Được hàn áp lực những thanh cái có kích thước dưới 100 x 10 mm ở những thiết bị từ 1000 V trở lên đặt ở môi trường khô ráo trừ máy phát điện , thiết bị điện tự dùng của các nhà máy điện máy biến áp từ 20.000 KVA trở lên và các thiết bị chịu rung động. Việc nối thanh cái đồng với nhôm bằng phương pháp hàn áp lực chỉ được tiến hành với các thiết bị đẳng cấp III. Trước khi nối , các mặt tiếp xúc thanh cái phải đánh sạch các lớp ôxyt và lau rửa sạch dầu mỡ . Số lượng và cách bố trí các mũi đột ở đường phải chọn lựa cho thích hợp với kích thước và vật liệu thanh cái. Công nhân tiến hành các thao tác này phải qua huấn luyện chuyên môn mới được thi công. Việc kiểm tra số lượng chỗ nối phải tiến hành ngẫu nhiên với số lượng trên 10% chỗ nối. Cách kiểm tra là đo với sai số nhỏ hơn 0,01 mm thông số chiều dày lớp kim loại bị ép hoặc có thể đo điện trở tiếp xúc của đoạn nối , điện trở này không được lớn hơn điện trở của một đoạn thanh cái nguyên có cùng độ dài. Chỗ nối thanh cái sơn cùng màu với thanh cái. Các tấm tiếp xúc đồng-nhôm phải được nhà chế tạo kiểm tra và cấp chứng chỉ đã kiểm tra.

3.1.3 Lắp thanh cái của thiết trí phân phối ngoài trời :

Kiểm tra sai số độ võng của thanh cái mềm , so với sai số cho phép của thiết kế được xê dịch trong phạm vi 5 %. Trên toàn bộ chiều dài của thanh cái mềm , không được có chỗ vắn , chỗ xoắn hoặc tỏ ra hay có một số sợi riêng bị hỏng.

Phải bố trí để hệ thống thanh cái có chỗ rẽ nhánh và số mối nối là ít nhất. Cần hết sức lưu tâm đến sự dẫn nở nhiệt khi nối thanh cái vào đầu thiết bị để không gây ra lực tác động thêm vào đầu cực ngoài trọng lượng bản thân thanh cái và áp lực gió.

Khi nối thanh cái nhôm với thanh cái đồng ngoài trời phải dùng các tấm tiếp xúc đồng nhôm. Chỗ nối thanh cái ở thiết bị ngoài trời phải quét sơn chống rỉ. Bulông , đai ốc và vòng đệm phải mạ kẽm.

Các thiết bị đặt trong nhà, vật liệu cách điện đỡ và xuyên đặt trên cùng một mặt phẳng phải được cố định sao cho bề mặt các mũ chụp của chúng không nghiêng quá 2 mm. Đường tim của các vật cách điện xuyên hoặc đặt trong cùng một dãy không được lệch quá 5 mm về mỗi phía. Khi cố định các vật cách điện đỡ phải đảm bảo để có thể thay thế mà không cần cưa cắt thanh cái. Đệm lót dưới mặt bích của vật cách điện không được lòi ra ngoài mặt bích. Đường kính của lỗ trên tấm đỡ hay vách ngăn để luồn vật cách điện xuyên qua phải lớn hơn đường kính chân vật cách điện 5 ~ 10 mm. Đối với vật cách điện xuyên từ 1000V trở lên phải có biện pháp loại trừ khả năng tạo nên các mạch vòng dẫn từ kín trong tấm đỡ bằng thép. Các tấm này phải làm bằng hai nửa ghép và không được nối với nhau qua vật nối bằng thép. Cốt thép của tấm đỡ và của vách ngăn bằng bê tông cốt thép không được tạo nên mạch vòng kín xung quanh 1 pha.

Việc lắp đặt các chuỗi cách điện ở thiết bị phân phối ngoài trời phải đáp ứng các yêu cầu :

Phụ kiện của chuỗi như túi , móc , kẹp phải phù hợp với kích thước của vật cách điện và dây dẫn. Các tai móc và khâu trung gian đều phải có chốt chẻ bằng thép.

Khi treo các chuỗi cách điện lên vật treo bằng gỗ ở thiết bị phân phối ngoài trời phải lưu tâm kiểm tra đảm bảo :

Đai ốc của móc treo phải được hãm lại. Kích thước các vòng đệm đặt dưới các đầu bulông và các đai ốc không được bé hơn 70x70 mm và chiều dày không dưới 5 mm. Không được khoan , đục xà gỗ sau khi đã xử lý chống mục.

3.1.4 Các máy cắt điện trên 1000V và các bộ phận truyền động của máy cắt này:

Cũng như qui trình chung, việc lắp ráp và hiệu chỉnh những máy này phải căn cứ vào tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo , nhà cung ứng máy và qui trình lắp máy.

Cần xác định vị trí cần lắp đặt bằng cách đối chiếu vị trí trong bản vẽ với thực địa căn cứ vào các đường trục đã qui định. Sử dụng máy kinh vĩ và ít ra là sử dụng dây dọi để căn chỉnh độ nghiêng chính về kích thước hình học và độ thăng bằng. Với các máy cắt dầu có ba bình , phải chú ý hết sức đến các đường trục. Các máy phát điện phải cố định vào bệ đủ chịu sức rung khi vận hành. Chân thùng chứa dầu hay các vị trí cần cố định vào bệ với các thiết bị bố trí ngoài trời , không được trát phủ vữa xi măng bay bê tông.

Các bộ phận truyền động của máy cắt điện và các cơ cấu bị truyền động phải thử để thấy sự vận hành nhẹ nhàng, không vướng hay bị cưỡng bức do mắc kẹt vì sai lệch khi lắp. Khi máy cắt điện ở vị trí đã đóng hoàn toàn thì bộ truyền động cũng ở vị trí tương ứng.

Các liên kết bulông của bộ truyền động , cơ cấu truyền động của các tiếp điểm động và tĩnh phải được xiết chặt đảm bảo hãm chắc chắn. Khi đóng các bộ phận truyền động phải trong tình trạng làm việc, chắc chắn dù với điện áp làm việc giảm thấp hoặc tăng cao. Các bộ phận làm việc bằng khí nén cũng làm việc tốt. Các tiếp điểm của máy cắt điện và bộ phận dập hồ quang phải hiệu chỉnh thật chính xác và kiểm tra chặt chẽ. Quá trình kiểm tra bộ phận này phải đạt các yêu cầu sau đây:

- * Áp lực tiếp xúc , hành trình của hệ tiếp điểm động, sự đồng trục của các tiếp điểm động hay tĩnh cũng phải phù hợp với chỉ dẫn của nhà chế tạo.

- * Bề mặt tiếp xúc của hệ tiếp điểm động kiểu nêm, các tiếp điểm chổi hay chốt không được bé hơn 70% toàn bộ bề mặt tiếp xúc. Công cụ để kiểm tra là sử dụng lá cân 0,5 mm lùa kiểm tra. Những mặt tiếp xúc này phải nhẵn và sạch trước khi lắp ráp.

- * Các tiếp điểm dập hồ quang và các tiếp điểm chính phải điều chỉnh để đảm bảo tính đồng thời khi đóng và mở.

- * Khi đóng, mở các tiếp điểm chính, tiếp điểm dập hồ quang, tiếp điểm động, tiếp điểm trung gian và tiếp điểm tĩnh phải làm việc đúng trình tự.

- * Khi đóng, tiếp điểm động không được ngập sâu quá mức qui định do nhà chế tạo qui định để tránh sự dập mạnh vào đáy hoa thị.

- * Các cơ cấu truyền động phải được kiểm tra khi máy cắt điện ở vị trí đóng và cắt.

Với các máy cắt không khí , khi kiểm tra phải đạt các yêu cầu sau đây:

- * Mặt trong , tiếp xúc với khí nén phải làm vệ sinh sạch sẽ trước khi lắp ráp.

