

DANH MỤC SẢN PHẨM

ABB AS, Ban Thiết bị Trung thế

Tủ điện đóng cắt trung thế SafeRing / Safeplus

cách điện bằng khí SF6-12-24 kV



Mục lục

001 – 06	Giới thiệu
07	Nguyên lý thiết kế
08	Cụm chi tiết bên ngoài
08	Thiết kế bên trong
09 – 10	Sản xuất
	Hệ thống hàn kín hoàn toàn
	Thử nghiệm định kỳ toàn phần
011 – 16	An toàn
	Phân loại theo hồ quang nội bộ (IAC)
	Bộ triệt tiêu hồ quang
	Khóa liên động và khóa
017	Ứng dụng của SafeRing/SafePlus
018 – 021	Ứng dụng của SafeRing
	Cấu hình SafeRing
	Thông số kỹ thuật SafeRing
022 – 039	Các môđun của SafePlus
	Ứng dụng của SafePlus
	C - Môđun cầu dao đầu cấp
	C - Môđun cầu dao đầu cấp - Thông số kỹ thuật
	C - Môđun cầu dao đầu cấp - Khóa liên động
	F - Môđun cầu dao - cầu chì
	F - Môđun cầu dao - cầu chì - Thông số kỹ thuật
	F - Môđun cầu dao-cầu chì -Khóa liên động
	V - Môđun máy cắt chân không
	V - Môđun máy cắt chân không - Thông số kỹ thuật
	V - Môđun máy cắt chân không - Khóa liên động
	V - Môđun Máy cắt chân không - V25 / V20
	SI - Môđun phân đoạn thanh cái
	Sv - Môđun phân đoạn thanh cái
	Sv - Môđun phân đoạn thanh cái - Sv25 / Sv20
	D - Môđun nối cáp trực tiếp
	De - Môđun nối cáp trực tiếp với cầu dao tiếp địa
	De - Môđun - Khóa liên động
	Be - Môđun tiếp địa thanh cái
	CB - Môđun máy cắt
	CB - Môđun máy cắt - Khóa liên động

Mục lục

	M - Môđun đo lường
	Mt - Môđun đo lường tiền điện
040	Đồng hồ đo mini (đồng hồ đo tích hợp)
	Đồng hồ đo mini - máy biến dòng
041	Máy biến áp đo lường
042	Cảm biến kết hợp
043 – 044	SeSmart
045 – 047	Cơ cấu cơ khí
048	Sứ xuyên cấp động lực
049 – 052	Đầu nối cáp
	Đầu nối cáp 12kV
	Đầu nối cáp 24kV
053	Sứ xuyên thử nghiệm cấp động lực
054 – 055	Mở rộng tủ
	Thanh cái bên ngoài phía trên tủ
	Mở rộng mặt bên cạnh
056	Khung bộ
057	Ngăn hạ áp / Hộp luồn cáp phía trên
058 – 059	Vận hành bằng động cơ
060	Bảo vệ bộ biến áp
061	Dây cầu chì
062	Bảng lựa chọn cầu chì CEF
063	Bảng lựa chọn cầu chì CEF-S
064 – 069	Role
070 – 071	Chỉ thị điện áp dung tính
072 – 073	Chỉ thị ngắn mạch
074	Áp kế/Chỉ thị áp suất
075 – 076	Khóa liên động bằng chìa khóa
077 – 081	Ứng dụng của Lưới điện thông minh
082 – 083	Ứng dụng hàng hải
	Ứng dụng hàng hải IAC AFL
084	Tủ phiên bản thấp
085 – 091	Kích thước
092 – 099	Thông số kỹ thuật
100	Chứng nhận môi trường

Giới thiệu

Tủ đóng cắt SafeRing và SafePlus dùng cho hệ thống phân phối thứ cấp được phát triển bởi ABB tại thành phố Skien và được ra mắt tại nhiều thị trường vào năm 2000, thay thế các sản phẩm cách điện bằng khí SF6 RGC và CTC trước đó. Số lượng tủ đóng cắt SafeRing / SafePlus được lắp đặt là hơn 150.000 tủ ở hơn 100 quốc gia trên toàn thế giới.

Danh mục tủ đóng cắt liên tục được phát triển nhằm đáp ứng theo yêu cầu mới của thị trường và nhu cầu của khách hàng.

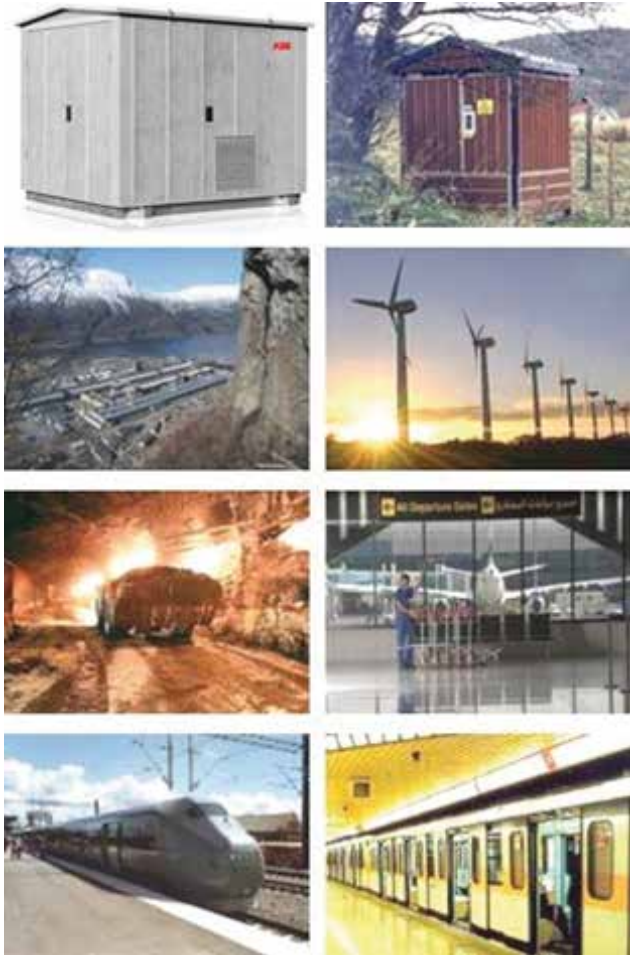
SafeRing hiện có với một số cấu hình tiêu chuẩn dựa trên một dây chuyền sản xuất số lượng lớn. Các cấu hình RMU chuẩn hóa này thường được sử dụng trong thiết kế của hệ thống phân phối và có thể được mở rộng theo yêu cầu. SafePlus là phiên bản tủ đóng cắt của SafeRing với thiết kế môđun linh hoạt và các thông số định mức cao hơn.

Lợi ích của khách hàng

- Tủ với nhiều chức năng, dễ dàng mở rộng và nâng cấp
- Lên đến năm môđun trong cùng một bầu khí
- Không có bộ phận mang điện nào có thể bị tiếp cận từ bên ngoài
- Bầu khí hoàn toàn kín trong suốt vòng đời
- Không phụ thuộc vào khí hậu
- Được thiết kế và thử nghiệm theo IEC
- Độ tin cậy và an toàn cao
- Kích thước nhỏ gọn
- An toàn, dễ dàng cho người sử dụng trong các điều kiện bảo trì và vận hành
- Toàn bộ các thao tác trong quá trình vận hành, bảo trì đều có thể được tiến hành từ mặt trước của tủ đóng cắt.
- Không cần phải bảo trì trong điều kiện vận hành tuân theo các tiêu chuẩn của nhà sản xuất



Giới thiệu



Tiêu chuẩn áp dụng

SafeRing/SafePlus được thử nghiệm theo các tiêu chuẩn IEC sau:

IEC 62271-1: Specifications High-voltage switchgear IEC 62271-100: Alternating-current circuit-breakers

IEC 62271-102: Alternating current disconnectors earthing switches

IEC 62271-103: High-voltage switches

IEC 62271-105: Switch-fuse co-operation

IEC 62271-200: Arc fault and switchgear

IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures

SafeRing/SafePlus cũng được thử nghiệm cùng với CSS theo tiêu chuẩn IEC 62271-202. Các cuộc thử nghiệm đã được thực hiện trên CSS từ nhiều nhà sản xuất khác nhau.

Ngành

- Bột giấy và Giấy
- Xi măng
- Dệt
- Hóa chất
- Thực phẩm
- Xe hơi
- Hóa dầu
- Khai thác đá
- Đường ống dẫn dầu, khí
- Nhà máy cán thép
- Khai mỏ

Công trình điện lực và nhà máy điện

- Trạm phát điện
- Trạm biến áp và đo lường
- Tủ đóng cắt chính và phụ

Vận tải

- Sân bay
- Cảng biển
- Đường sắt
- Tàu điện ngầm

Cơ sở hạ tầng

- Siêu thị
- Trung tâm thương mại
- Bệnh viện
- Cơ sở hạ tầng lớn và công trình dân dụng

Các điều kiện vận hành thông thường

Các thông số định mức của tủ đóng cắt được bảo đảm trong các điều kiện môi trường sau:

- nhiệt độ môi trường tối thiểu: $- 25^{\circ}\text{C}$
- nhiệt độ môi trường tối đa: $+ 40^{\circ}\text{C}$

Đối với các khoảng nhiệt độ khác, vui lòng liên hệ đại diện bán hàng của ABB.

Độ ẩm môi trường:

- độ ẩm tương đối trung bình 24 giờ tối đa 95%
 - áp suất hơi nước trung bình 24 giờ tối đa 2,2 kPa
 - độ ẩm tương đối trung bình tháng tối đa 90% RH
 - Áp suất hơi nước trung bình tháng tối đa 1,8 kPa
- Độ cao vận hành bình thường lên tới 1.500 m trên mực nước biển. Đối với các ứng dụng ở độ cao cao hơn, vui lòng liên hệ đại diện bán hàng của ABB.

Tủ đóng cắt được thiết kế hoạt động phù hợp trong môi trường bình thường, không bị ăn mòn và không bị ô nhiễm.

Giới thiệu

Tổng quan

SafeRing là loại tủ điện trung thế mạch vòng (RMU) cách điện bằng khí SF6 dành cho hệ thống phân phối thứ cấp. SafeRing có thể được cung cấp với 10 cấu hình khác nhau phù hợp cho hầu hết các ứng dụng tủ đóng cắt trong hệ thống phân phối 12/24 kV. Tùy chọn, SafeRing có thể được cung cấp dưới dạng tủ điện trung thế mạch vòng có khả năng mở rộng.

SafePlus là loại tủ đóng cắt nhỏ gọn, linh hoạt và có thể mở rộng của ABB. Khi được kết hợp với nhau, SafeRing và SafePlus đại diện cho một giải pháp hoàn chỉnh cho các hệ thống phân phối thứ cấp 12/24 kV.

SafeRing và SafePlus có giao diện người dùng tương tự nhau.

SafeRing/SafePlus là một hệ thống hoàn toàn kín khí với một bầu khí bằng thép không gỉ chứa tất cả các bộ phận mang điện và có chức năng đóng cắt. Một bầu thép kín khí với các điều kiện môi trường cách điện không đổi đảm bảo độ tin cậy cao, sự an toàn của người vận hành cũng như một hệ thống hầu như không cần bảo trì.

Hệ thống SafeRing cho phép lựa chọn sử dụng dao cắt tải kết hợp cầu chì hoặc máy cắt có rơ le để bảo vệ máy biến áp. SafeRing có thể được cung cấp kèm theo một bộ điều khiển và giám sát từ xa tích hợp.

SafePlus là một hệ thống tủ đóng cắt hợp bộ có thể mở rộng, được cách điện bằng khí SF6 dành cho hệ thống phân phối thứ cấp. Tủ đóng cắt này

đặc biệt linh hoạt trong thiết kế do khả năng mở rộng và kết hợp giữa các cấu hình mô-đun toàn phần và mô-đun bán phần. Khi kết hợp với SafeRing - tủ điện trung thế RMU tiêu chuẩn của ABB, cả hai thiết bị này đại diện cho một giải pháp hoàn chỉnh cho các hệ thống phân phối 12/24 kV.

Thiết kế dạng mô-đun và kết nối thanh cái ngoài

Tất cả các mô-đun, ngoại trừ mô-đun đo lường và mô-đun máy cắt, chỉ rộng 325 mm.

SafePlus có thể được cấu hình với tối đa năm mô-đun trong cùng một bầu khí SF6 với một thanh cái bên trong. Có thể cấu hình tủ đóng cắt với hơn năm mô-đun do khả năng kết hợp nhiều bầu khí với nhau bằng cách sử dụng kết nối thanh cái ngoài. Mặc khác, toàn bộ dàn tủ đóng cắt có thể được cấu hình theo dạng mô-đun toàn phần nhờ sử dụng kết nối thanh cái ngoài giữa tất cả các mô-đun. Thanh cái bên ngoài được bọc cách điện và bọc vỏ lưới hoàn toàn để đảm bảo không phụ thuộc vào khí hậu và không phải bảo dưỡng thường xuyên. Tất cả các mô-đun có thể được cung cấp dưới dạng sẵn sàng để mở rộng trong tương lai.

Bảo vệ máy biến áp

SafePlus cho phép lựa chọn giữa dao cắt tải kết hợp cầu chì hoặc máy cắt có rơ le để bảo vệ máy biến áp. Dao cắt tải kết hợp cầu chì mang lại khả năng bảo vệ tối ưu cho các sự cố ngắn mạch, trong khi máy cắt có rơ le mang lại tùy chọn khả năng bảo vệ sự cố quá dòng với giá trị thấp. Máy cắt có rơ le luôn được khuyến khích dùng cho bảo vệ các máy biến áp công suất lớn.



Nguyên lý thiết kế

SafeRing và SafePlus – tủ đóng cắt của ABB cho hệ thống phân phối thứ cấp

Tủ đóng cắt phân phối thứ cấp đã trải qua một quá trình phát triển vượt bậc trong vòng 20 năm qua với kết quả là nhiều chức năng hơn và kích thước nhỏ gọn hơn.

Các ngăn đóng cắt truyền thống được thay thế bằng các hệ thống tủ đóng cắt hoàn chỉnh. Các chức năng cụ thể như tiếp địa, cách ly, đầu nối cáp, mở rộng thanh cái, bảo vệ và đóng cắt đã trở thành các tính năng tích hợp trong các tủ đóng cắt hợp bộ.

Hệ thống các tủ đóng cắt hợp bộ đáp ứng các nhu cầu ứng dụng trung thế của khách hàng. ABB đã và đang đóng góp một phần lớn vào quá trình phát triển này.

Dòng SafePlus của ABB hiện tại có thể đáp ứng các thông số kỹ thuật hệ thống phức tạp nhất.

Quá trình chuyên môn hóa điển hình nhất là sự phát triển của tủ đóng cắt cho hệ thống mạch vòng. Việc có nhiều trạm biến áp phân phối công cộng yêu cầu phải có một chức năng đóng cắt đồng bộ, từ đó dẫn đến sự phát triển của khái niệm tủ điện trung thế mạch vòng RMU.

Dòng SafeRing của ABB là một trong những đóng góp chính cho quá trình chuyên môn hóa này.

Hai sản phẩm – Một dòng

Sản phẩm SafeRing của ABB đáp ứng nhu cầu trong mạng lưới phân phối điện lực quy mô lớn.

Sản phẩm SafePlus của ABB bổ sung tính linh hoạt và khả năng về mặt đặc tính điện.

Cả hai tủ đóng cắt đều có cùng một giao diện người dùng.

Sự tham gia của khách hàng

Các chức năng được ứng dụng trong SafeRing và SafePlus là kết quả của sự tiếp thu ý kiến phản hồi của khách hàng trên toàn thế giới.

Các khách hàng chính liên tục tham gia hỗ trợ đội ngũ nhân viên thiết kế của ABB trong việc đảm bảo hoạt động của tủ đóng cắt được tối ưu hóa. Các chức năng được ứng dụng luôn bắt nguồn từ nhu cầu thực tế của khách hàng.

Con người – an toàn và dịch vụ

An toàn không chỉ là về vấn đề thông số kỹ thuật và định mức, mà còn là một trải nghiệm cuộc sống thực tế.

Các tiêu chuẩn và thử nghiệm liên quan sẽ cho biết về nhược điểm của thiết bị tại thời điểm thử nghiệm. ABB coi đây là mục tiêu cần đạt được liên quan đến độ bền và chất lượng của các thiết bị được sản xuất hàng loạt.

Tất cả các sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9001. Phiên bản mới nhất của các tiêu chuẩn IEC liên quan sẽ luôn được áp dụng cho các chương trình thử nghiệm và phát triển sản phẩm liên tục của chúng tôi. “Chức năng tích hợp” là mục tiêu chính nhằm giảm số lượng các bộ phận chuyển động, nhờ đó giảm bớt rủi ro của bất kỳ khiếm khuyết nào về mặt cơ học.

Chúng tôi có trách nhiệm đối với môi trường

Chính sách xanh của ABB tập trung vào các yếu tố môi trường trong sản xuất cũng như trong suốt vòng đời của sản phẩm

Tất cả các sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 14001.

Mức độ tái chế được xác nhận là 97%.

Để đơn giản hóa quá trình này, chúng tôi sẽ liên tục làm việc với các đối tác để phát triển các chương trình xử lý sản phẩm đã hết hạn vòng đời.

Các bộ phận bằng nhựa được đánh dấu riêng để đơn giản hóa quá trình tái chế.

Chúng tôi có thể cung cấp các giải pháp loại bỏ khí phát thải trong trường hợp xảy ra sự cố hiếm gặp.

Hiện đại trong phát triển và sản xuất

Các thử nghiệm mô phỏng kỹ thuật số cùng với bề dày kinh nghiệm sẽ đảm bảo thiết kế nhỏ gọn và mạnh mẽ cho thiết bị.

Các thử nghiệm mô phỏng điện môi sẽ đảm bảo rằng tính nhỏ gọn sẽ không ảnh hưởng đến khả năng cách điện của thiết bị.

Sự kết hợp giữa kỹ thuật thiết kế, kinh nghiệm và công nghệ sản xuất hiện đại nhất dẫn đến sự ra đời của các sản phẩm tối tân và bền bỉ.

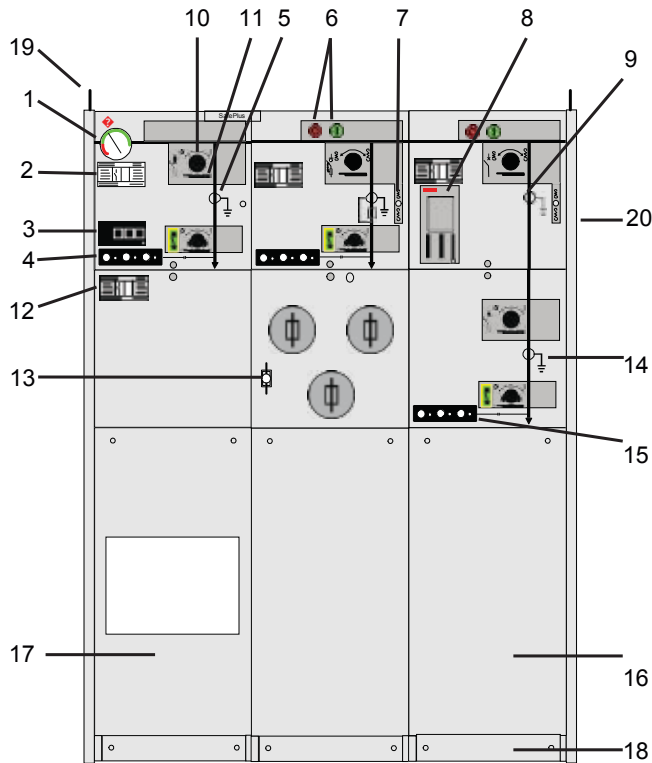
Các giải pháp hoàn chỉnh – một nhà cung cấp

Các ứng dụng phức tạp liên quan đến các cấp độ giám sát, điều khiển, đo lường từ xa và bảo vệ giờ có thể được cung cấp từ một nhà cung cấp.

Điều này làm cho việc triển khai quy mô lớn trở nên khả thi đồng thời đơn giản hóa quá trình thiết kế kỹ thuật và mua sắm thiết bị.

Các bộ điều khiển và giám sát có sẵn cho SafeRing có thể lắp đặt nằm phía sau tấm che mặt trước. Tùy chọn này cũng đáp ứng các nhu cầu nâng cấp vì các nhu cầu như vậy thường phát sinh sau khi tủ đóng cắt đã đưa vào hoạt động.

Cụm chi tiết bên ngoài



Mặt che trước phía trên

1. Bộ hiển thị áp suất khí
2. Bảng thông tin môđun
3. Chỉ thị ngắn mạch
4. Chỉ thị điện áp
5. Chỉ thị vị trí dao cắt tải / dao tiếp địa
6. Các nút nhấn thao tác đóng / mở
7. Chỉ thị lò xo được nạp
8. Rơle bảo vệ tự cấp nguồn
9. Chỉ thị vị trí máy cắt chân không
10. Vị trí cho cần thao tác
11. Khóa móc

Mặt che trước phía dưới

12. Bảng thông tin tủ đóng cắt
13. Chỉ thị trạng thái cầu chì chảy
14. Chỉ thị vị trí dao cách ly / dao tiếp địa
15. Chỉ thị điện áp

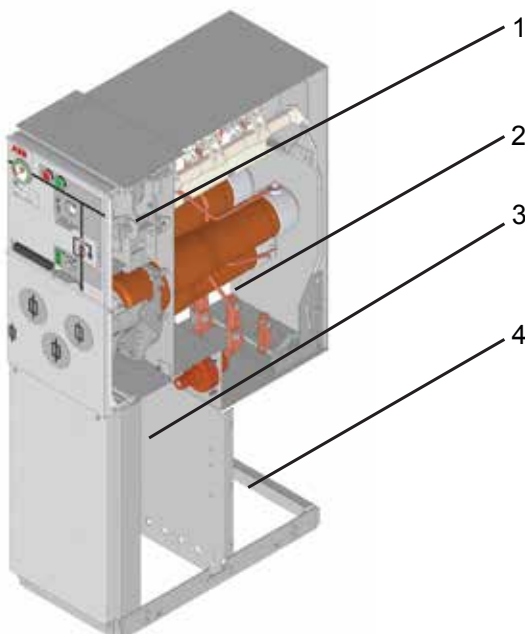
Mặt che ngăn cấp lực

16. Mặt che ngăn cấp lực tiêu chuẩn
17. Mặt che ngăn cấp lực có cửa sổ kiểm tra
18. Thanh đỡ (có thể tháo rời)

Mặt che bên hông

19. Móc nâng
20. Cần thao tác (ở bên tay phải theo tiêu chuẩn)

Thiết kế bên trong



1. Khoảng cơ cấu cơ khí
2. Khoảng khí SF6
3. Khoảng cấp lực
4. Khu vực xả áp suất khí

Sản xuất

Hệ thống kín khí hoàn toàn

Kết cấu bên ngoài

Mặt che trước phía trên và phía dưới làm từ nhôm có độ dày 3 mm và được phủ một lớp polycarbonate. Trên mặt che trước có hiển thị sơ đồ trực quan của mạch chính tích hợp các chỉ thị vị trí của các tủ đóng cắt. Màu nền của các mặt che này là màu xám nhạt (RAL 7035). Mặt che trước phía trên có thể tháo rời. Mặt che trước phía dưới có thể mở.

Có bốn loại mặt che khoang cấp lực khác nhau: loại tiêu chuẩn, có cửa sổ kiểm tra, chịu hồ quang và có độ sâu mở rộng để nối cáp lực song song. Các mặt che này được sản xuất từ tôn mạ nhôm kẽm dày 1,5 mm (ngoại trừ loại chịu hồ quang) và được sơn bằng màu RAL 7035.

Tất cả các mặt che khoang cấp lực đều có thể tháo rời. Mỗi mô đun có một khoang cấp lực riêng biệt được cách biệt bởi các khoang cấp khác bằng các vách ngăn. Các vách ngăn này có thể dễ dàng được tháo rời, cho phép tiếp cận thoải mái cho việc đấu nối cáp.

Một vách ngăn theo chiều dọc được lắp vào để chia (các) khoang cấp lực với mặt sau của tủ đóng cắt / tủ điện trung thế mạch vòng.

Trong trường hợp có sự cố phóng hồ quang trong bầu khí SF₆, khí hoặc hồ quang sẽ được dẫn xuống phía đáy bầu khí và qua van giảm áp, vách ngăn giữa phía sau và khoang cấp phía trước sẽ ngăn không cho các khí nóng xả ra từ van giảm áp suất vào khoang cấp lực. Nắp bên được làm bằng thép cán nóng dày 2 milimet và sơn màu RAL 7035.

Vỏ bảo vệ

SafeRing và SafePlus sử dụng khí SF₆ (Sulphur hexafluoride) làm môi trường cách điện và làm nguội nhanh. Khí SF₆ được chứa trong một bầu thép hàn không gỉ và kín khí trong suốt vòng đời.

Hệ thống áp suất được định nghĩa là một hệ thống kín trong suốt vòng đời vận hành vượt trên 30 năm. Tỷ lệ rò khí nhỏ hơn 0,1% mỗi năm.

Để đảm bảo chất lượng hàn kín và đáng tin cậy, tất cả các công tác hàn được thực hiện bởi robot điều khiển bằng máy tính.

Các sứ điện và sứ kết nối với giàn cơ khí xuyên bầu khí được kẹp và bịt kín vào bầu khí bằng các vòng chữ O chất lượng cao.

Các sứ kết nối với giàn cơ khí có thêm một trục quay để kết nối trục của dao cắt với trục của cơ cấu cơ khí. Trục quay được bịt kín bằng hai bộ doăng kín khí.

Tất cả các bầu khí SF₆ đều phải vượt qua thử nghiệm rò khí trước khi nạp khí. Thử nghiệm rò khí và công tác nạp khí được thực hiện bên trong một buồng chân không. Bước đầu tiên trong thử nghiệm rò khí là xả đồng thời tất cả không khí bên trong bầu khí SF₆ và buồng chân không. Sau đó, bầu khí SF₆ được nạp khí Heli. Do đặc điểm của khí Heli, thử nghiệm này sẽ phát hiện tất cả các trường hợp rò khí có thể xảy ra. Nếu bầu khí SF₆ vượt qua thử nghiệm này, khí Heli sẽ được xả ra và thay bằng khí SF₆.

Bầu khí SF₆ có cấp độ bảo vệ IP67 và có thể ngâm trong nước mà vẫn duy trì được tất cả các chức năng một cách hoàn hảo.



Sản xuất

Thử nghiệm thường xuyên đầy đủ

ABB đã thiết lập một hệ thống tự động kiểm soát quá trình sản xuất và chất lượng sản phẩm nhằm đảm bảo duy trì sản lượng của nhà máy. Một phần của hệ thống này là các quy trình thử nghiệm thường xuyên theo tiêu chuẩn theo IEC62271-200 được thực hiện trên mọi tủ đóng cắt được sản xuất.

Thử nghiệm thường xuyên tại nhà máy theo IEC:

- Kiểm tra trực quan
- Kiểm tra thao tác cơ khí
- Kiểm tra mạch nhị thứ
- Thao tác trình tự điện
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp
- Đo lường phóng điện cục bộ
- Đo điện trở của mạch chính
- Thử cách điện thử cấp
- Kiểm soát độ kín khí

Công nghệ tối tân

Đối với các thử nghiệm thường xuyên, ABB đang sử dụng các công nghệ và hệ thống mới nhất chẳng hạn như:

- Cabin thử nghiệm cao áp hoàn toàn tự động
- Hệ thống nạp khí được bù nhiệt độ
- Hệ thống đếm kết nối tự động
- Điều khiển lực xoắn siết vít tự động
- Điều khiển các đặc tính cơ học bằng máy tính



An toàn

Phân loại theo hồ quang nội bộ (IAC)

Trong quá trình phát triển của tất cả các sản phẩm ABB, vấn đề an toàn của con người được ưu tiên hàng đầu. Đây là lý do tại sao danh mục sản phẩm SafeRing/SafePlus được thiết kế và thử nghiệm trong một loạt các kịch bản hồ quang nội bộ để có thể chịu đựng hồ quang nội bộ có cùng mức dòng như dòng ngắn mạch tối đa. Các thử nghiệm cho thấy vỏ kim loại của tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus có thể bảo vệ người đứng gần tủ đóng cắt trong khi xảy ra sự cố phóng hồ quang nội bộ.

Nguyên nhân và ảnh hưởng của IAC

Hồ quang nội bộ là một sự cố ít có khả năng xảy ra mặc dù trên lý thuyết nó có thể gây ra bởi nhiều yếu tố như:

- Khiếm khuyết về cách điện do sự xuống cấp về chất lượng của các bộ phận. Các nguyên nhân có thể là các điều kiện môi trường bất lợi và bị ô nhiễm nặng.
- Đào tạo không đầy đủ cho nhân sự phụ trách lắp đặt dẫn đến việc lắp đặt cáp lực không chính xác.
- Khóa liên động an toàn bị hư hỏng hoặc làm giả.
- Quá nhiệt tại các điểm tiếp xúc, ví dụ như khi các mối nối không được siết đủ chặt.
- Các sự cố ngắn mạch gây ra bởi động vật nhỏ xâm nhập vào khoang cáp lực (ví dụ thông qua lối vào của cáp).

Năng lượng tạo ra bởi hồ quang nội bộ gây ra các hiện tượng sau đây:

- Tăng áp suất bên trong.
- Tăng nhiệt độ.
- Hiệu ứng ánh sáng và âm thanh.
- Các tác động cơ học lên cơ cấu tủ đóng cắt.
- Nóng chảy, phân hủy và bay hơi vật liệu.

Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-200

Khả năng chịu đựng hồ quang nội bộ của tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus được chứng minh bằng thử nghiệm điển hình theo tiêu chuẩn. Phân loại hồ quang nội bộ (IAC) như được mô tả trong tiêu chuẩn IEC 62271- 200 như sau:

Khả năng tiếp cận: A, B hoặc C (tủ đóng cắt)

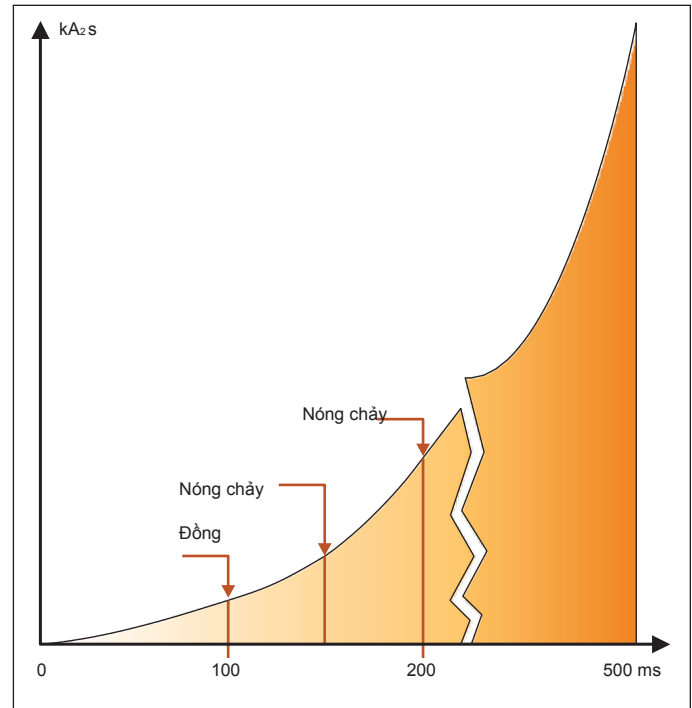
A=Chỉ nhân viên có phận sự mới được phép tiếp cận

B=ai cũng có thể tiếp cận

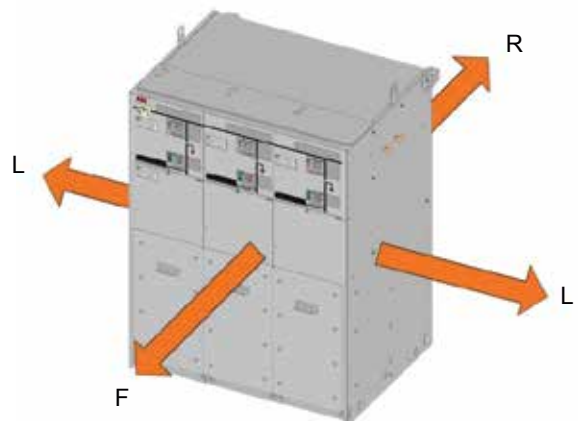
C=không thể tiếp cận do cách thức lắp đặt

F-Front=tiếp cận từ mặt trước L-Lateral=tiếp cận từ các mặt bên

R-Rear=tiếp cận từ mặt sau



Khoảng thời gian hồ quang và hư hại gây ra

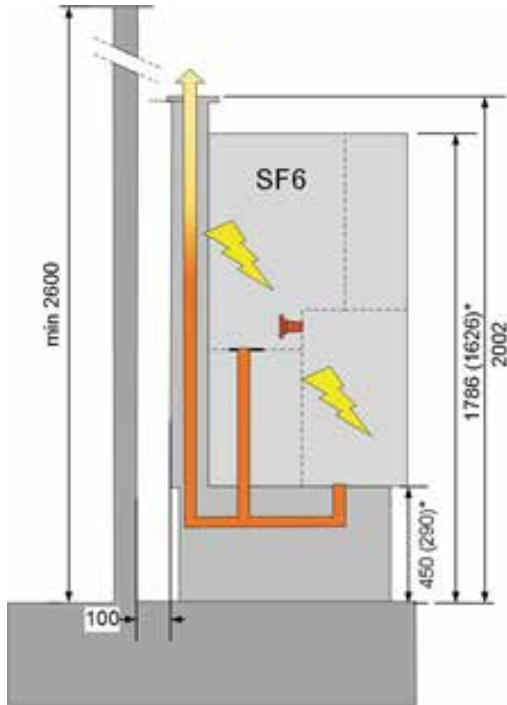


Tất cả các mẫu thử đã vượt qua các tiêu chí thử nghiệm sau theo các tiêu chuẩn sau:

1. Các cửa và mặt che nắp đã được cố định đúng cách sẽ không mở ra
2. Không có sự phân mảnh vỡ nào của vỏ bảo vệ xảy ra trong khoảng thời gian được chỉ định cho thử nghiệm. Trường hợp nhô ra các mảnh vỡ nhỏ với khối lượng riêng 60 g được chấp nhận
3. Hiện tượng phóng hồ quang không tạo ra lỗ hổng trong vỏ bảo vệ của tủ đóng cắt trong khoảng độ cao lên đến 2 m
4. Các bộ chỉ thị không bị bắt lửa do ảnh hưởng của khí nóng
5. Vỏ bảo vệ vẫn duy trì kết nối với điểm tiếp địa

An toàn

Phân loại theo hồ quang nội bộ (IAC)



* Khung bệ 290 mm được cung cấp dưới dạng tùy chọn.

Lưu ý:

Chiều cao của ống xả luôn là 2002 mm, theo yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC. Khi khung bệ là 290 mm, ống xả được kéo dài để đạt đến độ cao 2002 mm

SafeRing/SafePlus được thiết kế để phù hợp với một loạt các cách lắp đặt và ứng dụng để đảm bảo an toàn cao nhất cho người vận hành. Các tủ đóng cắt này được thiết kế và thử nghiệm điển hình đối với tiêu chí phân loại hồ quang nội bộ theo các cấu hình như sau:

6.1.1 IAC AFLR - với hệ thống dẫn khí lên trên qua ống xả. Với thiết kế này, khí nóng và áp suất được dẫn qua ống xả khí lên phía trên tủ đóng cắt vào khu vực an toàn của phòng tủ đóng cắt. Trong thiết kế này, tủ đóng cắt có thể được lắp đặt theo kiểu tự đứng độc lập. Giải pháp này không có sẵn cho môđun M.

Giải pháp này bao gồm một khung bệ 450 mm (tùy chọn 290 mm) tiêu chuẩn.

Các thông số thiết kế cơ bản:

- IAC AFLR tối đa 25 kA / 1 giây
- Độ cao trần tối thiểu: 2600 mm
- Khoảng cách đến tường sau: 100 mm

Đối với số lượng môđun, tính khả dụng, chiều cao và thông số kỹ thuật, xem bảng số 6.1.1.

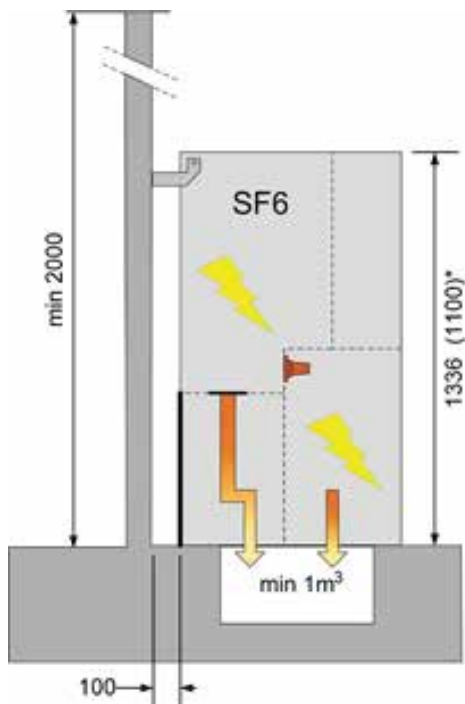
6.1.2 IAC AFL - với hệ thống dẫn khí xuống mương cáp

Với thiết kế này, khí nóng và áp suất được dẫn xuống các khoang không gian trong sàn. Kích thước của khoang này cần ít nhất là 1 m_3 . Mương cáp phải dài ít nhất 2 mét, với lỗ mở tối thiểu $0,5\text{ m}_2$. Khí nóng được dẫn xuống mương cáp bằng một tấm ốp lưng được lắp đặt ở mặt sau của khoang cáp. Giải pháp này không áp dụng cho môđun M.

Các thông số thiết kế cơ bản:

- IAC AFL tối đa 20 kA / 1 giây
- Độ cao trần tối thiểu: 2000 mm
- Dung tích mương cáp tối thiểu 1 m_3 . Mương xả giảm áp suất đến khu vực an toàn được yêu cầu
- Khoảng cách đến tường sau: 100 mm

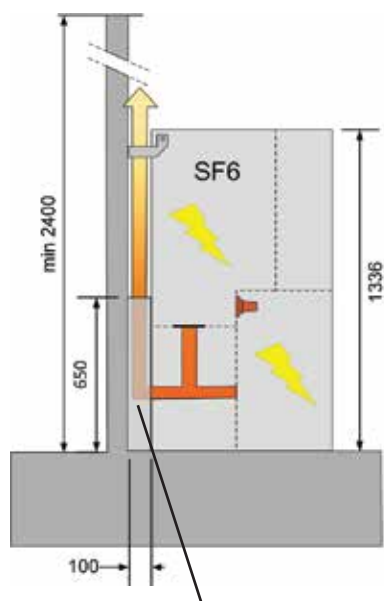
Đối với số lượng môđun, tính khả dụng, chiều cao và thông số kỹ thuật, xem bảng số 6.1.1.



Phiên bản 1100 mm
có sẵn dưới dạng
tùy chọn

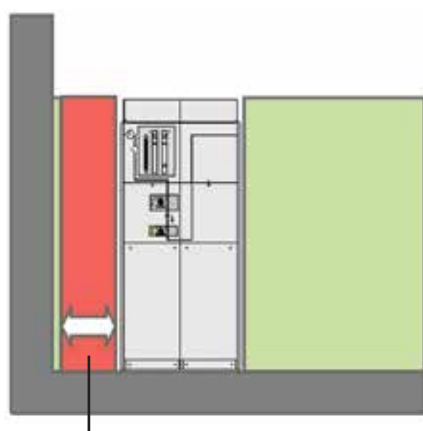
An toàn

Phân loại theo hồ quang nội bộ (IAC)



Tấm chắn chò quang

Chiều cao của tấm chắn hồ quang cho môđun M là 1317 mm.



20 - 300 mmB



Phiên bản 1100 mm
có sẵn dưới dạng
tùy chọn.

6.1.3 IAC AFL - với hệ thống dẫn thông khí phía sau tủ đóng cắt. Với thiết kế này, khí nóng và áp suất được dẫn thải ra phía sau tủ đóng cắt, nếu xảy ra sự cố phóng hồ quang nội bộ trong bình khí bầu khí SF6 hoặc trong ngăn cáp khoang cáp lực. Khí nóng được dẫn đến các khu vực an toàn của phòng chứa tủ đóng cắt bằng tấm chắn hồ quang lắp đặt trên mỗi mặt bên của tủ đóng cắt.

Các thông số thiết kế cơ bản:

- IAC AFL tối đa 20 kA / 1 giây
- Độ cao trần tối thiểu: 2400 mm
- Khoảng cách đến tường sau: 100 mm
- Khoảng cách đến tường bên: 20 mm. Nếu lắp đặt cách tường bên lớn hơn 20 mm thì phải lắp tấm chắn chò quang. Để lắp đặt dễ dàng hơn, bất kỳ tủ đóng cắt nào yêu cầu tấm chắn hồ quang đều được khuyến nghị lắp đặt cách tường bên tối thiểu là 300 mm.

Khu vực được đánh dấu cần hạn chế tiếp cận, nhưng có thể tiến hành công tác lắp đặt tấm chắn hồ quang khi cần thiết.

Đối với số lượng môđun, tính khả dụng, chiều cao và thông số kỹ thuật, xem bảng số 6.1.1.

6.1.4 Phiên bản không xác minh khả năng chịu hồ quang

Phiên bản không chịu hồ quang của tủ đóng cắt là phiên bản chưa được kiểm tra xác minh theo phân loại IAC. Trong trường hợp xảy ra sự cố phóng hồ quang hiếm gặp trong tủ đóng cắt, khí nóng và áp suất có thể phát ra ngẫu nhiên theo bất kỳ hướng nào tại bất kỳ vị trí nào của vỏ bảo vệ.

