

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....**

Luận văn

**Trạm
biến áp trung gian- Đi sâu nghiên cứu tủ hợp bộ
trung áp của hãng Schneider
với các vấn đề điều khiển giám sát và bảo vệ**

LỜI MỞ ĐẦU

Trạm biến áp trung gian đóng vai trò rất quan trọng trong hệ thống năng lượng . Do sự phát triển mạnh mẽ của hệ thống năng lượng điện quốc gia, dẫn đến ngày càng xuất hiện nhiều nhà máy điện và trạm biến áp có công suất lớn. Việc giải quyết đúng đắn các vấn đề kinh tế – kỹ thuật trong thiết kế, xây dựng và vận hành chúng sẽ mang lại lợi ích không nhỏ đối với nền kinh tế quốc dân nói chung và đối với ngành điện công nghiệp nói riêng. Để đảm bảo cho việc cung cấp điện được tốt đòi hỏi phải xây dựng được một hệ thống điện gồm các khâu sản xuất , truyền tải và phân phối điện năng hoạt động một cách thống nhất với nhau. Trong đó trạm biến áp trung gian đóng vai trò rất quan trọng vì muốn truyền tải điện năng đi xa hoặc giảm điện áp xuống thấp cho phù hợp nơi tiêu thụ ta dùng biến áp là kinh tế và thuận tiện nhất .

Có rất nhiều thiết bị, tủ hợp bộ của các hãng khác nhau đã được sử dụng trong lưới điện của Việt Nam trong đó có các thiết bị trung áp. Với đề án “ *Trạm biến áp trung gian- Đi sâu nghiên cứu tủ hợp bộ trung áp của hãng Schneider với các vấn đề điều khiển giám sát và bảo vệ* ” em mong muốn sẽ tìm hiểu và nghiên cứu sâu hơn về các thiết bị của hãng Schneider một trong những hãng nổi tiếng trên thế giới .

Trong quá trình thực hiện đề án em đã nhận được sự hướng dẫn tận tình, hiệu quả của thầy giáo - TS Nguyễn Tiến Ban và các thầy cô giáo trong bộ môn cùng sự giúp đỡ của các bạn đồng nghiệp giúp cho em hoàn thành bản đồ án.

Nội dung bản đồ án bao gồm 4 chương :

CHƯƠNG 1. TRẠM BIẾN ÁP TRUNG GIAN

CHƯƠNG 2. TỦ HỢP BỘ TRUNG ÁP CỦA HÃNG SCHNEIDER

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG TỦ HỢP BỘ SCHNEIDER

CHƯƠNG 4. KHAI THÁC AN TOÀN TỦ HỢP

BỘ TRUNG ÁP

CHƯƠNG 1. TRẠM BIẾN ÁP TRUNG GIAN

1.1. Khái quát về trạm biến áp trung gian

1.1.1. Tổng quan về trạm biến áp :

Trạm biến áp dùng để biến đổi điện áp từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác . Công suất của máy biến áp , vị trí , số lượng và phương thức vận hành của trạm biến áp có ảnh hưởng rất lớn đến các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của hệ thống cung cấp điện . Vì vậy việc chọn các trạm biến áp bao giờ cũng phải gắn liền với việc lựa chọn phương án cung cấp điện .

Dung lượng và các tham số khác của máy biến áp phụ thuộc vào phụ tải của nó, vào cấp điện áp của mạng , vào phương thức vận hành của trạm biến áp vv ... Vì thế để lựa chọn được trạm biến áp tốt nhất , chúng ta phải xét đến nhiều mặt và phải tiến hành tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật các phương án đề ra .

Hiện nay nước ta đang sử dụng các cấp điện áp sau đây:

- Cấp cao áp:

- ✓ 500 kV dùng cho hệ thống điện quốc gia nối liền ba miền Bắc , Trung , Nam .

- ✓ 220 kV dùng cho mạng điện khu vực.

- ✓ 110 kV dùng cho mạng phân phối , cung cấp cho các phụ tải lớn .

- Cấp trung áp:

- ✓ 22 kV trung tính trực tiếp nối đất , dùng cho mạng điện địa phương , cung cấp cho các nhà máy vừa và nhỏ , cung cấp cho các khu dân cư.

- Cấp hạ áp:

- ✓ 380/220 V dùng trong mạng hạ áp . Trung tính trực tiếp nối đất

Do lịch sử để lại hiện nay ở nước ta cấp trung áp vẫn còn dùng 66kV, 35kV, 15kV, 10kV và 6kV . Nhưng trong tương lai các cấp điện áp nêu trên sẽ được cải tạo để dùng thống nhất cấp 22kV.

1.1.2. Phân loại trạm biến áp

Phân loại trạm biến áp phụ thuộc vào mục đích có thể phân loại theo các cách sau :

➤ Theo chức năng của trạm biến áp ta có thể chia thành trạm biến áp tăng áp và trạm biến áp giảm áp :

- Trạm biến áp tăng áp là trạm biến áp có điện áp thứ cấp lớn hơn điện áp sơ cấp . Đây thường là trạm biến áp của các nhà máy điện , các trạm biến áp này tập trung điện năng của các máy phát điện để cung cấp năng lượng cho hệ thống điện và phụ tải ở xa .

- Trạm biến áp hạ áp là trạm biến áp có điện áp thứ cấp thấp hơn điện áp sơ cấp . Đây thường là trạm biến áp có nhiệm vụ nhận điện năng từ hệ thống điện để phân phối cho phụ tải .

➤ Theo chức năng có thể chia thành trạm biến áp trung gian và trạm biến áp phân phối :

- Trạm biến áp có công suất lớn làm nhiệm vụ biến đổi cho một hoặc nhiều trạm biến áp cấp điện hoặc phân phối lên lưới quốc gia hoặc ngược lại từ lưới quốc gia xuống .

- Trạm biến áp phân phối hay còn gọi là trạm biến áp địa phương có nhiệm vụ phân phối trực tiếp cho các hộ sử dụng điện của xí nghiệp, khu dân cư, trường học ... thường có cấp điện áp nhỏ (10, 6, 0,4 kV).

➤ Theo hình thức và cấu trúc của trạm người ta chia thành trạm ngoài trời và trạm trong nhà :

- Trạm biến áp ngoài trời: ở đây các thiết bị như dao cách ly , máy cắt, máy biến áp , thanh góp ... đều đặt ngoài trời . Riêng phần phân phối điện áp thấp thì đặt trong nhà, hoặc đặt trong các tủ sắt chế tạo sẵn chuyên dùng để phân phối phần hạ thế . Loại này thích hợp cho các trạm trung gian công suất lớn , có đủ đất đai cần thiết để đặt các thiết bị ngoài trời . Sử dụng loại trạm đặt ngoài

trời sẽ tiết kiệm được khá lớn về kinh phí xây dựng hơn trạm đặt trong nhà .

- Trạm biến áp trong nhà: ở đây các thiết bị đều được đặt trong nhà. Loại trạm này hay thường gặp ở các trạm phân xưởng hoặc các trạm biến áp của các khu vực trong thành phố .

- Ngoài ra vì điều kiện chiến tranh , người ta còn xây dựng những trạm biến áp ngầm , loại này kinh phí xây dựng khá tốn kém .

1.2. Chức năng của trạm biến áp trung gian.

- Trạm biến áp trung gian được sử dụng nhiều trong các khu dân cư , chung cư và tái định cư , các trạm cấp nguồn cho các doanh nghiệp và xưởng sản xuất nhỏ và còn là các trạm cấp nguồn thi công lưu động rất hiệu quả và thuận lợi .

- Đảm bảo vận hành liên tục và an toàn cung cấp điện . Muốn thỏa mãn được yêu cầu này , trong trường hợp xí nghiệp có hai trạm biến áp trở lên ta có thể sử dụng cầu dao liên lạc giữa hai thanh cái thứ cấp của các trạm đó với nhau. Trường hợp chỉ có một trạm thì người ta thường bố trí thêm một máy biến áp dự trữ để thay thế máy biến áp chính khi cần thiết.

- Qua các trạm trung gian điện năng được truyền đến các hộ tiêu thụ điện. Độ tin cậy cung cấp điện của hộ tiêu thụ được đảm bảo bằng lưới điện thích hợp, có đường dây dự trữ . Nguồn cung cấp nối từ các phân đoạn khác nhau của trạm biến áp hoặc từ hai nguồn điện độc lập như trạm biến áp hoặc nhà máy điện .

- Trạm biến áp trung gian có thể là trạm tăng áp hoặc là trạm hạ áp.

- Về phương diện công suất , trạm biến áp cung cấp điện cho phụ tải loại 1 nên dùng hai máy biến áp . Ví dụ khi trạm biến áp cung cấp điện cho một phân xưởng thì khi phụ tải loại 1 bé hơn 50% tổng công suất của phân xưởng đó thì ít nhất một máy phải có dung lượng bằng 50% công suất của phân xưởng đó . Khi phụ tải loại 1 lớn hơn 50% tổng công suất của phân xưởng đó thì ít nhất một máy phải có dung lượng bằng 100% công suất của phân xưởng đó. Ở chế độ bình

thường cả 2 máy biến áp làm việc, còn trong trường hợp sự cố một máy thì ta sẽ chuyển toàn bộ phụ tải về máy không sự cố; khi đó ta phải sử dụng khả năng quá tải của máy biến áp hoặc ta sẽ phải ngắt các hộ tiêu thụ không quan trọng . Nếu chỉ có hộ tiêu thụ loại 3 hoặc loại 2 thì ta có thể trang bị chỉ một máy biến áp cho trạm và sử dụng đường dây phụ nối hạ áp lấy từ một trạm điện khác của xí nghiệp nếu thấy cần thiết.

1.3. Nhiệm vụ của trạm biến áp trung gian.

- Trạm biến áp trung gian làm nhiệm vụ liên lạc giữa hai lưới điện có cấp điện áp khác nhau .

- Trạm biến áp trung gian có thể là trạm tăng áp hoặc là trạm hạ áp:

- Trạm tăng áp thường được đặt ở các nhà máy điện , làm nhiệm vụ tăng điện áp từ điện áp máy phát lên điện áp cao hơn để tải điện năng đi xa .

- Trạm hạ áp thường đặt ở các hộ tiêu thụ điện , để biến đổi điện áp cao thành điện áp thấp hơn thích hợp với các hộ tiêu thụ điện

- Ở các phía cao và hạ áp của trạm biến áp thường có các thiết bị phân phối tương ứng thiết bị phân phối cao áp và hạ áp . Thiết bị phân phối có nhiệm vụ nhận điện năng từ một số nguồn cung cấp và phân phối đi các nơi khác qua các đường dây tải điện . Trong thiết bị phân phối có các khí cụ điện đóng cắt , điều khiển bảo vệ và đo lường .

1.4. Đặc điểm của trạm biến áp trung gian .

- Trạm trung gian được sử dụng nhiều trong các khu dân cư , chung cư và tái định cư , các trạm cấp nguồn cho các doanh nghiệp và xưởng sản xuất nhỏ và còn là các trạm cấp nguồn thi công lưu động rất hiệu quả và thuận lợi.

- Trạm gồm có một hay một số máy biến áp , thiết bị phân phối cao và hạ áp (trung và hạ áp) , và các thiết bị phụ . Trong một số trạm còn đặt thêm các máy bù đồng bộ , tụ tĩnh điện hay kháng điện.

- Trạm trung gian được nối đến hai đường dây (cung cấp từ một phía hoặc hai phía) và thường không có máy cắt phía cao áp . Các máy biến áp nối với đường dây qua dao cách li và dao ngắt mạch.

- Điện năng từ máy phát đến nơi tiêu thụ thường phải biến đổi thành nhiều cấp , vì thế tổng công suất các máy biến áp thường gấp 4 đến 5 lần tổng công suất đặt của các máy phát điện .

- Số lượng và công suất máy biến áp trong một trạm chúng ta cần chú ý đến mức độ tập trung hay phân tán của phụ tải và tính chất quan trọng của phụ tải về phương diện cung cấp điện .

- Dung lượng của máy biến áp trong một trạm nên đồng nhất , ít chủng loại để giảm số lượng và dung lượng máy biến áp dự phòng .

- Kết cấu khung hoặc vỏ trạm phải được xây dựng vững chắc về cơ học. Nếu được lắp ghép bằng các tấm panel thì yêu cầu độ khít phải cao độ bền vững phải tốt đảm bảo an toàn cho máy biến áp cũng như cho người vận hành. Vỏ của các máy biến áp đặt trong trạm cũng phải có cường độ cơ học cao vừa cách li về điện vừa có khả năng bảo vệ cho máy biến áp.

- Trạm được thiết kế theo điều kiện khí hậu và phụ tải của Việt Nam , làm việc ở chế độ liên tục , cho phép quá tải theo quy trình .

- Thiết bị phân phối của trạm trung gian cần đảm bảo làm việc tin cậy liên hệ với các đường dây , cắt đường dây có chọn lọc và độ tin cậy cung cấp điện .

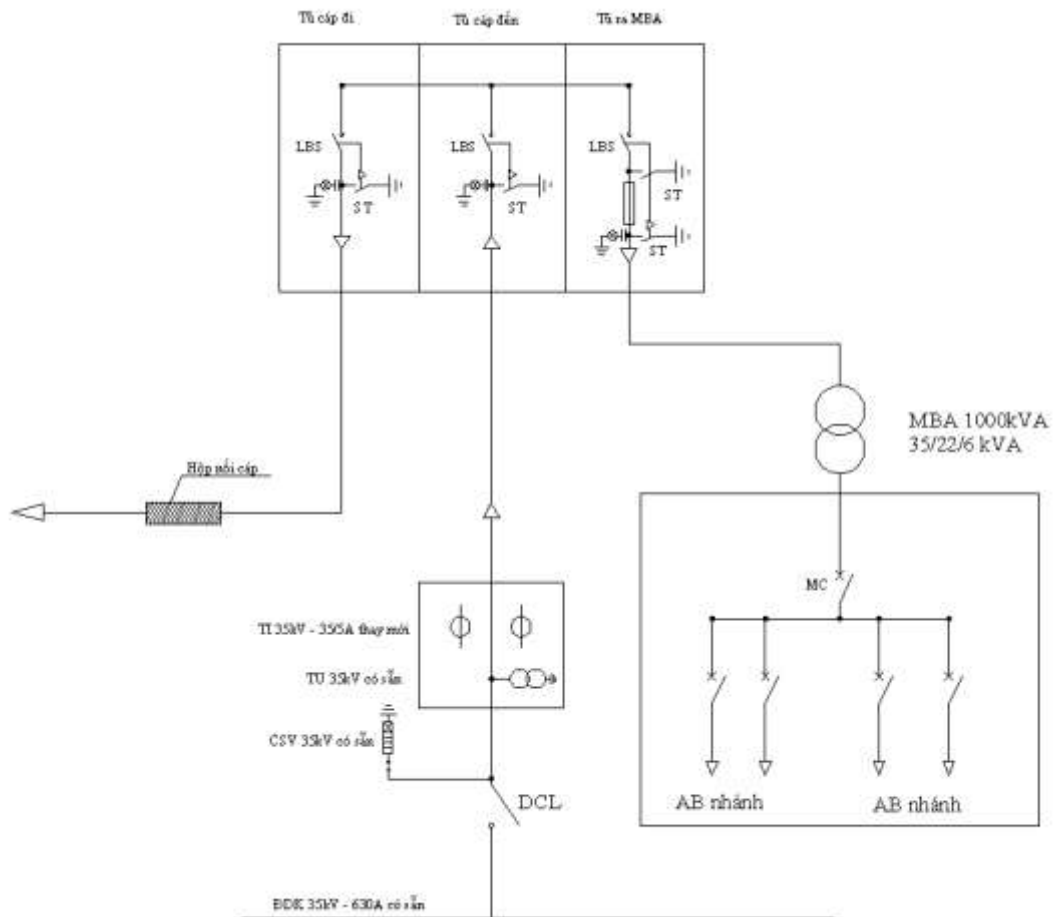
- Máy biến áp trong trạm có thể nối vào đường dây qua dao cách li hoặc qua máy cắt phụ tải và bảo vệ cùng với đường dây .

