

MỤC LỤC

Khuyến Cáo An Toàn	1	Chống Sét	5
Bảo Hành	2	Đóng Cắt Tụ	5
Vận Chuyển	2	Dòng Điện Dung	5
Hướng Dẫn Sử Dụng	2	Dòng Nạp Và Dòng Phóng	5
Kiểm Tra Khi Nhận Hàng	3	Relay Bảo Vệ	6
Hướng Dẫn Lưu Trữ	3	Relay Bảo Vệ Mất Cân Bằng	6
Giàn Tụ Dùng Chì Ngoài	3	Bảo Vệ Quá Dòng	6
Mô Tả Thiết Bị	3	Các Bước Kiểm Tra và Thử Nghiệm	6
Lắp đặt	3	Đóng Điện Lần Đầu	6
Bản vẽ lắp ráp	4	Vận Hành	7
Thiết bị di chuyển tụ	4	Điều Kiện Làm Việc Khác Thường	7
Lắp ráp giá đỡ nâng cao	4	Vận Hành Quá Điện Áp	7
Vị Trí Của Bộ Tụ	4	Vận Hành Điện Áp Thấp	7
Lắp Đặt Chì Và Kết Nối	4	Kiểm Tra và Bảo Trì	7
Lắp Ráp Giàn Tụ	5	Bảo Trì Định Kỳ	7
Đấu nối	5	Quy Trình Khuyến Cáo Thay Chì	7
Tiếp địa	5	Đặt Hàng Tụ Thay Thế	8
Cuộn Kháng Nối Tiếp	5	Kiểm Tra Tại Hiện Trường	8

Các hướng dẫn này không bao hàm tất cả các chi tiết hoặc các thay đổi của thiết bị, quy trình, hoặc cách thức thể hiện, cũng như không thể cung cấp từng hướng dẫn cụ thể cho các tình huống nảy sinh trong quá trình lắp đặt, vận hành, hay bảo trì. Khi cần thêm thông tin cần thiết để làm rõ một vấn đề chưa được đề cập đầy đủ trong hướng dẫn này, xin vui lòng liên lạc với đại diện của Cooper Power Systems.

KHUYẾN CÁO AN TOÀN

1. Dùng móc nâng để nâng các khung lắp. Nâng các thiết bị khác bằng bộ phận kết cấu phù hợp với các hướng dẫn tương ứng, nếu có. Không nâng bất kỳ thiết bị nào bằng sứ xuyên hay phần cách điện, trừ khi có hướng dẫn cho phép.
2. Không được leo lên sứ cách điện, sứ xuyên hay các tụ bù.
3. Không được tiếp địa giàn tụ ngay sau khi cô lập giàn tụ ra khỏi hệ thống. Đối với các giàn tụ có các bộ tụ được thiết kế điện trở xả tụ ở bên trong để xả điện áp đỉnh của tụ đến thấp hơn 50V trong 5 phút, chờ 5 phút trước khi tiếp địa. Đối với các giàn tụ có các bộ tụ được thiết kế điện trở xả tụ ở bên trong để xả điện áp đỉnh của tụ đến thấp hơn 75V trong 10 phút, chờ 10 phút trước khi tiếp địa. Trường hợp thiếu thông tin thiết kế, chờ 10 phút trước khi tiếp địa.
4. Tiếp địa tất cả các bộ phận sau khi cắt điện và trước khi tiếp xúc với các khung lắp hay các đầu cực. Tiếp địa trung tính các giàn tụ không nối đất.
5. Trước khi di dời tụ, nối ngắn mạch đầu cực của toàn bộ các tụ bù.
6. Đối với các giàn tụ có các bộ tụ được thiết kế điện trở xả tụ ở bên trong để xả điện áp đỉnh của tụ đến thấp hơn 50V trong 5 phút, trước khi đóng điện giàn tụ trở lại phải chờ tối thiểu 3 phút sau khi được cô lập khỏi hệ thống. Đối với các giàn tụ có các bộ tụ được thiết kế điện trở xả tụ ở bên trong để xả điện áp đỉnh của tụ đến thấp hơn 75V trong 10 phút, trước khi đóng điện giàn tụ trở lại phải chờ tối thiểu 6 phút sau khi được cô lập khỏi hệ thống. Khi cần giảm các khoảng thời gian này, cần tham khảo ý kiến của nhà máy.
7. **KHÔNG** được lắp lại chì và cấp điện cho tụ bị nổ chì mà không kiểm tra điện dung của tụ trước để đảm bảo nó nằm trong khoảng điện dung chấp nhận được. **Chập điện hay ngắn mạch cực bộ tụ điện có thể dẫn đến hậu quả bất ngờ bao gồm việc phá hủy tụ điện và các thiết bị liên quan.**
8. **KHÔNG** được cấp điện cho tụ đã được nối tắt các đầu cực hay các tụ bị phình hoặc trường hợp vỏ tụ bị hư hỏng. Xem **Quy trình khuyến cáo thay chì**.
9. Sử dụng tất cả các biện pháp phòng ngừa cho thiết bị tụ bù theo cách tương tự được liệt kê trong danh sách quy định của Công ty điện lực đối với các thiết bị cao thế.
10. Vỏ tụ được hàn kín chứa các phần tử bên trong và chất điện môi. **KHÔNG** làm rơi, chấn động, hoặc các tác động khác có thể gây ảnh hưởng đến vỏ tụ. **KHÔNG** nâng tụ bằng chân sứ. Chỉ sử dụng xe nâng.



