

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC



GIÁO TRÌNH
QLVH, BDSC LƯỚI ĐIỆN
TRUNG HẠ THỂ

**NGÀNH/NGHỀ: QUẢN LÝ VẬN HÀNH, SỬA CHỮA ĐƯỜNG
DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP CÓ ĐIỆN ÁP 110KV TRỞ XUỐNG**

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số .../QĐ/NEPC ngày .../.../..... của Trường
Cao đẳng Điện lực miền Bắc)*

Hà Nội, năm 2020

Tuyên bố bản quyền:

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “Quản lý vận hành, bảo dưỡng sửa chữa lưới điện trung hạ thế” được biên soạn cho đối tượng là sinh viên hệ Cao đẳng, đồng thời là tài liệu tham khảo cho công nhân ngành điện, kỹ sư điện và những người quan tâm. Từ nhu cầu thực tế sản xuất và nhu cầu học tập trong nhà trường, chúng tôi biên soạn cuốn giáo trình Quản lý vận hành, bảo dưỡng sửa chữa lưới điện trung hạ thế. Giáo trình được trình bày ngắn gọn, dễ hiểu, các kiến thức kỹ năng trong giáo trình có trình tự logic chặt chẽ. Tuy vậy, nội dung giáo trình cũng chỉ cung cấp một phần nhất định kiến thức của chuyên ngành đào tạo. Cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Giáo trình bao gồm những kiến thức cơ bản về phương pháp thi công, phương pháp quản lý vận hành, bảo dưỡng sửa chữa trạm biến áp phân phối, lưới điện trung hạ thế. Nội dung giáo trình gồm 4 bài, được trình bày theo trình tự từ dễ đến khó: Từ khái niệm cơ bản, được tăng dần theo mức độ khó về kiến thức, khó về phương pháp sử dụng.

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã cố gắng tham khảo những tài liệu mới xuất bản, cập nhật những kiến thức mới có liên quan và phù hợp với thực tế sản xuất, đời sống để giáo trình có tính ứng dụng cao. Tác giả trân thành cảm ơn sự giúp đỡ của các đồng nghiệp trong quá trình biên soạn và xuất bản cuốn giáo trình này.

Trong quá trình biên soạn khó tránh khỏi những sai sót. Rất mong nhận được sự góp ý của bạn đọc để lần tái bản sau giáo trình sẽ hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về: Khoa Điện – Trường Cao đẳng điện lực Miền Bắc – Tân Dân - Sóc Sơn – Hà Nội, số điện thoại: 0422177437.

Xin trân trọng cảm ơn!

**Tập thể giảng viên
KHOA ĐIỆN**

MỤC LỤC

BÀI 1: PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG	7
1. Biên bản khảo sát hiện trường.....	8
2. Đặc điểm, khối lượng chính của công việc. Error! Bookmark not defined.	
3. Phương án kỹ thuật thi công và biện pháp an toàn chi tiết cho từng hạng mục công việc.....	9
4. Cách thức tổ chức thi công.....	10
5. Các biện pháp an toàn chung	13
BÀI 2: QLVH, BDSC TBA PHÂN PHỐI.....	16
1. Quản lý, vận hành trạm biến áp	16
2. Bảo dưỡng sửa chữa trạm biến áp.....	277
Bài 3: QLVH, BDSC LƯỚI ĐIỆN TRUNG THỂ.....	30
1. QLVH, BDSC đường dây:	30
2. QLVH, BDSC MC đường dây (Recloser)	41
3. QLVH, BDSC cầu chì tự rơi.....	455
4. QLVH, BDSC tủ bù	50
5. QLVH, BDSC chống sét	566
6. QLVH, BDSC DCL	62
7. QLVH, BDSC TU, TI	699
Bài 4: QLVH, BDSC HỆ THỐNG ĐIỆN HẠ THỂ	766
1. QLVH, BDSC đường dây	766
2. QLVH, BDSC tủ bù	80
3. QLVH, BDSC tủ bảng điện	822
<i>Phụ lục 1</i>	877
Tài liệu cần tham khảo:	90

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: **QLVH, BDSC LƯỚI ĐIỆN TRUNG – HẠ THẾ.**

Mã số mô đun: **MD26**

Thời gian thực hiện mô đun: 150 giờ (Lý thuyết: 25 giờ; Thực hành: 120 giờ; Kiểm tra: 5 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí : Mô đun được bố trí trong học kỳ 2, năm thứ hai của chương trình đào tạo.

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề trong chương trình đào tạo Trung cấp nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

Về kiến thức:

- Trình bày được các biện pháp an toàn trong công tác quản lý vận hành đường dây, trạm biến áp trong hệ thống điện trung hạ thế.

- Trình bày được các tiêu chuẩn kỹ thuật trong vận hành đường dây, TBA trung/hạ thế.

- Trình bày được công tác kiểm tra, xử lý sự cố đường dây, trạm biến áp trung/hạ thế đúng quy định.

- Trình bày được nguyên tắc thao tác đóng cắt điện đường dây, trạm biến áp trung/hạ thế đúng quy định.

- Trình bày được quy trình quản lý vận hành đường dây, trạm biến áp trung/hạ thế đúng quy định.

Về kỹ năng:

- Nắm được hành lang bảo vệ an toàn đường dây, trạm biến áp trung/hạ thế.

- Thực hiện thao tác đóng cắt đường dây, trạm biến áp trung/hạ thế.

- Thay thế được các thiết bị, vật tư trên hệ thống lưới điện.

Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Vận dụng thực hiện quản lý vận hành đường dây, trạm biến áp đảm bảo an toàn, đúng quy trình kỹ thuật.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

STT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra(*)
1	Phương án tổ chức thi công	4	4		
2	QLVH, BDSC TBA phân phối	42	6	35	1
3	QLVH, BDSC lưới điện trung thế	62	9	52	1
4	QLVH, BDSC hệ thống điện hạ thế	42	6	35	1
	Cộng	150	25	122	3

*** Ghi chú:** Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính vào giờ thực hành

2. Nội dung chi tiết:

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

PATCTC: Phương án tổ chức thi công
BPAT: Biện pháp an toàn
QLVH: Quản lý vận hành
ĐVLVCV: Đơn vị làm công việc
ĐVQLVH: Đơn vị quản lý vận hành
BBKSHT: Biên bản khảo sát hiện trường
NCHTT: Người chỉ huy trực tiếp
NGSATĐ: Người giám sát an toàn điện
TP: Trưởng phòng
PTP: phó trưởng phòng
KHKTAT: Kế hoạch kiểm tra an toàn
CBATCT: Cán bộ an toàn chuyên trách
TTTLĐ: Tổ thao tác lưu động
TTLĐ: Thao tác lưu động
TTĐKX: Trung tâm điều khiển xa
TVH: Trực vận hành
QTATĐ: Quy trình an toàn điện
KTAT: Kiểm tra an toàn
ĐVCT: Đơn vị công tác
TBA: Trạm biến áp
GPHĐDL: Giấy phép hoạt động điện lực
GĐKCĐ: Giấy đăng ký cắt điện
GPĐKCT: Giấy phép đăng ký công tác
GBG: Giấy bàn giao.

BÀI 1: PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG

Giới thiệu

Trong bài này tác giả cung cấp các nội dung cần thực hiện phương án thi công; các hạng mục cần thi công; cách lập được phương án thi công các công việc về bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế các thiết bị trên hệ thống lưới điện

Mục tiêu

- Hiểu được các nội dung của phương án thi công; các biện pháp an toàn cần thiết
- Khảo sát được vị trí, các hạng mục cần thi công.
- Thực hiện được theo các nội dung trong phương án thi công

Nội dung

1. Biên bản khảo sát hiện trường

Khảo sát hiện trường để làm cơ sở lập PA TCTC&BPAT:

- Đề lập “**Phương án TCTC và BPAT**”, ĐVLVCV (chủ trì) phối hợp với đơn vị trực tiếp QLVH và các ĐVQLVH có liên quan khảo sát, chụp ảnh các vị trí sẽ làm việc, vẽ đầy đủ sơ đồ một sợi và sơ đồ mặt bằng (nếu cần) hiện trạng và khoanh vùng vị trí làm việc, vị trí đặt tiếp đất, lập BBKSHT (theo mẫu trong Phụ lục 1) để đưa vào Phương án.

- Thành phần tham gia khảo sát gồm:

+ ĐVLVCV: Những người sẽ được cử làm NCHTT, NGSATĐ (nếu có), Người lập Phương án.

+ ĐVQLVH duyệt Phương án, cấp PCT: Lãnh đạo Điện lực, Đội QLVH LĐCT...(nếu công việc có phối hợp cho phép làm việc), TP (PTP) KHKTTAT, CBATCT, Đội trưởng (phó), Trạm trưởng (phó), Tổ trưởng (phó) Tổ TTLĐ.

+ Các ĐVQLVH liên quan (có thực hiện các BPAT phối hợp): TP (PTP) KHKTTAT, CBATCT, Đội trưởng (phó), Trạm trưởng (phó), Tổ trưởng (phó) Tổ TTLĐ.

+ Đơn vị Điều độ, (TTĐK) TVH (nếu có): Lãnh đạo (hoặc cán bộ phương thức) phòng Điều độ (TTĐK), Tổ trưởng (phó) Tổ TVH theo phân cấp quyền điều khiển thiết bị.

- Các Đội Hotline, đội vệ sinh cách điện hotline chủ trì, phối hợp với ĐVQLVH khảo sát, chụp ảnh, lập Phương án (theo mẫu Phụ lục 4).

- Các ĐVLVCV thuộc NPSC, NPCETC phải khảo sát kỹ lưới, tuyến, thiết bị của khách hàng để phục vụ lập, duyệt Phương án (khi được ủy quyền QLVH)

- Việc khảo sát để lập Phương án treo tháo công tơ được thực hiện theo Điều 82 QTATĐ: Phối hợp khảo sát an toàn giữa ĐVLVCV với bộ phận kinh doanh khảo sát lắp đặt, lập dự toán trong 01 cuộc khảo sát, ghi chung vào 01 Biên bản kèm Phương án (theo mẫu Phụ lục 5).

2. Phương án kỹ thuật thi công và biện pháp an toàn chi tiết cho từng hạng mục công việc.

a. Nguyên tắc chung:

- Việc thực hiện bất kỳ công việc trên lưới điện theo kế hoạch có thực hiện BPKTAT chuẩn bị nơi làm việc (theo QTATĐ là: cắt điện, thử hết điện, đặt tiếp đất, lập rào chắn, treo biển ...) đều phải được bắt đầu từ việc khảo sát, lập Phương án.

- Các đơn vị có quy định và lập danh mục các công việc không phải lập Phương án.

- Các ĐVLVCV không phải là ĐVQLVH (B ngoài) khi lập Phương án chỉ lập các Phương án có công việc liên quan đến lưới điện của các ĐVQLVH (VD: Phương án đấu nối, Phương án thi công gần đường dây điện, Phương án thi công có liên quan đến trạm điện, thiết bị điện), còn các nội dung công việc thi công không liên quan đến lưới điện (hoàn toàn cơ học...) không đưa vào Phương án.

- Đối với những công việc có liên quan đến việc thực hiện các BPAT của nhiều ĐVQLVH, thì ĐVQLVH nào có ĐVLVCV làm việc trên thiết bị, đường dây sẽ duyệt Phương án, các ĐVQLVH khác thực hiện BPAT (theo GBG) đã thống nhất trong BBKSHT và Phương án đã duyệt.

- Đối với NPSC và NPCETC: Phương án phải lập đầy đủ các nội dung BPKT, BPAT về điện và cơ học...để trình các ĐVQLVH duyệt (hoặc tự duyệt, nếu làm việc trên lưới điện khách hàng có ủy quyền QLVH) theo quy định.

b. Nội dung Phương án (theo mẫu Phụ lục 2):

Trong mỗi Phương án tối thiểu phải nêu được:

- Các căn cứ để lập phương án;
- Đặc điểm lưới điện, địa hình nơi công tác;
- Nội dung, khối lượng công việc;
- Vật tư, thiết bị cần thiết;
- Trang bị DCTC, trang thiết bị, DCAT;
- Kỹ thuật thi công (trình tự và cách thức tiến hành thi công các hạng mục công việc);
- Biện pháp tổ chức, biện pháp KTAT để thực hiện công việc;

- Nhu cầu nhân lực, danh sách ĐVTC, phân công số lượng ĐVCT và các chức danh trong PCT;

- Kế hoạch về thời gian, tiến độ thực hiện;

- Sự phối hợp giữa các ĐVTC, các ĐVQLVH, quản lý dự án....(nếu có).

- Trong Phương án phải đính kèm BBKSHT, GDKCT (có danh sách Nhân viên ĐVCT)...Đối với nhân viên ĐVCT không thuộc EVNNPC phải pho to Thẻ ATĐ đính kèm.

4. Cách thức tổ chức thi công

4.1. *Cắt điện để phục vụ công tác thi công:*

a. Đăng ký cắt điện để công tác:

- Sau khi Phương án đã được phê duyệt, căn cứ vào GDKCT của ĐVLVCV (trong Phương án), Đơn vị trực tiếp QLVH (cấp Điện lực...) gửi GDKCĐ (theo mẫu Phụ lục 7) đến Phòng Điều độ, TTĐK của Công ty Điện lực để đăng ký cắt điện phục vụ công tác.

- Trong trường hợp có thực hiện các BPKTAT phối hợp giữa các ĐVQLVH thì: ĐVQLVH đường dây, thiết bị mà ĐVLVCV sẽ thực hiện công việc căn cứ vào các nội dung cần cắt điện trong GDKCT (theo mẫu Phụ lục 6) để phối hợp với các ĐVQLVH liên quan trình cấp có thẩm quyền phê duyệt phương thức cắt điện để làm việc,

b. Thực hiện cắt điện để công tác:

- Đối với các Điện lực, Đội QLVH LĐCT tự thực hiện sửa chữa đường dây, thiết bị được giao quản lý thì chỉ báo cáo lãnh đạo đơn vị để gửi GDKCĐ để công tác về Điều độ (TTĐK) Công ty, TVH (theo quy định phân cấp quyền điều khiển đường dây, thiết bị).

- Đối với các ĐVLVCV không phải là ĐVQLVH thì thực hiện như sau:

- + Phòng Điều độ (TTĐK) tổng hợp, lập phương thức vận hành, lịch cắt điện trình Giám đốc hoặc PGĐKT Công ty Điện lực phê duyệt.

- + Các cấp điều độ (TTĐK) và TVH thực hiện chỉ huy cắt điện và thao tác cắt điện theo phương thức và PTT đã được duyệt.

- + Các ĐVQLVH thực hiện thao tác theo PTT;

- + Tổ TTLĐ thực hiện thao tác các DNĐ theo PTT hoặc thao tác xử lý tình huống khi thao tác xa không thực hiện được.

4.2. *Giao, nhận lưới điện (đường dây, thiết bị điện...), nơi làm việc để công tác (có 2 giai đoạn):*

a. Điều độ, TTĐK (TVH) bàn giao cho đơn vị trực tiếp QLVH.

- Sau khi nhân viên vận hành cấp dưới đã thực hiện xong các nội dung của PTT và báo kết quả thao tác tốt về cho ĐĐV, Trưởng kíp ĐKX, TVH Điện lực (Người ra lệnh thao tác), thì ĐĐV, Trưởng kíp ĐKX hoặc TVH Điện lực làm thủ tục bàn giao đường dây, TBA hoặc thiết bị đã cắt điện, các BPAT đã thực hiện (đã đóng nối đất đầu nguồn, treo biển báo,..) cho Đơn vị trực tiếp QLVH (người đại diện nhận là Trục chính (đương ca) của: Tổ TVH các Điện lực; Đội QLVH khu vực, Tổ TTLĐ, Trạm 110kV, TBATG...

- Trong sổ NKVH của cả nơi giao và nơi nhận đều phải ghi đầy đủ tên các đường dây, TBA hoặc thiết bị, các BPAT đã thực hiện do các cấp Điều độ giao lại.

b. Đơn vị trực tiếp QLVH cấp PCT, bàn giao nơi làm việc, cho phép ĐVCT vào làm việc.

Cấp Phiếu công tác.

Thực hiện theo Điều 23, 28 QTATĐ và mục **V. Hướng dẫn thủ tục thực hiện PCT** trong văn bản này.

Bàn giao và cho phép vào làm việc.

Thực hiện theo Điều 29, 36-QTATĐ và mục **V. Hướng dẫn thủ tục thực hiện PCT** trong văn bản này.

Thực hiện các BPAT tại chỗ:

Thực hiện theo Điều 7-19 QTATĐ và mục **V. Hướng dẫn thủ tục thực hiện PCT** trong văn bản này.

Tiến hành thực hiện công việc:

-, Thực hiện theo Điều 33 QTATĐ.

- Sau khi đã thực hiện xong các BPAT tại chỗ, NCHTT ra lệnh nhân viên ĐVCT tiến hành vào làm việc trong phạm vi đã được ghi trong PCT. Nghiêm cấm mở rộng phạm vi làm việc mà không có PCT mới.

- Thực hiện công việc theo BPKT thi công trong Phương án đã duyệt.

- Trong quá trình tiến hành công việc, nếu ĐVCT có thay đổi, bổ sung người phải thực hiện theo QTATĐ và các quy định trong bản hướng dẫn này.

4.3. Kết thúc công tác, trả nơi làm việc, trả lưới điện:

a. Kết thúc công tác, khoá phiếu, trả nơi làm việc.

Thực hiện theo Điều 41,42 QTATĐ và mục **V. Hướng dẫn thủ tục thực hiện PCT** trong văn bản này.

b. Trả lưới điện:

NCP trả lưới điện cho ĐVQLVH:

- Sau khi đã ký khoá PCT, NCP có trách nhiệm ghi trả lưới vào GBG và thông báo cho các ĐVQLVH liên quan (đơn vị phối hợp cho phép) để họ giải phóng các BPAT đã làm (tháo tiếp đất, rút rào chắn...).

- Nếu việc giải phóng các BPAT của các ĐVQLVH liên quan không ảnh hưởng gì đến việc đóng điện (khôi phục) vào đường dây, thiết bị điện vừa khóa PCT thì thông báo cho các ĐVQLVH liên quan về việc đóng điện (vào lưới điện vừa thi công xong) và trả lưới điện cho Đơn vị trực tiếp QLVH (Trực VH Điện lực, Đội QLVH LĐCT...).

- Nếu việc đóng điện (khôi phục) vào đường dây, thiết bị điện vừa khóa PCT có ảnh hưởng đến việc giải phóng các BPAT của các ĐVQLVH liên quan (như nguy hiểm khi tháo tiếp đất, tháo dỡ giàn giáo...) thì phải đợi các ĐVQLVH liên quan giải phóng xong các BPAT đã làm mới trả lưới điện cho Đơn vị trực tiếp QLVH.

- Các Công ty phải có quy định cụ thể về việc giao nhận lưới điện giữa các ĐVQLVH liên quan (cách thức giao nhận, ghi Giấy bàn giao) để đảm bảo an toàn cho ĐVTC và việc thực hiện lắp đặt cũng như việc giải phóng các BPAT của các ĐVQLVH liên quan.

ĐVQLVH trả lưới điện cho hệ thống chỉ huy vận hành (ĐĐV, TVH...):

- Sau khi nhận lại lưới điện do NCP trả, Trực ca Tổ TVH các Điện lực, Đội QLVH LĐCT kiểm tra lại tên đường dây, TBA hoặc thiết bị cùng với số PCT, nội dung của PCT, số nhóm công tác trên từng lộ phải đúng so với lúc bàn giao, sau đó rút các dấu hiệu thông báo có ĐVCT làm việc trên sơ đồ lưới điện.

- Thực hiện thủ tục trả đường dây, TBA hoặc thiết bị cho Điều độ (TTĐK) Công ty Điện lực để làm thủ tục đóng điện lại đường dây, thiết bị theo quy định của hệ thống điều độ chỉ huy vận hành.

- Trường hợp đặc biệt (theo phân cấp quyền điều khiển thiết bị) khi đã có thống nhất và quy định từ trước (tên NCP, cách thức giao nhận và số điện thoại liên lạc...) thì NCP có thể trả đường dây, TBA, thiết bị trực tiếp cho ĐĐV (Trưởng kíp ĐKX) Công ty Điện lực, nhưng phải báo cho TVH biết nội dung đã báo cáo với các cấp điều độ.

4.4. Đóng điện khôi phục đường dây, thiết bị điện:

a. Kiểm tra trước khi ra lệnh đóng điện.

- Sau khi nhận lại đường dây, TBA hoặc thiết bị từ ĐVQLVH trực tiếp (đơn vị cấp PCT) và các ĐVQLVH thực hiện các BPAT phối hợp (nếu có), ĐĐV (Trưởng kíp ĐKX) của Công ty Điện lực (hoặc TVH Điện lực) thực hiện kiểm tra trước khi đóng điện theo Điều 42 QTATĐ.

b. Ra lệnh thao tác đóng điện:

- ĐĐV (Trưởng kíp ĐKX) Công ty Điện lực, TVH Điện lực (theo phân cấp quyền điều khiển đường dây, thiết bị) chỉ được ra lệnh (theo PTT) cho nhân viên vận

hành thao tác cắt tiếp địa đầu nguồn, đóng điện lại thiết bị (hoặc đường dây) khi đã kiểm tra lại, biết chắc chắn không còn người làm việc trên đó và việc đóng điện không gây ảnh hưởng cho ĐVCT khác hoặc ĐVQLVH có liên quan.

- Tiếp tục ra lệnh (theo PTT) đóng điện các thiết bị, đường dây của các ĐVQLVH phối hợp các BPAT liên quan (đã ghi trong GBG) khi họ đã trả lưới theo quy định.

5. Các biện pháp an toàn chung

5.1. Quy định chung

a) Đối với người lao động

- Đủ 18 tuổi trở lên.
- Được đào tạo chuyên môn về điện.
- Được huấn luyện về an toàn điện.

b) Đối với đơn vị điện lực

- Phải có đủ hồ sơ thiết kế, thi công, hoàn công công trình điện lực.

Phải có đầy đủ quy trình (an toàn; vận hành xử lý sự cố thiết bị, trạm, đường dây...).

- Không vận hành thiết bị, đường dây vượt quá thông số cho phép.
- Chỉ được sử dụng người đáp ứng đủ các điều kiện để làm các công việc về điện.
- Sử dụng thiết bị theo quy định của pháp luật về chất lượng SPHH.
- Xây dựng kế hoạch ngăn ngừa sự cố.
- Tổ chức hoặc tham gia thực hiện công tác tuyên truyền về an toàn điện.

c) Đối với công trình điện lực

Phải được thiết kế, xây dựng, nghiệm thu theo đúng quy định để bảo đảm an toàn về điện, xây dựng, PCCC, môi trường...

Các thiết bị phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng; được thí nghiệm, hiệu chỉnh, bảo trì, kiểm định... theo đúng quy định.

5.2. Hành lang bảo vệ an toàn công trình LBCA

a) Hành lang bảo vệ an toàn DDK:

- Hành lang bảo vệ DDK sử dụng dây dẫn trần.
- Hành lang bảo vệ DDK sử dụng dây dẫn bọc.
- Hành lang bảo vệ DDK sử dụng cáp điện.

b) Hành lang bảo vệ an toàn đường cáp ngầm:

- Hành lang bảo vệ cáp đặt trong mương cáp.

- Hành lang bảo vệ cáp đặt trong đất, nước.

c) *Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện:*

- Hành lang bảo vệ an toàn trạm có tường rào.
- Hành lang bảo vệ an toàn trạm treo.

5.3. Điều kiện để nhà ở, công trình được tồn tại trong HLAT DDK đến 220kV

a) *Đối với đường dây:*

- Cột: Thép, bê tông cốt thép
- Dây dẫn: tiết diện $< 240\text{mm}^2$ không được nối.

Cách điện: Bố trí kép, cùng chủng loại và đặc tính kỹ thuật.

- Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất.

b) *Đối với nhà, công trình:*

- Mái lợp, tường bao phải bằng VL không cháy.
- Không cản trở việc bảo dưỡng, sửa chữa DDK.
- Khoảng cách từ bộ phận bất kỳ của nhà, công trình đến dây dẫn gần nhất.
- Cường độ điện trường.
- Nối đất kết cấu kim loại.

5.4. Điều kiện đối với cây trong và gần HLAT

a) *Cây trong HLAT:*

- Đối với DDK đến 35kV trong nội thành.
- Đối với DDK 110-500kV trong nội thành.
- Đối với DDK ở ngoại thành.
- Đối với DDK đi qua rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, rừng sản xuất.

b) *Đối với cây ngoài HLAT và ngoài TP, TX, TT:* Khi đổ về phía đường dây phải bảo đảm khoảng cách đến bộ phận bất kỳ của đường dây.

5.5. Nối đất kết cấu kim loại

a) *Phạm vi nối đất:*

- DDK điện áp 220kV.
- DDK điện áp 500kV.

b) *Đối tượng phải nối đất:*

- Mái bằng kim loại cách điện với đất.
- Mái phi kim loại.
- Kết cấu kim loại ngoài nhà.

c) *Kết cấu nối đất:*

- Cọc nối đất.

