TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

IEC 56

XUẤT BẢN LẦN THỨ TƯ
1987

Máy cắt điện cao áp xoay chiều

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Giá trị của ấn phẩm này

Nội dung kỹ thuật của các ấn phẩm IEC được Ủy ban IEC xem xét lại thường xuyên để phản ảnh được tình trạng kỹ thuật hiện tại.

Các thông tin liên quan đến ngày xem xét lại ấn phẩm đều có sẵn ở Văn phòng Trung ương của IEC.

Các thông tin liên quan đến việc xem xét lại đó, đến việc cho ra đời các lần xuất bản đã được xem xét lại và các bản sửa đổi có thể nhận được từ các Ủy ban Quốc gia của IEC và trong các tài liệu dưới đây:

- Thông báo của IEC.
- Niên giám của IEC công bố hàng năm.
- Danh mục các ấn phẩm của IEC, công bố hàng năm và được cập nhật một cách đều đặn.

Thuật ngữ :

Về thuật ngữ chung, người đọc có thể xem ở IEC 50 :Từ ngữ kỹ thuật điện Quốc tế (IEV), được xuất bản thành từng chương riêng rẽ, mỗi chương nói về một vấn đề xác định. Các chi tiết đầy đủ về IEV có thể nhận được theo đơn đặt hàng. Cũng có thể xem ở Từ điển nhiều thứ tiếng của IEC.

Các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong ấn phẩm này đều được trích từ IEV, hoặc là được phê chuẩn đặc biệt, theo các mục tiêu của ấn phẩm này.

Các ký hiệu bằng đồ thị hoặc bằng chữ :

Về các ký hiệu bằng đồ thị hoặc bằng chữ, và các dấu hiệu sử dụng chung, đã được IEC phê chuẩn, người đọc sẽ tham khảo ở:

- IEC 27 : Các ký hiệu bằng chữ dùng trong kỹ thuật điện.
- IEC 417: Các ký hiệu bằng đồ thị có thể dùng trên thiết bị. Thư mục, các nghiên cứu tổng quát và tài liệu sưu tập từ các tờ riêng.
- IEC 617: Ký hiệu bằng đồ thị cho các sơ đồ và các dụng cụ điện dùng trong y tế.
- IEC 878: Ký hiệu bằng đồ thị cho các thiết bị điện trong y tế thực hành.

Các ký hiệu và dấu hiệu chính trong ấn phẩm này hoặc là được trích từ IEC 27, IEC 417, IEC 617 và/ hoặc 878, hoặc là được phê duyệt riêng theo các mục tiêu của ấn phẩm này.

Các ấn phẩm của IEC cũng do ủy ban kỹ thuật này soạn thảo.

Xin mời người đọc lưu ý đến danh mục ở phần cuối của ấn phẩm có liệt kê các ấn phẩm của IEC được xây dựng bởi Ủy ban kỹ thuật đã soạn ra ấn phẩm này.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

MỤC LỤC

Lêi nãi ®Çu
Lêi tùa

1. Phạm vi áp dụng 7

2. Các điều kiện vận hành bình thường và đặc biệt. 7

3. Các định nghĩa 7
3.101. Các thuật ngữ chung. 7
3.102. Thiết bị đóng cắt 10
3.103. Các phần của MCĐ 10
3.104 Vận hành 12
3.105 Các đại lượng đặc tính liên quan đến MCĐ (*) 13
3.106 Các danh mục định nghĩa 18

4. Các đặc tính định mức 20
4.1. Điện áp định mức 20
4.2. Mức cách điện định mức 20
4.4. Dòng điện định mức khi làm việc liên tục và mức gia tăng nhiệt độ 22
4.5. Dòng điện cho phép ngắn hạn định mức 22
4.6. Giá trị đỉnh của dòng điện cho phép định mức 22
4.7. Thời gian ngắn mạch định mức 22
4.8. Điện áp định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng, mở và cho các mạch phụ 22
4.9. Tần số định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở và cho các mạch phụ 22
4.10. áp lực định mức của nguồn cung cấp khí nén để thao tác và để cắt 23
4.101. Dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch 23
4.102. Điện áp phục hồi quá độ định mức khi có ngắn mạch ở đầu cực máy. 24
4.103. Dòng điện đóng ngắn mạch định mức 29
4.104. Thứ tự thao tác định mức 29
4.105. Các đặc tính định mức đối với các sự cố trên đường dây ngắn 29
4.106. Dòng điện cắt định mức khi không đồng pha 31
4.107. Dòng điện cắt định mức của các đường dây không tải 33
4.108. Dòng điện cắt định mức các dây cáp không tải 34
4.109. Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện đơn 34
4.110. Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện theo bậc 35
4.111. Dòng điện đóng định mức của các dàn tụ điện 35
4.112. Dòng điện cắt định mức các dòng điện cảm nhỏ : **Đang nghiên cứu** 37
4.113. Khoảng thời gian định mức 37
4.114. Phối hợp các giá trị định mức 38

