

MỤC LỤC

Các Khuyến Cáo Về An Toàn -----	1	Đóng Cắt Tụ -----	5
Bảo Hành -----	2	Dòng điện dung-----	5
Vận Chuyển -----	2	Dòng nạp và dòng phóng-----	5
Cấm Nang Hướng Dẫn -----	2	Relay Bảo Vệ -----	6
Kiểm Tra Nhận Hàng -----	2	Relay bảo vệ mất cân bằng-----	6
Hướng Dẫn Lưu Kho -----	2	Bảo vệ quá dòng-----	6
Giàn Tụ Không Dùng Cầu Chì -----	3	Các Bước Kiểm Tra và Thử Nghiệm -----	6
Mô Tả Thiết Bị -----	3	Đóng Điện Lần Đầu -----	6
Lắp đặt -----	4	Vận Hành -----	7
Các bản vẽ lắp ráp-----	4	Những điều kiện làm việc khác thường-----	7
Dịch chuyển tụ-----	4	Vận hành quá điện áp-----	7
Lắp ráp giá lắp-----	4	Vận hành thấp áp-----	7
Vị trí các khung tụ-----	4	Kiểm Tra và Bảo Trì -----	7
Lắp ráp giàn tụ-----	5	Bảo trì định kỳ-----	7
Đấu nối-----	5	Xác định vị trí tụ bị hỏng-----	8
Tiếp địa-----	5	Đặt hàng bộ tụ để thay thế-----	8
Cuộn Kháng Nối Tiếp -----	5	Thử nghiệm tại hiện trường-----	8
Chống Sét -----	5		

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.

CÁC KHUYẾN CÁO VỀ 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 5phút, chờ 5phút 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 10phút, chờ 10phút trước khi tiếp địa.

Trường hợp thiếu thông tin thiết kế, chờ 10phút trước khi tiếp địa.

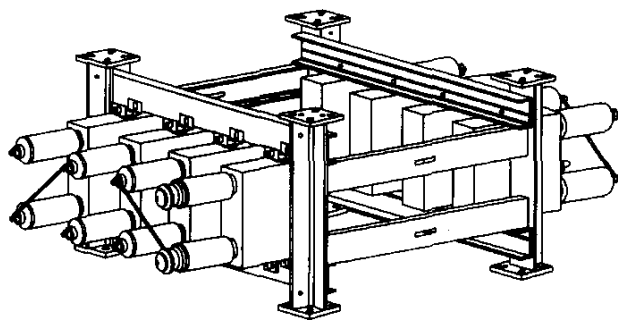


Hình 1.
Giàn tụ không dùng cầu chì

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 cầm nắm, nối tất các đầu cực của tất cả các bộ tụ.
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 5phút, trước khi đóng điện giàn tụ trở lại phải chờ tối thiểu 3phút 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 10phút, trước khi đóng điện giàn tụ trở lại phải chờ tối thiểu 6phút 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 cấp điện cho tụ đã được nối tất các đầu cực hay các tụ bị phình hoặc trường hợp vỏ tụ bị hư hỏng.
8. Áp dụng các khuyến cáo này đối với các thiết bị tụ bù như trên và tuân thủ các quy định của Công ty điện lực đối với các thiết bị cao thế.

BẢO HÀNH

Các khung lắp giàn tụ không dùng cầu chì của Cooper Power Systems được bảo hành trong thời gian một năm kể từ ngày vận chuyển. Cooper Power Systems sẽ thực hiện, một trong các lựa chọn, hiệu chỉnh, sửa chữa hoặc thay thế, các khung lắp tụ hoặc các bộ phận có khả năng hư hỏng do khuyết điểm vật liệu hoặc lỗi do sản xuất. Việc bảo hành có hiệu lực chỉ khi thiết bị được kiểm tra hoàn chỉnh lúc nhận hàng, được lắp đặt thích 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 do hậu quả hư hỏng hay chịu bất kỳ một phí tổn nào trong việc lắp đặt hay chuyên chở.