Hình 1. Giàn tụ dùng chì ngoài

BẢO HÀNH

Các khung đỡ giàn tụ dùng chì ngoài của Cooper Power Systems được bảo hành một năm kể từ ngày giao hàng. Tùy theo lựa chọn Cooper Power Systems sẽ thực hiện hiệu chỉnh, sửa chữa hoặc thay thế, các khung lắp tụ hoặc các bộ phận có thể bị hư hỏng do lỗi vật liệu hoặc do sản xuất. Việc bảo hành chỉ có hiệu lực khi thiết bị được kiểm tra hoàn toàn lúc nhận hàng, được lắp đặt phù hợp, và không kể đến điều kiện bất thường khác. Nếu đúng như trên thì Cooper Power Systems sẽ thực hiện tất cả các trách nhiệm của mình. Cooper Power Systems sẽ không chịu trách nhiệm các thiệt hại hư hỏng hoặc bất kỳ chi phí phát sinh trong việc lắp đặt hay vận chuyển.

Sự gia tăng tải phi tuyến trong hệ thống điện làm tăng độ méo của sóng hài khi sử dụng tụ bù. Khi sử dụng giàn tụ bù, khuyến cáo cần có một nghiên cứu để xác định sự cộng hưởng giữa tụ và hệ thống có thể khuếch đại sóng hài tồn tại trong hệ thống. Cooper Power Systems có thể thực hiện những nghiên cứu này.

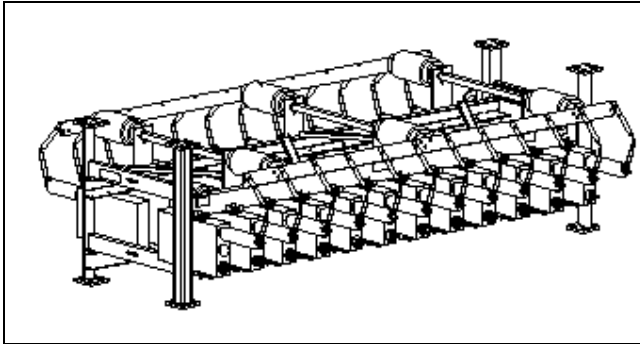
VẬN CHUYỂN

Khung lắp tụ dùng chì ngoài và các phụ kiện của giàn tụ được vận chuyển trên các pallet, trong các thùng gỗ hờ hay kín hoặc trong container.

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Hướng dẫn sử dụng sẽ được gửi đến quý khách hàng trước khi vận chuyển thiết bị và một bản sao sẽ được gửi kèm theo hàng. Đọc và hiểu thật kỹ hướng dẫn sử dụng trước khi di chuyển, lắp đặt, vận hành và bảo trì giàn tụ. Hướng dẫn sử dụng bao gồm tối thiểu những thứ sau đây:

- Các bản vẽ hoàn công.
- Bảng liệt kê vật liệu.
- Các yêu cầu về mômen xoắn.
- Các hướng dẫn này.
- Các bản vẽ và hướng dẫn cho các thiết bị khác (nếu có).



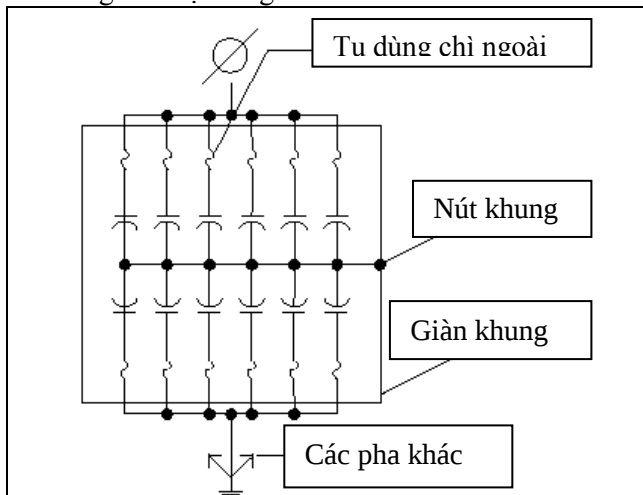
Hình 2. Giàn tụ dùng chì ngoài

KIỂM TRA KHI NHẬN HÀNG

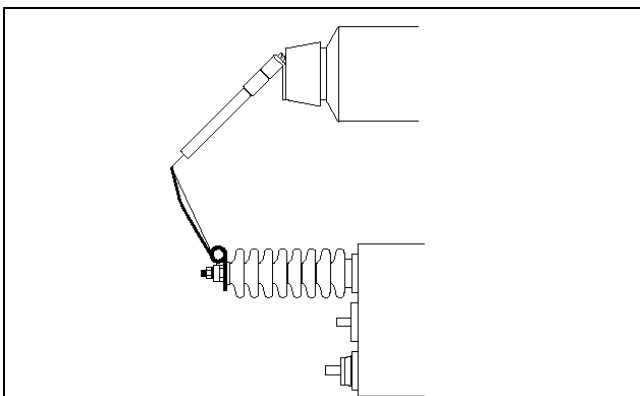
Trong lúc nhận hàng, kiểm tra cẩn thận tất cả các thiết bị xem có hư hỏng hay thiếu gì không. Nếu phát hiện có sự sai lệch, ngay lập tức gửi chứng từ khai báo đến hãng vận chuyển và thông báo cho Cooper Power Systems.

Dùng bảng liệt kê chi tiết thiết bị của nhà máy và các bản vẽ xây lắp để kiểm tra tất cả các thiết bị. Kiểm tra bao gồm các bước sau:

- Kiểm tra tất cả các sứ cách điện và chân sứ xem có rạn nứt hay không.
- Kiểm tra toàn bộ nameplate để đảm bảo thiết bị đúng như đặt hàng.