- Dây nối đất.
- Liên kết giữa cọc và dây nối đất.

d) Trách nhiệm:

- Lắp đặt nối đất.
- Quản lý hệ thống nối đất.

5.6. Thỏa thuận khi xây dựng công trình trong HLAT

a) *Phạm vi:* Công trình khi xây dựng, cải tạo phải được cơ quan có thẩm quyền cấp phép.

b) *Trình tự:*

- Chủ đầu tư phải có đơn đề nghị.
- Đơn vị quản lý vận hành hẹn khảo sát.
- Lập văn bản thỏa thuận, trường hợp không thỏa thuận được thì đơn vị QLVH có văn bản trả lời.

5.7. Cường độ điện trường trong trạm $\geq 220kV$

- Khu vực $< 5kV/m$: Không hạn chế thời gian làm việc.
- Khu vực $\geq 5kV$: Thời gian làm việc tỉ lệ nghịch với E, trường hợp người lao động được trang bị phương tiện phòng tránh ảnh hưởng của E thì thực hiện theo quy định của NSX.
- Chủ đầu tư/đơn vị quản lý vận hành phải đo và vẽ bản đồ E toàn bộ mặt bằng trạm và niêm yết tại phòng điều khiển trung tâm.

5.8. Trách nhiệm của đơn vị QLVH LĐCA

a) Kiểm tra HLAT, khi phát hiện hành vi VPHC phải yêu cầu dừng, lập Biên bản VPHC và phối hợp với cơ quan chức năng để xử lý.

b) Công bố công khai mốc giới HLAT.

c) Chặt tía cây để bảo đảm an toàn cho LĐCA nhưng phải thông báo trước 05 ngày, trường hợp chủ sở hữu cây không nhận thì mời UBND phường xác nhận.

d) Trường hợp chặt cây để khắc phục sự cố thì thông báo ngay cho chủ sở hữu cây hoặc UBND phường trước khi chặt.

e) Khi sửa chữa đường dây định kỳ phải thông báo trước 03 ngày cho chủ sử dụng đất nơi xây dựng đường dây.

BÀI 2: QLVH, BDSC TBA PHÂN PHỐI

Giới thiệu

Trong bài này tác giả cung cấp các nội dung: chế độ vận hành MBA; kỹ năng kiểm tra, xử lý sự cố trạm biến áp trung/hạ thế; kỹ năng thao tác đóng, cắt trạm biến áp trung/hạ thế; kỹ năng thay thế các thiết bị, vật tư trong các loại trạm biến áp phân phối; kỹ năng QLVH và XLSC MBA; thực hiện được các biện pháp an toàn trong kiểm tra vận hành thiết bị trạm biến áp trung/hạ thế đúng quy định.

Mục tiêu

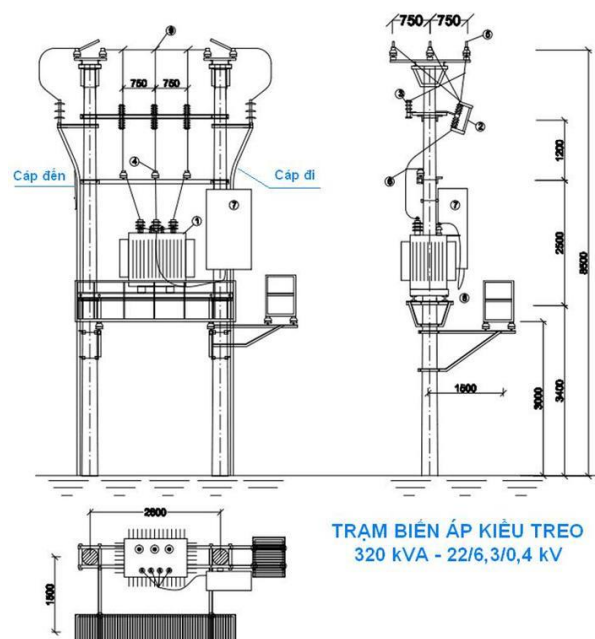
- Xác định được các chế độ vận hành máy biến áp
- Hiểu được các quy định xử lý sự cố trạm biến áp trung/hạ thế
- Thực hiện thao tác đóng, cắt trạm biến áp trung/hạ thế đúng trình tự quy định
- Thay thế được các thiết bị, vật tư cơ bản trong các loại trạm biến áp phân phối
- Vận dụng thực hiện quản lý vận hành và xử lý sự cố máy biến áp đảm bảo an toàn, đúng quy trình kỹ thuật
- Thực hiện được các biện pháp an toàn trong kiểm tra vận hành thiết bị trạm biến áp trung/hạ thế đúng quy định.

Nội dung

1. Quản lý, vận hành trạm biến áp

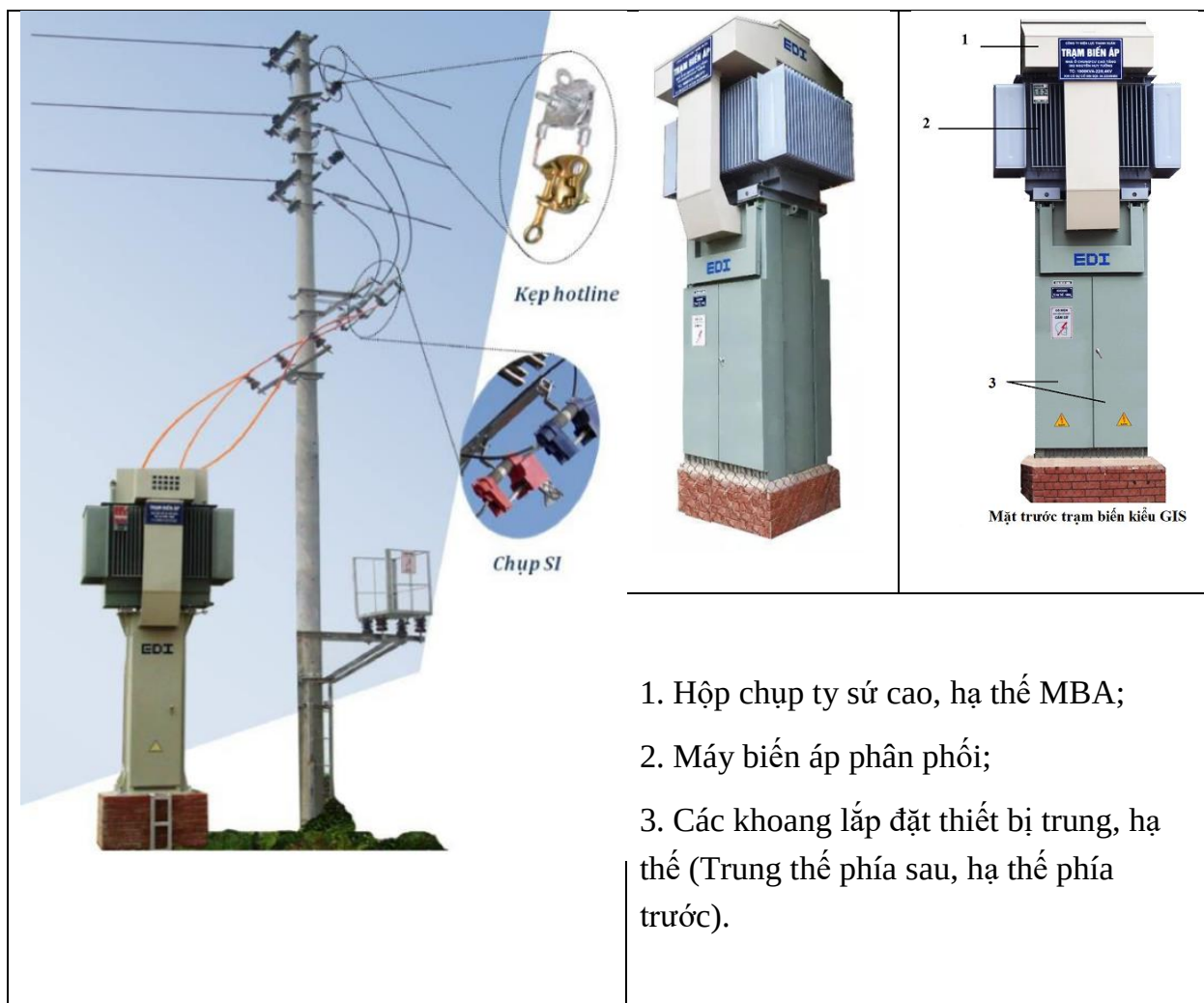
1.1. Kết cấu, vai trò và phân loại TBA phân phối

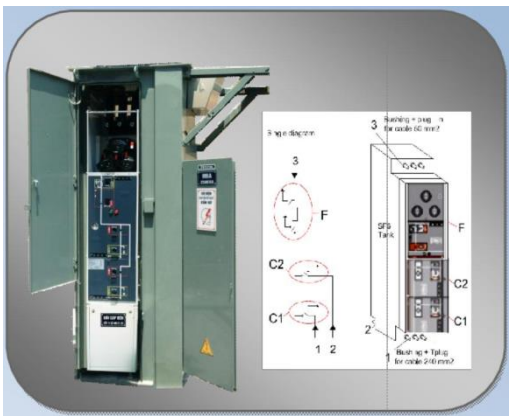
a. TBA kiểu treo



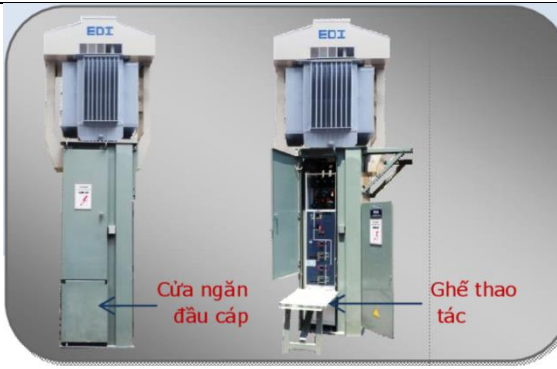
Tất cả thiết bị điện bao gồm: Máy biến áp, tủ điện hạ thế, thiết bị đóng cắt trung thế, chống sét, ghế thao tác, thang treo cột đều được lắp trên các giá làm bằng thép mạ kẽm trên 2 cột điện ly tâm 10m chôn sâu 1,2m. Các thiết bị điện trung áp phải đạt tiêu chuẩn làm việc ngoài trời, vỏ tủ điện hạ thế được làm bằng tôn tráng kẽm sơn tĩnh điện, các máy biến dòng áp tô mát và các đồng hồ đo đếm phải đặt trong tủ điện hạ thế. Tủ điện hạ thế có gioăng chống nước. Các tủ điện hạ thế được treo trên cột của trạm ở độ cao 2,5m. Khi thao tác hoặc kiểm tra người vận hành phải đứng lên sàn ghế thao tác. Những trạm biến áp nếu không có ghế thao tác treo trên cột thì phải làm ghế thao tác dưới đất hoặc dùng xe ô tô thao tác bằng sào cách điện.

b. TBA kiểu trụ



	Tích hợp được cả 3 phần: + Phần trung thế + Máy biến áp + Phần hạ thế: tích hợp cả tủ hạ thế 0,4kV & tủ tụ bù đảm bảo công suất tối thiểu bằng 10% công suất TBA. Là loại trạm kín kiểu mới có chi phí thấp nhất so với các loại trạm kín đã biết
	+ Toàn bộ kết cấu thép được bảo vệ 2 lần bằng sơn tĩnh điện ngoài trời kết hợp sử dụng tôn ZAM là một lớp phủ hợp kim chống ăn mòn đặc biệt đã được chứng minh là hiệu quả trong chống ăn mòn hơn thép mạ kẽm lên đến 10 lần. + Các chi tiết như ngăn đựng hồ sơ TBA, sào đỡ giá đỡ cũng được tính toán thiết kế tỉ mỉ đảm bảo sự thuận tiện, dễ dàng khi vận hành cũng như dễ bảo quản trong suốt quá trình sử dụng.
	- Tủ trung thế chuyên dụng cho trạm 1 cột: + Đặc biệt các bộ phận của tủ được bố trí theo chiều dọc thay vì giàn hàng ngang như truyền thống, nhờ vậy chiều rộng của tủ giảm còn 1/3 so với các tủ thông thường. + Các ngăn đầu cáp đến và đi được bố trí ở dưới và ngăn đầu cáp sang máy biến áp bố trí ở trên nên bố trí cáp đến và đi không bị đan chéo bề góc dễ đấu nối thi công. + Bảo vệ máy biến áp sử dụng cầu chì hoặc máy cắt theo yêu cầu của khách hàng.

	- Giá đỡ kiểm tra máy biến áp nhỏ gọn + Giá đỡ gọn nhẹ thay cho việc phải sử dụng thang treo như các trạm 1 cột khác, rất dễ dàng khi cần kiểm tra hay bảo dưỡng định kỳ máy biến áp. + Khi không sử dụng có thể xếp lại bằng bản lề quay kết hợp cơ cấu trượt, rất thuận tiện khi sử dụng, bảo quản.
---	---

	- Ghế thao tác linh hoạt + Ghế thao tác được thiết kế linh hoạt khi kết hợp làm cửa tủ trung thế bằng cơ cấu trượt bản lề vừa đảm bảo thẩm mỹ khi xếp gọn thành cửa ngăn đầu cấp vừa dễ dàng thay thế ống chì của tủ RMU mà không bị chiếm không gian chung.
--	---

c. TBA kiểu bệt

c1. TBA kiểu bệt trong nhà

* **Bố trí thiết bị điện:**

Trạm biến áp kiểu bệt trong nhà là loại trạm có các máy biến áp và các thiết bị điện đều đặt trong nhà. Trạm có tường xây, mái bằng bê tông, cửa chính bằng thép, cửa thông gió tự nhiên có chấn lưới thép kết hợp với các tấm nan chớp làm bằng bê tông, thông gió cưỡng bức bằng quạt gió làm mát bằng điều hoà nhiệt độ. Các máy biến áp được đặt trên nền bê tông trong những ngăn riêng, thiết bị điện được lắp trên tường trạm. Các thiết bị điện đều dùng loại trong nhà có kích thước nhỏ gọn. Việc thao tác cầu dao được thực hiện bằng tay qua bộ truyền động. Giữa người vận hành và thiết bị



mang điện có rào ngăn cố định bằng rào chắn, đảm bảo khoảng cách an toàn cho người. Một số trạm biến áp còn có dầm trên trần đặt móc pa lăng phục vụ cho việc nâng hạ máy biến áp khi cần thiết. Các thanh cái trung thế được lắp trên các sứ đỡ cách điện rất thuận tiện cho việc đấu nối. Các đầu cáp trung thế đến và đi thường lắp cầu dao cách ly, một số trạm còn lắp máy cắt điện trung thế để phục vụ cho phân đoạn đường dây khi xảy ra sự cố. Phía hạ thế đều dùng tủ điện hợp bộ, aptômat và các đồng hồ đo đếm điện được lắp trên tủ điện. Hệ thống tiếp địa của trạm biến áp nằm ngoài tường trạm, các dây tiếp địa được hàn nối liên hệ với nhau qua một vành đai tiếp địa chung nằm sát chân tường bên trong trạm. Thiết bị chống sét của trạm thường được bố trí trên thanh cái trung thế.

*** Ưu nhược điểm:**

- Ưu điểm:

Trạm biến áp kiểu trong nhà an toàn cho người, dễ lắp đặt, quản lý vận hành và sửa chữa.

Tuổi thọ thiết bị cao do không chịu tác động trực tiếp của các yếu tố môi trường.

- Nhược điểm:

Không gian làm việc và bố trí thiết bị hạn chế, cần phải có tính toán, thiết kế phù hợp để tối ưu hóa không gian sử dụng. Chi phí xây dựng cao, do cần phải xây nhà để bảo vệ thiết bị.

Xung quanh tường trạm phải có hành lang để đảm bảo thông gió tự nhiên. Với những trạm nằm trong khu vực nhà xưởng hoặc cơ quan phải có vị trí phù hợp với yêu cầu quản lý vận hành hoặc đại tu sửa chữa. Với máy biến áp có công suất trên 750kVA phải làm thêm hố dầu để chống cháy và thu gom dầu sự cố.

c2. TBA kiểu bệt ngoài trời

- Trạm biến áp ngoài trời kiểu bệt 2 cột không có buồng hạ thế:

Máy biến áp và tủ điện hạ thế đặt trên bệ xây bằng gạch hoặc bằng bê tông. Các vỏ tủ điện hạ thế được chế tạo bằng tôn tráng kẽm sơn tĩnh điện. Các máy biến dòng, áp tô mát và các đồng hồ đo đếm được đặt trong tủ điện. Cánh cửa tủ điện có gioăng chống nước mưa. Tủ điện hạ thế treo trên cột trạm hoặc treo trên giá riêng.



Các thiết bị điện được lắp trên các giá làm bằng thép kẹp trên cột. Hai cột

điện làm bằng bê tông cốt thép cao từ 6,8- 8,8m, khoảng cách giữa 2 cột là 2,6m. Mỗi trạm có một ghế thao tác cách điện đặt trên bệ bê tông xây, xung quanh trạm có xây tường rào cao 2m.

- Trạm biến áp kiểu bệ 2 cột, có buồng hạ thế:

Máy biến áp đặt trên bệ bê tông ngoài trời, thiết bị điện trung thế còn lại được lắp trên các giá bằng thép kẹp trên cột. Hai cột điện bê tông cốt thép cao từ 6,5- 8m, khoảng cách giữa 2 cột là 2,6m. Xung quanh trạm có xây tường rào cao 2m. Trạm có cửa ra vào, buồng hạ thế có cửa riêng làm bằng tôn thép để chống cháy.



Mỗi trạm có một ghế thao tác đặt trên bệ bê tông xây. Các máy biến dòng, các thiết bị đóng cắt điện hạ thế và các đồng hồ đo đếm điện được lắp trong tủ điện. Tủ điện hạ thế đặt trong nhà xây bằng gạch, mái bê tông có cửa thông gió tự nhiên bằng lưới thép kết hợp với các tấm nan chớp làm bằng bê tông. Hệ thống tiếp địa của trạm biến áp được làm trong tường rào trạm, dây tiếp địa được hàn nối với nhau thông qua một vành đai tiếp địa chung nằm sát chân tường rào. Chống sét sét van kiểu không tiếp điểm (MO, hoặc Zno) bắt ngay cạnh máy biến áp. Tiếp địa chống sét thường được hàn vào hệ thống tiếp địa chung của trạm.

d. TBA ky ốt



Vỏ trạm được làm bằng kim loại có khung chịu lực, bọc ngoài bằng thép tấm dày 1,5mm- 2mm. Toàn bộ phần sắt được mạ kẽm, sơn tĩnh điện. Trạm kiốt được chế tạo thành 3 hoặc 4 khoang riêng rẽ:

- Khoang trung thế.
- Khoang máy biến áp.
- Khoang hạ thế.
- Khoang bù công suất phản kháng

Các trạm biến áp kiốt có hình khối hộp chữ nhật, có kích thước của các khoang phù hợp với kích thước của máy biến áp và thiết bị điện trung thế, hạ thế. Các khoang đều làm cửa riêng thuận tiện và an toàn cho kiểm tra sửa chữa và thí nghiệm.

Các khoang đều trang bị khoá liên động để ngăn ngừa những sai sót của người vận hành có nguy cơ dẫn đến tai nạn chết người. Các thiết bị điện trung thế và máy biến áp được lắp đặt và đấu nối hoàn chỉnh trong tủ hợp bộ. Cấp điện đến các trạm biến áp kiốt là các đường cáp ngầm trung thế, sau khi đấu các đầu cáp trung thế, hạ thế vào thì trạm có thể vận hành ngay. Các trạm biến áp hợp bộ thường xử dụng thiết bị có chất lượng tốt, có kết cấu gọn nhẹ, nhưng vì giá thành cao nên hiện nay chưa được dùng phổ biến trên lưới điện. Trạm ki ốt tản nhiệt kém cần phải làm thêm hệ thống thông gió kiểu cưỡng bức.

1.2. Các chế độ và thời hạn kiểm tra TBA

* Đơn vị quản lý TBA phải thực hiện công việc kiểm tra kịp thời phát hiện các dấu hiệu bất thường của thiết bị để có biện pháp xử lý các tồn tại ngăn ngừa nguy cơ sự cố.

a. Thời gian kiểm tra định kỳ tối thiểu như sau:

+ TBA trung gian và trạm cắt (không người trực):

- Ngày: 2 tuần/1 lần (đối với MBA VH 80% tải: 3 ngày/1 lần cao điểm ngày)
- Đêm: 1 tháng /1 lần (đối với MBA VH 80% tải: 1 ngày/1 lần cao điểm tối)

+ TBA phân phối :

- Ngày: 2 tháng /1 lần (đối với MBA VH 80% tải: 1 tuần/1 lần cao điểm ngày)
- Đêm: 3 tháng/1 lần (đối với MBA VH 80%: 5 ngày/1 lần cao điểm tối)

Khi kiểm tra định kỳ ngày phải kết hợp với vệ sinh công nghiệp TBA.

*** Kiểm tra bất thường:**

- + Thực hiện trước và sau khi có lụt bão, trước các dịp lễ, Tết.
- + Kiểm tra mỗi ngày 1 lần trong các trường hợp sau: MBA quá tải (kiểm tra vào

thời điểm tải cao nhất). TBA có dấu hiệu bất thường.

* **Kiểm tra sự cố:** Thực hiện ngay sau khi xảy ra sự cố, nhằm xác định nguyên nhân gây ra sự cố và khắc phục kịp thời.

* **Kiểm tra thí nghiệm:** Thực hiện thí nghiệm đối với các thiết bị trong TBA có nghi ngờ không đảm bảo tiêu chuẩn vận hành. Thời gian, hạng mục thí nghiệm do đơn vị quản lý TBA quyết định. Nếu kết quả thí nghiệm không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật phải có biện pháp thay thế, xử lý kịp thời.

* **Kiểm tra tổng thể:** Định kỳ 6 tháng cán bộ kỹ thuật và cán bộ lãnh đạo của Công ty Điện lực kết hợp kiểm tra tất cả những TBA đã phát hiện tồn tại nhưng chưa xử lý.

* **Nhóm kiểm tra TBA** phải có hai người trở lên và thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn theo quy định.

b. Các nội dung kiểm tra và xử lý:

* **Kiểm tra MBA:**

- + Tiếng kêu của MBA (bình thường, không bình thường).
- + Bề mặt cách điện (rạn, nứt, bẩn, phóng điện, chảy dầu...)
- + Vỏ MBA (bị rỉ dầu, hư hỏng...)
- + Mức dầu trong bình dầu phụ (nếu có).
- + Tình trạng phát nhiệt các đầu tiếp xúc.
- + Hệ thống nối đất của MBA.
- + Màu sắc của hạt hút ẩm trong bình thờ.
- + Tình trạng buồng MBA (nếu có): cửa sổ, cửa ra vào, lỗ thông hơi, đèn chiếu sáng, lưới chắn...
- + Các thông số vận hành của MBA.

* **Kiểm tra tủ phân phối:**

- + Kiểm tra tình trạng bên ngoài:
 - Kiểm tra tủ còn nguyên vẹn hay bị rỉ, thủng... Đặc biệt chú ý ở phía đáy tủ và mặt sau của tủ.
 - Kiểm tra nôm tủ có hiện tượng bị phá hay không.
 - Kiểm tra khoảng hở giữa ống luồn cáp và đáy tủ, tránh để chuột, chim... vào làm tổ.
- + Kiểm tra bên trong tủ:

- Thiết bị đóng cắt (áp tô mát, cầu dao ...)
- Kiểm tra bề mặt tiếp xúc giữa đầu cốt cáp hạ áp và đầu cực các thiết bị đóng cắt hạ áp (áp tô mát, cầu dao...)
- Kiểm tra kẹp cố định giữa các dây dẫn hạ áp.
- Kiểm tra hệ thống đo đếm.
- Kiểm tra điện áp tại trạm.
- Kiểm tra nối đất vỏ tủ.

*** Kiểm tra BU, BI và các cách điện:**

- + Kiểm tra cách điện có bị nứt, vỡ...
- + Kiểm tra tiếp xúc tại các đầu nối có chuyển màu do tiếp xúc xấu.
- + Kiểm tra tiếng kêu bất thường do phóng điện.

*** Kiểm tra dao cách ly, cầu chì tự rơi (FCO), cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO):**

- + Kiểm tra cơ cấu truyền động đóng, cắt.
- + Kiểm tra cách điện có bị nứt, vỡ...
- + Kiểm tra cần giữ chì có bị cháy nám, có vết phóng điện.
- + Kiểm tra tiếp xúc tại lưỡi dao và ngàm.
- + Kiểm tra lưỡi dao có bị cong vênh hay hư hỏng.
- + Kiểm tra lò xo ép tiếp điểm.
- + Kiểm tra các bu lông.
- + Kiểm tra có tiếng kêu khác thường do phóng điện bề mặt.
- + Kiểm tra các mối nối.
- + Kiểm tra nối đất của dao cách ly có bị tưa, đứt không.

*** Kiểm tra chống sét:**

- + Kiểm tra cách điện có bị nứt, vỡ...
- + Kiểm tra tiếng kêu khác thường do phóng điện bề mặt.
- + Kiểm tra nối đất.