- * Khi xiết các bulông ở mặt bích nối các tầng cách điện phải sử dụng clê mômen để xiết đều , không nên xiết quá căng hay còn lỏng.

* Lắp đường ống chính dẫn khí nén phải đặt dốc 2/1000 về phía họng góp nước động.

Các chi tiết cách điện trong các bình của máy cắt điện bị ẩm, nhất là trong điều kiện thời tiết nước ta, nhất thiết phải sấy. Đánh giá mức ẩm bằng cách kiểm tra điện trở cách điện, phải đảm bảo tính phù hợp với qui phạm trang bị điện.

Các nắp đậy các đoạn ống xả phải chặt.

3.1.5 Dao cách ly và bộ phận truyền động của chúng:

Bộ truyền động của dao cách ly và toàn bộ hệ thống truyền dẫn cần hoạt động nhẹ nhàng chính xác. Các gối đỡ phải được cố định chắc chắn vào đế, tay cầm phải lắp đặt chắc chắn vào trục, các chạc khuỷu phải lắp chặt vào cần kéo. Mọi sai lệch hay khe hở và biến dạng đàn hồi của hệ thống truyền dẫn kể từ tay quay của bộ truyền động đến lưỡi dao không được làm cho hành trình không tải của trụ quay vượt quá 5°. Cần đưa tay quay lùi tiến nhẹ nhàng bằng tay để quan sát lưỡi dao khi tiếp xúc với hàm cầu dao. Gối đỡ không được phép rung lắc khi đóng cắt dao cách ly.

Cần kéo của dao cách ly loại dùng ở trong nhà phải luôn qua vòng bảo hiểm để cần không bị chạm vào các bộ phận của mạng điện. Khi đóng dao cách ly, các lưỡi dao phải cách hàm dao khoảng 3 ~ 5 mm và lưỡi dao phải rơi vào giữa hàm tiếp xúc cố định và không đập mạnh vào hàm làm cho hàm bị vênh.

Độ mở của dao cách ly và góc quay của lưỡi dao khi cắt phải trong giới hạn được nhà chế tạo qui định. Mức không đồng thời của các lưỡi dao khi đóng dao cách ly 2 pha và 3 pha, khoảng cách giữa lưỡi dao và hàm tiếp xúc cố định không được vượt quá 3 mm.

Các tiếp điểm kiểu tiếp xúc mặt phải có ít nhất 3 điểm tiếp xúc không cùng nằm trên một đường thẳng. Nếu chỉ là các điểm tiếp xúc điểm thì ít nhất phải có hai điểm tiếp xúc. Dùng căn dây 0,05 mm, rộng 10 mm để kiểm tra các điểm tiếp xúc này. Lá căn không lọt sâu 5 mm bên trong mặt tiếp xúc hay dọc theo đường tiếp xúc.

Mặt tiếp xúc giữa lưỡi dao và hàm tiếp xúc cố định phải làm sạch bằng bàn chải sắt hay dũa cọ sạch và bôi một lớp vadolin công nghiệp. Nếu mặt tiếp xúc bằng bạc thì không cần mài, dũa.

Không được ép cứng lò xo tiếp xúc của các má dao cách ly. Các vòng lò xo phải có độ hở tối thiểu là 0,5 mm khi lưỡi dao ở tư thế đóng. Góc cụm tiếp điểm của bộ truyền động dùng để báo tín hiệu và khoá liên động, vị trí dao cách ly, phải đảm bảo tín hiệu "cắt" khi lưỡi dao đã đi được 75% hành trình và chỉ phát tín hiệu "đóng" khi lưỡi dao chạm vào hàm tiếp xúc cố định.

Dao cách ly ngoài trời, sừng di động chỉ được trượt trên mặt sừng cố định với lực ma sát nhỏ.

Cần kiểm tra các chi tiết khoá liên động cơ khí giữa máy cắt điện vào dao cách ly, các chi tiết này phải được hiệu chỉnh thật khớp với các thiết bị. Sự liên động giữa dao cách ly với máy cắt điện cũng như giữa lưỡi chính với lưỡi tiếp đất của dao cách ly phải hoạt động chính xác. Khoá liên động không cho phép quay được cần truyền động dao cách ly khi máy cắt điện đang ở vị trí đóng.

3.1.6 Các máy biến điện đo lường:

Những đầu dây chưa sử dụng của các cuộn dây thứ cấp ở máy biến dòng điện phải được đấu tắt. Trong mọi trường hợp, trừ ra những trường hợp ghi trước trong thiết kế, một trong các đầu cuộn dây thứ cấp máy biến dòng điện đặt trong mạch có điện áp từ 500 V trở lên và của máy biến điện áp đều phải được tiếp đất.

Cần kiểm tra để đảm bảo rằng các kết cấu thép để đặt máy biến dòng điện kiểu xuyên từ 1000A trở lên không được tạo nên các mạch từ kín chung quanh 1 hay 2 pha.

Cần kiểm tra sao cho các máy biến áp được bố trí để khi khai thác, dầu có thể đến được nút xả dầu. Các nút xả dầu phải thông các lỗ thông hơi. Trước khi máy đưa vào khai thác, cần kiểm tra xem miếng đệm bảo quản của nhà chế tạo đã được lấy đi chưa. Nếu chưa, cần lấy đi.

3.1.7 Các kháng điện:

Cần kiểm tra để các cuộn kháng bê tông không được có vết rạn nứt hay vỡ cạnh và bong sơn trên các trụ bê tông. Không được có chỗ hỏng trên các cách điện và trên cách điện các vòng dây. Trường hợp các pha cuộn kháng đặt chồng lên nhau phải tuân theo đúng ký hiệu. Nếu ký hiệu theo tiếng Nga thì chữ H (ієç) là pha dưới, C (ĩđăăíèè) là pha giữa, B (âăđx) là pha trên đồng thời chiều của cuộn dây pha giữa phải ngược với chiều của các cuộn trên và dưới.

Mỗi pha cuộn kháng phải tựa lên đế qua toàn bộ các sứ. Dưới các đầu cách điện và các mặt bích của chúng phải đặt đệm. Các cuộn kháng bê tông phải cuốn bằng dây bọc cách điện nếu để lâu ngoài trời hoặc lớp sơn trên mặt bê tông bị hỏng nặng. Khi sửa trụ bê tông phải sấy những cuộn kháng này. Việc sấy coi như đặt nếu điện trở cách điện của cuộn kháng đạt 1 MΩ.

3.2 Các máy biến áp điện lực.

3.2.1. Kiểm tra máy:

Cần kiểm tra để đảm bảo các quy định trong mục này khi lắp đặt các máy biến áp (kể cả máy biến áp tự ngẫu và cuộn kháng có dầu) điện áp đến 220 KV.

Cần kiểm tra ruột máy biến áp nếu tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo quy định. Trong khi vận chuyển và bảo quản nếu thấy hiện tượng có khả năng gây ra hư hỏng bên trong máy thì phải kiểm tra ruột máy.

Việc kiểm tra ruột máy và tình trạng trước khi lắp phải thực hiện theo quy định của nhà chế tạo.

Sau khi kiểm tra nếu thấy ruột máy biến áp bị bẩn thì phải dùng dầu sạch và khô để rửa với áp suất nhỏ (không quá 1,15 kg/cm²).

Để kiểm tra các bộ phận trên cao của máy biến áp từ cỡ IV trở lên phải lắp các thanh cố định.

Khi kiểm tra, nếu thấy gioăng ở nắp máy bị hỏng, cho phép thay các gioăng ở nắp máy và bộ chuyển động của bộ đổi nấc điện áp bị hỏng, bằng những gioăng có cùng chiều dài với gioăng của nhà chế tạo.

Việc có phải sấy máy hay không, phải căn cứ vào quy định của nhà chế tạo và tiêu chuẩn cách điện của máy biến áp và phải lập thành biên bản có đại diện cơ quan lắp và giao thầu tham gia.