Hình 3. Sơ đồ khung giàn tụ điển hình



Hình 4. Chì nỏ bên ngoài

HƯỚNG DẪN LƯU TRỮ

Nếu tụ được lắp đặt ngay, lưu trữ để hạn chế hư hỏng do cơ học và thời tiết. Đặc biệt bảo vệ các chân sứ, sứ cách điện, thiết bị điện và các mặt hàng dễ vỡ khác chống lại thiệt hại cơ học.

Đối với tụ lắp đặt trong nhà phải lưu trữ trong nhà. Đối với tụ lắp đặt ngoài trời có thể chứa thêm một vài bộ phận như các role điện tử không nên lưu trữ ngoài trời. Sau khi kiểm tra nhận hàng lưu trữ tất cả các thiết bị trong nhà.

GIÀN TỤ DÙNG CHÌ NGOÀI

Mỗi pha của giàn tụ dùng chì ngoài được cấu tạo bằng một hoặc nhiều bộ tụ mắc song song. Mỗi tụ được bảo vệ bằng cuộn kháng hạn dòng hoặc một chì nỏ bên ngoài tụ. Hình 3 là sơ đồ đầu nối điển hình một pha của giàn tụ bù tĩnh dùng chì ngoài với hai bộ 6 tụ được nối song song. Mỗi pha được lắp trong một khung.

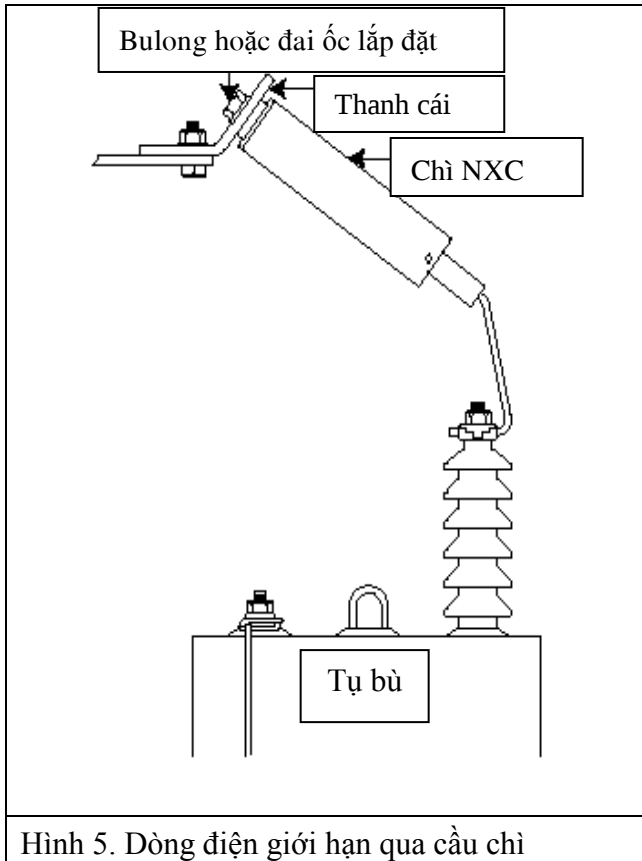
MÔ TẢ THIẾT BỊ

Giàn tụ dùng chì ngoài phù hợp lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời. Giàn tụ bao gồm một hoặc nhiều bộ tụ. Các khung lắp tụ và những cấu trúc khác có thể được làm bằng nhôm dùng trong ngành hàng hải hoặc thép mạ kẽm.

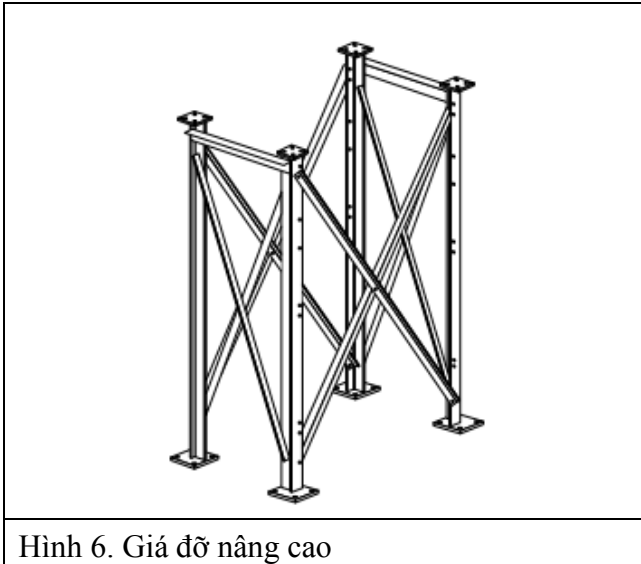
LẮP ĐẶT

Giàn tụ dùng chì ngoài thích hợp cho cả lắp đặt trong nhà và ngoài trời, tùy thuộc vào các phụ kiện. Các bộ tụ có thể được lắp trên bệ, giá lắp (Hình 6) hoặc trực tiếp trên nền. Xếp chồng các bộ tụ dùng chì ngoài cần phải có đế và/hoặc sứ cách điện. Để sứ cách điện cách ly bộ tụ khỏi bệ, giá lắp hoặc nền. Sứ đỡ cách điện dùng để cách điện giữa khung lắp tụ tại điện thế khác nhau. Khi các đế cách điện được gắn trực tiếp trên nền bê tông, cần dùng các bộ tiếp hợp.