An toàn

Phân loại theo hồ quang nội bộ (IAC)

ISC (kA/1s)	Lợi IAC	Thông khí	Chiều cao của tủ đóng cắt (mm)	Chiều trần (mm)	Bộ triệt tiêu hồ quang	Khung bộ	Số bộ biến dòng tối đa	Số môđun
16	AFL	Ra sau	1336 (tiêu chuẩn) 1100 (thấp)	2400 (tiêu chuẩn) 2400 (thấp)	tùy chọn	tùy chọn (290/450 mm) ⁴⁾	2 ²⁾	1 - 5
	AFL	Xuống dưới ³⁾	1336 (tiêu chuẩn) 1100 (thấp)	2000 (tiêu chuẩn) 2000 (thấp)	tùy chọn	tùy chọn (290/450 mm) ⁴⁾	2 ²⁾	1 - 5
	AFLR	Lên trên ⁵⁾	1786 ¹⁾	2600	tùy chọn	bắt buộc (450/290 ⁶⁾ mm)	2 ²⁾	2 - 5
20	AFL	Ra sau	1336 (tiêu chuẩn) 1100 (thấp)	2400 (tiêu chuẩn) 2400 (thấp)	tùy chọn	tùy chọn (290/450 mm) ⁴⁾	2 ²⁾	2 - 5
	AFL	Xuống dưới ³⁾	1336 (tiêu chuẩn) 1100 (thấp)	2000 (tiêu chuẩn) 2000 (thấp)	tùy chọn	tùy chọn (290/450 mm) ⁴⁾	2 ²⁾	2 - 5
	AFLR	Lên trên ⁵⁾	1786 ¹⁾	2600	tùy chọn	bắt buộc (450/290 ⁶⁾ mm)	2 ²⁾	2 - 5
25	AFLR	Lên trên	1786 ¹⁾	2600	theo yêu cầu	bắt buộc (450)	2 ²⁾	2 - 5

1) Chiều cao của ống xả là 2002 mm. Kích thước này không phụ thuộc vào chiều cao của khung bộ. Nếu khung bộ là 290 mm, ống xả được kéo dài để đạt đến 2002 mm

2) Trong trường hợp yêu cầu hai bộ CT (biến dòng), khung bộ bổ sung là bắt buộc. Bộ thứ hai của CT sẽ được lắp đặt trong khung bộ

3) Phân loại IAC không áp dụng trong trường hợp sử dụng các tấm che cáp

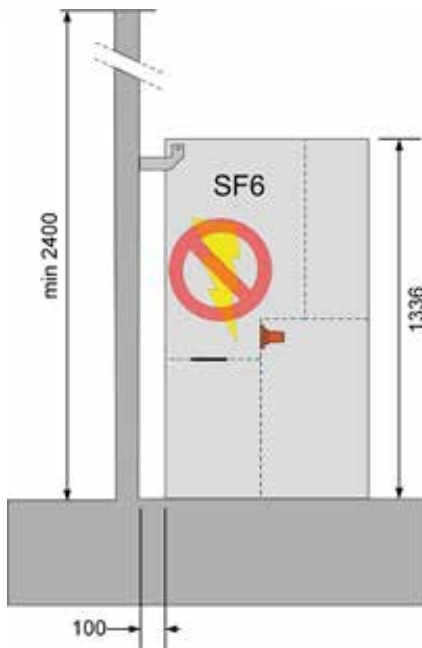
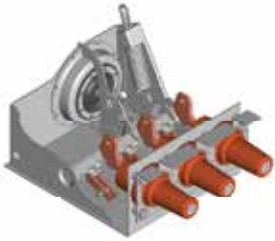
4) Nếu khung bộ được bổ sung, chiều cao trần cần phải là 2400 mm

5) Không được lắp tấm che cáp giữa tủ đóng cắt và khung bộ, tấm che cáp có thể được lắp đặt bên dưới khung bộ

6) Khung bộ 290 mm được cung cấp dưới dạng tùy chọn

An toàn

Bộ triệt tiêu hồ quang



Thử nghiệm IAC không dùng bộ triệt tiêu hồ quang



Thử nghiệm IAC có dùng bộ triệt tiêu hồ quang

Bộ triệt tiêu hồ quang - thiết bị bảo vệ chủ động để tăng độ an toàn

Bộ triệt tiêu hồ quang là thiết bị nối ngắn mạch đóng nhanh tối ưu với bộ dò áp suất cơ học có thể được lắp đặt trong mỗi lộ vào bên trong bầu khí SF6 kín của tủ đóng cắt SafeRing và SafePlus.

Nếu xảy ra sự cố phóng hồ quang nội bộ bên trong bầu khí SF6 thì thiết bị dò áp suất của bộ triệt tiêu hồ quang sẽ tự động phát tín hiệu và nối ngắn mạch (các) lộ vào trong vài miligiây, qua đó dập tắt hồ quang và ngăn chặn sự phụt khí ra ngoài. Hồ quang được dập tắt mà không có sự phát tán khí nóng, và ngay cả trong những trường hợp tồi tệ nhất thì sự cố ngắn mạch cũng sẽ được cắt bởi máy cắt phía nguồn trên.

Không cần phải lắp đặt các bộ liên kết hoặc cơ cấu nhà bên ngoài bầu khí. Do đó, sự ăn mòn và bất kỳ ảnh hưởng nào của môi trường cũng sẽ được ngăn chặn, mang lại độ tin cậy tối ưu.

Bộ dò áp suất không đáp ứng với những thay đổi áp suất do sự thay đổi về nhiệt độ hoặc áp suất khí quyển, cũng như các hiện tượng bên ngoài như rung lắc hoặc va chạm.

Bộ triệt tiêu hồ quang được thử nghiệm cho các dòng ngắn mạch trong khoảng từ 1kArms đến 21kArms và bộ phận này sẽ làm giảm năng lượng hồ quang được tạo ra xuống dưới 5% năng lượng hồ quang được giải phóng trong thời gian phóng hồ quang 1 giây.

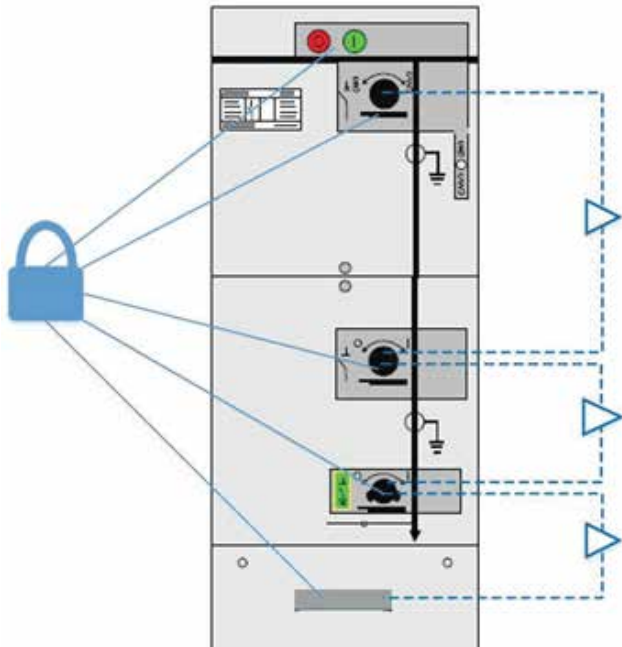
Vì hệ thống kín, nên bất kỳ sự cố phóng hồ quang nội bộ nào trong bầu khí sẽ không có tác động đến xung quanh, do đó sẽ không cần phải tiến hành công tác vệ sinh. Không cần phải tiến hành thử nghiệm lại sự cố phóng hồ quang khi sử dụng kết hợp với các hệ thống cắt kênh hoặc trạm biến áp.

Bảo vệ chống hồ quang trong IED (Thiết bị điện tử thông minh)

Các role bảo vệ REF615 và REF620 IED với tùy chọn tính năng bảo vệ chống tia hồ quang nhanh và chọn lọc. Tính năng này cung cấp một hệ thống bảo vệ sự cố phóng hồ quang nội bộ hai hoặc ba kênh để theo dõi hồ quang trong các khoang cấp lực khác nhau của các môđun tủ đóng cắt. Tổng thời gian cắt ít hơn 100 ms.

An toàn

Khóa liên động và khóa



Khóa liên động

Các khóa liên động cơ an toàn giữa các dao cắt là loại tiêu chuẩn, và có thông tin mô tả chi tiết cho từng môđun.

Khóa liên động được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC và cần thiết để đảm bảo trình tự vận hành chính xác.

Các khóa liên động an toàn của ABB bảo đảm mức độ tin cậy cao nhất ngay cả trong trường hợp vô tình thao tác sai và đảm bảo an toàn cho người vận hành.

Khóa chìa

Việc sử dụng khóa liên động bằng chìa khóa rất quan trọng trong việc nhận biết logic thực hiện nguyên lý khóa liên động giữa các tủ đóng cắt trong cùng một dãy tủ hoặc giữa các tủ đóng cắt trung thế, hạ thế và cao thế. Nguyên lý khóa liên động được thực hiện bởi các thiết bị đóng cắt hoặc bằng cách tạo mạch vòng các chìa khóa. Các thao tác đóng mở dao tiếp địa có thể được khóa bằng các chìa khóa. Để có mô tả chi tiết hơn, tham khảo các trang về khóa liên động chuyên biệt cho mỗi môđun và chương 28 “Khóa liên động chìa”.

Khóa móc

Các cửa khoang cấp có thể được khóa tại vị trí đóng bằng khóa móc. Khóa móc cũng có thể được áp dụng cho các dao cắt để tránh các thao tác vận hành tủ đóng cắt không đúng cách. Để có mô tả chi tiết hơn, hãy xem các trang về khóa liên động chuyên biệt cho mỗi môđun. Có thể sử dụng khóa móc có đường kính từ 4 đến 8 mm.

Cuộn khóa/liên động điện

Các thao tác đóng/mở dao tiếp địa có thể được khóa liên động điện bằng cách sử dụng các cuộn khóa điện. Để có mô tả chi tiết hơn, hãy xem các trang về khóa liên động chuyên biệt cho mỗi môđun.

Cuộn cắt thấp áp

Cuộn cắt này sẽ mở máy cắt khi có sự sụt áp mạnh hoặc mất áp nguồn cấp. Đây là một tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.

Ứng dụng của SafeRing/SafePlus



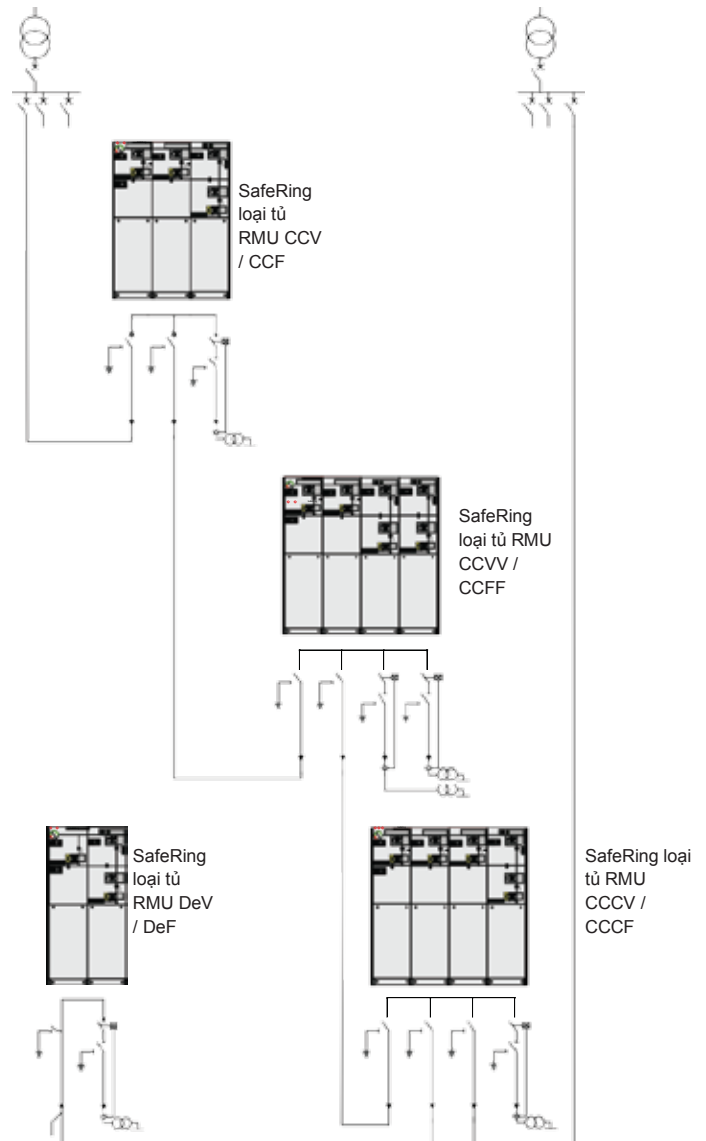
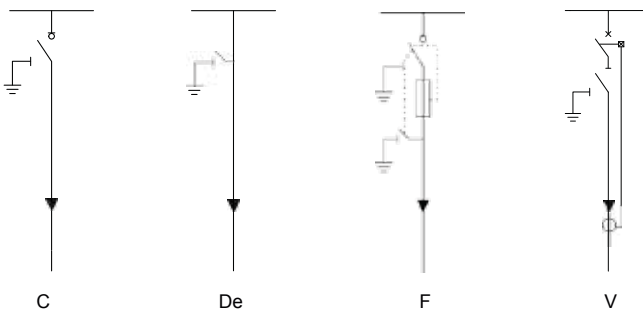
SafeRing được lắp đặt trong các trạm biến áp thứ cấp hợp bộ

Ứng dụng:

- Trạm biến áp thứ cấp hợp bộ
- Các ngành công nghiệp nhỏ
- Nhà máy điện gió
- Khách sạn, trung tâm mua sắm, tòa nhà văn phòng, trung tâm thương mại, v.v...
- Sân bay, bệnh viện, đường hầm và đường sắt ngầm

Phạm vi thiết kế:

- | | |
|----|---|
| C | Ngăn dao cắt tải |
| De | Ngăn kết nối thanh cái trực tiếp bao gồm dao tiếp địa |
| F | Ngăn dao cắt tải kết hợp cầu chì |
| V | Ngăn máy cắt chân không |



SafeRing được thiết kế để sử dụng trong các ứng dụng sau:

- Trạm biến áp thứ cấp hợp bộ
- Các ngành công nghiệp nhỏ
- Nhà máy điện gió
- Khách sạn, trung tâm mua sắm, tòa nhà văn phòng, trung tâm thương mại, v.v...
- Sân bay, bệnh viện, đường hầm và đường sắt ngầm

Các môđun có sẵn:

- | | |
|----|----------------------------------|
| C | Ngăn dao cắt tải |
| De | Ngăn kết nối thanh cái trực tiếp |
| F | Ngăn dao cắt tải kết hợp cầu chì |
| V | Ngăn máy cắt chân không |

Cấu hình SafeRing



Tổng quan

SafeRing là một tủ điện trung thế RMU dành cho hệ thống phân phối thứ cấp. SafeRing có thể được cung cấp với 10 cấu hình khác nhau phù hợp cho hầu hết các ứng dụng đóng cắt trong hệ thống phân phối 12/24 kV. SafeRing có thể được cung cấp dưới dạng tủ điện trung thế mạch vòng có thể mở rộng dưới dạng tùy chọn.

SafePlus là tủ đóng cắt nhỏ gọn, linh hoạt và có thể mở rộng của ABB. Khi được kết hợp với nhau, SafeRing và SafePlus đại diện cho một giải pháp hoàn chỉnh cho các hệ thống phân phối thứ cấp 12/24 kV.

SafeRing và SafePlus có giao diện người dùng tương tự nhau.

SafeRing là một hệ thống hoàn toàn kín khí với một bầu khí bằng thép không gỉ chứa tất cả các bộ phận mang điện và chức năng đóng cắt. Một bầu thép kín khí với các điều kiện môi trường cách điện không đổi đảm bảo độ tin cậy cao, sự an toàn của người vận hành cũng như một hệ thống hầu như không cần bảo trì.

Hệ thống SafeRing cho phép lựa chọn sử dụng dao cắt tải kết hợp cầu chì hoặc máy cắt có rơle để bảo vệ máy biến áp. SafeRing có thể được cung cấp kèm theo một bộ điều khiển và giám sát từ xa tích hợp và các thiết bị kèm theo giúp tủ đóng cắt trở nên "thông minh hơn".

SafeRing được cung cấp với các thiết bị tiêu chuẩn sau

- Các dao tiếp địa
- Cơ cấu vận hành với khóa liên động cơ tích hợp
- Cần thao tác
- Các phụ kiện khóa cho khóa móc trên tất cả các chức năng đóng cắt
- Sứ xuyên để đấu nối cáp ở phía trước
- Tai móc để dễ dàng vận chuyển
- Tất cả các thiết bị 3 và 4 ngăn đều được thiết kế để có thể lắp đặt về sau một bộ điều khiển và giám sát từ xa tích hợp
- Mặt che khoang cáp phù hợp cho phép lắp thêm chống sét van hoặc đầu nối cáp đôi
- Thanh cái, 630A
- Thanh tiếp địa
- Chỉ thị điện áp (dựa trên chia áp điện dung)

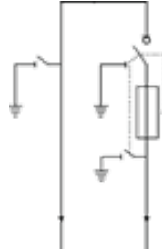
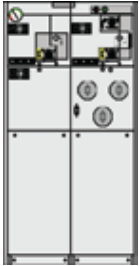
Các tính năng tùy chọn

- Sứ xuyên để kết nối thanh cái bên ngoài trên nóc tủ RMU
- Sứ xuyên (loại hình nón bên trong) để kết nối từ mặt bên (400A) (chỉ cho các môđun C, F và De)
- Sứ xuyên cho thử nghiệm cấp lực, bao gồm thiết bị tiếp địa (chỉ cho các môđun C và De)
- Khóa liên động ngăn cho sứ xuyên thử nghiệm cấp lực
- Bộ triệt tiêu hồ quang bao gồm tín hiệu (1NO) được đấu nối đến các terminal (chỉ trên các lộ vào)
- Mặt che khoang cáp chịu hồ quang và được khóa liên động
- Tín hiệu (1NO) từ chỉ thị áp suất khí bên trong được đấu nối đến các terminal (chỉ một trên mỗi bầu khí SF6)
- Cơ cấu lò xo đơn tự chốt cho cầu dao

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Bộ chỉ thị áp suất khí để giám sát áp suất khí SF6 (bù nhiệt độ)
- Bộ điều khiển và giám sát tích hợp (ICMU)
- Ấc quy và bộ nạp tích hợp
- Cơ cấu vận hành với motor
- Cuộn cắt
- Cuộn đóng, cuộn cắt
- Tiếp điểm phụ cho vị trí dao cắt tải 2NO + 2NC
- Tiếp điểm phụ cho vị trí máy cắt chân không 2NO + 2NC
- Tiếp điểm phụ cho vị trí dao cách ly 2NO + 2NC
- Tiếp điểm phụ cho vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC
- Tiếp điểm phụ cho cầu chì chảy 1NO
- Tín hiệu trạng thái máy cắt chân không cắt 1NO
- Khoang cấp lực chịu hồ quang
- Khung bộ bổ sung (chiều cao = 450 mm hoặc 290 mm)
- Hộp luồn trên
- Rơle và RTU
- Các hệ thống khóa liên động chia khác nhau
- Cảm biến dòng điện và điện áp lắp ngoài để giám sát
- Chỉ thị phân đoạn sự cố
- Mặt che khoang cáp có cửa sổ kiểm tra
- Mặt che khoang cáp chịu hồ quang có cửa sổ kiểm tra
- Mặt che khoang cáp mở rộng cho đầu nối cáp đôi
- Thanh đỡ cáp, phi từ tính hoặc có thể điều chỉnh
- Thanh tiếp địa cho bộ chống sét van

Cấu hình SafeRing

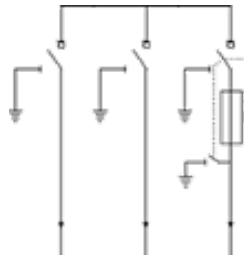
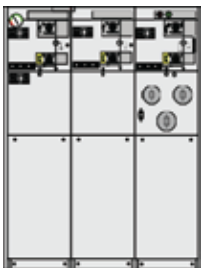


DeF

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 696 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

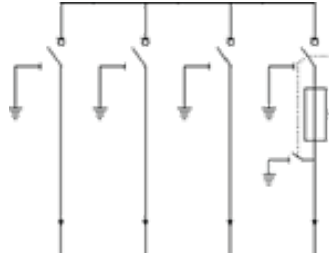
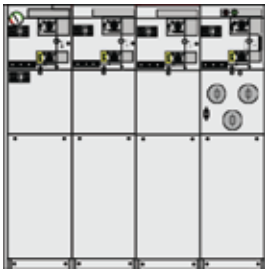


CCF

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1021 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

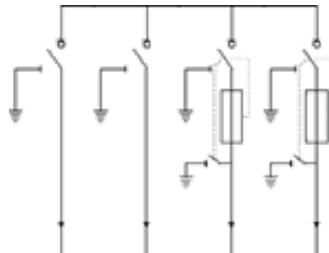
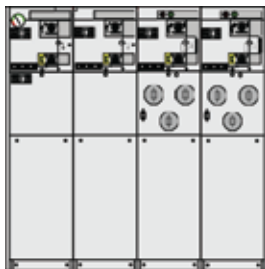


CCCF

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1346 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

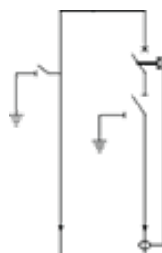
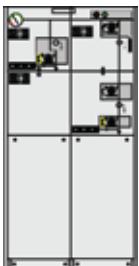


CCFF

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1346 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm



DeV

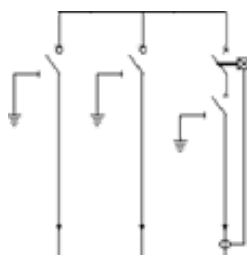
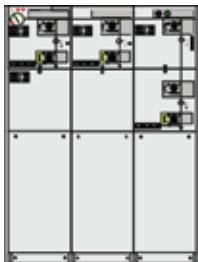
Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 696 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

* Phiên bản 1100 mm có sẵn dưới dạng tùy chọn

Cấu hình SafeRing

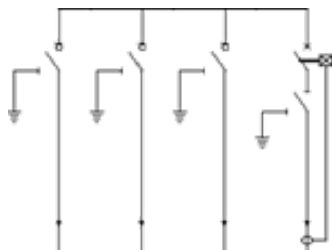
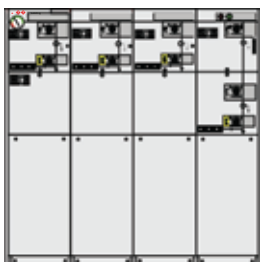


CCV

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1021 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

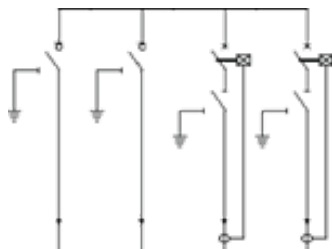
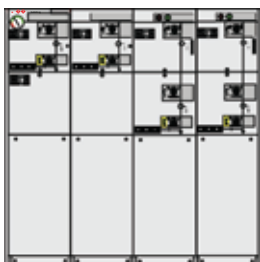


CCCV

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1346 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

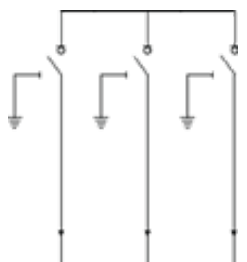


CCVV

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1346 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

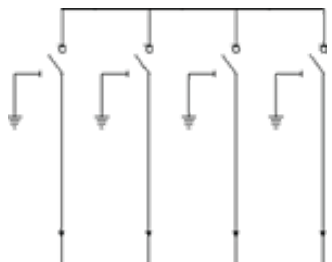


CCC

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1021 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm



CCCC

Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 1346 mm

Chiều cao: 1336/1100* mm

* Phiên bản 1100 mm có sẵn dưới dạng tùy chọn

Thông số kỹ thuật SafeRing

SafeRing		Môđun C		Môđun F		Môđun V	
		Dao cách ly	Dao tiếp địa	Dao cắt tải kết hợp cầu chì	Dao tiếp địa đầu cấpX	Máy cắt chân không	Dao tiếp địa/ Dao cách ly
Điện áp định mức	kV	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24
Tần số định mức ₅₎	Hz	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50	50/50/50
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₄₎ /38/50	28 ₄₎ /38/50	28 ₄₎ /38/50	28 ₄₎ /38/50	28 ₄₎ /38/50	28 ₄₎ /38/50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125
Dòng định mức	A	630/630/630		200 ₁₎		200/200/200	
Khả năng cắt ngắn mạch:							
- tải hữu công	A	630/630/630					
- vòng khép kín	A	650/650/650					
- mạch nạp đường cáp không tải	A	140/140/140					
- biến áp không tải	A	20/20/20					
- chạm đất	A	205/160/160					
- mạch nạp đường cáp chạm đất	A	117/91/91					
- dòng cắt ngắn mạch	kA				xem ₂₎		16/16/16
Khả năng đóng	kA	52,5/40/40	52,5/40/40	xem ₂₎	12,5/12,5/12,5	40/40/40	40/40/40
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây ₃₎	kA	21/16/16	21/16/16			16/16/16	16/16/16

- 1) Tùy thuộc vào định mức dòng điện của cầu chì
- 2) Bị giới hạn bởi các cầu chì
- 3) Định mức tối đa cho sứ xuyên loại C (dòng 400 loại bất vít)
- 4) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV
- 5) Đối với tần số định mức 60Hz, áp dụng suy giảm các thông số dòng điện

Các ngăn của SafePlus

Tổng quan

SafePlus là một hệ thống tủ đóng cắt hợp bộ vỏ kim loại dành cho các ứng dụng phân phối lên tới 24 kV. Tủ đóng cắt đặc biệt linh hoạt trong thiết kế do khả năng mở rộng và kết hợp giữa các cấu hình môđun toàn phần và môđun bán phần.

Khi kết hợp SafePlus với SafeRing - tủ điện trung thế RMU tiêu chuẩn của ABB, cả hai thiết bị này đại diện cho một giải pháp hoàn chỉnh cho các hệ thống phân phối 12/24 kV.

SafePlus và SafeRing có giao diện người dùng, quy trình vận hành, phụ tùng và linh kiện giống hệt nhau.

SafePlus là một hệ thống hoàn toàn kín khí với một bầu khí bằng thép không gỉ chứa tất cả các bộ phận mang điện và chức năng đóng cắt.

Một bầu thép kín khí với các điều kiện môi trường cách điện không đổi đảm bảo độ tin cậy cao, sự an toàn của người vận hành cũng như một hệ thống hầu như không cần bảo trì. Các thanh cái bên ngoài có thể được cung cấp dưới dạng tùy chọn để thiết bị có được tính môđun toàn phần.

Bộ thanh cái bên ngoài sẽ được lắp vào các tủ đóng cắt tại hiện trường. Bộ thanh cái bên ngoài được cách điện và bọc vỏ lưới hoàn toàn để đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định và không phụ thuộc vào khí hậu.

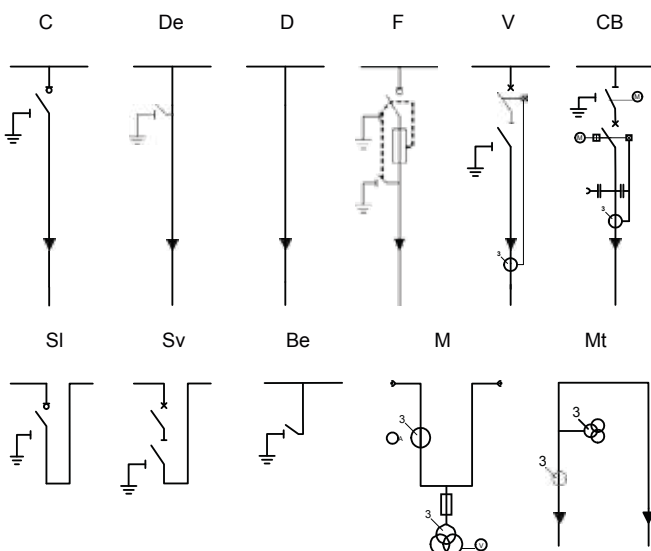
Hệ thống SafePlus cho phép lựa chọn dao cắt tải kết hợp cầu chì hoặc máy cắt có rơle để bảo vệ máy biến áp.

SafePlus có thể trang bị với nhiều loại rơle bảo vệ cho hầu hết các ứng dụng.

SafePlus cũng có thể được cung cấp kèm theo thiết bị điều khiển và giám sát từ xa.



Ứng dụng của SafePlus



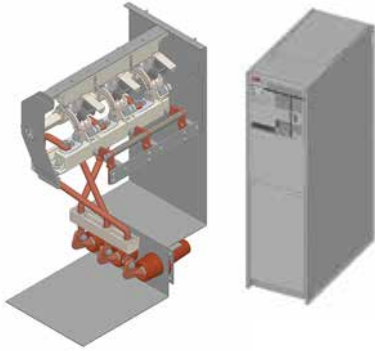
SafePlus được thiết kế để sử dụng các ứng dụng sau:

- Trạm biến áp thứ cấp hợp bộ
- Các ngành công nghiệp nhỏ
- Nhà máy điện gió
- Khách sạn, trung tâm mua sắm, tòa nhà văn phòng, trung tâm thương mại, v.v...
- Sân bay, bệnh viện, đường hầm và đường sắt ngầm

Các môđun có sẵn:

- | | |
|-----------|---|
| C | Ngăn dao cắt tải |
| De | Ngăn kết nối thanh cái trực tiếp bao gồm dao tiếp địa |
| D | Ngăn kết nối thanh cái trực tiếp |
| F | Ngăn dao cắt tải kết hợp cầu chì |
| V | Ngăn máy cắt chân không |
| Be | Ngăn tiếp địa thanh cái chính |
| SI | Ngăn phân đoạn thanh cái bằng dao cắt tải |
| Sv | Ngăn phân đoạn thanh cái, bằng máy cắt chân không |
| CB | Ngăn máy cắt |
| M | Ngăn đo lường |
| Mt | Ngăn đo lường |
| V20/V25 | Ngăn máy cắt chân không 20/25kA |
| Sv20/Sv25 | Ngăn phân đoạn thanh cái bằng máy cắt chân không |

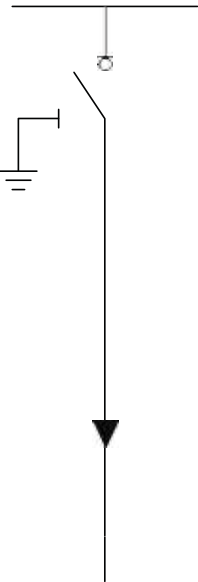
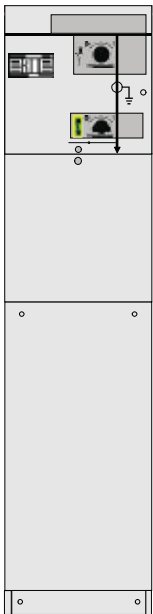
Ngăn dao cắt tải



Ngăn dao cắt tải (Môđun C) gồm dao cắt tải cách ly ba vị trí và dao tiếp địa, sử dụng khí SF6 làm môi trường dập hồ quang.

Các vị trí của dao cắt là đóng - mở - tiếp địa. Ở vị trí mở, dao cắt đáp ứng các yêu cầu cách ly.

Ngăn dao cắt tải - Thông số kỹ thuật



Chiều sâu: 765 mm

Chiều rộng: 325 mm

Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật của Cầu dao cách ly

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₁₎	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630

Khả năng cắt

- tải hữu công	A	630	630	630
- vòng khép kín	A	650	650	650
- mạch nạp đường cáp không tải	A	140	140	140
- biến áp không tải	A	205	160	160
- chạm đất	A	117	91	91
Khả năng đóng	kV	62,5	52,5	52,5
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kV	25	21	21

Số thao tác cơ học 1000 lần đóng / mở thủ công

Phân loại cơ điện E3, C2, M1

Cầu dao tiếp địa

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₁₎	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Khả năng đóng	kV	62,5	50	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kV	25	21	21

Số thao tác cơ học 1000 lần đóng / mở thủ công

Phân loại cơ điện E2, M1

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Dao cắt tải ba vị trí với dao cách ly và dao tiếp địa
- Cơ cấu cơ khí với hai trục vận hành riêng biệt cho chức năng cắt tải và chức năng tiếp địa
- Chỉ thị vị trí dao cắt cho cầu dao cắt tải và dao tiếp địa
- Sứ xuyên cấp lực theo chiều ngang ở phía trước, Loại C (dòng 400 có bắt vít) với bộ chia điện áp tích hợp cho chỉ thị điện áp

Các tính năng tùy chọn

- Sứ xuyên để mở rộng mặt bên (400 A)
- Sứ xuyên để thử nghiệm cấp lực (bao gồm các tiếp điểm thử nghiệm thiết bị tiếp địa)
- Sứ xuyên cấp lực:
 - Loại B (dòng 400 loại phích cắm, In = 400 A)
 - Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến kết hợp kèm tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp cũng như các cảm biến để giám sát dòng điện và điện áp
 - Loại D (dòng 600 loại bắt vít)
- Bộ triệt tiêu hồ quang bao gồm tín hiệu (1NO) được đấu nối đến các terminal (chỉ trên các lộ vào)
- Tín hiệu (1NO) từ chỉ thị áp suất khí bên trong được đấu nối đến các terminal (chỉ một trên mỗi bầu khí SF6)

Cơ cấu lò xo đơn tự chốt

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

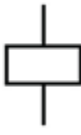
- Cơ cấu vận hành motor cho dao cắt tải
- Hộp khoang hạ áp / Hộp luồn trên

Ngăn dao cắt tải - Khóa liên động

Các từ viết tắt

LBS	Dao cắt tải
ES	Dao tiếp địa
CB	Máy cắt
SD	Dao cách ly
SF	Dao cắt tải-cầu chì



Loại Khóa liên động	Vận hành	Điều kiện	Ghi chú
	Khóa liên động cơ môđun C	Đóng LBS	ES mở, mặt che khoang cấp lực được đóng
	Đóng LBS	ES mở	Tiêu chuẩn
	Đóng ES	LBS mở	Tiêu chuẩn
	Mở ES	LBS mở	Tiêu chuẩn
	Mở khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
	Mở cửa thử nghiệm cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn (xem chương 21)
	Khóa liên động điện môđun C	Vận hành từ xa cho LBS	Áp suất khí trong bầu dưới ngưỡng cho phép
	Đóng ES	Cáp lộ vào không có điện áp	Tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.
	Khóa móc môđun C	Khóa LBS	Không yêu cầu
	Khóa móc do khách hàng cung cấp	Khóa ES	Không yêu cầu
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí đóng	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí mở	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa các nút ấn trên thiết bị	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa liên động chìa môđun C	Khóa chìa trên LBS	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"
	Khóa chìa trên ES	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"	Tính năng tùy chọn

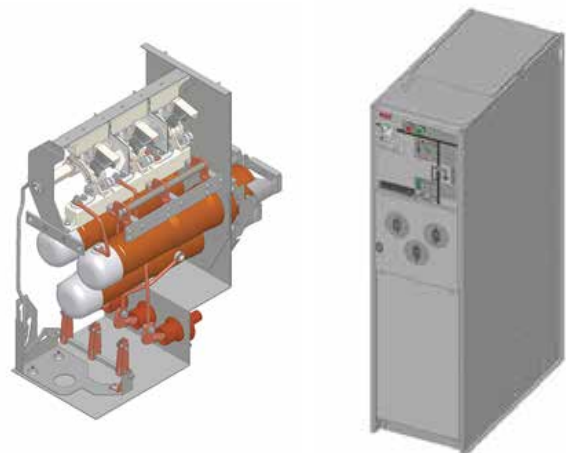
Ngăn dao cắt tải-cầu chì

Ngăn dao cắt tải cầu chì (môđun F) gồm một dao cắt tải cách ly ba vị trí và dao tiếp địa tương tự như dao cắt tải (môđun C).

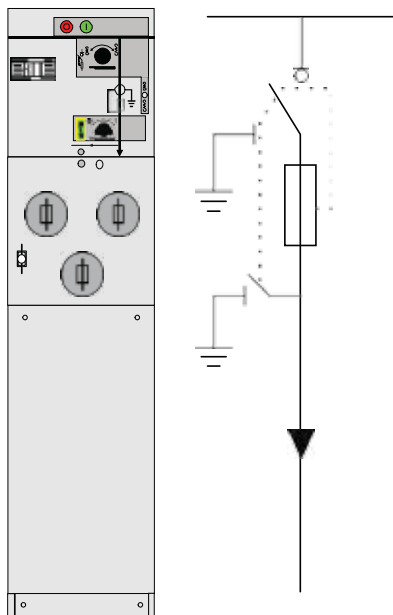
Nhờ có thiết bị cắt cầu chì, nó hoạt động tương tự như một dao cắt tải kết hợp cầu chì. Một dao tiếp địa kép giúp tiếp địa đồng thời với cả hai phía của bộ nối cầu chì.

Cả hai dao tiếp địa đều được vận hành trong một thao tác. Dao cắt tải cầu chì và dao tiếp địa được khóa liên động cơ để ngăn chặn bất kỳ sự tiếp cận nguy hiểm đến các cầu chì.

Mặt che dưới cho phép tiếp cận vào các cầu chì cũng được khóa liên động cơ với dao tiếp địa.



Ngăn dao cắt tải-cầu chì-Thông số kỹ thuật



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật

Dao cắt tải kết hợp cầu chì

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₂₎	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	200	200	200

Khả năng chịu dòng ngắn mạch:

- biến áp mang tải vô công	A	20	20	20
Khả năng đóng	kA	¹⁾	¹⁾	¹⁾
Số thao tác cơ học		1000 lần đóng / mở thủ công		
Phân loại cơ điện		E3, M1		

Dao tiếp địa phía đầu cáp

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₂₎	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Khả năng đóng	kA	12,5	12,5	12,5
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	5	5	5
Số thao tác cơ học		1000 lần đóng / mở thủ công		
Phân loại cơ điện		E2, M1		

1) Bị giới hạn bởi các cầu chì cao áp

2) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Dao cắt tải kết hợp cầu chì 3 vị trí với dao tiếp địa liên động cơ khí với dao tiếp địa đầu cáp
- Chỉ thị vị trí cho dao cắt tải kết hợp cầu chì và dao tiếp địa
- Cơ cấu cơ khí với lò xo kép để đảm bảo chức năng của dao cắt tải kết hợp cầu chì
- Cơ cấu chung cho các chức năng tiếp địa
- Ngăn chứa cầu chì cho loại cầu chì theo tiêu chuẩn DIN. Chỉ có thể tiếp cận khi các dao tiếp địa ở trạng thái đóng
- Định mức cầu chì / máy biến áp: cầu chì 12 kV, tối đa 125A CEF, cầu chì 24 kV, tối đa 63 A CEF
- Hệ thống cắt cầu chì
- Chỉ thị cắt cầu chì quang

Đối với các bảng lựa chọn cầu chì và bảo vệ máy biến áp, xem chương 23, "Cầu chì".

Các tính năng tùy chọn

- Sứ xuyên để mở rộng mặt bên (400 A)
- Sứ xuyên cáp lực:
Loại B (dòng 400 loại chụp cắm, $I_n = 400A$)
Loại C (dòng 400 loại bắt vít)
Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến kết hợp kèm tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp cũng như các cảm biến để giám sát dòng điện và điện áp
- Tín hiệu (1NO) từ chỉ thị áp suất bên trong khí bên trong được đầu nối đến các terminal (chỉ một trên mỗi bầu khí SF6)

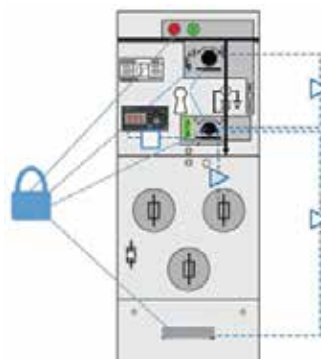
Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Cơ cấu vận hành motor cho dao cắt tải kết hợp cầu chì
- Tiếp điểm phụ cho vị trí dao cắt tải, dao tiếp địa và cầu chì chảy
- Mở cuộn cắt
- Đóng và mở cuộn cắt

Ngăn dao cắt tải-cầu chì - Khóa liên động

Các từ viết tắt

LBS	Dao cắt tải
ES	Dao tiếp địa
CB	Máy cắt
SD	Dao cách ly
SF	Dao cắt tải-cầu chì



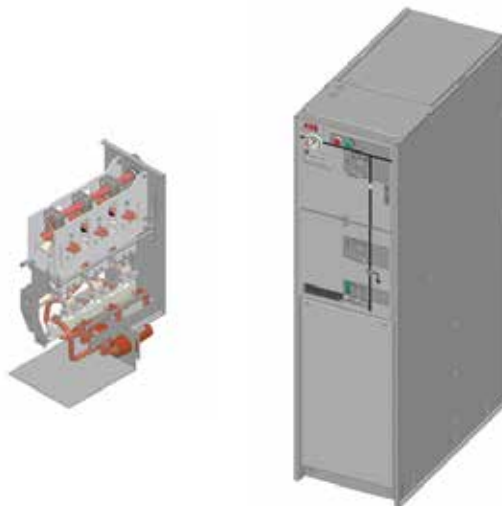
Loại Khóa liên động	Vận hành	Điều kiện	Ghi chú
 Khóa liên động cơ môđun F	Đóng SF	ES mở, lẫy chốt của cầu chì không bị nhả, mặt che khoang cấp lực được đóng	Khóa liên động cho khoang cấp lực được cung cấp dưới dạng tùy chọn
	Mở SF	ES mở	Tiêu chuẩn
	Đóng ES	SF mở, cửa bảng cầu chì ở trạng thái đóng	Tiêu chuẩn
	Mở ES	SF mở, cửa bảng cầu chì ở trạng thái đóng	Tiêu chuẩn
	Mở cửa khoang cầu chì	ES đóng	Tiêu chuẩn
	Đóng cửa khoang cầu chì	ES đóng	Tiêu chuẩn
	Mở khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
	Đóng khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
 Khóa liên động điện môđun F	Đóng ES	Cấp lộ vào không có điện áp	Tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.
 Khóa móc môđun F Khóa móc do khách hàng cung cấp	Khóa SF	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4-8 mm)
	Khóa ES	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4-8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí đóng	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí mở	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa các nút ấn	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4-8 mm)
 Khóa liên động chìa môđun F	Khóa SF	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"	
	Khóa chìa trên ES	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"	Tính năng tùy chọn

Ngăn máy cắt chân không

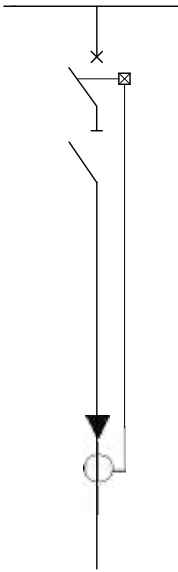
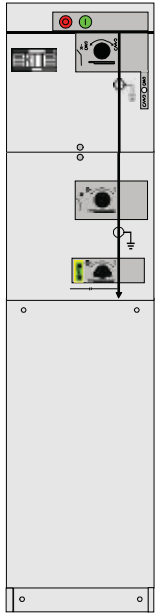
Máy cắt chân không (môđun V) có các bầu chân không đóng vai trò là các buồng dập dòng điện.