5. Thiết kế và chế tạo 41
5.1. Quy định kỹ thuật cho các chất lỏng sử dụng trong các MCĐ 41
5.2. Quy định kỹ thuật cho các chất khí sử dụng trong các MCĐ 41
5.3. Nối đất các MCĐ 42
5.4. Các thiết bị phụ trợ 42
5.5. Đóng bằng nguồn năng lượng ngoài 42
5.6. Đóng bằng năng lượng tích lũy 42
5.7. Thao tác của bộ phận ly hợp 42
5.8. Khóa liên động áp lực thấp và cao 43
5.9. Biển thông số 43

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6. Thử nghiệm mẫu ____ **60**
6.1. Thử nghiệm điện môi ____ 60
6.4. Đo điện trở mạch chính ____ 64
6.5. Thử nghiệm theo dòng điện ngắn hạn và theo giá trị đỉnh của dòng điện cho phép ____ 64
6.101. Thử nghiệm cơ khí và thử nghiệm môi trường ____ 64
6.102. Các điều khoản khác về thử nghiệm hình thành và cắt ____ 74
6.103. Mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm đóng và cắt ngắn mạch ____ 84
6.104. Đặc tính đối với các thử nghiệm ngắn mạch ____ 86
6.105. Quy trình thử nghiệp khi ngắn mạch ____ 96
6.106. Các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản ____ 97
6.107. Thử nghiệm theo dòng điện tới hạn ____ 99
6.108. Thử nghiệm ngắn mạch cho một pha ____ 100
6.109. Thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn ____ 100
6.110. Thử nghiệm đóng và cắt khi mất đồng bộ ____ 102
6.111. Thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện dung. ____ 104
6.112. Thử nghiệm cắt các dòng điện cảm nhỏ ____ 110

7. Thử nghiệm thông lệ (thử nghiệm cá biệt) ____ **111**
7.1. Thử nghiệm khô về sức chịu điện áp tần số công nghiệp của mạch chính. ____ 111
7.2. Thử nghiệm sức chịu ở điện áp của các mạch phụ và mạch điều khiển ____ 111
7.3. Đo điện trở mạch chính ____ 111
7.101. Thử nghiệm thao tác cơ khí ____ 111
7.102. Kiểm tra theo thiết kế và kiểm tra bằng mắt ____ 113

8. Hướng dẫn chọn MCĐ theo cách làm việc ____ **113**
8.101. Tổng quát ____ 113
8.102. Chọn các giá trị định mức cho các điều kiện vận hành. ____ 114
8.102.1. Chọn điện áp định mức ____ 115

9. Khuyến nghị cho việc đấu thầu, nhận thầu và đặt hàng ____ **120**
9.101. Các khuyến nghị cần cho khi đấu thầu và đặt hàng ____ 120
9.102. Các thông tin cần cung cấp cho việc nhận thầu ____ 121

10. Các quy tắc về chuyên chở, về lưu kho, lắp đặt và bảo quản ____ **123**
10.1. Các điều kiện cần tuân thủ trong khi chuyên chở, lưu kho và lắp đặt. ____ 123
10.2. Lắp đặt ____ 123
10.3. Bảo quản ____ 123
____ **166**
____ 185

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

ỦY BAN KỸ THUẬT ĐIỆN QUỐC TẾ

MÁY CẮT ĐIỆN ĐIỆN XOAY CHIỀU CAO ÁP

LỜI NÓI ĐẦU

1. Các quyết định và thỏa thuận chính thức của IEC về các vấn để kỹ thuật, được soạn thảo bởi các Ủy ban kỹ thuật trong đó có đại diện của tất cả các Ủy ban Quốc gia đặc biệt quan tâm đến các vấn đề trên, thể hiện một sự nhất trí ý kiến quốc tế cao về các chủ đề được xem xét.