*** Kiểm tra cách điện trung áp:**

- + Kiểm tra các loại cách điện trung áp xem có bị nứt, vỡ, gãy và nghiêng. Mặt ngoài cách điện bị nám, tróc men hoặc cháy sém.
- + Kiểm tra tiếng kêu khác thường do phóng điện bề mặt.

+ Kiểm tra nhiễm bẩn bề mặt cách điện (nhất là nơi gần nhà máy hóa chất, luyện kim và nơi có nhiều bụi...)

+ Kiểm tra các phụ kiện bằng kim loại bị rỉ, bị rơi chốt...

*** Kiểm tra hệ thống tụ bù hạ áp:**

+ Kiểm tra các đầu nối, tiếp xúc, tiếng kêu, bên ngoài có bị phồng rộp, chảy dầu...

+ Kiểm tra tiếp địa tụ.

+ Kiểm tra hệ thống bảo vệ và tự động đóng tụ bù.

*** Kiểm tra các trang bị nối đất:**

+ Kiểm tra các dây tiếp địa còn nguyên vẹn, chắc chắn.

+ Kiểm tra tiếp xúc của tiếp địa.

*** Kiểm tra các kết cấu xây dựng:**

+ Kiểm tra hành lang an toàn.

+ Kiểm tra chiếu sáng, thông gió, tình trạng ẩm ướt.

+ Vệ sinh công nghiệp.

+ Kiểm tra hệ thống xà có bị rỉ, gãy...

+ Kiểm tra tình trạng chân cột và móng cột: móng có bị lún, chân móng phần bê tông có bị vỡ hoặc rạn nứt để lộ lõi sắt...

+ Kiểm tra cột có bị nghiêng, rỉ sét, gãy. Các bộ phận khác như xà, giá đỡ... có bị rỉ, gãy, cong, biến dạng...

+ Kiểm tra các dây néo có bị rỉ, chùng hoặc đứt.

+ Kiểm tra tình trạng các bu lông, mối hàn, đinh tán.

+ Kiểm tra biển báo an toàn, số cột có đầy đủ và đặt đúng vị trí không.

*** Đối với trạm biến áp đặt trong nhà cần kiểm tra thêm:**

+ Kiểm tra cửa sổ, cửa ra vào, lỗ thông hơi, hệ thống chiếu sáng, lưới chắn, hệ thống mái che, kết cấu của nhà đặt MBA...

+ Kiểm tra các trang bị phòng, chữa cháy.

+ Kiểm tra hệ thống dây dẫn đấu nối từ ngoài đường dây vào trạm có bị tưa, xây xát, đứt.

+ Kiểm tra tình trạng của các sứ xuyên có bị nứt, vỡ và phóng điện bề mặt...

Kết quả kiểm tra của tất cả các loại kiểm tra phải được ghi chép vào phiếu kiểm tra và vào sổ các tồn tại để có biện pháp theo dõi, xử lý hoặc đề nghị cấp trên giải

quyết. Phiếu kiểm tra phải được lưu giữ trong thời hạn quy định (12 tháng).

1.3. Chế độ vận hành của MBA

* Ở phụ tải định mức nếu nhà chế tạo không quy định nhiệt độ dầu thì nhiệt độ dầu ở lớp trên không được vượt quá 95°C đối với máy biến áp làm mát tự nhiên bằng dầu.

* Cho phép MBA vận hành với điện áp cao hơn định mức ở nấc biến áp đang vận hành:

+ Lâu dài 5% khi phụ tải không quá phụ tải định mức và 10% khi phụ tải không quá 0,25 phụ tải định mức.

+ Ngắn hạn 10% (dưới 6 giờ một ngày) với phụ tải không quá định mức.

Các MBA có thể làm việc quá tải bình thường theo số liệu cho phép quá tải của nhà sản xuất.

* Trong trường hợp đặc biệt, MBA được phép vận hành quá tải cao hơn dòng định mức theo các giới hạn sau đây:

+ Đối với MBA dầu:

Quá tải theo dòng điện (%)	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải (phút)	120	80	45	20	10

+ Đối với MBA khô:

Quá tải theo dòng điện (%)	20	30	40	50	60
Thời gian quá tải (phút)	60	45	32	18	5

* Các MBA đều được phép quá tải cao hơn định mức tới 40% với tổng số thời gian không quá 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp, với điều kiện hệ số phụ tải ban đầu không quá 0,93 (khi đó phải tận dụng hết khả năng mọi trang bị làm mát của MBA).

* Đối với những MBA có các cuộn dây đấu theo sơ đồ “sao * sao”, phía hạ áp có điểm trung tính kéo ra ngoài, dòng điện qua điểm trung tính không vượt quá 25% dòng điện pha định mức.

1.4. Trình tự thao tác đóng điện, cắt điện trạm biến áp phân phối

a. Thao tác tách máy biến áp ra khỏi vận hành

* Bước 1: Cắt tắt cả các áp tô mát, dao cắt tải của MBA theo thứ tự từ các lộ ra đến lộ tổng.

* Bước 2: Cắt các máy cắt, cầu chì tự rơi bên phía cao áp của MBA. Trường hợp cắt MBA bằng FCO phải cắt pha giữa trước sau đó cắt 2 phabên.

* Bước 3: Dùng bút thử điện có điện áp phù hợp để kiểm tra và đảm bảo MBA hoàn toàn hết điện.

* Bước 4: Thực hiện tiếp địa các phía theo quy định nếu tiến hành công tác.

b. Thao tác đóng máy biến áp vào vận hành

* Bước 1: Kiểm tra các áp tô mát, dao cắt tải cho lộ tổng, lộ ra của TBA đang ở vị trí mở, các tiếp địa đã được tháo dỡ.

* Bước 2:

+ Đóng máy cắt, FCO, LBFCO cho phía cao áp của MBA.

+ Trường hợp đóng MBA bằng SI (FCO) phải đóng 2 pha bên trước sau đó đóng pha giữa sau.

+ Kiểm tra tình trạng vận hành của MBA, nếu có các hiện tượng không bình thường (tiếng kêu bất thường, rung bất thường...) thì phải cắt ngay các máy cắt, FCO, LBFCO. Nếu bình thường thì thực hiện tiếp bước 3.

* Bước 3: Đóng áp tô mát, dao cắt tải cho lộ tổng, kiểm tra không điện hoặc đồng bộ sau đó đóng các lộ ra.

2. Bảo dưỡng sửa chữa trạm biến áp

2.1. Kiểm tra, xử lý máy biến áp ở điều kiện không bình thường

* Trong khi vận hành nếu thấy MBA có những hiện tượng khác thường như chảy dầu, thiếu dầu, MBA bị nóng quá mức, có tiếng kêu khác thường, phát nóng cục bộ ở đầu cốt sứ... phải tìm mọi biện pháp để giải quyết, đồng thời báo cáo với cấp trên và ghi những hiện tượng, nguyên nhân vào sổ theo dõi các tồn tại.

* Máy biến áp phải được đưa ra khỏi vận hành trong các trường hợp sau:

+ Có tiếng kêu mạnh, không đều hoặc có tiếng phóng điện.

+ Sự phát nóng của máy tăng lên bất thường và liên tục trong điều kiện làm mát bình thường, phụ tải định mức.

+ Dầu tràn ra ngoài qua bình dầu phụ, vỡ kính phòng nổ hoặc dầu phun ra ngoài qua van an toàn.

+ Mức dầu hạ thấp dưới vạch quy định và còn tiếp tục hạ thấp.

+ Màu sắc của dầu thay đổi đột ngột.

+ Các sứ bị rạn, vỡ, bị phóng điện bề mặt, đầu cốt bị nóng đỏ.

+ Kết quả thí nghiệm không đạt tiêu chuẩn quy định.

* Khi tải MBA cao hơn định mức, phải tìm biện pháp điều chỉnh và giảm bớt phụ tải của máy. Với MBA quá tải thường xuyên và lâu dài, cần thay MBA mới có công suất phù hợp.

* Khi nhiệt độ dầu trong MBA tăng lên quá mức giới hạn, phải tìm nguyên nhân và biện pháp để giảm bớt nhiệt độ bằng cách:

- + Kiểm tra phụ tải của MBA và nhiệt độ môi trường làm mát.
- + Kiểm tra thiết bị làm mát, tình hình thông gió của buồng đặt máy.
- + Tăng cường hệ thống làm mát hoặc giảm tải.

* Nếu mức dầu hạ thấp dưới mức quy định thì phải bổ sung dầu. Trước khi bổ sung dầu cần sửa chữa những chỗ rò, bị chảy dầu.

2.2. Phương thức kiểm tra, xử lý các loại sự cố của TBA

* Nguyên tắc chung:

- + Phải thực hiện theo phiếu thao tác trừ trường hợp xử lý sự cố.
- + Không dùng dao cách ly, cầu chì tự rơi để đóng cắt có tải MBA.
- + Khi đóng tải MBA phải tuân thủ nguyên tắc đóng từ nguồn đến tải.
- + Khi cắt tải MBA phải tuân thủ theo trình tự cắt từ tải đến nguồn.

* Khi kiểm tra, phát hiện có nguy cơ dẫn đến sự cố trạm phải báo cáo ngay với người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý kịp thời.

* Trong trường hợp khẩn cấp không thể trì hoãn được (do có nguy cơ đe dọa đến tính mạng con người và an toàn thiết bị), cho phép tiến hành thao tác tách thiết bị ra khỏi vận hành mà không phải xin phép và phải chịu trách nhiệm về việc thao tác xử lý sự cố của mình. Sau khi xử lý sự cố xong phải báo cáo ngay cho cấp có quyền điều khiển thiết bị này.

* Phương pháp xử lý sự cố:

+ Khi xảy ra sự cố TBA, người vận hành phải khẩn trương tách MBA ra khỏi vị trí vận hành (theo đúng trình tự thao tác). Sau đó tùy theo tình trạng sự cố mà xử lý khôi phục cấp điện.

+ Trường hợp nhảy MC, cầu chì tự rơi (FCO), cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) ở phía cao áp mà áp tô mát, cầu chì ở phía hạ áp không tác động, người vận hành phải kiểm tra các thiết bị trong trạm biến áp như máy cắt, FCO, LBFCO, MBA, áp tô mát, chống sét, rơ le... nếu không phát hiện cháy, phát nóng hay hiện tượng bất thường khác thì đưa máy vào vận hành (theo đúng trình tự thao tác) và báo cáo cho người có thẩm quyền theo quy định.

+ Trường hợp áp tô mát hoặc cầu chì của dao cắt tải phía hạ áp tác động mà MC,

FCO, LBFCO phía cao áp không tác động người vận hành phải kiểm tra xác định nguyên nhân tác động phía hạ áp và xử lý.

+ Trường hợp có cả thiết bị bảo vệ cao áp và hạ áp tác động thì thực hiện theo hai trường hợp trên sau đó thao tác đưa máy biến áp vào vận hành.

+ Trường hợp kiểm tra phát hiện hoặc nghi ngờ có hư hỏng MC, FCO, LBFCO, MBA... người vận hành phải báo cho người có thẩm quyền để lập phương án thí nghiệm, sửa chữa hoặc thay thế.

Bài 3: QLVH, BDSC LƯỚI ĐIỆN TRUNG THỂ

Giới thiệu

Trong bài này tác giả cung cấp các nội dung: tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành hệ thống lưới điện trung, hạ thế; biện pháp xử lý sự cố ĐDK, hệ thống cáp điện ngầm có điện áp đến 35 kV; quy trình quản lý vận hành đường dây đảm bảo an toàn, đúng quy trình kỹ thuật; Thay thế được các thiết bị, vật tư trong hệ thống lưới điện.

Mục tiêu:

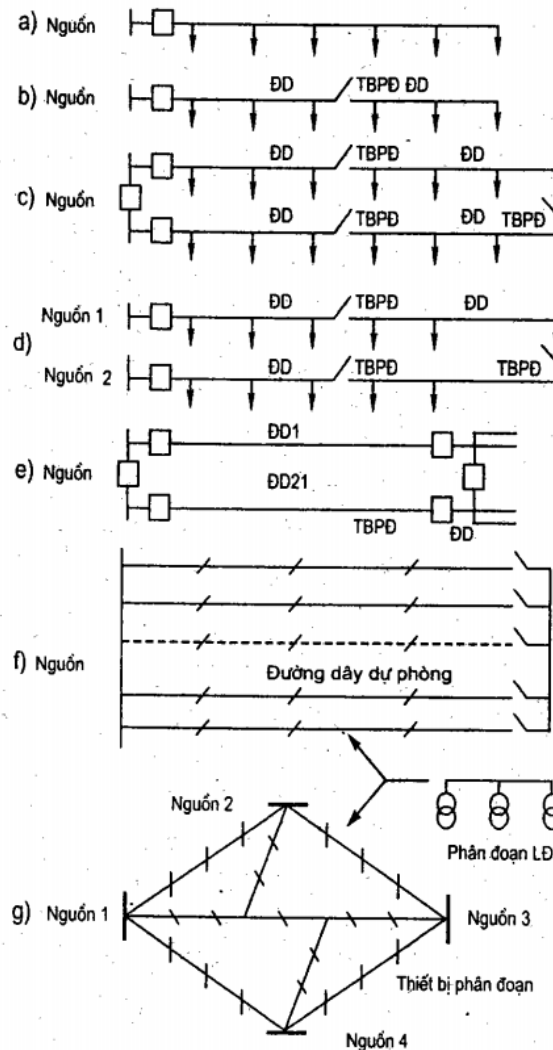
- Trình bày được các tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành hệ thống lưới điện trung, hạ thế
- Xác định được hành lang bảo vệ an toàn của hệ thống lưới điện.
- Xác định biện pháp xử lý sự cố ĐDK có điện áp đến 35 kV.
- Vận dụng thực hiện quản lý vận hành đường dây đảm bảo an toàn, đúng quy trình kỹ thuật.
- Thay thế được các thiết bị, vật tư trong lưới điện trung thế

Nội dung:

1. QLVH, BDSC đường dây

1.1. Quản lý, vận hành đường dây

1.1.1. Cấu trúc của đường dây trung áp



Các sơ đồ cấu trúc của đường dây trung áp

Khi chọn sơ đồ nối dây của mạng điện ta phải căn cứ vào các yêu cầu cơ bản của mạng điện như : tính chất của hệ dùng điện, phương thức vận hành áp dụng, vốn đầu tư cho phép ... Có 7 loại sơ đồ lưới điện thông dụng cho lưới điện phân phối trung áp:

- Lưới điện hình tia (hình a): chi phí xây dựng thấp nhưng độ tin cậy cung cấp điện không cao.

- Lưới phân phối hình tia phân đoạn (hình b): Độ tin cậy cao hơn, nếu có ảnh hưởng hay sự cố lưới phía sau cũng ít ảnh hưởng đến lưới phía trước.

- Lưới phân phối kín vận hành hở (hình c): Độ tin cậy cao hơn nữa, do có 2 nguồn cung cấp và được chia nhiều phân đoạn, giúp vận hành linh hoạt hơn.

- Lưới phân phối kín vận hành hở cấp nguồn từ 2 nguồn độc lập (hình d): lưới này phải vận hành hở vì không đảm bảo điều kiện vận hành song song.

- Lưới điện kiểu đường trực, cấp điện cho 1 TBA hay trạm cắt (hình e): trên các đường dây cấp điện không có nhánh rẽ, nên có độ tin cậy cao. Loại này hay dùng để cấp điện cho các xí nghiệp hay các phụ tải xa nguồn yêu cầu công suất lớn.

- Lưới điện có đường dây dự phòng chung (hình f): có nhiều đường dây phân phối được dự phòng chung bởi 1 đường dây dự phòng. Lưới này có độ tin cậy cao và rẻ hơn là kiểu 1 đường dây dự phòng cho 1 đường dây.

- Hệ thống phân phối điện (hình g): đây là dạng cao cấp nhất và hoàn hảo nhất của lưới điện phân phối trung áp. Lưới điện có nhiều nguồn, nhiều đường dây tạo thành các mạch kín có nhiều điểm đặt thiết bị phân đoạn. Lưới điện bắt buộc phải điều khiển từ xa với sự trợ giúp của máy tính và hệ thống SCADA.

1.1.2. Dây dẫn và phụ kiện

a. Loại dây dẫn điện

1) Loại dây dẫn điện được chọn theo điều kiện môi trường làm việc, yêu cầu về độ bền cơ học và độ an toàn trong các trường hợp giao chéo.

2) Loại dây dẫn sử dụng cho đường dây trung áp chủ yếu là dây nhôm lõi thép. Với dây dẫn có tiết diện từ 120mm^2 trở lên có thể dùng dây nhôm không có lõi thép tùy theo yêu cầu độ bền cơ học của từng đường dây. Khi lựa chọn loại dây dẫn cần có tính toán so sánh kinh tế-kỹ thuật.

3) Không sử dụng loại dây nhôm không có lõi thép với tiết diện từ 95mm^2 trở xuống trên các đường dây trung áp và với tiết diện bất kỳ làm dây trung tính và trong các khoảng vượt sông, vượt đường sắt.

4) Khi đường dây đi qua khu vực bị nhiễm mặn (cách bờ biển đến 5km), nhiễm bụi bẩn công nghiệp (cách nhà máy đến 1,5km) có hoạt chất ăn mòn kim loại, cần sử dụng loại dây dẫn chống ăn mòn.

b. Tiết diện dây dẫn

** Khái niệm chung*

Chọn tiết diện dây dẫn là một khâu rất quan trọng trong tính toán thiết kế cũng như trong cải tạo, sửa chữa lưới điện vì nó mang tính chất kinh tế, kỹ thuật của lưới điện.

Nếu tiết diện dây dẫn quá lớn thì vốn đầu tư xây dựng tăng vì tăng kim loại màu, tăng kết cấu cột, móng cột, xà, sứ... của lưới điện mặt khác chi phí vận hành, sửa chữa, hao mòn cũng tăng lên. Tuy nhiên tổn thất điện năng, điện áp trên lưới điện lại giảm xuống.

Ngược lại nếu tiết diện dây dẫn quá nhỏ sẽ không đảm bảo khả năng dẫn điện, tổn thất điện năng, điện áp trên lưới điện rất lớn.

Vì vậy người ta phải chọn tiết diện dây dẫn phù hợp với từng cấp điện áp cũng như công suất truyền tải trên đường dây để đảm bảo các yêu cầu kinh tế, kỹ thuật.

c. Phụ kiện

* **Cột điện:** Dùng để đỡ, định vị đường dây và các thiết bị điện, gồm các loại cột cao thế, trung thế, hạ thế (Chữ A, Vuông, Ly tâm). Thường được làm bằng chất liệu Sắt, Thép, Bê tông lõi thép.

1) Cột điện được sử dụng cho đường dây trung áp chủ yếu là cột điện bê tông ly tâm (BTLT) hoặc cột bê tông ly tâm ứng lực trước (LT-ULT) có chiều cao tiêu chuẩn: 8,5-9-10-10,5-12-14-16-18 và 20m. Tại các vị trí đặc biệt khó khăn, các vị trí vượt, giao chéo cần cột có chiều cao lớn hơn 20m và các vị trí có yêu cầu chịu lực lớn, vượt quá khả năng chịu lực của cột BTLT thì được phép sử dụng cột thép.

- Chiều cao cột được lựa chọn trên cơ sở tính toán kinh tế và các yêu cầu kỹ thuật theo Quy phạm.

- Cột bê tông ly tâm được chế tạo theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5847 - 1994.

- Kích thước cột bê tông ly tâm và lực giới hạn đầu cột yêu cầu được tham khảo trong phụ lục kèm theo.

2) Cột thép được chế tạo từ thép hình, bảo vệ chống gỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m và được chế tạo theo các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng với các yêu cầu cụ thể.

3) Đối với cột BTLT, tại tất cả các vị trí chân cột nên được đắp đất cao khoảng 0,3m.

* **Xà:** Dùng để đỡ dây và cố định khoảng cách giữa các dây. Thường làm bằng sắt, thép, bê tông ... Kích thước xà tùy thuộc vào vấp điện áp, cấp điện áp càng lớn thì kích thước xà càng lớn.

Tùy theo sơ đồ chịu lực cụ thể mà có thể chọn các cấu hình xà như sau:

1) Xà bằng (cách điện được bố trí ngang) áp dụng cho các vị trí đỡ thẳng, đỡ vượt, néo cột đơn khi cần tận dụng chiều cao cột.

2) Xà tam giác (cách điện được bố trí tam giác) áp dụng cho các vị trí đỡ thẳng, đỡ góc, đỡ vượt, néo cột đơn khi cần giảm hành lang, mở rộng khoảng cách pha để kéo dài khoảng cột.

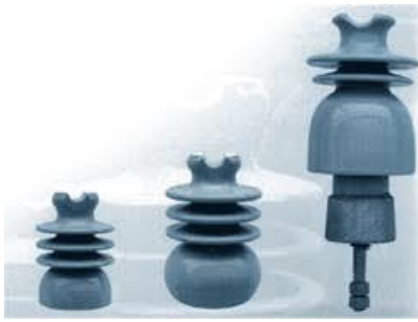
3) Xà lệch (cách điện được bố trí chủ yếu về một bên) áp dụng cho các vị trí cột ở gần các đối tượng (nhà cửa, công trình) đòi hỏi có khoảng cách an toàn đến dây dẫn điện mà không phải di dời.

4) Xà hình Π áp dụng cho các vị trí néo góc có yêu cầu chịu lực lớn, cần kéo rộng khoảng cách pha.

5) Xà đơn pha áp dụng cho các vị trí cột vượt sử dụng sơ đồ cột đơn pha.

6) Xà rẽ nhánh áp dụng cho các vị trí rẽ của đường dây.

* **Sứ:** Thường làm bằng sứ, thủy tinh cách điện. Dùng để cách điện giữa dây và xà. Có hai loại sứ: sứ đứng và sứ chuỗi.



1) Cách điện đứng được lựa chọn theo cấp điện áp của lưới điện: cách điện 38,5kV cho các đường dây 35kV và cách điện 24kV cho các đường dây 22kV.

2) Cách điện đứng được sử dụng là loại cách điện gốm hoặc thủy tinh (loại Line Post, Pine Type hoặc Pine Post) với các tiêu chuẩn kỹ thuật được nêu trong TCVN-4759-1993 và TCVN-5851-1994. Trường hợp công trình đi qua khu vực ô nhiễm, sử dụng loại cách điện chống sương muối.

3) Đối với các chuỗi đỡ và chuỗi néo có thể sử dụng loại cách điện chuỗi bao gồm các bát gốm hoặc thủy tinh hoặc chuỗi liên bằng composit.

4) Khi sử dụng cách điện chuỗi gồm các bát gốm hoặc thủy tinh thì số lượng bát cách điện được lựa chọn phụ thuộc vào điện áp làm việc, mức độ ô nhiễm môi trường và đặc tính kỹ thuật của cách điện:

+ Với các bát cách điện có chiều dài đường rò không nhỏ hơn 250mm thì số lượng bát trong một chuỗi đỡ ở điều kiện bình thường được chọn như sau:

- 3 bát đối với đường dây điện áp 35kV

- 2 bát đối với các đường dây điện áp đến 22kV

* Đối với cách điện composit phải chọn loại có chiều dài dòng rò không nhỏ hơn 25mm/kV.

+ Số lượng bát cách điện của chuỗi néo được chọn lớn hơn 1 bát so với chuỗi đỡ.

+ Đối với khu vực bị ô nhiễm nặng như nhiễm mặn (cách bờ biển đến 5km), nhiễm bụi bẩn công nghiệp (cách nhà máy đến 1,5km) hoặc có hoạt chất ăn mòn kim loại, số lượng bát cách điện được tăng thêm 1 bát cho chuỗi đỡ và chuỗi néo.

+ Đối với các đường dây sử dụng cách điện đứng (đỡ dây dẫn) và cách điện treo (chuỗi néo) với các bát cách điện có chiều dài đường rò lớn hơn 250mm khi lựa chọn số bát cách điện cho chuỗi néo phải tính toán phối hợp mức độ cách điện giữa cách điện đỡ và cách điện néo.

+ Việc lựa chọn loại cách điện phải căn cứ vào các điều kiện cơ lý, môi trường làm việc và vận chuyển trong quá trình thi công, vận hành và sửa chữa đường dây sau này.

Đối với các đường dây điện áp đến 35kV, việc lựa chọn số lượng bát trong một chuỗi cách điện hoặc chiều cao của cách điện đứng không phụ thuộc vào độ cao so với mực nước biển.

5) Hệ số an toàn cơ học của cách điện (tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy và tải trọng tiêu chuẩn lớn nhất tác động lên vật cách điện) phải được chọn không nhỏ hơn 2,5 đối với đường dây điện áp đến 1kV và không nhỏ hơn 2,7 đối với đường dây điện áp trên 1kV ở nhiệt độ trung bình năm không nhỏ hơn 5°C và không nhỏ hơn 1,8 trong chế độ sự cố của đường dây.

* **Lèo:** là khoảng dây điện được đầu với sứ tại các cột nối 2 khoảng cột với nhau.

* **Dây néo:** là loại dây cáp (thép) dùng để néo (giữ) cột điện xuống đất ở các vị trí góc, đầu đường dây, cuối đường dây để cột điện không bị nghiêng, đổ.