Một dao cách ly/dao tiếp địa ba vị trí mắc nối tiếp với mạch chính của máy cắt.

Hoạt động giữa máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa được khóa liên động cơ.



Ngăn máy cắt chân không - Thông số kỹ thuật



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật

Máy cắt chân không

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	200 / 630 ²⁾		

Khả năng:

- dòng cắt ngắn mạch	A	21	16	16
Khả năng đóng	kA	52.5	40	40
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây ³⁾	kA	21	16	16
Số thao tác cơ học	2000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E2, C2, S1, M1			

Dao tiếp địa đầu cáp

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Khả năng đóng	kA	12,5	40	40
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	16	16
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E2, M1			

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

2) Phụ thuộc vào loại sứ xuyên được sử dụng

3) Loại A - 12,5kA/1s, loại B - 16kA/1s

Các tính năng chung

Tất cả các mô đun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Máy cắt chân không 200 A để bảo vệ máy biến áp hoặc máy cắt chân không 630 A để bảo vệ ngắn lộ
- Cơ cấu cơ khí lò xo kép hai vị trí cho máy cắt chân không
- Dao cách ly/dao tiếp địa ba vị trí nối tiếp dưới máy cắt chân không
- Cơ cấu cơ khí lò xo đơn ba vị trí cho dao cách ly/dao tiếp địa
- Khóa liên động giữa máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa
- Chỉ thị vị trí cho máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa
- Role bảo vệ điện tử tự cấp nguồn với các biến dòng hình xuyên lắp trên cáp lực (chỉ tiêu chuẩn trên phiên bản 200 A)
- Cuộn cắt (để role thực hiện cắt)
- Sứ xuyên cáp lực theo chiều ngang ở phía trước; Loại A (dòng 200 loại chụp cấm) cho máy cắt chân không 200A có tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện và loại C (dòng 400 loại bắt vít) cho máy cắt chân không 630 A có bộ chia điện áp tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp

Các tính năng tùy chọn

– Sứ xuyên cáp lực:

Loại B (dòng 400 loại chụp cấm)

Loại D (dòng 600 loại bắt vít)

Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến- kết hợp với bộ chia điện áp tích hợp cho chỉ thị điện áp và cảm biến tích hợp để giám sát dòng điện và điện áp

– Bộ triệt tiêu hồ quang với tín hiệu (1NO) được đấu nối đến các terminal

– Tín hiệu (1NO) từ chỉ thị áp suất bên trong được đấu nối đến các terminal (chỉ một trên mỗi bầu khí SF6)

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

– Cơ cấu vận hành motor cho máy cắt chân không

– Tiếp điểm phụ; Vị trí máy cắt chân không 2NO + 2NC, vị trí dao cách ly 2NO + 2NC, vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC và tín hiệu báo máy cắt chân không cắt 1NO

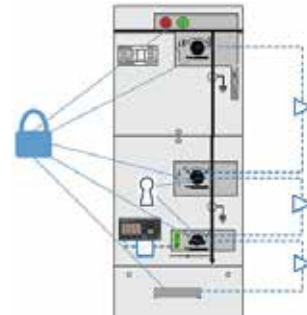
– Cuộn khóa

– Cuộn thấp áp kèm/không kèm thời gian trễ

Ngăn máy cắt chân không - Khóa liên động

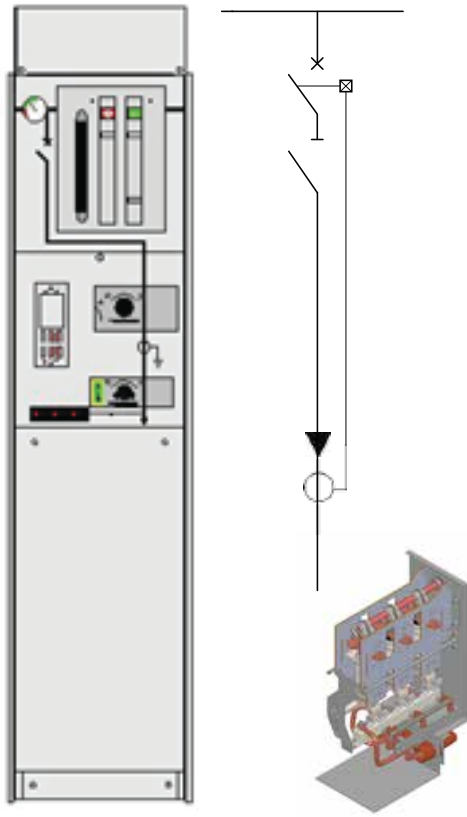
Các từ viết tắt

LBS	Dao cắt tải
ES	Dao tiếp địa
CB	Máy cắt
SD	Dao cách ly
SF	Dao cắt tải-cầu chì



Loại Khóa liên động	Vận hành	Điều kiện	Ghi chú
Khóa liên động cơ môđun V 	Đóng CB	Không yêu cầu	
	Mở CB	Không yêu cầu	
	Đóng SD	CB mở, ES mở, mặt che khoang cấp lực được đóng	Khóa liên động cho khoang cấp lực được cung cấp dưới dạng tùy chọn
	Mở SD	CB mở, ES mở	Tiêu chuẩn
	Đóng ES	SD mở	Tiêu chuẩn
	Mở ES	SD mở	Tiêu chuẩn
	Mở khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
	Đóng khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
Khóa liên động điện môđun V 	Đóng ES	Cấp lộ vào không có điện áp	Tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.
Khóa móc môđun V Khóa móc do khách hàng cung cấp 	Đóng ES	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa CB	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa SD	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa các nút ấn	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa nắp khoang cấp lực ở vị trí đóng		Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa nắp khoang cấp lực ở vị trí mở	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
Khóa liên động chìa môđun V 	Khóa chìa trên SD	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"	Tính năng tùy chọn
	Khóa chìa trên ES	Xem chi tiết ở chương 28 "Khóa liên động chìa"	Tính năng tùy chọn

Máy cắt chân không - V25 / V20



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1460 mm / tùy chọn 1226 mm

Thông số kỹ thuật

Máy cắt chân không

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Dòng định mức	A	630	630
Khả năng cắt:			
- dòng cắt ngắn mạch	A	25	20
Khả năng đóng	kA	65	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây ³⁾	kA	25	21
Số thao tác cơ học	2000 lần đóng / mở thủ công		

Phân loại cơ điện (12kV):

E2, C1, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 3 phút - CO - 3 phút - CO
E1, C1, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 0,3 giây - CO - 3 phút - CO

Phân loại cơ điện (24kV):

E2, C2, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 3 phút - CO - 3 phút - CO
E1, C2, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 0,3 giây - CO - 3 phút - CO

Cầu dao tiếp địa đầu cáp

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Khả năng đóng	kA	62,5	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	25	21
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21 ²⁾	21
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công		

Phân loại cơ điện

E2, M1

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

2) Phiên bản 25kA có sẵn dưới dạng tùy chọn

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Máy cắt chân không 630 A để bảo vệ ngăn lộ
- Cơ cấu cơ khí với trình tự vận hành; O - 0,3 s - CO - 3 phút - CO
- Khả năng tự động đóng lặp lại
- Dao cách ly/dao tiếp địa ba vị trí nối tiếp phía dưới máy cắt chân không
- Cơ cấu cơ khí lò xo đơn ba vị trí cho dao cách ly/dao tiếp địa
- Khóa liên động giữa máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa
- Chỉ thị vị trí cho máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa
- Bộ đếm số lần đóng cắt
- Sứ xuyên cấp lực theo chiều ngang ở phía trước, Loại C (dòng 400 có bắt vít) với bộ chia điện áp tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp
- Mặt che khoang cấp lực cho phép lắp thêm chống sét van

Các tính năng tùy chọn được lắp đặt tại nhà máy

- Sứ xuyên cấp lực:

Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến kết hợp với bộ chia điện áp tích hợp cho chỉ thị điện áp và cảm biến tích hợp để giám sát dòng điện và điện áp

- Mặt che khoang cấp lực chịu hồ quang (IAC AFL 16/20 kA 1 giây)

- Bộ triệt tiêu hồ quang với tín hiệu (1NO) được đấu nối đến các terminal

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Cơ cấu vận hành motor cho máy cắt chân không

- Tiếp điểm phụ: Vị trí máy cắt chân không 2NO + 2NC, vị trí dao cách ly 2NO + 2NC, vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC

- Cuộn thấp áp kèm/không kèm thời gian trễ

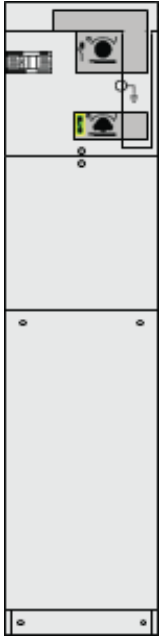
Khóa từ để ngăn chặn hoạt động ngoài ý muốn

- Role cải tiến loại REF, REX và các loại role khác

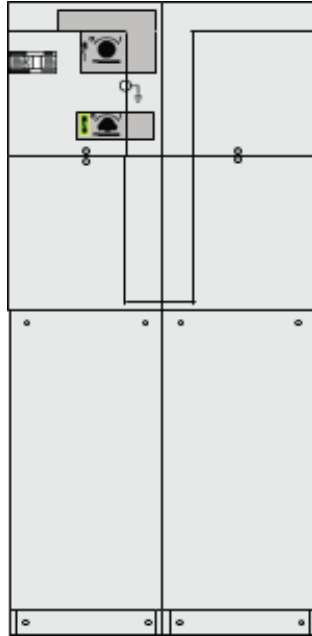
Khóa liên động

Quy tắc cũng giống như đối với môđun V tiêu chuẩn, ngoại trừ các nút ấn có thể khóa lại.

Ngăn phân đoạn thanh cái bằng dao cắt tải

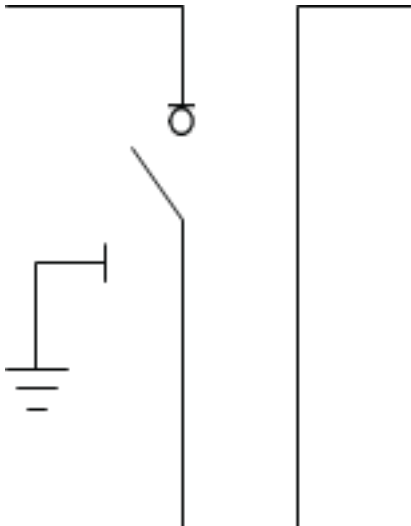


Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm /
tùy chọn 1100 mm



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 650 mm
Chiều cao: 1336 mm /
tùy chọn 1100 mm

Cần mở rộng trong trường hợp ngăn SI là
ngăn cuối cùng trong một bầu khí SF6 chung



Thông số kỹ thuật

Phân đoạn thanh cái SI

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng cắt	A	630	630	630
- tải hữu công	A	670	670	670
- vòng khép kín	A	141	141	141
- mạch nạp đường cáp không tải	A	205	160	160
- biến áp không tải	A	117	91	91
- chạm đất	kA	62,5	52,5	52,5
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	25	21	21
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E3, C2, M1			

Dao tiếp địa

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng đóng	kA	62,5	50	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây kA		21	21	21
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E2, M1			

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương “Cấu hình SafeRing/SafePlus”.

Các tính năng tiêu chuẩn

- Dao cắt tải ba vị trí với dao cách ly và dao tiếp địa
- Cơ cấu cơ khí vận hành với hai trục vận hành riêng biệt cho chức năng cắt tải và chức năng tiếp địa
- Chỉ thị vị trí cho dao cắt tải và dao tiếp địa

Các tính năng tùy chọn

- Cơ cấu lò xo đơn tự chốt

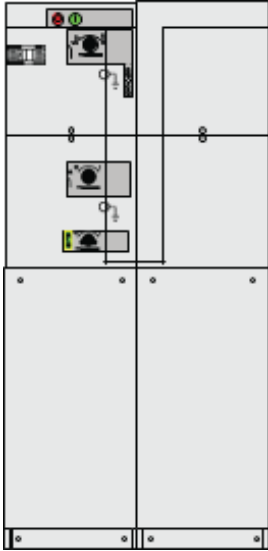
Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Cơ cấu vận hành motor cho dao cắt tải
- Tiếp điểm phụ, vị trí dao cắt tải 2NO + 2NC và vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC
- Khóa liên động chia Ronis

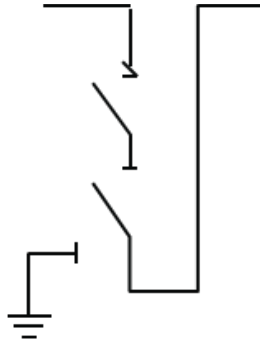
Khóa liên động

Các quy tắc cũng giống như đối với môđun C ngoại trừ các quy tắc áp dụng cho mặt che khoang cấp lực.

Ngăn phân đoạn thanh cái bằng máy cắt chân không



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 650 mm
Chiều cao: 1336 mm /
tùy chọn 1100 mm



Ngăn Sv luôn kết hợp với ngăn
dẫn thanh cái (Br)

Thông số kỹ thuật

Phân đoạn thanh cái SI

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng cắt				
- dòng cắt ngắn mạch	kA	21	16	16
Khả năng đóng	kA	52,5	40	40
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	16	16
Số thao tác cơ học	2000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E2, C2, S1, M1			
Trình tự vận hành	O - 3 phút - CO - 3 phút - CO			

Dao tiếp địa

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Khả năng đóng	kA	52,5	40	40
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	16	16
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công			
Phân loại cơ điện	E2, M1			

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Máy cắt chân không 630 A
- Cơ cấu cơ khí lò xo kép hai vị trí cho máy cắt chân không
- Dao cách ly/dao tiếp địa ba vị trí nối tiếp phía dưới máy cắt chân không
- Cơ cấu cơ khí lò xo đơn ba vị trí cho dao cách ly/dao tiếp địa
- Khóa liên động giữa máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa
- Chỉ thị vị trí cho máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa

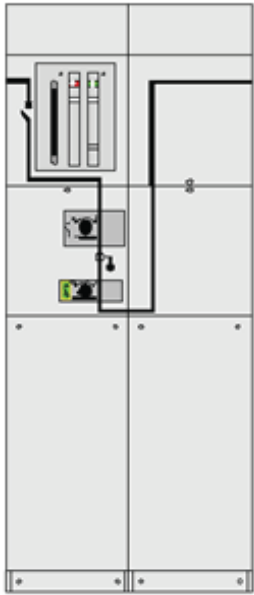
Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Cơ cấu vận hành motor cho máy cắt chân không
- Tiếp điểm phụ, vị trí máy cắt chân không 2NO + 2NC, vị trí dao cách ly 2NO + 2NC và vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC
- Rơle bảo vệ
- Cuộn cắt cho rơle cắt
- Cuộn cắt bổ sung
- Cuộn thấp áp kèm/không kèm thời gian trễ

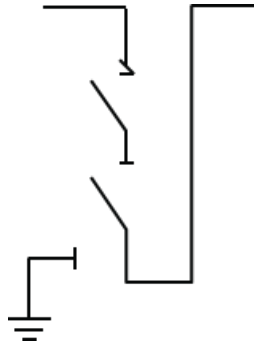
Khóa liên động

Các quy tắc cũng giống như đối với môđun V tiêu chuẩn ngoại trừ các quy tắc áp dụng cho mặt che khoang cấp lực.

Ngăn phân đoạn thanh cái bằng máy cắt chân không - Sv25 / Sv20



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 650 mm
Chiều cao: 1460 mm /
tùy chọn 1226 mm



Ngăn Sv luôn kết hợp với ngăn dẫn thanh cái (Br)

Thông số kỹ thuật

Máy cắt chân không

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Dòng định mức	A	630	630

Khả năng cắt:

- dòng cắt ngắn mạch	kA	25	20
Khả năng đóng	kA	65	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	25	21
Số thao tác cơ học	2000 lần đóng/mở thủ công		

Phân loại cơ điện (12kV):

E2, C1, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 3 phút - CO - 3 phút - CO
E1, C1, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 0,3 giây - CO - 3 phút - CO

Phân loại cơ điện (24kV):

E2, C2, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 3 phút - CO - 3 phút - CO
E1, C2, S1, M1 cho trình tự vận hành O - 0,3 giây - CO - 3 phút - CO

Dao tiếp địa thanh cái thấp

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Khả năng đón	kA	62,5	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	25	21
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21 ²⁾	21
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công		
Phân loại cơ điện	E2, M1		

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

2) Phiên bản 25kA có sẵn dưới dạng tùy chọn

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Máy cắt chân không 630 A
- Cơ cấu với trình tự vận hành; O - 0,3 giây - CO - 3 phút - CO
- Cách ly/dao tiếp địa ba vị trí nối tiếp phía dưới máy cắt chân không
- Cơ cấu cơ khí lò xo đơn ba vị trí cho dao cách ly/dao tiếp địa
- Khóa liên động giữa máy cắt chân không và dao cách ly/dao tiếp địa

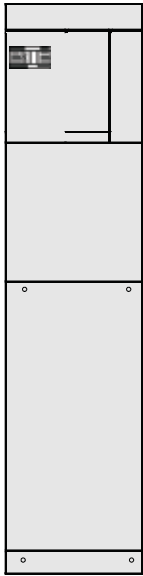
Cung có sẵn các tính năng tùy chọn để trang bị thêm

- Cơ cấu vận hành motor cho máy cắt chân không
- Ngăn hạ áp / Hộp luồn trên
- Tiếp điểm phụ, vị trí máy cắt chân không 2NO + 2NC, vị trí dao cách ly 2NO + 2NC và vị trí dao tiếp địa 2NO + 2NC
- Rơle bảo vệ
- Cuộn cắt để rơle cắt
- Cuộn cắt bổ sung
- Cuộn thấp áp kèm/không kèm thời gian trễ

Khóa liên động

Các quy tắc cũng giống như đối với môđun V tiêu chuẩn ngoại trừ các quy tắc áp dụng cho mặt che khoang cấp lực.

Ngăn kết nối thanh cái



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật

Máy cắt chân không

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	25	21	21

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương “Cấu hình SafeRing/SafePlus”.

Các tính năng tùy chọn

– Sử dụng để kết nối thanh cái bên ngoài

– Sử dụng cấp lực:

Loại B (dòng 400 loại chụp cắm, In = 400 A)

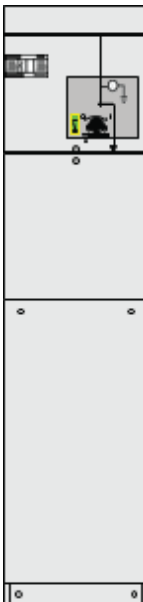
Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến kết hợp với bộ chia điện áp tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp và các cảm biến để giám sát dòng điện và điện áp

Loại D (dòng 600 loại bắt vít)

Khóa liên động

Khóa móc trên mặt che khoang cấp lực (tùy chọn).

Ngăn kết nối thanh cái trực tiếp với dao tiếp địa - Thông số kỹ thuật



Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật

Kết nối thanh cái trực tiếp với dao tiếp địa

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng đóng	kA	62,5	50	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	25	21	21
Số thao tác cơ học	1000 lần đóng / mở thủ công			

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương “Cấu hình SafeRing/SafePlus”.

Các tính năng tiêu chuẩn

– Dao tiếp địa

– Cơ cấu cơ khí lò xo đơn hai vị trí

– Chỉ thị vị trí dao tiếp địa

– Sử dụng cấp lực theo chiều ngang ở phía trước, Loại C (dòng 400 có bắt vít) với bộ chia điện áp tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp

Các tính năng tùy chọn

– Sử dụng để thử nghiệm cấp lực, bao gồm các thiết bị tiếp địa

– Sử dụng cấp lực:

Loại B (dòng 400 loại chụp cắm, In = 400 A)

Loại C (dòng 400 loại bắt vít) cảm biến kết hợp với bộ chia điện áp tụ điện tích hợp cho chỉ thị điện áp và các cảm biến để giám sát dòng điện và điện áp

Loại D (dòng 600 loại bắt vít)

– Khóa liên động khoang cho sử dụng thử nghiệm cấp lực

Khóa liên động

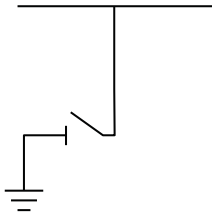
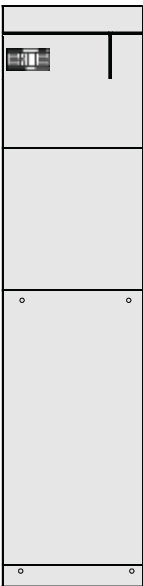
Các từ viết tắt

LBS	Dao cắt tải
ES	Dao tiếp địa
CB	Máy cắt
SD	Dao cách ly
SF	Dao cắt tải-cầu chì



Loại Khóa liên động	Vận hành	Điều kiện	Ghi chú
Khóa liên động cơ môđun De 	Đóng ES	Không yêu cầu	
	Mở ES	Không yêu cầu	Không yêu cầu
	Mở khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
	Đóng khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
Khóa liên động điện môđun De 	Đóng ES	Cấp lậ vào không có điện áp	Tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.
Khóa móc môđun De Khóa móc do khách hàng cung cấp 	Khóa ES	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí đóng	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí mở	Không yêu cầu	Tính năng tùy chọn (Đường kính khóa móc: 4 -8 mm)
Khóa liên động chìa môđun De 	Khóa chìa trên ES	Xem chi tiết trong chương 28 "Khóa liên động chìa"	Tính năng tùy chọn

Ngăn tiếp địa thanh cái chính



Thông số kỹ thuật

Tiếp địa thanh cái

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức	A	630	630	630
Khả năng đóng	kA	62,5	50	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	25		
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	21	21
Số thao tác cơ học		1000 lần đóng / mở thủ công		

Các tính năng chung

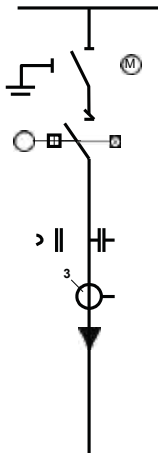
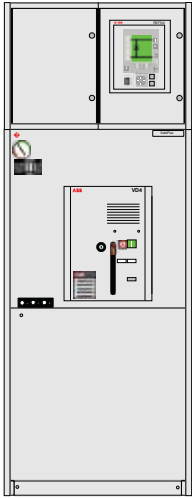
Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương "Cấu hình SafeRing/SafePlus".

Các tính năng tiêu chuẩn

- Dao tiếp địa
- Cơ cấu cơ khí lò xo đơn hai vị trí
- Chỉ thị vị trí Dao tiếp địa

Chiều sâu: 765 mm
Chiều rộng: 325 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

CB - Ngăn máy cắt



Chiều sâu: 800 mm
Chiều rộng: 696 mm
Chiều cao: 1336 mm / tùy chọn 1100 mm

Thông số kỹ thuật

Ngăn máy cắt

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Dòng định mức	A	630 / 1250 ²⁾	630 / 1250 ²⁾

Khả năng cắt:

Dòng cắt ngắn mạch	kA	25	20
Khả năng đóng	kA	62,5	50
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	25	20
Số thao tác cơ học		30000 lần đóng / mở thủ công	
Phân loại cơ điện		E3, C2, M2	
Trình tự vận hành		O - 0,3 giây - CO - 15 giây - CO	

- 1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV
2) Không được sử dụng biến thể cảm biến kết hợp 1250

Các tính năng chung

Tất cả các môđun có nhiều tính năng giống nhau. Các tính năng này được mô tả trong chương “Cấu hình SafeRing/SafePlus”.

Các tính năng tiêu chuẩn

- Máy cắt chân không 630/1250A
- Dao cách ly
- Dao tiếp địa
- Sứ xuyên để kết nối thanh cái bên ngoài
- Trình tự tự động đóng lặp lại
- Cuộn đóng và cắt
- Cảm biến kết hợp với Loại C (dòng 400 loại bất vít)
- Ngăn hạ áp cho các rơ bảo vệ khác nhau

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Dao cách ly/Dao tiếp địa vận hành bằng motor
- Máy cắt với cơ cấu vận hành motor

Bảo vệ:

- Bảo vệ quá dòng vô hướng, 3 mức
- Bảo vệ quá dòng có hướng, 3 mức
- Bảo vệ chạm đất vô hướng
- Bảo vệ chạm đất có hướng
- Bảo vệ quá áp dư
- Bảo vệ quá tải nhiệt 3 pha
- Bảo vệ quá áp 3 pha
- Bảo vệ thấp tần số hoặc quá tần số bao gồm tỷ lệ thay đổi, 5 mức

Đo lường:

- Dòng 3 pha
- Dòng trung tính
- Điện áp 3 pha
- Điện áp dư
- Công suất và năng lượng 3 pha bao gồm hệ số cos phi
- Ghi lưu nhiều tức thời

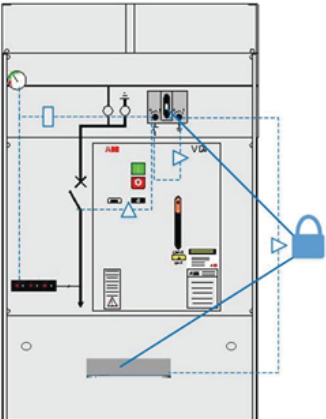
Chức năng tùy chọn

- Bảo vệ tự bù
- Điều khiển tự bù
- Chất lượng điện năng
- Tự động chuyển đổi

CB – Ngăn máy cắt - Khóa liên động

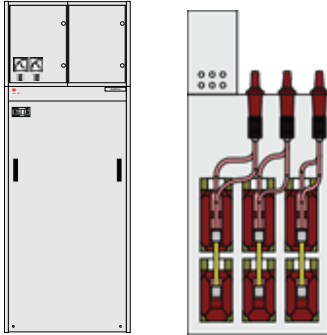
Các từ viết tắt

LBS	Dao cắt tải
ES	Dao tiếp địa
CB	Máy cắt
SD	Dao cách ly
SF	Dao cắt tải-cầu chì

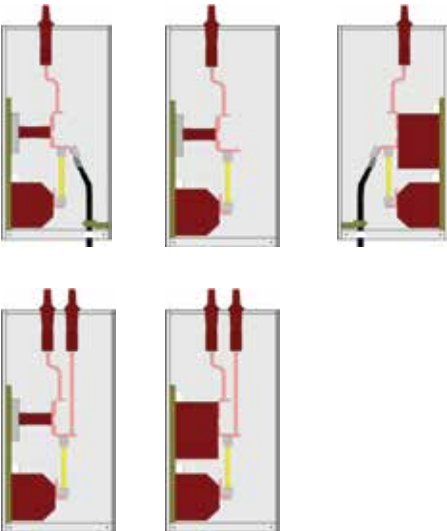


Loại Khóa liên động	Vận hành	Điều kiện	Ghi chú
Khóa liên động cơ môđun CB 	Đóng CB	Không yêu cầu	
	Mở CB	Không yêu cầu	
	Đóng SD	CB mở, ES mở, mặt che khoang cấp lực được đóng	Khóa liên động cho khoang cấp lực được cung cấp dưới dạng tùy chọn
	Mở SD	CB mở, ES mở	
	Đóng ES	SD mở	
	Mở ES	SD mở	
	Mở khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
	Đóng khoang cấp lực	ES đóng	Tính năng tùy chọn
Khóa liên động điện môđun CB 	Đóng ES	Cấp lộ vào không có điện áp	Tính năng tùy chọn. Yêu cầu phải có hệ thống chỉ thị điện áp với tiếp điểm tín hiệu.
Khóa móc môđun CB Khóa móc do khách hàng cung cấp 	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí đóng	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4-8 mm)
	Khóa mặt che khoang cấp lực ở vị trí mở	Không yêu cầu	Tính năng tiêu chuẩn (Đường kính khóa móc: 4-8 mm)

M – Ngăn đo lường



Chiều sâu: 802 mm
Chiều rộng: 696 mm
Chiều cao: 1806 mm



Thông số kỹ thuật

Ngăn đo lường

Điện áp định mức	kV	12	17,5	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	38	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	95	125
Dòng định mức ²⁾	A	630	630	630
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	25		
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	21	21

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

2) Bị giới hạn bởi dòng sơ cấp của biến dòng

Ngăn M là một ngăn đo lường được lắp ráp tại nhà máy, thử nghiệm điển hình, cách điện bằng không khí, gồm các CT (biến dòng) và VT (biến áp đo lường) thông thường. Ngăn M được thiết kế cho các CT và VT có kích thước theo tiêu chuẩn loại DIN 42600 Narrow.

Các tính năng tiêu chuẩn

- 2 hoặc 3 bộ (phải được xác định) biến dòng loại theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow có khung
- 3 bộ máy biến áp đo lường kiểu đơn cực loại theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow
- 6 sứ xuyên Loại C (dòng 400 loại bắt vít) với các đầu nối và thanh cái bên ngoài cho các ngăn của SafePlus ở bên trái và bên phải
- 3 sứ xuyên Loại C (dòng 400 loại bắt vít) chỉ áp dụng nếu ngăn M là ngăn cuối bên trái hoặc bên phải
- Bố trí bên trong thiết bị với các CT và VT ở bên trái hoặc bên phải phụ thuộc vào hướng điện năng (phải được xác định)
- Khóa liên động khóa móc để ngăn tiếp cận đến các bộ phận mang điện

Biến điện áp đo lường

- Loại đơn cực cách điện với các cuộn dây đo lường và cuộn dây bảo vệ chạm đất
- Điện áp và tần số sơ cấp (50 hoặc 60 Hz) phải được xác định
- Các cuộn dây thứ cấp --/110:V3/110:3V hoặc /100:V3/100:3V phải được xác định
- Lưu ý: Các VT cũng có thể được cung cấp không kèm theo các cuộn dây bảo vệ chạm đất tam giác hở
- Công suất / cấp chính xác phải được xác định

Biến dòng

- Loại 1 cuộn dây hoặc 2 cuộn dây
- Phía thứ cấp có thể kết nối lại
- Dòng sơ cấp tối đa 600 Amp, phải được xác định
- Dòng thứ cấp tối đa 5 Amp hoặc 1 Amp phải được xác định
- Công suất / cấp chính xác phải được chỉ định

M – Ngăn đo lường



Khoang hạ áp

- Các terminal cho đấu nối thứ cấp của biến điện áp
- MCB 3 cực cho cuộn điện áp đo lường
- MCB 1 cực cho cuộn điện áp bảo vệ chạm đất
- Điện trở triệt tiêu cộng hưởng cho cuộn bảo vệ chạm đất tam giác mở
- Các terminal cho các cuộn thứ cấp của biến dòng điện
- Không gian dành cho điện kế kWh

Các tính năng tùy chọn

- Các cầu chì sơ cấp cho biến điện áp
- Vôn kế với công tắc chọn,, 6 vị trí +0
- Ampe kế với công tắc chọn,, 3 vị trí +0
- Các thiết bị đo lường khác
- Khóa liên động chìa Ronis để ngăn tiếp cận đến các bộ phận mang điện
- Ngõ vào cáp lực từ phía dưới cho các cáp vào hoặc ra
- Ngõ vào cáp lực từ phía dưới cho cáp ra
- Môđun đo lường được cung cấp chỉ bao gồm đo lường điện áp
- Môđun đo lường được cung cấp không kèm theo thiết bị hạ thế áp và đấu nối
- Môđun đo lường được cung cấp không kèm theo các VT và CT, chỉ kèm theo các kết nối sẵn.

Các tính năng tùy chọn có sẵn để trang bị thêm

- Khung bệ (290 hoặc 450 mm)



Thông số kỹ thuật

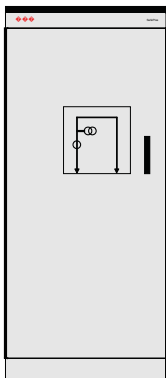
Môđun đo lường

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ₁₎	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	25	
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 giây	kA	21	21

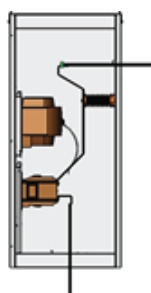
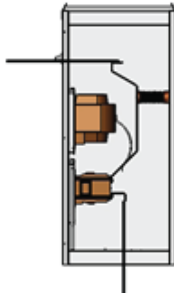
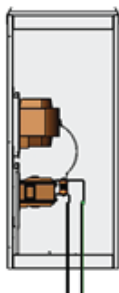
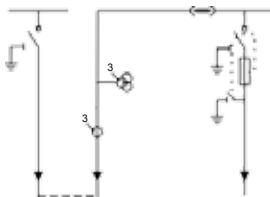
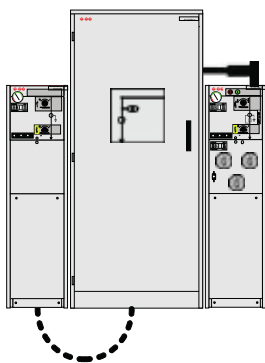
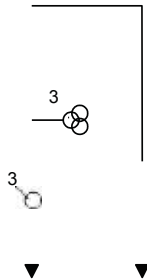
Đo lường kết nối ở mặt bên

Đo lường điện áp bằng kết nối cáp bên. Giải pháp này chỉ có phiên bản không chịu hồ quang. Không thể lắp đặt trên khung bệ.

Mt - Ngăn đo lường



Chiều sâu: 1047 mm
Chiều rộng: 800 mm
Chiều cao: 1806 mm



Thông số kỹ thuật

Ngăn đo lường

Điện áp định mức	kV	12	24
Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp	kV	28 ¹⁾	50
Khả năng chịu đựng điện áp xung sét	kV	95	125
Dòng định mức ²⁾	A	630	630
Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 giây	kA	20	20

1) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV

2) Bị giới hạn bởi dòng sơ cấp của biến dòng

Môđun Mt là một ngăn đo lường được lắp ráp tại nhà máy, thử nghiệm điển hình, cách điện bằng không khí và không chống hồ quang, gồm các CT (biến dòng) và VT (biến điện áp) khối thông thường. Môđun Mt được thiết kế cho các CT và VT có kích thước theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow và để lắp đặt các biến dòng, áp cục bộ.

Môđun Mt được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Môđun này có sẵn trong 3 phiên bản:

- Cáp vào/ra từ phía dưới (A)
- Cáp ra từ đầu nối phía trên bên trái, cáp vào từ phía dưới (B)
- Cáp ra từ đầu nối phía trên bên phải, cáp vào từ phía dưới (C)

Các tính năng tiêu chuẩn

- 3 bộ biến dòng loại theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow với giá đỡ
- 3 bộ biến điện áp kiểu đơn cực loại theo tiêu chuẩn DIN Narrow
- Khóa liên động khóa móc để ngăn tiếp cận đến các bộ phận mang điện
- Kết nối cáp lực trung thế với tủ SafePlus bằng cách sử dụng các đầu nối Elastimold, 3M, Pirelli, Raychem, Kabeldon, v.v.
- Kết nối cáp lực trung thế bên trong môđun Mt bằng đầu cốt thông thường

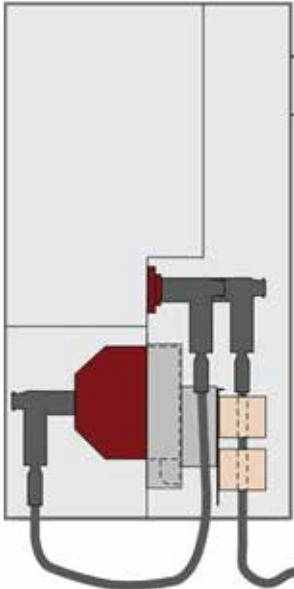
Biến điện áp

- Loại cách điện từng pha với các cuộn dây đo lường và cuộn dây bảo vệ chạm đất
- Điện áp và tần số sơ cấp (50 hoặc 60 Hz) phải được xác định
- Cuộn dây thứ cấp --/110:V3/110:3V hoặc --/100:V3/100:3V phải được xác định
- Lưu ý: Các VT cũng có thể được cung cấp không kèm theo các cuộn dây bảo vệ chạm đất tam giác hở
- Công suất / cấp chính xác phải được xác định

Biến dòng

- Thiết kế 1 cuộn dây hoặc 2 cuộn dây
- Phía thứ cấp có thể kết nối lại
- Dòng sơ cấp tối đa 600 Amp, phải được xác định
- Dòng thứ cấp tối đa 5 Amp hoặc 1 Amp phải được xác định

Đo lường mini (đo lường tích hợp)



Giải pháp này yêu cầu một khung bộ hoặc mương cáp. Tủ đóng cắt đóng cắt được trang bị các thanh đỡ đặc biệt để vận chuyển.

Tính năng

Các cấu hình tủ điện trung thế RMU chẳng hạn như CCVm với bảo vệ máy cắt và CCFm với bảo vệ cầu chì.

– Giải pháp có sẵn cho các thiết bị 3 hoặc 4 ngăn 12kV và 24kV.

Giá trị đo lường phải được lấy từ ngăn phía bên tay phải.

Không cần môđun đo lường riêng biệt trong các ứng dụng tủ điện trung thế RMU điển hình có một lộ vào/ra.

Biến dòng và biến điện áp tích hợp được dùng để đo lường

– Các biến dòng loại 0.2S

– Các biến điện áp loại 0.2 (thiết kế ngăn sự tiếp xúc)

Lợi ích của khách hàng

– Tiết kiệm không gian với một giải pháp bầu chứa khí SF6 chung.

– Các bộ triệt tiêu hồ quang cho các tủ dao cắt tải nhằm tăng cường an toàn cho con người

– Bộ chỉ thị áp suất khí với chỉ thị trực quan của bộ triệt tiêu hồ quang

– Giải pháp lắp đặt tại nhà máy với các VT & CT tích hợp nhằm giảm thiểu thời gian lắp đặt tại hiện trường.

– Kích thước nhỏ gọn

– Tiết kiệm chi phí thông qua việc giảm diện tích lắp đặt

– Thiết kế tiêu chuẩn với thời gian sản xuất ngắn

– Giải pháp chịu hồ quang đã qua thử nghiệm

Biến dòng



KOKM 072



KOLMA



KOLA

Biến dòng kiểu hình xuyên

Các biến dòng hình xuyên được cách điện bằng nhựa epoxy hoặc được bọc trong vỏ nhựa. Chúng được sử dụng cho thiết bị đo điện năng hoặc rơle bảo vệ.

Các biến dòng này có thể là loại lõi kín hoặc hở.

Chúng có thể được sử dụng để đo dòng pha cũng như để phát hiện dòng chạm đất.

Các biến dòng này phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61869-1.

KOKM 072 xA 10 – Các biến dòng hình xuyên loại trong nhà dùng cho các thiết bị đo lường và bảo vệ ở mức điện áp danh định tối đa 0,72 kV và tần số danh định 50 hoặc 60 Hz.

Các biến dòng này có thể được gắn bên trong tủ đóng cắt RMU.

Các mạch thứ cấp có thể được đấu bằng dây đồng với tiết diện lên đến 4 mm² (dây dẫn) hoặc lên đến 6 mm² (thanh dẫn).

Các CT có dòng thứ cấp 0,075A được thiết kế đặc biệt và có thể áp dụng cho các rơle tự cấp nguồn.

KOLA và KOLMA được sử dụng để đo lường dòng dư (I₀).

Biến dòng điện và biến điện áp đo lường



Biến dòng theo tiêu chuẩn DIN

Các biến dòng theo tiêu chuẩn DIN được cách điện bằng nhựa epoxy và được sử dụng cho các thiết bị đo lường công suất và bảo vệ.

Các biến dòng này có một hoặc nhiều cuộn dây với công suất và cấp chính xác phù hợp với các yêu cầu lắp đặt.

Các thiết bị này phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61869-2.

Kích thước của chúng thường tuân thủ theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow.

Các biến dòng cũng có thể được trang bị một chia áp điện dung để kết nối với các thiết bị cảnh báo điện áp.

Dòng máy biến dòng của ABB được ký hiệu là TPU.