Các chỗ nối mặt bích của máy biến áp phải đệm bằng gioăng chịu dầu hoặc bằng lie (điển điển). Trường hợp không có thì cho phép dùng gioăng làm bằng vật liệu chịu dầu khác như paraphíp tẩm sơn bakêlit.

Các bộ phận làm mát phải dùng dầu biến áp rửa sạch và phải thử nghiệm theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo, kết quả phải ghi vào biên bản.

Riêng các cách điện trước khi lắp vào máy biến áp, phải được thử nghiệm theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo, hoặc theo quy trình kỹ thuật hiện hành.

Các cách điện có dầu không được để hư hỏng, vỡ cách điện và bình dẫn nở bằng thuỷ tinh, không được rò rỉ dầu. Các cách điện phải được đổ dầu vào đến giữa bình giãn nở ứng với nhiệt độ 15-20 °C. Các bình giãn nở bằng thuỷ tinh của các cách điện phải sơn trắng và phải để thừa lại một vạch không sơn rộng 15 -20 mm để quan sát mức dầu.

Trước khi đặt bình giãn nở lên máy biến áp phải rửa bằng dầu biến áp sạch. Ống dẫn dầu nối thùng biến áp với bình dẫn nở phải có độ dốc ít nhất 2% về phía máy biến áp, không được để dốc ngược lại. Ống thuỷ tinh chỉ mức dầu bình dẫn nở đặt về phía dễ quan sát và phải có 2 vạch đánh dấu mức dầu tương ứng với nhiệt độ + 35 ° và + 15 ° của môi trường.

3.2.2 Kiểm tra bộ phận điều khiển :

Rơ le hơi phải được kiểm tra ở phòng thí nghiệm trước khi lắp đặt. Rơ le hơi phải đặt ngang của (lỗ) quan sát phải đặt về phía dễ nhìn. Thân rơ le hơi hệ thống phao và nắp rơ le hơi phải đặt trên máy biến áp sao cho mũi tên chỉ về phía bình dẫn nở.

Ống phòng nở của máy biến áp phải được lau sạch bụi bẩn và rửa bằng dầu biến áp sạch. Miếng kính ở mặt bên trên của ống phòng nở và hút xả không khí, phải có đệm gioăng cao su chịu dầu hay bằng li-e (điển điển).

Phải đặt ống phòng nở sao cho các đầu cáp, thanh dẫn và các thiết bị ở gần, không bị phun vào khi sự cố dầu phụt ra.

Khi lắp cảm biến nhiệt độ của các nhiệt kế kiểu áp kế thuỷ ngân hay nhiệt kế đo xa, phải dùng chèn kín. Các đệm này là những vòng đệm chì, hoặc dây amiăng tẩm sơn bakêlit hay sơn goliptan. Các đui để lắp nhiệt kế thuỷ ngân hay nhiệt kế tiếp điểm thuỷ ngân phải đổ đầy dầu máy biến áp và phải đậy kín để tránh hơi ẩm lọt vào. Nhiệt kế phải bố trí ở chỗ dễ quan sát và an toàn. Các nhiệt kế (thuỷ ngân, kiểu tiếp điểm thuỷ ngân, kiểu áp kế và kiểu đo xa) phải được kiểm tra ở phòng thí nghiệm, trước khi lắp vào máy biến áp và phải có biên bản thử nghiệm.

Dầu đổ vào máy biến áp phải đạt các yêu cầu quy định của nhà chế tạo. Điện áp đánh thủng và mẫu dầu không được thấp hơn cá trị số ghi trong bảng sau đây:

Trị số điện áp xuyên thủng nhỏ nhất cho phép của các mẫu dầu máy biến áp.

<i>Cấp điện áp cuộn dây cao áp</i>	<i>Điện áp xuyên thủng của dầu trong khe hở phóng điện tiêu chuẩn (KV)</i>
Đến 15 KV	25
Từ 15 - 35 KV	30
Từ 60 - 220 KV	40

Nhiệt độ của dầu bổ sung không được khác với dầu trong máy biến áp quá 5°C. Khi bổ xuống phải bổ sung loại có mẫu dầu phù hợp.

Hệ thống làm mát (bộ làm mát dầu, các ống dầu phải được thử nghiệm theo hướng dẫn của nhà chế tạo).

Cần thiết phải kiểm tra độ cách điện ở cầu chì đánh thủng của máy biến áp có trung tính cách điện khi điện áp định mức phía hạ áp đến 660V.

Các máy biến áp có rơ le hơi, phải đặt cao sao cho nắp máy có độ dốc cao hơn ít nhất 1=2,5% về phía rơ le hơi. Đoạn ống dẫn dầu giữa bình giãn nở của máy biến áp và rơ le hơi phải đặt van.

Các bánh xe của máy biến áp phải được chèn chắc về mọi phía.

Trên các thùng máy biến áp một pha phải sơn màu phân biệt pha.

Trên thùng máy biến áp 3 pha và trên thùng pha giữa của tổ máy biến áp 1 pha, phải ghi rõ số hiệu máy và ghi cả số hiệu theo quy định của điều độ.

Trên cửa trạm và buồng máy biến áp phải ghi rõ số hiệu máy và phải treo biển báo như đã nêu ở trên . Cửa trạm và buồng máy biến áp phải có khoá.

Các máy biến áp ngoài trời phải sơn màu xám sáng.

3.3. Các thiết bị chỉnh lưu.

Các điều quy định về kiểm tra , giám sát và phải tuân thủ trong mục này áp dụng để lắp ráp các trạm đổi điện áp có các chỉnh lưu điện lực loại kim loại, thuỷ ngân, cơ học và bán dẫn.

3.3.1 Các chỉnh lưu thuỷ ngân không hàn liền (kiểu tháo rời) .

Các chỉnh lưu thuỷ ngân kiểu kết cấu tháo rời phải được lắp ráp lại. Việc mở ra và lắp ráp lại các chỉnh lưu thuỷ ngân phải tiến hành trong các gian nhà riêng cách ly với các gian nhà khác. Phải thông báo cho mọi người nhận ra địa bàn tiến hành công tác này. Việc tháo lắp phải tuân theo các tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo và phải tuân theo các điều quy định dưới đây:

(i). Chỉ tiến hành lắp ráp lại sau khi đã lắp và thử nghiệm hệ thống làm mát và hệ thống hút gió.

(ii). Khi lắp ráp lại phải dùng các dụng cụ chuyên dùng đã được lau rửa sạch dầu mỡ bằng xăng.

(iii). Tất cả chi tiết sau khi rút ra khỏi vỏ chân không phải lấy giấy bọc lại và để vào tủ được hút gió.

(iv). Những chi tiết thường xuyên làm việc trong chân không cần phải được lắp ráp lại với thời gian ngắn nhất.

(v). Những người làm công việc lắp ráp lại chỉnh lưu phải mặc áo khoác ngoài, đội mũ chụp và mang găng tay sợi trắng.

(vi). Khi mở các van của chỉnh lưu loại axít sau khi lắp ráp lại phải rút ngay chân không. Rút chân không tới trị số chỉnh lưu làm việc lâu dài.

Khi tiến hành công việc, nhiệt độ trong gian nhà kiểm tra và lắp ráp lại chỉnh lưu thuỷ ngân phải đạt 25°C .

Bơm để hút chân không thô phải thoả mãn các yêu cầu sau:

(1). Thùng bơm phải đổ đầy dầu, tước bin loại thích hợp dầu phải khô và sạch đến mức vạch dấu trên kính quan sát thấy các bộ phận làm việc của blốc bơm và van hút nằm hoàn toàn trong dầu.

(2). Dầu không được chảy hoặc dò qua vòng chắn dầu của thùng bơm.

(3). Chiều quay của trục bơm phải phù hợp với chiều quay quy định của nhà chế tạo. Cấm để cho trục quay ngược.