Hình 2.

Khung lắp tụ không dùng cầu chì

Việc sử dụng rộng rãi các tải phi tuyến trong hệ thống đã làm tăng độ méo dạng họa tần điện áp khi sử dụng tụ bù. Khi sử dụng giàn tụ bù, cần có một nghiên cứu đối với hệ thống để xác định sẽ có cộng hưởng giữa tụ và hệ thống, và điều này có thể khuếch đại họa tần đang tồn tại trong hệ thống. Cooper Power Systems có thể thực hiện những nghiên cứu này.

Nên thông báo cho Cooper Power Systems khi có bất cứ điều kiện làm việc bất thường/khác thường như được liệt kê trong phần **Những Điều Kiện Làm Việc Khác Thường** của cuốn hướng dẫn này. Việc thay đổi giàn tụ có thể ảnh hưởng đến giá cả.

VẬN CHUYỂN

Các khung lắp tụ không dùng cầu chì và các phụ kiện của giàn tụ được vận chuyển trong các pallet, trong các thùng gỗ hở hay kín hoặc chứa trong các container.

CẨM NANG HƯỚNG DẪN

Cẩm nang hướng dẫn sẽ được gửi đến quý khách hàng trước khi vận chuyển thiết bị và một bản sao sẽ được đóng gói đi kèm theo hàng. Đọc và hiểu thật kỹ cẩm nang hướng dẫn trước khi vận chuyển, lắp đặt, vận hành và bảo trì giàn tụ. Cẩm nang hướng dẫn bao gồm tối thiểu những điều sau đây:

1. Các bản vẽ hoàn công.
2. Bảng liệt kê chi tiết vật liệu.
3. Các hướng dẫn này.
4. Các bản vẽ và hướng dẫn cho các thiết bị khác đi kèm (nếu có).

KIỂM TRA NHẬN HÀNG

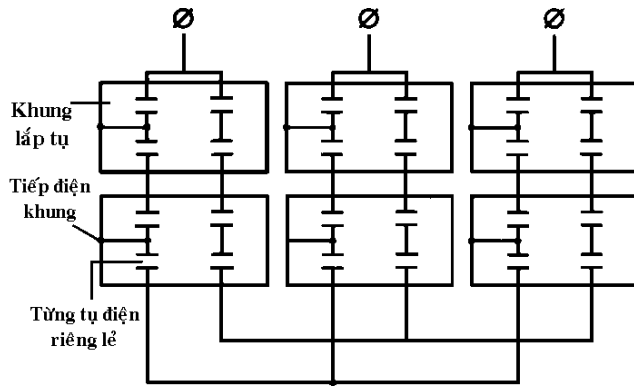
Trong lúc nhận hàng, kiểm tra cẩn thận tất cả các thiết bị xem có hư hỏng hay thiếu gì không. Nếu phát hiện có sự sai lệch, ngay lập tức gửi chứng từ khai báo đến hãng vận chuyển và thông báo cho Cooper Power Systems.

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

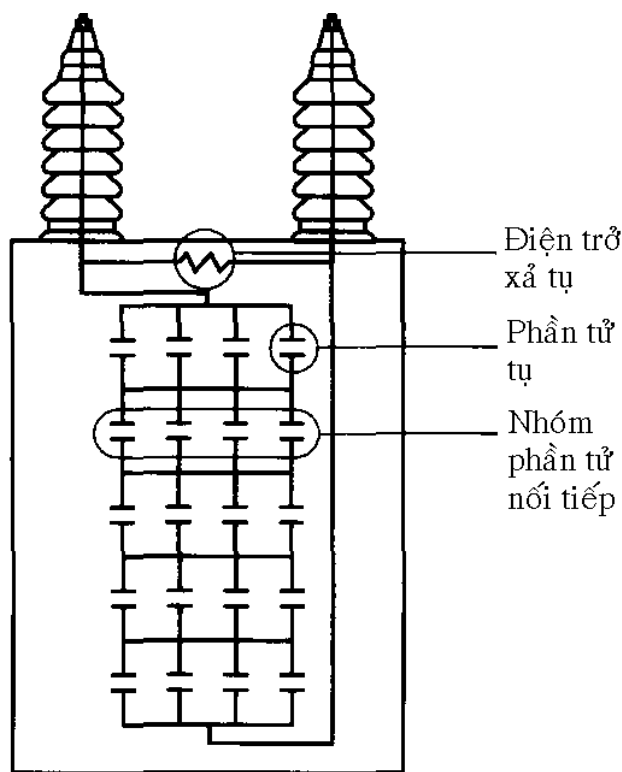
1. Kiểm tra tất cả các sứ cách điện và sứ xuyên xem có rạn nứt, bể hay không.
2. Kiểm tra toàn bộ thông số trên nhãn máy nhằm đảm bảo theo yêu cầu đã đặt hàng.