TPU 4x.xx lên tới 12 kV

TPU 5x.xx lên tới 17,5 kV

TPU 6x.xx lên tới 24 kV



Biến điện áp

Các biến điện áp theo tiêu chuẩn DIN được cách điện bằng nhựa epoxy và được sử dụng cho các thiết bị đo lường công suất và bảo vệ.

Các biến điện áp này có sẵn với phiên bản cố định hoặc trên một tấm tháo lắp dùng cho các tủ có máy cắt rút kéo. Trong trường hợp này, các máy biến áp có thể được trang bị cầu chì trung thế bảo vệ.

Các biến điện áp này phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61869-3.

Kích thước của chúng tuân thủ theo tiêu chuẩn DIN 42600 Narrow.

Những biến điện áp này có thể có một hoặc hai cực với công suất và cấp chính xác phù hợp với các yêu cầu chức năng của thiết bị được đấu nối.

Dòng biến điện áp của ABB được ký hiệu là TJC, TDC, TJP.

TJC 4x.xx lên tới 12 kV

TJC 5x.xx lên tới 17,5 kV

TJC 6x.xx lên tới 24 kV

Biến dòng hình xuyên và biến áp bảo vệ chạm đất

Các loại biến dòng tiêu chuẩn có role bảo vệ	Loại biến dòng hình xuyên	Tỷ lệ - công suất
Loại biến dòng: cấp 10P10	KOKM 072 hoặc SVA 100-100-45	50-100-200/1 A 1,5/3/6 VA
Loại biến dòng: cấp 5P10	KOKM 072 hoặc SVA 100-100-45	150/1 A 4 VA
Loại biến dòng: cấp 5P10	KOKM 072 hoặc SVA 100-100-45	100-200/1 A 4 - 7 VA
Loại biến dòng: cấp 5P10	KOKM 072 hoặc SVA 100-100-45	300-600/1 A 4 - 7 VA
Loại biến dòng: cấp 5P10	KOKM 072 hoặc SVA 100-100-45	400-600/1 A 4 - 7 VA
Biến dòng bảo vệ chạm đất		
Biến dòng bảo vệ chạm đất, cấp 10P10, phụ tải 0,5 - 15VA phụ thuộc vào tỷ lệ được chọn	KOLMA 06A1 (90 mm)	Nhiều đầu ra thứ cấp: 50-150/1 A hoặc 50-750/5 A
Biến dòng bảo vệ chạm đất, cấp 10P10, phụ tải 0,5 - 15VA phụ thuộc vào tỷ lệ được chọn	KOLMA 06D1 (180 mm)	Nhiều đầu ra thứ cấp: 50-150/1 A hoặc 50-750/5
Biến dòng bảo vệ chạm đất, 0,5 - 20VA	Loại hình xuyên KOLA 100 mm	50 - 1600 A
Biến dòng bảo vệ chạm đất, 0,5 - 20VA	Loại hình xuyên KOLA 180 mm	50 - 1800 A
Biến dòng bảo vệ chạm đất, 0,5 - 5VA	Loại hình chữ nhật KOLA 397 x 300 mm	50 - 1250 A

Biến dòng cho role tự cấp nguồn, xem chương 24 "Role"

Cảm biến-kết hợp



Thông số kỹ thuật chung

Dòng sơ cấp định mức của ứng dụng	lên đến 630 A
Điện áp sơ cấp định mức của ứng dụng	lên đến 24 kV
Điện áp cao nhất cho thiết bị, U_m	24 kV
Điện áp chịu tần số công nghiệp định mức	50 kV
Giá trị định mức về khả năng chịu đựng điện áp xung sét	125 kV
Thông số kỹ thuật, cảm biến điện áp	
Điện áp sơ cấp định mức, U_{pr}	22/√3 kV
Điện áp sơ cấp định mức tối đa, U_{primax}	22/√3 kV
Tần số định mức, f_n	50/60 Hz
Cấp chính xác	0,5/3P
Phụ tải định mức, R_{br}	10 MOhm
Tỷ lệ biến đổi định mức, K_n	10 000 : 1
Hệ số điện áp định mức, k_u	1,9/8h

Thông số kỹ thuật, cảm biến dòng điện

Dòng sơ cấp định mức, I_{pr}	80 A
Tỷ lệ biến đổi định mức, K_{ra}	80A / 0,150 V ở 50 Hz 80 A/0,180 V ở 60 Hz
Đầu ra điện áp thứ cấp định mức, U_{sr}	3mV/Hz tức là 150 mV ở 50 Hz hoặc 180 mV ở 60 Hz
Dòng chịu nhiệt liên tục định mức, I_{cth}	630 A
Dòng chịu nhiệt ngắn hạn định mức, I_{th}	25 kA / 3 s
Dòng động định mức, I_{dyn}	63 kA
Tần số định mức, f_r	50/60 Hz
Hệ số dòng sơ cấp mở rộng định mức, K_{pcr}	7,875
Hệ số giới hạn độ chính xác, K_{aif}	100
Phụ tải định mức, R_{br} Cáp	10 MOhm
Cảm biến dòng điện và điện áp: Chiều dài Đầu nối	2,2 m RJ-45 (CAT-6)
Ghép nối điện cực: Chiều dài Đầu nối	0,45 m BNC

Các biến thể cảm biến

Hai phiên bản có sẵn: một phiên bản cung cấp khả năng đo lường điện áp cùng với chỉ thị điện áp (KEVCY 24 RF1), hoặc một phiên bản thứ hai cung cấp cả hai khả năng trên cùng với khả năng đo lường dòng điện (KEVCY 24 RE1).

Độ tuyến tính

Do không có lõi sắt từ, cảm biến có đáp ứng tuyến tính trên một phạm vi dòng sơ cấp rất rộng, vượt xa phạm vi của biến dòng điển hình.

Cảm biến dòng điện

Phép đo dòng điện trong các cảm biến KEVCY 24 RE1 dựa trên nguyên lý cuộn Rogowski. Cuộn Rogowski là một cuộn dây hình xoắn, không có lõi sắt, được đặt xung quanh thanh dẫn sơ cấp giống như cuộn dây thứ cấp trong một biến dòng.

Cảm biến điện áp

Phép đo điện áp trong các cảm biến KEVCY 24 RE1 và KEVCY 24 RF1 dựa trên nguyên lý bộ chia điện dung.

Ứng dụng cảm biến

KEVCY 24 RE1 & RF1 là các cảm biến loại sứ xuyên rất nhỏ gọn được thiết kế để sử dụng trong tủ đóng cắt cách điện bằng khí SF6 loại SafeRing và SafePlus.

Loại cảm biến hình nón bên ngoài được thiết kế theo tiêu chuẩn EN 50181, Loại C (dòng 400 630 A, loại bắt vít M16), và do đó cho phép kết nối tất cả các đầu cảm cấp tương thích.

Cáp thứ cấp

Cảm biến được trang bị với hai cáp:

- Cáp cho ghép nối điện cực với đầu nối BNC
- Cáp tín hiệu dòng điện và điện áp với đầu nối RJ-45 để kết nối với IED

Đầu nối cáp để kết nối với IED là loại RJ-45. Các cấp chính xác của cảm biến được kiểm tra dựa trên đầu nối RJ-45, ví dụ như còn phải xem xét các cấp thứ cấp của cảm biến. Cáp này được thiết kế để nối trực tiếp với IED, và về sau không phải tính toán công suất cũng như không cần phải có hệ thống dây thứ cấp. Do đó, mỗi cảm biến được thử nghiệm cấp chính xác khi được trang bị cáp và đầu nối riêng.

Chiều dài cáp tiêu chuẩn để kết nối với IED: 2.2 m

Chiều dài cáp tiêu chuẩn để nối với ghép nối điện cực: 0,45 m

Cảm biến SeSmart



Thông số kỹ thuật chung

Dòng sơ cấp định mức của ứng dụng lên đến 2500 A

Thông số cảm biến

Điện áp cao nhất cho thiết bị, U_m 0,72 kV

Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức 3 kV

Dòng sơ cấp định mức, I_{pr} 80 A

Dòng chịu nhiệt liên tục định mức I_{cth} 2500 A

Tỷ lệ biến đổi định mức, K_{ra} 80A /
150 mV ở 50 Hz
180 mV ở 60 Hz

Cấp chính xác dòng điện 0,5/5P630

Chiều dài cáp lực 2,2/3,4/3,6 m

Cảm biến dòng điện loại trong nhà KECA 80 C85

Với các cảm biến KECA 80 C85, cấp chính xác đo lường 0,5 đạt được đối với đo lường dòng liên tục mở rộng từ 5% dòng sơ cấp định mức I_{pr} và không chỉ lên tới 120 % I_{pr} (phổ biến đối với các máy biến dòng truyền thống) mà thậm chí tới dòng chịu nhiệt liên tục định mức I_{cth} .

Để đo dòng động (mục đích bảo vệ), các bộ cảm biến KECA 80 C85 của ABB đáp ứng các yêu cầu của cấp bảo vệ 5P cho tới giá trị ấn tượng là dòng điện chịu nhiệt ngắn hạn định mức I_{th} . Điều đó cho thấy khả năng đạt được cấp chính xác tương ứng 5P630, chứng minh cho kết quả đo lường độ tuyến tính và độ chính xác vượt trội.

Ứng dụng cảm biến

Loại cảm biến dòng điện KECA 80 C85 được thiết kế để đo dòng điện trong tủ đóng cắt trung thế hoặc hạ thế. Trong tủ đóng cắt trung thế, cảm ứng dòng điện phải được lắp đặt trên xứ xuyên cách điện, cáp lực cách điện, đầu nối cáp lực được bọc và cách điện hoặc bất kỳ loại thanh dẫn cách điện nào khác. Cảm biến dòng điện được trang bị một hệ thống kẹp cho phép lắp đặt dễ dàng và nhanh chóng, do đó giúp cảm biến này phù hợp với mục đích trang bị thêm.

Cáp thứ cấp

Cảm biến được trang bị một cáp để nối với IED. Đầu nối cáp là loại RJ-45. Các cấp độ chính xác của cảm biến được kiểm tra với đầu nối RJ-45, ví dụ như còn phải xem xét các cấp thứ cấp của cảm biến. Các loại cáp này được thiết kế để nối trực tiếp với IED, và về sau không phải tính toán công suất cũng như không cần phải có hệ thống dây thứ cấp. Do đó, mỗi cảm biến được thử nghiệm cấp chính xác khi được trang bị cáp và đầu nối riêng.

Thiết kế của cảm biến được tối ưu hóa để dễ dàng lắp ráp trên các đầu nối cáp lực bọc cách điện nhằm sử dụng cho các sứ xuyên được thiết kế theo tiêu chuẩn EN 50181, Loại C.

Các hệ số hiệu chỉnh

Trên thực tế, sai số về biên độ và pha của một cảm biến dòng điện là không đổi và không phụ thuộc vào dòng sơ cấp. Do vậy, sai số này là một đặc tính cố hữu và cố định của mỗi cảm biến, và không được xem là một sai số không thể đoán trước hay bị tác động. Do đó, sai số này có thể dễ dàng được hiệu chỉnh trong IED bằng cách sử dụng các hệ số hiệu chỉnh thích hợp, được quy định riêng cho mỗi cảm biến.

Giá trị của các hệ số hiệu chỉnh cho sai số biên độ và pha của cảm biến dòng điện được đề cập trên nhãn cảm biến (để biết thêm thông tin, vui lòng tham khảo Hướng dẫn lắp đặt, sử dụng và bảo trì) và phải được tải lên IED mà không có sự thay đổi nào trước khi cảm biến được đưa vào hoạt động (vui lòng kiểm tra cách thức hiệu chỉnh có sẵn trong hướng dẫn sử dụng IED). Để đạt được các cấp chính xác yêu cầu, khuyến nghị nên sử dụng tất cả các hệ số hiệu chỉnh (Cfs): hệ số hiệu chỉnh biên độ (αI) và hệ số hiệu chỉnh sai số pha (ϕI) của một cảm biến dòng điện.

Cảm biến SeSmart



Các loại cảm biến sử dụng với đầu nối cáp

Ký hiệu loại cảm biến	Đầu nối cáp chữ T	
	Nhà sản xuất	Loại
KEVA 24 C10	Nexans-Euromold	400 TB/G
		440 TB/G
KEVA 24 C21	Kabeldon	K400 TB/G
		K440 TB/G
KEVA 24 C22	NKT	400PB-XSA
KEVA 24 C23	Raychem	CSE-A 12630
		CSEP-A 12630
KEVA 24 C21	Kabeldon	CSE-A 24630
		CSEP-A 24630
KEVA 24 C22	NKT	SOC 630 - 1/2
KEVA 24 C23	Raychem	CB 12-630
		CC 12-630
KEVA 24 C21	Kabeldon	CB 24-630
		CC 24-630
KEVA 24 C22	NKT	RSTI L56xx
		RSTI-CC L56xx
KEVA 24 C23	Raychem	RSTI 58xx/39xx
		RSTI CC 58xx/39xx
KEVA 24 C21	Kabeldon	RSTI LCxx/LAxx (cũ hơn)
KEVA 24 C22	NKT	CB 12-630
		CC 12-630
KEVA 24 C23	Raychem	CB 24-630
		CC 24-630

Cảm biến điện áp loại trong nhà KEVA 24 C

Cảm biến điện áp KEVA 24 được thiết kế để sử dụng đo lường điện áp trong tủ đóng cắt điện trung thế cách điện bằng khí. Các cảm biến điện áp được thiết kế để dễ dàng thay thế đầu bịt cách điện được sử dụng trong các đầu nối cáp chữ T. Do kích thước nhỏ gọn và thiết kế tối ưu, các cảm biến này có thể được sử dụng cho mục đích trang bị thêm cũng như trong các thiết bị lắp đặt mới.

Các hệ số hiệu chỉnh

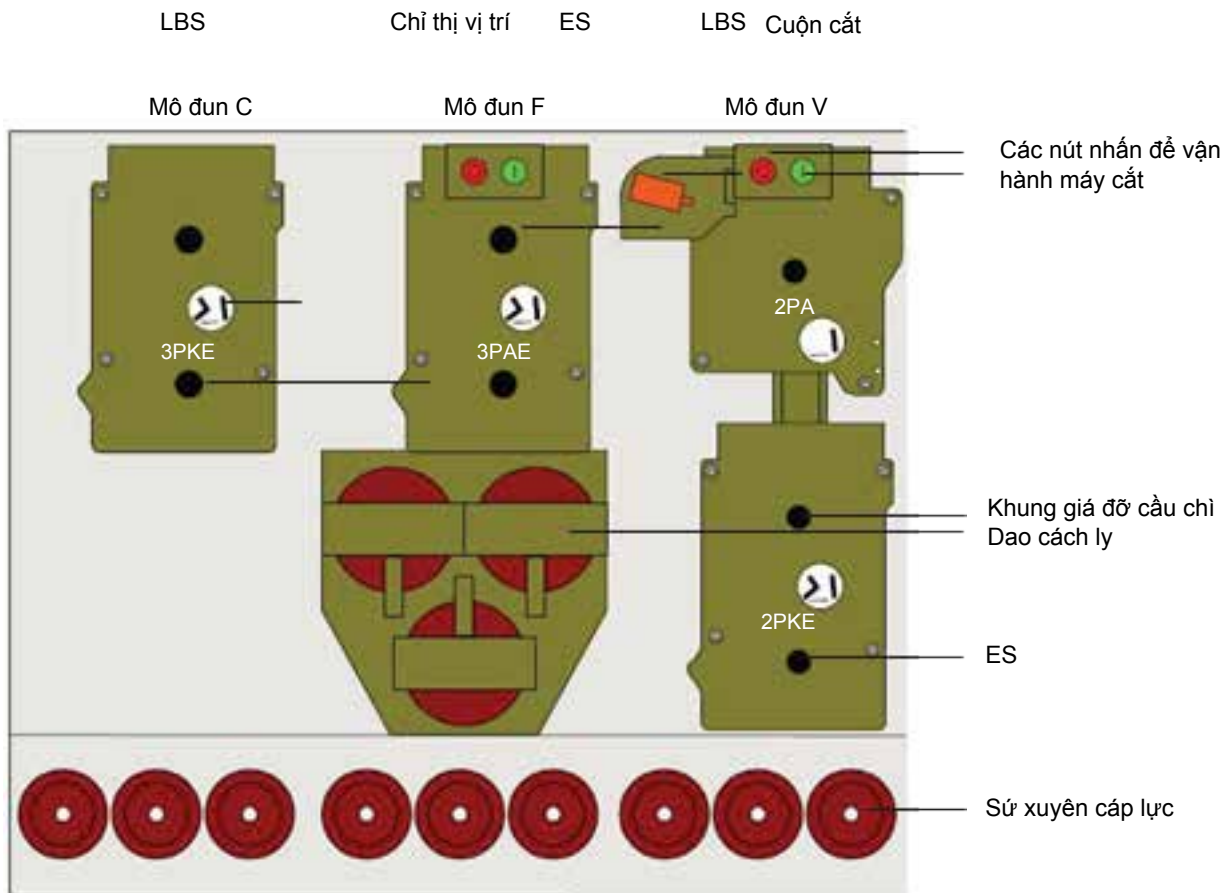
Trên thực tế, sai số về biên độ và pha của một cảm biến điện áp là không đổi và không phụ thuộc vào điện áp sơ cấp. Do vậy, sai số này là một đặc tính cố hữu và cố định của mỗi cảm biến, và không được xem là một sai số không thể đoán trước hay bị tác động. Do đó, sai số này có thể dễ dàng được hiệu chỉnh trong IED bằng cách sử dụng các hệ số hiệu chỉnh thích hợp, được quy định riêng cho mỗi cảm biến.

Giá trị của các hệ số hiệu chỉnh cho sai số biên độ và pha của cảm biến điện áp được đề cập trên nhãn cảm biến (để biết thêm thông tin, vui lòng tham khảo Hướng dẫn lắp đặt, sử dụng và bảo trì) và phải được tải lên IED mà không có sự thay đổi nào trước khi cảm biến được đưa vào hoạt động (vui lòng kiểm tra cách thức hiệu chỉnh có sẵn trong hướng dẫn sử dụng IED). Để đạt được các cấp chính xác yêu cầu, khuyến nghị nên sử dụng tất cả cả hệ số hiệu chỉnh (Cf): hệ số hiệu chỉnh biên độ (a1) và hệ số hiệu chỉnh sai số pha (p1) của một cảm biến điện áp

Thông số cho ứng dụng

Dòng sơ cấp định mức của ứng dụng	lên đến 24 A
Thông số cảm biến	
Điện áp sơ cấp định mức, U_{pn}	22/V3
Điện áp cao nhất cho thiết bị, U_m	24 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức	50 kV
Giá trị định mức về khả năng chịu đựng điện áp xung sét	125 kV
Dòng chịu nhiệt liên tục định mức I_{cth}	2500 A
Tỷ lệ biến đổi định mức, K_{ra} để đo điện áp	10000 : 1
Cấp chính xác điện áp	0,5/3P
Chiều dài cáp lực	2,2 m

Cơ cấu



Cơ cấu cơ khí - xem từ mặt trước.
Bầu khí SF6 với cơ cấu vận hành.

Tất cả các cơ cấu cơ khí vận hành nằm bên ngoài bầu khí SF6 ở phía sau mặt che trước với cấp độ bảo vệ IP2X.

Điều này cho phép dễ dàng tiếp cận đến tất cả các cơ cấu cơ khí vận hành khi yêu cầu trang bị thêm hay bảo trì. Tốc độ vận hành của các cơ cấu cơ khí này không phụ thuộc vào người vận hành.

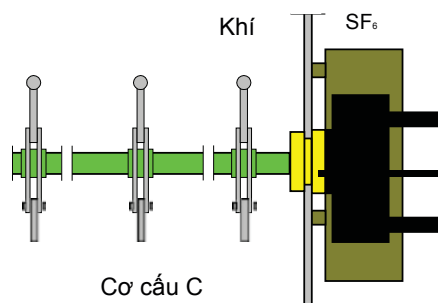
Để ngăn không cho tiếp cận khoang cấp lực trước khi dao tiếp địa ở vị trí đóng, tất cả các cơ cấu cơ khí có thể được cung cấp kèm theo các khóa liên động cơ dưới dạng tùy chọn để ngăn không cho tháo mặt che khoang cấp lực. Khi đó sẽ không thể vận hành Dao cắt tải/Dao cách ly sang vị trí mở trước khi mặt che khoang cấp lực được đẩy vào đúng cách.

Mỗi cơ cấu cơ khí được trang bị kèm theo một phụ kiện khóa cho khóa móc. Khi thêm khóa móc vào thiết bị này, người vận hành sẽ không thể tiếp cận để vận hành cơ cấu. Thiết bị này có ba lỗ; đường kính của khóa móc phù hợp là 4 - 8 mm.

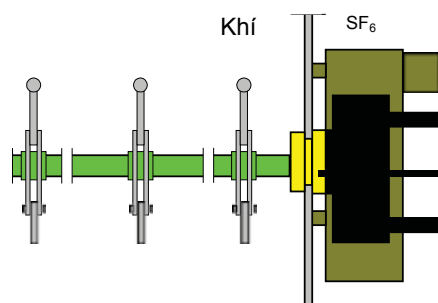
Tất cả các cơ cấu vận hành đều được trang bị các chỉ thị vị trí cho tất cả các dao cắt. Để có được các chỉ thị chính xác, các chỉ thị được kết nối trực tiếp với trục vận hành của các dao cắt bên trong bầu khí SF6. Vui lòng xem trực được hiển thị màu đỏ ở trạng tiếp theo.

Cần thao tác có một hệ thống chống dội có tác dụng ngăn thao tác tái vận hành cầu dao tức thời.

Cơ cấu



Cơ cấu C



Cơ cấu F

Ngăn dao cắt tải và ngăn phân đoạn thanh cái bằng dao cắt tải

Cơ cấu (3PKE) có hai trục vận hành: trục trên cho dao cắt tải và trục dưới cho dao tiếp địa.

Cả hai trục được vận hành bằng lò xo đơn và vận hành một trục chung được kết nối trực tiếp với dao cắt tải có ba vị trí (CFE-C) bên trong bầu khí SF₆. Khi cả dao cắt tải và dao tiếp địa đều ở vị trí mở, cầu dao này đáp ứng các thông số kỹ thuật của một dao cách ly.

Do cơ chế khóa liên động cơ giữa trục vận hành trên và trục vận hành dưới, không thể vận hành dao cắt tải khi dao tiếp địa ở vị trí tiếp địa hoặc vận hành dao tiếp địa khi dao cắt tải ở vị trí đóng.

Ngăn dao cắt tải-cầu chì

Cơ cấu (3PAE) có hai trục vận hành: trục trên cho dao cắt tải và trục dưới cho dao tiếp địa.

Trục trên vận hành hai lò xo: một lò xo để đóng và một lò xo để mở. Cả hai lò xo đều được nạp trong một thao tác. Khi đó có thể đóng và mở dao cắt tải bằng các nút nhấn cơ.

Lò xo mở luôn được nạp khi dao cắt tải ở vị trí đóng và sẵn sàng mở dao cắt tải ngay lập tức nếu một trong các cầu chì cao áp bị chảy.

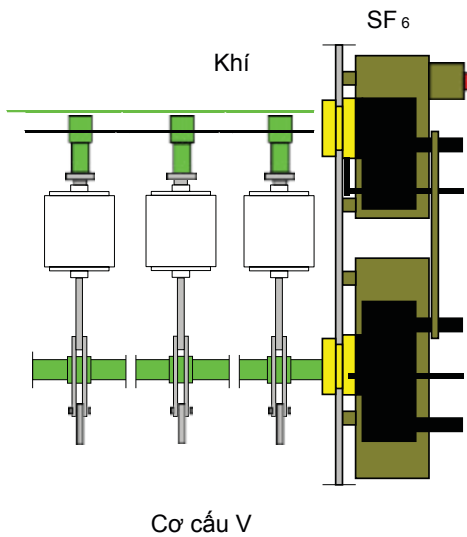
(Các) cầu chì bị chảy phải được thay thế trước khi người vận hành có thể đóng lại cầu dao cắt tải. Theo tiêu chuẩn IEC 60282-1, tất cả ba bộ nối cầu chì nên được thay thế, ngay cả khi một hoặc hai vẫn còn hoạt động.

Trục dưới được vận hành bằng lò xo đơn. Cả hai trục vận hành cùng vận hành một trục chung được kết nối trực tiếp với một dao cắt tải ba vị trí (CFE-F) bên trong bầu khí SF₆.

Do khóa liên động cơ giữa trục vận hành trên và trục vận hành dưới, không thể vận hành dao cắt tải khi dao tiếp địa ở vị trí tiếp địa hoặc vận hành dao tiếp địa khi dao cắt tải ở vị trí đóng.

Người vận hành cũng không thể tiếp cận vào khoang cầu chì trước khi cầu dao tiếp địa ở vị trí đóng.

Cơ cấu



Ngăn máy cắt chân không và ngăn phân đoạn thanh cái bằng máy cắt chân không

Hai ngăn này có hai cơ cấu: cơ cấu phía trên (2PA) có một trục vận hành được sử dụng cho máy cắt và cơ cấu phía dưới (3PKE) có hai trục vận hành được sử dụng cho dao cách ly và dao tiếp địa.

Cơ cấu phía trên có hai lò xo vận hành: một lò xo để đóng và một lò xo để mở. Cả hai lò xo đều được nạp trong một thao tác. Khi đó có thể đóng và mở máy cắt bằng các nút nhấn cơ.

Lò xo mở luôn được nạp khi máy cắt ở vị trí đóng và sẽ sẵn sàng mở ngay lập tức nếu role bảo vệ gửi tín hiệu cắt.

Tuy nhiên, không thể thực hiện quy trình đóng lại nhanh. Nếu cơ cấu được trang bị motor thì quá trình đóng lại sẽ mất khoảng 10 giây.

Cơ cấu phía dưới tương tự như cơ cấu được mô tả ở trên cho ngăn dao cắt tải.

Có một Khóa liên động cơ giữa hai cơ cấu này giúp ngăn không cho dao cách ly và dao tiếp địa vận hành khi máy cắt ở vị trí đóng. Khi dao tiếp địa ở vị trí đóng, người vận hành sẽ không thể vận hành dao cách ly, nhưng máy cắt có thể được đóng vì mục đích thử nghiệm.

Ngăn máy cắt chân không công suất cao V25 / V20

Ngăn này có hai cơ cấu: cơ cấu phía trên (EL2) được sử dụng cho máy cắt và cơ cấu phía dưới (3PKE) có hai trục vận hành được sử dụng cho dao cách ly và dao tiếp địa. Máy cắt chân không có khả năng với chu trình đóng lặp tự động nhanh chóng.

Có thể đóng và mở máy cắt bằng các nút nhấn cơ. Lò xo mở luôn được nạp khi máy cắt ở vị trí đóng và sẽ sẵn sàng mở ngay lập tức nếu role bảo vệ gửi tín hiệu cắt. Nếu cơ cấu được nạp lại sau khi đóng, nó có thể thực hiện trình tự mở - đóng - mở.

Cơ cấu phía dưới tương tự như cơ cấu được mô tả ở trên cho ngăn dao cắt tải.

Có một Khóa liên động cơ giữa hai cơ cấu này giúp ngăn không cho dao cách ly và dao tiếp địa vận hành khi máy cắt ở vị trí đóng. Khi dao tiếp địa ở vị trí đóng, người vận hành sẽ không thể vận hành dao cách ly, nhưng máy cắt có thể được đóng vì mục đích thử nghiệm.

Sứ xuyên cáp lực



Đầu nối của các cáp lực trung thế được thực hiện thông qua các sứ xuyên cáp lực. Các sứ xuyên này được làm bằng nhựa epoxy đúc với thanh dẫn đúc trong. Ngoài ra, một màn chắn đúc trong để điều khiển trường điện và cũng được sử dụng như tụ điện chính cung cấp các hệ thống chỉ thị điện áp.

Các cơ sở sản xuất hiện đại, robot tối tân và thiết bị thử nghiệm đảm bảo chất lượng cao cần thiết cho từng thiết bị.

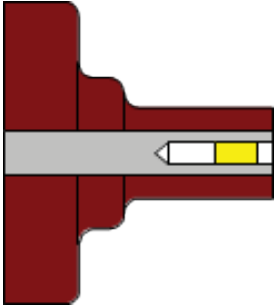
Một số lượng rất lớn các thiết bị đã được lắp đặt trên toàn thế giới trong các hệ thống phân phối, các trạm điện và các tổ hợp công nghiệp.

Được sử dụng kèm theo các đầu nối bọc kín toàn phần, đây chính là giải pháp lý tưởng cho các khu vực có vấn đề về độ ẩm hoặc ngưng tụ hơi nước. Các sứ xuyên được thiết kế theo các tiêu chuẩn CENELEC EN 50181, EDF HN 52-S-61 và IEC 60137.

Có sẵn 5 loại sứ xuyên cáp lực khác nhau:

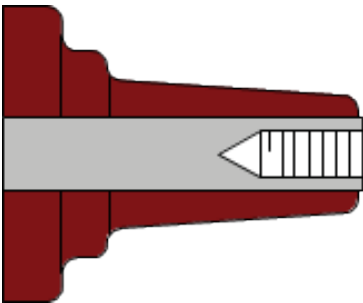
- Loại A (dòng 200 với tiếp xúc dạng trượt, $I_n = 200A$)
- Loại B (dòng 400 với tiếp xúc dạng trượt, $I_n = 400A$)
- Loại C (dòng 400 với tiếp xúc dạng bắt vít M16, $I_n = 630A$)
- Loại C (dòng 400 với tiếp xúc dạng bắt vít M16) và các cảm biến điện áp và dòng điện tích hợp ($I_n = 630A$)
- Loại D (dòng 600 có tiếp xúc dạng bắt vít M16, $I_n = 600A$)

Đầu cực cáp



Các sứ xuyên cáp lực sau đây có sẵn dưới dạng tiêu chuẩn:

Loại A với dạng cắm dòng 200, In = 200 A
 Tiêu chuẩn trên các ngăn F và V (In = 200 A)
 Vùng màu vàng chỉ thị lò xo tiếp xúc mạ bạc.
 Tiết diện cáp lực: Xem bảng 16.1.1 và 16.2.1.

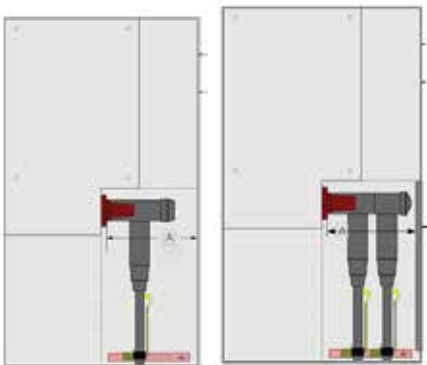


Loại C với dạng bắt vít M16
 Dòng 400, In = 630 A
 Tiêu chuẩn trên các ngăn C, V (In = 630A), D và De; và cho phần mở rộng từ phía trên
 Tiết diện cáp lực: Xem bảng 16.1.2 và 16.2.2.

Sứ xuyên cáp lực Loại B và D cũng có sẵn theo yêu cầu.

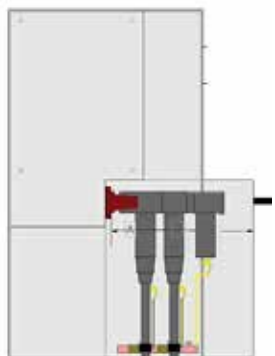
Phải tuân theo các hướng dẫn lắp đặt từ nhà sản xuất về đầu nối cáp. Đảm bảo bôi trơn toàn bộ các sứ xuyên bằng silicon được cung cấp.

Trong trường hợp chưa kết nối cáp lực, dao tiếp địa phải được khóa ở vị trí đóng hoặc sứ xuyên phải được gắn với đầu bịt trước khi thiết bị được cấp nguồn.



Bảng dưới đây cho thấy khoảng cách thực A tính bằng milimet từ sứ xuyên cáp lực đến phần bên trong của mặt che khoang cáp lực.

Loại ngăn cáp lực	Loại A (dòng 200 dạng trượt)	Loại C (dòng 400 dạng bắt vít)
Tiêu chuẩn	400	360
Có cửa sổ	392	353
Chịu hồ quang có/không có cửa sổ	377	337
Chiều sâu	595	555



Các nhà sản xuất đầu nối cáp sau đây được khuyến nghị:

ABB Kabeldon
 Südkabel
 Euromold/Elastimold
 nkt cables
 Tyco Electronics
 Prysmian
 3M

Tất cả các sứ xuyên đều nằm ở cùng độ cao so với sàn và được bảo vệ bằng mặt che khoang cáp lực. Ba bản vẽ dưới đây cho thấy bố trí điển hình với đầu nối cáp cho các cáp lực đơn và cáp lực kép.

Đầu cực cáp



CSE-A 12250
CSE-A 24250



CSE-A 12400
CSE-A 24400



CSE-A 12630
CSE-A 24630

Đầu cáp cách điện có thể tách rời
CSE-A 12-24 kV, 250 A, 400 A, 630 A

Lĩnh vực ứng dụng

Đầu cáp được đúc sẵn, cách điện hoàn toàn, có thể tách rời cho cáp lực 1 hoặc 3 lõi, cách điện bằng XLPE và ruột dẫn bằng nhôm hoặc đồng cho điện áp 12–42 kV. Có thể được lắp đặt cả trong nhà và ngoài trời.

Phù hợp với các sứ xuyên tiêu chuẩn loại hình nón đầu ra theo EN 50181. Đầu nối có dòng định mức:

- 250 A: Loại A với đầu cắm Ø 7,9 mm
- 400 A: Loại B với đầu cắm Ø 14 mm
- 630 A: Loại C với bắt vít M16

Tiêu chuẩn

Đáp ứng các yêu cầu của:
– CENELEC, HD 629.1 S2

Thiết kế

CSE-A được đúc sẵn và được sản xuất bằng cao su với ba lớp, một lớp bên trong dẫn điện, một lớp cách điện và một lớp ngoài dẫn điện, được lưu hóa với nhau để có được sự tiếp xúc tốt nhất có thể giữa các lớp.

Các đầu cáp lực bao gồm cả điểm đầu thử nghiệm điện dung có vỏ bảo vệ và dây tiếp địa tích hợp.

– Được cung cấp bộ phụ kiện 3 pha, trọn bộ với các đầu cốt, mối nối vít và bộ đệm chịu lực, được thiết kế để đảm bảo tính ổn định của quá trình lắp đặt.

Lưu ý:

– Đối với cáp lực 3 lõi với dây dẫn có màn chắn bằng Cu thông thường, phải sử dụng bộ tách màn chắn.

Ký hiệu	XLPE/EPR Ø mm2	Tiết diện dây dẫn mm2	Dòng định mức	Loại sứ xuyên	Trọng lượng kg/thiết bị
Đầu cáp lực kiểu nối co với tiếp điểm thử nghiệm điện dung, 12kV					
CSE-A 12250-01	10 - 12	10 - 16	250 A	Loại A với đầu cắm Ø 7,9 mm	2,2
CSE-A 12250-02	13 - 22	25 - 95	250 A	Loại A với đầu cắm Ø 7,9 mm	2,2
CSE-A 12400-01	13 - 20	25 - 70	400 A	Loại B với đầu cắm Ø 14 mm	6,1
CSE-A 12400-02	18,5 - 30,5	95 - 300	400 A	Loại B với đầu cắm Ø 14 mm	6,6
CSE-A 12630-01	13 - 20	25 - 70	630 A	Loại C với bắt vít M16	5,1
CSE-A 12630-02	18,5 - 30,5	95 - 300	630 A	Loại C với bắt vít M16	5,5
CSE-A 12630-03	30,5 - 45,0	400 - 630	630 A	Loại C với bắt vít M16	7,7
Đầu nối cáp lực kiểu nối co với tiếp điểm thử nghiệm điện dung, 24kV					
CSE-A 24250-01	13 - 22	10 - 16	250 A	Loại A với đầu cắm Ø 7,9 mm	2,2
CSE-A 24250-02	17,0 - 25,5	25 - 95	250 A	Loại A với đầu cắm Ø 7,9 mm	2,2
CSE-A 24400-01	17 - 24	25 - 70	400 A	Loại B với đầu cắm Ø 14 mm	6,1
CSE-A 24400-02	22,5 - 35,0	95 - 300	400 A	Loại B với đầu cắm Ø 14 mm	6,6
CSE-A 24630-01	17 - 24	25 - 70	630 A	Loại C với bắt vít M16	5,1
CSE-A 24630-02	22,5 - 35,0	95 - 300	630 A	Loại C với bắt vít M16	5,5
CSE-A 24630-03	30,5 - 45,0	400 - 630	630 A	Loại C với bắt vít M16	7,7

Đầu cực cáp 12 kV

12 kV: Đầu nối có thể tách rời loại A với bọc tiếp địa, Ir = 250 A

Nhà sản xuất	Ký hiệu	Dây dẫn [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12,2-25,0
3M	92-EE 615-2/-120	120	19,8-22,8
3M	92-EE 615-2/-150	150	21,3-24,3
ABB Kabeldon	CSE-A 12250-01	10-16	10,0-12,0
ABB Kabeldon	CSE-A 12250-02	25-95	13,0-22,0
Euromold	158LR/G	16-70	12,6-18,7
Euromold	158LR	70-95	18,4-26,4
nkt cables	EASW 10/250	25-95	12,7-19,2
nkt cables	CE 12-250	95-120	16,9-25,0
Prysmian	FMCE-250	16-95	10,0-21,3
Südkabel	SEW 12	25-150	12,2-25,0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13,5-33,5

Đối với các dòng ngăn mạch động và nhiệt, vui lòng so sánh các giá trị thiết kế trong hệ thống điện của bạn với các giá trị định mức của đầu nối từ các nhà cung cấp khác nhau.

12 kV: Đầu nối có thể tách rời loại C, r = 630 A							Khoang cáp lực với						
Nhà sản xuất	Ký hiệu	Dây dẫn [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Bọc tiếp địa Có / Không	Thiết bị bổ sung cho bố trí cáp đôi	Bộ chống sét van với	Cáp đơn + bộ chống sét van				Cáp kép		
							Tiêu chuẩn Khoảng cách A = 360 mm	Có của số Khoảng cách A = 353 mm	Chịu hồ quang Khoảng cách A = 337 mm	Chiều sâu Khoảng cách A = 555 mm	Tiêu chuẩn Khoảng cách A = 360 mm	Có của số Khoảng cách A = 353 mm	Chịu hồ quang Khoảng cách A = 337 mm
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15,0-23,5	Y	KU 23.1+93-EE 705-6/95	MUT 23							
3M	93-EE 705-6/-240	120-240	21,8-32,6	Y	93-EE 718-6/150-240	MUT 23							
ABB Kabeldon	CSE-A 12630-01	25-70	13,0-20,0	Y	CSEP-A 12630-01	CSAP-A 12	X	X		X	X	X	X
ABB Kabeldon	CSE-A 12630-02	95-300	18,5-30,5	Y	CSEP-A 12630-02	CSAP-A 12	X	X	X	X	X	X	X
ABB Kabeldon	CSE-A 12630-03	400-630	30,5-45,0	Y	CSEP-A 12630-03	CSAP-A 12	X	X		X	X	X	X
Euromold	430TB/G	25-300	12,0-37,5	Y	300 PB/G ₂	300SA ₂	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	430TB/G ₃	50-630	16,0-56,0	Y	804PG/G ₂	800SA ₂	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CB12-630	25-300	12,7-34,6	Y	CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	AB12-630	25-300	12,7-34,6	N	AC 12-630	ASA 12	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CC24-630(1250)	400-630	34,0-45,6	Y	CC24-630(1250) hoặc CC 12-630	CSA 12							
Prysmian	FMCTs-400	70-300	18,5-30,4	Y	FMPCs-400-12+ FMCTs-400	Có ₁				X			X
Prysmian	FMCTs-400/1250	70-300	18,5-42,0	Y	FMPCs-400-12+ FMCTs-400/1250	Có ₁				X			X
Südkabel	SET 12	50-300	15,0-32,6	Y	SEHDK 13.1	MUT 23	X	X	X	X			X
Südkabel	SET 12	50-300	15,0-32,6	Y	KU 23.2/22 +SET 12	MUT 23	X	X	X	X			X
Südkabel	SEHDT 13	400-500	31,3-36,4	Y	Không yêu cầu	KU33+MUT 23				X			X
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12,7-34,6	Y	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RICS	25-300	Linh hoạt	N	Không yêu cầu	RDA	X	X	X	X			
Tyco Electronics	RSTI-36Lxx	400-630	28,9-45,6	Y	RSTI-66CP-M16+ RSTI-36Lxx	Không yêu cầu				X			X

1) Có thể kết hợp với bộ chống sét van nhờ Euromold 400PBX-XSA

2) Đối với cáp đôi + bộ chống sét van, cần có mặt che khoang cáp lực sâu hơn. Giải pháp chỉ dành cho các đầu nối Euromold.

3) Có sẵn lên đến 1250 A.

Không nên sử dụng các đầu nối có thể tháo rời mà không có bọc tiếp địa.