(4). Nắp van phải được rà chính xác và hoàn toàn áp khít vào van.

(5). Van tự động phải được điều chỉnh để thời gian đóng và mở không quá 30 giây.

(6). Trong thời gian không quá 40 phút, bơm phải tạo được một áp suất 40 mmHg trung bình chân không thô trong dung tích khoảng 5 lít.

(7). Áp suất trong hệ thống " chân không thô " không được quá 40 mm Hg.

Bơm thuỷ ngân để hút " chân không cao " phải được kiểm tra các phần sau:

(i). Lượng thuỷ ngân chứa trong bầu chứa thuỷ ngân.

(ii). Tình trạng vòi phun.

(iii). Sự nguyên vẹn của mỏ đốt.

(iv). Giới hạn hút (áp suất dự không được quá 0,1 mm Hg) chân không kế thuỷ ngân phải được kiểm tra các phần sau:

(a). Sự nguyên vẹn của bộ phận bằng thuỷ tinh.

(b). Thanh đo phải thật đúng.

(c). Lượng thuỷ ngân cần thiết.

Khi vận chuyển và lắp không được làm hư đoạn ống nhà máy chế tạo đã hàn sẵn để hút chân không.

Trước khi lắp ráp các chỉnh lưu phải được để thẳng đứng trong nhà kín. Trước khi đặt van vào tủ thiết bị chỉnh lưu chọn bộ phận kiểm tra tình trạng thiết bị và việc lắp đặt tủ, việc vận chuyển các bu lông và lau sạch lớp mỡ chống rỉ bằng vải tẩm xăng.

Trường hợp các van đã được bảo quản lâu, trước khi lắp đặt vào tủ thiết bị trọn bộ phải được kiểm tra bảo dưỡng lại.

3.3.2. Hệ thống làm mát bằng nước.

Khi các chỉnh lưu thủy ngân được làm mát bằng nước trực lưu hay tuần hoàn, thì các ống dẫn nước đều phải cách điện với hệ thống được làm mát của chỉnh lưu mang điện áp của chỉnh lưu.

Thông thường để cách điện, phải nối vào những đoạn ống cách điện. Đoạn ống cách điện giữa chỉnh lưu và bộ trao đổi nhiệt phải dài ít nhất là 4 mét và có đường kính 50 mm, còn đoạn ống cách điện để làm mát bơm thủy ngân phải dài 2,5 m và đường kính 18 mm.

Mọi chỗ nối ống đều phải hàn, chỉ dùng mặt bích để nối ống vào thiết bị và phụ kiện. Các van nước để điều chỉnh dòng nước làm mát phải đặt trên cột bên cạnh chỉnh lưu thủy ngân, cột phải để trong tủ gỗ có cửa đối diện với van. Mặt trong và ngoài tủ phải quét sơn dầu.

Các ống dẫn nước phải cách xa vỏ chỉnh lưu thủy ngân 1,5m hay phải bọc cách điện (cao su hay vải nhựa).

Hệ thống làm mát bằng nước của chỉnh lưu thủy ngân 1 Anốt phải theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo khi không có hướng dẫn phải thực hiện các điều sau:

(i) Đối với chu trình làm mát kín của chỉnh lưu thủy ngân có bộ trao đổi nhiệt chỉ được dùng cái không cho phép làm mát bằng nước trực lưu (đủ trong thời gian ngắn).

(ii) Nhiệt độ nước làm mát đi vào chỉnh lưu được làm mát theo chu kỳ trình kín phải từ 35⁰C- 47 °C. Độ chênh nhiệt độ giữa nước vào và nước ra khỏi vỏ chỉnh lưu của chu trình kín không được quá 5°C. Lưu lượng nước của chu trình kín phải luôn luôn giữ không đổi. Không cho phép điều chỉnh lưu lượng trong chu trình kín.

(iii) Nước trực lưu để làm mát bộ trao đổi nhiệt và bơm thủy ngân phải là nước sạch không có tạp chất cơ học.

(iv) Nhiệt độ nước làm mát bơm thủy ngân không được quá 25°C giới hạn không dưới mức quy định.

Nước của hệ thống làm mát kiểu trực lưu của chỉnh lưu thủy ngân nhiều Anốt, phải theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo. Nếu không có hướng dẫn riêng phải theo các yêu cầu sau:

(1). Độ cứng không quá 10° theo thang độ cứng, điện trở không được dưới $2000 \Omega \text{ cm}$, các cặn không hoà tan không được lớn hơn $0,5 \text{ mg/lit}$.

(2). Áp suất nước đường dẫn nước phải nằm trong quy định của nhà chế tạo.

(3). Nhiệt độ nước làm mát đi vào chỉnh lưu phải nằm trong giới hạn $15-55^\circ\text{C}$. Độ chênh nhiệt độ giữa nước vào và nước ra khỏi chỉnh lưu không được quá 15°C .

3.3.3. Tạo hình các chỉnh lưu thuỷ ngân.

Các chỉnh lưu thuỷ ngân kiểu kết cấu tháo rời sau khi đã lắp lại xong phải tạo được hình dáng thích hợp. Việc tạo hình phải được tiến hành với điện áp thấp, với dòng điện tạo hình đến 120% dòng điện định mức của chỉnh lưu thuỷ ngân và bắt buộc dòng điện phải phân bố đều giữa các Anốt.

Việc tạo hình chỉnh lưu thuỷ ngân kiểu kết cấu tháo rời phải tiến hành theo hướng dẫn của nhà chế tạo với những điều kiện sau:

(i). Phải kiểm tra khi điều chỉnh bảo vệ máy biến áp chính cho thích hợp với các dòng điện ngắn mạch của chế độ tạo hình.

(ii). Trong quá trình tạo hình phải duy trì độ chân không trong giới hạn $3 - 4$ micrô cột thuỷ ngân. Khi tạo hình tự động, cho phép nâng áp suất dư đến 15 micrô cột thuỷ ngân.

(iii). Việc tạo hình xem như kết thúc nếu ứng với phụ tải cực đại và bơm hút chân không thô đã cất, trong vòng 3 giờ, áp suất trong vỏ chỉnh lưu thuỷ ngân từ $0,1$ micrô cột thuỷ ngân được nâng lên không quá áp suất cho phép khi khai thác là $0,5$ micrô cột thuỷ ngân.

Việc tạo hình bổ sung các van của chỉnh lưu thuỷ ngân kiểu hàn sẵn: Trong trường hợp chúng đã bảo quản từ lâu thì tiến hành như sau: đóng điện vào chỉnh lưu trong 2 giờ và cho mang tải bằng 50% dòng điện định mức với điện áp Anốt đã được giảm xuống từ $50 - 100 \text{ V}$.

Các chi tiết cơ khí của máy điện tự động tác động nhanh phải được lau chùi hết bụi bẩn, phải được thử theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Bề mặt của các tiếp điểm phải được đánh sạch gỉ, bụi bẩn bằng bàn chải. Không được phép dùng dũa, hoặc dùng giấy nháp để đánh các mặt mạ bạc. Các mặt thường xuyên tiếp xúc nhau trong quá trình đóng cắt của các lõi nam châm điện (cuộn điện từ) bên trong máy cắt phải được lau bằng rẻ tẩm xăng sạch.

Phải dùng áp kế kiểm tra áp lực của các tiếp điểm.

Các thanh dẫn khí bị nóng không được gây ra ứng lực cơ học lên các bộ phận của máy cắt điện.

Với các chỉnh lưu bán dẫn:

Các chỉnh lưu giéc-ma-ni và xi-líc phải hoàn toàn kín khi lắp, mọi bộ phận kim loại bên ngoài chỉnh lưu phải được bôi một lớp mỏng vadolin công nghiệp.