HƯỚNG DẪN LƯU KHO

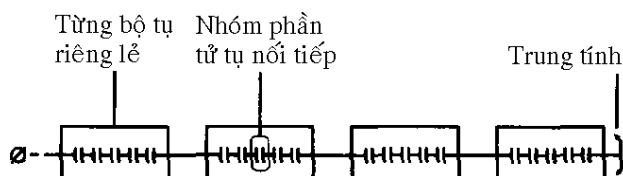
Nếu tụ yêu cầu được lưu kho một thời gian trước khi lắp đặt, hạn chế tối đa khả năng va đập cơ học. Đặc biệt cần chú ý đến các sứ xuyên tụ và tất cả chi tiết bằng sứ.



Hình 3.
Sơ đồ Giàn tụ không dùng cầu chì điển hình



Hình 4.
Bộ tụ



Hình 5.
Chuỗi các tụ

GIÀN TỤ KHÔNG DÙNG CẦU CHÌ

Mỗi pha của giàn tụ không dùng cầu chì được cấu tạo bằng một hoặc nhiều chuỗi các bộ tụ nối tiếp với nhau. Mỗi chuỗi thường được nối giữa pha và trung tính hoặc pha và đất hoặc pha-pha. Các tụ riêng lẻ không dùng cầu chì vì thế có tên “Giàn Tụ Không Dùng Cầu Chì”. Hình 3 là sơ đồ đấu nối điển hình của giàn tụ bù tĩnh không dùng cầu chì với hai chuỗi trên một pha. Mỗi pha được lắp trong hai khung.

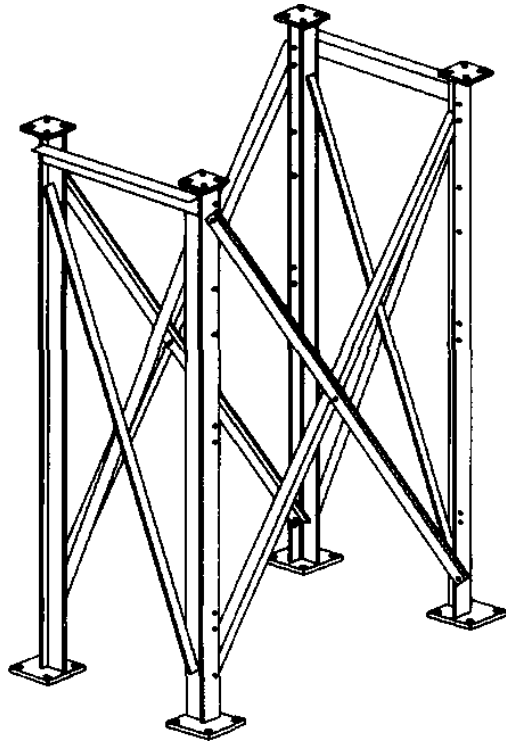
Mỗi tụ được cấu tạo bằng các tụ nhỏ bên trong gọi là các phần tử tụ hay thành phần tử. Các phần tử tụ này được cấu tạo từ các điện cực nhôm và điện môi film polypropylene. Các phần tử tụ được sắp xếp nối tiếp và song song kết hợp để đạt được điện áp và kVAR định mức của tụ. Có nhiều “Nhóm phần tử nối tiếp” này hay “các nhóm phần tử nối tiếp bên trong” nằm trong một chuỗi các bộ tụ. Hình 4 là sơ đồ đấu nối của một chuỗi điển hình biểu diễn từng nhóm phần tử tụ nối tiếp riêng lẻ.