Đối với dòng ngăn mạch đặc tính động và nhiệt, vui lòng so sánh các giá trị thiết kế trong mạng điện của bạn với các giá trị định mức của đầu nối từ các nhà cung cấp khác nhau

Đầu cực cáp 24 kV

24 kV: Đầu nối có thể tháo rời loại A với bọc tiếp địa, Ir = 250 A

Nhà sản xuất	Ký hiệu	Thanh dẫn [mm2]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12,2-25,0
3M	92-EE 615-2/-120	120	24,0-27,0
3M	92-EE 615-2/-150	150	25,5-28,5
ABB Kabeldon	CSE-A 24250-01	10-16	13,0-22,0
ABB Kabeldon	CSE-A 12250-02	25-95	17,0-25,5
Euromold	K158LR/G	16-25	12,6-18,7
Euromold	K158LR	25-95	18,4-26,4
nkt cables	630 20 - 250	25-95	17,0-25,0
nkt cables	CE 24-250	25-120	16,9-25,0
Prysmian	FMCE-250	35-95	18,6-26,0
Südkabel	SEW 24	25-95	17,3-25,0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13,5-33,5

Không nên sử dụng các đầu cáp có thể tháo rời mà không có bọc tiếp địa. Đối với dòng ngắn mạch đặc tính động và nhiệt, vui lòng so sánh các giá trị có trong mạng điện của bạn với các giá trị định mức của đầu nối từ các nhà cung cấp khác nhau

24 kV: Đầu nối có thể tháo rời loại C, Ir = 630 A

Khoang cáp lực với

Nhà sản xuất	Ký hiệu	Dây dẫn [mm2]	XLPE / EPR Ø [mm]	Thiết bị bổ sung cho bố trí cáp đối	Bộ chống sét van với	Cáp đơn + bộ chống sét van				Cáp kép				
						Tiêu chuẩn Khoảng cách A = 360 mm	Có cửa sổ Khoảng cách A = 353 mm	Chịu hồ quang Khoảng cách A = 337 mm	Chiều sâu Khoảng cách A = 555 mm	Tiêu chuẩn Khoảng cách A = 360 mm	Có cửa sổ Khoảng cách A = 353 mm	Chịu hồ quang Khoảng cách A = 337 mm	Chiều sâu Khoảng cách A = 555 mm	
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15,0-23,5	KU 23.1+93-EE 705-6/-95	MUT 23	X	X	X	X					X
3M	93-EE 705-6/-240	95-240	21,8-32,6	93-EE 718-6/150-240	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABB Kabeldon	CSE-A 24630-01	25-70	17,0-24,0	CSEP-A 24630-01	CSAP-A 24	X	X		X	X	X			X
ABB Kabeldon	CSE-A 24630-02	95-300	22,5-35,0	CSEP-A 24630-02	CSAP-A 24	X	X	X	X	X	X			X
ABB Kabeldon	CSE-A 24630-03	400-630	30,5-45,0	CSEP-A 24630-03	CSAP-A 24	X	X	X	X	X	X			X
Euromold	K400TB/G	25-300	12,0-37,5	K400CP-SC+K400TB/G	400PB-XSA				X	X	X			X
Euromold	K430TB/G	25-300	12,0-37,5	K300PB/G	300SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	K484TB/G	35-630	16,0-56,0	K804PB	800SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CB24-630	25-300	12,7-34,6	CC 24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CC24-630(1250)	400-630	34,0-45,6	CC24-630(1250) or CC24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCTs-400	35-300	18,5-35,3	FMPCs-400-24 + FMCTs-400	Có 1)				X					X
Prysmian	FMCTs-400/1250	35-630	18,5-47,1	FMPCs-400-24 + FMCTs-400/1250	Có 1)				X					X
Südkabel	SET 24	25-240	15,0-32,6	SEHDK 23.1	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Südkabel	SET 24	25-240	15,0-32,6	KU 23.2/23 + SET 24	MUT 23	X	X	X	X					X
Südkabel	SEHDT 23,1	300	31,9-34,6	KU 23.2/23+ SEHDT 23.1	MUT 23	X	X	X	X					X
Südkabel	SEHDT 23	300-500	31,9-40,6	Không yêu cầu	KU33+ MUT 23				X					X
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12,7-34,6	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RSTI-56Lxx	400-630	34,0-45,6	RSTI-66CP-M16 + RSTI-56Lxx	Không yêu cầu		X	X	X					X

1) Có thể kết hợp với bộ chống sét van nhờ Euromold 400PBX-XSA Không nên sử dụng các đầu nối có thể tháo rời mà không có bọc tiếp địa.

Đối với dòng ngắn mạch đặc tính động và nhiệt, vui lòng so sánh các giá trị thiết kế trong hệ thống điện của bạn với các giá trị định mức của đầu nối từ các nhà cung cấp khác nhau.

Sứ xuyên thử nghiệm cáp lực



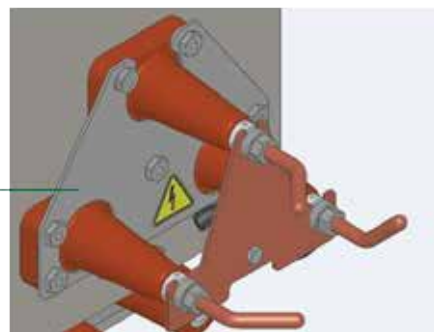
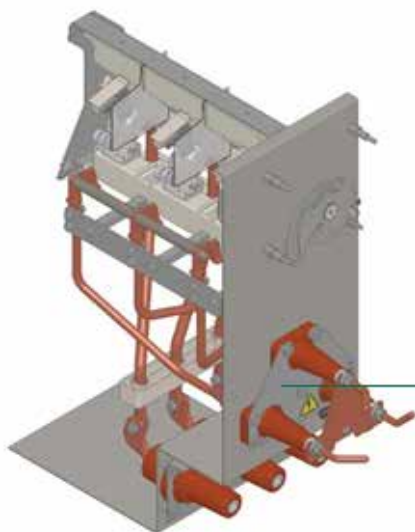
Cả hai ngăn C và De có thể được trang bị sứ xuyên thử nghiệm cáp lực nằm phía sau mặt che trước phía dưới. Mặt che này có thể được khóa liên động với dao tiếp địa để tránh tiếp cận với ngăn thử nghiệm cáp lực trước khi dao tiếp địa ở vị trí đóng.

Khi các sứ xuyên này được trang bị, các thử nghiệm cách điện cho cáp lực có thể dễ dàng thực hiện theo quy trình sau:

Tóm tắt nguyên tắc quy trình thử nghiệm:

1. Đóng dao tiếp địa sau khi kiểm tra các chỉ thị điện áp
2. Mở mặt che khoang
3. Lắp đặt thiết bị bơm áp lên các đầu cực đầu nối
4. Mở cầu dao tiếp địa có thể tháo rời
5. Thực hiện quá trình thử nghiệm cáp lực
6. Lắp đặt lại cầu dao tiếp địa
7. Tháo thiết bị bơm áp
8. Đóng mặt che khoang
9. Mở dao tiếp địa

Nếu tủ đóng cắt không được trang bị sứ xuyên thử nghiệm cáp lực, có thể trực tiếp thử nghiệm cáp lực tại đầu nối cáp lực nếu các đầu nối này được thiết kế cho mục đích này. Vui lòng làm theo hướng dẫn của nhà cung cấp. Để Khóa liên động trên nắp thử nghiệm cáp lực, xem bảng Khóa liên động cho ngăn C, chương 9.2.1.

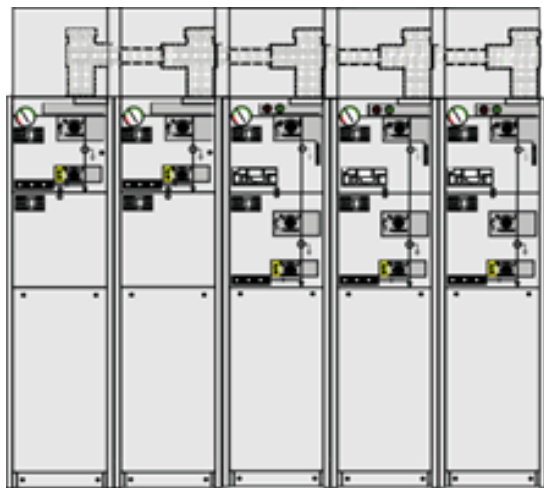


Mở rộng tủ đóng cắt

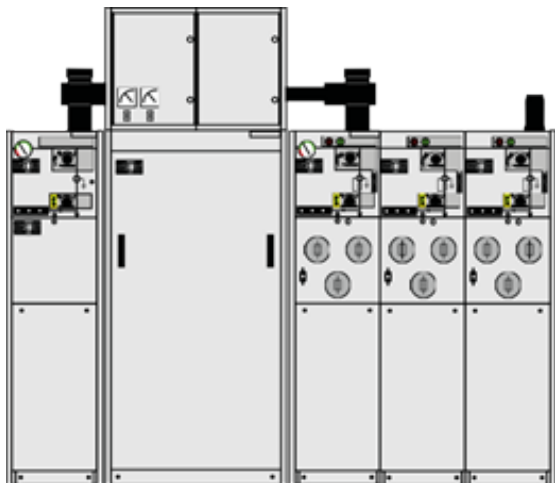
Thanh cái bên ngoài trên nóc tủ



SafePlus được trang bị để sẵn sàng mở rộng về phía bên phải trong tương lai



SafePlus ở dạng môđun toàn phần với hộp che thanh cái bên ngoài



SafePlus với một lộ vào (môđun C), một môđun đo lường (môđun M) và ba nhánh chữ T có trang bị cầu chì (môđun Fs), sẵn sàng để mở rộng trong tương lai

Trên nóc của tất cả tủ đóng cắt SafeRing và SafePlus, có thể tùy chọn lắp thêm các sứ xuyên để kết nối với các thanh cái ngoài về bên trái và / hoặc bên phải.

Đối với tủ đóng cắt SafePlus chỉ bao gồm một môđun, chỉ cần sử dụng một bộ sứ xuyên trên nóc tủ.

Khi sứ xuyên được trang bị trên nóc tủ, bạn sẽ có được những khả năng sau:

1. Khi bổ sung thêm một đầu bịt cho mỗi sứ xuyên, SafeRing/SafePlus sẽ được trang bị sẵn sàng để mở rộng thanh cái trong tương lai.
2. Với bộ thanh cái kết nối ngoài, bạn có thể kết nối hai hoặc nhiều bộ dây tủ.

Vì tủ đóng cắt 5 ngăn là kích thước tối đa trong một bầu khí SF6

chung tủ đóng cắt, bộ thanh cái cho phép cấu hình dây tủ với hơn 5 môđun.

Công tác lắp đặt các thanh cái ngoài phải được thực hiện tại hiện trường. Xem hướng dẫn lắp đặt trong hướng dẫn sử dụng 1VDD006006 GB.

Bộ phụ kiện mở rộng hoàn chỉnh và các đầu bịt được cách điện hoàn toàn, được tiếp địa và cách điện bằng cao su EPDM.

Điều này đảm bảo cho sự vận hành an toàn và ổn định cho phần mở rộng của tủ đóng cắt.

Ngoài ra, hộp che thanh cái ngoài cũng được cung cấp tùy chọn.

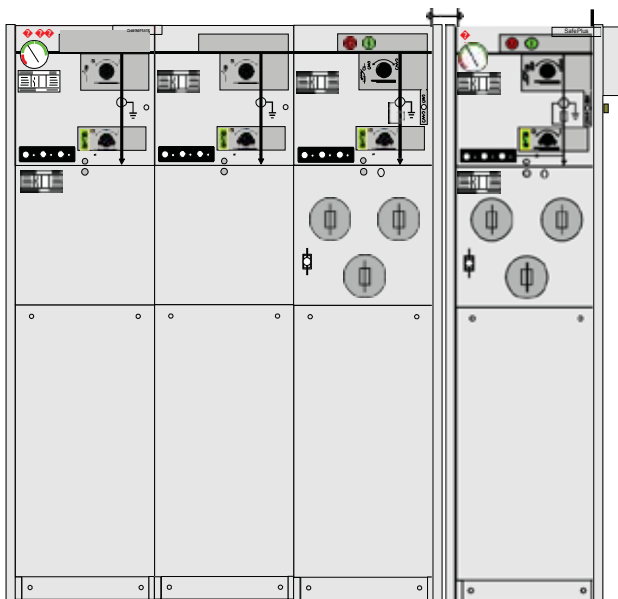
Tủ đóng cắt SafePlus cũng có thể được cấu hình như một môđun toàn phần. Khi đó giá trị định mức thanh cái là 1250 A.

Các thanh cái giữa các môđun và bộ đầu nối cuối được sử dụng ở bên trái và bên phải tương tự như các bộ phận được sử dụng trong ví dụ trước. Đối với ba môđun ở giữa sẽ cần một bộ chuyển đổi chéo đặc biệt.

Chiều dài của các thanh cái ngoài phụ thuộc vào các loại môđun được kết nối.

Kết nối bằng thanh cái ngoài có sẵn cho tất cả các môđun ngoại trừ môđun Mt.

Mở rộng mặt bên



Có thể trang bị các sứ xuyên tùy chọn ở mặt hông bên trái hoặc bên phải của các môđun C hay F của SafeRing hoặc SafePlus C để kết nối từ bên hông với các thanh cái ngoài. Dòng định mức của kết nối bên hông được giới hạn ở mức 400A.

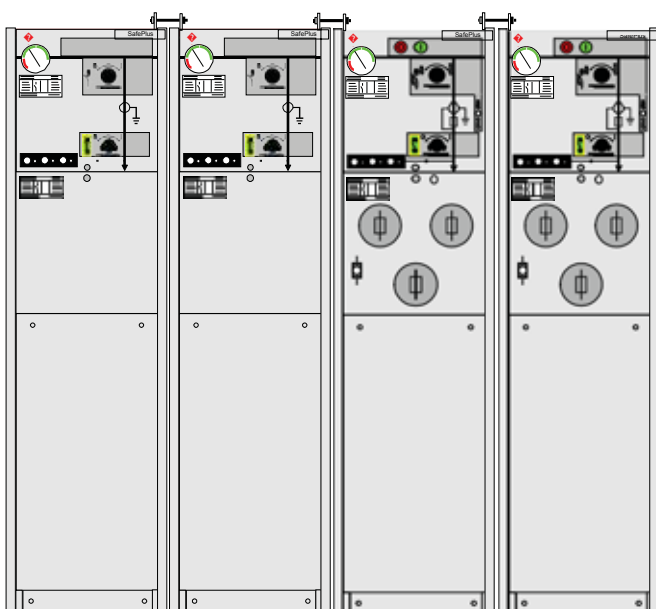
Đối với các môđun SafePlus 1 ngăn C hay F, có thể lắp đặt một hoặc hai bộ sứ xuyên. Điều này cũng được áp dụng cho một tủ có 2 ngăn.

Khi sứ xuyên được trang bị ở mặt bên, bạn sẽ có được những khả năng sau:

1. Khi bổ sung thêm một đầu bịt cho mỗi sứ xuyên, SafeRing/SafePlus sẽ được trang bị sẵn sàng để mở rộng thanh cái trong tương lai.
2. Với bộ kết nối được thiết kế chuyên biệt, bạn có thể kết nối hai hoặc nhiều dây tủ.

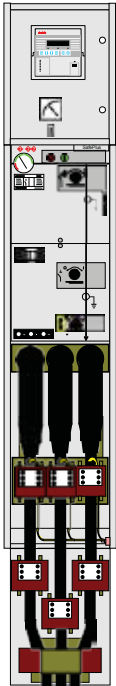
Vì tủ đóng cắt 5 ngăn là kích thước tối đa trong một bầu khí SF6 chung của một tủ đóng cắt, bộ thanh cái cho phép cấu hình dây tủ với hơn 5 môđun. Tủ đóng cắt thứ hai có thể bao gồm tối đa 2 môđun.

Công tác lắp đặt các thanh cái ngoài phải được thực hiện tại hiện trường. Xem hướng dẫn lắp đặt trong hướng dẫn sử dụng 1VDD006106 GB.

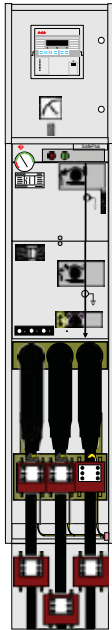


Tủ đóng cắt SafePlus cũng có thể được cấu hình như một môđun toàn phần. Các thanh cái giữa các môđun và các bộ đầu nối cuối được sử dụng ở ngoài cùng bên trái và ngoài cùng bên phải tương tự như các bộ phận được sử dụng trong ví dụ trước.

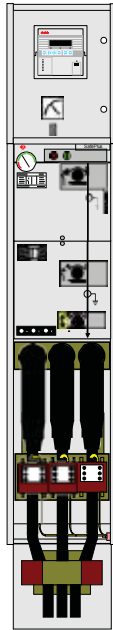
Khung bệ



Khung bệ 450 mm với biến dòng bảo vệ chạm đất và một bộ biến dòng bổ sung.



Khung bệ 290 mm với một bộ biến dòng bổ sung.



Khung bệ 290 mm với các biến dòng bảo vệ chạm đất

Khi SafeRing hoặc SafePlus được đặt trực tiếp trên sàn, chiều cao từ sàn đến tâm của sứ xuyên cáp lực là 595 milimet. Nếu không có mương cáp, chiều cao này có thể không đủ để lắp đặt đúng cách cho cáp lực. Khi đó có thể đặt tủ đóng cắt trên một khung bệ bổ sung.

Khung bệ này có sẵn ở hai phiên bản độ cao khác nhau; 290 và 450 milimet.

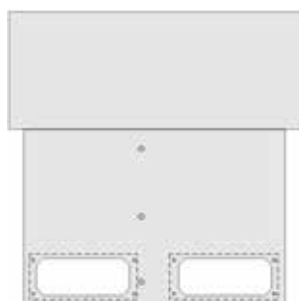
Bên trong khoang cáp lực tiêu chuẩn cho máy cắt chân không sẽ có đủ không gian để lắp đặt ba biến dòng cho rôle bảo vệ.

Nếu cần một biến dòng bảo vệ chạm đất hoặc một bộ biến dòng bổ sung thì cần phải lắp thêm khung bệ, vui lòng xem các ví dụ ở bên trái.

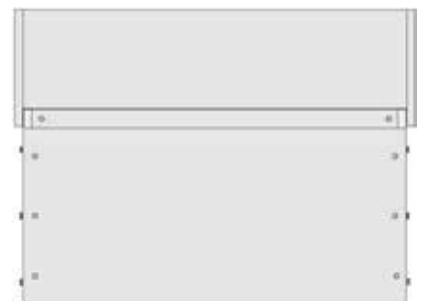
Khung bệ có các lỗ mở cho lối vào cáp lực từ dưới đáy và từ cả hai mặt bên. Khung bệ được cung cấp dưới dạng kit và phải được lắp ráp tại hiện trường.



Mặt trước



Mặt bên

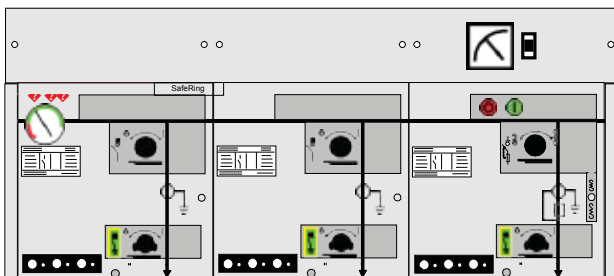


Mặt sau

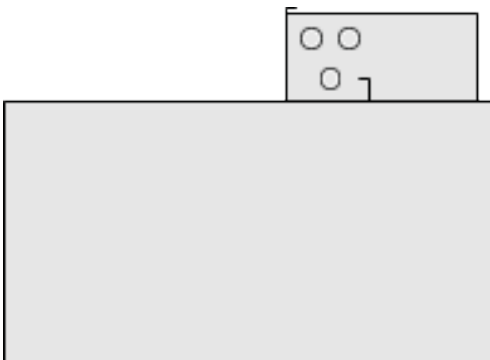
Ngăn hạ thế / Hộp luồn trên



Ngăn hạ áp có role REF615



Hộp luồn trên với Ampe kế và công tắc chọn



Hộp luồn trên với Ampe kế và công tắc chọn

Hộp ngăn hạ thế

Tất cả các tủ đóng cắt SafePlus có thể được cung cấp với một hộp ngăn hạ thế tùy chọn.

Hộp ngăn hạ thế này có thể được trang bị role bảo vệ, đồng hồ đo lường, công tắc vị trí, khối terminal, v.v.

Hộp này được cố định vào các mặt che bên của bầu khí SF6 và có chiều rộng tương ứng với tủ đóng cắt.

Mỗi hộp ngăn hạ thế có một cửa có bản lề riêng biệt, nhưng không có vách ngăn giữa các hộp.

Hộp ngăn hạ áp có khả năng với ngõ vào cáp bên ngoài từ bên trái hoặc bên phải.

Hệ thống khóa cửa được cung cấp theo yêu cầu.

Các chiều cao khác nhau cho hộp ngăn hạ thế có sẵn: 470, 570, 700, 800 mm)

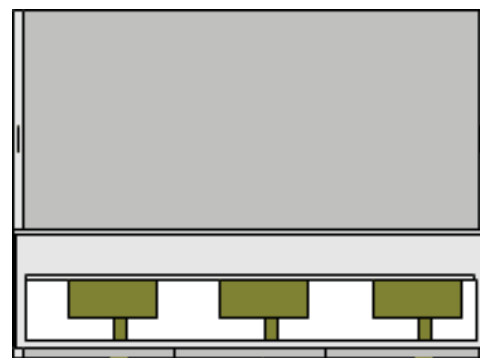
Hộp luồn trên

Nếu motor, cuộn dây, tiếp điểm phụ, role bảo vệ tự cấp nguồn v.v. được trang bị trên một môđun của SafeRing hoặc SafePlus, các khối terminal và hệ thống dây dẫn được đặt phía sau các mặt che trước.

Tuy nhiên, một hộp luồn trên bổ sung có thể được gắn trên nóc của tất cả các tủ đóng cắt SafeRing và SafePlus. Hộp luồn trên được cố định vào các mặt bên của bầu khí SF6, có chiều rộng tương ứng với tủ đóng cắt.

Hộp luồn trên cho phép luồn hệ thống dây dẫn hạ áp của khách hàng từ mặt sau, mặt bên trái và mặt bên phải.

Hơn nữa, hộp luồn trên sẽ mang lại khả năng lắp đặt các ampe kế kèm các công tắc lựa chọn, một công tắc lựa chọn tại chỗ/ từ xa để vận hành motor, v.v.



Hộp luồn trên nhìn từ phía trên khi các mặt che trước/ trên đã được tháo ra

Vận hành motor

Các thao tác đóng và mở của dao cắt tải cũng như thao tác nạp lò xo của các cơ cấu cơ khí cho máy cắt và dao cắt tải kết hợp cầu chì có thể được thực hiện bởi motor.

Dao cách ly trong môđun V và tất cả các dao tiếp địa không có khả năng này.

Tất cả các motor đều yêu cầu điện áp một chiều. Nếu điện áp điều khiển là 110 hoặc 220 VAC, cần tích hợp một bộ chỉnh lưu trong bộ điều khiển.

Chu trình vận hành motor là CO - 3 phút (tức là nó có thể được vận hành với tần suất lên đến một lần đóng và một lần mở mỗi phút thứ ba). Motor và cuộn dây có thể dễ dàng được gắn vào các cơ cấu sau khi giao hàng (trang bị thêm). Điện áp thử nghiệm cho các bảng dưới đây là + 10/- 15% đối với motor và cuộn đóng, và + 10/-30% đối với cuộn cắt và cuộn mở.

Motor và các cuộn dây có thể dễ dàng được gắn vào các cơ cấu sau khi giao hàng (trang bị thêm).

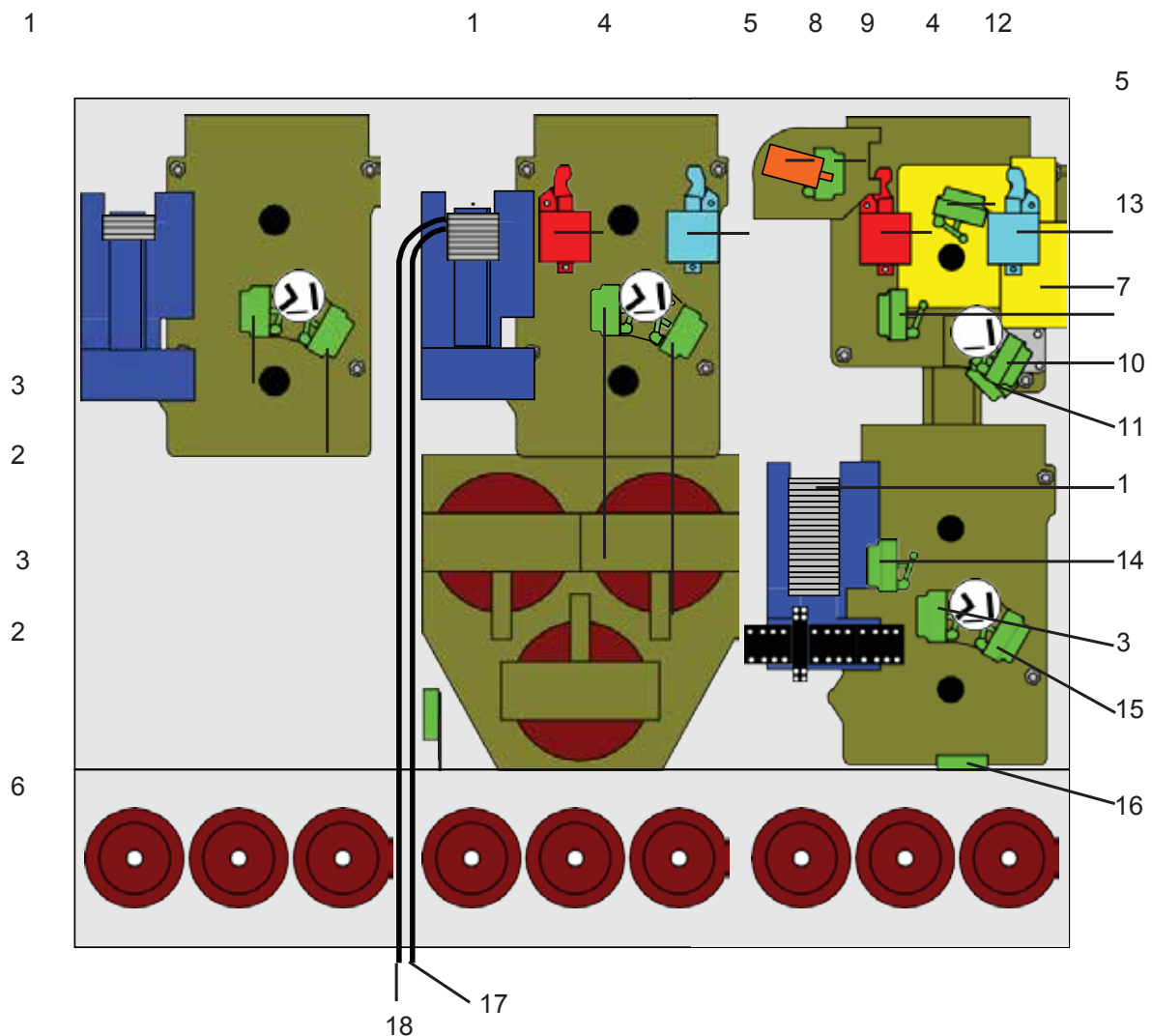
Đặc điểm của cơ cấu vận hành motor cho môđun C					
Điện áp định mức (V)	Mức tiêu thụ năng lượng (W) hoặc (VA)	Thời gian vận hành		Dòng khởi động cực đại (A)	Cầu chì
		Thời gian đóng (s)	Thời gian mở (s)		
24	90	6 - 9	6 - 9	14	F 6,3 A
48	150	4 - 7	4 - 7	13	F 4 A
60	90	6 - 9	6 - 9	7	F 4 A
110	90	6 - 9	6 - 9	3	F 2 A
220	90	6 - 9	6 - 9	1,7	F 1 A

Đặc điểm của cơ cấu vận hành motor cho môđun F					
Điện áp định mức (V)	Mức tiêu thụ năng lượng (W) hoặc (VA)	Thời gian vận hành		Dòng khởi động cực đại (A)	Cầu chì
		Thời gian nạp/đóng (s)	Thời gian mở (s)		
24	160	9-14	40-60	14	F 6,3 A
48	200	5-9	40-60	13	F 4 A
60	140	8-13	40-60	7	F 4 A
110	140	8-13	40-60	3	F 2 A
220	140	8-13	40-60	1,7	F 1 A

Đặc điểm của cơ cấu vận hành motor cho môđun V					
Điện áp định mức (V)	Mức tiêu thụ năng lượng (W) hoặc (VA)	Thời gian vận hành		Dòng khởi động cực đại (A)	Cầu chì
		Thời gian nạp/đóng (s)	Thời gian mở (s)		
24	180	10-17	40-60	14	F 6,3 A
48	220	5-9	40-60	13	F 4 A
60	150	9-13	40-60	7	F 4 A
110	170	9-13	40-60	3	F 2 A
220	150	9-14	40-60	1,7	F 1 A

Đặc điểm của cuộn cắt , cuộn đóng và cuộn mở cho các môđun F và V					
Điện áp định mức (V)	Mức tiêu thụ năng lượng (W) hoặc (VA)	Thời gian vận hành		Dòng khởi động cực đại (A)	Cầu chì cho cuộn đóng Y2(Cuộn mở Y1 không sử dụng cầu chì)
		Thời gian đóng (ms)	Thời gian mở (s)		
24 V DC	150	40-60	40-60	6	F 3,15 A
48 V DC	200	40-60	40-60	4	F 2 A
60 V DC	20	40-60	40-60	3	F 1,6 A
110 V DC	200	40-60	40-60	2	F 1 A
220 V DC	200	40-60	40-60	1	F 0,5 A
110 V AC	200	40-60	40-60	2	F 1 A
230 V AC	200	40-60	40-60	1	F 0,5 A

Vận hành motor



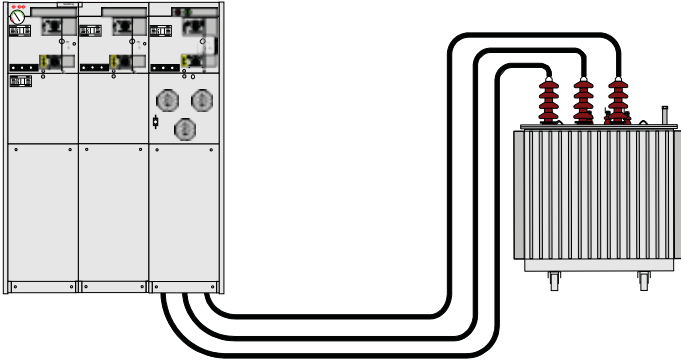
SafePlus bao gồm các môđun CFV được trang bị nhiều tiếp điểm phụ, cuộn dây và cơ cấu vận hành motor khác nhau

1. Khối terminal/bộ điều khiển vận hành motor
2. Tiếp điểm phụ S7, dao cắt tải
3. Tiếp điểm phụ S10, dao tiếp địa
4. Cuộn mở Y1
5. Cuộn đóng Y2
6. Tiếp điểm phụ S9, cầu chì chảy
7. Vận hành motor
8. Cuộn cắt rơ le Y3 / Y4 / Y5 / Y6*
9. Tiếp điểm phụ S9, cho tín hiệu máy cắt bị cắt
10. Tiếp điểm phụ S5, cho máy cắt

11. Tiếp điểm phụ S6, cho cơ cấu bị chốt
12. Tiếp điểm phụ S8, cho lò xo nạp
13. Tiếp điểm phụ S14, cho cần thao tác, VCB
14. Tiếp điểm phụ S15, cho cần thao tác, dao cách ly
15. Tiếp điểm phụ S7, cho dao cách ly
16. Tiếp điểm phụ S13, cho mặt che khoang cấp lực
17. Tiếp điểm phụ S20, cho bộ triệt tiêu hồ quang
18. Tiếp điểm phụ S19, cho áp suất khí SF6

* Tùy thuộc vào loại rơle bảo vệ, môđun V có thể chỉ được cung cấp với một trong các cuộn cắt rơle.

Bảo vệ máy biến áp



SafePlus và SafeRing cho phép lựa chọn giữa dao cắt tải kết hợp cầu chì hoặc máy cắt có rơle để bảo vệ máy biến áp.

Dao cắt tải-cầu chì mang lại khả năng bảo vệ tối ưu chống lại các sự cố ngắn mạch, trong khi máy cắt có rơle mang lại khả năng bảo vệ tốt hơn chống lại hiện tượng quá dòng. Máy cắt có rơle luôn được khuyến khích cho các máy biến áp có định mức lớn hơn.

SafeRing được cung cấp với môđun V có định mức 200 A. Môđun V của SafePlus có hai tùy chọn: định mức 200 hoặc 630A.

Đối với cả SafeRing và SafePlus, rơle là loại rơle tự cấp nguồn, sử dụng năng lượng từ các biến dòng trong trường hợp xảy ra sự cố để cấp nguồn cho cuộn cắt.

Rơle tự cấp nguồn cũng có thể được sử dụng để bảo vệ cấp lực. Bạn có thể tìm thấy thêm chi tiết về các loại rơle khác nhau từ trang 75.

Bảo vệ máy biến áp với rơle tự cấp nguồn. Các loại được đề xuất:

- Rơle ABB loại REJ603 r.1.5
- Rơle Woodward loại WIC 1 và WIB 1 PE
- Rơle Kries loại IKI-30

Các tính năng quan trọng của môđun V:

- Rơle nằm ở phía sau mặt che. Không cần lắp thêm hộp ngăn hạ thế cho rơle tự cấp nguồn dùng để bảo vệ máy biến áp.

Chuyên dụng bảo vệ của máy cắt chân không:

- Bảo vệ tốt chống các sự cố ngắn mạch
- Bảo vệ tốt các sự cố quá dòng
- Các dòng sự cố được phát hiện sớm

SafeRing và SafePlus - Lựa chọn cầu chì

Khi lựa chọn các cầu chì để bảo vệ máy biến áp, điều quan trọng là phải đảm bảo đáp ứng các yêu cầu trong IEC 62271-105 và trong IEC 69787. Cụ thể, Phụ lục A trong IEC 62271-105 đưa ra một ví dụ điển hình về sự phối hợp giữa cầu chì, dao cắt tải và máy biến áp.

Việc lựa chọn đúng các cầu chì để bảo vệ máy biến áp sẽ bảo đảm:

- Bảo vệ tối ưu máy biến áp
- Không có hư hỏng các phụ kiện của cầu chì do các dòng xung kích từ hóa của máy biến áp
- Không có hiện tượng quá nhiệt trên các cầu chì, dao cắt tải-cầu chì hoặc tủ đóng cắt do dòng tải tối đa hoặc dòng quá tải ngắn hạn cho phép của máy biến áp
- Dòng truyền thực tế của cụm cầu dao-cầu chì ở mức thấp hơn dòng truyền định mức của cụm cầu dao-cầu chì
- Phù hợp phối hợp bảo vệ khi ngắn mạch ở phía sau máy biến áp (phí hạ thế)
- Các bộ cầu chì vận hành phối hợp với các bộ cầu chì hạ áp trong trường hợp các sự cố pha-pha xảy ra phía hạ áp bên dưới các bộ cầu chì hạ áp.

Bằng cách cẩn thận kiểm tra các quy tắc này có được tuân thủ, các cầu chì từ bất kỳ nhà sản xuất nào cũng có thể được sử dụng kết hợp với SafeRing và SafePlus với điều kiện là các cầu chì phải phù hợp với các yêu cầu được mô tả trong các trang sau.

Cầu chì



Đế đỡ cầu chì



Bộ adapter cầu chì



Cầu chì

SafeRing và SafePlus được thiết kế và thử nghiệm với cầu chì theo IEC 60282-1. Kích thước của cầu chì phải phù hợp với IEC 60282-1, Phụ lục D. Các cầu chì phải là loại I có đường kính của thiết bị đầu cuối bằng $45 + 1$ mm và chiều dài thân (e) bằng 442 mm.

Kích thước của các cầu chì cũng có thể phù hợp với DIN 43625 đồng thời chiều dài của hộp giữ cầu chì được xác định dựa trên việc sử dụng các cầu chì có chiều dài 442 mm. Để lắp đặt các cầu chì ngắn hơn thì cần phải sử dụng bộ adapter cầu chì (<24kV).

Vui lòng lưu ý rằng: khi lắp cầu chì vào trong hộp giữ, thanh lấy phải luôn hướng ra ngoài đối diện với đế đỡ cầu chì. Adapter cầu chì phải được cố định vào tiếp điểm của cầu chì hướng vào trong hộp giữ cầu chì.

Công suất tối đa của máy biến áp phân phối được dùng với môđun dao cắt tải-cầu chì của SafeRing/SafePlus là 1600 kVA. Đối với các máy biến áp có định mức cao hơn, chúng tôi khuyên dùng môđun máy cắt chân với các biến dòng và rơle bảo vệ.

Bảng dưới đây cho thấy các cầu chì CEF sử dụng trong SafeRing/SafePlus. Để biết thêm Thông số kỹ thuật, hãy tham khảo danh mục ABB Ba Lan 3405PL202-W6-en.

Để tra chính xác cầu chì phù hợp với định mức máy biến áp theo kVA, vui lòng xem các bảng lựa chọn 23.1.1, 23.1.2 và 23.2.1

Loại	Điện áp định mức kV	Dòng định mức A	e / D mm	Loại	Điện áp định mức kV	Dòng định mức A	e / D mm
CEF	3,6/7,2	6	192/65	CEF	17,5	6	292/65
CEF	3,6/7,2	10	192/65	CEF	17,5	10	292/65
CEF	3,6/7,2	16	192/65	CEF	17,5	16	292/65
CEF	3,6/7,2	25	192/65	CEF	17,5	25	292/65
CEF	3,6/7,2	40	192/65	CEF	17,5	40	292/87
CEF	3,6/7,2	50	192/65	CEF	17,5	50	292/87
CEF	3,6/7,2	63	192/65	CEF	17,5	63	292/87
CEF	3,6/7,2	80	192/87	CEF	17,5	80	442/87
CEF	3,6/7,2	100	192/87	CEF	17,5	100	442/87
CEF	3,6/7,2	125	292/87				
CEF	3,6/7,2	160	292/87				
CEF	12	6	292/65	CEF	24	6	442/65
CEF	12	10	292/65	CEF	24	10	442/65
CEF	12	16	292/65	CEF	24	16	442/65
CEF	12	25	292/65	CEF	24	25	442/65
CEF	12	40	292/65	CEF	24	40	442/65
CEF	12	50	292/65	CEF	24	50	442/87
CEF	12	63	292/65	CEF	24	63	442/87
CEF	12	80	292/87				
CEF	12	100	292/87				
CEF	12	125	442/87				

Bảng lựa chọn cầu chì - CEF

100%		Định mức máy biến áp (kVA)															Định mức cầu chì điện áp
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	7,2 kV
3	16	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160					
3,3	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160					
4,15	10	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160				
5	10	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	160	160			
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160		
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160		
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	80	125	125	12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	17,5 kV
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	63	24 kV
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- Bảng được dựa trên căn cứ sử dụng cầu chì loại CEF của ABB
- Điều kiện vận hành bình thường và không xảy ra quá tải
- Nhiệt độ môi trường -250C - +400C

120%		Định mức máy biến áp (kVA)															Định mức cầu chì điện áp
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800		1250	1600	7,2 kV
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160						
3,3	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125						
4,15	10	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125					
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125	160				
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160			
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125			
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125		12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	17,5 kV
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	24 kV
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- Bảng được dựa trên căn cứ sử dụng cầu chì loại CEF của ABB
- Điều kiện vận hành bình thường và xảy ra quá tải 20%
- Nhiệt độ môi trường -250C - +400C

Bảng lựa chọn cầu chì - CEF-S

Điện áp định mức máy biến áp (kV)	Định mức máy biến áp (kVA)												Điện áp định mức cầu chì	Chiều dài cầu chì „e“ (mm)	Danh mục số CEF-S	Danh mục số CEF-S-TCU
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630				
	Định mức bộ nối cầu chì In (A)															
3	16	25	40	50									6/12	292	10A:1YMB531011M0001	10A:1YMB531861M0001
3,3	16	25	40	50	50										16A:1YMB531011M0002	16A:1YMB531861M0002
4,15	16	20	40	40	50										20A:1YMB531011M0003	20A:1YMB531861M0003
5	10	20	25	40	40	50									25A:1YMB531011M0004	25A:1YMB531861M0004
5,5	10	20	20	40	40	40	50								40A:1YMB531011M0005	40A:1YMB531861M0005
6	10	16	20	25	40	40	50								50A:1YMB531011M0006	50A:1YMB531861M0006
6,6	10*	16	20	25	40	40	50	50								
10	10*	10	16	20	20	25	40	40	50							
11	10*	10	16	20	20	25	40	40	40	50						
12	10*	10	16	16	20	20	25	40	40	50						
13,8	10*	10*	16	16	16	20	20	40	40	40			10/24	442	10A:1YMB531012M0001	10A:1YMB531862M0001
15	10*	10*	10	16	16	20	20	25	40	40					16A:1YMB531012M0002	16A:1YMB531862M0002
17,5	10*	10*	10	16	16	20	20	20	40	40	40				20A:1YMB531012M0003	20A:1YMB531862M0003
20	10*	10*	10*	10	16	16	20	20	25	40	40				25A:1YMB531012M0004	25A:1YMB531862M0004
22	10*	10*	10*	10	16	16	20	20	20	40	40	40			40A:1YMB531012M0005	40A:1YMB531862M0005
24	10*	10*	10*	10	16	16	16	20	20	25	40	40				
Bộ nối cầu chì Max.gG ở phía hạ áp (A)	40	80	125	160	160	200	250	250	300	400	400	800				

Bảng được tính theo các tiêu chuẩn IEC 60787 và IEC 62271-105. Giả định máy biến áp và tủ đóng cắt vận hành ở các điều kiện sau đây:

Quá tải thời gian dài tối đa của máy biến áp - 120%, dòng xung kích từ hóa của máy biến áp đến 630kVA - $12 \times I_n$ trong 100ms,

Dòng xung kích từ hóa của máy biến áp trên 630kVA - $10 \times I_n$ trong 100ms,

Điều kiện môi trường vận hành tiêu chuẩn của tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus (quan trọng nhất: nhiệt độ môi trường từ -25 °C đến +40 °C)

Đối với các định mức được đánh dấu bằng "*", dòng ngắn mạch tối đa của máy biến áp ở phía hạ áp, được chuyển sang phía cao áp, dưới mức dòng cắt tối thiểu I3 của cầu chì. Bảng trên mô tả chi tiết dòng định mức của một cầu chì cụ thể đối tượng ứng với một điện áp nhất định và định mức máy biến áp. Đối với các tiêu chí khác, phải tính toán lại việc lựa chọn cầu chì.