Cách sơn và ghi ký hiệu:

Các thiết bị trong thiết chế chỉnh lưu thủy ngân và bộ trao đổi nhiệt phải sơn bằng men hay sơn dầu màu sáng. Trên các cánh tản nhiệt Anốt nên sơn màu đen có kẻ vạch đỏ. Các kết cấu đó cố định trên thiết bị sơn màu đen.

Trên vỏ chỉnh lưu thủy ngân phải vẽ mũi tên và ghi các chữ chỉ rõ trị số điện áp chỉnh lưu lớn nhất. Trên các thiết bị phải ghi chữ như trong thiết kế đã quy định.

3.4. Các bảng và tủ điện.

Các quy định trong mục này được áp dụng để kiểm tra khi lắp các tủ và bảng điện cũng như các chi tiết kèm theo.

3.4.1. Lắp các kết cấu, đồng hồ, thiết bị và hệ thống thanh cái.

Các tủ điện và bảng điện phải được căn chỉnh cho có cùng đường tâm và phải được cố định chắc chắn.

Mọi chi tiết kim loại không cắt điện với tủ (bảng) dùng để cố định các thiết bị và thanh cái đều phải bắt cho dẫn điện với vỏ tủ.

Các aptomat, các đồng hồ tự ghi và các rơ le có độ nhạy cao nên đặt trên các đệm đàn hồi như cao su dày 3 - 4mm.

Phải kiểm tra để bộ truyền động của các thiết bị phải làm việc nhẹ nhàng, không bị kẹt và không được tùy tiện cắt. Các thiết bị bộ phận bảo vệ trí làm việc của các bộ truyền động phải hoạt động chính xác, chiều quay của bộ truyền động cầu dao, aptomat cần đặt bên cạnh cầu dao tương ứng với quy định sau:

- Khi quay lên ứng với vị trí động của thiết bị.
- Khi quay xuống ứng với vị trí cắt của thiết bị, vị trí đặt cầu dao aptomat phải đặt sao cho hồ quang phát sinh khi cắt không thể làm hư hỏng các thiết bị và các đồng hồ khác.

Các hàm cầu dao và cầu chảy ống phải đặt sao cho các lưỡi dao cắm vào được nhẹ nhàng và khít chặt, không có các khe hở, không bị vênh bị kẹt. Lắp các thiết bị có tiếp điểm trượt (các khoá chuyển mạch biến trở v.v...) phải bảo đảm cho các tiếp điểm động áp chặt lên các tiếp điểm cố định.

Khi các thiết bị điện, các kẹp đầu dây và các dây dẫn điện điện áp 380/220V được bố trí trên các ngăn gôn các trang thiết bị có điện áp dưới 220 V thì các bộ phận mang điện phải được bảo vệ để tránh trường hợp người vận hành hay thao tác vô ý chạm phải mà gây tai nạn. Những nơi đó phải có biển báo và phải sơn màu khác nhau.

Việc lắp đặt các công tắc, các trang bị khởi động, từ thanh dẫn của mạch nhị thứ và nối đất ở các tủ, bảng điện phải theo đúng thiết kế.

Các cầu chì đặt trên các tủ điện phải có ống kín.

Việc nối các thiết bị với thanh cái của tủ phải dùng bulông hay chốt.

Việc nối thanh ghép chính với thanh dẫn rẽ nhánh cũng như giữa chúng với nhau trong một bảng điện phải hàn hay ép (trừ những chỗ nối có lúc cần tháo ra) thì nối bằng bulông.

Các bulông, đai ốc và vòng đệm bằng thép dùng để nối các thanh cái với nhau hay nối thanh cái với các thiết bị đều phải mạ kẽm.

Chỗ tiếp xúc của thiết bị, chỗ nối thanh góp bằng bulông và các kẹp đầu dây ở mạch đo lường, tín hiệu đều phải bố trí ở chỗ dễ đến gần để kiểm tra.

Các bulông và chốt chèn để cố định các thiết bị đóng cắt ở các ngăn tủ đều phải có biện pháp ngăn ngừa tự rơi lỏng.

Khoảng cách dò điện theo bề mặt không được bé hơn 20mm, các khe hở điện không được bé hơn 12mm.

3.4 2. Cách sơn và ghi ký hiệu.

Mặt trong và mặt ngoài của tủ và các chi tiết bằng kim loại dùng để cố định các thiết bị, đồng hồ, thanh cái, dây dẫn và cáp không mạ kẽm hay mạ bằng kim loại, thì phải sơn một lớp sơn lót sau đó phải sơn phủ lên một lớp sơn dầu, sơn men mitorô màu xám (sơn không có vết đậm hay chảy) muốn sơn màu khác phải được sự đồng ý của cơ quan giao thầu.

Tại các bộ phận truyền động của thiết bị phải có biển nhỏ ở phía chính diện, biển này có ghi ký hiệu chỉ rõ tên đường dây. Mặt sau của tủ điện cũng phải ghi ký hiệu tương ứng.

Phía sau tủ có đặt các thiết bị đóng cắt, mỗi mạch đều phải có biển nhỏ có ghi ký hiệu chỉ rõ tên mạch dẫn.

Các khoá, nút ấn và cần điều chỉnh phải ghi ký hiệu chỉ rõ tên gọi theo sơ đồ và nội dung thao tác chúng. Ví dụ: " Đóng ", " Cắt ", " Tăng ", " Giảm " v.v... biển báo hiệu và các dụng cụ báo hiệu khác đều phải ghi rõ đặc tính của tín hiệu. Ví dụ: " mức dầu thấp ", " quá nóng " v.v... các bộ truyền động của thiết bị đóng cắt có hộp bọc kín, hoặc đặt phân sau tủ nhưng được điều khiển ở phía trước tủ, đều phải ghi rõ vị trí đóng, cắt và trên các cầu chì phải có ghi dòng điện thuộc loại điện áp khác nhau, hay loại điện khác nhau đều phải ghi ký hiệu tương ứng ví dụ " Tủ điện 380 ", " bảng điện của bộ ắc quy".

3.5. Các mạch thứ cấp.

Các quy định trong mục này áp dụng rộng rãi để kiểm tra và hướng dẫn lắp đặt các dây dẫn của mạch điều khiển, đo lường, bảo vệ, liên động và tín hiệu, nghĩa là cho tất cả các mạch thứ cấp đặt trong các ngăn thiết bị phân phối, các tủ, bảng điều khiển, và các tủ, bảng điều khiển truyền động các tủ, bảng điều khiển và các tủ, bảng điều khiển truyền động các tổ máy công nghệ.

3.5.1. Các dây dẫn điện.

Khi đặt dân dẫn điện của các mạch thứ cấp trong các ngăn thiết trí phân phối, tủ và bảng điện thì cho phép:

(i). Đặt trực tiếp lên mặt kim loại hay cách điện hoặc lên tấm đỡ hay công xôn. Trong phạm vi từng ngăn, tủ điện ở các gian nhà khô ráo cho phép đặt trực tiếp các dây dẫn lên bề mặt kim loại đã được chống gỉ và các dây dẫn này có thể đặt sát nhau.

(ii). Khi xếp thành nhiều chùm hay bó theo phương đứng hoặc ngang không cần cố định chặt dây dẫn vào các ngăn trên suốt toàn bộ chiều dài của dây (biện pháp này không áp dụng cho các tủ điện trên 1000 V). Các chùm và bó dây phải được kẹp giữ bằng các đai cách điện và cách nhau 150 - 200 mm. Phải ghép chung các sợi thuộc 1 mạch dây, một tổ máy thành từng chùm.

(iii). Đặt kín trong các hộp hoặc trong các ống có lớp mạ hay lớp sơn chống gỉ. Trường hợp này không phải lót thêm cách điện cho hộp và không cần cố định dây dẫn trong hộp.

(iv). Khi đặt dây dẫn ở phía sau tủ, bóng điện, cho phép kéo dây theo đường ngắn nhất từ đầu kẹp này đến đầu kẹp kia, không cần cố định dây dẫn vào mặt của bảng điện và ghi ký hiệu các đầu dây theo cách thông thường.