Khi điện môi film polypropylene của một phần tử tụ bị hỏng, năng lượng tích trữ trong các phần tử mắc song song phóng điện vào phần tử tụ bị sự cố đánh thủng nhiều lớp film và điện cực. Hồ quang sinh ra làm các lớp film co lại, cho phép các lớp điện cực nhôm tiếp xúc và hàn dính vào nhau tạo thành mối nối dẫn điện. Mối nối dẫn điện này rất bền vững và có tổn thất rất thấp. Mối nối chắc chắn này có khả năng dẫn dòng đầy tải của tụ và dòng quá độ điển hình. Nhóm phần tử tụ nối tiếp chứa phần tử tụ bị hỏng bây giờ hoàn toàn bị “nối tắt”. Một bộ tụ chứa nhóm phần tử tụ nối tiếp bị “nối tắt” vẫn có khả năng duy trì làm việc lâu dài.

Bởi vì có nhiều nhóm phần tử tụ nối tiếp này trong chuỗi tụ, quá điện áp trên các nhóm phần tử tụ còn lại do việc “nối tắt” của một nhóm phần tử tụ nối tiếp sẽ rất nhỏ. Điển hình, relay bảo vệ mất cân bằng sẽ được cài đặt để cô lập giàn tụ ra khỏi lưới khi quá điện áp trên các nhóm phần tử tụ nối tiếp còn lại vượt quá giá trị định mức làm việc liên tục của chúng.

MÔ TẢ THIẾT BỊ

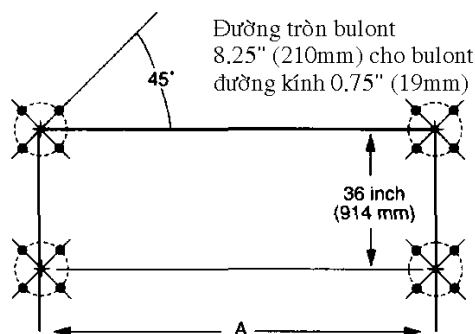
Các khung lắp giàn tụ không dùng cầu chì (Hình 1 và 2) phù hợp cho việc lắp đặt trong nhà và ngoài trời. Giàn tụ bao gồm một hoặc nhiều khung lắp tụ. Các thanh khung lắp tụ và những bộ phận khác có thể được làm bằng nhôm định hình dùng trong ngành hàng hải hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.



Hình 6.
Giá lắp điển hình

LẮP ĐẶT

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



Hình 7.
Mặt bằng bố trí bulont trên nền.

Mặt bằng bố trí bulont trên nền lắp đặt (Hình 7) và cố định tải trọng nền được chuẩn bị sẵn trong các bản vẽ lắp ráp giàn tự. Thiết kế của tất cả các chân cột bê tông và nền phụ thuộc vào các điều kiện vùng đất tại nơi lắp đặt và như vậy là thuộc về trách nhiệm của khách hàng. Bố trí bulont trên nền lắp đặt được chọn lựa và chuẩn bị bởi khách hàng.

CÁC BẢN VẼ LẮP RÁP

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

DỊCH CHUYỂN TỰ

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

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 hay phần cách điện, trừ khi có hướng dẫn thích hợp.

LẮP RÁP GIÁ LẮP

Giá lắp (Hình 6) được cung cấp để nâng cao thiết bị tự đặt trên nền cho an toàn đối với thiết bị bảo vệ và nhân viên vận hành. Tấm phẳng phía dưới chân giá lắp có các lỗ để lắp vào trên nền. Tấm phẳng phía trên có các lỗ để lắp khung tự sứ đỡ cách điện.