Role



SafePlus có thể được cung cấp với một môđun V với máy cắt chân không 630A. Mục này mô tả các lựa chọn khác nhau của rơle bảo vệ và các terminal cho ngăn lậ có thể được sử dụng trong SafePlus. Các rơle này yêu cầu một hộp ngăn hạ áp bổ sung.

Để bảo vệ máy biến áp với máy cắt chân không có định mức tối đa 200A, xem chương 22, “Bảo vệ máy biến áp”.

Quy trình thử nghiệm tiêu chuẩn là thử nghiệm chức năng cho mạch cắt của rơle. Tất cả các cài đặt thông số của khách hàng phải được thực hiện tại hiện trường.

Rơle loại REF được cấu hình theo đặc điểm kỹ thuật của khách hàng cho các chức năng bảo vệ. Các chức năng điều khiển đặc biệt chỉ được cung cấp theo yêu cầu.

Môđun V cũng có thể được cung cấp dưới hình thức sẵn sàng trang bị rơle bảo vệ.

Môđun này được phân thành hai loại:

- Cuộn cắt và tiếp điểm phụ.
- Khoét lỗ sẵn trên hộp ngăn hạ áp, cuộn cắt, tiếp điểm phụ, hệ thống dây dẫn và bản vẽ.

Có ba nhóm rơle chính được cung cấp:

- A. Rơle bảo vệ ngăn lậ của ABB
- B. Rơle tự cấp nguồn
- C. Rơle của ABB loại REF 54x

A. ABB cung cấp một số lượng lớn các rơle bảo vệ ngăn lậ. Các rơle này đã được cung cấp cho thị trường trong một thời gian dài và nổi tiếng về độ tin cậy cũng như vận hành an toàn. Các rơle này có nguồn cung phụ trợ 18-80VDC hoặc 80-265VAC/DC và được kết nối với các CT và VT thông thường.

B. Rơle tự cấp nguồn thích hợp cho điều kiện khắc nghiệt và những nơi không có khả năng cung cấp nguồn phụ. SafeRing và SafePlus có thể được cung cấp dưới nhiều phiên bản khác nhau để đáp ứng tất cả các nhu cầu liên quan trong hệ thống phân phối.

C. Rơle ABB loại REF 54x cung cấp các giải pháp tiết kiệm chi phí cho các ứng dụng bảo vệ, giám sát và kiểm soát khác nhau. Các rơle này cho phép sử dụng các cảm biến điện áp và dòng điện chính xác và đáng tin cậy cũng như các CT và VT thông thường.

Role



Bảo vệ ngắn lộ

Các ứng dụng bảo vệ có thể tạm chia thành hai loại, đó là ứng dụng tiêu chuẩn (sử dụng chức năng bảo vệ dòng cơ bản) và ứng dụng có yêu cầu cao (sử dụng chức năng bảo vệ dòng điện và điện áp) và còn có loại là sự kết hợp của cả hai loại trên.

Hệ thống hay sơ đồ bảo vệ được lựa chọn cần phải đáp ứng được các yêu cầu đặc thù ứng dụng về độ nhạy, tính chọn lọc và tốc độ đáp ứng của bảo vệ. Các yêu cầu về bảo vệ chủ yếu được xác định bởi kết cấu vật lý của mạng lưới hay hệ thống điện lưới quyết định và trong tất cả các trường hợp thì có thể đáp ứng được các yêu cầu này với IED bảo vệ quá dòng vô hướng/có hướng.

Trong mạng lưới hoặc hệ thống điện có kết cấu phức tạp hơn thì có thể phải cần sử dụng các tính năng bảo vệ tiên tiến hơn như bảo vệ khoảng cách hoặc bảo vệ bảo vệ sai lệch đường dây.

Mục đích của hệ thống bảo vệ quá áp và thấp áp là để giám sát mức điện áp của mạng lưới điện. Nếu mức điện áp sai lệch khỏi giá trị mục tiêu lớn hơn biên độ cho phép trong một khoảng thời gian quy định thì hệ thống bảo vệ sẽ kích hoạt và đáp ứng để hạn chế kéo dài tình trạng bất thường này và các tác động gây ra cho hệ thống hay cho các thiết bị.

Để tránh những sự cố mất điện lớn do nhiễu tần số thì thường các trạm biến áp được trang bị IED bảo vệ chống tần số thấp và điều khiển hàng loạt các cơ chế xả tải phụ tải lưới điện. Đây chỉ là một số các ví dụ về các tính năng bảo vệ ngắn lộ được cung cấp bởi các rơ le của ABB.

Các role tự cấp điện

Để biết các tính năng và chức năng, xem bảng ở trang 79.

REF601

REF601 là rơle bảo vệ ngắn lộ chuyên dụng, nhằm bảo vệ các trạm biến áp tiện ích và hệ thống điện công nghiệp trong các hệ thống phân phối sơ cấp và thứ cấp.

REF601/REJ601 thuộc chuỗi sản phẩm Relion® và thuộc dòng sản phẩm 601 của ABB. Rơle có sẵn ba cấu hình ứng dụng thay thế: A, B và C.

REC615

REC615 là một IED (thiết bị điện tử thông minh) tự động hóa lưới điện chuyên dụng được thiết kế để điều khiển và giám sát từ xa, bảo vệ, chỉ thị sự cố, phân tích chất lượng điện năng và tự động hóa trong các hệ thống phân phối trung thế thứ cấp, bao gồm các hệ thống với phát điện phân phối và với các thiết bị thứ cấp như các dao cách ly, dao cắt tải và tủ điện trung thế mạch vòng.

Role



REF611

REF611 là một IED bảo vệ ngăn lộ chuyên dụng được thiết kế để bảo vệ, điều khiển, đo lường và giám sát các trạm điện lực và các hệ thống điện công nghiệp bao gồm các mạng lưới phân phối hình tia, hình vòng lặp và hình lưới có hoặc không có phát điện phân phối. REF611 có sẵn trong hai cấu hình tiêu chuẩn thay thế.

REF615

REF615 là một IED bảo vệ ngăn lộ chuyên dụng với thiết kế lý tưởng cho các mục đích bảo vệ, điều khiển, giám sát và đo lường các hệ thống phân phối điện lực và công nghiệp. Thiết bị này có chức năng bảo vệ cho các đường dây trên không, ngăn lộ cáp và hệ thống thanh cái của các trạm phân phối điện. Hệ thống thiết bị này phù hợp cả hai loại mạng lưới điện trung tính cách ly và trung tính nối đất điện trở hay trở kháng.

REF620

REF620 là một IED bảo vệ ngăn lộ chuyên dụng với thiết kế lý tưởng để bảo vệ, điều khiển, đo lường và giám sát các trạm biến áp điện lực và các hệ thống điện công nghiệp bao gồm các mạng lưới phân phối hình tia, hình vòng lặp và hình lưới. REF620 thuộc chuỗi sản phẩm Relion® và thuộc dòng sản phẩm 620 của ABB. Các IED thuộc dòng 620 với đặc tính thiết kế nhỏ gọn và dạng rút kéo. Dòng 620 được thiết kế tối ưu khả năng tận dụng đầy đủ các tiềm năng của tiêu chuẩn IEC 61850 về truyền thông và phối hợp hoạt động giữa các thiết bị tự động hóa trạm.

REF630

REF630 là một IED quản lý ngăn lộ toàn diện cho bảo vệ, điều khiển, đo lường và giám sát các trạm phân phối điện lực và công nghiệp. REF630 thuộc chuỗi sản phẩm Relion® và dòng sản phẩm 630 của ABB với khả năng mở rộng chức năng và cấu hình linh hoạt.

REF630 với các chức năng điều khiển cần thiết để trở thành một giải pháp lý tưởng cho điều khiển mức ngăn các ngăn lộ. REF630 cung cấp chức năng bảo vệ chính cho các đường dây trên không và các ngăn lộ cáp lực của các hệ thống phân phối. REF630 phù hợp với cả hai loại mạng lưới điện trung tính cách ly và mạng lưới điện trung tính nối đất điện trở hay trở kháng. Có bốn cấu hình sẵn để thỏa mãn các yêu cầu về điều khiển và bảo vệ ngăn lộ điển hình.

Có thể sử dụng các cấu hình sẵn, hoặc cũng có thể điều chỉnh hay mở rộng để dàng với các chức năng bổ sung tùy chọn bằng cách tinh chỉnh thiết bị IED để đáp ứng được chính xác hầu hết các yêu cầu cụ thể về ứng dụng hiện tại của bạn. REF630 kết hợp các chức năng điều khiển tại chỗ và từ xa. IED cung cấp một số lượng đầu vào/đầu ra nhị phân và các mạch logic để thiết lập các chức năng điều khiển mức ngăn và khóa liên động cho các máy cắt và dao cách ly vận hành bằng motor. REF630 hỗ trợ cả hai thiết kế với thanh cái đơn và đôi.

Role

Để biết tổng quan toàn diện chức năng role bảo vệ, hãy tham khảo bảng dữ liệu về các role cụ thể.

Các chức năng kỹ thuật của role tự cấp điện				Role tự cấp điện				
Nhóm chức năng	IEC61850	IEC60617	Thiết bị IEEE số	REF601	REF611	REF615	REF620	REF630
Chức năng quá dòng								
Bộ dò xung kích cho máy biến áp ba pha	INROPHARI	I3I2f>	68	X	X	X	X	X
Bảo vệ quá dòng vô hướng ba pha, Mức thấp	PHLPTOC	I>	51P-1	X	X	X	X	X
Bảo vệ quá dòng vô hướng ba pha, Mức cao	PHHPTOC	I>>	51P-2	X	X	X	X	X
Bảo vệ quá dòng vô hướng ba pha, Mức tức thời	PHHPTOC	I>>>	50P/51P	X	X	X	X	X
Bảo vệ quá dòng có hướng ba pha, mức thấp	DPHLPTOC	I>->	67-1			X	X	X
Bảo vệ quá dòng có hướng ba pha, Mức cao	DPHHPTOC	I>>->	67-2			X	X	X
Chức năng bảo vệ chạm đất								
Bảo vệ chạm đất vô hướng, mức thấp	EFLPTOC	Io>	51N-1	X	X	X	X	X
Bảo vệ chạm đất vô hướng, mức cao	EFHPTOC	Io>>	51N-2	X	X	X	X	X
Bảo vệ chạm đất vô hướng, mức tức thời	EFIPTOC	Io>>>	50N/51N			X	X	X
Bảo vệ chạm đất có hướng, mức thấp	DEFLPDEF	Io>->	67-N1			X	X	X
Bảo vệ chạm đất có hướng, mức cao	DEFHPDEF	Io>>->	67N-2			X	X	X
Quá áp/kém áp								
Bảo vệ quá áp ba pha	PHPTOV	U>/>>/>>>	59			X	X	X
Bảo vệ thấp áp ba pha	PHPTUV	U</<</<<<	27			X	X	X
Bảo vệ quá áp dư	ROVPTOV	Uo>	59G		X	X	X	X
Chức năng bảo vệ tần số								
	FRPFRQ	f>/f<,df/dt	81			X	X	X
Chức năng bảo vệ quá nhiệt								
Bảo vệ quá nhiệt ba pha	T1PTTR	3Ith>F	49F	X	X	X	X	X
Chức năng bảo vệ hồ quang								
Bảo vệ hồ quang	ARCSARC	ARC	50L/50NL			X	X	
Chức năng bảo vệ nâng cao								
Tự đóng lặp lại	DARREC	O -> I	79	X	X	X	X	X
Định vị sự cố	SCEFRFLO	FLOC	21FL			X		X
Bảo vệ khoảng cách	DSTPDIS	Z<	21,21P,21N					X
Kiểm tra đồng bộ	SYNCRSYN	SYNC	25			X	X	X
Chức năng đo lường								
Đo dòng ba pha	CMMXU	3I	3I		X	X	X	X
Điện áp	VMMXU	3U	3V			X	X	X
Đo công suất và năng lượng (S, P, Q, PF)	PEMMXU	P,E	P,E			X	X	X
Tần số	FMMXU	f	f			X	X	X
Ghi lưu nhiễu loạn	RDRE	DR	DFR		X	X	X	X
Đo dòng rò	RESCMMXU	Io	In		X	X	X	X
Đo điện áp thứ tự không	RESVMMXU	Uo	Vn		X	X	X	X
Ghi lưu dữ liệu thông tin tải	LDPMSTA	LOADPROF	LOADPROF			X	X	
Chức năng truyền thông								
103					X		X	X
IEC61850					X	X	X	X
Modbus					X	X	X	

Role



Role tự cấp nguồn

REJ603 r.1.5

Role REJ603 r.1.5 được thiết kế nhằm mục đích bảo vệ sự cố ngắn mạch và chạm đất chọn lọc trong các hệ thống phân phối thứ cấp và bảo vệ máy biến áp trong các ngành điện lực và công nghiệp. Role này có hai chế độ đo lường sự cố chạm đất - tổng vector nội bộ hoặc đầu vào CBCT bên ngoài. Các chức năng dễ dàng được cài đặt bằng cách sử dụng các công tắc gạt.



IKI30

Trafomonitor IKI-30 được ứng dụng để giám sát và bảo vệ các máy biến áp trong mạng lưới phân phối từ 160 kVA đến 12 000 kVA. Nhờ các CT lõi hở, hiện tượng quá dòng và ngắn mạch có thể được phát hiện trong các đường dây truyền tải.

Ứng dụng:

- Bảo vệ quá dòng, ngắn mạch và chạm đất bằng sự kết hợp giữa IKI-30 và máy cắt / dao cắt tải
- Bảo vệ quá dòng bằng sự kết hợp giữa IKI-30 với cầu dao cắt tải và cầu chì trung thế.



WIB1

Tất cả các phiên bản có sẵn của role WIB1 đều mang lại chức năng bảo vệ tiên tiến và chi phí tối ưu cho các tủ bảng Trung thế. Đặc biệt trong các tủ đóng cắt hợp bộ, hệ thống bảo vệ WIB12PE và WIB12FE kết hợp với một máy cắt có thể thay thế dao cắt tải và cầu chì. Khả năng bảo vệ quá tải được cải thiện rõ rệt. Khi các hệ thống phân phối điện được mở rộng, ngày càng nhiều các máy biến áp công suất lớn được sử dụng và các cầu chì trở thành sự lựa chọn không khả thi. Đối với các ứng dụng như vậy, hệ thống bảo vệ WIB1 là một sự thay thế tối ưu.



WIC1

Tất cả các phiên bản có sẵn của role WIC1 đều mang lại chức năng bảo vệ tiên tiến và chi phí tối ưu cho các tủ bảng Trung thế. Đặc biệt trong các tủ đóng cắt hợp bộ, hệ thống bảo vệ WIC1 kết hợp với một máy cắt có thể thay thế dao cắt tải và cầu. Khả năng bảo vệ quá tải được cải thiện rõ rệt. Khi các hệ thống phân phối điện được mở rộng, ngày càng nhiều các máy biến áp công suất lớn được sử dụng và cầu chì trở thành sự lựa chọn không khả thi. Đối với các ứng dụng như vậy, hệ thống bảo vệ WIC1 là một sự thay thế tối ưu.



WIP1

WIP1 là một role bảo vệ quá dòng có nhiều đặc tính. Có thể lựa chọn đặc tính cắt quá dòng thời gian độc lập (Definite time) và đặc tính thời gian phụ thuộc (inverse time). WIP1-1 không yêu cầu bất kỳ nguồn phụ nào, do đó nó cũng có thể được sử dụng cho các tủ đóng cắt không có ác quy tích hợp. Role này lấy năng lượng từ các mạch của biến dòng và cung cấp năng lượng xung cắt tới máy cắt. Do dải cài đặt rộng nên đặc tính cắt có thể được lựa chọn để bảo vệ nhiều loại thiết bị khác nhau. Ngoài ra, WIP1 cũng có sẵn yếu tố bảo vệ chạm đất (tùy chọn IE) và yếu tố bảo vệ thứ tự nghịch (tùy chọn IS) dưới dạng tùy chọn.

Role

Chức năng kỹ thuật của role tự cấp nguồn

Chức năng				Role				
Tính năng	Mô tả	IEC 60617	Thiết bị IEEE số	WIP 1	REJ603 r.1.5	WIC 1	WIB 1	IKI 30
Chức năng bảo vệ	Dò dòng xung kích máy 3I2f> biến áp ba pha		68	-	X	-	-	X
	Quá dòng pha (đa đặc tính)	3I> (thiết lập mức 50/51 thấp)		X	X	X	X	X
	Bảo vệ ngắn mạch	I>>	50/51	X	X	X	X	X
	Số lượng đặc tính bảo vệ quá dòng		50/51B	2	2	2	2	2
	Dòng chạm đất	I0> (thiết lập thấp)	50N/51N	X	X	X	X	X
	Số lượng đặc tính bảo vệ chạm đất			2	1	1	2	2
Đường cong đặc tính	Đặc tính quá dòng			DEFT,INV ₁	DEFT,INV ₁	DEFT,INV ₁	DEF	DEFT,INV ₁
	Dòng chạm đất			DEFT,INV ₁	DEFT,INV ₁	DEFT	DEFT,INV ₁	DEFT
Chức năng bổ sung	Chỉ thị cắt			X	X	X (tùy chọn)	X	X
	Xung điện			1	1	1	2	1
	Đầu vào cắt từ xa (điện áp)			230VAC	-	115/230VAC	115/230VAC	24VDC/115/230VAC
	Nguồn phụ, điện áp (tùy chọn)							
Mạch đo lường	Dòng thứ cấp định mức			CT hình xuyên với Isec = 1A	CT đặc biệt khoảng rộng	CT đặc biệt khoảng rộng	CT đặc biệt khoảng rộng	CT đặc biệt khoảng rộng
	Dãi đo lường, dòng khởi động I> (A)			0,17 ₃	7,2	7,2	7,2	7,2
Khả năng chịu đựng khí hậu	Nhiệt độ bảo quản (°C)			-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-30 ...+70
	Nhiệt độ vận hành (°C)			-20 ...+55	-40 ...+85	-40 ...+85	40 ...+85	-25 ...+55

- | | |
|--|---|
| 1) - Quá dòng thời gian độc lập (DEFT)
- Quá dòng thời gian phụ thuộc dốc bình thường (NINV)
- Quá dòng thời gian phụ thuộc rất dốc (VINV)
- Quá dòng thời gian phụ thuộc cực dốc (EINV)
- Quá dòng thời gian phụ thuộc dài hạn (LINV)
- Quá dòng thời gian phụ thuộc điện trở (RINV) | - Các đặc tính của chì trung thế (HV-FUSE)
- Các đặc tính của toàn dây cầu chì (FR-FUSE)
- Quá dòng thời gian độc lập
- Vui lòng liên hệ với chúng tôi để biết thêm thông tin về các đặc tính dốc
3) Dòng thứ cấp |
|--|---|

Biến dòng hình xuyên và biến dòng chạm đất

REJ603 r.1.5 - Bộ kit bảo vệ cáp lực và máy biến áp (tự cấp nguồn)	Loại biến dòng hình xuyên	Phạm vi dòng điện
Loại biến dòng	KOKM 072 CT1	8 - 28 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT2	16 - 56 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT3	32 - 112 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT4	64 - 224 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT5	128 - 448 A
WIB1 - Bộ kit bảo vệ cáp lực và máy biến áp (tự cấp nguồn)	Loại biến dòng hình xuyên	Phạm vi dòng điện
Loại biến dòng	KOKM 072 CT2 hoặc WIC1-W2	16 - 56 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT3 hoặc WIC1-W3	32 - 112 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT4 hoặc WIC1-W4	64 - 224 A
Loại biến dòng	KOKM 072 CT5 hoặc WIC1-W5	128 - 448 A

Chỉ thị điện áp (dựa trên chia áp điện dung)

Tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus được trang bị chỉ thị điện áp theo tiêu chuẩn IEC 61958 cho hệ thống chỉ thị sự hiện diện điện áp (VPIS) hoặc tiêu chuẩn IEC 61243-5 cho hệ thống phát hiện điện áp (VDS).



VPIS

Chỉ thị điện áp VPIS

Bộ chỉ thị VPIS chỉ biểu thị sự hiện diện của điện áp trung thế. Sự mất áp cần được xác nhận bởi việc sử dụng thiết bị phát hiện điện áp.

So pha và thử nghiệm VPIS

Mỗi pha của bộ tích hợp VPIS có một điểm kết nối trên mặt trước, có thể được sử dụng để thực hiện so pha và thử nghiệm chỉ thị sự hiện diện của điện áp.



Chỉ thị điện áp VDS

VDS được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc mất áp trung thế theo IEC 61243-5.

Bộ VDS do ABB cung cấp có thể dựa trên hệ thống LRM hoặc HR.

Chỉ thị điện áp VDS LRM

Với hệ thống LRM VDS, các yếu tố sau được hiển thị:

- Quá áp
- Điện áp danh định
- Các vấn đề về cách ly
- Không có điện áp
- Chỉ thị sự cố gây chập (Tính năng tùy chọn)

Hiển thị trực quan trên màn hình.

Chỉ thị điện áp VDS HR

SafeRing/SafePlus có thể được cung cấp cùng với Hệ thống phát hiện điện áp VDS HR theo IEC 61243-5.

Bản thân chỉ thị bao gồm hai phần: một phần cố định được lắp vào tủ đóng cắt và đèn chỉ thị di động, loại VIM-1 và VIM-3, mà có thể được kết nối đến giao diện hệ thống ghép nối.



Môđun HR (VDS)

Bộ so sánh pha

Bộ so sánh pha được sử dụng để kiểm soát thứ tự pha khi kết nối hai hệ thống điện áp với nhau, ví dụ như trong quá trình chuyển đổi từ một nguồn cung cấp điện sang một nguồn khác.

So sánh pha có thể được thực hiện bởi bất kỳ bộ so sánh pha nào theo IEC 61243-5.



VIM 3



VIM 1

Chỉ thị điện áp (dựa trên chia áp điện dung)

Chức năng kỹ thuật của Chỉ thị điện áp dựa trên chia áp điện dung								
Nhà sản xuất	Maxeta	Anda	Maxeta	Horstmann	Horstmann	Horstmann	Kries	Kries
Mẫu sản phẩm	VPIS	DNX5	Môđun HR	WEGA 1.2C (45 độ)	WEGA 2.2C (45 độ)	WEGA 1.2C Vario	Capdis S1+(R4)	Capdis S2+(R4)
Loại	VPIS	VPIS	VDS	VDS	VDS	VDS	VDS	VDS
Tiêu chuẩn	62271-206	62271-206	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5	61243-5
Bộ phận biến đổi điện dung	không	không	không	không	không	có	có	có
Dải điện áp	9-15kV 15-24kV	3-6kV 6-12kV 12-24kV 24-40,5kV	6-12kV 12-24kV	3-6kV 6-12kV 10-24kV	3-6kV 6-12kV 10-24kV	Có thể điều chỉnh	Có thể điều chỉnh	Có thể điều chỉnh
Tiếp điểm tín hiệu	không	không	không	có * (1)	có * (2)	có *	không	có *
Tự kiểm tra	bên ngoài	không	bên ngoài	bên trong	bên trong	bên trong	bên trong	bên trong
So sánh pha	có	có	có	có	có	có	có	có
Đèn chỉ thị	có	có	Có (bên ngoài VIM-1 hoặc VIM-3)	bên trong	bên trong	bên trong	bên trong	bên trong
Bảng điện trở suất	-	-	HR	LRM	LRM	LRM	LRM	LRM
Kết nối tới FPI	không	không	không	Compass B, Sigma D, Sigma D+	Compass B, Sigma D, Sigma D+	-	-	IKI 50
Cách chỉ thị	Đèn Led	Đèn Led	Đèn Led (bên ngoài)	Hiển thị, biểu tượng	Hiển thị, biểu tượng	Hiển thị, biểu tượng	Hiển thị, biểu tượng	Hiển thị, biểu tượng
Nguồn bên ngoài để thử nghiệm	không	không	không	không	không	không	không	không
Phát hiện hỏng hệ	không	không	không	không	không	không	có	có

* Đối với tiếp điểm tín hiệu thì cần có điện áp nguồn phụ.

Chỉ thị ngắn mạch và sự cố chạm đất



Nhu cầu ngày càng cao về độ tin cậy và hiệu quả của các mạng lưới phân phối đòi hỏi các tủ điện mạch vòng linh hoạt và tự động hóa hơn.

Là một trong những công ty lớn nhất trong lĩnh vực phân phối trung thế, ABB đáp ứng nhu cầu này bằng cách triển khai lắp đặt các thiết bị tự động hóa cho lưới điện. Một trong những thiết bị cơ bản là bộ chỉ thị phân đoạn sự cố.

Bộ chỉ thị phân đoạn sự cố

Một bộ chỉ thị phân đoạn sự cố có thể được cung cấp dưới dạng tùy chọn cho tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus. Chỉ thị này thường được đặt ở mặt trước của tủ tủ đóng cắt. Nó có thể xác định bất kỳ sự cố nào, bao gồm ngắn mạch, hướng dòng ngắn mạch và chạm đất, giúp bạn dễ dàng xác định vị trí bất kỳ sự cố nào.



Một bộ chỉ thị phân đoạn sự cố cung cấp các chức năng khác nhau cho khách hàng như chỉ thị ngắn mạch được thiết kế để phát hiện, hiển thị và chỉ thị từ xa các ngắn mạch trong hệ thống phân phối trung thế, hay chỉ thị chạm đất được thiết kế để phát hiện, chỉ thị tại chỗ và báo cáo từ xa các dòng chạm đất trong các hệ thống phân phối trung thế.

Cả hai chức năng này có thể được kết hợp trong một thiết bị.

Chỉ thị ngắn mạch và sự cố chạm đất

Nhà sản xuất	Horstmann Horstmann		Horstmann	Horstmann	Horstmann	Horstmann	Kries	Kries	Kries	Kries	Kries	Kries	Kries	Anda
Loại sản phẩm	Sigma	Sigma F+E3	Sigma D	Sigma D+	Compass B	Compass B CS1	IKI-50	IKI-50-PULS-EW	IKI-20	IKI-20 PULS	IKI-20C	IKI-20C PULS	IKI-22	EKL-7
Chỉ thị điện áp chuyên dụng	-	-	Wega 1.2C/ Wega 1.2 vario/ Wega 2.2C	Wega 1.2C/ Wega 1.2 vario/ Wega 2.2C	Wega 1.2C/ Wega 1.2 vario/ Wega 2.2C	ABB Cảm biến kết hợp	Capdis S1/ S2 -R4	Capdis S1/ S2 -R4					Capdis S1	
Chỉ thị sự cố STC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chỉ thị có hướng	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
Trung tính nổi đất trực tiếp	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trung tính bù - Wattmetric (cos)		-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Trung tính bù - Wattmetric (cos)		-	-	X	X (có cảm biến kết hợp) IE> 10A	X (IE>10A)	X	X	-	-	-	-	X	-
Trung tính bù - chuyển tiếp	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Trung tính bù - Xung	-	-	-	X	X (chỉ loại Bp)	-	-	X	-	X	-	X	-	-
Giám sát	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-
Dòng cắt ngắn mạch	100-1000A	200-2000A	50-2000A	50-2000A	50-2000A	200-2000A	100-1000A	100-1000A	100-2000A	100-2000A	400-1000A	400-1000A	100-2000A	400,600, 800, 1000A
Thời gian đáp ứng ngắn mạch	40-80ms	40/80/ 200/ 300ms	40ms-60s	40ms-60s	40ms-60s	40ms-60s	60-1600ms	60-1600ms	60-200ms	60-200ms	100ms	100ms	60-200ms	40,60,80, 100ms
Dòng cắt chạm đất	-	20-160A	20-1000A (mạng lưới tổng trở thấp)	20-1000A (mạng lưới tổng trở thấp), 5-200A (wattmetric), 10-100A (chuyển tiếp), 1-	20-1000 A (mạng lưới tổng trở thấp), 5-200A (wattmetric)	100-100 A (mạng lưới tổng trở thấp), 5-200A (wattmetric)	40-200A +4-30A (phương pháp cosphi)	40-200A + 4-30A (phương pháp cosphi) + phương pháp chuyển tiếp	40-200A	40-150A	400-1000A	tạo xung động	400-200A+ phương pháp chuyển tiếp	20, 40, 60, 80A
Thời gian đáp ứng ngắn mạch	-	60/80/ 200/ 300ms	40ms-60s	40ms-60s	40ms-60s	40ms-60s (mạng tổng trở thấp), 200ms-60s	60-1600ms	60-1600ms	60-200ms	Khoảng 9s sau khi phát hiện dòng tạo xung	100ms	100ms	60-200ms	80, 120, 160, 200ms
Thử nghiệm /cài đặt lại từ xa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Thời gian cài đặt lại tự động	1,2,4,8 h	2,4,8,24h	1 phút-24h	1 phút-24h	1 phút-24h	1 phút-24h	1,8h hoặc tự động sau khi dòng tải được phục hồi	1,8h hoặc tự động sau khi dòng tải được phục hồi	2,4h	2,4h	2,4h	2,4h	2,4h	1,2,4,8h
Nguồn cung cấp	Tuổi thọ ắc quy lithium	Tuổi thọ ắc quy lithium	Được cấp nguồn bởi CT	Được cấp nguồn bởi CT, có thể dùng điện áp cấp nguồn: 24V AC, 24-60V	24-230V AC/ DC (bên ngoài)	24-230V AC/ DC (bên ngoài)	24-230V AC/ DC	24-230V AC/ DC	3 tùy chọn: nguồn phụ (bên ngoài), tụ điện đệm, ắc quy, tùy thuộc vào phiên bản	2 tùy chọn: nguồn phụ (bên ngoài), tụ điện đệm, tùy thuộc vào phiên bản	Tự cấp nguồn + tụ điện	Tự cấp nguồn + tụ điện	24-230V AC/DC, ony cho chức năng chạm đất độ nhạy cao + ắc quy	230V AC/DC (bên ngoài), 3,6V ắc quy (bên trong)
Tuổi thọ của ắc quy	20 năm (ắc quy)	20 năm (ắc quy)	20 năm (ắc quy)	20 năm (ắc quy)	20 năm (ắc quy)	20 năm (ắc quy)	-	-	17* năm (ắc quy)	12 h cho tụ điện đệm	4 h cho tụ điện	4 h cho tụ điện	15 năm (ắc quy)	10 năm (ắc quy)
Số tiếp điểm role	1	3	4	4	4	4	4	4	1-3 tùy thuộc vào phiên bản	2 tùy thuộc vào phiên bản	2	2	1-3	2
Giao thức truyền thông	-	-	-	-	Modbus	Modbus	Modbus	Modbus	Modbus	Modbus	-	-	-	-
Cấu hình	DIP	DIP	DIP/SW	DIP/SW	Menu/SW	Menu/SW	Menu điều hướng	Menu điều hướng	DIP	DIP	DIP	DIP	DIP	DIP

Chỉ thị áp suất



SafeRing và SafePlus là các hệ thống kín, được thiết kế và thử nghiệm theo IEC 62271-200 như một tủ đóng cắt hầu như không cần bảo trì trong suốt vòng đời (30 năm). Tủ đóng cắt không yêu cầu bất kỳ quá trình xử lý khí nào.

ABB áp dụng công nghệ hiện đại để đảm bảo độ kín khí vượt trội, nhờ đó thiết bị có tỷ lệ rò khí dự kiến thấp hơn 0,1% mỗi năm, theo áp suất nạp khí là 1,4 bar*. Tủ đóng cắt sẽ duy trì độ kín khí và áp suất khí cao hơn 1,35 bar* trong suốt tuổi thọ thiết kế của sản phẩm. Giá trị áp suất này vẫn nằm trong biên độ tốt so với áp suất được sử dụng trong các thử nghiệm điển hình là 1,3 bar*.

* ở 20°C.

Để tăng sự an toàn trong vận hành của tủ đóng cắt, các bộ chỉ thị áp suất khí có thể được sử dụng cho mỗi bầu khí.

Trong trường hợp cần chỉ thị từ xa, bộ chỉ thị áp suất có thể được trang bị các tiếp điểm tín hiệu. Mô tả chi tiết các chức năng bộ chỉ thị áp suất khí được cung cấp trong bảng ở trang tiếp theo.

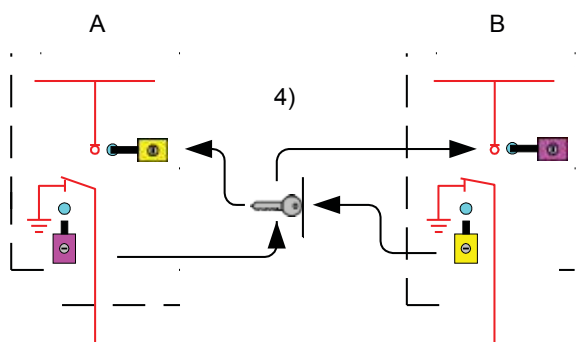
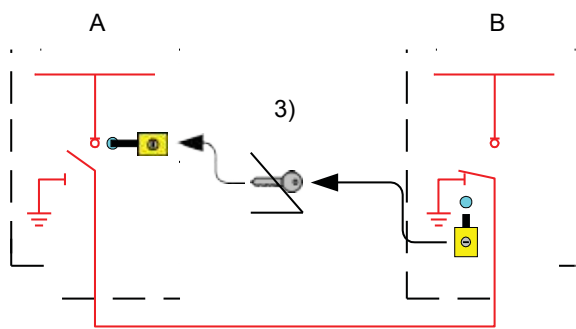
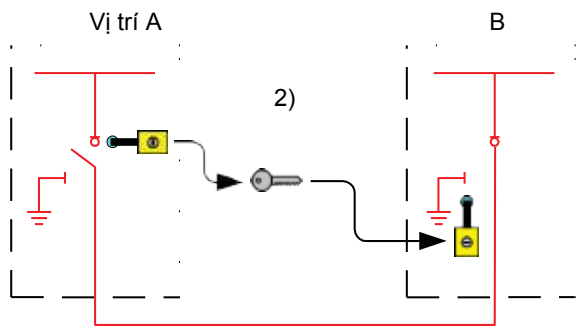
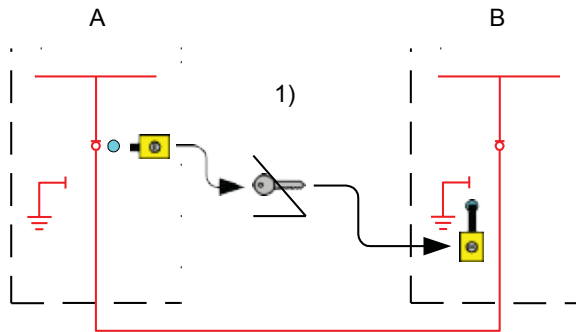
Độ cao

Độ cao tối đa trên mực nước biển để cho việc lắp đặt mà không phải giảm áp suất khí là 1500 mét. Trong khoảng từ 1500 đến 2000 mét, áp suất khí cần phải được giảm đi. Để lắp đặt trên độ cao 2000 mét, vui lòng liên hệ với ABB để được hướng dẫn.

Áp kế/Chỉ thị áp suất

	Nhà sản xuất	Mẫu sản phẩm	Môi trường cách điện	Bù nhiệt độ	Độ chính xác	Khoảng thang đo (Tuyệt đối)	Hiển thị (Tuyệt đối)	Vạch thang đo (Tuyệt đối)	Chỉ thị quá áp	Tiếp điểm tín hiệu	Áp suất ngưỡng	Đường nối với bình
	Wika với tiếp điểm tín hiệu	Đặt hàng theo từng dự án cụ thể	SF6	X	+/- 1% (20 độ)	0...2 bar	vùng đỏ 0...1,2 bar vùng xanh dương 1,2 bar...	vạch chia tại 1,2 bar	-	1x NO/NC	1,2 bar	rắn
	Wika với tiếp điểm tín hiệu	2RAA017 583P0001	SF6	X	+/- 1% (20 độ)	0...2,2 bar	vùng đỏ 0...1,2 bar vùng xanh dương 1,2 bar...	vạch chia tại 1,2 bar	-	1x NC	1,2 bar	rắn
	Wika	NHP 3047 69P0001	SF6	X	+/- 1% (20 độ) +/- 2,5% (-20...+60 độ.)	1...2 bar	vùng đỏ 1,0...1,2 bar vùng xanh dương 1,2...2,0 bar	vạch chia tại 1,4 bar	-	-	-	rắn
	Wika với chỉ thị quá áp suất	2RAA014 075P0001	SF6	X	+/- 1% (20 độ) +/- 2,5% (-20...+60 độ.)	1...2 bar	vùng đỏ 1,0...1,2 bar vùng xanh dương 1,2...2,0 bar	vạch chia tại 1,4 bar	X (chỉ thị màu vàng)	-	-	rắn
	Hệ thống Elektron	Công tắc mật độ GMD1	SF6	X	+/- 2% (-25...+70 độ.)	-	-	-	-	X	1,15/1,25 bar	rắn

Khóa liên động chìa



Các loại khóa có sẵn: Ronis, Castell, Kirk và STI. Ronis là khóa mặc định và được ABB đề xuất. Để biết thông tin về các tính năng, xem bảng trên trang tiếp theo.

Ngoại trừ dao cắt tải-cầu chì và máy cắt chân không, tất cả các dao cắt tải, dao tiếp địa và dao cách ly có thể được trang bị với bất kỳ Khóa liên động chìa đơn nào. Đối với khóa chìa đôi, Ronis là loại duy nhất phù hợp với tủ đóng cắt

SafeRing/SafePlus.

Ví dụ cho Khóa liên động chìa đơn

Khóa liên động chìa có thể được sử dụng như sau: Hai tủ đóng cắt A và B được kết nối với nhau bằng cáp lực. Mục đích của khóa liên động là ngăn chặn việc đóng tiếp địa trừ khi dao cắt tải trong tủ đóng cắt khác bị khóa ở vị trí mở

1) Một khóa liên động chìa sẽ được gắn trực vận hành của dao cắt tải trong tủ đóng cắt A. Một khóa liên động chìa tương tự sẽ được gắn trực vận hành của dao tiếp địa trong tủ đóng cắt B. Với điều kiện là dao cắt tải trong tủ đóng cắt A ở vị trí đóng, người vận hành sẽ không thể rút hoặc vận hành chìa trong khóa liên động chìa.

2) Trước tiên, bạn phải vận hành dao cắt tải trong tủ đóng cắt A đến vị trí mở.

Sau đó, bạn sẽ có thể vận hành khóa liên động chìa và xoay chìa khiến đẩy chốt khóa. Điều này sẽ ngăn chặn khả năng tiếp cận đến trực vận hành của dao cắt tải.

Sau đó rút chìa khóa và tra vào khóa liên động chìa giống hệt trên dao tiếp địa của tủ đóng cắt B.

3) Khi chìa được tra vào, bạn sẽ có thể vận hành khóa liên động và xoay chìa để rút chốt khóa.

Sau đó, bạn sẽ có thể tiếp cận để vận hành dao tiếp địa sang vị trí đóng. Khi dao tiếp địa ở vị trí đóng, khóa sẽ được giữ lại khiến bạn không thể đóng dao cắt tải trong tủ đóng cắt A.

4) Nếu dao cắt tải trong bộ tủ đóng cắt B và dao tiếp địa trong tủ đóng cắt A được trang bị với một khóa tương tự khác có tổ hợp chìa khác so với mô tả ở trên, sẽ không thể thực hiện kết nối cáp lực mang điện vào từ tủ đóng cắt A và B.

Một ví dụ khác cho việc sử dụng khóa liên động chìa là ngăn chặn khả năng tiếp cận vào biến áp phân phối trước khi phía sơ cấp của máy biến áp được tiếp địa. Điều này có thể được giải quyết bằng cách sử dụng hai khóa liên động chìa giống hệt nhau: một gắn trên dao tiếp địa cho ngăn lộ biến áp phân phối và một khóa liên động khác gắn trên cửa phía trước máy biến áp.

Khóa liên động chìa

Các loại và tính năng của khóa							
Môđun C/SI							
Loại	LBS tắt	LBS bật	LBS bật/tắt	ES tắt khóa đơn	ES bật	ES bật/tắt	Khóa cửa
Ronis	X	Xt	X	X	X	X	Không áp dụng
Castell	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Kirk	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
STI	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Môđun F							
Loại							
Ronis	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	X	Không áp dụng
Castell	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Kirk	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
STI	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Môđun V / V20 / V25 / Sv / Sv20 / Sv25							
Loại	DS tắt	DS bật	DS bật/tắt kép				
Ronis	X	X	X	X	X	X	Không áp dụng
Castell	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Kirk	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
STI	X	X	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Môđun De/Be							
Loại							
Ronis	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	X	Không áp dụng
Castell	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Kirk	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
STI	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X	X	Không áp dụng	Không áp dụng
Môđun M *)							
Loại							
Ronis	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X
Castell	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X
Kirk	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X
STI	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng	X

Lưu ý:
Không có chức năng khóa chìa nào trong bảng trên có sẵn cho môđun CB. Môđun này đã tích hợp các khóa chìa trên tất cả các nút ấn.