- Để hỗ trợ chịu lực cho cột và móng tại các vị trí cột néo thẳng, néo góc, néo cuối... sử dụng các bộ dây néo và móng néo.

- Số lượng các bộ dây néo, móng néo được chọn phụ thuộc vào yêu cầu chịu lực và sơ đồ bố trí cột.

- Các bộ dây néo có thể bắt trực tiếp vào xà, vào cột qua bu lông mắt hoặc cổ dê, cũng có thể bắt gián tiếp qua cột chuyển tiếp và dây chằng khi bố trí dây néo qua đường.

Dây néo phải được nối với trang bị nối đất, điện trở nối đất theo quy định hoặc phải được cách điện bằng vật cách điện kiểu néo tính theo điện áp của ĐDK và lắp ở độ cao cách mặt đất không dưới 2,5m

- Dây néo có thể sử dụng các loại cáp thép hoặc dây thép tròn trơn mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 80μm.

- Chiều dài dây néo phụ thuộc vào chiều cao cột và sơ đồ cột.

- Phụ kiện dây néo phải được mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 80 μ m.

- Móng néo được chôn sâu dưới đất tự nhiên khoảng 1,5 đến 2m và được đầm chặt khi lấp đất trả lại. Dây néo và móng néo được liên kết qua các bộ tăng đỡ hoặc kẹp xiết.

- Móng néo được đúc sẵn bằng bê tông cốt thép mác 200.

1.1.3. Chế độ vận hành của đường dây trung áp

a. Các chế độ làm việc của đường dây dẫn điện trên không.

*** Trạng thái vận hành bình thường:**

- Trạng thái khi những bộ phận công trình của đường dây không có hiện tượng hư hỏng hoặc bị mất.

- Đường dây đang mang dòng điện tải nhỏ hơn dòng điện cho phép của dây dẫn, ở chế độ vận hành với điện áp theo quy định, trong điều kiện thời tiết bình thường.

*** Trạng thái vận hành không bình thường:**

Là trạng thái khi một hay một số bộ phận công trình đường dây, phát sinh các hư hỏng nhỏ nhưng chưa có nguy cơ gây sự cố mất điện và ở giới hạn cho phép duy trì vận hành tạm thời như:

- + Cách điện đỡ bị vỡ mất một tán,
- + Số bát cách điện bị vỡ nhỏ hơn 2/3 số bát cách điện trong chuỗi cách điện.
- + Số sợi dây bị đứt $\leq 17\%$ tổng số sợi dây của dây dẫn điện.
- + Số sợi dây bị đứt đứt $\leq 17\%$ tổng số sợi dây của dây chống sét.
- + Lốc cột bị sụt lở, tiếp địa cột bị đứt, bị mất.
- + Cột nghiêng dưới 1/200 chiều cao cột.
- + Xà nghiêng dưới 1/100 chiều dài của xà.

+ Trạng thái không bình thường của đường dây còn được tính đến trong thời gian tổ chức các ngày lễ, Tết, các sự kiện kinh tế, chính trị, văn hoá quan trọng hoặc thời gian xảy ra mưa bão, úng lụt trên địa bàn.

*** Trạng thái đe dọa sự cố:**

- Là trạng thái khi một hay một số bộ phận công trình ĐD phát sinh hư hỏng có nguy cơ gây ra sự cố cần phải tách đường dây ra khỏi vận hành đột xuất để sửa chữa như:

- + Cột điện nghiêng quá giới hạn cho phép có nguy cơ đổ.

- + Số sợi dây dẫn bị đứt quá 17% tổng số sợi của dây dẫn điện có thể gây ra nguy cơ đứt dây do quá tải,
- + Vỡ 2/3 số bát cách điện trong một chuỗi cách điện.
- + Các mối nối hoặc tiếp xúc lèo với dây dẫn phát nhiệt chênh quá 75⁰C so với dây dẫn có thể dẫn đến nguy cơ tụt lèo hoặc đứt mối nối.
- + Trạng thái này còn được tính đến trong trường hợp đang thực hiện việc kiểm tra đường dây bằng mắt sau sự cố thoáng qua.

*** Trạng thái sự cố:**

- Là trạng thái cả đường dây hoặc một đoạn đường dây đang bị cắt điện do máy cắt đường dây tác động cắt do sự cố (trừ bảo vệ tần số thấp).
- Khi xảy ra chạm đất 01 pha đối với lưới trung tính cách điện.
- Đứt dây, đứt lèo, tuột lười dao gây mất điện phụ tải.

b. Quản lý vận hành đường dây tải điện trên không :

- Đơn vị quản lý vận hành đường dây tải điện trên không có trách nhiệm:
 - + Kiểm tra hành lang bảo vệ đường dây trong phạm vi quản lý của mình để phát hiện kịp thời các hành vi vi phạm quy định về bảo vệ an toàn đường dây. Khi phát hiện hành vi vi phạm phải yêu cầu đối tượng vi phạm dừng ngay các hành vi vi phạm và báo cáo, phối hợp với cơ quan nhà nước có thẩm quyền tại địa phương lập biên bản xử lý các hành vi vi phạm đó.
 - + Kiểm tra duy tu, bảo dưỡng đường dây đúng thời hạn quy định.
 - + Không vận hành quá tải đối với đường dây vượt qua nhà ở, công trình.
 - + Thống kê, theo dõi các vi phạm hành lang bảo vệ an toàn đường dây trong phạm vi quản lý và báo cáo cơ quan cấp trên theo quy định.
- Người quản lý vận hành đường dây phải thực hiện các quy định về bảo đảm an toàn theo quy trình kỹ thuật an toàn.
 - Việc chặt, tĩa cây để đảm bảo an toàn do đơn vị quản lý đường dây tổ chức thực hiện và phải thông báo cho đơn vị quản lý hoặc chủ sở hữu cây biết trước theo đúng thời gian quy định (trước 5 ngày).
 - Trường hợp bắt buộc phải chặt cây để khắc phục sự cố, đơn vị quản lý đường dây phải thông báo ngay số cây cần chặt và bồi thường cho chủ sở hữu cây. Nếu không thông báo được với chủ sở hữu cây thì phải thông báo với Ủy ban nhân dân cấp xã sở tại trước khi chặt cây.
 - Nghiêm cấm lợi dụng việc bảo dưỡng hoặc sửa chữa đường dây để chặt cây tùy tiện.

- Đơn vị quản lý đường dây thực hiện sửa chữa định kỳ phải thông báo trước cho tổ chức, cá nhân sử dụng đất nơi có đường dây đi qua theo đúng thời gian quy định (trước 3 ngày); sửa chữa đột xuất do sự cố phải thông báo trước khi thực hiện công việc. Trường hợp không thông báo được thì phải thông báo với Ủy ban nhân dân cấp xã sở tại trước khi thực hiện công việc.

- Kiểm tra, sửa chữa xong, đơn vị quản lý đường dây phải khôi phục lại mặt bằng như trước khi sửa chữa.

- Tổ chức, cá nhân sử dụng đất nơi có đường dây đi qua có trách nhiệm tạo điều kiện thuận lợi cho đơn vị quản lý đường dây tiến hành kiểm tra hoặc sửa chữa những hư hỏng của đường dây.

1.1.4. Hệ thống tiếp địa đường dây trung áp

Trong hệ thống điện có 3 loại nối đất :

a. Nối đất an toàn.

Là nối đất tất cả các vật có thể dẫn điện nhưng khi làm việc bình thường không mang điện để bảo đảm an toàn cho con người tiếp xúc với chúng khi cách điện bị hư hỏng. Nối đất loại này gồm có nối đất vỏ máy, giá đỡ bằng kim loại ...

Trị số điện trở tiếp đất an toàn :

- Đối với TBA (hạ áp) trung tính nối đất trực tiếp : Điện trở nối đất $\leq 4\Omega$.
- Đối với trạm biến áp 110kV (cao áp) : Điện trở nối đất $\leq 0,5\Omega$.
- Đối với thiết bị điện trên 1kV trung tính cách ly: Điện trở nối đất $\leq 10\Omega$.
- Đối với thiết bị điện đến 1kV trung tính cách ly: Điện trở tiếp đất $R_{\text{tiếp đất}} \leq 4\Omega$ (Nếu là máy biến áp công suất từ 100 kVA trở xuống: Điện trở nối đất $\leq 10\Omega$).

b. Nối đất làm việc:

- Là nối đất để giữ ổn định động của lưới điện. Nối đất loại này gồm có nối đất trung tính máy biến áp trong hệ thống điện có trung tính nối đất, nối đất máy biến áp đo lường, nối đất kháng điện.

Trị số điện trở nối đất làm việc (QP TBĐ phần I trang 96, 98):

- Đối với TBA phân phối trung tính nối đất trực tiếp :
Điện trở tiếp đất $R_{\text{nối đất}} \leq 4\Omega$.
- Đối với trạm biến áp 110kV (cao áp): Điện trở tiếp đất $R_{\text{nối đất}} \leq 0,5\Omega$.
- Đối với thiết bị điện trên 1kV trung tính cách ly: Điện trở tiếp đất $R_{\text{tiếp đất}} \leq 10\Omega$.
- Đối với thiết bị điện đến 1kV trung tính cách ly:

Điện trở tiếp đất $R_{\text{nối đất}} \leq 4\Omega$, (Nếu là máy biến áp công suất từ 100 kVA trở xuống: Điện trở nối đất $R_{\text{nối đất}} \leq 10\Omega$).

- Đối với ĐDK hạ áp, điện trở của mỗi vị trí tiếp đất lắp lại là $R_{\text{nối đất}} \leq 30\Omega$.

Điện trở của tất cả các vị trí nối đất lắp lại $R_{\text{nối đất}} \leq 10\Omega$.

c. Nối đất bảo vệ

Dùng để tản nhanh dòng điện sét vào đất để các thiết bị điện khỏi bị phá hủy do sét đánh. Nối đất loại này gồm có nối đất cột thu sét (chống sét đánh trực tiếp), nối đất các chống sét trên đường dây và thiết bị điện (chống sét đánh lan truyền).

Ví dụ: Các cực nối đất của chống sét, các cột chống sét, dây chống sét trên ĐDK hoặc TBA.

Trị số điện trở nối đất làm việc :

- Đối với TBA (hạ áp) trung tính nối đất trực tiếp : Điện trở nối đất $R_{\text{nối đất}} \leq 4\Omega$.

- Đối với trạm biến áp 110kV (cao áp): Điện trở nối đất $R_{\text{nối đất}} \leq 0,5\Omega$.

1.2. Kiểm tra, xử lý sự cố thường gặp trên đường dây trung áp

1.2.1. Nguyên tắc xử lý sự cố

- Phải nhanh chóng loại trừ sự cố, ngăn ngừa sự cố phát triển gây mất an toàn cho người và thiết bị.

- Nhanh chóng khôi phục điện cho khách hàng, tìm mọi biện pháp khắc phục với thời gian ngắn nhất (đặc biệt là những phụ tải quan trọng) và đảm bảo chất lượng điện năng.

- Đảm bảo sự làm việc chắc chắn của sơ đồ kết dây của lưới điện.

- Nắm vững được tình hình, diễn biến sự cố, giải thích các hiện tượng sự cố, tình trạng các thiết bị đã tách ra khi sự cố, dự đoán thời gian khôi phục các thiết bị.

- Trong quá trình xử lý sự cố không được vi phạm quy trình quản lý thiết bị và những tiêu chuẩn an toàn do nhà chế tạo quy định.

- Không được đóng lại điện vào đường dây nếu máy cắt nhảy khi có gió cấp 6 trở lên hoặc mưa to nước chảy thành dòng.

1.2.2. Biện pháp xử lý sự cố

- Khi máy cắt đường dây nhảy, nhân viên vận hành, Điều độ viên có quyền điều khiển đường dây cần nắm được các thông tin sau:

+ Bảo vệ rơ le nào tác động, tín hiệu nào báo, dòng cắt ngắn mạch, ngắn mạch mấy pha, khoảng cách rơ le đo được (nếu đo được).

- + Tự động đóng lặp lại (TĐL) có làm việc không (nếu máy cắt có TĐL).
 - + Ngoài đường dây còn điện hay đã mất.
 - + Máy cắt nhảy bao nhiêu lần, tình trạng dầu đối với máy cắt dầu, áp lực khí đối với máy cắt khí SF6.
 - + Tình hình thời tiết khu vực đường dây đi qua.
 - + Các thông tin khách hàng báo (nếu có).
- Sau khi máy cắt đường dây nhảy, 5 phút sau mới được đóng điện lại ĐD (trừ những máy cắt có đặt TĐL). Nếu đóng lại không thành công (hoặc TĐL không thành công) phải thực hiện phân đoạn xử lý sự cố. Trong một ca (8 giờ) không được đóng điện quá 3 lần (tính cả lần TĐL không thành công).
 - Đối với ĐDK dài, đi qua đồng ruộng, ao hồ, khu vực không có dân cư, khó khăn cho việc kiểm tra cho phép phóng điện phân đoạn tại nhiều điểm nhưng trong 1 ca không được phóng quá 4 lần (tính cả lần TĐL không thành công).
 - Đối với đường dây đang có nhóm công tác sửa chữa điện nóng công tác mà nhảy sự cố thì không được phép phóng lại ngay. Trong trường hợp này phải kiểm tra và yêu cầu nhóm công tác sửa chữa điện nóng dừng công tác và rời khỏi vị trí công tác mới được phóng lại đường dây, chỉ khi đường dây phóng điện lại tốt thì mới cho phép nhóm công tác sửa chữa điện nóng tiếp tục làm việc.
 - Trong 1 ca, máy cắt đường dây nhảy sự cố thoát qua 2 lần đã đóng lại tốt khi nhảy lần thứ 3 không phóng điện nữa mà phải tiến hành kiểm tra tìm điểm sự cố.
 - Đối với đường dây bị sự cố thoát qua sau khi đóng lại tốt, phải cử ngay người đi kiểm tra bằng mắt (thông báo cho nhóm đi kiểm tra khoảng cách điểm sự cố thông qua trị số dòng ngắn mạch nếu đo được).
 - Đối với đường dây bị sự cố vĩnh cửu (ngắn mạch nhiều pha hay chạm đất) phải tiến hành phân đoạn, khoanh vùng, tách điểm sự cố, nhanh chóng cấp điện lại cho khách hàng:
 - + Khi phân đoạn phải dựa vào tín hiệu rơ le bảo vệ, dòng ngắn mạch (nếu đo được).
 - + Đối với ĐDK đi qua khu vực đông dân cư phải kiểm tra sơ bộ bằng mắt từ đầu nguồn đến điểm phân đoạn, nếu không phát hiện gì mới phóng điện vào đường dây.
 - + Đối với ĐDK dài đi qua ao, hồ, đồng ruộng, khu vực không có dân cư, cho phép đến thẳng điểm phân đoạn tách ĐDK và phóng lại đường dây.

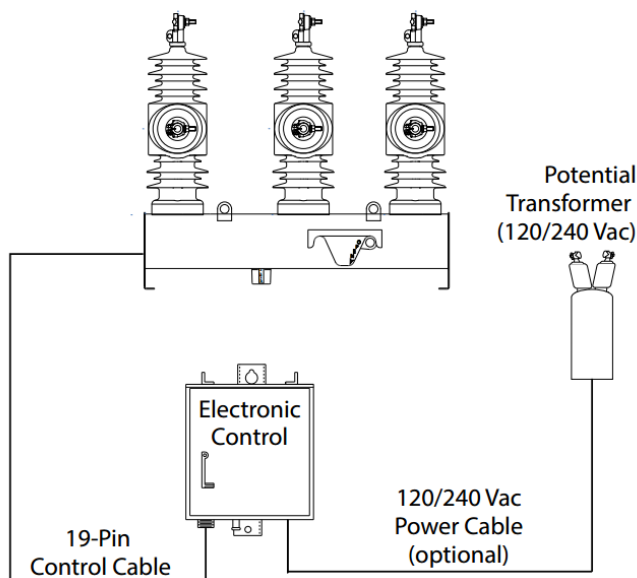
2. QLVH, BDSC MC đường dây (Recloser)

2.1. Công dụng, phân loại

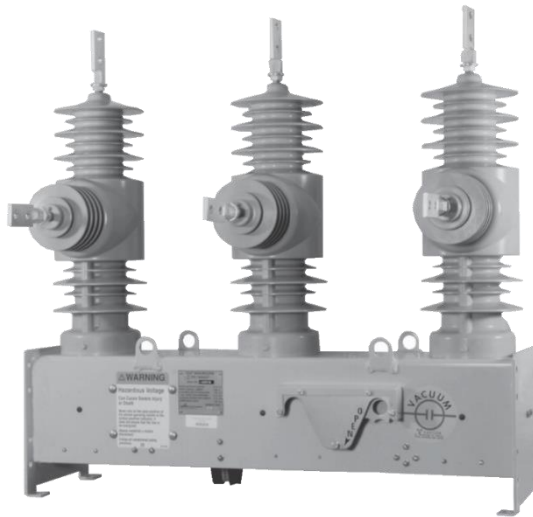
Phần lớn sự cố trong hệ thống phân phối điện là sự cố thoáng qua. Chính vì vậy, để tăng cường độ liên tục cung cấp điện cho phụ tải, thay vì sử dụng máy cắt người ta sử dụng máy cắt thường đóng lại (Recloser). Thực chất máy cắt tự đóng lại là máy cắt có kèm thêm bộ điều khiển cho phép người ta lập trình số lần đóng cắt lập đi lập lại theo yêu cầu đặt trước. Đồng thời đo và lưu trữ 1 số đại lượng cần thiết như : U, I, P, thời điểm xuất hiện ngắn mạch. . .

Máy cắt tự động đóng lại (Reloser) điều khiển bằng mạch điện tử là một thiết bị bảo vệ quá dòng rất tin cậy, dùng cho lưới phân phối điện áp đến 38kV. Do kết cấu gọn nhẹ, các thiết bị này dễ dàng lắp đặt trên trụ hay ở các trạm. Các loại máy cắt tự đóng lại trong nhóm này qua thực tế làm việc cho thấy có độ tin cậy và tuổi thọ cao. Nhờ bộ phận điều khiển tự động đóng lại, các máy cắt tự đóng lại này cho phép có được sự phối hợp rất tốt và có khả năng ứng dụng mà các thiết bị bảo vệ khác của hệ thống khó có thể có được.

Hoạt động của máy cắt tự đóng lại được lập trình trong một bộ điều khiển điện tử có đặc tính cắt theo số lần đặt trước và thời gian tự động đóng lại chính xác. Chương trình làm việc rất chính xác và cố định, cho phép phối hợp chặt chẽ với các thiết bị bảo vệ khác trên hệ thống điện. Khi yêu cầu bảo vệ của hệ thống thay đổi, việc chỉnh định các giá trị đặt cho chương trình dễ dàng thực hiện mà không làm mất đi cấp chính xác hay tính nhất quán của bảo vệ trước đó



Hình 2.1: Kết cấu bộ Recloser



Máy cắt tự đóng lại loại NOVA27, điều khiển điện tử, dập hồ quang trong chân không, cách điện bằng epoxy



Tủ điều khiển Recloser

2.2. Nội dung kiểm tra trong QLVH

*** Kiểm tra Recloser**

Để đảm bảo cho Recloser hoạt động tốt, kịp thời phát hiện các hiện tượng không bình thường để xử lý, khắc phục cần kiểm tra tình trạng của Recloser với các nội dung:

***Kiểm tra ban ngày:**

- Vỏ máy: Bình thường, rỉ sét.
- Sứ cách điện: Bị bắn, nứt, bể, bị phóng điện.
- Tủ điều khiển: Vỏ và khóa có bị rỉ sét, các joint còn kín không, tình trạng bên trong tủ, các board mạch có côn trùng hay bị ẩm mốc không.
- Các bộ nguồn AC, DC cung cấp cho recloser: Còn hoạt động bình thường không.
- Kiểm tra tình trạng của máy cắt qua tủ điều khiển: Áp suất khí, độ hao mòn tiếp điểm, nguồn cung cấp.
- Cable nhất thứ và bộ dây điều khiển: Dây có bị đứt, vỏ có bị tróc, mối nối và vị trí tiếp xúc có chắc chắn hay bị cháy nám không.
- Đầu cốt: Còn bắt chắc chắn hoặc có bị cháy nám không.
- Bộ chỉ thị vị trí đóng cắt: Có đúng vị trí không.
- MBA cấp nguồn có bị bắn và bình thường không.
- LA: Còn tốt hay bị phóng điện.
- Hệ thống tiếp địa: Dây có bị đứt, cọc đất có bị rỉ sét không.
- Các kết cấu khác: Như trụ có bị nghiêng, giá đỡ có bị rỉ sét hay biến dạng không.

*** Kiểm tra ban đêm**

Kiểm tra tìm ra các hiện tượng phóng điện, tiếp xúc không tốt của Recloser.

Lưu ý: Nội dung và kết quả kiểm tra Recloser phải được ghi nhận vào phiếu kiểm tra theo mẫu biểu đính kèm quy trình vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa Recloser của Điện lực.

*** Kiểm tra đột xuất**

• Khi Recloser có hiện tượng hoạt động không bình thường như: Thao tác đóng, cắt không được, không cắt khi có sự cố hoặc tự động cắt khi không có sự cố v.v... thì Tổ kỹ thuật phối hợp cùng ca trực vận hành tổ chức kiểm tra ngay. Khi kiểm tra lưu ý các bộ phận như dây, đầu cắm của các dây cable điều khiển, dây cable nguồn của tủ điều khiển, máy biến áp và acquy cấp nguồn cho tủ điều khiển, các board mạch điện tử và màn hình hiển thị có còn hoạt động tốt không. Kiểm tra các thông số bảo vệ hiện đang cài đặt có còn phù hợp với thông số đã cài đặt lần trước đó không.

• Sau các đợt mưa bão lớn, lũ lụt đơn vị vận hành phải tổ chức kiểm tra ngay Recloser nhằm sớm phát hiện các hư hỏng, khuyến khích như: Các kết cấu xà đỡ bị nghiêng ngã, tủ điều khiển bị ẩm hoặc côn trùng tấn công v.v...

***Bảo dưỡng, sửa chữa Recloser**

- Chế độ và nội dung bảo dưỡng

Việc bảo dưỡng Recloser được thực hiện trong điều kiện cắt điện. Khi thực hiện phải ghi nhận vào phiếu bảo dưỡng Recloser và cập nhật vào hồ sơ quản lý kỹ thuật của Recloser.

Thời gian bảo dưỡng định kỳ: 1 năm / 1 lần.

Nội dung bảo trì:

- Vệ sinh vỏ và sứ Recloser.
- Vệ sinh và xiết lại các đầu cosse, mối nối.
- Kiểm tra các đầu nạp khí, các joint nắp và thân máy.
- Kiểm tra vệ sinh tủ điều khiển, các board mạch.
- Kiểm tra các bộ nguồn AC, DC cung cấp cho Recloser.
- Kiểm tra cable nhất thứ và dây cable điều khiển: Các mối nối và vị trí tiếp xúc.
- Chỉnh sửa lại trụ bị nghiêng hoặc lún, sửa chữa lại giá đỡ (nếu cần thiết), siết lại các boulon, sơn lại các kết cấu bằng sắt bị rỉ.
- Vệ sinh, bảo trì các thiết bị: LA, MBA cấp nguồn v.v...
- Đo lại các trị số điện trở cách điện của Recloser.
- Kiểm tra hệ thống tiếp địa, điện trở các cọc tiếp điện và sửa chữa, tăng cường nếu không đạt trị số theo quy định.
- Kiểm tra các trị số cài đặt, ghi nhận thông số vận hành còn lưu lại trong máy
- Riêng các hạng mục kiểm tra, vệ sinh tủ điều khiển, các board mạch các bộ nguồn AC, DC cable nhất thứ và nhị thứ, phát quang xung quanh trụ treo Recloser nên thực hiện định kỳ 3 tháng / lần.

- Xử lý sự cố

Nếu recloser không hoạt động đúng, các thông tin sau đây có thể hỗ trợ xử lý sự cố:

*** Recloser không đóng**

- Chắc chắn cần vàng đã được đẩy lên hết
- Kiểm tra tất cả các đầu nối có đúng không
- Xác nhận tủ đã có nguồn.
- Ngắt nguồn AC và kiểm tra ắc quy.
- Kiểm tra cầu chì ở bo mạch chuyển đổi DC- DC.

*** Recloser không Cắt bằng Điện**

- Kiểm tra tất cả các đầu nối có đúng
- Xác nhận tủ đã có nguồn.
- Kiểm tra cầu chì ở bo mạch chuyển đổi DC- DC.