- Vận hành trạm không cho phép tác động sai lầm vì như vậy sẽ dẫn đến hậu quả nghiêm trọng .

- Trạm được đặt ở độ cao <math><1000\text{m}</math> so với mặt nước biển , nhiệt độ môi trường không lớn hơn

- Trạm có máy biến áp công suất từ 1600kVA có trang bị rơ le hơi và đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu để bảo vệ máy .
- Trạm phải có đủ các thiết bị chống sét , thiết bị bảo vệ và đo lường tất cả các thiết bị này phải được kiểm định đạt tiêu chuẩn , kĩ thuật , chất lượng .
- Máy biến áp trong trạm có độ tăng nhiệt độ dầu lớn nhất (t^0 max) so với nhiệt độ môi trường tối đa là 55°C .
- Máy biến áp trong trạm có tính năng gọn nhẹ cấu hình đơn giản , dễ lắp đặt và vận chuyển .

1.5 Sơ đồ trạm biến áp trung gian:



Hình 1.1: Sơ đồ trạm biến áp trung gian

Hình 1.1 trình bày sơ đồ một trạm biến áp trung gian trong đó bao gồm :

- Một máy biến áp với công suất 1000 kVA , điện áp trung áp từ 35 kV

hoặc 22 kV xuống 6 kV. Trong đó sử dụng một tủ hợp bộ với 3 panel: 1 panel đi vào và 2 panel đi ra. Với panel thứ nhất là 35 kV hoặc 22 kV Incoming và 2 panel kia là 35 kV hoặc 22 kV Outgoing.

- Hệ thống thanh cái
- Cầu dao cách li LBS , đây là loại cầu dao có nổi đất . Trước đó có máy cắt và các thiết bị đo .
- Thiết bị bảo vệ có chống sét van và các cầu chì
- Phía thứ cấp của máy biến áp cũng có máy cắt và các hệ thống thanh cái. Ngoài ra trên tủ hợp bộ còn có các thiết bị đo lường, chỉ báo hiển thị và các thiết bị để con người giao diện với hệ thống .
- ❖ Nguyên lí hoạt động
 - Hệ thống với tủ hợp bộ được thiết kế rất an toàn cho người vận hành khai thác và sửa chữa. Trong đó có những tuần tự về thao tác mà con người bắt buộc phải tuân thủ. Ví dụ cầu dao và máy cắt chỉ được đóng khi cánh tủ đã được đóng an toàn hoặc giữa máy cắt và cầu dao cách li bao giờ cầu dao cách li cũng được đóng không tải tức là người ta chỉ thực hiện đóng được máy cắt khi các cầu dao cách li đã được đóng và chỉ mở được máy cắt khi cầu dao cách li vẫn còn đóng .
 - Tủ hợp bộ được thiết kế complet cho nên trong các yêu cầu về lắp ráp, sửa chữa thì người thợ cũng phải tuân thủ theo đúng thiết kế không cho phép làm tắt hoặc bỏ qua các thao tác trung gian .
 - Các công tác chuyên mạch trực tiếp cũng đều thực hiện ở phía thấp áp. .
 - Thiết bị đo đếm cũng được thiết kế hết sức an toàn thông qua các biến áp đo lường và các biến dòng đo lường .
 - Thứ cấp của các máy biến dòng và biến áp đo lường đều được nổi đất theo đúng quy phạm
 - Việt Nam là nước có nhiều mưa bão vào mùa hè nên khi thiết kế các trạm biến áp trung gian bao giờ cũng phải có thiết bị chống sét. Ở sơ đồ này chống sét van được đấu ở phía sơ cấp tức là phía điện áp cao

CHƯƠNG 2. TỦ HỢP BỘ TRUNG ÁP CỦA HÃNG SCHNEIDER

2.1. Đặt vấn đề

Trước đây việc tổ hợp các thiết bị phân phối điện năng thường được thực hiện theo trình tự : Đầu tiên là thiết kế phần điện dựa vào yêu cầu của sơ đồ cung cấp điện với công suất , dòng điện và điện áp định mức . Tiếp theo là khâu chọn thiết bị tương ứng về đóng cắt , đo lường , bảo vệ , ... Trên cơ sở phần sơ đồ đã chọn phải thiết kế và thi công phần bao che (phần xây dựng) . Sau đó là khâu lắp đặt , đấu nối , thử nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị . Các công đoạn này chiếm nhiều thời gian, không gian lớn , tương đối phức tạp , đòi hỏi tay nghề cao , nhất là khâu lắp đặt , đấu nối , thử nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị.

Với sự phát triển nhanh chóng của ngành chế tạo thiết bị điện cũng như kỹ thuật tự động hóa và điều khiển , ngày nay việc tổ hợp các thiết bị điện cho các trạm phân phối điện năng được thực hiện bằng phương pháp mới : chế tạo các thiết bị hợp bộ.

Thiết bị hợp bộ: Là tổ hợp các phần tử đóng cắt , đo lường, bảo vệ được lắp ráp tại nhà máy trong điều kiện sản xuất hàng loạt , vì vậy có thể sử dụng công nghệ tiên tiến , với chuyên môn hóa cao , tăng sản lượng , giảm chi phí.

Tủ Ring Main Unit (RMU) : là thiết bị hợp bộ thực hiện chức năng kết nối , đo lường , bảo vệ được ứng dụng rộng rãi trong các trạm đóng cắt ở điện áp trung thế (1-66 kV).

RMU là dòng tủ trung thế có kích thước nhỏ nhất hiện nay , độ tin cậy cao , an toàn, dễ bảo dưỡng , dễ thay thế và mở rộng .

Hiện nay tủ RMU sử dụng cho các trạm đóng cắt ở Việt Nam chủ yếu là nhập khẩu từ nước ngoài , một số hãng lớn như : ABB (Thụy Điển) , Siemens (Đức) , SEL (Italia) , Schneider (Pháp) , Areva (Pháp) ,...

2.2. Cấu trúc chung của tủ hợp bộ

2.2.1. Giới thiệu chung:



Hình 2.1: Hệ thống tủ hợp bộ trung áp

Tủ trung thế được thiết kế thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC (qui trình thiết kế có chứng chỉ ISO 9001) qui trình sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9002 .

Thiết bị đóng ngắt và dao nối đất đều được đặt trong SF6 do vậy tuổi thọ trung bình của thiết bị là 30 năm . Thiết bị không yêu cầu bảo dưỡng và có thể làm việc trong điều kiện khí hậu nhiệt đới và các tác nhân có hại của môi trường .

Tủ đóng cắt hợp bộ được lắp đặt trong nhà có kết cấu được tích hợp và lắp ghép từ nhiều ngăn tủ. Các tủ hợp bộ được chế tạo và lắp ráp thử nghiệm theo điều kiện tiêu chuẩn và xuất xưởng trọn gói.

Tủ hợp bộ đáp ứng các tiêu chuẩn IEC sau đây:

- IEC 298 : Tủ hợp bộ vỏ kim loại điện áp xoay chiều từ 1kV đến 54kV .
- IEC 265 : Thiết bị đóng cắt mạch cao thế

- IEC 129 : Dao cách li và dao tiếp địa trung thế
- IEC 420 : Thiết bị hợp bộ đóng cắt và cầu chì cho điện áp xoay chiều cao thế
- IEC 056 : Máy cắt xoay chiều cao thế
- IEC 282-1 : Cầu chì cao thế
- IEC 185 : Biến dòng điện
- IEC 186 : Biến điện áp
- IEC 529 : Cấp bảo vệ

2.2.2. Hệ thống tủ trung thế bao gồm :

- 02 tủ cầu dao phụ tải đầu vào .
- 01 tủ cầu dao phụ tải cầu chì bảo vệ máy biến áp .

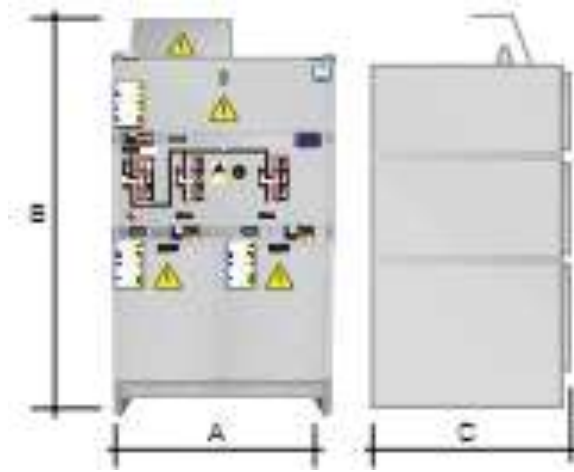
Các loại tủ có cấu tạo chi tiết như sau :

- Tủ cầu dao phụ tải kết nối mạch vòng loại 36kV , 630kV , 16kV , 16kA1s bao gồm :
 - Cầu dao phụ tải kèm tiếp đất trong khí SF6 , ba vị trí (Đóng \ Ngắt \ Nối đất) đóng ngắt lưới 630A với cơ cấu vận hành tay quay . Buồng khí SF6 được đặt trong khoang bọc INOC .
 - Hệ thống cầu dao nối đất liên động an toàn .
 - Các sứ đỡ thanh cái đồng 630A .
 - Hệ thống truyền động kèm khóa liên động . Hệ thống truyền động với cơ cấu điều khiển nén lò xo cho phép lắp mô tơ để điều khiển từ xa hoạt động với độ chính xác và độ tin cậy cao
 - Cửa sổ quan sát .
 - Chỉ thị điện áp (việc hiển thị có thể sử dụng đèn báo điện áp lấy tín hiệu từ hệ thống tụ phân áp của từng pha) .
 - Sơ đồ 1 sợi : Bản thiết kế cho phép người sử dụng nhìn toàn bộ hệ thống với các thiết bị và phương thức điều khiển chính.

- Thanh cái tiếp địa .
- Sưởi chống ẩm nguồn 220VAC 50W .
- Hệ thống thanh cái đồng với các đầu cho phép đấu nối ghép nối hoặc thực hiện liên kết được thiết kế sẵn phù hợp cho đấu nối cáp tới 300 mm² (sử dụng với các đầu nối chuyên dụng) .
 - Tủ cầu dao cầu chì cho lộ ra bảo vệ máy biến áp bao gồm :
 - Cầu dao phụ tải kèm tiếp đất trong khí SF6 , ba vị trí (Đóng \ Ngắt \ Nối đất) đóng ngắt lưới 400A với cơ cấu vận hành tay quay . Buồng khí SF6 được đặt trong khoang bọc INOC .
 - Hệ thống giá đỡ ống chì bảo vệ máy biến áp được thiết kế phù hợp cho các ống chì theo tiêu chuẩn IEC . Hệ thống kèm theo chốt liên động tự động cắt cầu dao khi bất kì hạt nổ cầu chì ống nào tác động khi cầu chì nổ .
 - Cầu chì 35kV/20A bảo vệ cho máy biến áp 1000 kVA 35(22) kV/0,4kV.
 - Các sứ đỡ thanh cái .
 - Hệ thống thanh cái đồng 630A .
 - Hệ thống truyền động kèm khóa liên động . Hệ thống truyền động với cơ cấu điều khiển nén lò xo cho phép lắp mô tơ để điều khiển từ xa trong tương lai
 - Cửa sổ quan sát .
 - Chỉ thị điện áp (đèn báo điện áp lấy tín hiệu từ hệ thống tụ phân áp của từng pha) .
 - Sơ đồ 1 sợi : Bản thiết kế cho phép người sử dụng nhìn toàn bộ hệ thống với các thiết bị và phương thức điều khiển chính.
- Thanh cái tiếp địa .
- Sưởi chống ẩm nguồn 220VAC 50W
- Hệ thống thanh cái đồng với các đầu cho phép đấu nối ghép nối hoặc thực hiện liên kết được thiết kế sẵn phù hợp cho đấu nối cáp tới 300 mm² (sử dụng với các đầu nối chuyên dụng) .

2.2.3. Hình dạng và kích thước tủ:

2.2.3.1. Kích thước và trọng lượng

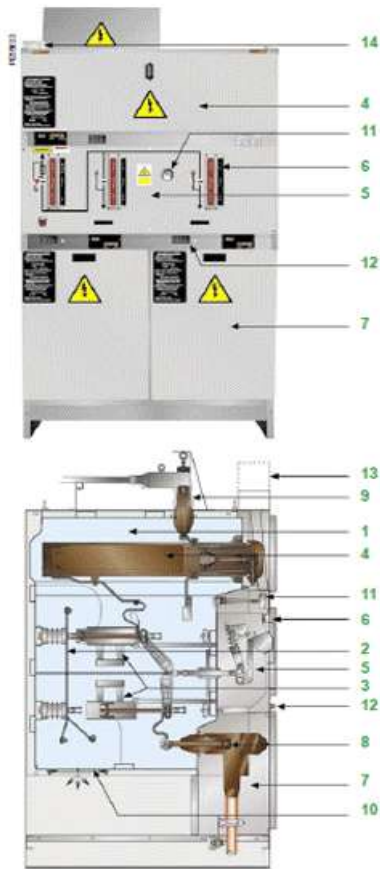


Hình 2.2 Hình dạng tủ hợp bộ

Tủ loại CAS-36	Rộng A	Cao A	Sâu C	Trọng lượng
CAS-36 TYPE	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
CAS-36 3I	1050	1850	1005	450
CAS-36 4I	1200	1850	1005	500
CAS-36 2I+Q	1050	2000	1050	500
CAS-36 2I+2Q	1200	2000	1050	600
CAS-36 3I+Q	1200	2000	1050	600

Bảng 2.1 : Kích thước và trọng lượng các loại tủ

2.2.3.2. Cấu trúc của tủ hợp bộ



- 1- Tủ
- 2- Thanh nối
- 3- Công tắc ngắt
- 4- Ngăn cầu chì
- 5- Ngăn kết nối các cơ khí
- 6- Bảng hoạt động và hiển thị
- 7- Ngăn cáp mạng
- 8- Bắt vít M16 và tăng nối dây
- 9- Đầu nối biến áp cấp nguồn
- 10- Đĩa bắn (để an toàn)
- 11- Máy đo áp suất
- 12- Màn hình hiển thị điện áp
- 13- Ngăn L.V
- 14- Lõi nối

Hình 2.3 : Cấu trúc của tủ hợp bộ

Chất khí dập hồ quang SF₆ (Sunphua hexaflorit)

Khí SF₆ được sử dụng thành công trong nhiều năm qua để làm chất cách điện đối với thiết bị bảo vệ và đóng cắt mạch điện . SF₆ là loại khí trơ , tích điện âm và là loại khí không cháy khí SF₆ được sử dụng trong máy cắt trung thế và cao thế trong hơn 30 năm qua . Trong 10 năm trở lại đây SF₆ được sử dụng nhiều trong cầu dao phụ tải trung thế . SF₆ cũng thích hợp làm chất cách điện trong các thiết bị điện khác .