2. Các quyết định và thỏa thuận trên là các khuyến nghị có tính Quốc tế và được các Ủy ban Quốc gia thừa nhận theo ý nghĩa đó.**3**. Để thúc đẩy sự thống nhất quốc tế, IEC mong muốn rằng tất cả các Ủy ban Quốc gia thừa nhận văn bản của khuyến nghị IEC và đưa vào các thể lệ Quốc gia trong chừng mực mà các điều kiện quốc gia cho phép. Mọi sự khác biệt giữa khuyến nghị của IEC và thể lệ Quốc gia tương ứng trong mức độ có thể phải được làm rõ bằng các thuật ngữ rõ ràng trong các thể lệ Quốc gia.

LỜI TỰA

Tiêu chuẩn này được soạn thảo bởi tiểu ban 17 A: Thiết bị điện cao áp của Ủy ban kỹ thuật số 17 IEC: Thiết bị, đóng cắt và thiết bị điều khiển.

Đây là ấn phẩm xuất bản lần thứ tư của 56 IEC, ấn phẩm này thay thế các ấn phẩm 56-1, 56-2, 56-3, 56-4, 56-4A, 56-5 và 56-6 cùng với các bản sửa đổi của chúng.

Văn bản của tiêu chuẩn này dự trên các tài liệu sau:

Quy tắc 6 tháng	Tỷ lệ bỏ phiếu
17A (C0) 145	17A (C0) 149
17A (C0) 155	17A (C0) 169
17A (C0) 156	17A (C0) 170
17A (C0) 157	17A (C0) 171
17A (C0) 159+A	17A (C0) 172
17A (C0) 160	17A (C0) 167
17A (C0) 161	17A (C0) 165
17A (C0) 173	17A (C0) 183 + A
17A (C0) 174	17A (C0) 184 + A
17A (C0) 175	17A (C0) 185 + A
17A (C0) 176,I,II,III	17A (C0) 191
17A (C0) 177	17A (C0) 186 + A
17A (C0) 178	17A (C0) 187 + A
17A (C0) 179	17A (C0) 188
17A (C0) 180	17A (C0) 190
17A (C0) 181	17A (C0) 192
17A (C0) 195	17A (C0) 201

Muốn có các thông tin rộng hơn cần tham khảo các báo cáo bỏ phiếu tương ứng được nêu trong bảng trên.

Các mục bổ sung được đánh số từ 101, các phụ lục và các hình vẽ đều được gọi là AA, BB v.v...

Các ấn phẩm sau đây của IEC được nhắc đến trong ấn phẩm này.

ấn phẩm n : 50 (151) 1078 : Từ ngữ kỹ thuật điện (IEV) chương 151. Các thiết bị điện là từ.
50 (441) 1984 : Chương 441. Thiết bị đóng cắt thiết bị điều khiển và cầu chì.
50 (604) 1986 : Chương 604, sản xuất truyền tải và phân phối điện
60-1 1973 : Kỹ thuật thử nghiệm cao áp. Phần 1. Định nghĩa và và các quy định chung về thử nghiệm.
68.2.5 1975 : Thủ tục thử nghiệm cơ bản về môi trường. Phần 2. Thử nghiệm - thử nghiệm SA.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

68.2.17 (1978) : Thử nghiệm Q : Độ kín

71.2 (1976) : Phối hợp cách điện. Phần 2. Hướng dẫn áp dụng

77 (1968) : Các quy tắc áp dụng cho các thiết bị kéo dùng điện

129 (1984) :Dao cách ly và dao cách ly nối đất điện xoay chiều

137 (1984) : Sứ xuyên cách điện điện áp xoay chiều trên 1000 V

185 (1966) : Máy biến dòng

296 (1982) : Quy định kỹ thuật cho dầu mỏ cách điện dùng cho các MBA và thiết bị đấu nối.

376 (1971) : Quy định kỹ thuật và nghiệm thu khí SF6

427 (1973) : Báo cáo về các thử nghiệm tổng hợp các MCĐ điện xoay chiều điện áp cao.