2.3. Biện pháp khắc phục khi Recloser bị phóng điện bề mặt:

Nếu phát hiện môđun Nova i bị phóng điện bề mặt, đề nghị kiểm tra Recloser có đảm bảo vận hành đúng không. Nếu có những biểu hiện phóng điện bề mặt (có dấu bụi than hoặc đổi màu), thực hiện quy trình sau đây để khôi phục lại trạng thái ban đầu của Recloser :

- Cắt điện và đảm bảo các điều kiện về an toàn để tách Recloser khỏi lưới.
- Kiểm tra hư hại ở đầu cực môđun, tháo bỏ đầu cực hỏng và thay mới.
- Kiểm tra hư hại ở thanh dẫn của môđun. Nếu có hư hại ở thanh dẫn thì phải được thay thế.
- Xác nhận thật cẩn thận không có hư hại ở bushing mà có thể cản trở sự vận hành chính xác. Kiểm tra sự toàn vẹn các khoen nâng.
- Lau sạch môđun bị hư hại bằng cồn isopropyl và miếng lau nylon (loại không làm chảy xước) để loại các bụi than.
- Kiểm tra độ bền điện môi của môđun bằng thử cao áp. Xác nhận tình trạng pha - đất và pha – pha.

*** Lưu ý:** Các công việc trên phải được thực hiện bởi đội ngũ cán bộ kỹ thuật có kinh nghiệm với đầy đủ các trang thiết bị cần thiết phục vụ quá trình sửa chữa.

3. QLVH, BDSC cầu chì tự rơi

3.1. Công dụng

Cầu chì là khí cụ điện dùng để bảo vệ thiết bị điện và lưới điện khi quá tải và ngắn mạch.

3.2. Phân loại

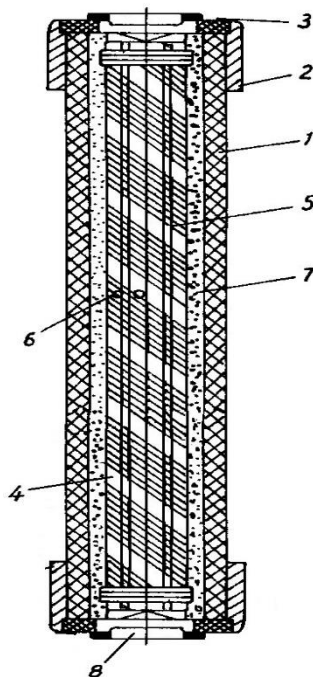
- Cầu chì ống.
- Cầu chì tự rơi.

3.3. Cấu tạo

** Cấu tạo cầu chì ống:*

- Dây chì làm bằng đồng nhiều sợi, ở giữa có đinh hạt nỏ làm bằng chì đặt trong ống sứ và cát thạch anh có tác dụng dập hồ quang.

- Hai đầu ống sứ có lắp bằng kim loại. Hai đầu dây chì được hàn với 2 tấm đồng.
- Ở các thiết bị điện $10 \div 35\text{kV}$, cầu chì được dùng để bảo vệ cho mạng hình tia, các máy biến áp điện lực có công suất bé.
- Quá trình đốt nóng của dây chảy cũng giống như ở cầu chì hạ áp, tuy nhiên trong cầu chì cao áp không thể dùng dây chảy có tiết diện lớn được, vì lúc nóng chảy lượng hơi kim loại toả ra lớn, khó dập tắt hồ quang. Do đó thường dùng dây chảy bằng đồng, bạc, có điện trở suất bé, nhiệt độ nóng chảy cao.
- Để tăng cường khả năng dập tắt hồ quang sinh khí dây chảy đứt và đảm bảo an toàn cho người vận hành cũng như các thiết bị xung quanh, trong cầu chì thường chèn đầy thạch anh. Cát thạch anh có tác dụng phân chia nhỏ hồ quang và do đó nhanh chóng dập tắt hồ quang. Vỏ cầu chì có thể được làm bằng chất xenlulô. Nhiệt độ cao của cuộn dập hồ quang sẽ làm cho xenlulô bốc hơi, gây áp suất lớn để nhanh chóng dập tắt hồ quang.
- Khi hồ quang tắt, giá trị điện áp phục hồi lớn, vì vậy kích thước và kết cấu của cầu chì cao áp phải đảm bảo cho quá trình dập tắt hồ quang có hiệu quả.
- Dây chảy làm bằng dây đồng, phủ một lớp bạc và có các hạt thiếc hoặc chì để giảm dòng điện dây chảy.
- Khi dòng điện chạy qua dây chảy vượt quá giá trị cho phép, dây chảy bị đứt sẽ giải phóng lo xo ở nắp số 7, nắp được bật ra ngoài báo hiệu cầu chì đã tác động.



- 1 - Ống sứ
- 2 - Nắp kim loại
- 3 - Mặt đầu
- 4 - Lõi quấn dây chảy
- 5 - Dây chảy
- 6 - Điểm chảy
- 7 - Cát thạch anh

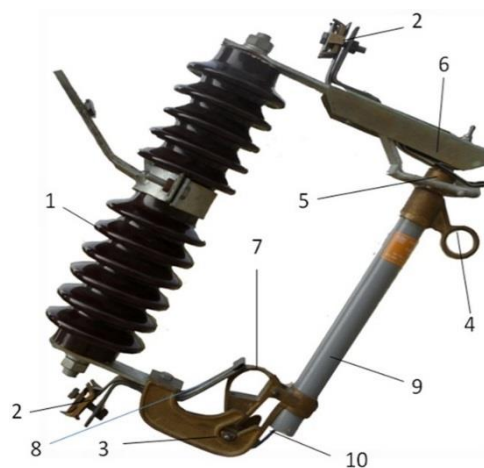
* *Cấu tạo cầu chì tự rơi(SI):*

+ Công dụng

- SI là thiết bị bảo vệ, được dùng để bảo vệ máy biến áp trong trạm biến áp phân phối khi có sự cố ngắn mạch hoặc quá tải.

Ngoài ra SI còn có công dụng giống như một dao cách ly (là thiết bị đóng cắt không tải, ở trạng thái cắt sẽ tạo ra khoảng hở an toàn nhìn thấy được giữa phần thiết bị cần sửa chữa với phần còn lại của mạng điện)

+ Cấu tạo: Cầu chì tự rơi SI được chế tạo từng pha riêng biệt:



1. Sứ cách điện
2. Cực đầu dây
3. Móc đỡ
4. Tai móc sào thao tác
5. Tiếp điểm động
6. Tiếp điểm tĩnh
7. Tiếp điểm lò xo
8. Tay đòn
9. Ống chì
10. Dây chảy

Cấu tạo cầu chì SI

+ Nguyên tắc tác động

- Ở chế độ làm việc bình thường, dây chảy (10) giữ cho tiếp điểm lò xo (7) không bị tay đòn (8) đẩy ra.

- Khi xảy ra quá tải hay ngắn mạch dây chảy (10) đứt. Dưới tác dụng của tiếp điểm lò xo(7) và tay đòn (8) làm cho đầu tiếp điểm động (5) sẽ tách khỏi vị trí tiếp xúc với tiếp điểm (6) và cắt mạch điện.

3.4. Chọn dây chảy SI

- Chọn dây chảy của SI theo điều kiện làm việc dài hạn, công suất định mức của máy biến áp.

+ Khi làm việc ở chế độ dài hạn thì nhiệt độ phát nóng của dây chảy phải nhỏ

hơn giá trị cho phép, SI không được cắt mạch điện.

+ Dòng điện định mức của SI là dòng điện cực đại lâu dài đi qua dây chảy mà không làm dây chảy bị đứt.

- Lựa chọn dây chảy SI phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$I_{cc} \geq I_{tt}$$

Trong đó:

I_{cc} - Dòng điện định mức của dây chảy

I_{tt} - Là dòng điện tính toán tương ứng với công suất định mức của máy biến áp

Bảng tiêu chuẩn tra dây chảy bảo vệ máy biến áp có điện áp 22kV

STT	S _{dm} (kVA)	I _{dm} (A)	I _{cc} (A)	Đường kính dây chảy (mm ²)
1	50	2,9	5	0,27
2	75	4,34	8	0,41
3	100	5,78	10	0,47
4	180	10,4	20	0,74
5	250	14,5	28	0,9
6	320	18,5	32	1

3.5. Các thông số kỹ thuật của cầu chì

STT	Đại lượng chọn và kiểm tra
1	- Điện áp định mức của cầu chì U_{dmcc} ; V.
2	- Dòng điện định mức của cầu chì I_{dmcc} ; A.
3	- Công suất cắt định mức của cầu chì $S_{dm\ cắt\ cc}$; VA

3.6. Kiểm tra, thay dây chảy cầu chì

- Kỳ hạn kiểm tra:

Trong vận hành kiểm tra cầu chì được thực hiện cùng với việc kiểm tra các thiết bị trong trạm bằng cách quan sát bên ngoài có điện và khi không có điện.

- Nội dung kiểm tra:

+ Kiểm tra mức độ phát nóng và tình trạng các tiếp xúc của cầu chì, mức độ ép

chặt các tiếp xúc,

- + Kiểm tra sứ có bị hư hỏng, nứt vỡ không.

- + Tình trạng các chỗ gắn, đầu núm vị trí trạng thái bộ chỉ thị tác động,

- + Tình trạng đầu nối của dây chảy.

- Thay dây chảy cầu chì cao áp:

- + Khi cầu chì tác động tức là dây chảy của cầu chì bị nóng chảy ta phải xác định được nguyên nhân tác động của cầu chì.

- + Sau khi tìm được nguyên nhân và khắc phục hoàn chỉnh nguyên nhân đó mới lắp cầu chì và đóng điện lại.

- + Thay thế dây chì: Mở nắp, đổ cát ra, tháo dây chì đã bị chảy, vệ sinh sạch sẽ các chi tiết, kiểm tra xem chúng có còn nguyên vẹn hay không, lựa chọn dây chì thích hợp để lắp vào cầu chì. Sau đó đổ đầy cát mới và đậy nắp lại.

3.7. Xử lý tình trạng làm việc không bình thường của cầu chì:

- Dùng bàn chải sắt mềm và giũa mịn đánh sạch các chỗ bị sần sùi, rồi sau đó dùng mỡ vadolin kỹ thuật bôi lên bề mặt đã được đánh sạch đó.

- Điều chỉnh lực ép và khắc phục những chỗ hư hỏng ở mặt tiếp xúc.

- Dùng thước lá để kiểm tra độ ép chặt của các mặt tiếp xúc: Lá thước dày 0,05mm rộng 10mm không được ngập sâu quá 5mm.

- Thay các dây chảy không phù hợp hoặc bị đứt.

- Đối với loại cầu chì ПК, sau khi cầu chì tác động được phép sử dụng lại ống vỏ cầu chì.

- Nếu chất thạch anh bị cháy phải thay cát mới. Cát thạch anh dùng để đổ thay thế phải khô, sạch có hàm lượng thạch anh tối thiểu là 99%.

- Sấy cát thạch anh trong vài giờ ở nhiệt độ $(105 \div 130)^{\circ}\text{C}$. Khi sấy phải khuấy trộn đều.

- Sau khi đổ cát thạch anh vào ống xong phải lắc kiểm tra đảm bảo cát đã đầy và chặt.

- Trước và sau khi sửa chữa cầu chì đều phải kiểm tra bộ phận chỉ thị tác động của cầu chì.

- Cách kiểm tra bộ phận chỉ thị: Dùng ngón tay ấn vào đầu bộ phận chỉ thị tác động. Nếu không bị tắc thì bộ phận chỉ thị này hoạt động dễ dàng trong ống và khi thả tay ra nó trở về vị trí cũ.

4. QLVH, BDSC tự bù

4.1. Giới thiệu về tự bù, sơ đồ đấu nối tự bù.

Nhu cầu tiêu dùng điện ngày càng cao, càng tận dụng hết các khả năng của các nhà máy điện. Về mặt sử dụng phải hết sức tiết kiệm, sử dụng hợp lý thiết bị điện, giảm tổn thất điện năng đến mức nhỏ nhất có thể. Toàn bộ hệ thống cung cấp điện có 10÷15% năng lượng điện bị tổn thất qua khâu truyền tải và phân phối, trong đó mạng xí nghiệp chiếm khoảng 60% lượng tổn thất đó.

Giảm được tổn thất điện năng tức là giảm được thiết bị phát điện của nhà máy điện và đồng thời giảm được nhiên liệu tiêu hao, điều đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới công cuộc nâng cao đời sống của nhân dân, vốn đầu tư sẽ giảm, giá thành 1kW điện năng cũng sẽ giảm và nó có ảnh hưởng tới tất cả các ngành kinh tế khác. Giảm tổn thất điện năng trong các xí nghiệp công nghiệp có một ý nghĩa rất quan trọng không những có lợi cho bản thân xí nghiệp mà còn có lợi chung cho nền kinh tế của đất nước.

Tự bù công suất phản kháng là thiết bị đáp ứng được các vấn đề nêu trên nhằm nâng cao hệ số công suất, giảm tổn thất điện năng, cải thiện chất lượng điện năng, tối ưu hóa kinh tế – kỹ thuật.

4.1.1. Giới thiệu về tự bù

Trong mạng lưới hạ áp, bù công suất được thực hiện bằng :

- Tự điện với lượng bù cố định (bù nền).
- Thiết bị điều chỉnh bù tự động hoặc một bộ tự cho phép điều chỉnh liên tục theo yêu cầu khi tải thay đổi.

Chú ý : Khi công suất phản kháng cần bù vượt quá 800kVAr và tải có tính liên tục và ổn định, việc lắp đặt bộ tự ở phía trung áp thường có hiệu quả kinh tế tốt hơn.

Cấu tạo của tự bù:

Tù bù có nhiều loại: Tụ bù khô; Tụ bù dầu; Tụ bù hạ thế; Tụ bù trung thế; Tụ bù cao thế.

Thường là loại tụ giấy ngâm dầu đặc biệt, gồm hai bản cực là các lá nhôm dài được cách điện bằng các lớp giấy. Toàn bộ được cố định trong một bình hàn kín, hai đầu bản cực được đưa ra ngoài.



Hình 2.1: Cấu tạo tụ bù

Đặc điểm của tụ bù

Trong tụ bù, điện tích ở các cực của tụ điện bằng nhau về giá trị nhưng ngược nhau về dấu.

Tụ bù chủ yếu tích lũy (và giải phóng) năng lượng điện trường.

Tổn hao do điện trở nhiệt ở tụ rất nhỏ.

Tụ điện cho dòng điện xoay chiều (AC) đi qua nhưng chỉ nạp và phóng điện tích trong mạch một chiều (DC).

Các quy tắc bù chung:

Nếu công suất bộ tụ (kVar) nhỏ hơn hoặc bằng 15% công suất định mức máy biến áp cấp nguồn, nên sử dụng *bù nền*.

Nếu ở trên mức 15%, nên sử dụng *bù kiểu tự động*.

Vị trí lắp đặt tụ trong mạng điện có tính đến chế độ bù công suất, hoặc bù tập trung, bù nhóm, bù cục bộ, hoặc bù kết hợp hai phương án sau cùng.

Về nguyên tắc, bù lý tưởng có nghĩa là bù áp dụng cho từng thời điểm tiêu thụ và với mức độ mà phụ tải yêu cầu cho mỗi thời điểm.

Trong thực tiễn, việc chọn phương cách bù dựa vào các hệ số kinh tế và kỹ thuật.

Tụ bù nền:

Bố trí bù gồm một hoặc nhiều tụ tạo nên lượng bù không đổi. Việc điều khiển có thể thực hiện:

Bằng tay: dùng CB hoặc LBS.

Bán tự động: dùng contactor.

Mắc trực tiếp vào tải đóng điện cho mạch bù đồng thời khi đóng tải.

Thiết bị được lắp đặt tại vị trí đầu nối của thiết bị tiêu thụ điện có tính cảm (động cơ điện và máy biến áp).

Tại vị trí thanh góp cấp nguồn cho nhiều động cơ nhỏ và các phụ tải có tính cảm kháng đối với chúng việc bù từng thiết bị một tỏ ra quá tốn kém.

Trong các trường hợp khi tải không thay đổi.

Bộ tụ bù điều khiển tự động

Bù công suất thường được thực hiện bằng các phương tiện điều khiển đóng ngắt từng bộ phận công suất.

Thiết bị này cho phép điều khiển bù công suất một cách tự động, giữ hệ số công suất trong một giới hạn cho phép xung quanh giá trị hệ số công suất được chọn.

Thiết bị này được lắp đặt tại các vị trí mà công suất tác dụng và công suất phản kháng thay đổi trong phạm vi rất rộng (tại thanh góp của tủ phân phối chính, tại đầu nối của các cáp trục chịu tải lớn).

Hình ảnh minh họa về tụ bù:



Tụ bù MIKRO



Tụ bù EPCOS



Tụ bù SAMWHA



Tụ bù SHIZUKI



Tụ bù FRAKO



Tụ bù DAE YEONG



Tụ bù ENERLUX



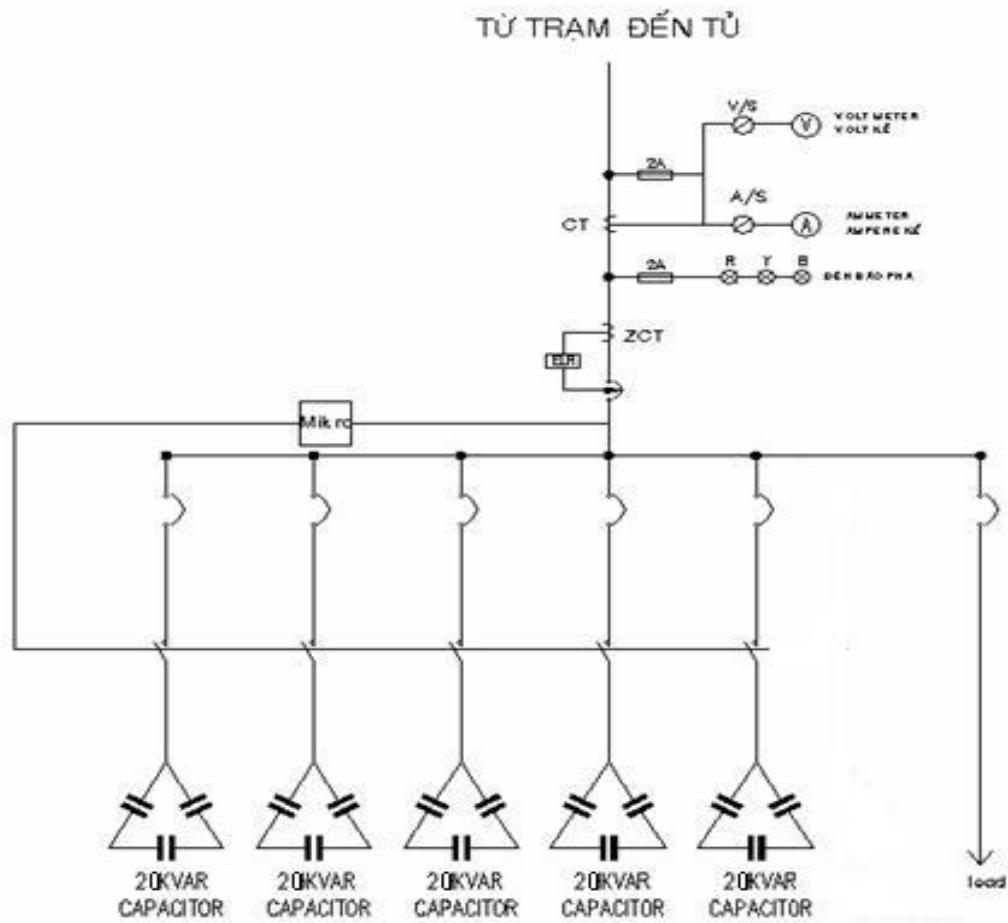
Tụ bù SINO



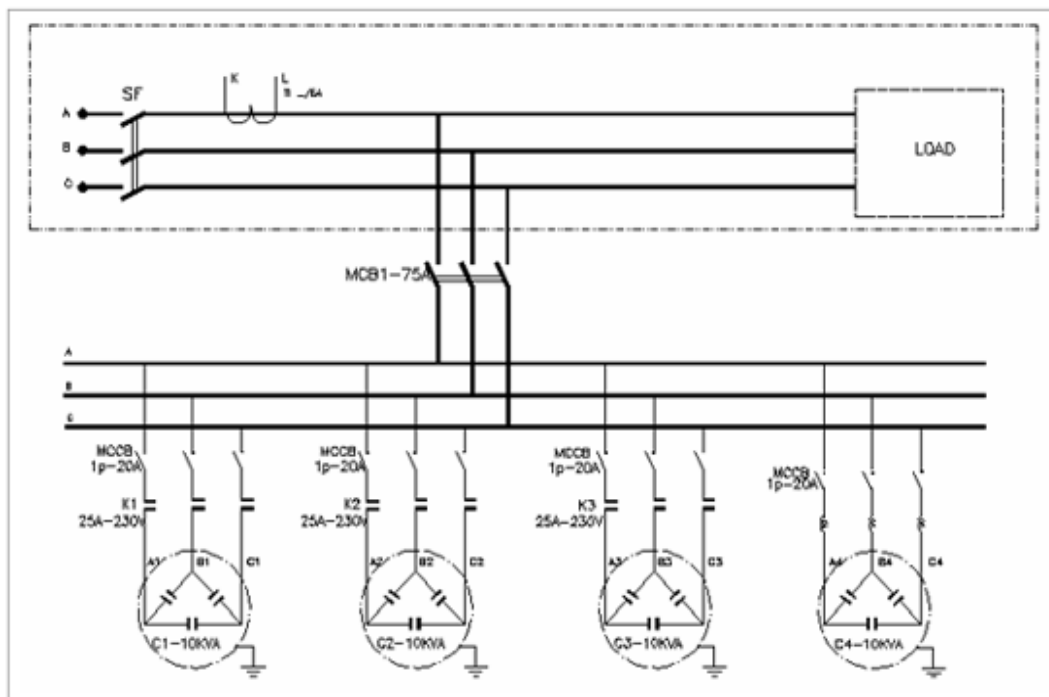
Tụ bù DUCATI

4.1.2. Sơ đồ đấu nối tụ bù

Sơ đồ đấu nối từ tủ trạm đến tủ bù:



Sơ đồ đấu nối trong tủ bù



4.2. Các yêu cầu về thiết kế lắp đặt tụ

- Các tổ tụ có dung lượng lớn hơn 1500kVAr thì phải dùng máy cắt hạ thế. Các tổ tụ có dung lượng nhỏ hơn 1500kVAr thì dùng áp tô mát để bảo vệ.

- Các tổ tụ lắp trên đường dây hạ thế 0,4kV cần phải lắp đặt theo trình tự sau:

4.2.1. Đối với tụ bù tĩnh một cấp bù cố định:

a) Dùng áp tô mát hoặc máy cắt để bảo vệ.

b) Tổ tụ điện đóng cố định.

c) Ngoài ra còn có thiết bị bảo vệ quá điện áp dùng chống sét van hạ thế (Gz500).

4.2.2. Đối với tụ bù tĩnh một cấp bù có rơ le thời gian:

a) Dùng áp tô mát để bảo vệ.

b) Tổ tụ điện có rơ le thời gian điều khiển.

c) Ngoài ra còn có thiết bị bảo vệ quá điện áp dùng chống sét van hạ thế (Gz500).

4.2.3. Đối với tụ điện tĩnh đa cấp bù tự động:

- Dùng áp tô mát hoặc máy cắt tổng để bảo vệ.

- Các khởi động từ đóng cắt được điều khiển bởi rơ le điều khiển.

- Các áp tô mát bảo vệ cho từng nhóm tụ.

- Các nhóm tụ điện.

- Ngoài ra còn có thiết bị bảo vệ quá điện áp (dùng chống sét van), các đèn LED hiển thị, công tắc chuyển mạch điện áp, cầu chì bảo vệ...

- Khi lắp đặt cần chú ý tới đầu nối đầu cực bình tụ, vấn đề tiếp địa nhóm bình tụ điện thật chắc chắn với hệ thống tiếp địa trạm hoặc tiếp địa cột.

- Khi chọn thiết bị đóng cắt cho tụ điện phải chọn thiết bị có dòng điện chịu được tối thiểu là 1,43 Idm của tổ tụ điện

- Khoảng cách giữa 2 bình tụ và khoảng cách giữa bình tụ với các thiết bị khác phải theo quy phạm hiện hành.

- Phần nối vào 2 cực của tụ điện là dây đồng mềm có tiết diện phù hợp. Mục đích để 2 đầu sứ xuyên của tụ không bị ứng lực lớn khi lắp dây cứng hoặc các biến động cơ điện khác. Ứng lực này có thể gây rò rỉ dầu hoặc hỏng đầu sứ

- Khi đặt bộ tụ điện vào tủ phải xiết chặt tụ vào giá đỡ bằng bu lông. Bắt tiếp địa tụ vào hệ thống tiếp địa chung của trạm hoặc cột điện.

- Khi đặt bộ tụ điện trong nhà hay ngoài trời cần phải có tủ bảo vệ theo quy phạm hiện hành và đảm bảo thông gió cho tụ tốt.

- Khi vận chuyển tụ điện không được để va chạm vào sứ cách điện. Phải cố định các bình tụ không để xô lệch, va chạm gây méo, móp vỏ tụ làm ảnh hưởng đến cách điện của tụ điện.

4.3. Nghiệm thu và đưa tụ điện vào vận hành

- Kiểm tra trước khi đưa tụ mới vào vận hành.