Vỏ bọc bên ngoài

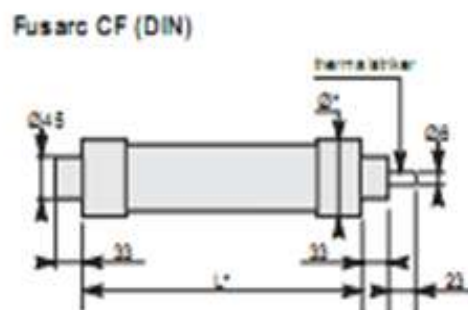
Các tủ này được cấu tạo từ sắt mạ kẽm dày 10 – 15 mm có màu kim loại sáng. Bốn bên uốn cong vuông góc đảm bảo chịu lực và độ bền cao . Tất cả các thiết bị đều được kết nối với nhau chắc chắn bằng rivê hay bulông . Nắp đóng phía sau được gia cố vào tủ và bắm rivê phía dưới đảm bảo giải phóng tức thời trong trường hợp hồ quang bên trong phát sinh và ngăn chặn hơi thoát ra . Vách ngăn này được cố định bằng bulông M6 , có thể dễ dàng tháo rời vách ngăn khi cần kết nối với thanh cái . Cửa tủ được tính toán sao cho có thể chịu được áp lực khi xảy ra sự cố bên trong . Phía trên cửa , ngăn thiết bị phụ được thiết kế theo chuẩn sao cho phù hợp với bảng đấu nối và các thiết bị kích thước nhỏ , hay các chuẩn cao hơn phù hợp với role bảo vệ hoặc thiết bị có chiều dày hơn 40 mm

CẦU CHÌ

Kích thước cầu chì

Sắp xếp các cầu chì bảo vệ máy biến áp phụ thuộc trên các điểm, các tiêu chí sau:

- Mức điện áp mà cầu chì có thể đáp ứng.
- Công suất máy biến áp.
- Tản nhiệt của cầu chì.
- Công nghệ cầu chì (nhà sản xuất).



Hình 2.4 : Cầu chì Fusarc CF

Cầu chì thay thế

IEC và UTE kiến nghị , quy định rằng khi một cầu chì đã bị hỏng , cả ba cầu chì phải được thay thế.

Loại	mức điện áp (kV)	điện áp hoạt động (kV)	mức dòng điện (A)	Dòng ngắn mạch lớn nhất I_1 (kA)	Dòng ngắn mạch nhỏ nhất I_3 (A)	Cuộn kháng g (mΩ)	Tổn thất (W)	chiều dài L^* (mm)	Đường kính Φ^* (mm)	Trọng lượng (kg)									
51311 010MO 51006 549 MO 51006 550 MO 51006 551 MO 51006 552 MO	36	20/36	20	20	20	2.109	51	537	50.5	1.9									
51006 553 MO											4	20	79	133	133	55	3.1		
51006 554 MO 51006 555 MO											6.3	36	750	39	380	50	76	5.4	
51006 556 MO 51006 557 MO											10	34	380	50	340	50	76	5.4	
											16	46	252	98	252	98	86	6.5	
											20	58	197	120	197	120	86	6.5	

Bảng 2.2 : Các thông số của cầu chì

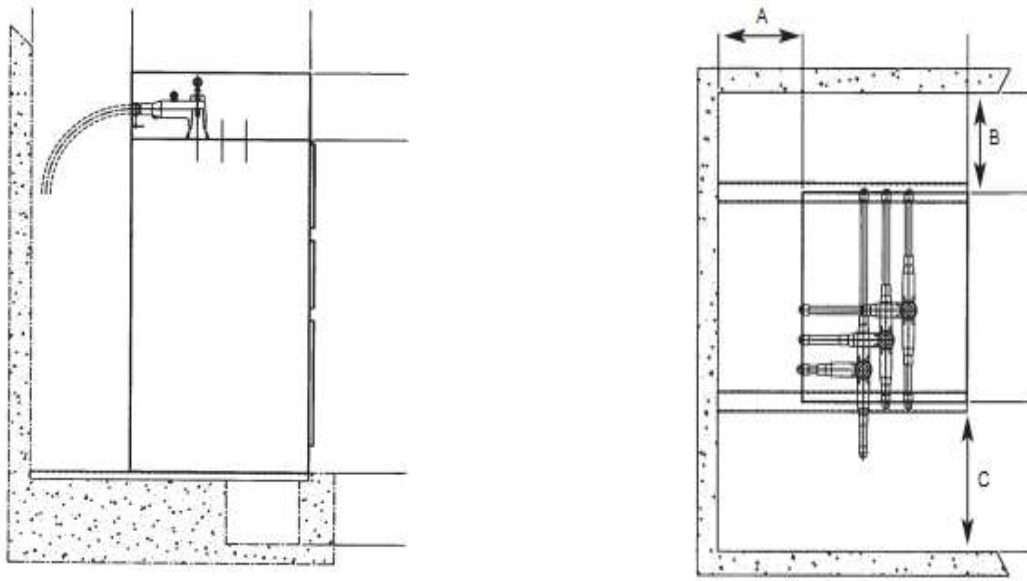
Lắp đặt

Với kích thước và khối lượng đã được giảm thiểu các tủ loại này dễ vận chuyển và lắp đặt . Việc liên kết nhiều tủ được thực hiện dễ dàng nhờ các pano tháo rời ở ngăn thanh cái đặt phía trên . Tiếp sau đó nhân viên kỹ thuật sẽ thao tác hoàn toàn ở mặt trước

Nguồn cấp	Mô tả thanh nối	M16 630 A/20 kA (I)Vít tăng cường	400 A/15 kA bảo vệ (Q) không vít	Cấp cách điện 18/30 kV (chuẩn UNE)
ELASTIMOLD	khử nối 400 A/15kA	-	M400LR	35 – 185mm ²
Bảo vệ	nối ‘T’	M400TB/M440TB	-	Max 630mm ²
PIRELLI	khử nối		PMA-4/400/36	25 – 240MM ²
Bảo vệ	nối ‘T’	PMA-5/400/36AC		

Bảng 2.3 : Bảng lựa chọn đầu nối

2.2.3.3 Các loại tủ khác



Hình 2.5 : Sơ đồ tủ CAS – 36 3I

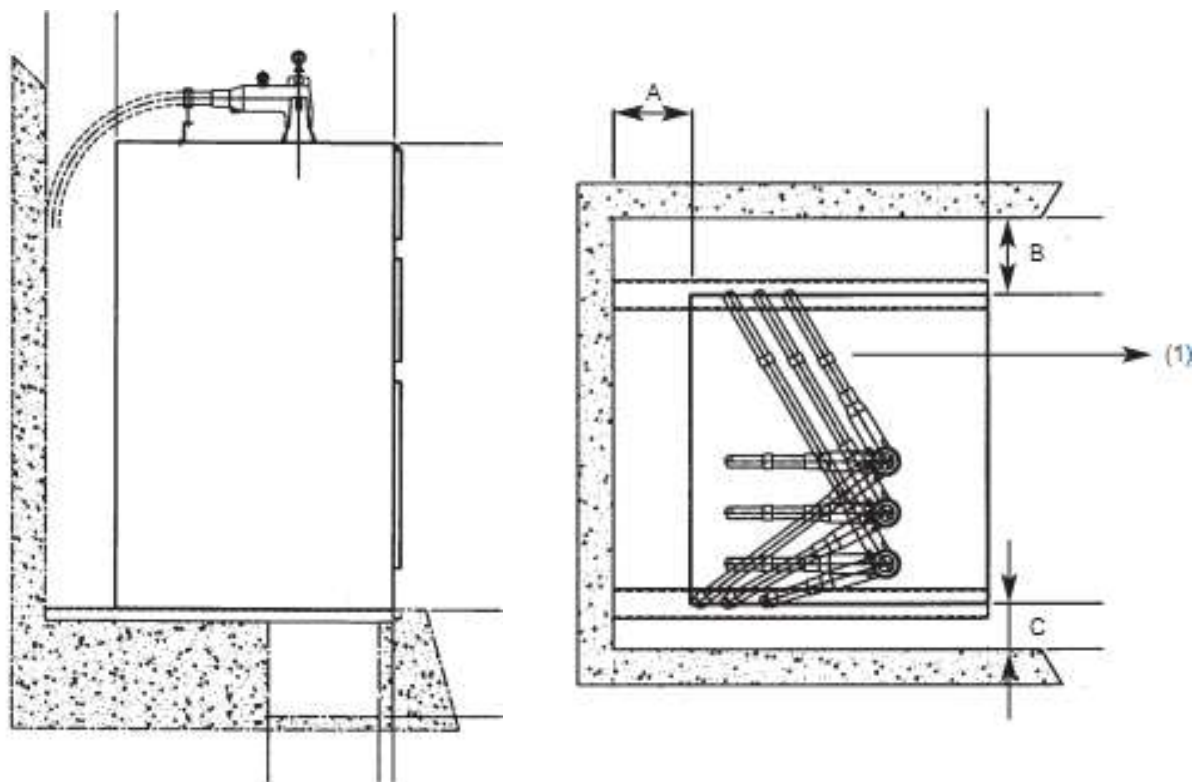
Các kích thước A, B và C (100mm, nhỏ nhất, phù hợp với tiêu chuẩn:

Bán kính uốn = 15 x đường kính

Cáp cách điện 18/30 kV

Diện tích mm ²	Mặt sau A (mm)	Vị trí cáp ra Mặt phải B (mm)	Mặt trái C (mm)
50	320	320	570
70	350	350	600
95	380	380	630
120	400	400	650
150	425	425	675
185	460	460	710
240	500	500	750

Bảng 2.5 : Thông số của tủ CAS – 36 3I



Hình 2.6 : Sơ đồ tủ CAS – 36 2l + Q

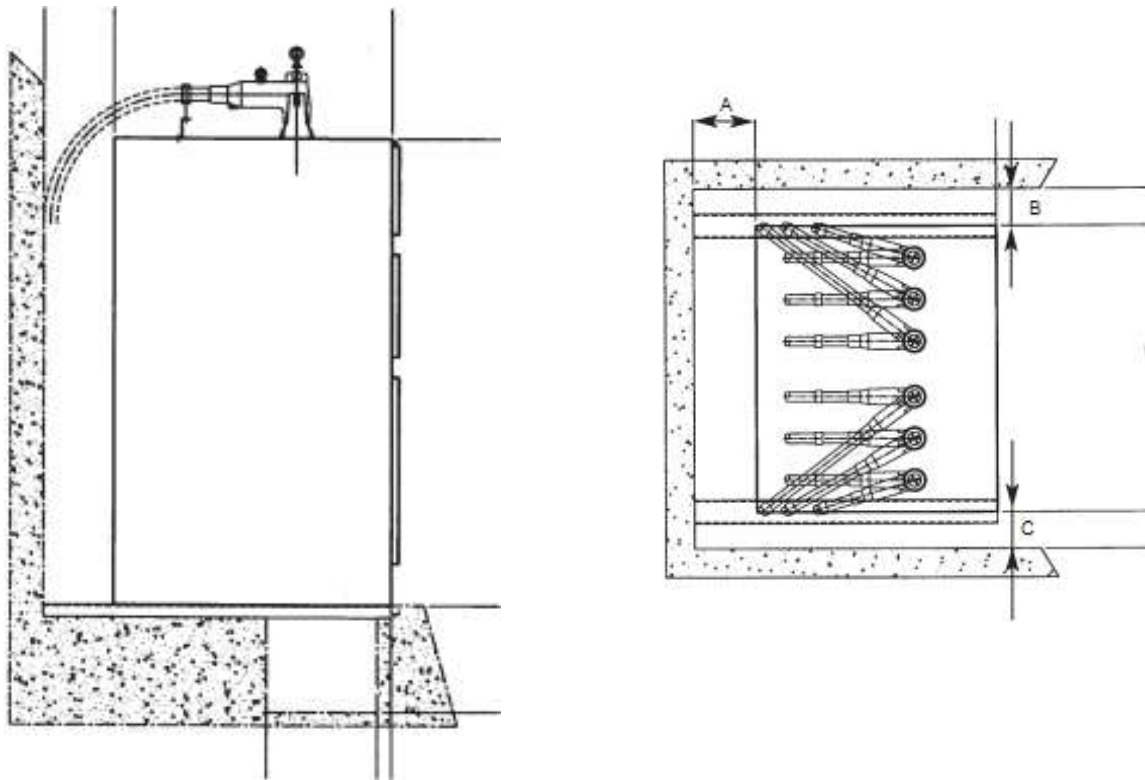
Các kích thước A, B và C (100mm, nhỏ nhất, phù hợp với tiêu chuẩn:

Bán kính uốn = 15 x đường kính

Cáp cách điện 18/30 kV

Diện tích mm ²	Mặt sau A (mm)	Vị trí cáp ra Mặt phải B (mm)	Mặt trái C (mm)
50	100	100	100
70	100	100	110
95	130	130	120
120	150	150	125
150	180	180	130
185	220	220	140
240	260	260	155

Bảng 2.6 : Thông số của tủ CAS – 36 2l + Q



Hình 2.7: Sơ đồ tủ CAS – 36 2l +2Q

Các kích thước A, B và C (100mm, nhỏ nhất, phù hợp với tiêu chuẩn:

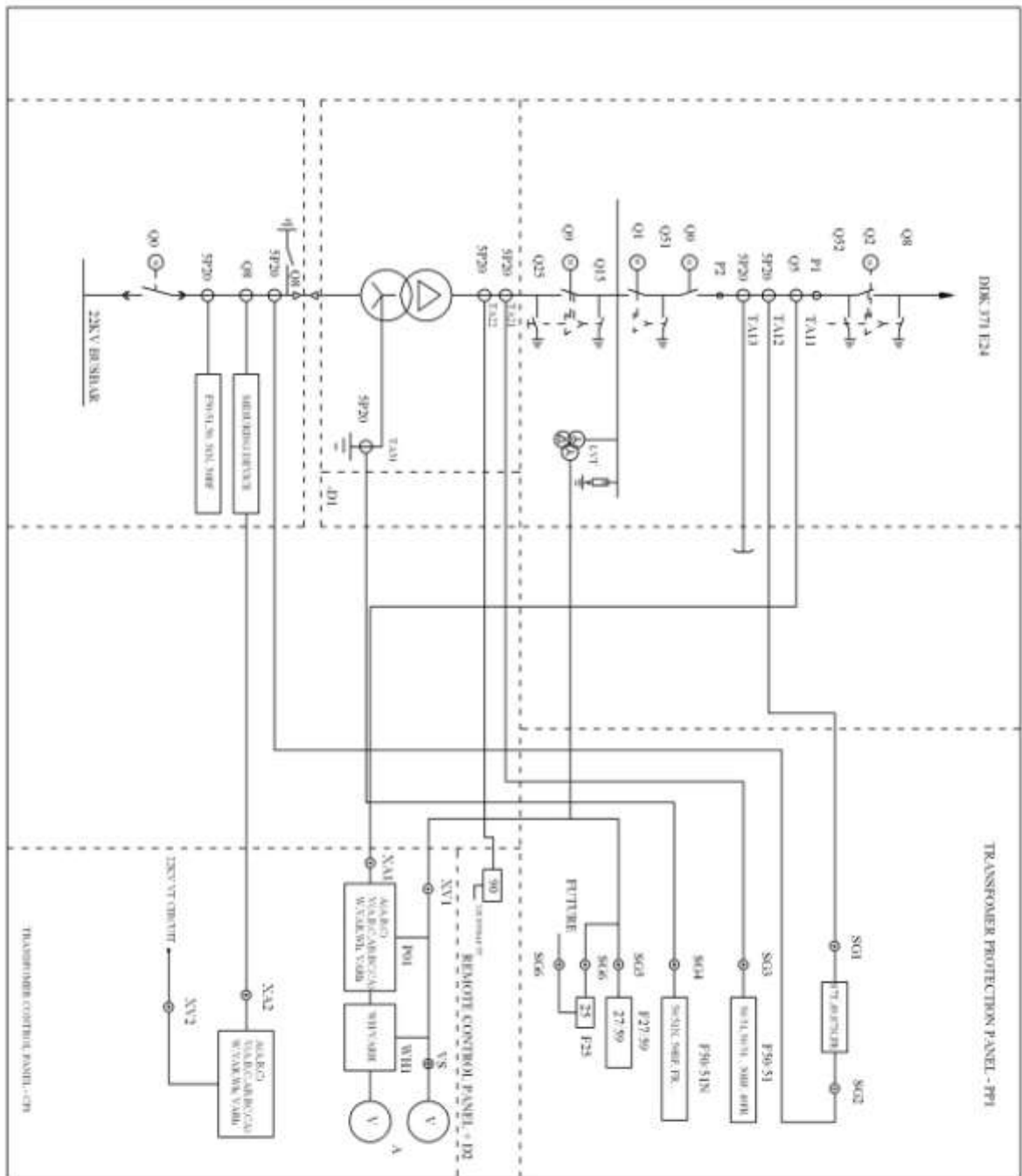
Bán kính uốn = 15 x đường kính

Cáp cách điện 18/30 kV

diện tích mm ²	Vị trí cáp ra	
	Mặt sau A (mm)	mặt trái C (mm)
50	100	100
70	100	110
95	130	120
120	150	125
150	180	130
185	220	140
240	260	155

Bảng 2.7 : Thông số của tủ CAS – 36 2l +2Q

2.3 Sơ đồ mạch động lực và điều khiển :



Hình 2.8 : Sơ đồ mạch động lực và điều khiển

Hình 2.8 miêu tả sơ đồ mạch động lực và điều khiển thiết bị hợp bộ

Trong đó:

- Máy biến áp T1 : Với cuộn dây sơ cấp nối Δ cuộn thứ cấp nối Y trung tính nối đất.
- Mạch động lực với các máy cắt : Q₀, Q₁, Q₂, Q₉
- Các biến dòng TA₁₁, TA₁₂, TA₁₃, TA₂₁, TA₂₂, TA₄₁, TA₄₂, TA₄₃. Điện áp sơ cấp 35 kV và thứ cấp là 22kV
- Biến áp đo lường ba cuộn dây Y /Y/ Δ
- Biến dòng TA31 đo dòng của dây trung tính
- Phía sơ cấp có chống sét van ngoài ra còn có cầu dao cách li và các máy cắt khác
- Thiết bị đo và điều khiển bao gồm : volmet, ampemet, Wh, var
- Các thiết bị bảo vệ bao gồm : rơ le F87T. Rơ le này lấy tín hiệu từ dòng sơ cấp và dòng thứ cấp để so sánh với nhau. Đây là rơ le so lệch. Nếu như các giá trị đặt vượt ngưỡng thì rơ le này gửi tín hiệu đến nhà cầu dao Q0 phía sơ cấp và thứ cấp
- Tủ hợp bộ được thiết kế kỹ thuật rất kín kẽ đặc biệt là các phương thức bảo vệ và được tích hợp trên nó các thiết bị hiện đại như các bộ tự động điều chỉnh điện áp, các bộ điều khiển các bộ đo lường.

2.4. Cấu trúc thanh cái và đặc điểm

Người ta thường sử dụng thanh cái đồng , nhôm , thép trong các thiết bị phân phối điện năng . Thường chỉ dùng thanh cái thép trong thiết bị xoay chiều công suất nhỏ với dòng điện làm việc không quá 300A . Với dòng một chiều có thể dùng thanh dẫn thép có dòng điện lớn hơn . Đồng có độ dẫn điện tốt nhất , độ bền cơ học cao , có khả năng chống ăn mòn hóa học , do vậy nên nó được sử dụng trong các thiết bị phân phối lắp ở vùng ven biển hay khu vực có bụi công nghiệp . Nhôm có điện trở suất lớn hơn đồng từ 1,6 ÷ 2 lần , trọng lượng riêng bé hơn đồng , không có khả năng chống ăn mòn hóa học , do đó nhôm được

dùng trong thiết bị phân phối cách xa khu vực có bụi muối hay bụi công nghiệp .
Tiết diện thanh dẫn được chọn theo chỉ tiêu kinh tế hoặc theo điều kiện phát nóng và kiểm tra ổn định lực điện động , ổn định nhiệt khi có dòng điện ngắn mạch .

Khi ngắn mạch thanh dẫn chịu tác động của lực điện động vì vậy trong vật liệu thanh dẫn sẽ xuất hiện ứng lực . Để kiểm tra độ ổn định động của thanh cái khi ngắn mạch cần xác định được ứng suất trong vật liệu thanh cái do lực động điện gây ra và so sánh ứng suất này với ứng suất cho phép .

Độ ổn định nhiệt của thanh cái phải đảm bảo khi có dòng điện ngắn mạch đi qua thì nhiệt độ thanh cái không vượt quá trị số giới hạn cho phép lúc ngắn mạch .

Sự cố xảy ra với thanh cái rất ít nhưng vì thanh cái là đầu mối liên hệ của nhiều phần tử trong hệ thống nên khi xảy ra ngắn mạch trên thanh cái nếu không được loại trừ một cách nhanh chóng và tin cậy thì có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng và làm tan rã một hệ thống . Với thanh cái có thể không xét đến quá tải vì khả năng chịu quá tải của thanh cái là rất lớn . Vì vậy thanh cái cũng cần có những bảo vệ và những bảo vệ đó cần thỏa mãn những đòi hỏi cao về chọn lọc khả năng tác động nhanh và độ tin cậy .

Đối với hệ thống thanh cái phân đoạn hay hệ thống nhiều thanh cái , khi xảy ra sự cố trên một thanh cái nào đó thì cần phải cách li thanh cái đó ra khỏi hệ thống càng nhanh càng tốt .

❖ Các nguyên nhân gây ra sự cố trên thanh cái có thể là:

- Hư hỏng cách điện do già cỗi vật liệu .
- Quá điện áp .
- Mặt cắt hư do sự cố ngoài thanh cái .
- Thao tác nhầm .

- Sự cố ngẫu nhiên do vật dụng rơi chạm vào thanh cái .
- ❖ Các dạng hệ thống bảo vệ thanh cái :
 - Kết hợp bảo vệ thanh cái với bảo vệ các phần tử nối với thanh cái.
 - Bảo vệ so lệch thanh cái .
 - Bảo vệ so sánh pha .
 - Bảo vệ có khóa có hướng .

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG TỦ HỢP BỘ SCHNEIDER

3.1. Đặt vấn đề

Tủ hợp bộ trung áp của Schneider được chế tạo để trang bị cho các trạm biến áp trung gian và được lắp đặt trong các nhà điều hành nhằm giúp các nhân viên vận hành thực hiện các chức năng vận hành như quạt mát , bộ chuyển nấc On Load Tap Changer (OLTC) từ xa . Ngoài ra nó còn cho biết các thông số vận hành máy biến áp nhờ việc đưa vào tủ các tín hiệu , các chỉ thị thông số vận hành. Việc điều khiển từ xa được thực hiện tại tủ ở cả hai chế độ bằng tay và tự động . Các thông số được tín hiệu hóa và hiển thị thường xuyên về nhiệt độ dầu và nhiệt độ cuộn dây , tình trạng làm việc của hệ thống làm mát , mức dầu trong máy..... giúp cho vận hành máy an toàn , tin cậy và hiệu quả

3.2. Thiết bị đo , giám sát

3.2.1. Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cuộn dây

Cuộn dây là phần tử có nhiệt độ cao nhất trong máy biến áp , hơn nữa nó tăng nhanh khi tải tăng , trong khi đó độ tăng của nhiệt độ dầu diễn ra rất từ từ . Vì vậy để giám sát độ tăng nhiệt độ do tải tăng đột ngột cần phải đo nhiệt độ cuộn dây .

Khi chưa mang tải , không có dòng điện chạy qua nhiệt điện trở , nhiệt kế sẽ chỉ nhiệt độ dầu trong máy biến áp (Toil).

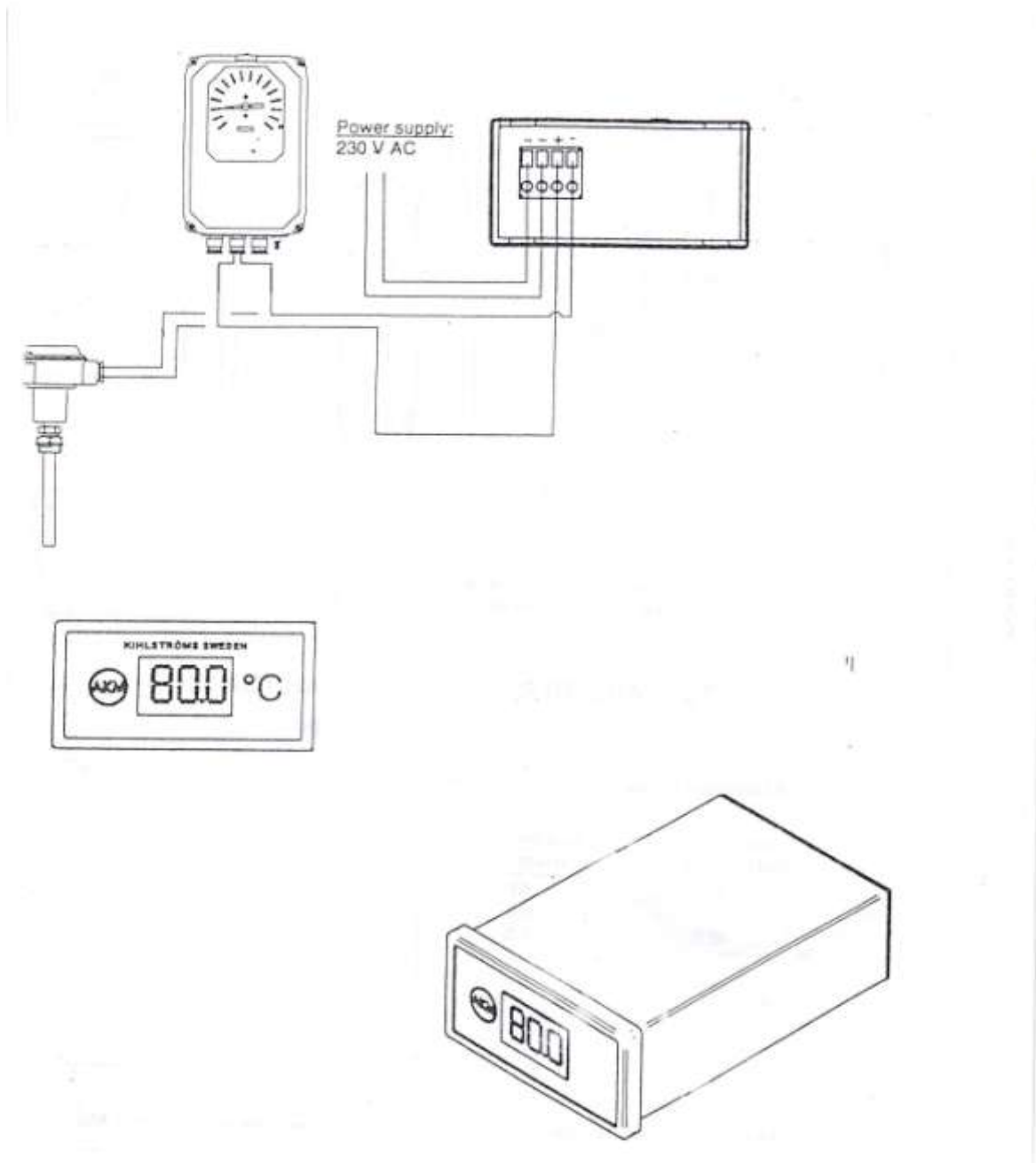
Khi máy biến áp mang tải dòng điện từ máy biến dòng chạy qua cuộn dây nhiệt điện trở , sẽ nung nóng cuộn điện trở , đồng hồ sẽ đo được độ tăng nhiệt độ

* Các lưu ý:

- Điện trở nhiệt quán trong bầu nhiệt của bộ cảm biến , nó tùy thuộc vào dòng điện cung cấp từ máy biến dòng , do vậy cần phải chọn biến dòng phù