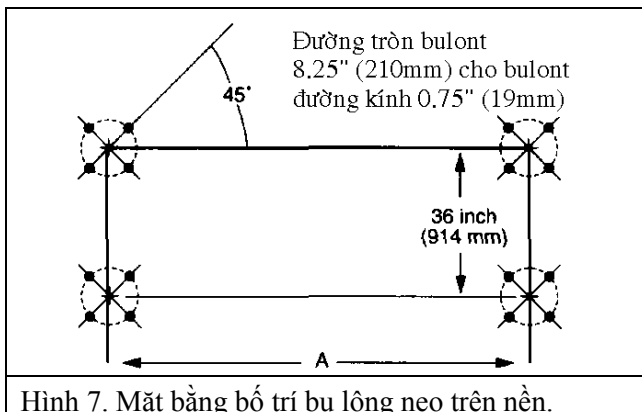
Mặt bằng bố trí bu lông neo (Hình 7) và tải trọng nền được chuẩn bị sẵn trong bản vẽ lắp ráp giàn tụ. Thiết kế của tất cả các chân cột bê tông và nền phụ thuộc vào điều kiện vùng đất tại nơi lắp đặt do đó thuộc về trách nhiệm của khách hàng. Bu lông neo được chọn lựa và chuẩn bị bởi khách hàng.



Hình 5. Dòng điện giới hạn qua cầu chì



Hình 6. Giá đỡ nâng cao



Hình 7. Mặt bằng bố trí bu lông neo trên nền.

Bản Vẽ Lắp Ráp

Các bản vẽ lắp ráp được cung cấp trong hướng dẫn sử dụng. Trước khi lắp đặt, nghiên cứu kỹ bản vẽ lắp đặt để triển khai kế hoạch lắp ráp.

Thiết Bị Di Chuyển Tự

Khi di chuyển bộ tự, phải dùng các móc nâng được cấp kèm theo. Các móc nâng được thiết kế để nâng trọng lượng của chỉ một bộ. Không được nâng nhiều bộ cùng lúc. Dùng những điểm nâng khác có thể làm hư hỏng khung và/hoặc các tự đã được lắp sẵn. Không cố gắng đẩy hoặc kéo bộ tự. Tốc độ nâng phải nhịp nhàng và tránh xung lực.

Nâng các bộ phận khác bằng bộ phận kết cấu theo hướng dẫn tương ứng, nếu có. Không nâng bất kỳ thiết bị nào bằng chân sứ hay sứ cách điện, trừ khi có hướng dẫn thích hợp, nếu có.

Lắp Ráp Giá Đỡ Nâng Cao

Giá đỡ nâng cao (Hình 6) có thể được cung cấp để nâng giàn tự đặt trên nền để bảo vệ thiết bị và an toàn cho nhân viên. Phía dưới chân giá lắp có các lỗ để neo vào móng. Phía trên có các lỗ để lắp khối tự hoặc sứ đỡ cách điện.

Giá đỡ được vận chuyển rời từ nhà máy. Các bộ phận tiêu biểu của giá lắp bao gồm hai bộ khung đứng hai bên, hai bộ thanh giằng và những phụ kiện cần thiết. Phía dưới giá lắp được phủ nhựa đường. Lắp đặt:

1. Hai phần bên của giá lắp đặt lên trên mặt phẳng nền bố trí bulong và siết ốc với loong-đèn vênh và ốc tán.
2. Lắp thanh giằng bằng bulong với hai ốc tán vào mỗi phần bên và một ốc tán và bulong vào điểm giữa giằng chéo thanh. Khoảng cách bắt bulong tại điểm giằng chéo là chính xác.

Có thể lắp thêm vào khung giá lắp các thiết bị khác như dao cắt, chống sét, cuộn kháng, sứ cách điện và dây dẫn.

Vị Trí Của Bộ Tự

Cần phải đặt cẩn thận các bộ tự trong giàn tự phù hợp với các bản vẽ thiết kế. Các nameplates của mỗi bộ tự phải nằm cùng một phía để vận hành chính xác.

Lắp Đặt Chì Và Kết Nối

Giàn tự với các tụ bù được bảo vệ bằng các chì nỗ lắp ngoài, Hình 4, tụ bù được vận chuyển cùng với các dây chì đã được lắp đặt nhưng không nối với các đầu cực của tụ điện để tránh hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

Nếu các tụ bù được bảo vệ bằng các chì kháng hạn dòng, thì dây chì được vận chuyển riêng biệt khỏi bộ tự. Xem hướng dẫn sử dụng giàn tự cho phần bản vẽ thể hiện chì kháng hạn dòng được lắp đặt đúng cách trong giàn tự. Sử dụng các hướng dẫn sau để lắp đặt chì NXC® Cooper Power Systems lên thanh cái lắp chì của tụ. (Hình 5):

1. Chuẩn bị bề mặt của thanh cái và dây chì

2. Siết Bu-lông của cầu chì vào thanh cái sử dụng linh kiện được cung cấp với lực siết tương đương mô men xoắn 30 ft-lb (40,7 Nm).
3. Làm thẳng phần dây đầu dây chì để không bị gập.
4. Kẹp hai rãnh song song và lồng đèn vênh được lắp sẵn trên đầu cực của mỗi tụ điện. Quấn phần cuối dây chì qua cả hai rãnh song song cho phù hợp. Dây dẫn nên được buộc gọn và không có điểm chùng nào. Vặn chặt đai ốc bằng mô men xoắn 16 đến 19 ft-lb (21,7 đến 25,8 Nm).
5. Cắt phần dây thừa. Khoảng 3/8 inch (10 mm) dây chì phải thừa ra ngoài mép kẹp.