4.3.1. Kiểm tra thử nghiệm tụ.

- + Kiểm tra thiết bị ở mạch nhất thứ.
- + Kiểm tra mạch đầu nhị thứ và mạch đầu nội bộ tủ.
- + Kiểm tra hệ thống nối đất.
- + Đo điện trở cách điện của tụ điện với vỏ.
- + Kiểm tra các thiết bị đóng cắt phải tốt, đảm bảo sẵn sàng làm việc.

+ Trong khi kiểm tra thiết bị cần chú ý đầu chap mạch các cực tụ điện và nối với hệ thống tiếp địa. Phải tuyệt đối giữ đúng khoảng cách an toàn với những phần đang mang điện xung quanh. Sau khi kiểm tra xong phải gỡ tiếp địa và gỡ dây nối ngắn mạch tụ điện ra.

4.3.2. Đối với tủ tụ bù có điều khiển tự động cần kiểm tra thêm.

- + Thông số cài đặt cho rơ le điều khiển.
- + Số lượng các máy biến dòng điện được cấp kèm theo tủ.
- + Tỷ số biến các máy biến dòng lấy tín hiệu phải phù hợp với dòng điện phụ tải. Nếu tỷ số biến quá cao so với dòng điện thực sẽ hoạt động không đảm bảo, nếu tỷ số biến quá thấp sẽ bù không chính xác, giảm hiệu quả của việc bù.

4.3.3. Kiểm tra chất lượng lắp đặt của công trình, thao tác thử không điện các trang bị thao tác.

- + Kiểm tra tiếp địa của tụ điện.

4.3.4. Kiểm tra các văn bản pháp lý liên quan.

- + Biên bản thí nghiệm tụ trước và sau khi lắp đặt.
- + Biên bản thí nghiệm các áp tô mát, khởi động từ, rơ le điều khiển, rơ le thời gian...
- + Trị số điện trở tiếp địa tại vị trí lắp đặt tụ.
- + Các tài liệu xuất sứ của nhà chế tạo.
- + Tài liệu chứng nhận kiểm định các máy biến dòng.

- Sau khi kiểm tra các biên bản nghiệm thu, biên bản thí nghiệm, các tiêu chuẩn đạt yêu cầu mới được phép đóng tụ điện vào vận hành.

- Trình tự đưa bộ tụ điện trên đường dây hạ thế vào làm việc.

Sau khi đã kiểm tra các thiết bị, tụ điện đảm bảo sẵn sàng làm việc thì thực hiện các bước sau:

5. QLVH, BDSC chống sét

5.1. QLVH, BDSC chống sét van

5.1.1. Quy định về kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa chống sét van

- Khi kiểm tra điều chủ yếu là phải chú ý đến tình trạng bên ngoài của cách điện xem có bị xước, bị nứt không, đặc biệt là ở những nơi bắt giữ.

- Kiểm tra xem các mối gắn xi măng có bị rạn nứt không, kiểm tra các mối gắn sứ cách điện xem có đảm bảo hay không, thanh dẫn và tiếp đất có chắc chắn không.



Hình6.1 – Tình trạng bên ngoài của chống sét van

- Nếu cách điện chống sét van bị hư hỏng nhẹ (sứ cách điện bị xước, tróc men) thì dùng xăng hoặc axêton rửa sạch chỗ hư hỏng. Sau đó bôi 2 lớp keo, sau khi khô thì quét sơn chịu nước hoặc sơn lắ.

- Khi phát hiện thấy nứt ở cách điện hoặc mặt bích thì phải thay bằng chống sét van khác.

- Trong nhiều trường hợp chỗ gắn của chống sét van bị bong từng mảng. Phải dùng vữa xi măng để khôi phục lại các chỗ gắn bị bong ra. Trước khi đổ vữa gắn mới

chỗ gắn phải đánh sạch phần bị bong, làm sạch bụi và dùng nước rửa sạch. Tại chỗ mới gắn khô, bôi 2 lớp sơn chịu ẩm.

- Đánh tẩy gỉ các chi tiết bằng kim loại của chống sét van và sơn lại chúng, lau sạch các nắp sứ cũng như thông các lỗ thoát nước ở trên mặt bích của các chống sét van.

- Sau khi sửa chữa xong, cho phép lắp đặt, sử dụng lại các chống sét van đã được kiểm tra thí nghiệm và phải được ghi vào biên bản thí nghiệm.

5.1.2. Điều kiện thực hiện (*Thay thế 1 bộ chống sét van trên ĐDK 22kV*)

STT	Tên dụng cụ vật tư, thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Quy cách	Ghi chú
I	Dụng cụ				
1	Mỏ lét	Chiếc	02	L=250	
2	Kìm vạn năng	Chiếc	01	500V	
3	Túi đựng dụng cụ	Chiếc	01	Q=5kg	
4	Puly	Chiếc	01	1 tấn	
5	Dây thừng	Cuộn	02	Φ 25mm;l=20m	
6	Guốc trèo	Đôi	02		
7	Dây đeo an toàn	Chiếc	02	A2	
8	Tiếp địa di động	Bộ	02		
II	Vật tư – Thiết bị				
1	Chống sét van	Bộ	01	PB22	
2	Bút thử điện	Chiếc	01		Có cùng cấp điện áp

5.1.3. Các biện pháp an toàn

- Kiểm tra không còn điện trên đường dây, lắp tiếp địa di động.
- Kiểm tra các trang bị bảo hộ lao động, trước khi sử dụng.
- Đảm bảo đúng quy trình, quy phạm khi làm việc trên cao
- Phải có biện pháp che chắn các bộ phận thiết bị khác ở phía dưới (nếu có)

5.1.4. Trình tự thực hiện

- Thực hiện công việc theo phiếu công tác.
- Kiểm tra điện thế đường dây, lắp tiếp địa di động.
- Treo pully vào xà, luồn dây thừng qua pully.
- Tháo thanh dẫn và hệ thống nối đất vào chống sét van.
- Tháo chống sét van ra khỏi xà và hạ xuống dưới.
- Tiến hành thay thế chống sét van mới.
- Lắp đặt thanh dẫn chống sét.
- Lắp đặt nối đất chống sét.

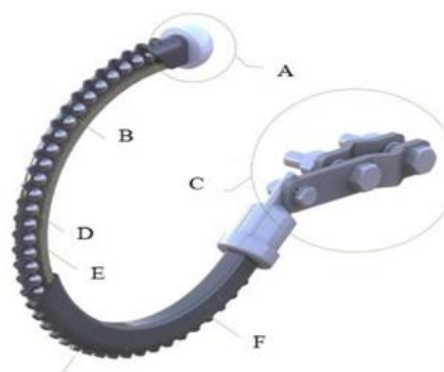
5.2. Chống sét thông minh

Chống sét thông minh là giải pháp hiệu quả để bảo vệ đường dây, cấu tạo đơn giản, khối lượng nhẹ, lắp đặt dễ không cần nối đất là những ưu điểm nổi bật của chống sét thông minh. Đây có thể xem là thiết bị đơn giản nhưng hiệu quả trong chống sét, vận hành lưới điện liên tục đảm bảo tin cậy cung cấp điện cho lưới điện hiện nay.

5.2.1. Cấu tạo chống sét thông minh

Hiện nay trên lưới điện phân phối thường dùng các loại chống sét van, chống sét ống để bảo vệ chống sét cho đường dây và thiết bị. Các loại chống sét này khi lắp đặt phải nối một đầu với dây dẫn và đầu còn lại phải nối đất qua các cọc tiếp đất. Hệ thống nối đất phải có hệ số điện trở đất nhỏ theo đúng qui định. Việc này vừa tốn chi phí vật liệu và nhân công, đặc biệt ở các vùng đất khô thì chi phí để đạt hệ số điện trở đất thường rất tốn kém. Công nghệ mới hiện nay giới thiệu một loại chống sét thông minh khi lắp đặt bảo vệ cho thiết bị hay đường dây không cần nối đất. Chống sét này có cấu tạo như hình vẽ sau:

a. Cấu tạo chống sét thông minh 22kV



Cấu tạo chống sét thông minh

- A: Cực thu sét

- B: Buồng thoát hồ quang
- C: Khung bắt chống sét
- D: Lớp điện cực giữa
- E: Lớp chịu nhiệt
- F: Thân nhựa silicon

b. Cấu tạo chống sét thông minh 35kV



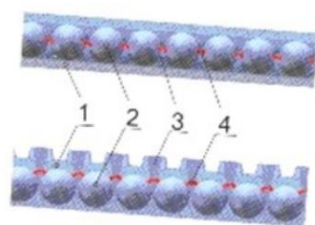
1. Tích hợp hệ thống EQ cùng khung kim loại chịu lực
2. Điểm kẹp
3. Điện cực
4. Tích hợp hệ thống EQ cùng khung kim loại chịu lực
5. Điểm kẹp
6. Điện cực cùng hiển thị sét

5.2.2. Nguyên lý làm việc

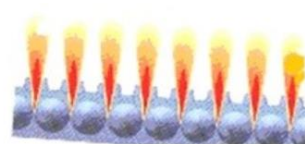
a. Nguyên lý làm việc:

Chống sét loại này dùng cho đường dây trên không đến 24kV, bảo vệ quá áp và dòng điện sét, vận hành ở nhiệt độ môi trường từ -60°C đến 40°C.

Khi có dòng sét lan truyền trên đường dây, điện áp và dòng điện cao từ sét sẽ tác động đến chống sét với thời gian nhanh dưới 10ms. Khi đó chống sét sẽ tích tụ điện áp và **giải phóng điện năng** này thành hồ quang điện và thoát ra ngoài qua các buồng hồ quang và lỗ thoát hồ quang.



Tích điện áp



Phóng hồ quang

Nguyên lý làm việc chống sét thông minh.

b. Các thông số kỹ thuật

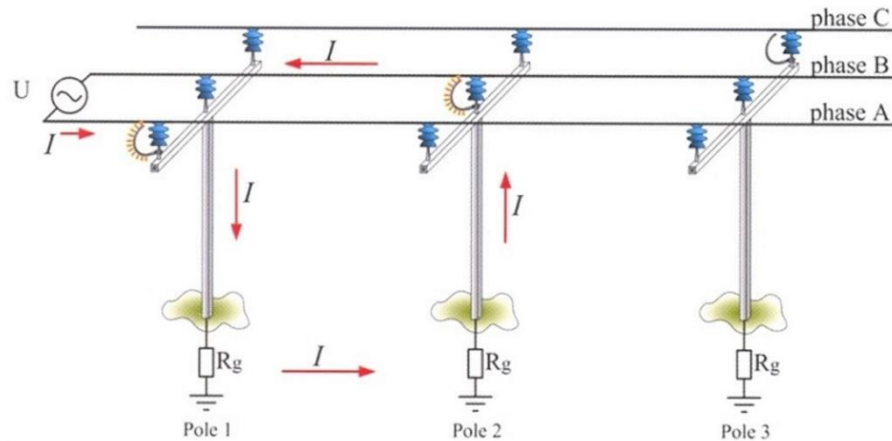
Bảng thông số kỹ thuật vận hành của chống sét thông minh như sau:

Điện áp vận hành lưới phân phối	10kV ÷ 24kV
Dòng điện làm việc cực đại	1,5kA
Khoảng cách từ đầu thu sét đến dây dẫn	50mm ÷ 70mm
Xung điện áp cực đại	85kV
Tỉ lệ dòng điện phóng/thời gian	10kA/8÷20μs
Dòng điện xung cực đại chịu được	65kA
Khối lượng	1 kg

Điện áp cao nhất cho thiết bị	40.5 kV
Dòng xả danh định	20 kA
Tần số định mức	50 (±12) Hz
Khoảng cách không khí giữa 2 cực thu sét	120 mm
U _{50%} điện áp phóng điện xung	250 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, kV	
Khô	80
Âm	65
Khả năng xả sét (200 μs)	2.4 C*
Dòng xung cao (4/10 μs)	65 kA
Độ kháng	1000 UV**, h
Khối lượng	5.5 kg (khoảng)

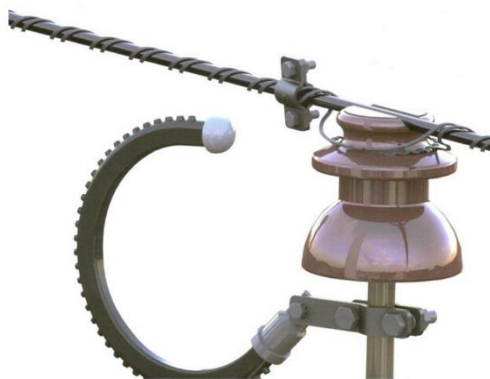
5.2.3. Lắp đặt

Chống sét thông minh lắp đặt đơn giản và không cần dây chống sét. Đường dây trên không 1 pha hay 3 pha. Các chống sét được lắp từng pha tại các vị trí khác nhau. Chống sét có thể lắp định vị dưới chân sứ đứng hay khung bắt vào xà để bảo vệ chống sét đường dây trên không.



Lắp đặt chống sét thông minh

Tùy theo cấp điện áp, khoảng cách từ đầu thu sét đến dây dẫn sẽ khác nhau từ 50mm ÷ 70mm.



Khoảng cách từ đầu thu sét đến dây dẫn.

Chống sét cho lưới điện phân phối hiện nay là vấn đề đang được quan tâm nhiều, đặc biệt những vùng có mưa và độ ẩm cao. Các loại chống sét hiện tại đều phải có dây nối đất, điều này gây tốn chi phí và nhân công. Hơn nữa trị số điện trở đất sẽ thay đổi khi mùa khô và tại những vùng đất cao, dẫn tới chống sét không hiệu quả và gây ra sự cố lưới điện.

Chống sét thông minh là giải pháp hiệu quả để bảo vệ đường dây, có ưu điểm nổi bật là cấu tạo đơn giản, khối lượng nhẹ, lắp đặt dễ không cần nối đất. Đây có thể xem là thiết bị đơn giản nhưng hiệu quả trong chống sét, vận hành lưới điện liên tục đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.

6. QLVH, BDSC DCL

6.1. Công dụng và phân loại dao cách ly

- Dao cách ly được dùng để cách ly các thiết bị cao áp với nguồn điện nhằm tạo ra khoảng cách an toàn nhìn thấy được đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm tra, sửa chữa và thay thế.

- Dao cách ly chỉ thực hiện đóng cắt mạch khi không tải, như vậy nó chỉ cắt sau khi máy cắt điện đã cắt và đóng khi máy cắt điện chưa đóng.

- DCL có thể đóng cắt dòng nhỏ trong một số trường hợp:

+ Đóng cắt dòng điện không tải của các đường dây trên không (dòng điện dung):

Điện áp tới 22 kV: không hạn chế chiều dài.

Điện áp 35 kV: ≤ 30 km.

+ Đóng cắt dòng điện không tải của các đường dây cáp (dòng điện dung):

Điện áp tới 10 kV: ≤ 10 km.

+ Đóng cắt MBA không tải:

Điện áp tới 10 kV với công suất 750 kVA.

Điện áp tới 22 kV với công suất 10 MVA.

Điện áp tới 35kV với công suất 20 MVA.

+ Đóng cắt các máy biến điện áp.

- Dao cách ly được chế tạo với loại đặt trong nhà và loại đặt ngoài trời, loại 1 cực và 3 cực...

- Dao nối đất có cấu tạo cơ bản giống dao cách ly, nhưng nó có tác dụng đóng tiếp địa cho các thiết bị điện sau khi đã tách ra khỏi nguồn điện.

- Dao nối đất được có thể được bố trí với DCL nhưng không chế lẫn nhau hoặc bố trí riêng rẽ. Trong trường hợp riêng rẽ, thì thao tác hoàn toàn giống dao cách ly nhưng nó chỉ được đóng sau khi đã cắt nguồn điện ra khỏi thiết bị điện cần tiếp đất, và cắt trước khi đóng điện cho thiết bị điện

- Dao nối đất là các thiết bị đóng cắt cơ khí, dùng để nối đất.

- Dao nối đất có khả năng chịu dòng điện ngắn mạch với thời gian quy định.

- Dao nối đất không dẫn dòng khi làm việc bình thường.

- Nhiệm vụ chính của dao nối đất là nối đất các thiết bị được đưa ra sửa chữa, thay thế nhằm đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

6.2. Cấu tạo:



DCL 35 kV hai trụ sứ, lưới dao đứng, 3 pha



DCL 35 kV hai trụ sứ, lưới dao quay ngang, 3 pha.

6.3. Đặc tính kỹ thuật của dao cách ly

Dao cách ly được chọn theo các điều kiện định mức. Chúng được kiểm tra theo các điều kiện ổn định lực điện động và ổn định nhiệt. Cụ thể là ta chọn theo các điều kiện của bảng sau:

Các điều kiện chọn và kiểm tra cầu dao cách ly:

STT	Đại lượng lựa chọn và kiểm tra	Ký hiệu	Công thức để chọn và kiểm tra
1	Điện áp định mức: KV	U_{dmDCL}	$U_{dmDCL} \geq U_{dm.mạng}$
2	Dòng điện định mức: A	I_{dmDCL}	$I_{dmDCL} \geq I_{lv.max}$
3	Dòng điện ổn định lực điện động: KA	i_{max} (hay $i_{dmđ}$)	$i_{max} \geq i_{xk}$
4	Dòng điện ổn định nhiệt trong thời gian tôđn, A	$I_{ôđn}$	$I_{ôđn} \geq I_{\infty} \cdot \sqrt{\frac{t_{gt}}{t_{odn}}}$

6.4. Nguyên tắc thao tác:

- DCL không có bộ phận dập hồ quang do đó không cho phép đóng cắt khi có dòng điện lớn.

- Trường hợp DCL đi kèm với máy cắt thì chỉ được phép thao tác đóng cắt DCL khi máy cắt đã ở vị trí cắt chắc chắn.

- Đối với các DCL đi kèm với máy cắt ở đầu đường dây phải thực hiện theo trình tự :

- Trình tự thao tác cắt điện đường dây:

1. Cắt MCĐD;

2. Cắt DCLĐD;

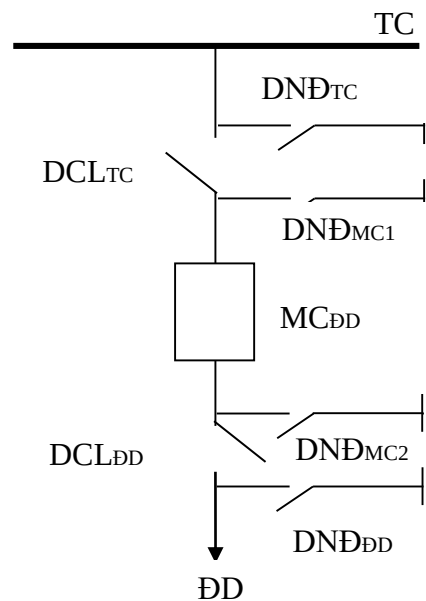
3. Cắt DCLTC

- Trình tự thao tác đóng điện đường dây:

1. Đóng DCLTC;

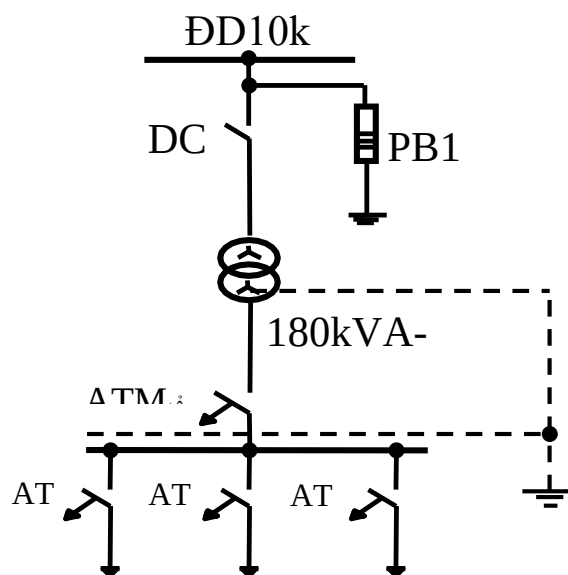
2. Đóng DCLĐD;

3. Đóng MCĐD.



Đường dây có máy cắt
và dao cách ly hai đầu

- Đối với DCL đầu cực MBA trong trạm phân phối (35/0,4 ; 22/0,4 ; 10/0,4 ; 6/0,4) chỉ được phép thao tác đóng cắt DCL khi các áp tô mát phía hạ áp đã cắt.



Sơ đồ trạm biến áp 10kV

- Thao tác đóng cắt DCL có thể thực hiện bằng tay, bằng động cơ (điều khiển tại chỗ hoặc từ xa) hoặc bằng các trang bị điện khác. Khi thao tác bằng tay, mặc dù đứng trên ghế cách điện, thảm cách điện vẫn phải đi ủng và găng tay cách điện.

- DCL có loại đóng cắt đồng bộ 3 pha, có loại đóng cắt từng pha. Khi thao tác từng pha cần phải lưu ý theo trình tự sau:

+ Khi đóng: đóng 2 pha bên ngoài trước; đóng pha giữa sau.

+ Khi cắt: cắt pha giữa trước; cắt 2 pha bên ngoài sau.

- Thao tác đóng, cắt dao nối đất đi kèm với DCL chỉ thực hiện khi DCL ở vị trí cắt và phải thao tác bằng tay tại chỗ.

- Việc đóng cắt DCL phải dứt khoát.

6.5. Thực hiện thao tác trong quản lý và vận hành:

6.5.1. Thao tác dao cách ly có bộ truyền động điện:

- Thao tác DCL bằng điều khiển từ xa:

+ Đóng DCL:

1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển từ xa.

2- Vận khoá điều khiển DCL sang vị trí đóng.

+ Cắt DCL:

1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển từ xa.

2- Vận khoá điều khiển DCL sang vị trí cắt.

- Thao tác bằng điện tại chỗ:

+ Đóng DCL:

1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển tại chỗ.

2- Vận khoá điều khiển DCL sang vị trí đóng.

+ Cắt DCL:

1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển tại chỗ.

2- Vận khoá điều khiển DCL sang vị trí cắt.

- Thao tác DCL bằng tay quay cơ khí:

+ Đóng DCL:

1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển tại chỗ.

2- Đưa tay quay vào lỗ thao tác.

3- Quay ngược chiều kim đồng hồ để đóng DCL.

+ Cắt DCL:

- 1- Đặt khoá chế độ ở vị trí điều khiển tại chỗ.
- 2- Đưa tay quay vào lỗ thao tác.
- 3- Quay thuận chiều kim đồng hồ để cắt DCL.

6.5.2. Thao tác DCL không có bộ truyền động điện:

* Đóng DCL:

- Mở khóa và rút chốt khóa tay dao.
- Thao tác ngược chiều kim đồng hồ để đóng DCL.

* Cắt DCL:

- Mở khóa và rút chốt khóa tay dao.
- Thao tác cùng chiều kim đồng hồ để cắt DCL.

6.6. Kiểm tra dao cách ly trong vận hành

- Trong vận hành phải kiểm tra xem có sự phát nhiệt ở các bộ phận tiếp xúc không, đó là các vị trí:

- + Cơ cấu tiếp điểm 3 pha.
- + Các vị trí đầu cốt bắt dây dẫn vào dao cách ly.
- Kiểm tra phát nhiệt phải dùng thiết bị đo nhiệt độ môi nổi, đặc biệt quan tâm kiểm tra vào thời điểm dòng điện truyền tải qua dao cách ly lớn nhất.
- Nội dung kiểm tra bên ngoài dao cách ly gồm:
 - + Kiểm tra bề mặt sứ cách điện có bị rạn, nứt phóng điện không.
 - + Kiểm tra bằng mắt tiếp xúc của 2 má dao cách ly có ngậm theo yêu cầu không.
 - + Kiểm tra các đầu cốt, thanh dẫn, các điểm nối xem tiếp xúc có bị phát nóng không.
 - + Kiểm tra bộ sấy chống ngưng hơi nước ở bộ điều khiển (đối với DCL có bộ truyền động điện).
 - + Kiểm tra hệ thống nối đất của giá đỡ dao cách ly.
 - + Kiểm tra tình trạng han rỉ của giá đỡ dao cách ly.

6.7. Các biện pháp an toàn trong vận hành

- Thực hiện thao tác dao cách ly phải chấp hành theo đúng chế độ phiếu thao tác hiện hành; khi thao tác phải có 2 người, một người trực tiếp thao tác và một người giám sát.

- Thực hiện đúng nguyên tắc thao tác DCL và dao nối đất.
- Khi thao tác phải nhanh và dứt khoát.
- Điều kiện an toàn để tiếp xúc trực tiếp dao cách ly:
 - + Hai phía dao cách ly không còn điện áp và đã được nối đất.
 - + Treo biển: " Cấm đóng điện, có người đang làm việc" tại tay thao tác dao cách ly và khoá điều khiển dao cách ly.
 - + Áptômát cấp nguồn điều khiển dao cách ly đã cắt.
 - + Áptômát cấp nguồn cho động cơ đã cắt.