*) Đối với môđun M, cần cân nhắc sử dụng hộp trao đổi

Ứng dụng Lưới điện thông minh



SafeRing/SafePlus cho các ứng dụng Lưới điện thông minh

Danh mục tủ điện trung thế mạch vòng SafeRing/SafePlus 12-24 kV từ ABB ngày càng được mở rộng để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng cho các ứng dụng Lưới điện thông minh trong hệ thống phân phối thứ cấp.

Các thiết bị tự động hóa lưới điện tiêu chuẩn cho các tủ điện trung thế mạch vòng của ABB được đặt trong không gian phía sau mặt che trước bên dưới trong các môđun C, do đó loại bỏ nhu cầu bổ sung hộp ngăn hạ thế trên nóc của tủ đóng cắt.

Nhờ sự linh hoạt trong thiết kế của các môđun tủ đóng cắt SafeRing/SafePlus, các giải pháp tự động hóa lưới điện cũng có thể được cung cấp với các cấu hình tủ đóng cắt khác nhau và bao gồm các hộp ngăn hạ thế nếu được yêu cầu.

Các gói giải pháp tiêu chuẩn cho các ứng dụng Lưới điện thông minh có thể cung cấp các chức năng theo dõi, điều khiển, đo lường và giám sát bao gồm các thiết bị tự động hóa ngăn lộ với các phương thức truyền thông có dây và/hoặc không dây và nguồn cấp điện dự phòng.

Dòng sản phẩm SafeRing/SafePlus nhỏ gọn nay còn có thể được cung cấp như một thiết bị siêu nhỏ gọn kèm theo các giải pháp Lưới điện thông minh tích hợp (giảm chiều cao tổng thể là 1'100 mm) để được lắp bên trong các trạm biến áp bị giới hạn chiều cao.

Lợi ích của khách hàng

Các chức năng lưới thông minh tích hợp cho phép người vận hành mạng lưới:

- Theo dõi lưới điện để có thể định vị sự cố từ xa.
- Cấu hình lại mạng lưới để cách ly phần gặp sự cố của mạng lưới.
- Cấu hình lại mạng lưới để giảm thiểu tổn thất năng lượng và/hoặc tiết kiệm cho các khoản đầu tư trong tương lai.

Các lợi ích bổ sung cho điện lực và người tiêu dùng năng lượng là:

- Cải thiện chất lượng cung ứng điện.
- Thời gian mất điện ngắn hơn, ít xảy ra mất điện hơn và cải thiện chất lượng điện áp.
- Đảm bảo an toàn cho con người.
- Nâng cao hiệu quả hoạt động và ổn định mạng lưới.
- Cải thiện công cụ cho người vận hành mạng và đội ngũ nhân viên hiện trường.
- Ít phải di chuyển đến các địa điểm khó tiếp cận.

Ứng dụng Lưới điện thông minh

Tủ điện trung thế mạch vòng cho các ứng dụng Lưới điện thông minh được trang bị một thiết bị Tự động hóa ngăn lộ cao cấp, kết hợp với các thiết bị bổ sung (ví dụ: Chỉ thị phân đoạn sự cố) cung cấp nhiều dữ liệu khác nhau cho các trung tâm điều khiển từ xa. Các chức năng chính của tất cả các gói giải pháp tiêu chuẩn từ nhà máy được mô tả trong các trang tiếp theo. Có bảy lựa chọn khác nhau cung cấp cho người sử dụng khả năng điều chỉnh gói giải pháp để phù hợp với yêu cầu của họ.

Tất cả các thiết bị thứ cấp trong tủ điện trung thế mạch vòng được cấp nguồn bằng ắc quy 24V DC. Ắc quy được nạp bởi bộ nạp, cần được cấp nguồn điện bên ngoài:

- 90...264V AC 50/60 Hz hoặc 85...200V DC trong trường hợp thiết bị tự động hóa ngăn lộ REC603 (bộ nạp ắc quy bên trong) được sử dụng.
- 94...132V AC hoặc 184...264V AC 50/60 Hz trong trường hợp thiết bị tự động hóa ngăn lộ RTU560CIG10 hoặc REC615 (bộ nạp ắc quy bên ngoài) được sử dụng.

Vui lòng liên hệ với chúng tôi trong trường hợp bạn cần một tùy chọn cho nguồn cấp điện chính khác.

Truyền thông tại chỗ và từ xa.

A. Truyền thông từ xa (truyền thông với trung tâm điều khiển từ xa)

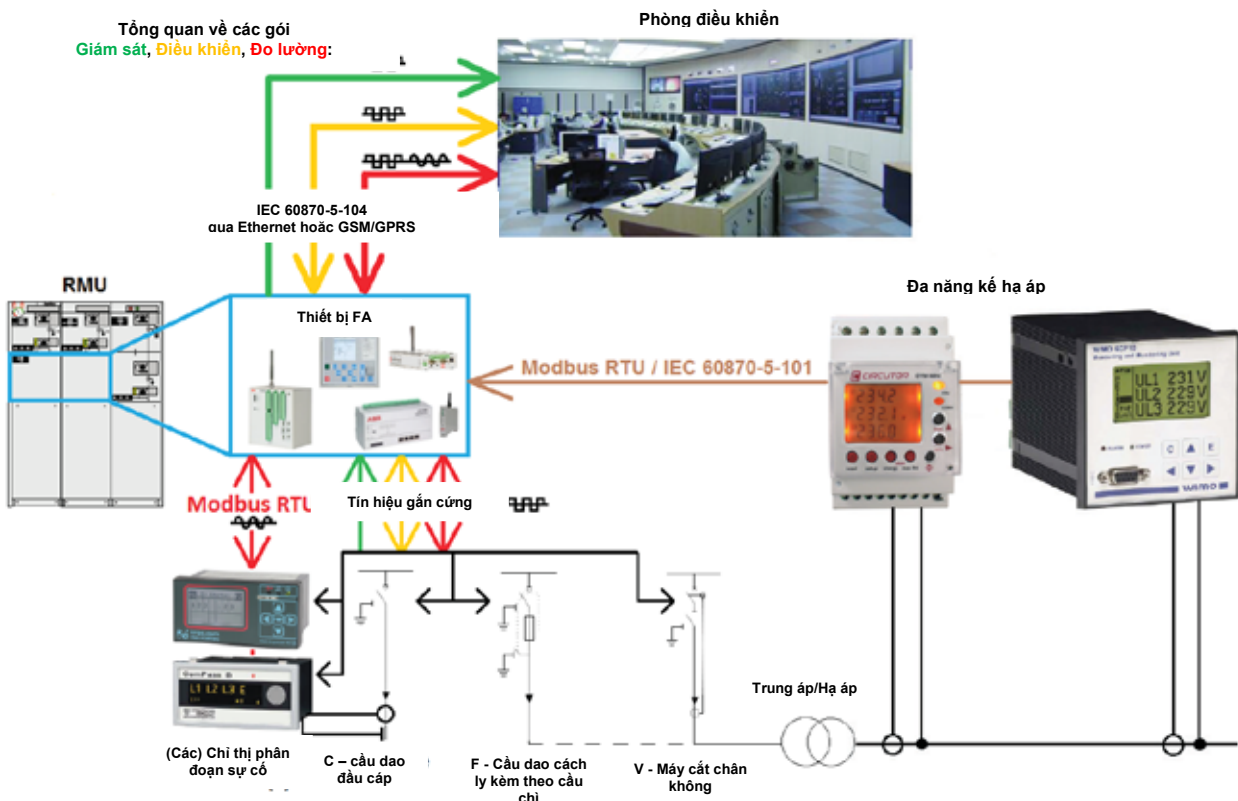
Giải pháp mặc định (gói giải pháp tiêu chuẩn) đi kèm với giao thức truyền thông từ xa IEC 60870-5-104. Các phương tiện truyền thông là truyền thông qua Ethernet có dây và/hoặc không dây (GSM/GPRS).

Vui lòng liên hệ với chúng tôi trong trường hợp bạn cần một tùy chọn giao thức truyền thông từ xa khác.

B. Truyền thông tại chỗ (truyền thông giữa các thiết bị tự động hóa khác nhau trong RMU)

Các tín hiệu từ tủ đóng cắt mạch vòng, chỉ thị phân đoạn sự cố và các đồng hồ đa năng hạ thế được truyền đến thiết bị tự động hóa ngăn lộ bằng hai cách khác nhau:

- Tín hiệu kỹ thuật số (ví dụ như chỉ thị vị trí tủ đóng cắt và điều khiển) thông qua đầu dây nhị thức
- Tín hiệu tương tự (ví dụ: các thông số đo lường từ chỉ thị phân đoạn sự cố và đồng hồ đa năng hạ thế) được thu thập trên bus truyền thông cục bộ có thể là giao thức truyền thông nối tiếp Modbus RTU hoặc IEC 60870-5-101. Modbus RTU được sử dụng trong gói giải pháp Đo lường cùng với thiết bị tự động hóa ngăn lộ RTU560CIG10 (thông qua cổng CPA), IEC 60870-5-101 được sử dụng để kết nối đồng hồ đa năng hạ thế trong trường hợp thiết bị tự động hóa ngăn lộ REC603 (thông qua cổng RS1/RS2).



Ứng dụng Lưới điện thông minh

Gói giải pháp

Tất cả các gói giải pháp tiêu chuẩn bao gồm:

- Nguồn cấp dự phòng cho các thiết bị tự động hóa (ắc quy 24V DC và bộ nạp ắc quy)
- Phương thức truyền thông có dây (Ethernet) và/hoặc không dây (GSM/GPRS) (thẻ SIM không bao gồm)
- Giao thức truyền thông máy chủ (máy trạm) IEC 60870-5-10

Ba cấp độ của các gói giải pháp tự động hóa được trình bày như dưới đây. Có sẵn các tùy chọn bổ sung có thể được lựa chọn cho mỗi gói giải pháp.

Các lựa chọn chính và các tùy chọn là (*) các giá trị mặc định)

1. Mức độ tự động hóa

- Gói Theo dõi từ xa
- Gói Điều khiển từ xa*
- Gói Đo lường từ xa

2. Thiết bị tự động hóa ngăn lộ

- REC603*)
- RTU560CIG10

Truyền thông/modem GPRS:

- Không *)
- RER601
- 560MDD10

–REC615

Truyền thông/modem GPRS:

- Không *)
- RER601

3. Các loại sự cố mạng MV

- Quá dòng và chạm đất có hướng
- Quá dòng và chạm đất vô hướng *)
- Sự cố

4. Chỉ thị phân đoạn sự cố

- Kries - IKI-50_1F (có hướng)
- Horstmann - ComPass B (có hướng)
- Kries - IKI-20U2 *)
- Horstmann - SIGMA F+E (AC/DC)

5. Đặt lại từ xa cho chỉ thị phân đoạn sự cố

- Không
- Có *)

6. Tín hiệu cắt khẩn cấp từ xa chung cho các ngăn lộ máy biến áp phân phối

- Không
- Có *)

7. Giám sát phía LV của máy biến áp phân phối

- Không *)
- Vamp: WIMO 6CP10
- Circutor: CVM-MINI-ITF-RS485-C2

Mô tả các tùy chọn

1. Mức độ tự động hóa

Ba mức độ tự động hóa (các gói giải pháp) được mô tả dưới đây.

Theo dõi từ xa

Gói này cung cấp chức năng Theo dõi từ xa:

- Vị trí của dao cắt tải trong các môđun C (->giám sát cấu trúc liên kết lưới điện)
- Tín hiệu sự cố của chỉ thị phân đoạn sự cố (-> định vị sự cố nhanh, giảm thời gian mất điện, sử dụng hiệu quả nguồn nhân lực)
- Các sự cố trong ngăn lộ máy biến áp

Điều khiển từ xa

Gói này bao gồm các tính năng từ gói Theo dõi từ xa và ngoài ra còn cung cấp các chức năng sau:

- Điều khiển từ xa đối với các dao cắt tải trong các môđun C (-> cách ly sự cố nhanh, phục hồi nhanh phần hoạt động bình thường của mạng MV, an toàn cho người vận hành)

Đo lường từ xa

Gói này bao gồm các tính năng từ gói Điều khiển từ xa và ngoài ra còn cung cấp:

- Các giá trị dữ liệu analog của mạng MV như: dòng điện, điện áp, tần số, công suất, năng lượng, hướng dòng tải, v.v. (-> cải thiện chức năng thông báo thiết bị quá tải, lập kế hoạch bảo trì, cải thiện chất lượng điện năng).

Lưu ý: Có các đầu vào dự phòng (1 - 5 đầu vào) có thể được sử dụng cho các tín hiệu "kỹ thuật số/nhị phân" bổ sung được khách hàng chỉ định như: Tín hiệu áp suất khí SF6, tín hiệu cắt cầu chì hạ thế, tín hiệu quá nhiệt máy biến áp, v.v. Số lượng

đầu vào dự phòng phụ thuộc vào cấu hình của tủ điện trung thế mạch vòng (CCF, CCCF v.v.) và loại phát hiện sự cố cho mạng MV.

2. Thiết bị tự động hóa ngăn lộ

Thiết bị tự động hóa ngăn lộ nhỏ gọn đảm bảo khả năng giám sát và điều khiển từ xa của các trạm biến áp thứ cấp trong hệ thống phân phối. Thiết bị này cho phép các trung tâm điều khiển lưới điện giám sát và điều khiển các thiết bị tại hiện trường thông qua các cơ sở hạ tầng truyền thông khác nhau.

Ứng dụng Lưới điện thông minh



REC603

Bộ điều khiển không dây REC603 là một thiết bị giải pháp nhỏ gọn cho chức năng điều khiển và giám sát từ xa các trạm biến áp thứ cấp như dao cách ly, dao cắt tải và các tủ điện trung thế mạch vòng trong mạng lưới phân phối.

REC603 cho phép hệ thống điều khiển mạng lưới giám sát và điều khiển từ xa các thiết bị tại hiện trường thông qua cơ sở hạ tầng truyền thông công cộng (GPRS). Bộ điều khiển không dây REC603 sử dụng GPRS tích hợp để đảm bảo an toàn và bảo mật cho quá trình truyền thông, nhờ đó mang lại khả năng theo dõi và điều khiển từ xa tối đa ba đối tượng.

RTU560CIG10

Ray DIN RTU560 cung cấp các chức năng nâng cao và hoàn hảo cho các giải pháp Tự động hóa lưới điện trong hiện tại và tương lai. Đồng thời, thiết kế nhỏ gọn với khả năng tích hợp thông tin cho đầu dây nhí thứ đáp ứng các yêu cầu phức tạp cũng như các hạn chế về không gian.



3. Các loại sự cố mạng MV

Các tín hiệu khác nhau từ Chỉ thị phân đoạn sự cố có thể được truyền đến các trung tâm điều khiển. Các tín hiệu này được lựa chọn dựa trên loại mạng lưới MV (trung tính cách ly, trung tính bù, nổi đất điện trở cao, nổi đất điện trở thấp hoặc nổi đất trực tiếp).

Các tùy chọn sẵn có là:

Quá dòng và chạm đất có hướng

Với lựa chọn này, hai loại sự kiện khác nhau có thể được truyền đến các trung tâm điều khiển từ xa:

- Sự cố theo hướng phía trước (không phân biệt quá dòng và sự cố chạm đất)
- Sự cố theo hướng phía sau (không phân biệt quá dòng và sự cố chạm đất)

Quá dòng và chạm đất vô hướng

Với lựa chọn này, hai loại sự kiện khác nhau có thể được chuyển đến các trung tâm điều khiển từ xa:

- Sự cố quá dòng (không phân biệt hướng sự cố)
- Sự cố chạm đất (không phân biệt hướng sự cố)

Sự cố

Với lựa chọn này, một loại sự kiện có thể được truyền đến các trung tâm điều khiển từ xa:

- Sự cố (không phân biệt quá dòng và chạm đất cũng như hướng sự cố)



Ứng dụng Lưới điện thông minh



4. Chỉ thị phân đoạn sự cố

Chỉ thị phân đoạn sự cố là các thiết bị phát hiện sự cố trong mạng trung thế. Một số chỉ thị cũng có thể cung cấp các giá trị đo lường analog trung thế cho thiết bị Tự động hóa ngăn lộ có chức năng truyền các tín hiệu này đến các trung tâm điều khiển.

5. Reset từ xa cho chỉ thị phân đoạn sự cố

Lựa chọn Không

Tín hiệu chỉ thị phân đoạn sự cố sẽ được reset theo thiết lập sẵn của nó (ví dụ: thủ công, tự động sau một khoảng thời gian cố định đã đặt trước).

Lựa chọn Có

Tùy chọn này cung cấp khả năng reset Chỉ thị phân đoạn sự cố từ xa tại các trung tâm điều khiển.

Lưu ý: Có một lệnh reset chung cho tất cả Chỉ thị phân đoạn sự cố khi sử dụng thiết bị Tự động hóa ngăn lộ REC603 - tất cả Chỉ thị phân đoạn sự cố trong tủ điện trung thế mạch vòng sẽ được reset cùng một lúc.

6. Thực hiện cắt khẩn cấp từ xa chung cho các ngăn lộ của máy biến áp phân phối

Chọn Không

Không thể thực hiện cắt từ xa đối với các môđun cho máy biến áp phân phối.

Lựa chọn Có

Tùy chọn này cung cấp khả năng thực hiện cắt từ xa đối với các môđun cho máy biến áp phân phối (thường là các môđun F và/hoặc V) từ các trung tâm điều khiển.

Lưu ý: Có một lệnh cắt chung cho tất cả các môđun cho máy biến áp phân phối - tất cả các môđun sẽ được cắt cùng một lúc.

7. Giám sát phía LV của máy biến áp phân phối

Tùy chọn này cho phép giám sát từ xa phía thứ cấp (Hạ áp) của máy biến áp phân phối. Các thiết bị giám sát đa chức năng khác nhau có các chức năng đo lường và tính toán mở rộng sẽ có sẵn trong lựa chọn này.

Thiết bị đo dòng điện, điện áp, tần số và tính toán giá trị điện năng và năng lượng. Cáp kết nối giữa các thiết bị Tự động hóa ngăn lộ và các đồng hồ đa năng hạ áp không phải là một phần trong sản phẩm được giao.

Không yêu cầu

Không thể giám sát từ xa dữ liệu analog cho mạng LV.

Vamp: WIMO 6CP10

Thiết bị đo lường và giám sát trạm biến áp thứ cấp WIMO 6CP10 là một thiết bị giám sát đa chức năng nhỏ gọn với các chức năng đo lường và tính toán mở rộng. WIMO 6CP10 lý tưởng cho việc quản lý đo lường và giám sát trạm biến áp thứ cấp. Thiết bị đo dòng điện, điện áp, tần số và tính toán giá trị điện năng và năng lượng.

Circuitor: CVM-MINI-ITF-RS485-C2

CVM-MINI là một thiết bị đo lường lập trình được; thiết bị này cung cấp một loạt các tùy chọn mà có thể được chọn từ các danh sách cấu hình trên chính thiết bị.

CVM-MINI có chức năng đo lường, tính toán và hiển thị các thông số điện chính cho các hệ thống công nghiệp ba pha, cân bằng hay không cân bằng.

Các kết quả đo được lấy làm giá trị hiệu dụng chính xác bằng cách sử dụng ba đầu vào điện áp xoay chiều & trung tính cũng như ba đầu vào dòng điện để đo In / 1A hoặc In / 5A thứ cấp từ các biến dòng đo lường bên ngoài. CVM-MINI cho phép hiển thị tất cả các thông số điện, sử dụng màn hình LCD có đèn nền, hiển thị ba thông số điện tức thời, tối đa hoặc tối thiểu.

Lưu ý: Tính sẵn có phụ thuộc vào thiết bị Tự động hóa ngăn lộ đã chọn và cấu hình môđun tủ điện trung thế mạch vòng. Các thiết bị này theo mặc định được gắn trong một hộp luồn trên hoặc hộp ngăn hạ thế.

Ứng dụng hàng hải

Tủ đóng cắt SafePlus được DNV chứng nhận mẫu và phù hợp cho các ứng dụng hàng hải.

Tủ đóng cắt phù hợp với các yêu cầu về môi trường, rung động và độ thâm nhập của bộ tiêu chuẩn DNV.

Các thiết bị chức năng có sẵn cho các ứng dụng hàng hải là:

- Môđun dao cắt tải (C)
- Môđun dao cắt tải kết hợp cầu chì (F)
- Môđun máy cắt (V)

Tủ đóng cắt được cung cấp có định mức lên đến 24 kV và có thể được kết hợp bất kỳ môđun nào nêu trên trong quá trình sản xuất, trong phạm vi từ 2 đến 5 môđun.

Tủ đóng cắt SafePlus cho các ứng dụng hàng hải cung cấp khả năng bảo vệ thâm nhập IP 22C như một tính năng tiêu chuẩn.

Các rơle bảo vệ của ABB được DNV chứng nhận là:

- REX615
- REX630

Bộ triệt tiêu hồ quang tùy chọn để tránh bất kỳ thiệt hại nào xảy ra trong trường hợp xảy ra sự cố phóng hồ quang nội bộ bên trong bầu chứa khí.

Kích thước

Chiều cao	1880 mm
Chiều rộng	372, 696, 1021, 1346 và 1671 mm (1, 2, 3, 4, 5 ngăn thiết bị)
Chiều sâu	765 mm đối với tủ RMU, 1075 mm bao gồm cả mái che

Các dữ liệu/thông số khác tương tự như dữ liệu cho tủ đóng cắt SafePlus tiêu chuẩn



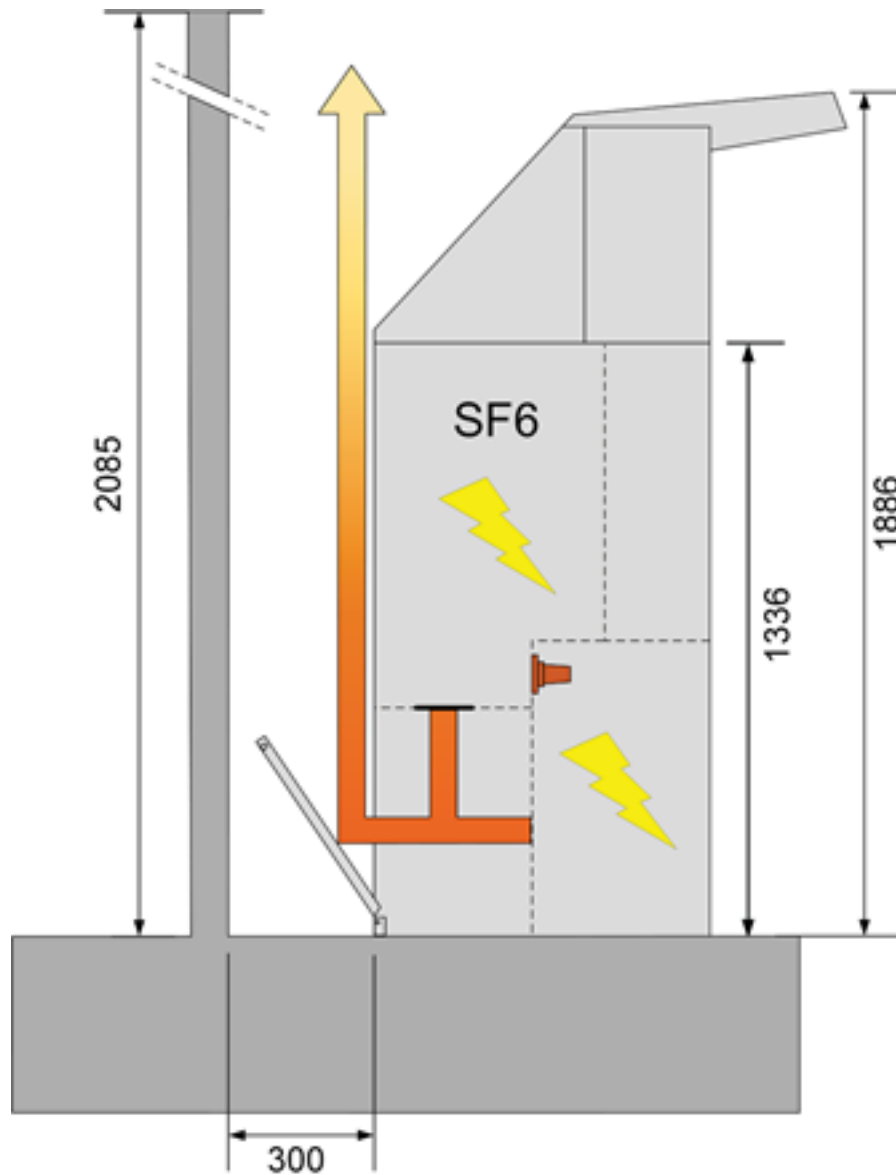
Ứng dụng hàng hải IAC AFL

IAC AFL cho phiên bản hàng hải của SafePlus

Với thiết lập này, các khí nóng được dẫn và áp suất được giải phóng ra đằng sau tủ đóng cắt thông qua nắp che áp suất.

Các thông số thiết kế cơ bản:

- IAC AFL lên tới 20 kA / 1 s
- Độ cao trần tối thiểu: 2085 mm
- Khoảng cách tối thiểu từ tường sau: 300 mm
- Khoảng cách được đề xuất đến tường bên là tối thiểu 300 mm



Tủ đóng cắt phiên bản thấp

Các môđun chức năng có sẵn cho các ứng dụng phiên bản thấp cũng giống như đối với SafeRing/SafePlus tiêu chuẩn, ngoại trừ môđun đo lường và môđun CB.

Tủ đóng cắt được cung cấp có định mức lên đến 24kV và có thể kết hợp các môđun của SafeRing/SafePlus trong quá trình sản xuất, từ 1 đến 5 môđun.

Bộ triệt tiêu hồ quang tùy chọn giúp tránh thiệt hại khi xảy ra sự cố phóng hồ quang nội bộ bên trong bầu chứa khí.

- Biến dòng phải được đặt bên dưới tủ đóng cắt
- Chiều cao: 1100 mm
- Chiều rộng tương tự như phiên bản tiêu chuẩn
- Chỉ có loại với cửa khoang cấp lực chịu hồ quang

IAC AFL cho phiên bản thấp của SafePlus

Đối với tủ đóng cắt phiên bản thấp, AFL là phân loại IAC cao nhất.

Có giải pháp giải phóng xuống mương cáp lực.

Các thông số thiết kế cơ bản:

- IAC AFL lên tới 20 kA / 1 s
- Chiều cao tối thiểu của trần cho giải pháp giải phóng xuống mương cáp lực: 2000 mm
- Chiều cao tối thiểu của trần cho giải pháp giải phóng ra đằng sau tủ đóng cắt: 2400 mm
- Khoảng cách tối thiểu từ tường sau: 100 mm

Các thông số và dữ liệu kỹ thuật cũng tương tự như SafeRing/SafePlus phiên bản tiêu chuẩn.



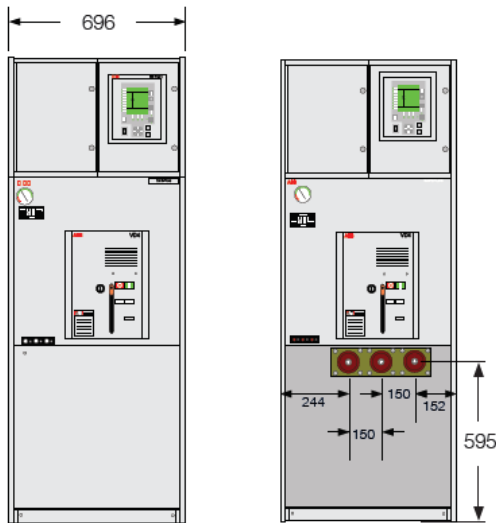
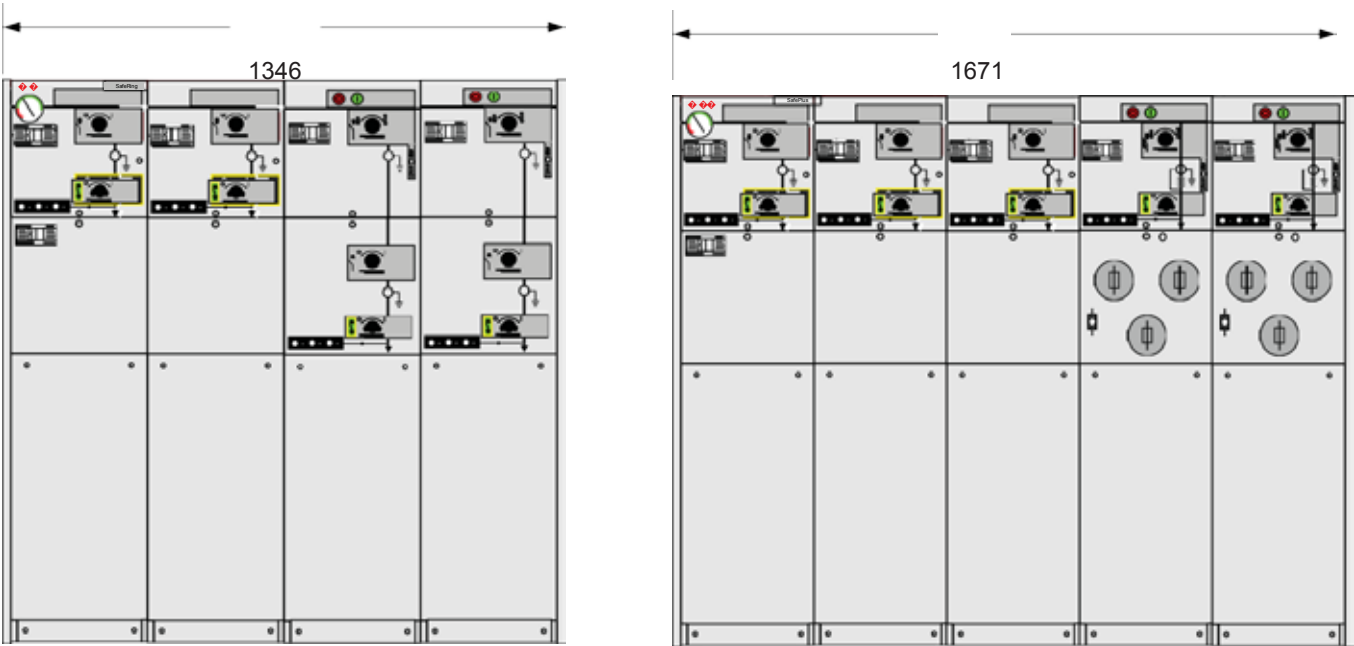
Kích thước

Chiều cao (mm)		Tủ đóng cắt tiêu chuẩn				Tủ đóng cắt phiên bản thấp			
		Không có IAC/IAC AFL không có khung bệ	Không có IAC/IAC AFL, có khung bệ 290 mm	Không có IAC/IAC AFL, có khung bệ 450 mm	IAC AFLR, có khung bệ 290 mm	IAC AFLR, có khung bệ 450 mm	Không có IAC/IAC AFL không có khung bệ	Không có IAC/IAC AFL, có khung bệ 290 mm	Không có IAC/IAC AFL, có khung bệ 450 mm
Không có hộp ngăn hạ thế hoặc hộp luồn trên	Tiêu chuẩn	1336	1626	1786	2002	2002	1100	1390	1550
	Đầu nối trên không đầu bịt	1466	1756	1916	2002	2002	1230	1520	1680
	Đầu nối trên có đầu bịt	1561	1851	2011	2002	2002	1325	1615	1775
	Thanh cái bên ngoài	1591	1881	2041	2002	2041	1355	1645	1805
	Hộp che thanh cái	1651	1941	2101	2002	2101	1415	1705	1865
Có hộp luồn trên (124 mm)	Tiêu chuẩn	1460	1750	1910	2002	2002	1224	1514	1674
	Đầu nối trên không đầu bịt	1466	1756	1916	2002	2002	1230	1520	1680
	Đầu nối trên có đầu bịt	1561	1851	2011	2002	2011	1325	1615	1775
	Thanh cái bên ngoài	1591	1881	2041	2002	2041	1355	1645	1805
	Hộp che thanh cái	1651	1941	2101	2002	2101	1415	1705	1865
Có hộp ngăn hạ thế (470 mm) *)	Tiêu chuẩn	1806	2096	2256	2096	2256	1570	1860	2020
	Đầu nối trên không đầu bịt	1806	2096	2256	2096	2256	1570	1860	2020
	Đầu nối trên có đầu bịt	1806	2096	2256	2096	2256	1570	1860	2020
	Thanh cái bên ngoài	1806	2096	2256	2096	2256	1570	1860	2020
	Hộp che thanh cái	1806	2096	2256	2096	2256	1570	1860	2020
Có hộp ngăn hạ thế (700 mm) *)	Tiêu chuẩn	2036	2326	2486	2326	2489	1800	2090	2250
	Đầu nối trên không đầu bịt	2036	2326	2486	2326	2486	1800	2090	2250
	Đầu nối trên có đầu bịt	2036	2326	2486	2326	2486	1800	2090	2250
	Thanh cái bên ngoài	2036	2326	2486	2326	2486	1800	2090	2250
	Hộp che thanh cái	2036	2326	2486	2326	2486	1800	2090	2250

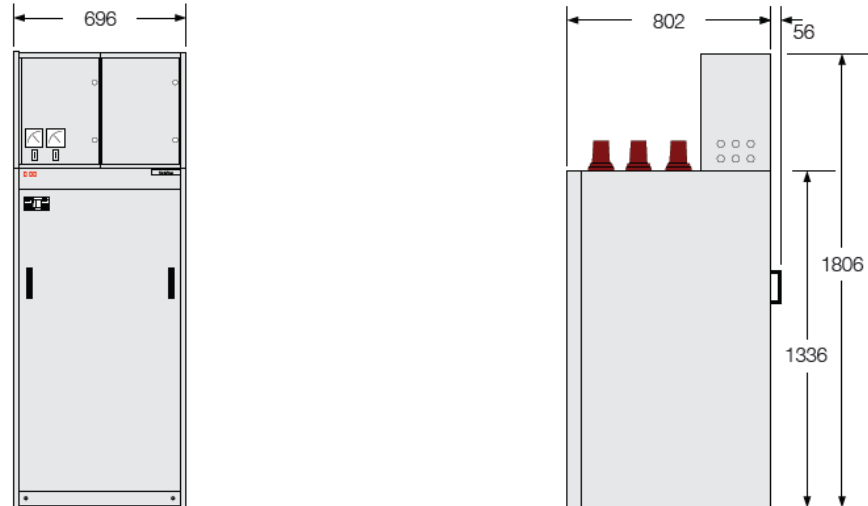
*) Đối với môđun V 12kV/25kA và 24kV/20kA, chiều cao của hộp ngăn hạ thế là 570/800 mm, vì vậy phải bổ sung thêm 100 mm vào tổng chiều cao của tủ đóng cắt trong bảng



Kích thước



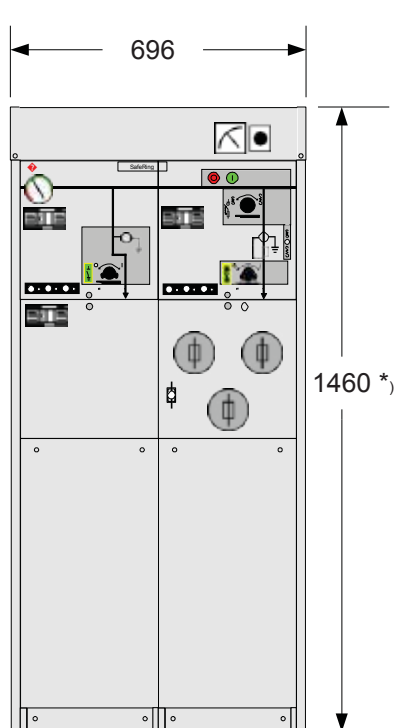
Mô đun CB



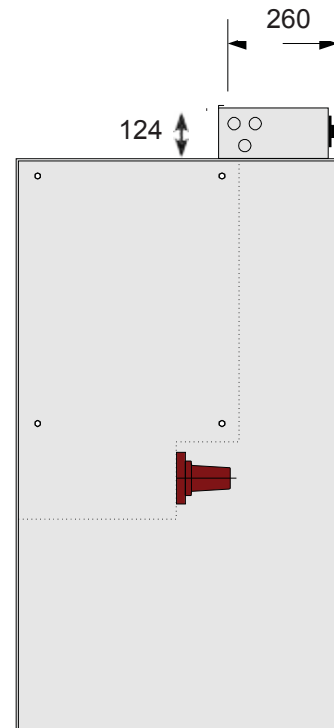
Mô đun đo lường M, mặt trước

Mô đun đo lường M, mặt bên phải

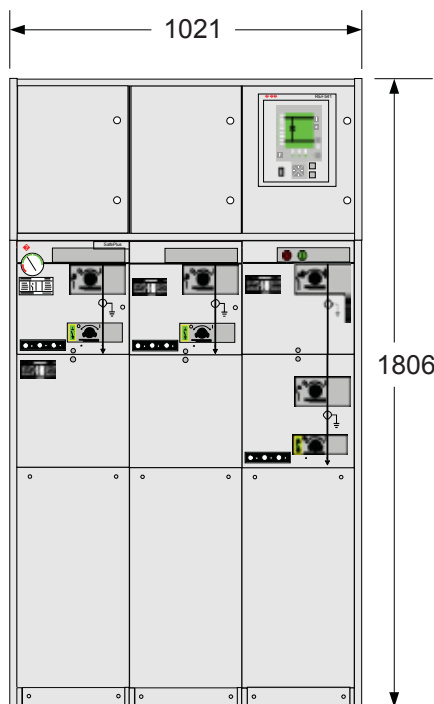
Kích thước



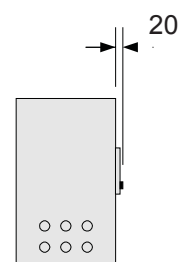
Hộp luồn trên có ampe kế và công tắc vị trí
*) chiều cao tiêu chuẩn cho tủ đóng cắt với V20/V25



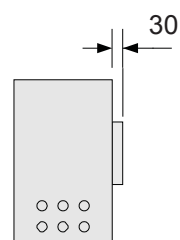
Hộp luồn trên - mặt bên



Hộp ngăn hạ thế có REF541

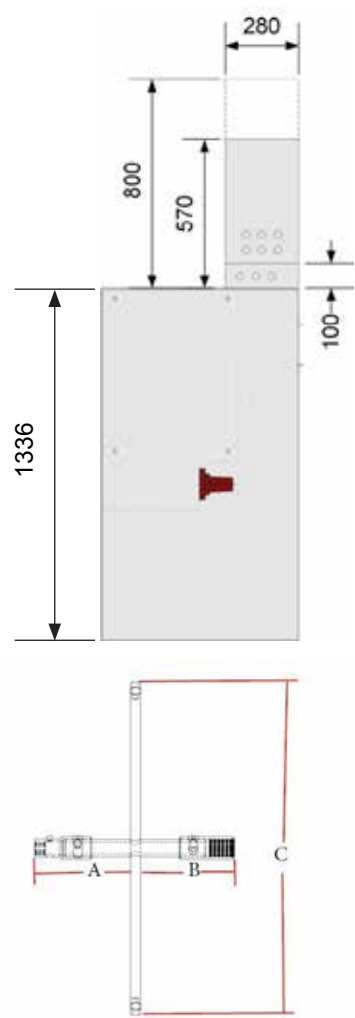
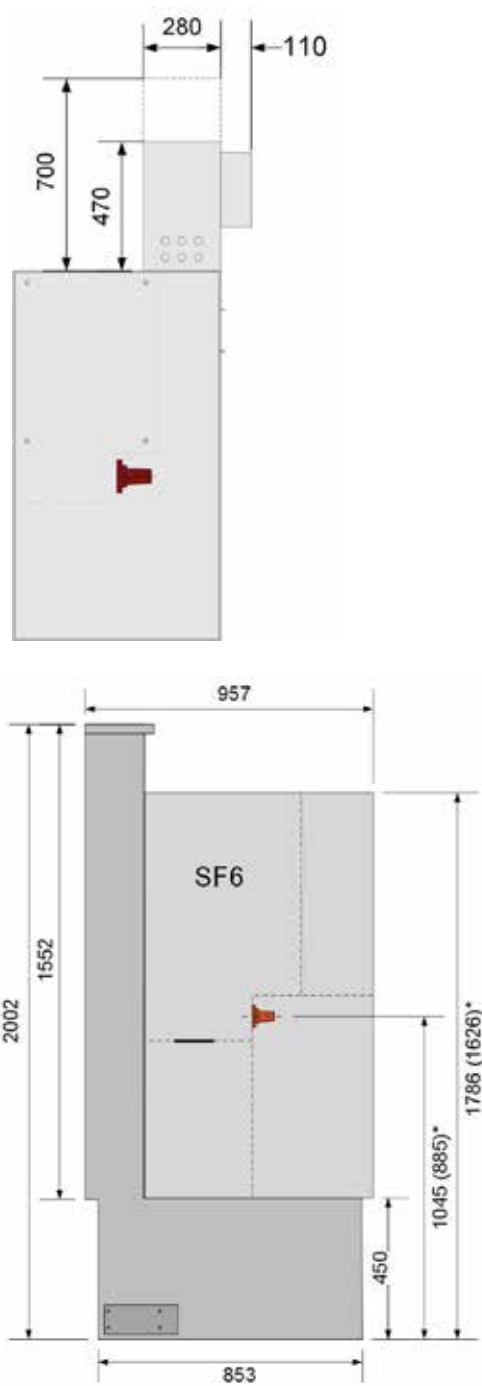


Hộp ngăn hạ thế có REF542plus



Hộp ngăn hạ thế có REF610, 611, 615

Kích thước



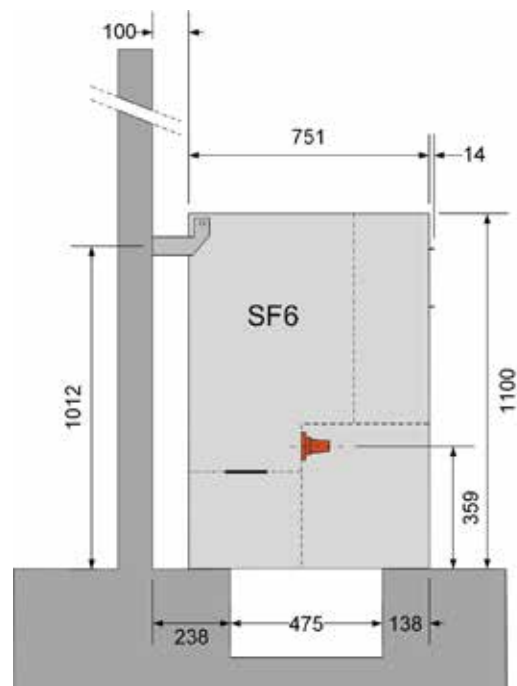
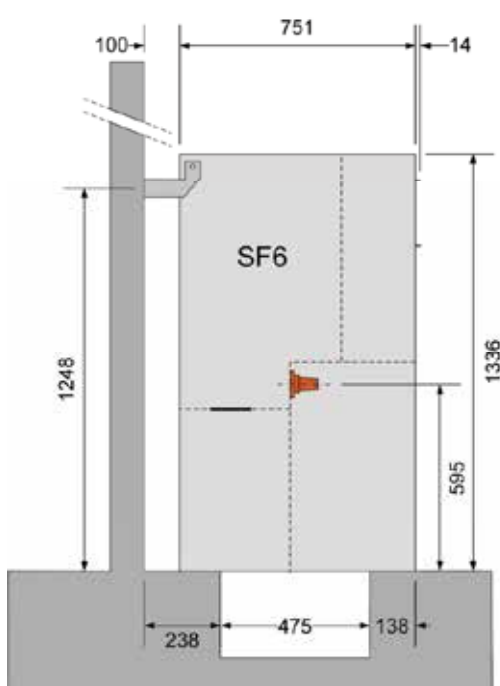
Kích thước cần thao tác			
Mã hiệu	1VDP000443R1	1VDP000437R1	2RAA027294A1
Mô tả	Cần thao tác tiêu chuẩn	Trục dài	Trục dài
A	136 mm	293 mm	443 mm
B	133 mm	290 mm	440 mm
C	468 mm	393 mm	468 mm

Khung bộ AFLR
* Kích thước cho khung bộ 290 mm
Lưu ý: Chiều cao của ống xả luôn là 2002 mm, theo yêu cầu trong các tiêu chuẩn IEC. Khi khung bộ là 290 mm, ống xả được mở rộng để đạt đến độ cao 2002 mm

Kích thước

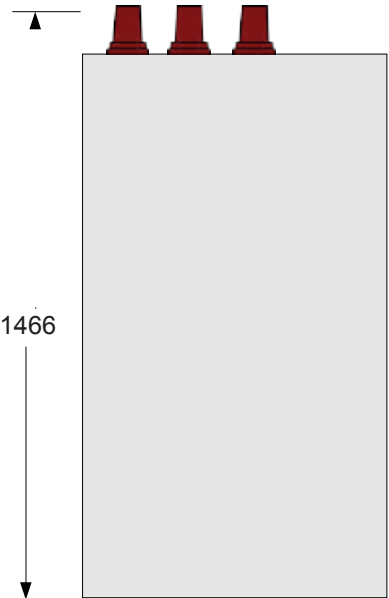


Phiên bản tiêu chuẩn so với phiên bản thấp hơn. Phiên bản thấp hơn là một giải pháp tùy chọn.