Sử dụng các hướng dẫn sau để lắp đặt chỉ Cooper Power Systems X-Limiter lên thanh cái lắp chỉ của tụ:

1. Chuẩn bị bề mặt của thanh cái và dây chì
2. Siết Bu-lông của cầu chì vào thanh cái sử dụng linh kiện được cung cấp với lực siết tương đương mô men xoắn 30 ft-lb (40,7 Nm).
3. Kẹp hai rãnh song song, phần cứng và dây được cung cấp để gắn một đầu dây chì đến chì. Kẹp hai rãnh song song phụ kiện được thể hiện trên hình vẽ trong hướng dẫn sử dụng. Xoay dây chì qua hai rãnh của kẹp để tạo đầu chì. Siết chặt đai ốc bằng mômen xoắn khoảng 30 ft-lb(40.7 N-m)
4. Làm thẳng phần dây đầu dây chì để không bị gập.
5. Kẹp hai rãnh song song và lồng đèn vênh được lắp sẵn trên đầu cực của mỗi tụ điện. Quấn phần cuối dây chì qua cả hai rãnh song song cho phù hợp. Dây dẫn nên được buộc gọn và không có điểm chùng nào. Vặn chặt đai ốc bằng mômen xoắn 16 đến 19 ft-lb (21,7 đến 25,8 Nm).
6. Cắt phần dây thừa. Khoảng 3/8 inch (10 mm) dây chì phải thừa ra ngoài mép kẹp.

Lắp Ráp Giàn Tụ

Nếu được dùng, sứ cách điện và giá lắp phải được lắp bulont vào vị trí rồi xiết lỏng để điều chỉnh được. Hạ thấp khung vào vị trí lắp tránh va đập. Dùng loong-đèn phẳng và loong-đèn vênh cho tất cả các bulont được dùng để lắp khung vào các khung khác hoặc vào khung đỡ.

Đấu Nối

Dây dẫn được dùng để nối giàn tụ đến hệ thống phải có dòng định mức làm việc liên tục tối thiểu cao hơn 35% dòng định mức của giàn tụ.

Việc đấu nối có tầm quan trọng rất lớn đến sự vận hành của giàn tụ. Tất cả các đấu nối phải phù hợp với cảm nang hướng dẫn. Hết sức lưu ý lực xiết của tất cả các mối nối điện phải được kiểm tra tối thiểu 24 giờ sau khi xiết lần đầu. Điều này cho phép đối với một vài biến dạng dẻo của vật liệu chủ yếu của dây dẫn, mối nối và bulont.

Tiếp Địa

Nếu được cung cấp, ở phần cuối chân của mỗi giá lắp có hai lỗ phẳng theo tiêu chuẩn NEMA. Nối dây dẫn có tiết diện phù hợp từ hai lỗ phẳng đến cọc tiếp địa.

Các chân giá lắp phải được tiếp địa với dây dẫn được chèn vào giữa tán bulont móng và chân giá lắp.

CUỘN KHÁNG NỔI TIẾP

Cuộn kháng mắc nối tiếp với giàn tụ được dùng để hạn dòng và/hoặc lọc họa tần. Cuộn kháng mắc nối tiếp với giàn tụ phải có dòng định mức làm việc liên tục tối thiểu cao hơn 35% dòng định mức của giàn tụ. Yêu cầu này có thể dễ dàng đối với sự phối hợp của tụ/cuộn kháng lọc họa tần bậc cao vì ở đó dòng định mức lớn hơn mức yêu cầu nhiều.

Khi dùng cuộn kháng nối tiếp, cần phải để ý đảm bảo khoảng cách giữa cuộn kháng và các vật liệu kim loại hoặc thiết bị điện tử nhạy cảm. Nếu cuộn kháng được cấp cùng với giàn tụ, bản vẽ tổng thể sẽ chỉ ra khoảng cách từ cuộn kháng đến tất cả các thiết bị khác ở trong bản vẽ. Tham khảo các bản vẽ cuộn kháng trong cảm nang hướng dẫn đối với khoảng cách yêu cầu đến các thiết bị khác.

CHỐNG SÉT

Các giàn tụ bù cần được bảo vệ chống quá điện áp do xung sét hoặc xung đóng cắt bằng chống sét. Để bảo vệ giàn tụ khỏi các quá điện áp cao liên quan đến phóng điện phục hồi của dao cắt cũng như lúc đóng giàn tụ vào, các chống sét phải được đặt giữa thiết bị đóng cắt và giàn tụ.

Cần phải để ý đến định mức năng lượng của chống sét thích hợp nhằm đảm bảo áp dụng cho giàn tụ. Đối với việc đóng cắt các giàn tụ, cần thỏa điều kiện năng lượng lớn nhất của chống sét phù hợp với phóng điện phục hồi của dao đóng cắt giàn tụ khi cắt điện giàn tụ. Cần chọn chống sét phù hợp với năng lượng phát sinh khi máy cắt bị phóng điện phục hồi.

ĐÓNG CẮT TỤ

Dòng Điện Dung

Thiết bị đóng cắt giàn tụ phải có dòng định mức làm việc liên tục tối thiểu lớn hơn 35% dòng định mức danh định của giàn tụ. Thiết bị đóng cắt phải có khả năng đóng và cắt giàn tụ tại điện áp lớn nhất của hệ thống, với độ méo dạng họa tần lớn nhất của dòng điện giàn tụ và trung tính giàn tụ nổi đất hoặc không nổi đất.

