

THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT TRUNG ÁP

Người dịch: Huỳnh Bá Minh



- CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT.
- CÁC LOẠI THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT.
- KẾ HOẠCH LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT.
- CÁC THIẾT KẾ CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHỤ KIỆN CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT.



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

SIEMENS

THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT TRUNG ÁP

- ❖ Các đặc tính cơ bản của thiết bị đóng cắt
- ❖ Các loại thiết bị đóng cắt
- ❖ Kế hoạch lắp đặt thiết bị đóng cắt
- ❖ Các thiết kế của thiết bị đóng cắt
- ❖ Phụ kiện của thiết bị đóng cắt



Người dịch: Huỳnh Bá Minh



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2001

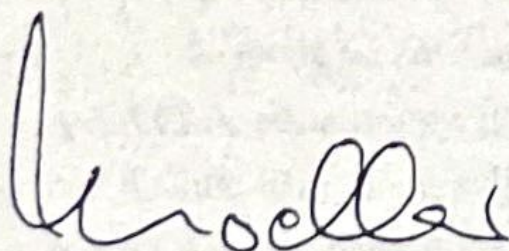
Lời giới thiệu

Ngày nay, phân phối điện năng trong lưới điện trung áp để cấp điện cho các vùng nông thôn và thành thị đã trở thành một việc có tầm quan trọng thiết yếu.

Quyển sách này của hãng Siemens AG, Đức chắc hẳn sẽ giúp ích cho các kỹ sư trong việc thiết kế và sử dụng thiết bị đóng cắt trung áp cùng các phụ kiện.

Thay mặt hãng Siemens AG-Bộ phận trung áp, chúng tôi xin được trân trọng cảm ơn Thạc sĩ Huỳnh Bá Minh, trưởng phòng kỹ thuật công ty Điện lực 3 đã dịch cuốn sách này sang tiếng Việt. Chúng tôi cũng xin được cảm ơn nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật đã xuất bản và phân phối cuốn sách này tới các đồng nghiệp hoạt động trong lĩnh vực truyền tải và phân phối điện năng ở Việt Nam.

Chúng tôi hy vọng rằng cuốn sách này sẽ là sự giúp ích hữu hiệu cho các bạn.



Tiến sĩ Moeller

Chủ tịch Ban Trung áp

Tập đoàn Siemens AG, CHLB Đức

MỤC LỤC

A. CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT	1
A.1 Thiết bị đóng cắt là gì ?	1
A.2 Chức năng của các loại thiết bị đóng cắt	1
A.3 Chọn thiết bị đóng cắt	3
A.3.1 Chọn theo số liệu định mức	3
A.3.2 Chọn theo chức năng đóng cắt	5
A.3.3 Chọn chống sét van	7
A.4 Các chức năng đóng cắt và đặc tính kỹ thuật	10
A.5 Vận hành hệ thống bình thường	16
A.5.1 Thao tác đóng cắt ở các mạch cảm ứng	16
a. Sự cắt dòng điện	16
b. Sự đánh lửa lại nhiều lần	17
c. Sự cắt dòng điện thực tế	18
A.5.2 Thao tác đóng cắt ở các mạch điện dung	19
a. Cắt mạch	19
b. Đóng và cắt song song (lưng đối lưng)	21
A.5.3 Chức năng đóng cắt ở các mạch cảm ứng	22
A.5.4 Chức năng đóng cắt ở các mạch dung	23
A.5.5 Các chức năng đóng cắt khác khi vận hành bình thường	24
A.6 Vận hành khi có sự cố	25
A.6.1 Đặc tính của dòng ngắn mạch	25
A.6.2 Điện áp phục hồi và điện áp phục hồi quá độ	29
A.6.3 Đóng dòng ngắn mạch	31
A.6.4 Cắt dòng ngắn mạch	32
A.6.5 Đóng cắt trong trường hợp sự cố chạm đất	35
a. Sự cố phía hệ thống	36
b. Sự cố phía tải	37

c. Vị trí sự cố chạm đất ở các hệ thống không nối đất	39
A.6.6 Các chức năng đóng cắt khác trong tình trạng có sự cố	39
A.7 Tiêu chuẩn đối với thiết bị đóng cắt	41
B. CÁC LOẠI THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT	43
B.1 Máy cắt	43
B.1.1 Dập hồ quang	43
a. Dập hồ quang phụ thuộc vào dòng điện	44
b. Dập hồ quang không phụ thuộc vào dòng điện	44
c. Dập hồ quang kết hợp	44
B.1.2 Máy cắt nhiều dầu	45
B.1.3 Máy cắt ít dầu	46
B.1.4 Máy cắt sinh khí	47
B.1.5 Máy cắt không khí nén	48
B.1.6 Máy cắt từ - không khí	49
B.1.7 Máy cắt SF ₆	50
B.1.8 Máy cắt chân không	51
B.2 Cầu dao và dao cách ly	56
B.2.1 Cầu dao khí cứng	56
B.2.2 Cầu dao cắt bằng không khí	57
B.2.3 Cầu dao SF ₆	57
B.2.4 Cầu dao chân không	57
B.3 Dao cách ly	59
B.4 Dao tiếp đất	60
B.5 Công tắc tơ	61
B.5.1 Công tắc tơ không khí	61
B.5.2 Công tắc tơ chân không	61