694 (1980) : Các điều khoản chung cho các tiêu chuẩn về thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển điện áp cao.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

MÁY CẮT ĐIỆN ĐIỆN XOAY CHIỀU CAO ÁP

Chương 1. Các điều kiện vận hành, các định nghĩa, các thông số định mức, thiết kế và chế tạo

---

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các máy cắt điện (MCĐ) xoay chiều lắp đặt trong nhà và ngoài trời vận hành ở tần số f ≤ 60 Hz trên các lưới điện có điện áp U > 1000 V.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các MCĐ ba cực thuộc các lưới điện ba pha, và cho các MCĐ một cực thuộc các lưới điện một pha. Các MCĐ hai cực cho các lưới điện một pha là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các thiết bị điều khiển các MCĐ và cho các thiết bị phụ trợ của MCĐ. Tuy nhiên tiêu chuẩn này không áp dụng cho các MCĐ có cơ cấu đóng thao tác bằng tay vì với các thiết bị này người ta không thể quy định dòng điện đóng ngắn mạch định mức, vả lại thao tác bằng tay như vậy có thể không được chấp nhận vì các lý do an toàn.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các MCĐ dùng cho các tổ máy lưu động của các máy kéo dùng điện; các loại này thuộc phạm vi áp dụng của ấn phẩm 77 IEC; các quy tắc áp dụng cho thiết bị kéo dùng điện.

Các MCĐ dùng đấu vào các đường dây trên không (ĐDK) có tụ điện nối tiếp cũng không thuộc phạm vi ứng dụng của tiêu chuẩn này.

Ghi chú: Các thử nghiệm dùng để kiểm tra sự vận hành các MCĐ trong các điều kiện không bình thường về nguyên tắc là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. Các điều kiện không bình thường ấy có thể là trường hợp có điện áp cao hơn điện áp định mức của MCĐ, các điều kiện có thể xảy ra khi mất tải đột ngột trên các đường dây hoặc đường cáp dài chẳng hạn.

Tiêu chuẩn này không nhất thiết áp dụng cho các MCĐ vận hành trong các điều kiện đặc biệt, ví dụ như các điều kiện phát sinh khi có hai sự cố chạm đất trên hai pha khác nhau, mà một sự cố xảy ra ở một phía của MCĐ và sự cố kia thì ở phía kia.

2. Các điều kiện vận hành bình thường và đặc biệt.

Điều khoản 2 của ấn phẩm 694 IEC: "các điều khoản chung về các tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển cao áp" nói về vấn đề này.

3. Các định nghĩa

Trong phần này, tham khảo các định nghĩa đã cho trong các ấn phẩm sau đây về Từ ngữ kỹ thuật điện quốc tế (IEV).

- 50 (151) 1978 : chương 151. Các thiết bị điện và từ.
- 50 (441) 1984 : chương 441. Thiết bị đóng cắt và điều khiển, cầu chì.
- 50 (604) : chương 604. Sản xuất truyền tải và phân phối điện năng. Sản xuất

Các định nghĩa sau đây áp dụng cho tiêu chuẩn này

3.101. Các thuật ngữ chung.

3.101.1. Thiết bị đóng cắt và điều khiển (441. 11. 01)

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.101.2. *Thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển dùng trong nhà (441.11.04)*

3.101.3. *Thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển dùng ngoài trời (441.11.05)*

3.101.4. *Dòng điện ngắn mạch (441.11.07)*

3.101.5. *Lưới có trung tính cách điện*

Là lưới mà điểm trung tính không có đấu nối nào cố tình với đất, trừ trường hợp qua các dụng cụ báo tín hiệu, đo lường hoặc bảo vệ có tổng trở rất lớn.

3.101.6. *Lưới điện có bù bằng cuộn dây dập hồ quang.*

Là lưới có điểm trung tính nối đất qua một cuộn dây có điện kháng với giá trị sao cho khi có sự cố giữa một pha của lưới với đất, dòng điện cảm ở tần số công nghiệp chạy qua nơi có sự cố và cuộn dây thực chất bù trừ được thành phần điện dung ở tần số cơ bản của dòng điện sự cố.