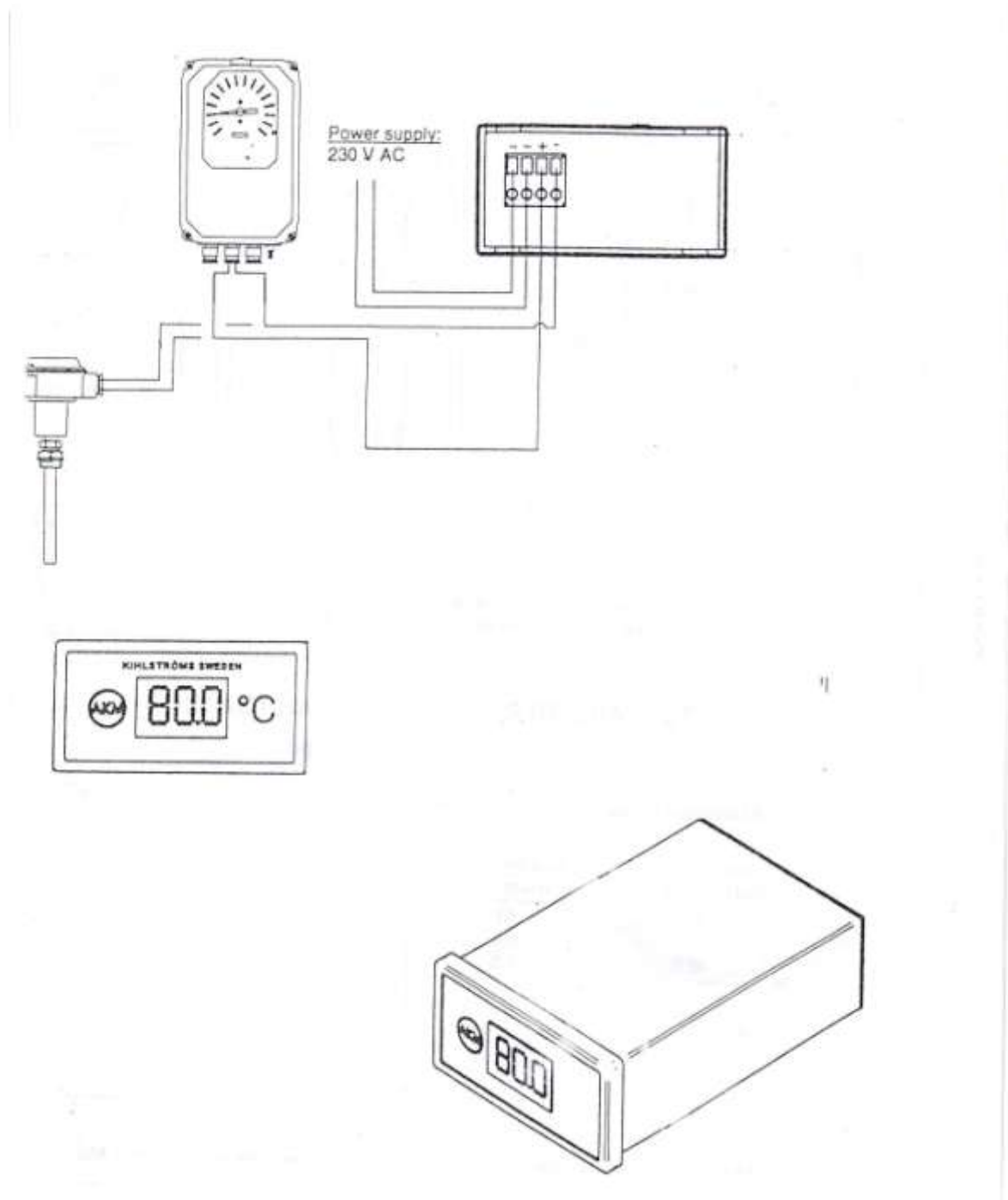
hợp với dòng của cuộn dây nhiệt điện trở .

- Bầu đo phải đặt trong đầu máy biến áp để việc trao đổi nhiệt xảy ra nhanh chóng . Dầu sẽ chui qua lỗ nhỏ ở đáy bộ cảm biến cho đến khi phủ kín toàn bộ điện trở nhiệt .



Hình 3.1 : Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cuộn dây AKM-SERIES-35

3.2.2. Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu



Hình 3.2 : Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu AKM-SERIES-34

Thiết bị này được thiết kế để đo nhiệt độ dầu cách điện trong máy biến áp . Thiết bị này có từ 1 đến 4 thiết bị chuyển mạch để điều khiển thiết bị làm mát và mạch bảo vệ máy biến áp (báo tín hiệu hoặc ngắt máy).

Các thông số kỹ thuật tổng quát .

Bộ phận chỉ thị : Bộ phận chỉ thị nhiệt độ là loại kim chỉ , kiểu ống dẹt , cong dần nở do áp suất thay đổi theo nhiệt độ . Khi nhiệt độ thay đổi tín hiệu được truyền qua bộ chuyển đổi và hiển thị nhiệt độ bằng kỹ thuật số trong tủ điều khiển từ xa .

Bộ cảm biến dùng phần tử PT100

Ống mao dẫn bằng đồng , phía ngoài được bảo vệ bằng ống kim loại mềm không rỉ .

Vỏ được làm bằng hợp kim nhôm , phù hợp với điều kiện khí hậu nhiệt đới, tất cả các bộ phận được chế tạo bằng vật liệu chống ăn mòn hoặc xử lý bề mặt , phía trên có lỗ thoát khí tránh đọng hơi ẩm trên mặt kính đồng hồ .

Cơ cấu chuyển mạch : Đồng hồ được lắp 4 cặp tiếp điểm N/O và N/C để thuận tiện cho việc đấu nối với các thiết bị điều khiển hệ thống làm mát và thiết bị bảo vệ (báo tín hiệu hoặc ngắt máy) : Khởi động và dừng quạt ; báo nhiệt độ cao và ngắt máy .

Dải đo tiêu chuẩn :

$\theta 100mm$ $0 \div 120^{\circ}C$; $0 \div 200^{\circ}C$

$\theta 150mm$ $-20 \div 130^{\circ}C$; $0 \div 150^{\circ}C$

$\theta 150mm$ $-20 \div 140^{\circ}C$; $0 \div 160^{\circ}C$; $0 \div 200^{\circ}C$

Dung sai đo lường 1,5%

Mức cách điện các cặp tiếp điểm chịu 2kV-50Hz/1 phút

3.2.3. Đồng hồ đo mức dầu



Hình 3.3 : Đồng hồ đo mức dầu

Các thông số kỹ thuật

Thiết bị này dùng để đo mức dầu trong thùng dầu phụ máy biến áp và thùng dầu phụ của bộ OLTC .

Thiết bị này gồm một đồng hồ đĩa (hoặc kim chỉ) nằm phía sau mặt khung đồng hồ và một phao liên kết . Việc thực hiện giá trị trên đồng hồ sử dụng lực từ trường.

Mặt đĩa đồng hồ được phủ một lớp men một nửa màu trắng , một nửa màu đỏ . Ta có thể nhìn thấy sự thay đổi màu sắc của đĩa trên mặt đồng hồ để xác định mức dầu , trên mặt đĩa có đánh dấu vạch MIN/MAX tương ứng với nhiệt độ từ $-20 \div +85^{\circ}\text{C}$.

Phao nổi theo sự dao động của mức dầu , khi phao dịch chuyển kéo theo miếng từ tính xoay theo và xoay đĩa mặt số đồng hồ , hiển thị mức dầu tương ứng trên bình dầu theo nhiệt độ . Giữa mặt đĩa đồng hồ và thân đồng hồ được cách ly hoàn toàn không cho dầu tràn vào khoang mang mặt số đồng hồ.

Khi mức dầu ở vị trí MIN trên mặt đồng hồ quan sát thấy màu đỏ . Vị trí phân cách giữa màu đỏ và màu trắng chỉ thị mức dầu trên thùng dầu .

Vỏ đồng hồ làm bằng hợp kim , chịu được mọi thời tiết , phù hợp với việc vận hành ngoài trời .

Cấp bảo vệ IP54

Bên trong đồng hồ được lắp hai cặp tiếp điểm để nối với mạch báo tín hiệu khi mức dầu MIN/MAX.

Công suất tiếp điểm 3A-125/250VAC (trở kháng); 0,5A-125VDC ; 0,25A-125VDC (tải thuần cảm).

Mức cách điện chịu thử của các cặp tiếp điểm 2kV-50Hz/1 phút.

Dải nhiệt độ làm việc: từ -20°C ÷ 120°C.

Phao dịch chuyển: có thể di chuyển theo hướng xuyên tâm (LA) lắp cho bình dầu phụ của bộ OLTC, dịch chuyển theo hướng trục (LB) lắp cho bình dầu phụ của máy biến áp.

3.3. Thiết bị điều khiển

3.3.1. Các thiết bị điều khiển được lắp ráp trong tủ:

- Bộ tự động điều chỉnh điện áp TAPCON 230 .
 - Bộ tự động điều chỉnh điện áp TAPCON 230 . Được đặt trong hộp bảo vệ có nắp treo và cửa sổ kiểm tra . Hộp bảo vệ thích hợp cho cả lắp bảng phẳng và lắp nhô ra .
 - Mặt trước có một số khóa chức năng để cài đặt các tham số điều khiển riêng .
 - Hiện thị trạng thái vận hành được thực hiện theo 4 dòng , 16 màn hình hiển thị chữ số Liquid Crystal Display - Chế độ hiển thị bằng Tinh thể Lỏng (LCD) và diốt phát sáng .

- Bộ tự động điều chỉnh điện áp điện tử được điều khiển bởi bộ điều khiển cực nhỏ . Bên cạnh máy biến thế điện và máy biến thế dòng bộ điều chỉnh có các tín hiệu đầu vào kèm theo các công tắc role đầu ra có điện áp cũng như không có điện áp .

- Ngoài những phần cài đặt tùy chọn thông dụng và cá biệt cho hệ thống điều khiển , bộ điều chỉnh TAPCON 230 còn chức năng mới cải tiến tên là “ NORMSET ” để lựa chọn tham số dễ dàng và nhanh chóng .

- Chức năng “ NORMSET ” để chỉ cơ cấu tự động làm cấu hình bộ điều chỉnh máy biến áp đơn giản hơn rất nhiều . Nếu mức điện áp mong muốn được nhập vào trong khi Chức năng “ NORMSET ” đang hoạt động , bộ điều chỉnh điện áp sẽ xem xét điều kiện đường dây / lưới điện đã cho và tự động thực hiện điều chỉnh tất cả các đầu vào (gồm có một phần tham số cài đặt trước và các giá trị tham chiếu chuẩn) , đã được cài đặt trong các bộ điều chỉnh thông thường.

- Chức năng “ NORMSET ” có nghĩa là hoạt động tự động đơn giản đáng kể cấu hình của hoạt động bộ điều chỉnh điện áp . Người điều hành chỉ làm một việc khi nghiệm thu xong chế độ NORMSET là nhập mức điện áp mong muốn và sau đó đưa thiết bị vào chế độ vận hành . Tất cả các tham số khác cho việc điều chỉnh điện áp đơn giản sẽ được cài đặt trước tại xưởng chế tạo . Nếu giá trị hiện thời vượt ra ngoài độ rộng được cài đặt , một quá trình chuyển thích hợp sẽ được khởi động tại bộ chuyển nấc dưới tải . Thay đổi điện áp bảo đảm từ quá trình hoạt động chuyển tương ứng với điện áp chuyển của máy biến áp và được bộ điều chỉnh kiểm tra mức độ thích hợp , có sử dụng độ rộng băng được cài đặt trước . Sau này có thể đánh giá được giá trị tối ưu của độ rộng băng theo kết quả thu được từ việc thử nghiệm này .

- Nếu xảy ra hiện tượng lệch hệ thống , độ rộng băng mới sẽ được sử dụng làm cơ sở , nó sẽ được thử nghiệm lại và được điều chỉnh lại nếu cần .

- Tham số thời gian được bộ điều chỉnh khống chế giống như cách này , đảm bảo việc tự điều chỉnh tối ưu nhất của bộ điều chỉnh chỉ sau một vài quá trình điều chỉnh

- Bộ điều chỉnh thực hiện mà không cần thông báo rằng các cài đặt được thực hiện chính – cụ thể hoặc theo yêu cầu – cụ thể như LCD , vận hành song song và chỉ thị vị trí vẫn có thể được yêu cầu trong chế độ chuẩn và sẽ được xem xét trong suốt quá trình xác định các tham số tối ưu.

- Các tham số của bộ điều chỉnh có thể được cài đặt bằng PC thông qua giao diện (RS 232) tích hợp với bộ điều khiển.

- Sụt đường điện áp phụ tải , ví dụ : Sụt điện áp của đường dây nhánh từ máy biến thế tới tải có thể được bù đắp bằng mô hình đường dây (Bù điện áp sụt trên đường dây) hoặc bằng cách tăng dòng tải phụ của mức điện áp , quá dòng và quá áp giám sát quá điện áp của bộ điều chỉnh .

- Các chức năng của bộ điều chỉnh điện áp TAPCON 230 hoàn toàn tương thích với chức năng bộ điều chỉnh điện áp thế hệ trước .

- Hoàn toàn có thể điều khiển song song hai nhóm máy bao gồm tổng cộng 8 người sử dụng mà không cần một thiết bị bổ sung nào nhờ có một hệ thống thanh cái bên trong .

- Bộ chỉ thị nấc PQ144 do hãng MR (cộng hòa liên bang Đức) cung cấp đồng bộ cùng bộ OLTC , thường xuyên cho biết vị trí nấc vận hành của bộ điều chỉnh điện áp.

- Các khóa chuyển chế độ: chọn chế độ điều khiển tại chỗ hoặc từ xa việc điều khiển đảm bảo liên không để không thể điều khiển đồng thời tại chỗ hay từ xa.

- Các nút được đặt ở mặt trước chia thành 2 nhóm cơ bản khác nhau :

- Các nút điều khiển .
- Các nút chức năng cho menu hướng dẫn .
- LED được đặt trong phần trên của mặt trước phục vụ cho việc thông báo các trạng thái hệ thống sau:
 - Hiển thị trạng thái vận hành .
 - Khóa quá dòng điện .
 - Khóa điện áp thấp .
 - Giám sát quá điện áp .
 - Vận hành song song .
 - NORMSET
- Ngoài ra còn có các nút ấn để thao tác tăng giảm nấc điều chỉnh điện áp từng nấc một , khởi động và dừng hệ thống , quạt làm mát...
- Hệ thống tín hiệu hóa và báo động được lắp ráp với bộ vi xử lý và đèn tín hiệu đặc biệt để chỉ thị và phát tín hiệu báo động , cùng với các rơ le lặp lại để cắt máy . Bộ xử lý báo động còn thực hiện giải trừ còi , tắt đèn tín hiệu khi sự cố thoánq qua.
- Bộ chỉ thị nhiệt độ dầu và nhiệt độ cuộn dây máy biến áp bằng thiết bị hiện số do hãng AKM (Thụy Điển) chế tạo .
- Đèn chiếu sáng phía trong tủ , có cực hạn để tự động ngắt đèn.
- o Ngoài ra trong tủ còn trang bị các thiết bị chuyên dùng như : Thiết bị cảm biến và bộ xử lý thông tin về nhiệt độ và độ ẩm , bộ sấy , aptômát bảo vệ , còi , các cọc đấu nối....để đảm bảo các tính năng hoạt động của tủ

3.3.2 . Các chức năng chính của tủ:

- Chọn chế độ điều khiển hệ thống quạt làm mát từ xa “ bằng tay ” hay “ tự động ” .
- Khởi động và dừng hệ thống quạt làm mát.
- Chọn chế độ điều khiển bộ đổi nấc OLTC từ xa “ bằng tay ” hay “ tự động ” .
- Đổi nấc bộ OLTC tăng hoặc giảm nấc bằng tay nhờ nút ấn từng nấc một
- Nút ấn dừng khẩn cấp.
- Quan sát nhiệt độ lớp dầu trên và nhiệt độ cuộn dây máy biến áp.
- Quan sát vị trí nấc đang vận hành của bộ OLTC

3.3.3. Hệ thống đèn tín hiệu báo các trạng thái làm việc bình thường bao gồm:

- Nguồn cung cấp.
- Bộ OLTC vận hành bằng tay.
- Quạt không vận hành(off).
- Quạt vận hành nhóm 1(ON).
- Quạt vận hành nhóm 2(ON).
- Quạt vận hành toàn bộ(ON).
- Quạt vận hành tự động.
- Bộ OLTC đang đổi nấc.