Các dây dẫn nối với các thiết bị và đồng hồ đặt trong một ngăn tủ, có thể nối qua hàng kẹp đầu dây hoặc nối trực tiếp từ thiết bị này sang một thiết bị khác.

Chỉ cho phép nối đầu dây dẫn ở các kẹp đầu dây hay ở đầu cực dẫn của đồng hồ và thiết bị. Đoạn dây giữa các kẹp đầu dây không được nối bằng cách hàn. Chỉ cho phép nối ruột cáp kiểm tra, nếu chiều dài chế tạo của cáp ngắn hơn chiều dài thiết kế.

Các dây điện thoại trên các bảng điện kế, điều khiển từ xa và thông tin liên lạc phải đặt thành chùm, việc nối dây điện thoại và nối chúng vào thiết bị cho phép nối bằng cách hàn.

Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp và dây dẫn đặt hở có các kiểu kẹp cũng phải thực hiện đúng với các số liệu quy định trong bảng sau đây:
Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp và dây dẫn.

Mã hiệu cáp và dây dẫn	Khoảng cách (cm)	
	Theo hướng đứng	Theo hướng ngang
- Các cáp có cách điện bằng cao su có vỏ bọc bằng chì, bằng cao su hay bằng vinyl và không có vỏ gai.	300 - 400	250 - 300
- Dây dẫn cách điện cao su, ngoài bọc vải hay bọc nhựa vinyl	250 - 300	175 - 200

Khi đặt các dây dẫn và cáp xuyên quy định như sau:

(i). Khi xuyên qua tường bê tông và tường đá phải luôn trong ống thép hay ống cách điện hoặc qua các lỗ có hộp sắt.

(ii). Các ngăn tủ bằng kim loại phải đặt trong các ống cách điện hoặc qua các lỗ có hộp sắt.

(iii). Các ngăn tủ bằng vật liệu cách điện thì cho phép đặt trực tiếp.

Các dây dẫn nối vào thiết bị có dầu (như đến rơ le hơi) phải có lớp cách điện chịu dầu và có sự bảo vệ để tránh các hư hỏng về cơ học.

Các dây dẫn và cáp ruột đồng nhiều sợi nối vào các hàng kẹp đầu dây và thiết bị đều phải có các đầu cốt hay các vòng khuyên được ép chặt. Cho phép uốn các đầu cáp thành hình vòng khuyên và hàn lại.

Các ruột dây dẫn và cáp nối vào các kẹp đầu dây phải có một độ dài dự trữ cần thiết để khi bị đứt có thể nối lại vào các đầu kẹp dây đó.

Các dây dẫn, cáp nhiều ruột có cách điện bằng cao su đã được tách ra nên bảo vệ cho lớp cách điện bằng cao su khỏi bị lão hoá bằng cách luôn chúng vào các ống nhựa pôlyvinyl chịu nhiệt, chịu ánh sáng.

Các dây dẫn của mạch thứ cấp được sử dụng các ống nhựa bằng nhựa pôlyclovinyl chịu nhiệt, chịu ánh sáng hoặc bằng sợi vải quét sơn cách điện. trong các gian nhà ẩm ướt thì quét sơn chống ẩm.

Các ruột của cáp nhiều ruột ở chỗ ra khỏi vỏ bọc phải dùng băng nhựa pôlyclovinyl, sau đó băng bằng sợi vải, hay quấn bằng sợi bện rồi quét sơn cách điện.

Việc uốn các dây dẫn bằng nhôm phải dùng các dụng cụ chuyên dùng cần chú ý: bán kính uốn gấp 3 lần đường kính ngoài của dây dẫn. Phải dùng kim có mỏ bằng để uốn các dây dẫn và ruột ra bằng nhôm, không cho phép uốn đi uốn lại nhiều lần.

Khi phải kéo dây dẫn qua cánh cửa hay các bộ phận thường phải đóng mở (cửa tủ bảng điện...) phải là loại dây có ruột đồng mềm. Trường hợp này chỉ được nối ruột đồng với ruột nhôm bằng các kẹp đầu dây, nhưng phải nối qua bằng hai vật riêng.

Đối với dây dẫn (hay ruột cáp) có mặt cắt 2,5 đến 4 mm² nên dùng dụng cụ chuyên dùng để bóc vỏ cách điện, cho phép dùng dao để bóc lớp cách điện. Nên dùng các dụng cụ chuyên dùng để uốn ruột một sợi dây của dây dẫn đồng và nhôm thành vành khuyên không cho phép uốn bằng kim loại có mỏ bằng.

Khi đánh sạch ruột dây nhôm phải dùng giấy nháp đánh nhẹ một lớp sau đó đánh sạch bằng bột vadolin thạch anh hay vadolin công nghiệp. Cấm dùng dao để cạo ruột nhôm. Sau khi đánh sạch và lau sạch phải bôi một lớp bột nhão vadolin thạch anh hay vadolin chì nguyên chất rồi uốn thành vòng khuyên.

Khi nối dây dẫn (hay cáp) ruột nhôm 1 sợi vào các kẹp đầu dây của đồng hồ và thiết bị, hoặc vào các hàng kẹp đầu dây v.v... phải làm như sau:

(i). Đặt thêm vòng đệm răng cưa hoặc vòng đệm vênh lên các đầu dây đã uốn thành vòng khuyên.

(ii). Ép ruột dây đã được đánh sạch và được bôi bột nhão vadolin thạch anh hay vadolin công nghiệp vào đầu cốt và đặt thêm vòng đệm vênh lên các đầu cốt.

Phương pháp "(i)" nên dùng cho trường hợp kẹp đầu dây của thiết bị hay của chi tiết với bề mặt phẳng có lớp mạ và có vít tiếp xúc (các rơ le trung gian, máy biến dòng, hàng kẹp đầu dây v.v...).

Phương pháp "(ii)" nên dùng để nối vào các đồng hồ và thiết bị có kẹp đầu dây kiểu gugiông vặn đai ốc (các đồng hồ đo lường đặt ở bảng, các rơ le và thiết bị kiểu đặt ở mặt sau tủ, bảng điện)

Các vòng đệm vênh, lỗ của các vòng đệm răng cưa phải phù hợp với đường kính của vít ở kẹp đầu dây.

Để ép ruột dây nhôm vào đầu cốt, nên dùng kim chuyên dùng kèm theo bộ khuôn dập tương tự như bộ khuôn dùng cho ruột đồng nhưng có kích thước phù hợp với mặt cắt ruột nhôm và đường kính của vít tiếp xúc.

3.5.2. Các hàng kẹp đầu dây.

Kiểu hàng kẹp đầu dây phải phù hợp với điện áp của mạch điện. Các kẹp đầu dây thuộc những đối tượng khác nhau phải chia thành từng nhóm riêng. Khi đặt chung các kẹp đầu dây có điện áp khác nhau thì các kẹp đầu dây của mạch điện từ 380/220V trở lên phải được tách riêng, phải có nắp đậy và phải có chữ chỉ rõ số trị điện áp.

Các kẹp đầu dây của mạch cắt hay mặt role tác động cắt đi qua không được đặt gần những kẹp đầu dây có cực tính hay pha khác tên của nguồn điện thao tác Giữa các kẹp đầu dây có cực tính hay tên pha khác nhau nên để 1 số kẹp trống (không đầu dây vào).

Các kẹp đầu dây trong thiết trí phân phối trên 1000V, các cụm tiếp điểm của máy cắt điện và dao cách ly phải bố trí để khi kiểm tra hoặc xử lý chúng, vẫn không phải cắt điện mạch sơ cấp.