Ghi chú: *Trong một lưới được bù bằng cuộn dây dập hồ quang dòng điện dư tại nơi sự cố được hạn chế sao cho hồ quang sự cố trong không khí thường là tự dập tắt ngay.*

3.101.7. *Lưới điện có trung tính nối đất.*

Là lưới điện có trung tính nối với đất hoặc trực tiếp, hoặc qua một điện trở hoặc một điện kháng có giá trị khá nhỏ nhằm làm giảm các dao động quá độ và để cải thiện các điều kiện thao tác chọn lọc của bảo vệ chống chạm đất.

3.101.8. *Hệ số sự cố chạm đất*

Tại một vị trí xác định của một lưới điện ba pha (thông thường là nơi lắp đặt thiết bị) cho một sơ đồ vận hành đã cho của lưới đó, là tỷ số giữa điện áp hiệu dụng cao nhất ở tần số của lưới giữa một pha không sự cố và đất khi có sự cố chạm đất (thuộc một hoặc nhiều pha tại một điểm nào đó) so với điện áp hiệu dụng giữa một pha và đất ở tần số lưới có thể đạt được tại một vị trí xem xét khi không có sự cố.

Ghi chú: *1. Hệ số đó là một tỷ số hoàn toàn bằng số (cao hơn 1) nói chung đặc trưng cho các điều kiện nối đất của một lưới nhìn từ vị trí được xem xét, không phụ thuộc vào giá trị vận hành thực của điện áp tại điểm đó.*

Hệ số sự cố chạm đất ð là tích của $\sqrt{3}$ *với hệ số nối đất ð đã được dùng trước đó.*

2. Hệ số sự cố chạm đất có thể tính được qua các thành phần đối xứng của tổng trở của lưới khi chúng được nhìn từ vị trí xem xét và với các máy điện quay thì dùng các điện kháng siêu quá độ.

3. Nếu như với mọi sơ đồ vận hành có thể có, điện kháng thứ tự không nhỏ hơn 3 lần điện kháng thứ tự thuận, còn điện trở thứ tự không không lớn hơn điện kháng thứ tự thuận, thì hệ số sự cố chạm đất không vượt quá 1.4

3.101.09. *Nhiệt độ không khí môi trường (441.11.13)*

3.101.10. *Độ gia tăng nhiệt độ (của một bộ phận của MCĐ)*

Là sự sai lệch giữa nhiệt độ của phần đó và nhiệt độ của không khí môi trường.

3.101.11. *Bộ tụ điện đơn*

Là bộ tụ điện shunt trong đó dòng điện gọi bị hạn chế bởi điện cảm của lưới cấp nguồn và điện dung của bộ tụ điện đang mang điện áp, mà không có các tụ khác nối song song với lưới đủ gần để làm tăng dòng điện gọi lên một cách đáng kể.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.101.12. Bộ tụ điện có nhiều bậc

Là dàn tụ điện nối shunt gồm nhiều tụ điện hoặc các hợp bộ tụ mỗi cái nối vào lưới cấp nguồn bằng một thiết bị đấu nối, dòng điện gọi của một phần tử được tăng lên một cách đáng kể do các tụ đã được nối vào nguồn cung cấp.

3.101.13. Quá điện áp (trên một lưới điện) (604.03.09)

Là mọi điện áp giữa một dây dẫn pha và đất hoặc giữa hai dây dẫn pha mà giá trị hoặc các giá trị đỉnh vượt quá giá trị đỉnh tương ứng với điện áp cao nhất đối với thiết bị.

3.101.14. Điều kiện không đồng bộ

Là các điều kiện không bình thường của mạch điện vì mất hoặc thiếu đồng bộ giữa hai phần tử của một lưới điện ở mỗi pha của một MCĐ mà tại các đầu cực của nó tại thời điểm vận hành, góc lệch pha giữa các véctơ quay thể hiện điện áp ở hai phía MCĐ vượt quá giá trị bình thường và có thể đạt 180° (ngược pha nhau).

3.101.15. Không đồng bộ (dùng để chỉ một đại lượng đặc tính)

Là thuật ngữ chỉ tính chất, nói lên rằng đại lượng đặc tính liên quan tới vận hành của MCĐ trong các điều kiện không đồng bộ.

3.101.16. Thử nghiệm trên một phần tử

Là thử nghiệm được tiến hành trên phần tử đóng hoặc phần tử cắt hoặc một nhóm phần tử với dòng điện đóng, hoặc cắt quy định cho thử nghiệm trên một cực hoàn chỉnh của một MCĐ và với phần lượng thích hợp của điện áp đặt vào, hoặc của điện áp phục hồi, quy định cho thử nghiệm cực hoàn chỉnh của MCĐ đó.