3.4. Thiết bị cảnh báo

3.4.1. Báo động bằng đèn trong các trường hợp sau:

- Sự cố trong các quạt làm mát.
- Sự cố động cơ bộ truyền động đổi nấc.

3.4.2. Các trường hợp báo động bằng tín hiệu đèn , còi:

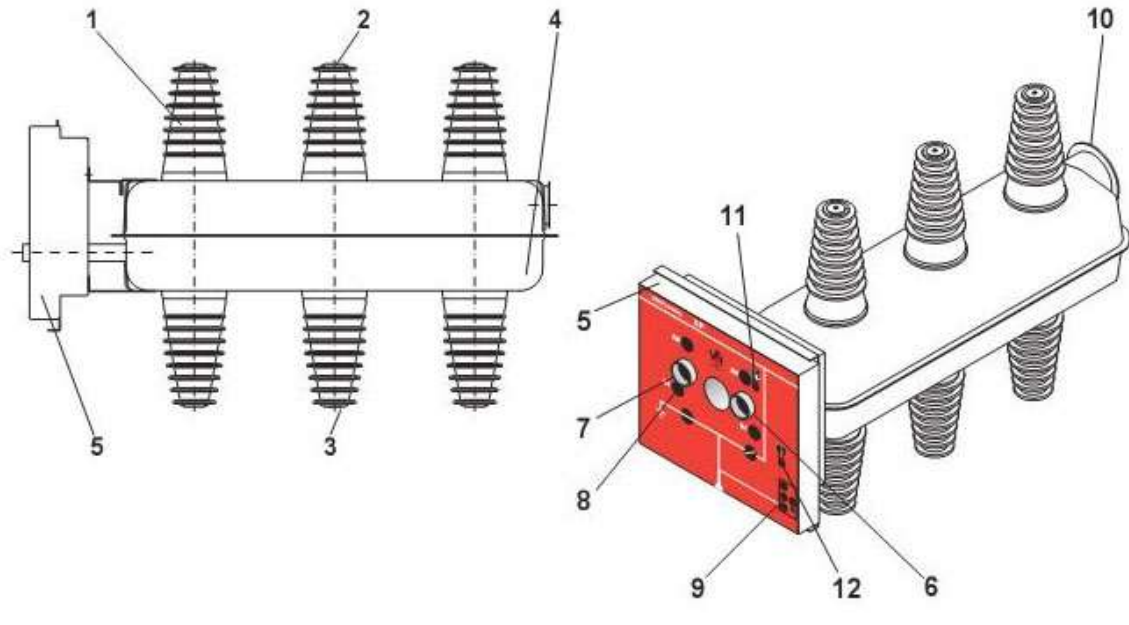
- Rơ le ga cấp 1 tác động.
- Nhiệt độ dầu cấp 1 ($>90^{\circ}\text{C}$).
- Nhiệt độ cuộn dây cấp 1 ($>100^{\circ}\text{C}$).
- Quá dòng hoặc quá áp hoặc điện áp thấp .
- Mức dầu máy biến áp (MIN) .
- Mức dầu máy biến áp (MAX) .
- Mức dầu bộ OLTC (MIN) .
- Mức dầu bộ OLTC (MAX) .
- Mất nguồn AC .

3.4.3. Báo động bằng đèn , còi và phát tín hiệu cắt máy nhờ các rơle lặp lại trong các trường hợp sau:

- Nhiệt độ dầu MAX ($>95^{\circ}\text{C}$).
- Nhiệt độ cuộn dây MAX ($>105^{\circ}\text{C}$).
- Van an toàn tác động .
- Rơ le ga cấp 2 tác động .
- Rơ le ga dòng dầu tác động .
- Các rơ le áp suất tác động .

3.5. Thiết bị bảo vệ

3.5.1. Cầu dao phụ tải và dao tiếp đất



Hình 3.3 : Cầu dao phụ tải và dao tiếp đất

1. Sứ cách điện
2. Đầu nối phía trên
3. Đầu nối phía dưới
4. Vỏ bọc bằng thép không gỉ
5. Cơ cấu truyền động
6. Cơ cấu truyền động cầu dao phụ tải
7. Cơ cấu truyền động dao tiếp đất
8. Chìa khóa
9. Chỉ thị điện áp
10. Van an toàn
11. Chỉ thị trạng thái nạp\ nhả lò xo
12. Cầu chì bảo vệ

Bộ ngắt mạch cách điện bằng SF6 bao gồm : cầu dao phụ tải và dao tiếp đất được trang bị cơ cấu truyền động có khóa liên động riêng biệt . Khi cầu dao phụ tải mở và dao tiếp đất đóng lại chỉ có thể mở dao tiếp đất bằng truyền động cơ khí (7).Khóa liên động dao tiếp đất tự động mở và cho phép cầu dao phụ tải đóng lại . Bằng bộ truyền động (6) có thể đóng cầu dao phụ tải và từ vị trí này có thể mở lại cầu dao phụ tải .

3.5.2. Rơ le bảo vệ RS 2001 (Rơ le dòng dầu bảo vệ bộ OLTC)

- Số seri của rơ le bảo vệ RS2001 và bộ đổi nấc dưới tải phải giống nhau.
- Việc lắp đặt , dầu nối điện và kiểm tra vận hành của rơ le bảo vệ phải được tiến hành bởi người có đủ chuyên môn và phải tuân theo hướng dẫn vận hành này. Không được phép thay đổi thiết bị trước khi tham khảo ý kiến của hãng MR .
- Việc không tuân thủ theo các hướng dẫn vận hành và việc không làm đúng qui cách trong lắp đặt , đấu điện , kiểm tra vận hành có thể gây nguy hiểm cho bộ đổi nấc và máy biến áp và có thể gây nguy hiểm cho người vận hành cũng như tài sản .
- Rơ le bảo vệ có nhiệm vụ báo hiệu sai sót của chuyển mạch trong khoang dầu , lúc mà áp suất trong bộ đổi nấc tăng đột ngột , dòng dầu chảy ra sẽ làm rơ le tác động.
- **Chú ý:** Rơ le bảo vệ phải được đấu nối điện sao cho máy biến áp phải được ngắt điện ngay lập tức khi rơ le bảo vệ tác động.
- Cấu tạo
- Vỏ làm bằng kim loại nhẹ chống ăn mòn và có các mặt bích để nối với các đường ống từ bộ OLTC và bình dầu phụ.

- Cửa sổ kiểm tra vị trí van được đặt ở mặt trước của vỏ.
- Các tiếp điểm chuyển mạch được đặt trong hộp và được gắn kín chống thấm dầu từ khoang dầu của rơ le.
- Ngoài ra, hai nút kiểm tra được đặt trong hộp tiếp điểm có chức năng kiểm tra hoạt động ngắt của rơ le cũng như điều chỉnh về vị trí ban đầu.
- Rơ le

Bộ phận kích hoạt của rơ le bao gồm van bản lề với một nam châm vĩnh cửu. Nam châm có nhiệm vụ tác động lưỡi gà mang tiếp điểm và cố định van bản lề ở vị trí vận hành “INSERVICE”.

- Vận hành

Rơ le bảo vệ tác động khi có dầu cháy từ bộ đổi nấc tới bình dầu phụ. Dầu chảy kích hoạt van bản lề lật sang vị trí “OFF”, bộ tiếp điểm nhả ra chuyển tín hiệu đến máy ngắt, ngắt điện vào máy biến áp.

- Chỉ dẫn lắp đặt

Lắp ráp

Rơ le bảo vệ được gắn trên ống dẫn dầu từ bộ đổi nấc tới bình dầu phụ. Vị trí càng gần bộ đổi nấc càng tốt.

Trước khi lắp cần kiểm tra hoạt động của rơ le bảo vệ. Mở nắp hộp bằng cách vặn 3 vít M6 và tác động thử vào:

- Nút kiểm tra tắt “OFF”, van bản lề nằm nghiêng.
- Nút kiểm tra vận hành “INSERCE”, van bản lề thẳng đứng.
- Lắp rơ le bảo vệ theo vị trí nằm ngang với các nút kiểm tra hướng lên trên

. Mũi tên trên nắp hộp chứa cực phải hướng về phía dẫn đến bình dầu phụ.

- Sử dụng ống dẫn có đường kính tối thiểu 25 mm nối giữa rơ le bảo vệ với bộ đổi nấc và bình dầu phụ. Rơ le bảo vệ phải được gắn đỡ chắc chắn chống các rung động

Cần đặt một van giữa rơ le và bình dầu phụ.

Đấu nối điện

Tiếp điểm có thể là loại N/O hay N/C. Các tiếp điểm loại khác có thể theo yêu cầu.

Trong bất kỳ trường hợp nào, việc đấu nối phải đảm bảo khi rơ le tác động ngay lập tức ngắt nguồn điện vào máy biến áp.

Đường kính cáp dẫn để đấu điện 9-15 mm.

Nối đất bằng vít M6 trong hộp nối cực.

Không cần tháo rơ le bảo vệ khi đổ đầy dầu vào máy biến áp.

- Chuẩn bị đưa vào vận hành

Trước khi đưa máy vào vận hành, cần kiểm tra lại rơ le .

Đảm bảo rằng bộ ngắt mạch của máy biến áp làm việc khi ấn nút kiểm tra tắt “ OFF ” . Kiểm tra để chắc chắn máy biến áp chỉ được cấp điện trở lại khi rơ le bảo vệ được chuyển sang chế độ làm việc bằng cách ấn nút “INSERCE”.

- Tác động của rơ le bảo vệ

- Trước khi vận hành lại, cần đảm bảo nguyên nhân gây ra sự cố đã được khắc phục và máy biến áp cũng như bộ đổi nấc không bị hư hỏng gì.

- Tuyệt đối cấm đóng điện lại máy biến áp trước khi kiểm tra vì có thể dẫn

đến hỏng hóc nghiêm trọng cho máy biến áp và bộ đổi nấc OLTC.

Khi rơ le bảo vệ tác động, cần tiến hành theo các bước sau:

- Xác định thời điểm tác động.
- Xác định vị trí làm việc của bộ đổi nấc.
- Ngắt dừng mô tơ truyền động bằng cách nhả công tắc bảo vệ mô tơ để ngăn bộ đổi nấc bị kích hoạt do điều khiển từ xa.
- Kiểm tra nắp bộ đổi nấc, nếu có dầu rò rỉ ra, cần đóng ngay van từ bình dầu phụ.
- Kiểm tra xem van bản lề của rơ le bảo vệ đang nằm ở vị trí dừng hay vị trí hoạt động .

Nếu van bản lề ở vị trí vận hành , việc tác động sai có thể xảy ra. Nếu nguyên nhân của việc ngắt mạch không được tìm ra, cần tháo và kiểm tra khóa chuyển mạch/ khóa lựa chọn

Nếu van bản lề ở vị trí dừng, cần tháo và kiểm tra ống đệm của khóa chuyển mạch/ khóa lựa chọn. Cần làm rõ các vấn đề sau:

- Độ lớn của tải vào thời điểm ngắt mạch.
- Bộ đổi nấc có hoạt động tốt trước và sau khi ngắt mạch không.
- Có thiết bị bảo vệ nào của máy biến áp tác động vào thời điểm ngắt mạch không.

3.5.3. Rơ le hơi (rơ le BUCHHOLZ)

Công cụ

- Rơ le hơi (Rơ le Buchholz) được thiết kế để bảo vệ sự cố cũng như làm

giảm tới mức thấp nhất bất kỳ hư hỏng nào xảy ra trong máy biến áp.

Rơ le có chức năng bảo vệ trong các trường hợp sau:

- Ngắn mạch các lá thép trong mạch từ.
- Hỏng tiếp điểm.
- Quá nhiệt ở một số bộ phận trong các cuộn dây.
- Ngắt mạch giữa các pha.
- Chạm đất.
- Sứ cách điện bị đánh thủng bên trong.

Ngoài ra rơ le còn có thể ngăn ngừa sự cố khác trong máy biến áp như rỉ dầu , hoặc sự cố trong hệ thống tuần hoàn dầu.

- **Chỉ dẫn chung**

- Việc lắp đặt, đấu nối điện và kiểm tra vận hành của rơ le bảo vệ phải được tiến hành bởi người có đủ chuyên môn và phải tuân thủ theo hướng dẫn vận hành này.

- Việc không tuân theo các hướng dẫn vận hành và việc không làm đúng quy cách trong lắp đặt , đấu điện , kiểm tra vận hành có thể gây nguy hiểm cho người vận hành cũng như tài sản .

- Rơ le bảo vệ có nhiệm vụ báo tín hiệu (Báo động cấp 1) khi có khí trong khoang chứa khí của rơ le ngưỡng tác động , hoặc khi áp suất trong máy tăng đột ngột , tạo dòng dầu chảy ngược lên phía bình dầu phụ làm rơ le tác động (Báo động cấp 2).

- **Chú ý:** Rơ le bảo vệ phải được đấu nối điện sao cho máy biến áp phải được ngắt điện ngay lập tức khi rơ le bảo vệ tác động (Báo động cấp 2) .

- **Cấu tạo**

- Vỏ làm bằng kim loại nhẹ chống ăn mòn và có các mặt bích để nối với các đường ống từ máy biến áp và bình dầu phụ .

- Cửa sổ quan sát, kiểm tra vị trí van được đặt ở mặt bên của vỏ trên mặt kính có khắc vạch chỉ thể tích khoang chứa khí.

- Các tiếp điểm chuyển mạch được đặt trong hộp và được gắn kín chống thấm dầu từ khoang dầu của rơ le.