Giá lắp được vận chuyển rời từ nhà máy. Các bộ phận tiêu biểu của giá lắp bao gồm hai phần bên của giá lắp được hàn, hai bộ thanh giằng và những phụ kiện cần thiết. Tấm phẳng phía dưới giá lắp được phủ lớp sơn. Lắp đặt:

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

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

VỊ TRÍ CÁC KHUNG TỰ

Cần phải lắp các khung vào vị trí phù hợp với bản vẽ tổng thể. Khi cần thiết, nối đẳng thế vào khung, một chuỗi tụ trong khung sẽ được tiếp điện vào khung. Mối nối tiếp điện vào khung được thể hiện trong bản vẽ tổng thể. Nhân thông số của mỗi khung phải lắp về cùng một hướng để vận hành đúng.

LẮP RÁP GIÀN TỤ

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

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. Nếu được cấp, nắp chụp rời phía trên của nắp chụp bảo vệ đầu cực tụ được vận chuyển riêng. Điều này cho phép kiểm tra bulont đầu cực của tụ trong quá trình lắp đặt. Nắp chụp rời phía trên của nắp chụp bảo vệ được chụp lại sau khi kiểm tra từng đầu cực đấu nối.

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 NỐI 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 nối đất hoặc không nối đất.

Điện áp phục hồi trên thiết bị đóng cắt giàn tụ hình Y nối đất bằng 2 p.u. Điện áp phục hồi trên thiết bị đóng cắt giàn tụ hình Y không nối 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. Chỉ có tổng trở của các giàn tụ và tổng trở mạch giữa các giàn tụ hạn dòng.

Cần quan tâm dòng phóng từ một giàn tụ khác nếu có một sự cố hình thành hoặc máy cắt đóng vào sự cố.

Các giàn tụ bù của Cooper Power Systems chịu đựng được những dòng cường độ lớn tần số cao này. Dầu vậy, những thiết bị khác 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 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 từng nhóm phần tử tụ nối tiếp bị hỏng cần có sơ đồ xác định tình trạng mất đối xứng không nhạy với hệ thống mất đối xứng và được điều chỉnh bù vào phần mất đối xứng tự thân của giàn tụ. Giàn tụ không dùng cầu chì có công suất nhỏ không cần bù vào phần mất đối xứng tự thân của giàn tụ.

Rất hiếm khi, hai kiểu hư hỏng cần quan tâm nhất trong giàn tụ không dùng cầu chì là hư hỏng phần cách điện tụ và phóng điện bề mặt sứ của tụ. Bởi vì các tụ này không dùng cầu chì bên ngoài, chỉ có thể bảo vệ phần cách điện tụ bị hỏng hoặc phóng điện bề mặt sứ bằng cách dùng relay để cách ly giàn tụ ra khỏi lưới trước khi gây ra hư hỏng.

Sơ đồ relay bảo vệ mất đối xứng được dùng với giàn tụ không dùng cầu chì sẽ bù cho hệ thống mất đối xứng, và như vậy không yêu cầu phải phối hợp với việc giải trừ sự cố đường dây chạm đất. Hơn nữa, giàn tụ không dùng cầu chì, sơ đồ relay bảo vệ mất đối xứng không yêu cầu phải phối hợp với thời gian tác động của cầu chì bên ngoài. Điều này cần thiết đối với thời gian trì hoãn ngắn, thời gian trì hoãn cắt phải cài đặt rất ngắn. Thời gian trì hoãn cắt 0.5s hoặc thấp hơn được khuyến cáo. Mặc dầu vậy, không nên đặt các thông số thời gian cắt tức thời để tránh khả năng tác động ngoài ý muốn.