Điện áp phục hồi trên thiết bị đóng cắt giàn tụ hình Y nổi đất bằng 2 p.u. Điện áp phục hồi trên thiết bị đóng cắt giàn tụ hình Y không nổi đất cao hơn 2 p.u và bằng 4.1 p.u. Điện áp giáng trên cuộn kháng nối tiếp điều chỉnh tần số tăng dẫn đến việc điện áp phục hồi cao hơn so với trường hợp khi không có cuộn kháng mắc nối tiếp.

Thiết bị đóng cắt tụ không có định mức cách điện cao thì khi cắt giàn tụ có thể phóng điện phục hồi gây ra các xung quá điện áp trong hệ thống làm hỏng giàn tụ, chống sét và những thiết bị khác.

Dòng Nạp Và Dòng Phóng

Khi máy cắt giàn tụ đóng, dòng điện cường độ lớn tần số cao được nạp vào giàn tụ nhằm cân bằng điện áp giàn tụ và điện áp hệ thống. Nếu giàn tụ độc lập so với

những giàn tụ khác, dòng nạp được giới hạn bởi điện kháng của nguồn và điện dung của giàn tụ. Giá trị điển hình cho dòng nạp này là 5 đến 20 lần dòng định mức của giàn tụ tại tần số khoảng vài trăm Hz.

Nếu hai hay nhiều giàn tụ được đấu vào cùng thanh cái, dòng có cường độ lớn và tần số cao có khả năng xảy ra trong lúc đóng cắt. Chỉ có tổng trở của các giàn tụ và tổng trở mạch giữa các giàn tụ hạn dòng.

Cần quan tâm khi đóng hai giàn tụ khác định mức hoặc đóng nhiều hơn hai giàn tụ vì dòng điện xung cao có thể mang năng lượng I^2t gây quá mức chịu đựng của chi bảo vệ giàn tụ. Trong trường hợp này cần xem xét có thêm mạch điện back-to-back bảo vệ cho chi.

Những thiết bị như relay bảo vệ bất đối xứng, thiết bị đóng cắt giàn tụ và những thiết bị đóng cắt khác trong trạm có thể không chịu nổi những dòng xung kích này. Đề nghị tham khảo ý kiến nhà máy khi giàn tụ được đóng back-to-back hoặc tại một thời điểm nào đó khi không biết chắc về độ lớn và tần số của những dòng này, hoặc việc lắp đặt không tương ứng.

RELAY BẢO VỆ

Mục đích của relay bảo vệ giàn tụ là tăng độ tin cậy làm việc của giàn tụ bằng cách báo động cho nhân viên vận hành biết các sự cố của giàn tụ và cô lập giàn tụ trước khi có một vài hỏng hóc xảy ra. Cần thiết kế relay bảo vệ cùng lúc với thiết kế giàn tụ.

Relay Bảo Vệ Mất Cân Bằng

Trong thực tế, sơ đồ phát hiện mất đối xứng bao gồm những loại mất đối xứng sau:

1. Tự thân mất đối xứng.
2. Hệ thống mất đối xứng.
3. Các phần tử tụ nối tiếp hỏng làm mất đối xứng.

Tự thân mất đối xứng là do dung sai sản xuất của các bộ tụ. Hệ thống mất đối xứng là do điện áp pha hệ thống mất đối xứng.

Độ nhạy cần thiết để xác định chi tác động là phụ thuộc vào giàn tụ và đầu nối, các giàn tụ lớn đầu sao đơn có thể yêu cầu một chương trình phát hiện mất cân bằng không nhạy với sự mất cân bằng hệ thống và có thể được điều chỉnh để bù đắp cho sự mất cân bằng vốn có của giàn tụ. Các chương trình phát hiện mất cân bằng do Cooper Power Systems cung cấp được thiết kế hợp lý để đảm bảo cung cấp đầy đủ cho bảo vệ mất cân bằng.

Bảo Vệ Quá Dòng

Các cầu chì và máy cắt cùng với relay bảo vệ được dùng để bảo vệ sự cố trong giàn tụ. Nếu máy cắt cùng với relay bảo vệ được cấp cùng với giàn tụ, cẩm nang hướng dẫn đi kèm sản phẩm đó sẽ bao gồm thông tin cho việc cài đặt relay.

CÁC BƯỚC KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

Toàn bộ giàn tụ phải được kiểm tra cẩn thận trước khi đóng điện. Những bước kiểm tra đầu tiên bao gồm những điểm sau:

1. Kiểm tra tất cả các đầu nối xem có được lắp đặt đúng vị trí hay không và xiết chặt cho tiếp xúc thật tốt.
2. Kiểm tra lắp đặt cơ khí của giàn tụ có phù hợp với các bản vẽ tổng thể và hợp lý.
3. Kiểm tra khoảng cách cách điện xung quanh và trong phạm vi giàn tụ.
4. Ghi giá trị điện dung của mỗi chuỗi tụ trong giàn tụ với cầu đo điện áp thấp NIST. Cũng vậy, ghi nhiệt độ môi trường tại thời điểm đo. Những thông tin này có thể được so sánh với biên bản thử nghiệm xuất xưởng sản phẩm xem có khác biệt gì không. Điều này sẽ giúp cho việc xác định tụ bị sự cố trong quá trình bảo trì. Xem phần xác định vị trí tụ hỏng qua các bước đo lường.
5. Lau sạch toàn bộ sứ cách điện và sứ xuyên. Kiểm tra bằng mắt xem có hư hỏng gì không như sứ mẻ và bề sứ. Bề mặt sứ cách điện và sứ xuyên bị bẩn có thể là nguyên nhân phóng điện bề mặt sứ và phá hỏng thiết bị.
6. Kiểm tra bằng mắt toàn bộ tụ xem vỏ tụ có bị hư hỏng và rò rỉ gì không.
7. Kiểm tra toàn bộ thông số cài đặt cho relay bảo vệ và đảm bảo hoạt động.
8. Thử vận hành toàn bộ thiết bị máy cắt tải, dao cách ly, dao nối đất và thiết bị nhị thứ.
9. Tuân thủ trước khi đóng điện, mở toàn bộ tiếp địa, dao nối đất và đảm bảo toàn bộ tiếp địa và dây nhợ nối đất được tháo ra.