3.101.17. Nửa sóng

Là phần của sóng dòng điện nằm giữa hai lần đi qua zéro kế tiếp nhau của dòng điện.

Ghi chú: Người ta phân biệt một nửa sóng lớn với nửa sóng bé tùy theo khoảng thời gian giữa hai lần dòng điện đi qua zéro liên tiếp nhau lớn hơn hay bé hơn nửa chu kỳ của thành phần chu kỳ của dòng điện.

3.101.18. Sự cố trên đường dây ngắn

Là ngắn mạch trên một ĐDK ở một khoảng cách ngắn, đến các đầu cực của MCĐ, nhưng có thể ước tính được.

Ghi chú: Nói chung khoảng cách đó không được lớn hơn vài kilômét vì thế mà trước đây loại sự cố này được gọi là ðsự cố kilômétð.

3.101.19. Hệ số công suất (của một mạch điện)

Là tỷ số giữa điện trở và tổng trở ở tần số công nghiệp của một mạch tương đương giả thiết là được tạo thành bởi một điện cảm và một điện trở nối nối tiếp với nhau.

3.101.20. Cách điện ngoài (604.03.02)

Là khoảng cách trong không khí và bề mặt của cách điện rắn của một thiết bị có tiếp xúc với khí quyển đặt dưới các cũng bức điện môi và chịu ảnh hưởng của các điều kiện khí quyển và của các tác nhân bên ngoài khác như là nhiễm bẩn, độ ẩm, các động vật có hại v.v...

3.101.21. Cách điện trong (604.03.03)

Là các phần tử bên trong hoặc rắn, hoặc lỏng hoặc khí của cách điện của một thiết bị được bảo vệ khỏi ảnh hưởng của khí quyển và các điều kiện bên ngoài khác.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.101.22. *Cách điện tự phục hồi (604.03.04)*

Là cách điện có thể tự phục hồi tính chất cách điện của mình sau một sự phóng điện phá hủy.

3.101.23. *Cách điện không tự phục hồi (604.03.05)*

Là cách điện mà sau khi bị phóng điện phá hủy không thể phục hồi tính chất cách điện của mình hoặc là mất tính chất cách điện.

3.101.24. *Phóng điện phá hủy*

Là hiện tượng gắn liền với sự hư hỏng cách điện do tác động của một cưỡng bức điện, trong đó phóng điện nối tắt hoàn toàn cách điện được thử nghiệm, làm giảm điện áp giữa hai điện cực đến một giá trị bằng không hoặc gần bằng không.

Ghi chú : 1. Thuật ngữ này áp dụng cho cách điện rắn, lỏng hoặc khí và cho tổ hợp của chúng.

2. Phóng điện phá hủy trong một cách điện rắn làm mất hoàn toàn độ bền điện môi (cách điện không tự phục hồi được). Trong các cách điện lỏng hoặc khí sự mất tính chất cách điện chỉ là chốc lát (cách điện tự phục hồi).

3. Thuật ngữ ð mồi điệnð được dùng cho phóng điện phá hủy phát sinh trong điện môi lỏng hoặc khí. Thuật ngữ ð phóng điện mặt ngoàið được dùng khi phóng điện phá hủy chỉ nổ tại chỗ đi theo mặt ngoài của chất cách điện rắn nằm trong một môi trường lỏng hoặc khí. Thuật ngữ ðchọc thủngð được sử dụng khi phóng điện phá hủy phát sinh xuyên qua một cách điện rắn.

3.102. *Thiết bị đóng cắt*

3.102.1.	*Thiết bị đóng cắt*	*(441.14.01)*
3.102.2.	*Thiết bi đóng cắt cơ khí*	*(441.14.02)*
3.102.3.	*MCĐ*	*(441.14.20)*
3.102.4.	*MCĐ có vỏ thùng nối đất*	*(441.14.25)*
3.102.5.	*MCĐ có vỏ thùng mang điện áp*	*(441.14.26)*
3.102.6.	*MCĐ không khí*	*(441.14.27)*
3.102.7.	*MCĐ dầu*	*(441.14.28)*
3.102.8.	*MCĐ Chân không*	*(441.14.29)*
3.102.9.	*MCĐ Khí nén*	*(441.14.30)*
3.102.10.	*MCĐ dùng khí SF6*	*(441.14.31)*
3.102..11.	*MCĐ không khí nén*	*(441.14.32)*