Nhằm tạo điều kiện trong việc cài đặt cho khách hàng tự cấp thiết bị relay bảo vệ mất đối xứng và mua tụ thay thế, nhân tụ được dùng trong giàn tụ không dùng cầu chì sẽ thể hiện số nhóm phần tử tụ nối tiếp chứa trong tụ. Nếu relay bảo vệ bất đối xứng được cấp cùng với giàn tụ, cảm nang hướng dẫn sẽ bao gồm thông tin cho việc cài đặt relay.

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, cảm nang hướng dẫn 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 nứt 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 tắt và đảm bảo toàn bộ tiếp địa và dây nhợ nối tắt 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. Các dòng pha xấp xỉ bằng nhau.
2. Kiểm tra mức độ mất đối xứng tại relay xác định mất đối xứng. 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 cho mất cân bằng cố 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

NHỮNG ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC KHÁC THƯỜNG

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

1. Vận hành ở độ cao trên 6000 ft (1800m) mực nước biển.
2. Điện áp dư lúc đóng điện cao hơn 10% điện áp định mức.
3. Làm việc trong điều kiện hơi hoặc khói ăn mòn, sương muối, hơi nước, quá ẩm hoặc nước nhỏ giọt.
4. Làm việc trong điều kiện bụi hoặc khí dễ gây nổ.
5. Biểu hiện trầy xước hoặc bụi dẫn quá mức.
6. Làm việc trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
7. Rung động không bình thường, va chạm, nghiêng, kể cả do động đất.
8. Điều kiện vận chuyển và lưu kho khác thường.
9. Lắp đặt không thông gió đầy đủ.
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 tức thời.
12. Vận hành ở tần số khác với tần số định mức.
13. Sóng méo dạng hoặc họa tần khác thường là nguyên nhân gây quá tải kVAR hoặc điện áp.
14. Đóng cắt back-to-back.
15. Các yêu cầu hoặc vận hành đặc biệt 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 ngắn hạn.

Tụ có thể làm việc trong điều kiện quá điện áp cho phép vì được thiết kế với một hệ số an toàn. Cũng cần phải cân nhắc đến các khả năng vận hành quá điện áp khi có các nhóm phân tử tụ nối tiếp bên trong giàn tụ bị hỏng.

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

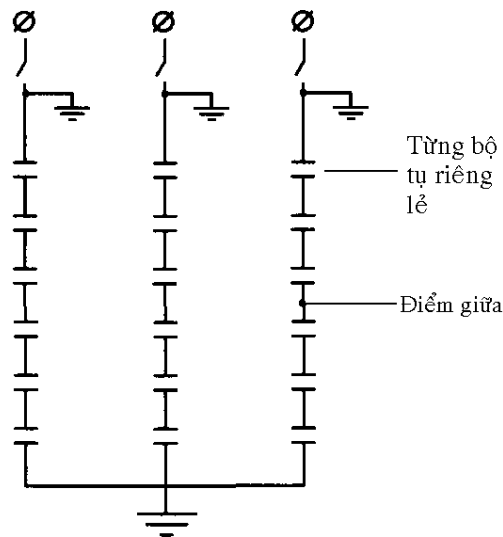
Giàn tụ có thể vận hành ở điện áp thấp hơn điện áp định mức của tụ. Mặc dầu vậy, kVAR phát ra tỉ lệ thuận với bình phương tỉ số của điện áp đặt vào với điện áp định mức.

KIỂM TRA VÀ BẢO TRÌ

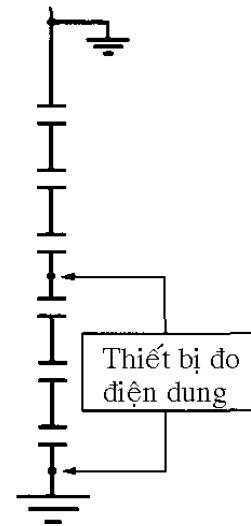
BẢO TRÌ ĐỊNH KỲ

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

1. Kiểm tra giàn tụ bằng mắt xem các sứ cách điện có vấn đề gì khác thường, hư hỏng hoặc quá bẩn.
2. Kiểm tra bằng mắt toàn bộ các tụ xem sứ xuyên có hư hỏng hoặc quá bẩn, rò rỉ hay phình lên một cách khác thường.
3. Kiểm tra toàn bộ các mối nối điện xem có dấu hiệu quá nhiệt hay không.
4. Kiểm tra toàn bộ các bộ phận bằng kim loại xem có dấu hiệu ăn mòn hay không.
5. Kiểm tra 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.
6. Kiểm tra mức độ mất cân bằng của relay xác định bất đối xứng.