ĐÓNG ĐIỆN LẦN ĐẦU

Ngay sau khi đóng điện lần đầu, thực hiện các bước sau:

1. Kiểm tra độ tăng điện áp theo tính toán, áp và dòng của giàn tụ nằm trong giới hạn định mức. Dòng điện pha nên xấp xỉ và không vượt quá mức bình thường vào khoảng hơn 10% điện áp bình thường. Dòng điện dàn tụ đã lọc sóng hài nên được đo với dụng cụ có thể phát hiện dòng sóng hài riêng biệt và so sánh với những giá trị mong muốn.
2. Kiểm tra mức mất cân bằng tại relay phát hiện mất cân bằng. Mất cân bằng cố hữu nhỏ có thể được vô hiệu hóa bằng relay. Khi có báo động mất cân bằng hoặc mức độ mất cân bằng cao, không thể quy là mất cân bằng hiện hữu, có thể có sự cố điện môi.
3. Gần 24 giờ sau khi đóng điện lần đầu, kiểm tra lại mức độ mất cân bằng và cô lập giàn tụ ra khỏi lưới để kiểm tra bằng mắt. Kiểm tra này phải bao gồm các kiểm tra tình trạng quá nhiệt ở các mối nối điện.

VẬN HÀNH

Điều Kiện Làm Việc Khác Thường

Những điều kiện làm việc khác thường có thể cần tụ có cấu tạo hoặc vận hành đặc biệt và phải lưu ý cho nhà máy. Một vài điều kiện làm việc khác thường là:

1. Vận hành ở độ cao trên 6000 ft (1800m) so với mực nước biển.
2. Điện áp dư lúc đóng điện cao hơn 10% điện áp định mức.
3. Chịu sự phá hủy của khói, hơi nước, muối, không khí, độ ẩm cao hoặc nước chảy nhỏ giọt.
4. Làm việc trong điều kiện bụi hoặc khí dễ gây nổ.
5. Làm việc trong điều kiện bụi, ăn mòn hoặc dẫn điện.
6. Làm việc trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
7. Chịu những chấn động, va chạm và lật đổ bất thường gồm cả động đất.
8. Điều kiện vận chuyển và lưu kho khác thường.
9. Lắp đặt cản trở sự thông thoáng.
10. Vận hành ở nhiệt độ môi trường vượt (vượt hoặc thấp hơn) định mức thiết bị.
11. Điện áp đặt vào cách điện và điện môi vượt quá định mức làm việc liên tục và tạm thời.
12. Vận hành ở tần số khác với tần số định mức.
13. Méo dạng sóng hoặc sóng hài gây ra vượt quá tải kVAR hoặc điện áp.
14. Đóng cắt nhiều giàn tụ.
15. Các yêu cầu vận hành đặc biệt hoặc khác thường khác.

Vận Hành Quá Điện Áp

Tụ bù được thiết kế để có thể vận hành liên tục tại 110% điện áp định mức. Vận hành giàn tụ tại các điện áp trên 110% điện áp định mức kéo dài trong khoảng thời gian dài sẽ làm giảm tuổi thọ của tụ và chỉ được phép trong điều kiện khẩn cấp.

Việc xem xét cũng được đưa ra cho việc vận hành quá áp có thể xảy ra do sự hoạt động của cầu chì trong dàn tụ. Độ lớn của quá điện áp có thể nằm trong giới hạn cho phép mà không làm giảm tuổi thọ tụ phụ thuộc vào số lần và khoảng thời gian duy trì quá điện áp đặt vào. Các giá trị thể hiện trong Bảng 1 được đặt trên cơ sở toàn bộ tuổi thọ dự tính, với quá điện áp lớn nhất xảy ra 300 lần trong suốt tuổi thọ của tụ. Đối với việc vận hành vượt mức quá điện áp cho trong Bảng 1, hãy trao đổi với Kỹ sư bộ phận bán hàng CPS của bạn.

Bảng 1

Vận hành quá điện áp

Thời gian duy trì	Hệ số quá điện áp định mức ¹
6 chu kỳ	2.20
15 chu kỳ	2.00
1 giây	1.70
15 giây	1.40

1 phút	1.30
30 phút	1.25
30 phút trong 24 giờ	1.15 ²

¹ Các hệ số áp dụng bằng giá trị hiệu dụng (rms) điện áp định mức. Điện áp đỉnh (crest) không được vượt quá 2^{1/2} giá trị hiệu dụng.

² Không giới hạn số lần quá điện áp trong suốt tuổi thọ của tụ.

Vận Hành Điện Áp Thấp

Giàn tụ có thể vận hành ở điện áp thấp hơn điện áp định mức của tụ. Tuy nhiên, toàn bộ kvar đầu ra biến đổi ngay về tỉ lệ với bình phương của tỉ số giữa điện áp đặt vào và điện áp định mức.