B.5.3 Công tắc tơ SF6	61
B.6. Cầu chì	63
B.6.1 Cầu chì chứa khí	63
B.6.2 Cầu chì hạn chế dòng	63
B.6.3 Cầu chì dự phòng	67
B.6.4 Cầu chì thông dụng	67
B7. Sự phối hợp cầu dao - cầu chì	68
B.7.1 Các chức năng của tổ hợp	68
B.7.2 Dòng chuyển đổi	71
a. Định nghĩa	71
b. Yêu cầu về dòng cắt tối đa	72
c. Trình tự để xác định dòng chuyển đổi	73
B.7.3 Các thí nghiệm chủng loại của hợp bộ	75
B.8. Chống sét van	79
C. KẾ HOẠCH LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT	84
C.1. Tiêu chuẩn lập kế hoạch	84
C.1.1 Chức năng và yêu cầu	84
C.1.2 Tiêu chuẩn chọn lựa	85
C.2. Tiêu chuẩn đối với thiết bị đóng cắt	87
C.2.1 Tiêu chuẩn và hướng dẫn sử dụng	87
C.2.2 Các loại sản xuất theo tiêu chuẩn IEC, DIN, VDE	88
C.3. Cấp cách điện	91
C.4. Ảnh hưởng của môi trường	93
C.4.1 Nhiệt độ	93
C.4.2 Độ ẩm khí quyển	93
C.4.3 Độ cao hiện trường	94

C.4.4 Môi trường khí quyển	96
C.4.5 Cấp độ bảo vệ	96
C.5. Mức độ hoạt động của thiết bị đóng cắt	101
C.5.1 Tác dụng của loại kết cấu thiết bị đóng cắt	101
C.5.2 Mức độ dư thừa, dự phòng, dự trữ	103
C.6. Hệ thống thanh cái	105
C.6.1 Thanh cái đơn	105
a. Phân đoạn thanh cái bằng dao cách ly	106
b. Phân đoạn thanh cái bằng máy cắt	106
c. Phân đoạn thanh cái mở hay đóng	106
C.6.2 Hệ thống hai thanh cái	107
C.6.3 Thanh cái vòng	109
C.6.4 Các trạm lẻ	110
C.7. Thiết bị đóng cắt thanh cái kép	111
C.7.1 Dao cách ly lắp cố định	112
C.7.2 Bố trí hai máy cắt	113
a. Lưng đối lưng	113
b. Mặt đối mặt	114
C.7.3 Các khía cạnh để chọn lựa	115
C.8. Phòng vận hành	117
C.8.1 Phân loại khu vực vận hành	117
C.8.2 Lắp đặt thiết bị đóng cắt	117
a. Lắp đặt thiết bị trong nhà	117
b. Thiết bị đóng cắt nơi công cộng	118
c. Thiết bị đóng cắt cách điện bằng khí	119
C.9 Bảo vệ cho người vận hành	120
C.9.1 Bảo vệ trong khi vận hành	120
C.9.2 Bảo vệ trong khi làm việc	123
C.9.3 Cấp độ bảo vệ của vỏ bọc	124

C10. Sự cố bên trong (sự cố hồ quang)	125
C.10.1 Nguyên nhân và hậu quả	125
C.10.2 Bảo vệ chống sự cố hồ quang	128
a. Các biện pháp đối với thiết bị đóng cắt	128
b. Các biện pháp khi bố trí sơ đồ hệ thống	129
c. Các biện pháp đối với nhà lắp đặt thiết bị đóng cắt	129
C.10.3 Thí nghiệm hồ quang bên trong	131
a. Bố trí thí nghiệm	131
b. Thời gian thí nghiệm	133
c. Đánh giá	134
D. CÁC THIẾT KẾ CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT	136
D.1. Phân loại thiết kế	136
D.2. Máy cắt cách điện bằng không khí	140
D.2.1. Các bộ phận lắp cố định hay rút ra được	140
D.2.2. Sự phân ngăn	141
a. Vách ngăn làm bằng chất cách điện hay kim loại	147
b. Sự phân ngăn một phần	147
D.3. Máy cắt cách điện bằng khí	152
D.3.1. Đặc điểm	152
D.3.2. Ngăn một cực và ba cực	153
D.3.3. Vị trí của dao cách ly	155
D.3.4. Duy trì áp suất khí	157
D.3.5. Các ngăn chứa khí	160
D.4. Tủ dao cắt và dao cắt - cầu chì	162
D.4.1. Các kiểu thiết kế	162
a. Cấu tạo kiểu xuất tuyến	163
b. Cấu tạo kiểu khối	164

D.4.2. Thiết bị đóng cắt	165
D.4.3. Tủ cắt hợp bộ mạch vòng cách điện bằng khí	168
a. Đặc điểm	168
b. Nạp khí	169
c. Giám sát khí	171
D.4.4. Bảo vệ tránh sự cố hồ quang	173
D.5. Bảo vệ máy biến áp ở các trạm lẻ	174
D.5.1. Sự cố bên trong MBA	174
D.5.2. Bảo vệ bằng cầu chì HRC	176
D.5.3. Bảo vệ bằng thiết bị ngắt mạch I_k	178
D.5.4. Bảo vệ bằng máy cắt	178
E. PHỤ KIỆN CỦA THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT	180
E.1. Đầu nối và hệ thống mắc dây	180
E.1.1. Kiểm tra và các yêu cầu khi kiểm tra	180
E.1.2 Cấp hay thanh/dẫn	181
a. Cấp	181
b. Thanh dẫn	182
E.1.3. Hệ thống đầu nối hàng cấp	184
E.1.4. Đầu cấp kiểu cắm vào	185
E.2. Hệ thống chỉ báo điện áp	188
E.2.1. Mục đích và yêu cầu	188
E.2.2. Kiểu vận hành	189
E.2.3. Ứng dụng và bảo vệ chống điện giật	191