Các kẹp đầu dây không được hư hỏng, cấu bản và phải được cố định chắc chắn. Các hàng kẹp đầu dây đặt trên các ngăn tủ thiết trí phân phối phải có các hộp che đậy chắc chắn. Khoảng cách giữa thành hộp dẫn các kẹp đầu dây không được nhỏ hơn 40mm. Các mép hộp phải cách các dây dẫn ít nhất 15mm.

Các hàng kẹp đầu dây có thể đặt đứng hoặc đặt ngang, cho phép đặt nghiêng các kẹp đầu dây (so với mặt tủ hoặc bảng). Khi đặt ngang thì hàng kẹp đầu dây dưới cùng nên đặt cao hơn nền ít nhất là 30mm.

Khi đặt từ hai hàng kẹp đầu dây trở lên thì khoảng cách giữa các hàng không được nhỏ hơn 150mm.

Cho phép đặt hai vòng khuyên của các ruột đồng vào một vít của kẹp đầu dây. Không cho phép đặt hai ruột nhôm vào một vít nếu chỗ nối không có những kẹp đầu dây có cấu tạo đặc biệt.

Đối với các kẹp đầu dây có kiểu cắm chỉ cho phép đặt vào một ruột đồng hay một ruột nhôm về một phía.

3.5.3. Các ký hiệu.

Các dây dẫn của mạch thứ cấp được nối vào hàng kẹp đầu dây, các tiếp điểm của đồng hồ, thiết bị và bản thân các hàng kẹp đầu dây đều phải có ký hiệu bền chắc và rõ ràng (bằng sơn, bằng mực sơn...) theo đúng chỉ dẫn của thiết kế.

Các biển nhỏ cuối đầu dây để ghi ký hiệu và các ống ghen bọc các đầu dây phải làm bằng vật liệu cách điện. Chỉ cho phép làm bằng kim loại nếu như chúng không chạm vào ruột mạng điện các đầu cốt. Các biển nhỏ này không cho phép lắp vào đầu dây hoặc ruột cáp dưới hình thức treo.

Để cho các ký hiệu trên các biển nhỏ và trên các kẹp dây không bị mờ, bị bám bẩn. Phải dùng loại vật liệu trong suốt để bảo vệ chúng, hoặc quét lên đó một lớp sơn trong suốt.

3.6. Hệ thống ác qui đặt cố định.

Các quy định trong mục này được áp dụng để kiểm tra và hướng dẫn lắp các tổ ác qui axit và kiềm đặt cố định.

3.6.1. Hệ thống thanh dẫn.

Nên dùng các thanh dẫn trần bằng thép, đồng, nhôm.

Các Puli hay cách điện để cố định thanh dẫn phải được lắp chắc chắn vào các chân cách điện hay móc cách điện có trên thêm dây gai hay dây đay tẩm dầu sơn.

Nếu buộc thanh dẫn trên vào Puli phải dùng:

- Dây thép mạ kẽm đường kính 2 - 3 mm (dùng cho thanh dây bằng thép).
- Dây đồng đường kính nhỏ nhất là ϕ 2,5mm (dùng cho thanh dẫn bằng đồng).

Việc nối thanh dẫn và đầu rẽ nhánh phải thực hiện bằng cách hàn. Nối thanh dẫn với các gugiông của tấm xuyên phải thực hiện bằng ren ốc.

Các đầu thanh dẫn nối vào ác qui phải mạ thiếc và phải hàn vào đầu cốt chì trên các bản nối của ác qui.

Các đầu thanh dẫn nối vào ác qui kiềm phải có đầu cốt đã hàn sẵn và được cố định vào các đầu kẹp dây bằng đai ốc.

Các chỗ nối thanh dẫn thường phải tháo phải bôi một lớp vadolin mỏng.

Tấm xuyên phải được lắp theo các điều kiện sau:

(i). Tấm phải làm bằng vật liệu cách điện không cháy, không thấm nước, chịu được tác động của chất điện phân bốc hơi (amiăng, xi măng tấm nhựa, chất dẻo vinyl, ôbôxít) không cho phép làm bằng gỗ dán, đá cẩm thạch, hoặc các vật liệu chưa biết được tính chất chịu chất điện phân bốc hơi dễ cháy, dễ thấm nước v.v...).

(ii). Các gugiông xuyên hay các đầu có ren của thanh dẫn tròn ở mỗi phía của bản, phải có 2 vòng đệm chì và thép là accu axít và bằng cao su và thép nếu là accu kiềm các bu lông đâm xuyên cũng phải đệm chặt theo các cách nói trên.

(iii) Khoảng cách giữa thanh dẫn dương và thanh cái âm ở gần nhất phải gấp đôi khoảng cách giữa các thanh dẫn âm. Trong trường hợp khoảng cách trên không đảm bảo thì dẫn ra các thanh cái dương phải tăng cường thêm cách điện (dùng ống lót cách điện hay sứ nguyên).

Các kết cấu và thanh dẫn bằng thép không nên đặt phía trên các bình accu để tránh các hơi động và nước rò vào accu.

3.6.2. Lắp các bộ accu.

Các giá đỡ phải đảm bảo các yêu cầu:

- Các giá đỡ nên làm bằng gỗ thông xẻ loại I, khô, độ ẩm không quá 15% và phải dùng matít trát phẳng, cách hai lớp dầu sơn sừng và sau đó phải sơn chín axit (với loại accu axit) hay sơn chín kiềm (với accu kiềm).

Cho phép sử dụng các giá đỡ bằng bê tông cốt thép lắp ghép cho cả accu axit và accu kiềm.

Mỗi giá đỡ không được dài quá 6m. Bề mặt của các phiến gỗ phải gia công tinh, cho phép dung sai về chiều dày và chiều rộng là $\pm 2\text{mm}$ và dung sai về chiều dài là $\pm 30\text{mm}$. Các phiến dọc của giá đỡ được nối với nhau bằng mộng cá hai chốt gỗ, mỗi mộng nối được đặt trên trục đỡ các giá đỡ phải đặt cho thật bằng phẳng.

Các accu phải đặt lên vật, cách điện hình còn còn các đệm cân bằng đặt giữa các vật cách điện và đáy bình accu bằng chất dẻo, bằng chì. Đáy lớn của vật cách điện phải quay về phía trong, nối tiếp giáp đáy bình accu các vật cách điện đặt ở trong khoảng 2 trục đỡ và cố gắng đặt gần thanh đứng của các bình accu. Phải dùng nivô và quả dọi để kiểm tra việc đặt accu cho ngang bằng thẳng đứng.

Các bình thủy tinh của accu axit không được nứt rạn. Các bình phải có kính đáy, kích thước của tấm kính đáy phải lớn hơn kích thước trong của miệng bình 5,7 mm.

Khi lắp accu axit phải tuân theo các điều kiện sau:

(i) Các bản cực phải đặt song song với nhau và không được có các vết nứt rạn.

(ii) Không cho phép cụm bản cực đặt nghiêng ở trong bình và không nối bản cực trong cụm bị cong.

(iii) Chỗ hàn đuôi bản cực vào tấm nối không được bị vỡ, bị bavia và không được để cho chì chảy theo bản cực.

(iv) Mỗi bình thuỷ tinh phải có 2 lò xo bằng chất nhựa clo vinhin để ép các bản cực còn phía đối diện với bản cực phải đệm đũa cao su để tạo nên khe hở giữa bản cực và thanh bình.

Khi lắp accu kiềm phải tuân theo các điều kiện sau:

(i) Accu phải có thể đặt trên các vật cách điện hay các ống thuỷ tinh. Trường hợp này trên phiến gỗ của giá đỡ xẻ rãnh để đặt ống, rãnh phải sơn bằng loại sơn chịu kiềm.

(ii) Giữa đáy mỗi bình accu và vật cách điện hay ống thuỷ tinh phải có đệm lót bằng chất dẻo. Cho phép dùng tấm lót bằng tôn có sơn nhựa đường. Đối với accu nhỏ không nhất thiết phải có đệm lót.