KIỂM TRA VÀ BẢO TRÌ

Bảo Trì Định Kỳ

Giàn tụ dùng chì ngoài của Cooper Power Systems yêu cầu bảo trì rất ít. Bảo trì định kỳ bao gồm những bước sau:

1. Kiểm tra ngoại quan giàn tụ xem các sứ cách điện có vấn đề gì khác thường, hư hỏng hoặc quá bẩn.
2. Kiểm tra ngoại quan toàn bộ các tụ xem sứ xuyên có hư hỏng hoặc quá bẩn, dòng rò hay phình lên khác thường.
3. Kiểm tra ngoại quan toàn bộ chì bên ngoài xem có bị hư hỏng.
4. Kiểm tra toàn bộ các mối nối điện xem có dấu hiệu quá nhiệt hay không.
5. Kiểm tra toàn bộ các bộ phận bằng kim loại xem có dấu hiệu ăn mòn hay không.
6. Kiểm tra lại các giá trị cài đặt cho relay bảo vệ. Sau một khoảng thời gian dài bảo trì, relay bảo vệ nên được thử nghiệm lại.
7. Kiểm tra mức độ mất cân bằng của relay xác định bất đối xứng.

Quy Trình Khuyến Cáo Thay Chì

Sử dụng theo tiến trình kiểm tra và xử lý cho các khung với cầu chì nổ:

1. Cắt điện và cô lập giàn tụ.
2. Tiếp đất pha đầu vào và trung tính sau đó cho giàn tụ xả điện. Xem KHUYẾN CÁO AN TOÀN.
3. Ngắt mạch tạm thời các nhóm tụ mắc nối tiếp chứa tụ và chì để đảm bảo an toàn khi đụng vào tụ.
4. Kiểm tra điện dung của mỗi tụ với chì bằng máy đo điện dung để xác nhận rằng nó trong khả năng chịu đựng được. Điện dung danh định của tụ có thể được tính với công thức dưới đây:

$$C = \frac{Q}{2\pi f V^2} \times 10^9$$

Trong đó:

C = Điện dung (μF)

Q = Điện tích của tụ (Kvar)

$$\pi = 3.1416$$

f = tần số hoạt động trên tụ .

V = Điện áp trên tụ.

Điện dung của một tụ hỏng lớn hơn điện dung thường. Điện dung của phần tụ hỏng lớn hơn 110% giá trị danh định được xác định do một hiện tượng ngắn mạch bên trong. Những tụ trong giàn tụ dùng chì ngoài với hiện tượng ngắn mạch bên trong nên được thay thế khi phát hiện ra.

Nếu điện dung bộ tụ trong khoảng dung sai, kiểm tra phần vỏ có bị phình ra hay hư hại gì không và kiểm tra sứ có bị hư hại không. Thay thế tụ nếu có bất kỳ hư hỏng nào.

Lưu ý: Do trong quá trình gia công, bộ tụ được châm đầy dung dịch cách điện nên vỏ tụ vốn sẽ có 1 sự phình ra nhỏ. Việc này thì bình thường.

5. Tháo ống cầu chì từ giá treo và loại bỏ những gì còn lại của dây chảy.
6. Kiểm tra ống chì về các dấu hiệu nứt vỡ, tắc bên trong, sự tách biệt giữa ống và giá treo. Thay thế ống cầu chì khi phát hiện những dấu hiệu trên.
7. Lắp cầu chì tương đương (Cooper Power Systems khuyến cáo sử dụng chì không tháo đầu được) vào ống cầu chì. Vận ốc ống chì khít với giá treo sử dụng 1 lực từ 5 đến 7 ft- lb (6.8 đến 9.5 N-m).

8. Kiểm tra lò xo đẩy. Nếu nó bị méo mó về cơ học hoặc lớp bọc epoxy trên chóp đã bị cháy hoặc bị mòn, hãy thay nó.
9. Nối lại tụ dựa trên Hướng dẫn lắp đặt chì ngoài, tháo tiếp địa và cơ đầu nối tắt.

Đặt Hàng Tụ Thay Thế

Tụ điện thay thế phải được đánh giá cho ứng dụng trong giàn tụ điện cụ thể. Nó phải được thiết kế có cùng một kvar, điện áp và tần số của tụ thay thế. Khả năng xử lý năng lượng song song và BIL của tụ thay thế phải bằng hoặc lớn hơn tụ thay thế.

Kiểm Tra Tại Hiện Trường

Kiểm tra tụ định kì như là 1 chức năng bảo trì phòng ngừa không được đề nghị. Đôi khi, nó cần thiết đối với tụ để xác định việc có bất kỳ hỏng hóc hay hư hại nào đã xảy ra. Đây là việc quan trọng đặc biệt nếu tụ đã phải chịu điều kiện hoạt động bất thường hoặc nếu nhiều phần nối tiếp nhau đã bị hỏng gần đây tại 1 thời điểm lắp đặt tụ.

Kiểm tra điện dung của 1 bộ tụ là cách tốt nhất để xác định việc bộ tụ bị hỏng cục bộ dù có hay không. Kiểm tra độ bền cách điện cao thế có thể được sử dụng để cố gắng xác định tụ nào sẽ hỏng trong tương lai gần nếu chúng được đóng điện. Kết quả của loại thử nghiệm này và các vấn đề liên quan đến thử nghiệm điện áp cao tại hiện trường cho thấy giá trị của loại thử nghiệm này có phần bị giới hạn.


COOPER Power Systems

P.O. Box 1640, Waukesha, WI 53187

<http://www.cooperpower.com/>

©2000 Cooper Industries, Inc.