6.8. Các yêu cầu kỹ thuật khi thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa dao cách ly

- Trước khi sửa chữa, bảo dưỡng dao cách ly cần xem xét kỹ để phát hiện các hư hỏng và xác định khối lượng công việc sửa chữa đồng thời phải đóng cắt thử để phát hiện mức độ cong vênh của các lưỡi dao, kiểm tra sự làm việc của bộ truyền động.
- Khi bảo dưỡng, sửa chữa làm vệ sinh lau chùi sạch sẽ phần sứ cách điện, kiểm tra xem nếu sứ bị nứt, vỡ thì phải tiến hành thay thế ngay. Kiểm tra vị trí bắt xiết các bulông, êcu có chắc chắn không.



Dao cách ly đóng cắt kiểu dọc.

- Nếu bề mặt tiếp xúc của dao cách ly bị gỉ, phải dùng giấy ráp mịn đánh sạch. Nếu có vết nứt, bị rỗ bề mặt phải dùng dũa mịn để sửa chữa. Sau khi sạch phải bôi 1 lớp mỡ vadolin mỏng lên bề mặt.
- Mức độ cong vênh của lưỡi dao gây lên những va chạm hoặc hư hỏng khi đóng, cắt.
 - + Lưỡi dao bị cong vênh ít sẽ bị va chạm vào cạnh tiếp điểm tĩnh khi đóng.
 - + Lưỡi dao bị cong vênh nhiều sẽ va đập vào đầu sứ đỡ tiếp điểm tĩnh, đôi khi làm nứt hoặc vỡ sứ. Vì vậy phải nắn lại lưỡi dao cho khỏi bị cong vênh hoặc thay đổi

vị trí tương đối giữa tiếp điểm tĩnh và tiếp điểm động, phải điều chỉnh lực của bộ truyền động cho phù hợp đối với từng loại dao cách ly.

- Mức độ tiếp xúc giữa lưỡi dao động và tĩnh khi đóng dao cách ly phải được kiểm tra cẩn thận. Dùng thước lá dày 0,05mm và rộng 10mm để kiểm tra độ tiếp xúc. Thực hiện kiểm tra bằng cách đưa thước lá vào các khe giữa tiếp điểm tĩnh và động (cả 3 phía) thước lá không được ngấp sâu quá 4 - 5mm. Nếu thước lá ngấp sâu quá mức thì phải điều chỉnh lại lưỡi dao động.

- Đặc biệt đối với dao cách ly có điện áp từ 35kV trở lên hoặc dao cách ly có dòng điện định mức 1000A trở lên phải đo điện trở tiếp xúc (điện 1 chiều) trị số điện trở tiếp xúc mỗi pha không được vượt quá 150% quy định của nhà chế tạo.

- Phải kiểm tra lực ép của các lò xo vì các lò xo này tạo cho tiếp điểm có độ ngấp sâu nhất định. Khi lò xo bị hỏng, lực ép lò xo yếu đi, độ ngấp sâu của tiếp điểm động vào tiếp điểm tĩnh không được bảo đảm. Trước khi kiểm tra, phải lau chùi sạch dầu mỡ ở tiếp điểm. Có thể lò xo bị nóng quá mức dẫn đến bị biến dạng. Dùng lực kế để kiểm tra lực ép của lò xo (bằng cách đóng dao cách ly, dùng lực kế để kiểm tra). Trị số lực ép tiếp điểm này phải bảo đảm theo mức quy định đối với từng loại dao cách ly.

- Sau khi sửa chữa và hiệu chỉnh dao cách ly phải kiểm tra lại xem còn bị va chạm nữa hay không.

- Khi đường dây đã cắt điện có thể đóng cắt dao cách ly nhiều lần để kiểm tra mức độ ăn khớp của dao cách ly.

- Tiếp đó, phải kiểm tra sự làm việc của bộ truyền động của dao cách ly. Các khớp nối truyền động phải được lau sạch và bôi trơn. Bộ truyền động phải có khoảng hở dự phòng khi đóng cắt. Có thể thay đổi độ dài của cần truyền động góc quay của dao cách ly và của bộ truyền động hoặc thay đổi êcu hãm và vòng đệm lò xo để giữ khoảng hở dự phòng đó. Khi đóng hoặc cắt hoàn toàn dao cách ly, khoảng đường đi của bộ truyền động không được vượt quá 5° và không xô dịch gối trục của bộ truyền động.

- Điều kiện thực hiện (*Hiệu chỉnh DCL liên động 3pha 10kV kiểu bệt*)

STT	Tên dụng cụ, vật tư	Đơn vị	Số lượng	Quy cách	Ghi chú
I	Dụng cụ				
1	Dây thừng	Cuộn	02	l=30m; $\Phi \geq 20\text{mm}$	
2	Tiếp địa di động	Bộ	02		
3	Mỏ lét	Chiếc	02	L=250	
4	Thước lá	Chiếc	01	0,05x10	
5	Túi đựng dụng cụ	Chiếc	01	Q=5kg	
6	Khăn lau sạch	Kg	0,2		
7	Thang di động	Chiếc	01	L=3m	

8	Dây đeo an toàn	Chiếc	02	A2	
II	Vật tư, thiết bị				
1	Giấy ráp mịn	Tờ	02		
2	Đèn thử đồng pha	Bộ	01		
3	Cồn công nghiệp	Lít	0,5		
4	Thiết bị kiểm tra điện trở tiếp xúc	Bộ	01	CA-10	
5	Bút thử điện	Chiếc	01		Cùng cấp điện áp
III	Nhân lực	Người	04		

+ Hiệu chỉnh dao cách ly 3 pha đóng cắt đồng pha

- Góc độ mở khi cắt mạch (khoảng cách nhỏ nhất giữa đầu tiếp xúc động và đầu tiếp xúc cố định) phải lớn hơn khoảng cách an toàn nhỏ nhất của phần dẫn điện đối với phần không mang điện.

- Trong quá trình đóng mạch tâm của lưỡi dao động và tâm của đầu tiếp xúc cố định phải nằm trên 1 đường thẳng, không có hiện tượng va đập sang 2 bên.

- Sau khi đóng mạch, chiều sâu của lưỡi dao động nằm trong đầu tiếp xúc cố định không ít hơn 90% nhưng cũng không nên quá lớn.

- Ba cực đóng phải đều, các cực đóng sớm muộn chênh lệch nhau không quá 3mm.

- Dùng sơ đồ đèn để kiểm tra đồng pha của dao cách ly.

- Dùng thước lá 0,05x10mm để kiểm tra sự tiếp xúc của lưỡi dao, nếu tiếp xúc đường thì nhét không vào, tiếp xúc mặt thì chiều sâu nhét vào không quá 4mm khi chiều rộng mặt tiếp xúc là 5mm trở xuống, nếu chiều rộng là 60mm trở lên thì chiều sâu nhét không quá 6mm

- Dao cách ly sau khi hiệu chỉnh xong, thao tác phải linh hoạt, nhẹ nhàng các bộ phận chịu lực không bị biến dạng.

- Vị trí tay gạt phải chính xác.

7. QLVH, BDSC TU, TI

7.1. An toàn khi lắp đặt, vận hành và sửa chữa:

- Các nhân viên vận hành, lắp đặt và bảo dưỡng TU, TI phải hiểu rõ những nguy hiểm có thể xảy ra khi lắp ráp, vận hành, sửa chữa.

- Không được vận hành khi TU, TI có các hiện tượng bất thường như rỉ dầu, phóng điện...

- Khi tiến hành kiểm tra trong vận hành phải đảm bảo khoảng cách an toàn.
- Không kê thang lên trụ cực của TU, TI để trèo lên.
- Không dùng dụng cụ gõ vào sứ cách điện, hoặc gây rung động va đập vào sứ cách điện.
- Đế TU, TI phải được nối đất chắc chắn vào hệ thống nối đất của trạm theo đúng quy trình "nối đất các thiết bị điện".
- Phía cuộn dây thứ cấp của biến điện áp phải được bảo vệ bằng áp tô mát có độ nhạy cao.

Phía cuộn dây thứ cấp của biến dòng điện không được đặt áp tô mát bảo vệ.

- Điểm trung tính của cuộn dây sơ cấp và điểm trung tính của cuộn dây thứ cấp TU; thứ cấp TI phải được nối đất tin cậy vào hệ thống nối đất của trạm.
- Đế TU, TI phải được sơn màu sáng bằng sơn không pha phụ gia chịu được tác dụng của môi trường và tác dụng của dầu cách điện. Nắp bảo vệ hộp đấu dây cấp nhị thứ phải có gioăng cao su bảo vệ đảm bảo không để nước mưa lọt vào.
- Dây cáp cung cấp nguồn cho các thiết bị đo lường, tín hiệu và bảo vệ phải là dây có cách điện tốt, phần dây cáp đi hở trên mặt đất phải được luồn trong ống bảo vệ.
- Tại nơi đặt TU, TI phải có những trang bị PCCC theo đúng quy trình " PCCC cho thiết bị điện". Ban đêm phải có đủ ánh sáng để kiểm tra và thao tác khi cần thiết.

7.2. Kiểm tra TU, TI trước khi đóng điện vào vận hành:

- Kiểm tra cẩn thận bên ngoài máy, tháo gỡ các dây tiếp địa, rào ngăn tạm thời, các biển báo an toàn.
- TU, TI phải được thí nghiệm đạt tiêu chuẩn, phải đảm bảo đủ mức dầu theo quy định, dầu phải được thí nghiệm theo đúng tiêu chuẩn vận hành.
- Phải đủ ống chỉ báo mức dầu, màu dầu.
- Kiểm tra tiếp đất mạch thứ cấp và vỏ máy phải đầy đủ đúng quy định.
- Nối dây mạch nhị thứ đến phụ tải phải hoàn chỉnh theo đúng thiết kế.
- Không được để ngắn mạch bất kỳ 1 dây quấn thứ cấp nào của máy biến điện áp.
- Không được để hở mạch bất kỳ 1 dây quấn thứ cấp nào của máy biến dòng điện.

- Kiểm tra các bulông, êcu đã đúng vị trí chưa. Nếu cần, phải vặn chặt lại, điều phải chú ý nhất là khi vặn không được để xoay sứ cách điện.

7.3. Các yêu cầu về vận hành:

- Điện áp đưa vào TU, TI phải phù hợp với điện áp định mức của TU, TI. Không

được vận hành TU, TI với điện áp lớn hơn điện áp làm việc lớn nhất của TU, TI.

- Cho phép TU, TI được vận hành ngắn hạn với điện áp cao hơn điện áp định mức không quá 10%.

- Đối với TU: Để đảm bảo cấp chính xác, công suất tiêu thụ của phụ tải phía cuộn dây thứ cấp không được phép lớn hơn công suất định mức đã ghi trên nhãn của TU. Trong một số trường hợp để phục vụ mạch điều khiển, cho phép vận hành ngắn hạn TU tới công suất mà TU có thể chịu đựng được theo điều kiện phát nhiệt cho phép của nhà chế tạo ghi trên nhãn TU.

7.4. Kiểm tra TU, TI trong vận hành:

Trong điều kiện vận hành bình thường, mỗi ca trực phải kiểm tra xem xét bên ngoài TU, TI một lần (không cắt điện). Nội dung kiểm tra xem xét bên ngoài TU, TI bao gồm:

- Kiểm tra bề mặt sứ cách điện có bị rạn, nứt, phóng điện không, có vật dẫn điện bám vào vỏ cách điện không.
- Kiểm tra xem TU, TI có bị rỉ dầu không, có hiện tượng rò điện, phóng điện hay không.
- Kiểm tra màu sắc và mức dầu trên ống chỉ thị xem dầu có còn ở mức vận hành không.
- Kiểm tra các đầu cốt, các điểm đấu nối xem tiếp xúc có bị phát nóng không.
- Kiểm tra hệ thống nối đất.

7.5. Các hiện tượng không bình thường của TU, TI:

- Các hiện tượng không bình thường của TU, TI bao gồm 1 hoặc nhiều hiện tượng sau:

- + Chảy dầu.
- + Mức dầu không đủ.
- + Có hiện tượng phát nhiệt, phóng điện..

- Mọi hiện tượng không bình thường xảy ra trong vận hành, nhân viên trực ca phải tìm mọi biện pháp để giải quyết đồng thời phải báo cáo Trạm trưởng, Điều độ và ghi vào sổ vận hành các hiện tượng đó.

7.6. Các trường hợp phải tách TU, TI ra khỏi vận hành:

- Có tiếng kêu mạnh, tiếng phóng điện bên trong.
- Mức dầu hạ thấp dưới mức quy định và còn tiếp tục hạ thấp.
- Màu sắc của dầu thay đổi đột ngột.

- Cách điện bị rạn nứt, vỡ, bị phóng điện bề mặt, đầu cốt bị nóng đỏ.
- Kết quả thí nghiệm định kỳ không đạt tiêu chuẩn.

7.7. Bảo dưỡng, sửa chữa máy biến điện áp:

a. Các quy định về bảo dưỡng, sửa chữa TU:

- Bảo dưỡng, sửa chữa máy biến điện áp được thực hiện bởi nhân viên có kinh nghiệm đã được huấn luyện và đào tạo sửa chữa các máy biến điện áp, hiểu biết về các qui trình an toàn, các cảnh báo trong hướng dẫn vận hành của nhà chế tạo hoặc công việc chỉ được thực hiện dưới sự giám sát hướng dẫn của các nhân viên này.

- Bảo dưỡng và thí nghiệm định kỳ máy biến điện áp thực hiện theo quy định của nhà chế tạo và căn cứ vào “Quy định về thời hạn, hạng mục, khối lượng thí nghiệm định kỳ cho thiết bị nhất thứ” của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

b. Các hiện tượng không bình thường của máy biến điện:

- Có tiếng kêu mạnh, tiếng phóng điện bên trong TU.
- Sứ cách điện bị rạn nứt, vỡ, bị phóng điện bề mặt.
- Đầu bắt dây dẫn phát nhiệt, dò rỉ dầu cách điện...
- Kết quả thí nghiệm định kỳ không đạt tiêu chuẩn.

c. Khối lượng tiểu tu:

- Kiểm tra, xử lý tiếp xúc tại các đầu cốt đầu vào, các sứ cách điện.
- Vệ sinh bề mặt các sứ, các bộ phận cách điện TU bằng cồn công nghiệp.
- Kiểm tra các hàng kẹp đầu nối dây mạch nhị thứ, cáp nhị thứ.
- Xiết lại các chi tiết cơ khí mà trong quá trình vận hành có thể bị dơ rỉ không chặt.
- Tình trạng han gỉ của khung đỡ các biến điện áp.
- Kiểm tra hệ thống tiếp địa của máy biến điện áp.

d. Khối lượng đại tu định kỳ:

- Kiểm tra và vệ sinh sứ cách điện.
- Kiểm tra và vệ sinh, sơn lại các chi tiết sắt bị han gỉ.
- Thí nghiệm kiểm tra TU theo “Khối lượng và tiêu chuẩn thử nghiệm, nghiệm thu, bàn giao các thiết bị điện”.
- Trước khi đại tu TU phải tiến hành thí nghiệm toàn bộ TU để so sánh với số liệu sau đại tu.

e. Khối lượng thí nghiệm sau lắp đặt, đại tu :

- Kiểm tra tình trạng bên ngoài BU.
- Đo điện trở cách điện của cuộn dây đối với vỏ.
- Kiểm tra cực tính hoặc tổ đấu dây.
- Đo tỷ số biến.
- Đo điện trở một chiều các cuộn dây.
- Thí nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao

7.8. Máy biến dòng điện (TI):

7.8.1. Công dụng

- Máy biến dòng điện làm nhiệm vụ biến đổi dòng điện lớn cần đo xuống dòng điện tiêu chuẩn với tổn hao và sai số nhỏ để cung cấp cho các dụng cụ đo lường, bảo vệ và tự động hóa trong hệ thống điện một cách an toàn.

- Nhờ có máy biến dòng điện, các dụng cụ đo lường và bảo vệ làm việc tách biệt hoàn toàn mạng điện cao áp, đảm bảo an toàn khi vận hành. Để đảm bảo an toàn cuộn thứ cấp của BI luôn được thực hiện nối đất, phòng trường hợp điện áp cao xâm nhập điện áp thấp.



7.8.2. Cấu tạo

- Máy biến dòng điện cũng bao gồm các phần tử cơ bản giống như máy biến áp: lõi thép, cuộn dây sơ cấp và thứ cấp.

+ Cuộn dây sơ cấp W1 gồm một, hai hoặc nhiều vòng, được mắc nối tiếp trong mạch có dòng điện cần đo I_1 . Dòng định mức I_{1dm} của cuộn dây sơ cấp W1 được xác định theo dòng điện làm việc của các phần tử trong mạng điện. Khi làm việc lâu dài, các BI có thể được quá tải 20% dòng điện định mức. Trong một số trường hợp, người ta chế tạo các BI có thể thay đổi được dòng điện định mức sơ cấp I_{1dm} bằng cách dùng các bộ chuyển mạch và cuộn dây sơ cấp gồm hai hay nhiều phần tử. Chúng có thể được mắc nối tiếp, nối tiếp – song song hoặc song song với nhau tùy theo yêu cầu về việc thay đổi dòng sơ cấp định mức.

+ Cuộn dây thứ cấp W2 có số vòng dây lớn hơn W1, có thể có một hoặc nhiều cuộn dây thứ cấp, giống hoặc khác nhau. Các dụng cụ đo được mắc nối tiếp với cuộn dây thứ cấp W2 dòng điện định mức thứ cấp I_{2dm} được chế tạo theo tiêu chuẩn

là 1 hoặc 5A. Dòng định mức nhỏ nên cấu tạo của chúng đơn giản, gọn nhẹ và rẻ tiền, đảm bảo việc chắc chắn và có độ chính xác cao.

7.8.3. Bảo dưỡng, sửa chữa máy biến dòng điện

+ Các quy định về thí nghiệm và bảo dưỡng máy biến dòng điện

- Bảo dưỡng, sửa chữa máy biến dòng điện được thực hiện bởi nhân viên có kinh nghiệm đã được huấn luyện và đào tạo sửa chữa các máy biến dòng điện và có hiểu biết về các qui trình an toàn, các cảnh báo trong hướng dẫn vận hành của nhà chế tạo hoặc công việc chỉ được thực hiện dưới sự giám sát hướng dẫn của các nhân viên này.

- Việc bổ sung dầu nên chọn dầu cùng loại hiện có trong TI. Nếu dùng dầu khác loại với số lượng lớn hơn 10% số lượng dầu hiện có trong BI, phải kiểm tra kỹ về độ ổn định, các tính chất lý, hóa của dầu và phải do lãnh đạo quyết định.

- Bảo dưỡng và thí nghiệm định kỳ máy biến dòng điện thực hiện theo quy định của nhà chế tạo và căn cứ vào “Quy định về thời hạn, hạng mục, khối lượng thí nghiệm định kỳ cho thiết bị nhất thứ” của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Bảo dưỡng định kỳ BI:

Mỗi năm một lần đưa biến dòng điện ra khỏi vận hành để bảo dưỡng với nội dung sau:

- Kiểm tra, xử lý tiếp xúc tại các đầu cốt đầu vào, ra.
- Vệ sinh các sứ cách điện, lưu ý không được để mất chất keo gắn ở các chân sứ của biến dòng điện vì có thể gây nhiễm ẩm cho dầu cách điện.
- Xiết chặt các đầu tiếp xúc nhất thứ.
- Tình trạng rò rỉ dầu của các biến dòng điện.
- Xiết chặt các đầu nhị thứ, kiểm tra sự nối tắt các cuộn nhị thứ không dùng trong hộp dây ra nhị thứ.
- Kiểm tra hệ thống tiếp địa của biến dòng điện.
- Tình trạng han rỉ của giá đỡ biến dòng điện.
- *Khối lượng tiểu tu BI:*
 - Kiểm tra, xử lý tiếp xúc tại các đầu cốt.
 - Vệ sinh bề mặt các sứ cách điện BI bằng cồn công nghiệp.
 - Khi vệ sinh bộ phận cách điện, lưu ý không được để mất chất keo gắn ở các chân sứ của các biến dòng điện có dầu vì có thể gây nhiễm ẩm cho dầu cách điện.
 - Xử lý các điểm rò rỉ dầu ở gioăng sứ (nếu có).
 - Kiểm tra các hàng kẹp đầu nối dây mạch nhị thứ, cấp nhị thứ.

- Xiết lại các chi tiết cơ khí bên ngoài BI mà trong quá trình vận hành có thể bị dơ bẩn không chặt.

- Kiểm tra, xử lý tình trạng han rỉ của giá đỡ các biến dòng điện.

- *Khối lượng đại tu định kỳ TI :*

- Xả hết dầu trong TI.

- Tháo vỏ TI.

- Kiểm tra và sửa chữa ruột TI, gông từ.

- Sửa chữa vỏ TI.

- Vệ sinh sơn lại các chi tiết sắt bị han gỉ.

- Lọc lại dầu hoặc thay dầu mới.

- Sấy lại ruột TI.

- Trước khi đại tu BI phải tiến hành thí nghiệm toàn bộ TI để so sánh với số liệu sau đại tu.

7.9. Các biện pháp an toàn khi bảo dưỡng, sửa chữa TU, TI

- Trước khi tiến hành công việc bảo dưỡng, sửa chữa TU, TI phải được tách ra khỏi lưới điện và đã được tiếp địa và treo biển báo an toàn tại tay thao tác cầu dao, máy cắt.

- Mạch nhị thứ của TU, TI đã được tách ra bởi aptômát, cầu dao hoặc dây đấu nhị thứ đã được tháo ra khỏi TU, TI.

- Không kê thang lên trụ cực của TU, TI để trèo lên.

- Không dùng dụng cụ gõ vào sứ cách điện, hoặc gây rung động va đập vào sứ cách điện.

Bài 4: QLVH, BDSC HỆ THỐNG ĐIỆN HẠ THỂ

Giới thiệu

Trong bài này tác giả cung cấp các nội dung: tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành đường dây hạ áp; quy trình quản lý vận hành đường dây hạ áp; BDSC đường dây và phụ kiện; các biện pháp an toàn quản lý vận hành đường dây hạ áp.

Mục tiêu:

- Trình bày được các tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành đường dây hạ áp.
- Trình bày được quy trình quản lý vận hành đường dây hạ áp.
- Vận dụng thực hiện quản lý vận hành đường dây hạ áp đảm bảo an toàn, đúng quy trình kỹ thuật.
- Thực hiện BDSC đường dây và phụ kiện
- Thực hiện đúng các biện pháp an toàn quản lý vận hành đường dây hạ áp.

Nội dung

1. QLVH, BDSC đường dây

1.1. Kiểm tra định kỳ ngày

Thực hiện mỗi tháng 1 lần, tiến hành vào ban ngày, mỗi nhóm kiểm tra gồm 2 người trở lên, bao gồm các hạng mục sau:

- * Kiểm tra tình trạng các vùng xung quanh đường dây:
 - Kiểm tra cây ở gần:
 - + Cây ở gần có thể chạm vào đường dây trần, cây gãy, đổ và đường dây.
 - + Tình trạng hành lang tuyến đối với đường dây dùng dây trần.
 - Tìm hiểu các thay đổi:
 - + Đất, đá sụt lở.
 - + Cấu trúc đất, đá, sông, suối.
 - + Thông tin về các kế hoạch xây dựng, phát triển phụ tải.
- * Kiểm tra tình trạng cột, xà và khu vực xung quanh móng cột:
 - Kiểm tra cột, xà:
 - + Cột, xà gãy đổ, nghiêng, biến dạng, hư hỏng, gỉ...(đối với cột sắt); nứt, vỡ bê tông...(đối với cột bê tông).
 - + Mất, lỏng bu lông hay êcu, móc treo, khóa hãm...
 - + Các vật lạ bám vào cột, xà.

- + Tình trạng biển báo (biển đánh số cột, biển báo an toàn...)
- + Tình trạng thanh và chỗ tiếp xúc nổi đất của tiếp địa lặp lại.
- + Tình trạng hệ thống néo chằng cột.
- Kiểm tra móng và khu vực xung quanh móng cột:
 - + Tình trạng bê tông móng cột, móng néo (lún, nứt, xói lở).
 - + Tình trạng đất xung quanh, vết nứt đất, các dòng nước chảy gần các móng cột, móng néo.
 - + Sự thoát nước, tình trạng các rãnh thoát nước.
 - + Tình trạng hệ thống tiếp địa lặp lại.
- * Kiểm tra tình trạng của dây dẫn, cách điện:
 - Dây dẫn:
 - + Dây dẫn: bị đứt sợi, bị tua, bị tổn thương.
 - + Đo kiểm tra dòng các pha và dòng dây trung tính bằng ampekìm.
 - + Ghép nối: bị nứt, lỏng, tuột bu lông đai ốc.
 - + Vật lạ bám vào dây dẫn.
 - + Vặn xoắn dây dẫn.
 - + Độ võng bất thường.
 - Cách điện:
 - + Tình trạng nứt, vỡ.
 - + Các hư hỏng trên sứ cách điện.
 - + Các vật lạ bám vào sứ cách điện.
 - + Cách điện bị phóng điện (xuyên thùng, bề mặt).
 - + Tình trạng lắp đặt và các phụ kiện.
- * Kiểm tra tình trạng hòm công tơ, công tơ:
 - Kiểm tra sự nguyên vẹn của hòm công tơ, công tơ, đai hòm, độ thẳng đứng của hòm.
 - Kiểm tra Lôgô dán trên hòm công tơ...