Hình 8.
Tiếp địa giàn tụ



Hình 9.
Đo điện dung từ điểm giữa đến đất

XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ TỤ BỊ HỎNG

Để xác định vị trí tụ trong giàn tụ không dùng cầu chì cần phải đo điện dung một số lần nhưng tương đối dễ dàng.

Hỏng một phần tử tụ trong tụ toàn film dẫn đến ngắn mạch toàn bộ các phần tử trong nhóm phần tử tụ nối tiếp, đó là nguyên nhân làm cho điện dung của tụ tăng lên. Bước đầu tiên là xác định vị trí dây tụ nào có tụ bị hỏng và sau đó sẽ tìm được tụ bị hỏng. Các bước như sau:

1. Nối đất các pha phía đầu vào và trung tính như Hình 8.
2. Đo điện dung của mỗi dây tụ từ điểm giữa đến đất (Hình 9). Nếu các dây tụ có số tụ lẻ thì đo từ một sứ của tụ ở giữa đến đất. So sánh giá trị đo được với các giá trị đã ghi nhận trước đó. Dây tụ có tụ cần xác định sẽ có điện dung tăng. Nếu tụ có nắp chụp bảo vệ đầu đầu nối, nắp chụp trên cùng của nắp chụp bảo vệ dễ dàng được lấy ra để đo đạc.
3. Khi xác định được dây tụ có tụ bị hỏng, tụ bị hỏng dễ dàng được xác định vị trí bằng cách đo điện dung của từng tụ trong dây tụ đó.

ĐẶT HÀNG BỘ TỤ ĐỂ THAY THẾ

Tụ thay thế phải có định mức ứng với từng giàn tụ không dùng cầu chì cụ thể. Phải là tụ toàn film có

cùng định mức điện áp và kVAR của tụ cần thay thế. BIL của tụ thay thế phải cao hơn hoặc bằng BIL của tụ cần thay thế. Cũng vậy, nếu giàn tụ làm việc trong điều kiện biên độ và tần số cao của dòng đóng back-to-back, nên thông báo cho nhà sản xuất tụ cần thay thế. Tụ cần thay thế phải có cùng số nhóm phần tử tụ nối tiếp như tụ cần được thay thế để dễ dàng cài đặt thông số cho relay bảo vệ mất cân bằng.

THỬ NGHIỆM TẠI HIỆN TRƯỜNG

Không nên thử nghiệm định kì tụ với mục đích bảo trì phòng ngừa. Thỉnh thoảng, cần kiểm tra tụ để xác định nếu có hư hỏng hay sự cố xảy ra. Điều này đặc biệt quan trọng nếu tụ làm việc trong các điều kiện khác thường hay số nhóm phần tử nối tiếp mới hư hỏng lúc lắp đặt tụ.

Kiểm tra điện dung tụ là cách tốt nhất để xác định tụ có hay không có hư hỏng cục bộ. Có thể thử nghiệm độ bền cách điện bằng điện áp tăng cao để phát hiện tụ nào sẽ bị hỏng trong tương lai gần nếu nó được đóng điện trở lại. Các kết quả từ cách thử nghiệm này cũng như các vấn đề phát sinh có liên quan đến thử điện áp tăng cao ngay tại hiện trường cho thấy giá trị của thử nghiệm này bị giới hạn đến mức nào đó.

COOPER Power Systems

P.O. Box 1640, Waukesha, WI 53187

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