(iii) Khoảng cách giữa các bình accu phải bằng 50 mm. Nếu có đệm lót giữa các bình thì vẫn phải đảm bảo khoảng cách trên.

(iv) Khi nối các bình accu phải vặn chặt các đai ốc.

Khi rót chất điện phân vào accu axít phải tuân theo các yêu cầu sau:

(i) Dung dịch nước cất và axitsunfua - ríc dùng làm chất điện phân phải đảm bảo theo tiêu chuẩn hiện hành.

(ii) Mức của chất điện phân phải cao hơn mép trên của các bản cực ít nhất là 10 mm.

Khi rót chất điện phân vào accu kiềm phải tuân theo các yêu cầu sau:

(i) Chất điện phân phải là dung dịch hydrôxyt kali hay hydrôxyt natri có pha thêm mônôhydrat hydroxítliti, dùng nước cất để điều chế dung dịch điện phân.

(ii) Khi rót chất điện phân vào accu mức đổ chất điện phân theo bảng II- 6.

Phải đổ một lớp dầu vadolin lên trên mặt chất điện phân của accu, nếu không có vadolin thì dùng dầu hoả với số lượng qui định theo bảng sau đây:

Mức độ chất điện phân trên các bản cực accu kiềm.

Kiểm accu	Mức độ chất điện phân phải cao hơn bản cực (mm)
	10-12
	12-15
	40
	25
	30
	30
	60

Lượng dầu vadolin phải đổ lên trên mặt chất điện phân của accu kiểm.

Kiểm accu	Lượng dầu vadolin (cm ³)
	5
	8
	10
	15
	18
	20

Các bình accu axit sau 2 đến 4 giờ kể từ khi đổ xong chất điện phân vào accu, mới được nạp điện. Phải nạp đúng qui định của nhà chế tạo, sau lần nạp đầu tiên phải đạt được dung lượng ít nhất bằng dung lượng của chế độ phóng 10 giờ.

Việc nạp điện được xem như kết thúc khi:

- (i) Điện áp của mỗi bình accu trong lúc nạp điện giữ nguyên không đổi ở mức 2,75 V trong 1 giờ liền.
- (ii) Nồng độ chất điện phân ngừng tăng trong 1 giờ liền.
- (iii) Chất điện phân sôi mạnh thành những bọt khí lớn.
- (iv) Điện áp của mỗi bình accu sau khi ngừng nạp là 2,05 - 2,1V.
- (v) Khi phóng điện trong 10 giờ liên tục dòng điện phóng qui định, điện áp của mỗi bình accu cuối thời kỳ phóng không được nhỏ hơn 1,8V và điện áp chênh lệch giữa các bình không được quá 0,1V.

Việc nạp accu kiểm được xem như kết thúc khi:

- (i) Điện áp của mỗi bình accu trong lúc nạp điện giữ nguyên không đổi ở mức 1,8 - 2V trong 1 giờ liền.
- (ii) Khi phóng điện trong 8 giờ liên tục với dòng điện phóng qui định điện áp trên mọi bình accu không được giảm xuống dưới 1 vôn.

3.6.3. Thiết bị phụ.

Việc lắp bộ chuyển mạch phải tuân theo các điều kiện sau:

- (i) Các chốt điện phải trượt theo các phần tiếp xúc và áp chặt vào chúng khi chuyển tiếp từ phiên này sang phiên khác, chốt không được gây gián đoạn mạch điện.
- (ii) Cơ cấu của bộ chuyển mạch phải làm việc một cách nhẹ nhàng, đều đặn và dứt khoát.
- (iii) Số lượng bình accu phóng điện không được vượt quá số lượng bình accu được nạp điện đồng thời.

(iv) Số lượng bình accu được phóng hoặc được nạp phải tăng dần lên, đối với bộ chuyển mạch truyền động bằng tay thì tăng số lượng bình bằng cách quay tay quay phóng hoặc tay quay nạp, theo chiều kim đồng hồ, còn đối với bộ chuyển mạch kiểu phẳng có xec-vô-mốt-tơ thì khi tăng số bình thì thanh ngang di chuyển lên trên.

3.6.4. Cách sơn và ký hiệu:

Các kết cấu đỡ để cố định các Pu-li hay vật cách điện và thanh dẫn phải sơn thật cẩn thận bằng sơn chịu axit hoặc chịu kiềm. Có thể dùng sơn men màu xám sáng loại chịu axit.

Các accu axit hay accu kiềm đặt trong các tủ hút, mặt trong của tủ phải sơn bằng sơn chịu axit hay chịu kiềm cho từng loại accu.

Các bình accu phải được đánh số thứ tự, số thứ tự đó phải ghi tên các biển nhỏ bằng nhựa và gắn vào phen giá đỡ accu.

Đối với accu axit cho phép dùng biển chỉ còn với accu kiềm cho phép dùng biển thép được sơn bằng sơn chịu kiềm.

3.7- Các thiết trí tự nhiên để nâng cao hệ số công suất.

Các qui định trong mục này được áp dụng để lắp các bộ tụ điện hoặc từng bình tụ điện loại cách điện giấy tẩm dầu để nâng cao hệ số công suất của thiết trí điện xoay chiều tần số 50 Hz và điện áp đến 10 KV.

3.7.1. Các tụ điện.

Khi lắp các tụ điện phải tuân theo các qui định:

(i). Các tụ điện một pha phải bố trí trên khung để mỗi pha của bộ tụ hoặc mỗi nhánh trong mỗi pha đều có dao cách ly riêng. Tổng dung lượng danh định không được sai khác với dung lượng trung bình của 1 pha của bộ tụ điện, hay dung lượng trung bình của 1 nhánh tương ứng quá $\pm 5\%$.

(ii) Để điều chỉnh các tụ điện đặt theo hướng đứng và hướng ngang, cho phép dùng các đệm căn chỉnh bằng thép, các đệm này phải hàn liền vào khung.

(iii) Các tụ điện phải đặt sao cho các nhãn ghi thông số của chúng phải quay về phía hành lang phục vụ.

(iv) Khe hở giữa đáy của các tụ điện ở hàng dưới cùng với nền nhà hay với đáy hố gom dầu, không được bé hơn 100mm.

Việc bố trí các thanh dẫn và phương pháp nối chúng vào tụ điện phải đảm bảo việc thanh tụ điện được thuận tiện trong quá trình khai thác, muốn vậy các tụ điện phải được nối vào thanh cái chung của bộ tụ theo kiểu phân nhánh bằng các đầu nối kiểu chốt cắm.

Hệ thống thanh dẫn không được tạo nên lực uốn trên các cách điện đầu ra của tụ điện.

Việc nối đất tụ điện phải làm theo các yêu cầu trong mục “ nối đất”. Đặc biệt mỗi vỏ bình tụ phải được nối bằng cách: nối vỏ với khung đặt bộ tụ điện hoặc với đường trục nối đất.

Dây dẫn nối đất phải được bố trí để không cản trở việc thay các tụ điện trong khi khai thác.

3.7.2. Cách sơn và ký hiệu.

Số thứ tự của các bình tụ điện phải kẻ bằng sơn chịu dầu lên thành bình của mỗi tụ điện, và quay về phía hành lang.

Các cách điện đầu ra của các tụ điện phải đánh số (1 và 2 đối với các tụ điện 1 pha và 1,2,3, đối với các tụ điện 3 pha) bằng sơn chịu dầu lên nắp bình, cạnh những cách điện đầu ra tương ứng.

Thứ tự các số phải giống nhau đối với tất cả mọi bình tụ điện (ví dụ bắt đầu từ cách điện tám nhãn ghi thông số của nhà chế tạo).

Số hiệu của mỗi nhánh phải ghi:

- (1). Ở cạnh bộ truyền động dao cách ly của nhánh.
- (2). Trên khung của bộ tụ điện hay trên tường ở gần nhánh.
- (3). Trên các cửa trong trường hợp nhánh được bố trí trong từng thời gian.