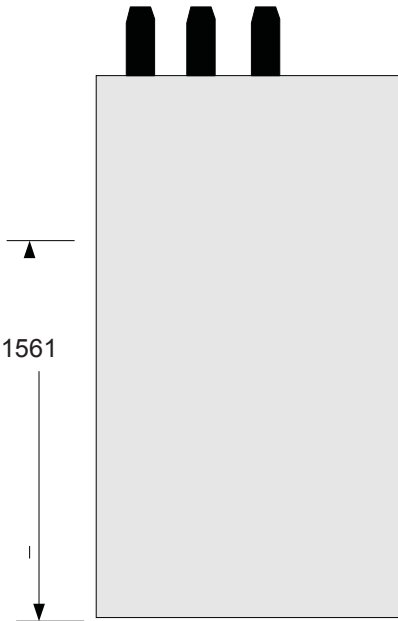




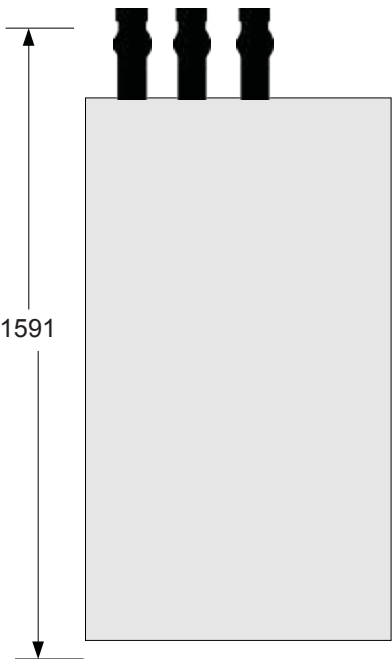
Kích thước



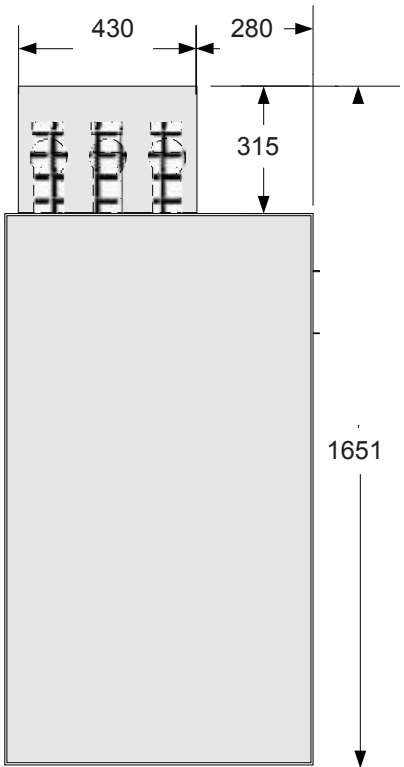
Sứ xuyên để kết nối thanh cái bên ngoài



Sẵn sàng mở rộng trong tương lai với đầu bịt

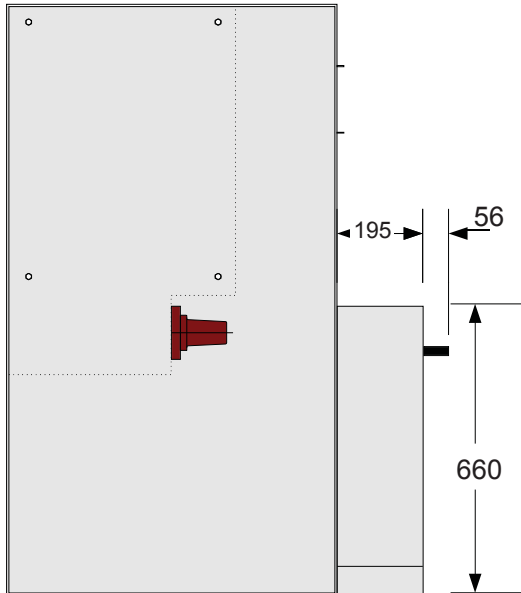


Thanh cái bên ngoài

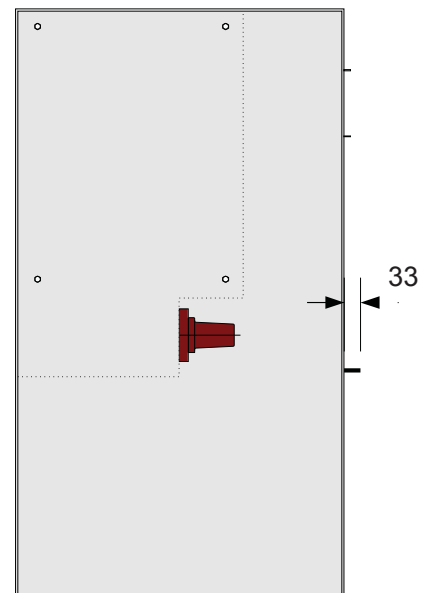


Hộp che thanh cái

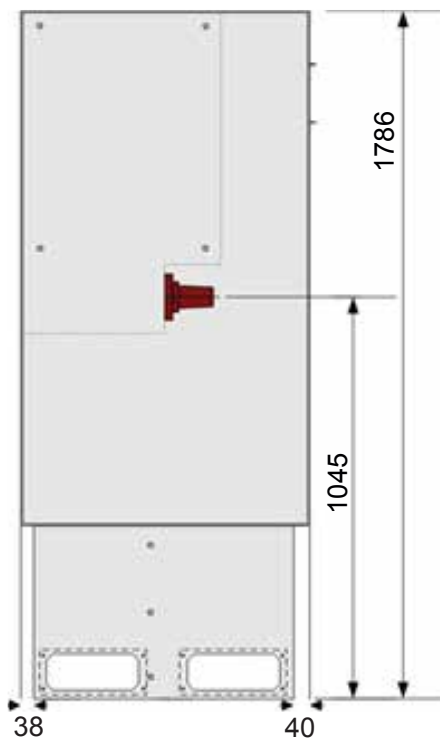
Kích thước



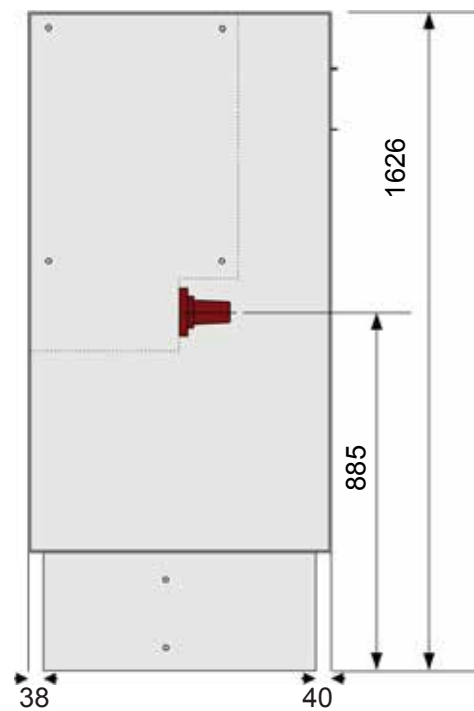
Mặt che khoang cáp lực cho cáp lực song song



Mặt che khoang cáp lực chịu hồ quang



Khung bộ, chiều cao 450 mm



Khung bộ, chiều cao 290 mm



Thông số kỹ thuật

Mã hiệu và tiêu chuẩn

SafeRing và SafePlus được sản xuất và thử nghiệm theo phiên bản mới nhất của các tiêu chuẩn IEC dưới đây

IEC 62271-1	Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standard	Tủ đóng cắt
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers	Tủ đóng cắt
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches	Tủ đóng cắt
IEC 62271-105	High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations	Tủ đóng cắt
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	Tủ đóng cắt
IEC 62271-103	High-voltage switches- Part 1: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV	
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)	
Hệ thống phát hiện điện áp (VDS)	EC 61243-5	
Hệ thống chỉ thị sự hiện diện của điện áp (VPIS)	IEC 62271-206, IEC 61958	
Sứ xuyên	CENELEC EN 50180 / EN 50181, IEC 61243-5, IEC 62271-206, IEC 60137, EDF HN 52-S-61	
Role bảo vệ điện tử	IEC 60255	
Biến áp đo lường - yêu cầu chung	IEC 61869-1	
Biến dòng	IEC 61869-2	
Biến điện áp	IEC 61869-3	
Cảm biến dòng điện	IEC 60044-8	
Cảm biến điện áp	IEC 60044-7	
Cảm biến sứ xuyên kết hợp	IEC 60044-7, IEC 60044-8, CENELEC EN 50181, IEC 62271-206, IEC 61243-5	
Cầu chì Trung thế	IEC 60282-1	
Đầu nối cáp	CENELEC EN 50180, CENELEC EN 50181, IEC 60137, IEC 60502-4	

Thông số kỹ thuật - SafeRing

SafeRing - tủ điện trung thế mạch vòng, thông số điện

1	Điện áp định mức	Ur	kV	12	17,5	24
2	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức - qua dao cách ly	U	kV	28 ⁴⁾	38	50
			kV	32	45	60
3	Giá trị định mức về khả năng chịu đựng điện áp xung sét - qua dao cách ly	Up	kV	95	95	125
			kV	110	110	145
4	Tần số định mức ⁵⁾	f _r	Hz	50/60	50/60	50/60
5	Dòng định mức (thanh cái)	I _r	A	630	630	630
6	Dòng định mức (dao cắt tải)	I _r	A	630	630	630
7	Dòng định mức (dao cắt tải kết hợp cầu chì)	I _r	A	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾
8	Dòng định mức (máy cắt chân không)	I _r	A	200	200	200
9	Giá trị định mức về khả năng chịu dòng ngắn mạch trong thời gian ngắn	I _k	kA	21	16 ³⁾	16 ³⁾
10	Khoảng thời gian ngắn mạch định mức	t _k	s	3	3	3
11	Giá trị định mức về khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch đỉnh	I _p	kA	52,5	40	40
12	Phân loại hồ quang nội bộ IAC AFL	I _{ac}	kA/s	20/1	20/1	20/1
13	Phân loại hồ quang nội bộ IAC AFLR	I _{ac}	kA/s	20/1	20/1	20/1
14	Khả năng vận hành liên tục	LSC 2-PM, môđun F LSC 2A-PI				
Khả năng đóng và cắt môđun C:						
15	Dòng cắt tải hữu công chính định mức	I _{load}	A	630	630	630
16	Số lần thao tác để cắt tải hữu công chính	n		100	100	100
17	Dòng cắt vòng kín đường dây phân phối định mức	I _{loop}	A	650	650	650
18	Dòng cắt máy biến áp không tải định mức	I _{cc}	A	20	17	17
19	Dòng cắt giàn tụ bù đơn định mức	I _{sb}	A	140	140	140
20	Dòng cắt sự cố chạm đất định mức	I _{ef1}	A	205	160	160
21	Dòng cắt tải của cáp và nạp đường dây định mức dưới điều kiện chạm	I _{ef2}	A	117	91	91
22	Dòng cắt ngắn mạch định mức khi đóng mạch	I _{ma}	kA	52,5	40	40
23	Dung lượng nạp của cáp	I _{cc2}	A	65	52	52
24	Dung lượng nạp của đường dây	I _{ic}	A	1	1	1
25	Phân loại cơ điện	E3, C2, M1				
Khả năng đóng và cắt Môđun F:						
26	Khả năng đóng định mức ²⁾	I _{ma}	kA	21	16	16
27	Khả năng đóng định mức (dao tiếp địa phía đầu cáp)	I _{ma}	kA	12,5	12,5	12,5
28	Dòng ngắn mạch trong thời gian ngắn định mức (dao tiếp địa phía đầu cáp)	I _k	kA	5	5	5
29	Khoảng thời gian ngắn mạch định mức	t _k	s	1	1	1
30	Phân loại cơ điện	E3, M1				
Khả năng đóng và cắt Môđun V:						
31	Dòng cắt ngắn mạch định mức	I _{sc}	kA	16	16	16
32	Dòng cắt mạch nạp đường cáp định mức	I _c	A	31,5	31,5	31,5
33	Dòng ngắn mạch trong thời gian ngắn (dao tiếp địa)	I _k	kA	16	16	16
34	Dòng đóng ngắn mạch định mức (dao tiếp địa)	I _{ma}	kA	40	40	40
35	Phân loại cơ điện	E2, C2, S1, M1				

Thông số kỹ thuật - SafeRing

- 1) Môđun cầu chì nhánh chữ T: tùy thuộc vào định mức dòng điện của cầu chì
- 2) Môđun cầu chì nhánh chữ T: giới hạn bởi các chì trung thế
- 3) Chỉ phù hợp với các sứ xuyên Loại C (loại bắt vít)
- 4) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV
- 5) Cần áp dụng giảm định mức cho các thông số dòng điện đối với tần số 60Hz

SafeRing - tủ điện trung thế mạch vòng, thông số điện

1	Điện áp định mức	U _r	kV	12	17,5	24
2	Điện áp chịu tần số công nghiệp định mức - qua dao cách ly	U _d	kV	28 ₆₎	38	50
			kV	32	45	60
3	Giá trị định mức về khả năng chịu đựng điện áp xung sét - qua dao cách ly	U _p	kV	95	95	125
			kV	110	110	145
4	Tần số định mức	f _r	Hz	50/60	50/60	50/60
5	Dòng định mức (thanh cái)	I _r	A	630	630	630
6	Dòng định mức (thanh cái bên ngoài)	I _r	A	1250	1250	1250
7	Dòng định mức (dao cắt tải)	I _r	A	630	630	630
8	Dòng định mức (dao cắt tải kết hợp cầu chì)	I _r	A	200	200	200
9	Dòng định mức (máy cắt chân không) ₃₎	I _r	A	630	630	630
10	Dòng chịu đựng ngắn mạch trong thời gian ngắn _{3) 7)}	I _k	kA	25	21	21
11	Khoảng thời gian ngắn mạch định mức	t _k	s	3	3	3
12	Dòng chịu đựng đỉnh	I _p	kA	62,5	52,5	52,5
13	Phân loại hồ quang nội bộ IAC AFL	I _{ac}	kA/s	20/1	20/1	20/1
14	Phân loại hồ quang nội bộ IAC AFLR	I _{ac}	kA/s	25/1	25/1	25/1
15	Khả năng vận hành liên tục	LSC 2-PM, môđun F LSC 2A-PI, môđun M LSC 2B-PM 10) ₁₀₎				
Khả năng đóng và cắt môđun C:						
16	Dòng cắt tải hữu công chính định mức	I _{load}	A	630	630	630
17	Số lần thao tác để cắt tải hữu công chính	n		100	100	100
18	Dòng cắt vòng kín đường dây phân phối định mức	I _{loop}	A	650	650	650
19	Dòng cắt máy biến áp không tải định mức	I _{cc}	A	20	17	17
20	Dòng cắt giàn tụ bù đơn định mức	I _{sc}	A	140	140	140
21	Dòng cắt sự cố chạm đất định mức	I _{ef1}	A	205	160	160
22	Dòng cắt tải của cáp và nạp đường dây định mức dưới điều kiện sự cố chạm đất	I _{ef2}	A	117	91	91
23	Dòng cắt ngắn mạch định mức	I _{ma}	kA	62,5	52,5	52,5
24	Dung lượng nạp của cáp	I _{cc2}	A	65	52	52
25	Dung lượng nạp của đường dây	I _{lc}	A	1	1	1
26	Phân loại cơ điện	E3, C2, M1				
Khả năng đóng và cắt Môđun F:						
27	Khả năng đóng dòng định mức ₂₎	I _{ma}	kA	25	20	20
28	Khả năng đóng dòng định mức (dao tiếp địa phía đầu cáp)	I _{ma}	kA	12,5	12,5	12,5
29	Dòng ngắn mạch chịu đựng thời gian ngắn định mức (dao tiếp địa phía đầu cáp)	I _k	kA	5	5	5
30	Khoảng thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	t _k	s	1	1	1
31	Phân loại cơ điện	E3, M1				

Thông số kỹ thuật - SafeRing

Khả năng đóng và cắt Môđun V:						
32	Dòng cắt tải hữu công chính định mức ₃₎	I ₁	A	630	630	630
33	Dòng cắt ngắn mạch định mức	I _{sc}	kA	21	16	16
34	Dòng cắt mạch nạp đường cáp định mức	I _c	A	31,5	31,5	31,5
35	Dòng chịu đựng ngắn mạch thời gian ngắn định mức (dao tiếp địa)	I _k	kA	21	16	16
36	Dòng đóng ngắn mạch định mức (dao tiếp địa)	I _{ma}	kA	52,5	40	40
37	Phân loại cơ điện	E2, C2, S1, M1				
Khả năng đóng và cắt Môđun V20, V25:						
38	Dòng cắt tải hữu công chính định mức ₃₎	I ₁	A	630	630	630
39	Dòng cắt ngắn mạch định mức	I _{sc}	kA	25	25	20
40	Khả năng cắt của cầu dao cắt tải	I _{ma}	A	62,5	62,5	50
41	Dòng chịu đựng ngắn mạch thời gian ngắn (dao tiếp địa)	I _k	kA	25	21	21
42	Dòng đóng ngắn mạch định mức (dao tiếp địa)	I _{ma}	kA	62,5	52,5	52,5
43	Phân loại cơ điện	E2, C2, S1, M1				
Khả năng đóng và cắt Môđun CB:						
44	Dòng cắt tải hữu công chính định mức ₃₎	I ₁	A	630/1250	630/1250	630/1250
45	Dòng cắt ngắn mạch định mức	I _{sc}	kA	25	20	20
46	Khả năng đóng	I _{ma}	A	65	52	52
47	Dòng chịu đựng ngắn mạch trong thời gian ngắn	I _k	kA	25	20	20
48	Phân loại cơ điện	E2, C2, M2				
Điều kiện hoạt động bình thường cho tủ đóng cắt lắp đặt trong nhà theo IEC 62271-200						
49	Nhiệt độ môi trường ₄₎					
50	Giá trị lớn nhất	°C	+40	+40	+40	
51	Giá trị tối đa, trung bình 24 giờ	°C	+35	+35	+35	
52	Giá trị tối thiểu ₉₎	°C	-25	-25	-25	
53	Độ cao lắp đặt trên mực nước biển ₅₎	m	1500	1500	1500	
54	Độ ẩm tương đối tối đa, trung bình 24 giờ		95%	95%	95%	

1) Môđun cầu chì: tùy thuộc vào định mức dòng điện của chì
2) Môđun cầu chì: giới hạn bởi các chì trung thế
3) Chỉ phù hợp với các sứ xuyên Loại C (dòng 400 loại bắt vít)
4) Định mức suy giảm cho nhiệt độ lớn nhất cao hơn
5) Cho lắp đặt ở độ cao trên 1500 m, bắt buộc phải giảm áp suất khí

6) Phiên bản GOST có sẵn với khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 42kV
7) Khoảng thời gian có thể thay đổi tùy theo loại môđun được sử dụng trong CSG
8) Cần áp dụng suy giảm định mức cho các thông số dòng điện đối với tần số 60Hz
9) Có phiên bản nhiệt độ thấp hơn theo yêu cầu
10) LSC 1 trong trường hợp môđun được kết nối ít nhất một bên trực tiếp với các thanh cái

Thông số kỹ thuật - SafeRing

Thông số chung, vỏ bảo vệ và kích thước

1	Loại tủ điện trung thế mạch vòng (RMU) và tủ đóng cắt hợp bộ (CSG)	Tủ đóng cắt điều khiển vỏ kim loại theo IEC 62271-200		
2	Số pha	3		
3	RMU và CSG được thử nghiệm điển hình	Có		
4	Thử nghiệm áp suất trên bầu chứa hay khoang chứa thiết bị	2,64 bar abs		
5	Thiết bị được cung cấp kèm bộ giảm áp	Có		
6	Khí cách điện	SF6		
7	Áp suất khí vận hành danh nghĩa	1,4 bar abs 20°C		
8	Mức nạp khí cách điện danh định Pre	1,4 bar		
9	Mức chức năng cách điện tối thiểu Pme	1,3 bar		
10	Tỷ lệ rò khí / năm	< 0,1%		
11	Vòng đời vận hành dự kiến	30 năm		
12	Thiết bị được cung cấp bộ theo dõi khí	Có, Bộ chỉ thị áp suất khí bù nhiệt độ có thể được cung cấp		
13	Vật liệu dùng trong kết cấu bình chứa	Thép tấm không gỉ, 2,5 mm		
14	Thanh cái	240 mm ² Cu		
15	Thanh tiếp địa (bên ngoài)	100 mm ² Cu		
16	Kích thước bu lông của thanh tiếp địa	M10		
17	Kích thước tổng thể của tủ RMU khi lắp ráp hoàn chỉnh	Chiều cao mm	Chiều cao mm	Chiều cao mm
18	Thiết bị 2 ngăn	1336	765	696
18	Thiết bị 3 ngăn	1336	765	1021
19	Thiết bị 4 ngăn	1336	765	1346
20	CSG (tủ 2, 3 và 4 ngăn như RMU) với chiều cao bổ sung cho hộp ngăn hạ thế tùy chọn (470 mm)			
21	Thiết bị 1 ngăn	1336	765	371
22	Thiết bị 5 ngăn	1336	765	1671
23	Khoảng cách giữa các thiết bị khi kết nối mở rộng bên ngoài được sử dụng	8 mm		
24	Khoảng cách giữa các thiết bị khi kết nối mở rộng mặt hông	14 mm		

1) Áp kế với 1NO hoặc 1NO/1NC được cung cấp theo yêu cầu

Bảng trọng lượng

Trọng lượng tối đa của SafeRing tiêu chuẩn

DeV 2 ngăn	300 kg	DeF 2 ngăn	300 kg
CCV 3 ngăn	450 kg	CCF 3 ngăn	450 kg
CCCV 4 ngăn	600 kg	CCCF 4 ngăn	600 kg
CCVV 4 ngăn	600 kg	CCFF 4 ngăn	600 kg
CCC 3 ngăn	450 kg		
CCCC 4 ngăn	600 kg		
SafePlus			
1 ngăn tiêu chuẩn		150 kg	
2, 3 và 4 ngăn		như đối với SafeRing	
5 ngăn		750 kg	
M - môđun đo lường bao gồm các biến áp		250 kg	
Mt - Môđun đo lường bao gồm các biến áp		350 kg	

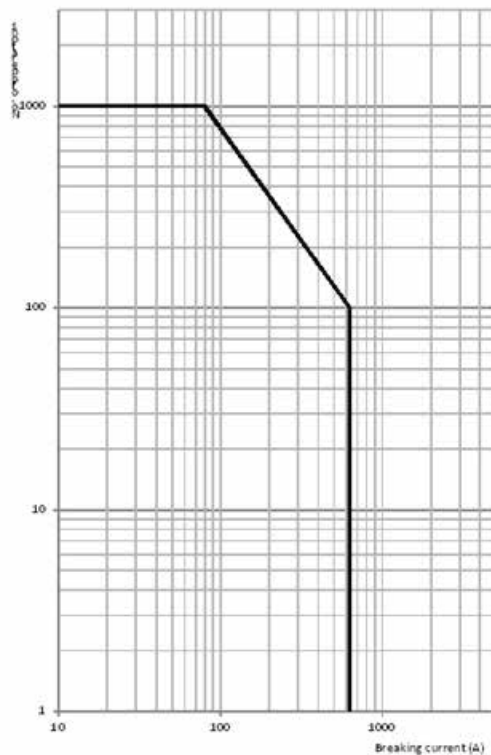
Thông số kỹ thuật - SafeRing

Thông số chung, vỏ bảo vệ và kích thước		
1	Cách thức vận hành cầu dao	cần thao tác riêng biệt
2	Cách thức vận hành dao cắt tải-cầu chì/máy cắt	cần thao tác và nút nhấn riêng biệt
3	Trình tự vận hành định mức của máy cắt (môđun V)	O - 3 phút - CO - 3 phút - CO
4	Trình tự vận hành định mức của máy cắt (môđun CB)	O - 0,3 giây - CO - 15 giây - CO
5	Tổng thời gian mở của máy cắt	xấp xỉ 75 ms
6	Thời gian đóng của máy cắt	xấp xỉ 40 – 60 ms
7	Độ bền vận hành cơ khí của cầu dao	1000 CO - cấp M1
8	Độ bền vận hành cơ khí của dao tiếp địa	1000 CO - cấp M1
9	Độ bền vận hành cơ khí của máy cắt (môđun V)	2000 CO - cấp M1
10	Độ bền vận hành cơ khí của máy cắt (môđun CB)	30000 CO - cấp M3
11	Dao cách ly và dao tiếp địa chính	Dao cách ly và dao tiếp địa kết hợp gồm 3 vị trí
Dao cắt tải:		
12	Số lần thao tác định mức đối với dòng ngắn mạch (loại E3)	5 - cấp E3
13	Số lần thao tác định mức đối với tải hữu công chính (cấp E3)	100 - cấp E3
Mức độ bảo vệ:		
14	Các bộ phận mang điện trung thế, bầu khí SF6	IP 67
15	Mặt che cơ cấu cơ khí trước	IP 2XC
16	Khoang cáp lực	IP 3X
17	Cấp bảo vệ của ngăn cầu chì	IP 67
18	Hộp ngăn hạ thế	IP 2XC (IP22 theo yêu cầu)
Màu sắc:		
19	Mặt trước	RAL 7035
20	Mặt bên và mặt che khoang cáp lực	RAL 7035

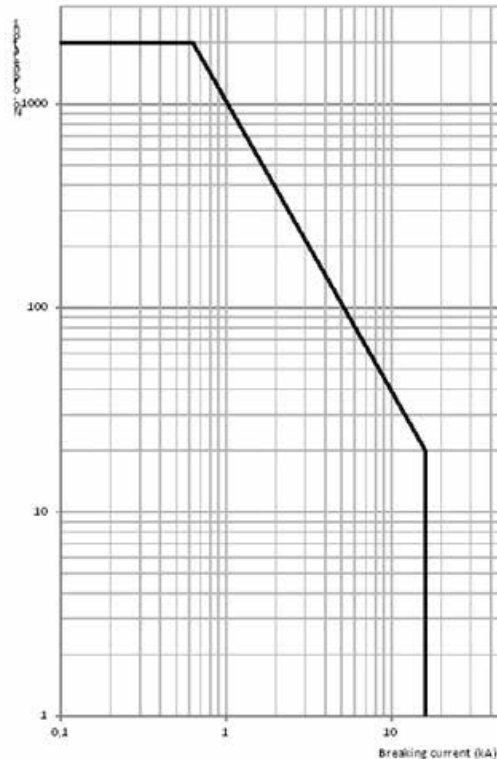
Khoang cầu chì, cáp lực		
1	Chiều dài chì tiêu chuẩn	442 mm. Với chì ngắn hơn, có thể dùng đế adapter cầu chì
2	Kích thước tiêu chuẩn	Theo DIN 43625
3	Giá trị tối đa 12kV	125 A
4	Giá trị tối đa 24kV	63 A
Hộp cáp lực cho các đầu cuối cáp có thể co nóng nhiệt		
5	Khoảng cách dây pha - dây pha	107 mm
6	Khoảng cách dây pha - dây đất	54,5 mm
7	Khoảng cách dây pha - dây đất so với bề mặt cách điện (khoảng cách rò)	120 mm
8	Loại đầu cáp lực	Loại Elbow hoặc T-plug

Thông số kỹ thuật - số lần thao tác

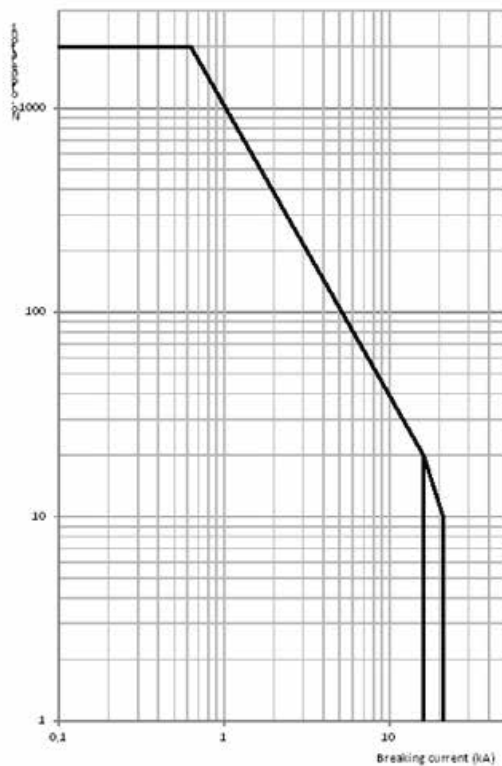
SafeRing C-module 12, 15, 17,5 and 24 kV



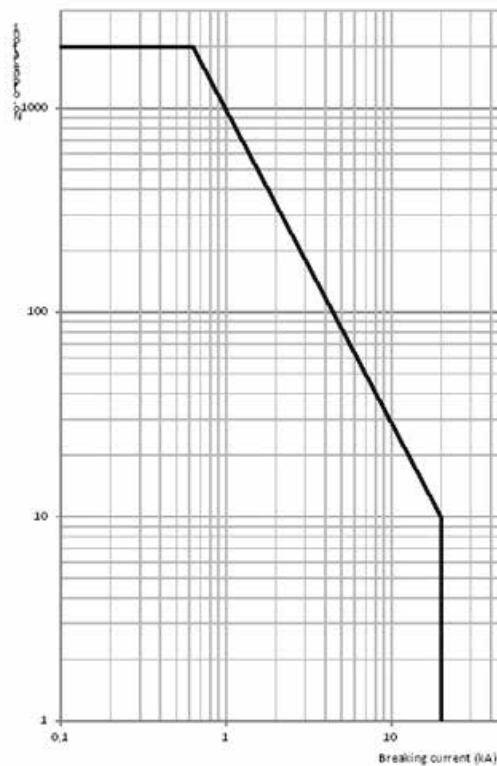
SafeRing V-module 12, 15, 17,5 and 24 kV



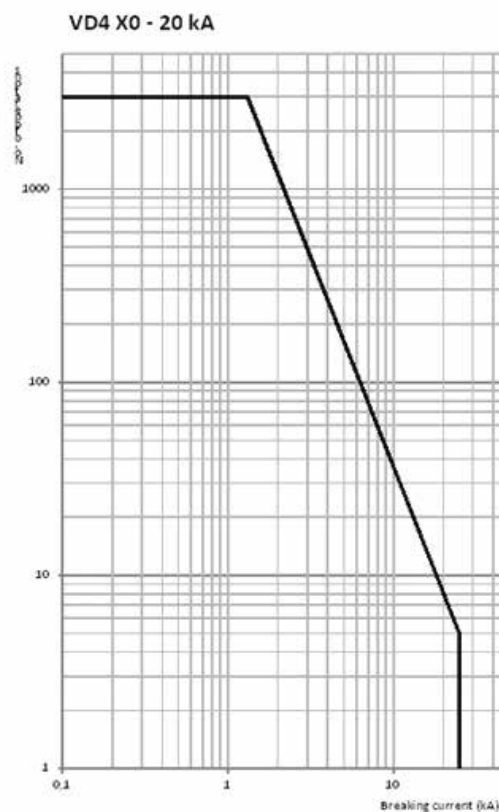
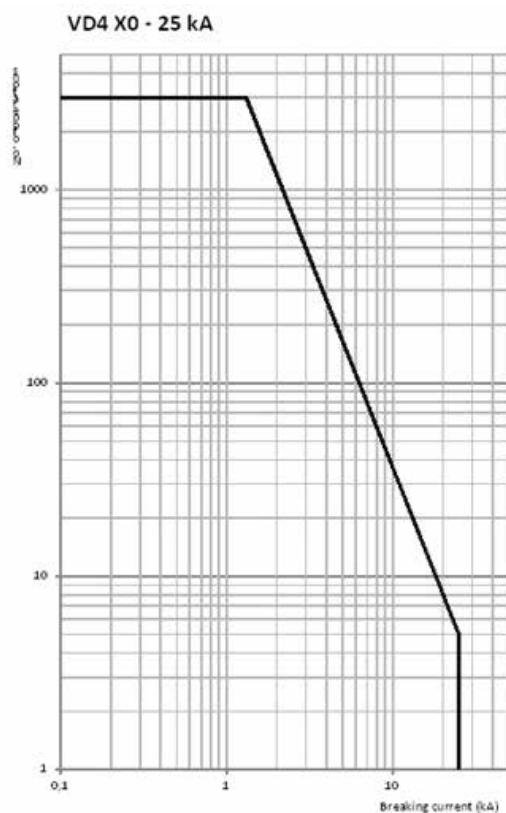
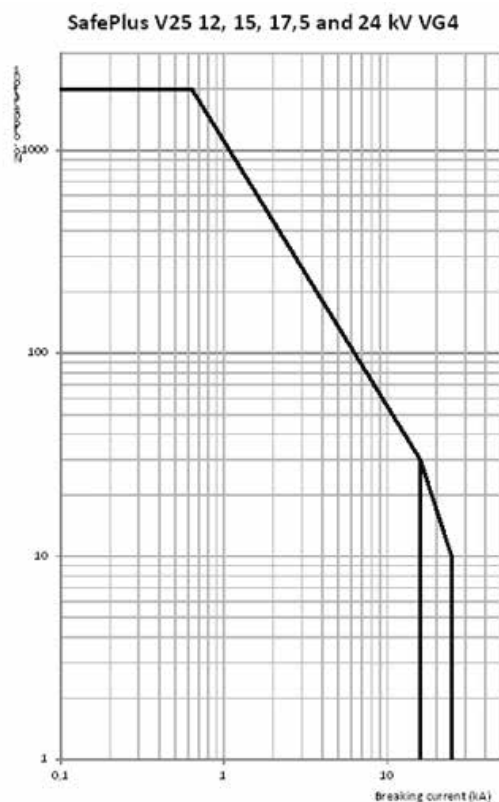
SafePlus V-module 12, 15, 17,5 and 24 kV



SafePlus V20 12, 15, 17,5 and 24 kV VG5



Thông số kỹ thuật - số lần thao tác



Chứng nhận môi trường

Chứng nhận môi trường

Tuổi thọ của sản phẩm

Sản phẩm được phát triển tuân theo các quy định trong IEC 62271-200. Thiết kế tối ưu giúp đảm bảo tuổi thọ của sản phẩm vượt quá 30 năm trong điều kiện vận hành trong nhà (IEC 62271-200 phụ lục GG). Tủ đóng cắt có thiết kế kín khí với tỷ lệ khuếch tán dự kiến

dưới 0,1% mỗi năm. So với áp suất tham chiếu 1,4 bar, tủ đóng cắt này sẽ duy trì độ kín khí và áp suất khí cao hơn 1,3 bar* trong suốt tuổi thọ thiết kế của sản phẩm. *) ở 20oC.

Khả năng tái chế

Nguyên liệu thô	Trọng lượng [kg]	% tổng trọng lượng	Tái chế	Tác động môi trường & các quy trình tái chế/tái sử dụng
Sắt	132,80	42,53	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Thép không gỉ	83,20	24,93	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Đồng	43,98	14,09	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Đồng thau	2,30	0,74	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Nhôm	8,55	2,74	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Kẽm	3,90	1,25	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Bạc	0.075	0.024	Có	Tách biệt, ưu tiên sử dụng nguồn (quặng) mới
Nhựa nhiệt dẻo	5,07	1,63	Có	Điện phân, tận dụng lợi thế của nguồn mới
Nhựa epoxy bao gồm 60% thạch anh	26,75	8,35	Có	Tạo hạt, tái sử dụng hoặc ứng dụng làm phụ gia cấp hạng cao trong nhà máy xi măng
Cao su	1,35	0,42	Có	Nghiền bột và sử dụng làm phụ gia cấp hạng cao trong nhà máy xi măng
Cuộn điện môi	0,21	0.066	Có	Phụ gia năng lượng cấp hạng cao trong quá trình thiêu đốt phế thải
Khí SF6	3,24	1,04	Có	ABB AS ở Skien có đủ trang thiết bị cần thiết để thu hồi khí SF6 đã qua sử dụng
Tổng trọng lượng có thể tái chế	311,44	97,25		
Không được chỉ định*)	9,00			*) Nhấn dán, màng phim, sơn tĩnh điện, đinh vít, đai ốc, linh kiện nhỏ, dầu mỡ
Tổng trọng lượng **)	320,00	100 %		
Màng đóng gói	0,20		Có	Phụ gia năng lượng cấp hạng cao trong quá trình thiêu đốt phế thải
Pa-lét gỗ	21,50		Có	Tái sử dụng làm phụ gia năng lượng trong quá trình thiêu đốt phế thải

**) Tất cả các số liệu được thu thập từ thiết bị 3 ngăn CCF có bộ triệt tiêu hồ quang

Tái chế cuối vòng đời

ABB cam kết bảo vệ môi trường và tuân thủ các tiêu chuẩn ISO 14001. Chúng tôi có nghĩa vụ hỗ trợ quy trình tái chế cuối vòng đời cho các sản phẩm của chúng tôi. Hiện không có các yêu cầu rõ ràng về cách thức xử lý các tủ đóng cắt bị thải bỏ khi kết thúc vòng đời.

Dịch vụ tái chế của ABB tuân theo mục 6 trong IEC 1634 ấn bản năm 1995: «Kết thúc vòng đời của thiết bị được nạp khí SF6» và cụ thể là 6.5.2.a:

«Khả năng phân hủy thấp»: «Không cần phải thực hiện hành động đặc biệt nào; các bộ phận không thể phục hồi có thể được xử lý bình thường theo các quy định của địa phương.» Chúng tôi cũng xin giới thiệu về trang web của ABB: <http://www.abb.com/sf6>

ABB AS, Ban Sản phẩm Điện năng tại thành phố Skien có đủ trang thiết bị cần thiết để thu hồi khí SF6 từ các tủ đóng cắt bị thải bỏ.

ABB AS
Ban Thiết Bị Điện Trung- Hạ thế
Sản phẩm Trung Thế
P.O.Box 108, Sentrum N-3701 Skien, Na Uy
Điện thoại: +47 35 58 20 00
www.abb.com

Văn bản và hình minh họa không mang tính
ràng buộc. Quyền thay đổi được bảo lưu

Bản quyền © 2016 ABB
Mọi quyền được bảo lưu