- Ngoài ra có nút kiểm tra được đặt trong hộp tiếp điểm có chức năng kiểm tra hoạt động ngắt của rơ le cũng như điều chỉnh về vị trí ban đầu.

- **Rơ le**

Bộ phận kích hoạt của rơ le bao gồm phao trên trục có gắn nam châm vĩnh cửu , nam châm vĩnh cửu có nhiệm vụ tác động lưỡi gà mang tiếp điểm (Báo động cấp 1).

Bộ phận kích hoạt của rơ le bao gồm van bản lề với một nam châm vĩnh cửu. Nam châm có nhiệm vụ tác động lưỡi gà mang tiếp điểm và cố định van bản lề ở vị trí vận hành (Báo động cấp 2).

- **Vận hành**

Sự cố nhẹ (Báo động cấp 1) : Khi gặp sự cố nhẹ trong máy biến áp, những bọt khí nổi lên trên bầu chứa khí của rơ le đến khi lượng khí đầy khoang chứa làm phao rơi xuống đóng tiếp điểm báo tín hiệu hoạt động .

Sự cố nặng (Báo động cấp 2) : Khi có sự cố xảy ra liên tục trong máy biến áp, khí ga sinh ra dư dôi trong máy biến áp làm tăng áp lực trong máy tạo ra dòng dầu chảy về phía bình dầu phụ . Dòng dầu qua rơ le tác động van bản lề đóng tiếp điểm đi ngắt máy . Trong trường hợp trong rơ le không còn dầu (mức

dầu trong máy cạn dưới rơ le ga) làm cho phao mang tiếp điểm báo động cấp 2 rơi xuống , đóng tiếp điểm đi ngắt máy .

- Chỉ dẫn lắp đặt

Lắp ráp

Rơ le bảo vệ được gắn trên ống dẫn dầu từ máy tới bình dầu phụ .

Trước khi lắp cần kiểm tra hoạt động của rơ le bảo vệ. Mở nắp hộp bằng cách vặn 3 vít M6 và tác động thử vào:

- Nút kiểm tra: để kiểm tra tình trạng hoạt động của các cặp tiếp điểm.
- Lắp rơ le bảo vệ theo vị trí nằm ngang với các nút kiểm tra hướng lên trên. Mũi tên trên nắp hộp chứa cực phải hướng về phía dẫn đến bình dầu phụ.
- Sử dụng ống dẫn có đường kính tối thiểu 80 mm nối giữa rơ le ga với thùng dầu chính của máy và bình dầu phụ . Rơ le bảo vệ phải được gắn đỡ chắc chắn chống các rung động

Cần đặt một van giữa rơ le và bình dầu phụ.

Đấu nối điện

Tiếp điểm nhà có thể là loại N/O hay N/C. Các tiếp điểm loại khác có thể theo yêu cầu.

Trong bất kỳ trường hợp nào , việc đấu nối phải đảm bảo khi rơ le tác động ngay lập tức ngắt nguồn điện vào máy biến áp.

Đường kính cáp dẫn về đầu điện 9-15 mm.

Nối đất bằng vít M6 trong hộp nối cực.

- Chuẩn bị đưa vào vận hành

Trước khi đưa máy vào vận hành, cần kiểm tra lại rơ le theo 5.1

Đảm bảo rằng bộ ngắt mạch của máy biến áp làm việc khi ấn nút kiểm tra tắt. Kiểm tra để chắc chắn máy biến áp chỉ được cấp điện trở khi rơ le bảo vệ được chuyển sang chế độ làm việc.

- Tác động của rơ le bảo vệ
- Trước khi vận hành lại, cần đảm bảo nguyên nhân gây ra sự cố đã được khắc phục và máy biến áp cũng như bộ đổi nấc không bị hư hỏng gì.

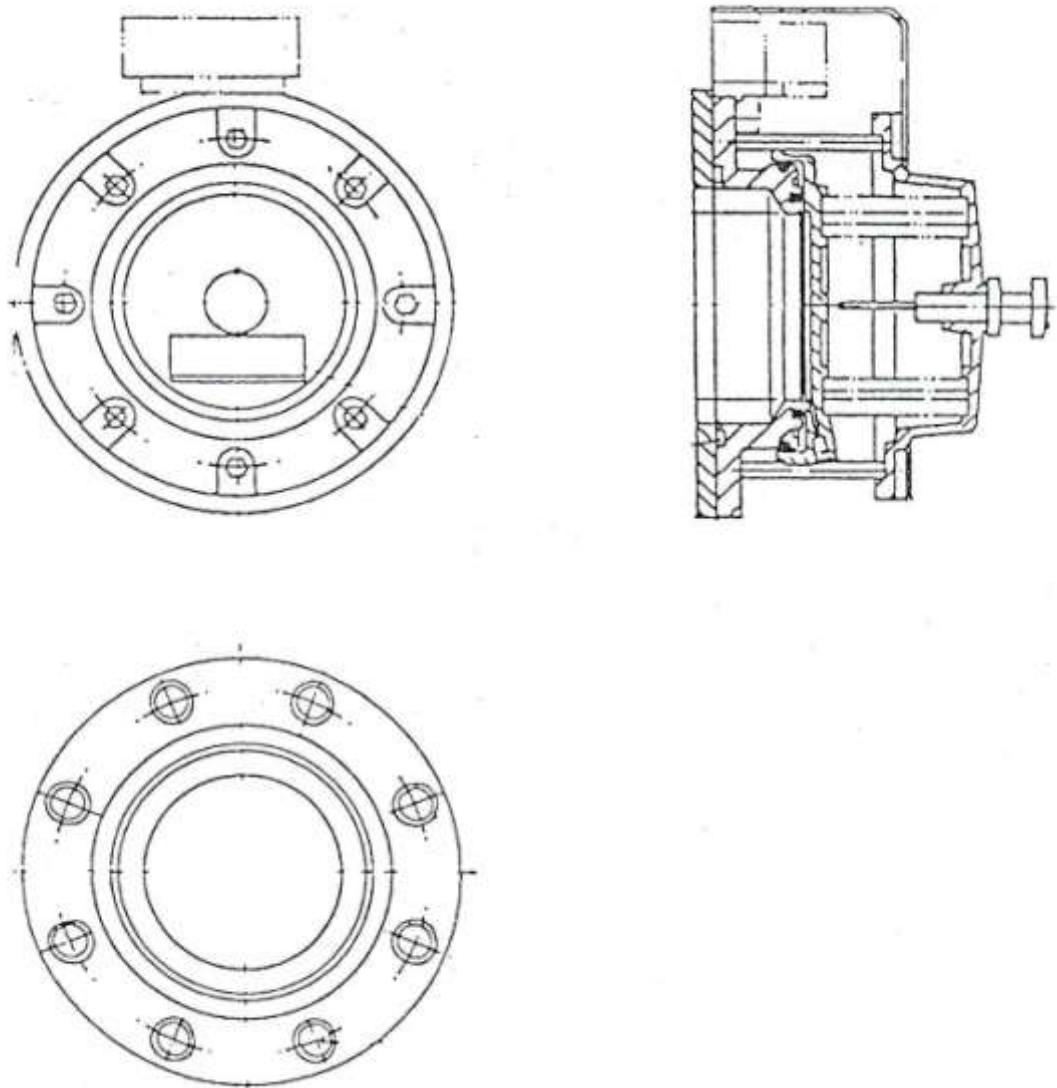
Khi rơ le bảo vệ tác động, cần tiến hành theo các bước sau:

- Xác định thời điểm tác động.
- Xác định vị trí làm việc của bộ đổi nấc.
- Kiểm tra xem van bản lề của rơ le bảo vệ đang nằm ở vị trí dừng hay vị trí hoạt động.
- Độ lớn của tải vào thời điểm ngắt mạch.
- Bộ đổi nấc có hoạt động tốt trước và sau khi ngắt mạch không.
- Có thiết bị bảo vệ nào của máy biến áp tác động vào thời điểm ngắt mạch không.
- Kiểm tra mẫu khí trong rơ le ga , qua kết quả xem xét và phân tích mẫu khí có thể xảy ra một số trường hợp sau:
 - + Khí màu trắng : Sinh ra do hồ quang điện khi tiếp xúc với giấy các tông cách điện hoặc vải .
 - + Khí màu vàng : Sinh ra bởi gỗ và các tông cách điện.
 - + Khí màu xám : Do mạch từ bị phá vỡ.

+ Khí màu đen : Do có hồ quang sinh ra làm cháy dầu cách điện.

- Tuyệt đối không được đóng điện lại máy biến áp trước khi kiểm tra , xác định rõ nguyên nhân gây ra tác động rơ le vì có thể dẫn đến hỏng hóc nghiêm trọng cho máy biến áp.

3.5.4. Van phòng nổ (van an toàn cho máy biến áp dầu)



Hình 3.2 : Van phòng nổ VS 150

Mục đích

Thùng máy biến áp chứa đầy dầu , trong các trường hợp đặc biệt sẽ tạo ra áp suất bên trong . Do đó cần bố trí một hoặc một số van an toàn phù hợp với áp suất lớn nhất cho phép . Khi có sự cố bên trong làm tăng áp lực của dầu , áp lực này sẽ nhanh chóng được xả nhờ van an toàn . Nhờ đó sẽ ngăn ngừa được các hư hỏng, như làm biến dạng vỏ máy , hoặc có thể gây cháy nổ .

Nó cần thiết để bảo vệ thùng máy biến áp bằng cách xả ngay tức thời lượng quá áp suất đang tăng lên nhanh chóng , đảm bảo cấu trúc ban đầu của máy không bị hư hỏng , biến dạng.

Đặc trưng tổng quát

- Thân van: Gồm thân và mặt bích để bắt vào bên trong hông thân vỏ máy.
- Nắp van: Là miếng gương van được nén ép để bịt kín van, được điều chỉnh bằng lực ép lò xo.
- Tấm chắn: để tránh nguy hiểm khi dầu nóng phun ra ngoài.
- Cấp bảo vệ IP65
- Công suất khóa chuyển mạch 10A-250VAC, 1A-125VDC.

Các loại van an toàn: Van an toàn được chế tạo có nhiều loại đường kính khác nhau, áp lực định mức thỏa mãn yêu cầu phạm vi ứng dụng khác nhau:

Kiểu	Đường kính	Áp lực định mức	Ứng dụng
T200	200mm	0,3÷0,7bar	Máy biến áp lớn
T125-VS150	125mm	0,3÷1bar	Máy biến áp lớn
VS100	100mm	0,3÷1bar	Máy cỡ trung bình
T80-VS80	80mm	0,3÷1bar	Máy biến áp nhỏ
T50	50mm	0,1÷1bar	Hộp cánh-Thùng nhỏ

Bảng 3.1 : Thông số của các van phòng nổ

Hướng dẫn lắp và sử dụng:

- Van an toàn được lắp ở vị trí nơi mà sự cố dễ xảy ra nhất.
- Đường kính ống thoát phù hợp lượng dầu của máy biến áp và số lượng van an toàn.
 - Khí và bọt khí nằm trong gương van sẽ ảnh hưởng tiêu cực tới tốc độ mở của van. Do đó trước khi vận hành máy biến áp phải cho xả hết khí đọng tích tụ trong ống thoát khí. Kiểm tra định kỳ máy biến áp phải kiểm tra xem có khí tích tụ không.
 - Áp suất làm việc được hiệu chuẩn thấp hơn áp suất cho phép của vỏ máy, cụ thể nó được điều chỉnh tác động khi áp suất đạt $0,5\text{kG/cm}^2$.
 - Việc nối điện đảm bảo sao cho khi van an toàn tác động phải ngắt ngay máy biến áp khỏi nguồn điện.
 - Trước khi đóng điện trở lại phải kiểm tra và khắc phục nguyên nhân gây tác động van an toàn.

CHƯƠNG 4. KHAI THÁC AN TOÀN TỬ HỢP BỘ TRUNG ÁP

4.1. Đặt vấn đề

Mức độ nguy hiểm khi sử dụng các hệ thống điện là rất cao nếu chúng ta không tìm hiểu tính năng, đặc điểm, cách thức sử dụng của chúng hoặc sử dụng một cách cẩu thả và chủ quan. Vận hành sai có thể dẫn tới bị thương nghiêm trọng hoặc làm chết người, làm hư hỏng các thiết bị và tài sản của người sử dụng và làm giảm hiệu quả sử dụng của các thiết bị. Do đó khi vận hành hoặc sử dụng bất kỳ một hệ thống điện nào cũng đòi hỏi sự an toàn, tay nghề của người vận hành, độ tin cậy của các thiết bị bảo vệ, khắc phục nhanh chóng khi có các sự cố xảy ra.

4.2. Vận hành an toàn hệ thống

4.2.1. Các quy định chung vận hành hệ thống một cách an toàn:

- Đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn, quy chuẩn về an toàn điện đối với người quản lý vận hành hệ thống và cộng đồng có liên quan; được giám sát chặt chẽ bởi các cơ quan quản lý an toàn của nhà nước; các vấn đề kỹ thuật an toàn liên quan đến sự cố lưới điện được đơn vị quản lý vận hành ngăn ngừa bởi các hệ thống bảo vệ từ cục bộ đến toàn hệ thống.

- Mức độ an toàn về quản lý vận hành hệ thống: Luôn được kiểm tra định kỳ, bất thường; bảo đảm công việc bảo dưỡng, quản lý chất lượng thiết bị nghiêm ngặt.

- Mức độ an toàn về quản lý vận hành hệ thống: Luôn được kiểm tra định kỳ, bất thường; bảo đảm công việc bảo dưỡng, quản lý chất lượng thiết bị nghiêm ngặt.

- Tất cả các nhân viên liên quan đến phần lắp ráp, vận hành, bảo trì và sửa chữa phải có đủ khả năng và trình độ phù hợp.

- Bảo vệ an toàn cơ sở vật chất của hệ thống : Quản lý nghiêm ngặt người , xe , phương tiện ra, vào, qua, lại ; tuần tra của các nhân viên bảo vệ ; chú ý vật để phòng đột nhập ; chỉ huy liên lạc thường xuyên để thực hiện phòng chống đột nhập.

- Khi vận hành , điều hành hệ thống phải tuân thủ qui chế an toàn , bao gồm : Qui định chung , đảm bảo chất lượng , cơ chế quản lý và đánh giá an toàn , giáo dục an toàn , ghi chép và báo cáo ; quản lý vận hành , quản lý mức độ ảnh hưởng của điện áp cảm ứng , điện trường , quản lý bảo dưỡng , các biện pháp ứng phó khẩn cấp .

- Khi thực hiện điều chỉnh chuyển nấc điện áp phải cắt điện ở cả 2 phía cao áp và hạ áp . Điều chỉnh đặt đúng khi mở chỉ nấc chỉ đúng số chỉ nấc , chuôi tay quay được cài vào rãnh định vị . Sau khi chuyển nấc phải đo lại điện trở một chiều nấc đó đạt tiêu chuẩn mới được đóng điện .