1.2. Kiểm tra định kỳ đêm

Thực hiện 3 tháng 1 lần, mỗi nhóm kiểm tra gồm 2 người trở lên, phải có đèn soi và không được trèo lên cột, bao gồm các hạng mục sau:

- Sự phát nóng các mối nối, ghíp nối, cặp cáp...

- Hiện tượng phóng điện bất thường ở dây dẫn và sứ.
- Các hiện tượng bất thường khác.

1.3. Quản lý vận hành hệ thống tiếp địa lặp lại

Trên đường dây hạ áp nông thôn, yêu cầu nối đất lặp lại cho dây trung tính là bắt buộc. Các vị trí yêu cầu đặt nối đất lặp lại là:

Tại khu vực thưa dân cư, trung bình từ 250m – 300m đặt một bộ.

Tại các vị trí rẽ nhánh, néo cuối, giao chéo với đường dây cao – trung áp phải đặt nối đất lặp lại. Tại vị trí đường dây hạ áp đi chung cột với đường dây cao-trung áp, nếu đường dây hạ áp dùng chung dây trung hòa với đường dây cao trung áp thì hệ thống tiếp đất lặp lại của đường dây cao – trung áp dùng chung cho đường dây hạ áp, trường hợp đơn vị quản lý đường dây cao - trung áp yêu cầu lắp thêm hệ thống tiếp đất thì chủ đầu tư hay đơn vị quản lý đường dây hạ áp phải thực hiện yêu cầu này; nếu đường dây hạ áp đi chung cột với đường dây cao – trung áp mà dây trung hòa của đường dây cao - trung áp và đường dây hạ áp độc lập nhau thì thực hiện như điểm a,b khoản 1 Điều này.

Đối với đường dây hạ áp đi độc lập, trị số điện trở nối đất lặp lại không lớn hơn 20Ω .

Đối với đường dây hạ áp đi trong khu vực dân cư không có các cây cao, các nhà cao tầng... đường dây dễ bị sét đánh trực tiếp, trị số điện trở nối đất tại khu vực này không được lớn hơn 15Ω .

Đối với đường dây hạ áp đi chung cột với đường dây cao-trung áp, trị số điện trở nối đất phải đảm bảo yêu cầu như đối với đường dây cao-trung áp.

Vỏ kim loại của các động cơ, thiết bị điện phải được nối dây trung tính (nối không). Khi có điện truyền ra vỏ máy thì cầu chì hoặc aptômát phải tự động cắt động cơ; tách thiết bị điện hư hỏng đó ra khỏi nguồn điện với thời gian ngắn nhất.

Cọc tiếp đất là cột bằng đồng hay bằng thép tròn mạ đồng tối thiểu không nhỏ hơn $\Phi > 16$; chiều dài 2,4m; chôn sâu cách mặt đất tự nhiên là 0,5m.

Đối với đường dây hạ áp sử dụng trụ BTLT, dây tiếp đất phải luồn vào thân trụ; đối với đường dây hạ áp sử dụng trụ bê tông, vuông cho phép dây tiếp đất được luồn vào ống nhựa PVC hoặc tít sắt $\Phi > 21$ bắt sát thân cột lên khỏi mặt đất từ 3m đến 4m. Việc nối dây tiếp đất vào dây trung tính đường dây hạ áp, cọc tiếp đất phải dùng kẹp nối đất và kẹp nối đồng – nhôm loại tương thích.

Chỗ nối dây tiếp đất với cọc tiếp đất phải được hàn chắc chắn, nếu ở những nơi không có điều kiện hàn được thì phải dùng thiết bị nối chuyên dùng; dây tiếp đất bắt

vào vỏ thiết bị, bắt vào kết cấu công trình hoặc nối giữa các dây tiếp đất với nhau có thể bắt bằng bu lông, hàn hoặc dùng đầu cốt ép. Cắm nối bằng cách vặn xoắn.

Trong mạch điện 3 pha 4 dây, cắm đặt thiết bị đóng cắt (aptomat, cầu dao, cầu chì) trên dây trung tính.

Trong mạch điện 1 pha 2 dây (1 dây pha 1 dây trung tính) cầu chì và công tắc đơn phải đặt trên dây pha (dây nóng). Cắm đặt cầu chì, công tắc đơn trên dây trung tính, cho phép đặt aptomat, cầu dao 2 cực để đóng cắt đồng thời cả hai dây.

Đo điện trở nối đất lặp lại ở lưới điện hạ áp nông thôn theo chu kỳ 3 năm một lần.

Kiểm tra an toàn định kỳ lưới điện (để phát hiện hiện tượng xói lở móng; nghiêng cột; độ võng của dây; cột bị mục; cây phát triển xâm phạm hành lang...) phải được thực hiện 3 tháng 1 lần:

Kiểm tra an toàn đột xuất lưới điện được thực hiện sau mỗi đợt giông bão, lũ lụt...

Kết quả đo và xử lý khiếm khuyết sau mỗi lần kiểm tra được ghi vào sổ theo dõi và phải được lưu giữ trong hồ sơ công trình điện.

1.4. Kiểm tra, xử lý sự cố thường gặp trên đường dây hạ áp

1.4.1. Dây dẫn

Các sự cố thường gặp của dây dẫn trên đường dây hạ áp:

- + Dây dẫn: bị đứt sợi, bị tua, bị tổn thương.
- + Đo kiểm tra dòng các pha và dòng dây trung tính bằng ampekìm.
- + Ghép nối: bị nứt, lỏng, tuột bu lông đai ốc.
- + Vật lạ bám vào dây dẫn.
- + Vặn xoắn dây dẫn.
- + Độ võng bất thường.

1.4.2. Cột

Kiểm tra, các dạng sự cố thường gặp đối với cột điện

+ Cột : nghiêng, biến dạng, hư hỏng, gỉ...(đối với cột sắt); nứt, vỡ bê tông...(đối với cột bê tông).

- + Các vật lạ bám vào cột
- + Tình trạng biển báo (biển đánh số cột, biển báo an toàn...)
- + Tình trạng thanh và chỗ tiếp xúc nối đất của tiếp địa lặp lại.

- + Tình trạng hệ thống néo chằng cột.
- Kiểm tra móng và khu vực xung quanh móng cột:
- + Tình trạng bê tông móng cột, móng néo (lún, nứt, xói lở).
- + Tình trạng đất xung quanh, vết nứt đất, các dòng nước chảy gần các móng cột, móng néo.
- + Sự thoát nước, tình trạng các rãnh thoát nước.
- + Tình trạng hệ thống tiếp địa lặp lại.

1.4.3. Xà

- + Xà gãy đổ, nghiêng, biến dạng
- + Mất, lỏng bu lông hay êcu, móc treo, khóa hãm...
- + Các vật lạ bám vào xà.

1.4.4. Tiếp địa

Đo điện trở nối đất lặp lại ở lưới điện hạ áp nông thôn theo chu kỳ 3 năm một lần.

Kiểm tra an toàn định kỳ lưới điện (để phát hiện hiện tượng xói lở móng; nghiêng cột; độ võng của dây; cột bị mục; cây phát triển xâm phạm hành lang...) phải được thực hiện 3 tháng 1 lần:

Kiểm tra an toàn đột xuất lưới điện được thực hiện sau mỗi đợt giông bão, lũ lụt...

Kết quả đo và xử lý khiếm khuyết sau mỗi lần kiểm tra được ghi vào sổ theo dõi và phải được lưu giữ trong hồ sơ công trình điện.

2. QLVH, BDSC tủ bù

2.1. Hình ảnh vị trí đặt tủ bù tự động được lắp đặt tại trạm



- Đối với trạm bệt:



Tủ tụ được đặt trong nhà phân phối 0,4 kV. Được khoan dùng vít nở sắt bắt vào gông treo trên tường, vị trí đặt phải thuận lợi để đảm bảo thuận tiện cho thao tác, quản lý vận hành.

- Đối với trạm treo:

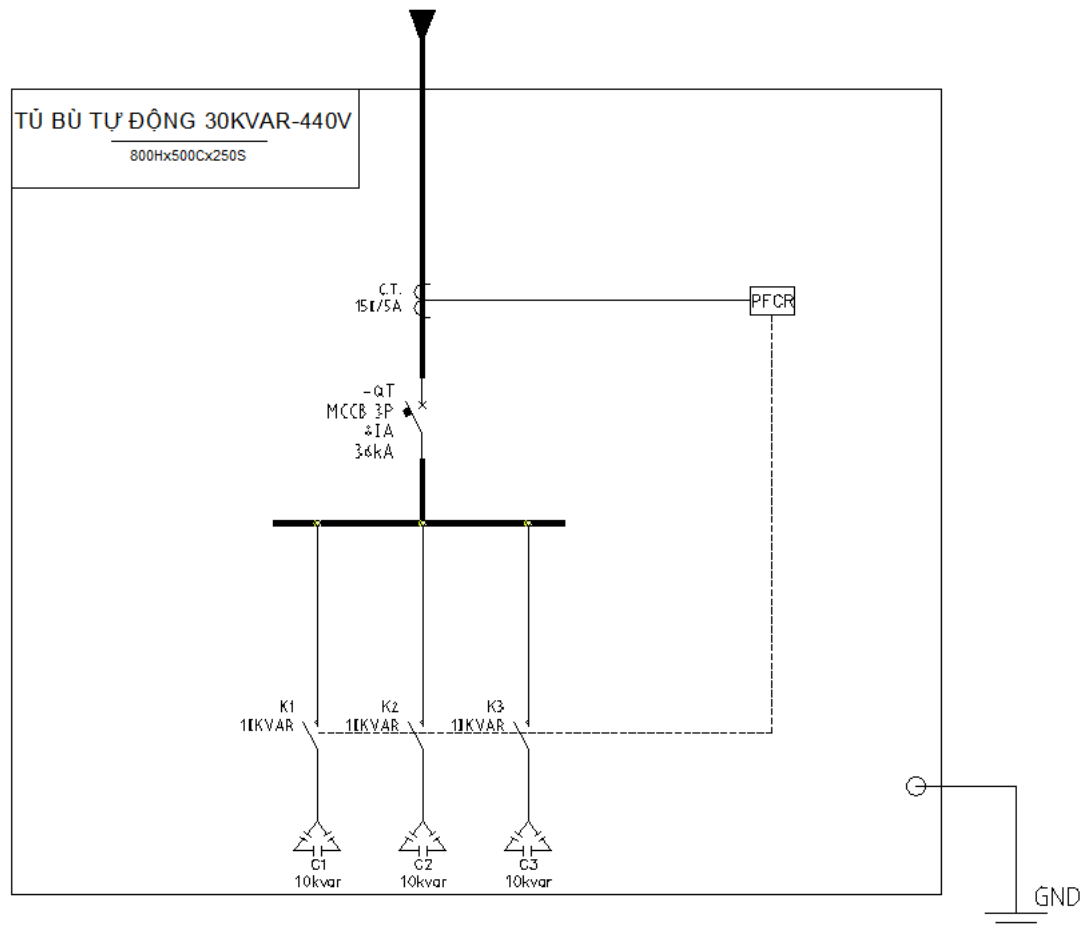
Tủ tụ được đặt trên cột phía dưới tủ phân phối 0,4 kV. Vị trí đặt bên dưới thanh chống công son đỡ MBA, mặt tủ hướng về phía cột đối diện để đảm bảo thuận tiện cho thao tác, quản lý vận hành.

2.2. Loại bộ tụ bù tự động được lắp đặt tại đường dây:

Tủ tụ được lắp đặt ở đường dây 0,4 kV trên cột li tâm, cột H vị trí cụ thể ở bảng kê chi tiết, các tủ tụ được treo cao 2,5m. Vị trí treo phải thuận lợi mặt tủ quay dọc theo hướng đường dây để đảm bảo thuận tiện cho thao tác, quản lý vận hành.

Lưu ý: Trên các tủ tụ bù phải có biển tên tủ tụ bù, trên biển phải có đầy đủ thông số, tên tủ. Biển làm bằng tấm nhôm có kích thước 100x150mm được bắn bằng đinh rút gắn trên cửa tủ.

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ BÙ TỰ ĐỘNG 30KVAR-440V



3. QLVH, BDSC tủ bảng điện

3.1. Kiểm tra trước khi đóng điện lần đầu

- + Kiểm tra bỏ tất cả những vật có thể gây ảnh hưởng tới việc vận hành của tủ điện (mẫu dây vụn, bu-lông, ê-cu, các dụng cụ...)
- + Hút bụi toàn bộ tủ.
- + Kiểm tra cách điện của mạch điều khiển.
- + Vận hành kiểm tra thử mạch điều khiển của tủ khi chưa bật MCCB cấp nguồn.
- + Cấp điện và thử vận hành với các thao tác khác nhau.
- + Tiến hành đo kiểm tra cách điện toàn bộ.
- + Nếu mạch tiếp địa là kiểu TNC, tháo cực nối đất trước khi tiến hành đo cách điện.
- + Đo cách điện với thiết bị đo cách điện chuyên dụng và hệ thống phải được cấp điện áp ít nhất 500VDC
- + Điện trở cách điện đo được phải đạt ít nhất 1000 ohms/V.

3.2. Vận hành tủ điện ATS

Tủ được cấp nguồn từ 02 nguồn lưới và có nguồn dự phòng máy phát dành, có 2 chế độ điều khiển : tự động và bằng tay.

Sử dụng các bộ tự động chuyển nguồn điện:

- + Mở cửa tủ để tiếp cận các MCCB, MCB và Cầu chì
- + Đóng cắt MCCB bằng cách gạt lấy (cần thao tác nếu có) của MCCB lên/xuống, hoặc trái/phải phụ thuộc vào vị trí lắp của MCCB theo ký hiệu ON, OFF (hoặc I, O) trên mặt MCCB.

ON = Đóng (I)

OFF = Cắt (O)

- + Màu đánh dấu trên cơ cấu báo vị trí đóng/cắt của MCCB

- Đỏ: đóng

- Xanh: cắt

- Vị trí "TRIPPED": sự cố

Sau khi MCCB bị tác động cắt bởi sự cố (trip), cờ báo vị trí Trip được thể hiện. Để đóng lại được MCCB phải kéo lấy gạt về vị trí cắt (OFF), lúc này MCCB mới có thể đóng lên được.

- + Đóng cắt MCB bằng cách gạt lấy (cần thao tác nếu có) của MCB lên/xuống, hoặc trái/phải phụ thuộc vào vị trí lắp của MCB theo ký hiệu ON, OFF (hoặc I, O) trên mặt MCCB.

ON = Đóng (I)

OFF = Cắt (O)

Chế độ tự độngATS-1

- Trong chế độ này toàn bộ nguồn của tủ sẽ được điều khiển tự động bởi bộ điều khiển LOGO với tín hiệu báo nguồn lưới 01 và nguồn máy nổ.

Ở chế độ này, khi có sự cố về nguồn điện nguồn (mất nguồn, đảo pha, lệch pha..) sẽ tự động khởi động máy nổ và tự động chuyển nguồn.

- Người vận hành sử dụng chuyển mạch Auto/Man để chuyển chế độ tự động và bằng tay (người vận hành chuyển mạch vị trí sang bên trái để vận hành bằng chế độ tự động cung cấp nguồn 1 – như hình)

Chế độ tự động ATS-2

Chế độ tự động nguồn 2, tương tự đối với nguồn 1

Chế độ bằng ATS-1

Trong chế độ này người vận hành phải sử dụng các chuyển mạch trên mặt tủ để chuyển đổi nguồn điện 01 và nguồn máy nổ ở chế độ này người vận hành tự động khởi động máy nổ

B1: Người vận hành sử dụng chuyển mạch Auto/Man, chuyển vị trí chuyển mạch về bên tay phải để ATS 01 chạy với chế độ bằng tay

B2: Người vận hành sử dụng chuyển mạch Nguồn 1/ Máy Phát

- Chuyển mạch sang bên tay phải (như hình) để sử dụng nguồn máy phát

- Chuyển mạch sang bên tay trái để sử dụng nguồn điện 01

Khi ở chế độ nguồn 01 thì trên ATS có chỉ thị báo nguồn 01 đã đóng (ON), đã ngắt (OFF) (như hình là đã đóng)

Khi ở chế độ máy phát thì trên ATS có chỉ thị báo nguồn máy phát đã đóng (ON) ngắt (OFF) (như hình là ngắt)

* Chế độ bằng ATS-2

Cách thức vận hành tương tự như ATS-1

3.3. Vận hành tủ điều hòa

+Đóng cắt MCB bằng cách gạt lẫy (cần thao tác nếu có) của

MCB lên/xuống, hoặc trái/phải phụ thuộc vào vị trí lắp của MCB

theo ký hiệu ON, OFF (hoặc I, O) trên mặt MCCB.

ON = Đóng (I)

OFF = Cắt (O)

3.4. Bảo dưỡng định kỳ tủ hạ thế

Tủ điện hạ thế đóng vai trò cốt lõi trong mọi hệ thống cung ứng điện năng tại các khu công nghiệp, tòa nhà cao tầng, trung tâm thương mại... Do đó, việc bảo dưỡng định kỳ tủ điện hạ thế là việc làm cần thiết. Công việc này nhằm đảm bảo nguồn cung ứng điện năng ổn định, tránh cho hệ thống gặp phải lỗi trong quá trình vận hành. Đôi khi tủ điện hạ thế xuất hiện những lỗi nhỏ, hệ thống vẫn tiếp tục vận hành được, tuy vậy chúng tôi khuyến cáo rằng hệ thống đó cần được bảo dưỡng nhằm đưa các tủ điện hạ thế này về trạng thái tốt nhất, tránh cho các thiết bị khác bị ảnh hưởng theo, dẫn tới hệ thống bị hư hại nặng.

Chu kỳ của việc bảo dưỡng định kỳ tủ điện hạ thế đối với mỗi hệ thống cung ứng điện là khác nhau, tùy thuộc vào đặc tính kỹ thuật và tình trạng cụ thể của tủ điện. Do vậy, người vận hành hệ thống cung ứng điện cần phải hiểu hệ thống để có thể quyết định thời gian tiến hành bảo dưỡng tủ điện hạ thế. Họ có thể không phải là người thi

công bảo dưỡng, nhưng việc nắm bắt được thời hạn cần tiến hành bảo dưỡng tủ điện hạ thế cũng quan trọng không kém.

Bảo dưỡng định kỳ tủ điện hạ thế liên quan mật thiết đến an toàn điện năng, do vậy, chúng tôi luôn luôn đặt các tiêu chuẩn an toàn ở mức ưu tiên cao nhất trong quá trình thi công. Điều này đảm bảo an toàn không chỉ cho hệ thống điện tại thời điểm thi công bảo dưỡng, mà còn cả quá trình vận hành sau bảo dưỡng.

3.5. Các bước bảo dưỡng tủ hạ thế

Bước 1: Trước khi tiến hành, cần kiểm tra lại các thiết bị dụng cụ xem đã đảm bảo độ an toàn điện chưa. Để đảm bảo an toàn cho con người và thiết bị, ta nên tắt aptomat tổng

Bước 2: Sau khi tắt điện xong, ta tiến hành bảo dưỡng khung vỏ tủ: lau chùi khung vỏ tủ. Dùng giẻ lau chùi cẩn thận khung vỏ tủ. Kiểm tra các đèn báo pha, các pha có đủ điện không. Kiểm tra các biển chỉ dẫn xem có bị bong hay mờ hay không.

Bước 3: Bảo dưỡng bên trong tủ: kiểm tra bản vẽ xem có bị mờ không. Tiến hành kiểm tra các thiết bị điện bên trong tủ

Bước 4: Dùng máy hút bụi, hút toàn bộ bụi bẩn. Dùng chổi quét, quét tất cả bụi bẩn bên trong tủ. Sau đó, kiểm tra các ốc vít của công tơ điện. ốc vít của aptomat

Bước 5: Sau khi kiểm tra xong t tiến hành đóng điện trở lại

Bước 6: Ta dùng đồng hồ đo điện để kiểm tra điện áp của các pha. Ta đặt đồng hồ ở điện áp xoay chiều. Tiến hành đo điện áp của các pha. Kiểm tra rơ le

Bước 7: Tiến hành xong thì đóng tủ.

Bước 8: Tích vào form bảo dưỡng tủ điện. Ghi chú các vấn đề phát hiện và kịp thời báo cho các nhân viên kỹ thuật để khắc phục nếu có sự cố

3.6. Các hạng mục cần bảo trì, bảo dưỡng

Trước khi tiến hành bảo trì, bảo dưỡng thì chúng ta cần kiểm tra thiết kế tủ điện hạ thế, kích thước tủ điện hạ thế, cấu tạo tủ điện hạ thế và các thiết bị trong tủ điện hạ thế:

- Scan nhiệt đầu cáp, busbar trước và sau khi bảo trì.
- Kiểm tra tổng quát tất cả các thiết bị trước và sau tủ.
- Làm sạch bằng máy hút bụi và dung dịch chuyên dụng.
- Siết chặt các đầu nối cáp, busbar, thanh dẫn.
- Kiểm tra cách điện thanh busbar, phát hiện vị trí cách điện thấp.
- Kiểm tra thiết bị đóng ngắt, phần cách điện và khóa liên động.

- Kiểm tra rơ le bảo vệ bằng cách bơm dòng nhị thứ.
- Kiểm tra thông mạch cầu chì, đèn báo, nút nhấn.

Phụ lục 1

TÊN ĐƠN VỊ LÀM CÔNG VIỆC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

....., ngày ... tháng ... năm ...

BIÊN BẢN KHẢO SÁT HIỆN TRƯỜNG

Vào hồi, tại.....

Chúng tôi gồm:

1. Đại diện đơn vị làm công việc:

1.1. Ông Chức vụ:

1.2. Ông Chức vụ:

2. Đại diện (các) đơn vị quản lý vận hành:

2.1. Ông Chức vụ: Đơn vị

2.2. Ông Chức vụ: Đơn vị

2.3. Ông Chức vụ: Đơn vị

3. Đại diện

Cùng nhau khảo sát thực tế tại hiện trường làm việc, trao đổi và thống nhất phân công trách nhiệm thực hiện những nội dung để đảm bảo an toàn về điện cho đơn vị công tác khi tiến hành công việc, cụ thể như sau:

4. Địa điểm (hoặc thiết bị) thực hiện công việc (có sơ đồ một sợi và mặt bằng kèm theo):

5. Nội dung công việc:

6. Phạm vi làm việc:

7. Thời gian tiến hành công việc:

8. Những công việc tiến hành không cần cắt điện:

.....

9. Những công việc tiến hành cần cắt điện:

Số TT	Hạng mục công việc	Phạm vi cần cắt điện	Thời gian dự kiến cắt điện	Vị trí cần đóng (đặt) tiếp đất	Phân công người (bộ phận) đặt tiếp	Ghi chú
-------	--------------------	----------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------

					đất	
1						
2						

10. Thống kê các vị trí có máy phát điện của khách hàng phát lên lưới:

.....

11. Những chỉ dẫn, cảnh báo, các điều kiện an toàn khác cần lưu ý:

.....

12. Trách nhiệm của các đơn vị liên quan:

a. Đối với (các) đơn vị quản lý vận hành:

- Đối với ĐVQLVH trực tiếp (cấp PCT).....

- Đối với (các) ĐVQLVH phối hợp (cấp GPHCP).....

b. Đối với đơn vị làm công việc:

.....

c, Đối với (các) đơn vị điều độ (nếu có):

.....

d. Những nội dung khác có liên quan đến công việc:

- Số lượng ảnh hiện trường đính kèm:.....

- Thống kê các vị trí làm việc đặc biệt (có giao chéo, song song với đường điện, có đông người qua lại, gần đường giao thông ...)......

- Những nội dung khác.....

SƠ ĐỒ MỘT SỢI KẾT NỐI THIẾT BỊ NƠI LÀM VIỆC

SƠ ĐỒ MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG NƠI LÀM VIỆC:

Biên bản này được lập thành bản và được tất cả mọi người dự họp của các đơn vị có liên quan đến công việc đồng ý, thông qua để làm cơ sở tiến hành công việc sau này (nếu không thay đổi về những nội dung chính) và ký tên dưới đây.

**ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ
LÀM CÔNG VIỆC**

(Ký, ghi rõ họ tên)

**ĐẠI DIỆN (CÁC) ĐƠN VỊ
QUẢN LÝ VẬN HÀNH**

(Ký, ghi rõ họ tên)

**ĐẠI DIỆN (CÁC)
ĐƠN VỊ ĐIỀU ĐỘ**

(Ký, ghi rõ họ tên)

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Xuân Phú - *Khí cụ Điện - Kết cấu, sử dụng và sửa chữa*, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật, 1998.
- [2]. Tập đoàn điện lực quốc gia việt nam - *Quy trình an toàn điện*, 2018.
- [3]. Nguyễn Hoàng Việt - *Thiết kế hệ thống điện*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM.
- [4]. Trần Bách - *Lưới điện và hệ thống điện*, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2007.
- [5]. Lê Văn Doanh, Phạm Văn Chới, Nguyễn Thế Công, Nguyễn Đình Thiên - *Bảo dưỡng và thí nghiệm thiết bị trong hệ thống điện*, NXB Khoa học và kỹ thuật