- Trạm biến áp phải có đủ các thiết bị chống sét , bảo vệ và không bị chạm chập . Đối với trạm có người trực mỗi giờ phải ghi lại các thông số vận hành của máy.

4.2.2. An toàn trong vận hành tủ trung áp:

- Mỗi tủ được trang bị một sơ đồ nguyên lí dưới dạng sơ đồ đơn tuyến và có các chỉ thị cho thấy trạng thái của các thiết bị trong tủ . Trên các cần xoay đèn có chỉ dẫn hướng quay của cần khi thao tác vận hành . Ngoài ra còn có các bảng chỉ dẫn quy trình vận hành theo từng bước được dán trên cửa tủ để đảm bảo vận hành an toàn và dễ dàng .

- Tiếp đất : Tất cả các tủ đều được trang bị thanh tiếp đất chính , thanh này được thiết kế lắp đặt sao cho dễ dàng kết nối với các tủ khác . Cầu dao phụ tia và dao tiếp đất cũng như các bộ phận khác đều được kết nối đến thanh tiếp đất . Những nơi dùng bản lề được tiếp đất bằng dây đồng mềm hoặc dây kim loại bền . Các bộ phận kim loại khác làm bằng thép mạ được liên kết với nhau đảm bảo

tiếp đất liên tục trên từng bộ phận .

•Chỉ thị điện áp được lắp đặt trên các tủ cho phép kiểm tra sự tồn tại hoặc mất điện áp ở cấp nối vào tủ . Điều này phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61958 .

4.2.3. Kiểm tra và bảo dưỡng tủ:

Việc kiểm tra và bảo dưỡng tủ được tiến hành hàng năm tùy theo điều kiện vận hành và môi trường xung quanh , tốt nhất là theo tư vấn của nhà chế tạo . Quy trình này thường được thực hiện theo tuần tự sau :

➤ Kiểm tra vỏ tủ xem có chỗ hở nào không . Bởi thiết bị nằm trong tủ sẽ bị nguy hiểm nếu có vật lạ , người chạm vào khi đang vận hành . Nếu tủ bị méo , biến dạng xem có ảnh hưởng đến các bộ phận trong tủ .

➤ Nếu tủ là dạng lắp đặt ngoài trời , phải xem kĩ xem có rò rỉ không .

➤ Sau khi cắt điện và nối đất , phải làm vệ sinh bên trong tủ , thông gió tủ để loại các khí xâm thực động trong tủ .

➤ Kiểm tra quạt thông gió và các thiết bị lọc gió .

➤ Lau sạch các bề mặt cách điện , để tránh hiện tượng rò điện , phóng điện bề mặt .

➤ Tuyệt đối tránh lắp các vật nhọn trong tủ, vì dễ tạo điều kiện phóng điện.

➤ Kiểm tra phần nối đất .

➤ Kiểm tra dao cách li sơ cấp. Lưu ý phần đồng có bị sunphua hóa không , nếu có phải tẩy sạch .

➤ Sau khi làm vệ sinh bên ngoài , bên trong và chỉnh định , bước tiếp theo là thử nghiệm cách điện so với đất . Kết quả thử nghiệm này đem so sánh với kết quả lần trước , để xem cách điện có bị rò yếu đi không . Cần chú ý nhiệt độ và độ ẩm môi trường khi thử nghiệm cách điện . Các số liệu thử nghiệm phải được lưu lại để so sánh với các lần thử nghiệm tiếp theo .

➤ Kiểm tra các phần khóa liên động .

4.3. Ngưng hư hỏng thường gặp

4.3.1. Những hư hỏng của role :

Role đóng một vai trò quan trọng trong suốt quá trình hoạt động của hệ thống. Vì vậy, việc quan tâm đến những hư hỏng để tìm cách khắc phục là rất cần thiết. Hư hỏng của rơ le khởi động còn do chính bản thân nó gây ra , xuất phát từ việc lắp đặt , thiết kế chọn dùng hoặc vật liệu của rơ le này bị thoái hoá qua sử dụng đã nhiều năm. Những hư hỏng thường gặp của role như: lá mang tiếp điểm bị méo mó , tiếp điểm bị cháy sém rỗ sần sùi , lõi thép bị kẹt . Những hư hỏng này làm cho role không đóng được tiếp điểm .

Chú ý trong việc sửa chữa lại rơ le bị hư hỏng phải làm y nguyên như trước, nếu làm biến đổi đặc tính gốc của nó đã được chọn dùng trong hệ thống , cũng có thể không tránh khỏi những sự cố rơ le như đã nêu ở trên. Sau khi đã phán đoán rơ le khởi động bị hư hỏng cần xác định lại sự việc cho chắc chắn để tiến hành sửa chữa . Cách xác định hư hỏng của rơ le khởi động, nếu có điều kiện, tốt hơn hết là dùng một rơ le khác còn tốt thay vào vào khởi động thử . Nếu khởi động được động cơ, điều đó chứng tỏ role cũ đã bị hư hỏng.

Công việc sửa chữa role căn cứ vào những hư hỏng cụ thể của từng bộ phận được xác định khi kiểm tra. Để tránh nhầm lẫn trong việc tháo và lắp, khi tháo ra khỏi hệ thống , phải đánh dấu từng chỗ nối bằng ký hiệu riêng tự quy ước . Mỗi bên của một cặp đầu nối giữa mạch điện còn lại là role được tháo ra phải có cùng ký hiệu, đồng thời đánh dấu vị trí lắp của rơ le .

4.3.2 : Đứt dây (hoặc hở mạch) một pha :

Thực tế vận hành hệ thống điện cho thấy , có thể xảy ra trường hợp hở mạch một hoặc hai pha do đứt dây hoặc đầu tiếp xúc của máy cắt điện bị hở , gây nên chế độ vận hành không toàn pha trong hệ thống . Thường gặp nhất là chế độ đứt dây một pha.

Ở chế độ vận hành không đủ cả ba pha sẽ xuất hiện chế độ không cân bằng và thành phần dòng điện thứ tự nghịch chạy vào máy điện quay.

Một số trường hợp đứt dây , đầu dây dẫn bị đứt rơi xuống đất gây nên sự cố phức hợp : vừa đứt dây vừa chạm đất .

4.3.3 : Các vòng dây trong máy biến áp chạm chập nhau :

Chạm chập các vòng dây trong máy biến áp có thể xảy ra do quá điện áp khí quyển hoặc cách điện bị già cỗi . Dòng điện sự cố chạy trong mạch vòng bị chập có thể lớn hơn gấp nhiều lần dòng điện định mức của máy biến áp tùy theo số vòng bị chập . Dòng điện này tạo nên những xung lực lớn xô đẩy các vòng dây của máy biến áp và trong nhiều trường hợp có thể làm hỏng cuộn dây .

Bảo vệ quá dòng điện đặt ở máy biến áp thường khó phát hiện sự cố chập các vòng dây , vì theo quan hệ cân bằng sức từ động , dòng điện pha sự cố có thể tăng lên không đáng kể so với giá trị định mức . Tuy nhiên sự cố các vòng dây chạm nhau có liên quan đến thay đổi áp suất của dầu (do lực điện động khi các vòng dây bị xô đẩy tạo nên , do hồ quang tại chỗ chạm chập làm dầu bốc hơi.....) hoặc làm cho nhiệt độ dầu tăng cao , khi ấy role khí hoặc role quá nhiệt có thể tác động cắt máy biến áp ra khỏi hệ thống .

4.4. Đề xuất các giải pháp hữu ích

- Nghiên cứu , phát triển, hoàn thiện bảng điều khiển để vận hành tại trung tâm điều khiển ; thao tác vận hành chắc chắn, xác định đã tuân thủ các trình tự vận hành ; đào tạo vận hành theo lộ trình nâng cao có tính kế tục (phòng đào tạo vận hành bằng thiết bị mô phỏng) .

- Thiết kế bảo vệ nhiều cấp : Khóa liên động (ngăn ngừa thao tác sai) ; ngăn ngừa lan rộng khác thường ; thiết bị tự động dừng cung cấp điện , và đưa hệ thống về trạng thái ban đầu , an toàn ; thiết bị sớm phát hiện khác thường của hệ thống ; ngăn ngừa phát tán điện trường ra xung quanh.

KẾT LUẬN

Trạm biến áp trung gian cùng với các thiết bị điều khiển bảo vệ tạo nên một mắt xích quan trọng trong hệ thống cung cấp điện . Khi mà khả năng công nghệ cũng như khả năng ứng dụng những lí thuyết điều khiển hiện đại vào việc điều khiển giám sát và bảo vệ thì các tủ hợp bộ phục vụ cho các trạm biến áp trung gian trở nên hoàn thiện và hiện đại hơn. Hãng Schneider với tủ hợp bộ trung thế đã nâng cao được khả năng cung cấp điện với chất lượng cao , các vấn đề về an toàn và độ tin cậy cao. Khả năng giao diện thân thiện với con người giúp cho vấn đề vận hành khai thác có những bước tiến dài .

Sau khi nghiên cứu và hoàn thành đồ án thì vấn đề cung cấp điện với các thiết bị hiện đại đã giúp cho em nhận thức được khoa học kĩ thuật và công nghệ là sự phát triển không ngừng đòi hỏi người làm công tác kĩ thuật luôn phải học hỏi cập nhật kiến thức. Bản đồ án đã giới thiệu được về trạm biến áp trung gian về tủ hợp bộ của hãng Schneider với các thiết bị động lực và điều khiển. Đặc biệt là các thiết bị giám sát.

Cũng trong bản đồ án này em cũng đã giới thiệu thêm một số thiết bị phụ trợ khác giúp cho quá trình điều khiển cũng như giám sát chính xác hơn và tin cậy hơn. Mặc dù vậy, do điều kiện khách quan và chủ quan, đặc biệt là vấn đề thời gian chưa cho phép em tìm hiểu sâu một số thiết bị hiện đại khác, đây cũng là hướng mở của đề tài, sau này nếu có điều kiện em sẽ tiếp tục nghiên cứu và tìm hiểu thêm để không ngừng nâng cao hiểu biết về nghề nghiệp và công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TRỊNH HÙNG THÁM – NGUYỄN HỮU KHÁI - ĐÀO QUANG THẠCH – LÃ VĂN ÚT , (1996) *Nhà máy điện và trạm biến áp Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [2] BÙI NGỌC THUR , (2002) *Mạng cung cấp và phân phối điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [3] LÃ VĂN ÚT, (2000) *Ngắn mạch trong hệ thống điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [4] PHẠM VĂN HÒA , (2000) *Ngắn mạch trong hệ thống điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Giáo Dục
- [5] NGUYỄN CÔNG HIỀN – NGUYỄN XUÂN PHÚ – NGUYỄN BỘI KHUÊ , (1998) *Cung cấp điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [6] TRẦN QUANG KHÁNH , (2009) *Vận hành hệ thống điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [7] NGÔ ĐỨC MINH – VŨ VĂN THẮNG – NGUYỄN ĐỨC TƯỜNG , (2009) *Nhà máy điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [8] TRẦN BÁCH , (2008) *Lưới điện và hệ thống điện T1 , T2 , T3 Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [9] NGUYỄN VĂN ĐẠM , (1999) *Mạng lưới điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [10] NGÔ HỒNG QUANG – VŨ VĂN TÂM, (2001) *Thiết kế cấp điện Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật
- [11] GS. TSKH Thân Ngọc Hoàn – TS. Nguyễn Tiến Ban, (2007) *Trạm phát và lưới điện tàu thủy Hà Nội* , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật.

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TRẠM BIẾN ÁP TRUNG GIAN	2
1.1. Khái quát về trạm biến áp trung gian	2
1.1.1. Tổng quan về trạm biến áp :	2
1.1.2. Phân loại trạm biến áp	3
1.2. Chức năng của trạm biến áp trung gian.	4
1.3. Nhiệm vụ của Trạm biến áp trung gian.....	5
1.4. Đặc điểm của TBATG	5
1.5 Sơ Đồ trạm biến áp trung gian:	7
CHƯƠNG 2. TỦ HỢP BỘ TRUNG ÁP CỦA HÃNG SCHNEIDER	9
2.1. Đặt vấn đề.....	9
2.2. Cấu trúc chung của tủ hợp bộ.....	10
2.2.1. Giới thiệu chung:	10
2.2.2. Hệ thống tủ trung thế bao gồm :	11
2.2.3. Hình dạng và kích thước tủ:	13
2.2.3.1. Kích thước và trọng lượng	13
2.2.3.2. Cấu trúc của tủ hợp bộ	14
2.2.3.3 Các loại tủ khác	18
2.3 Sơ đồ mạch động lực và điều khiển :	21
2.4. Cấu trúc thanh cái và đặc điểm	22
CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG TỦ HỢP BỘ SCHNEIDER	25
3.1. Đặt vấn đề.....	25
3.2. Thiết bị đo , giám sát.....	25
3.2.1. Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cuộn dây	25
3.2.2. Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu	27

3.2.3. Đồng hồ đo mức dầu 29

3.3. Thiết bị điều khiển.....	30
3.3.1. Các thiết bị điều khiển được lắp ráp trong tủ:.....	30
3.3.2 . Các chức năng chính của tủ:	34
3.3.3. Hệ thống đèn tín hiệu báo các trạng thái làm việc bình thường bao gồm:	34
3.4. Thiết bị cảnh báo	35
3.4.1. Báo động bằng đèn trong các trường hợp sau:.....	35
3.4.2. Các trường hợp báo động bằng tín hiệu đèn , còi trong sau:	35
3.4.3. Báo động bằng đèn , còi và phát tín hiệu cắt máy nhờ các role lặp lại trong các trường hợp sau:.....	35
3.5. Thiết bị bảo vệ.....	36
3.5.1. Cầu dao phụ tải và dao tiếp đất	36
3.5.2. Rơ le bảo vệ RS 2001 (Rơ le dòng dầu bảo vệ bộ OLTC)	37
3.5.3. Rơ le hơi (rơ le BUCHHOLZ)	40
3.5.4. Van phòng nổ (van an toàn cho máy biến áp dầu).....	45
CHƯƠNG 4. KHAI THÁC AN TOÀN TỦ HỢP BỘ TRUNG ÁP.....	48
4.1. Đặt vấn đề.....	48
4.2. Vận hành an toàn hệ thống.....	48
4.2.1. Các quy định chung vận hành hệ thống một cách an toàn:.....	48
4.2.2. An toàn trong vận hành tủ trung áp:	49
4.2.3. Kiểm tra và bảo dưỡng tủ:.....	50
4.3. Ngừng hư hỏng thường gặp	51
4.3.1. Những hư hỏng của role :.....	51
4.3.2 : Đứt dây (hoặc hở mạch) một pha :.....	51
4.3.3 : Các vòng dây trong máy biến áp chạm chập nhau :	52
4.4. Đề xuất các giải pháp hữu ích	52
KẾT LUẬN	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54