3.102.12. *MCĐ không mồi điện trở lại*

Là MCĐ cắt mạch mà không mồi điện trở lại trong các xêri thử nghiệm cắt dòng điện dung quy định trong tiêu chuẩn này

3.103. *Các phần của MCĐ*

3.103.1.	*Cực*	*(441.15.01)*
3.103.2.	*Mạch chính*	*(441.15.02)*

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.103.3.	*Mạch điều khiển*	*(441.15.03)*
3.103.4.	*Mạch phụ trợ*	*(441.15.04)*
3.103.5.	*Tiếp điểm*	*(441.15.05)*
3.103.6.	*Phần tử tiếp xúc*	*(441.15.06)*
3.103.7.	*Tiếp điểm chính*	*(441.15.07)*
3.103.8.	*Tiếp điểm chịu hồ quang*	*(441.15.08)*
3.103.9.	*Tiếp điểm điều khiển*	*(441.15.09)*
3.103.10.	*Tiếp điểm phụ*	*(441.15.10)*
3.103.11.	*MCĐ phụ*	*(441.15.11)*
3.103.12.	*Tiếp điểm đóng, tiếp điểm ðað*	*(441.15.12)*
3.103.13.	*Tiếp điểm mở, tiếp điểm ðbð*	*(441.15.13)*
3.103.14.	*Tiếp điểm trượt*	*(441.15.15)*
3.103.15.	*Tiếp điểm lăn*	*(441.15.16)*
3.103.16.	*Nhả ra*	*(441.15.17)*
3.103.17.	*Buồng dập hồ quang*	*(441.15.18)*
3.103.18.	*Cái chỉ vị trí*	*(441.15.25)*

3.103.19. *Đấu nối (bằng bu lông hoặc linh kiện tương đương)*

Là hai hoặc nhiều dây dẫn hơn dùng để đảm bảo sự liên tục lâu dài của một mạch điện khi các dây đã được ghép với nhau bằng các đinh vít, các bulông hoặc các linh kiện tương đương.

3.103.20. *Đầu cực* *(151.01.03)*

Là một bộ phận dùng để đấu nối một MCĐ với các dây dẫn bên ngoài.

3.103.21. *Phần tử (đóng hoặc cắt)*

Là bộ phận của MCĐ, mà bản thân nó làm nhiệm vụ của MCĐ và khi được nối nối tiếp với một hoặc nhiều phần tử đóng hoặc cắt như vậy, thao tác đồng thời, tạo nên một MCĐ hoàn chỉnh.

Ghi chú : 1. Các phần tử đóng và các phần tử cắt có thể riêng rẽ nhau, hoặc tổ hợp, mỗi phần tử có thể có nhiều tiếp điểm.

2. Các phương tiện để kiểm tra sự phân phối điện áp giữa các phần tử đó có thể khác nhau (từ phần tử này qua phần tử khác

3.103.22 Mô đun (của một cực của máy cắt)

Là một tập hợp thông thường bao gồm các phần tử đóng hoặc cắt, các cái đã cách điện và các phần tử cơ khí được đấu nối điện và cơ với các tập hợp khác giống như vậy để tạo nên một cực của MCĐ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.104 Vận hành

3.104.1	*Thao tác*	*(441.16.01)*
3.104.2	*Chu trình thao tác*	*(441.16.02)*
3.104.3	*Thứ tự thao tác*	*(441.16.03)*
3.104.4	*Thao tác đóng*	*(441.16.08)*
3.104.5	*Thao tác mở*	*(441.16.09)*
3.104.6	*Tự động đóng trở lại*	*(441.16.10)*
3.104.7	*Thao tác mở thuận*	*(441.16.11)*
3.104.8	*Thao tác thực hiện phụ thuộc*	*`(441.16.12)*
3.104.9	*Thao tác bằng tay phụ thuộc*	*(441.16.13)*
3.104.10	*Thao táphụ thuộc vào nguồn năng lượng bên ngoài*	*(441.16.14)*

3.104.11 Thao tác bằng năng lượng tích lũy *(441.16.15)*

Là thao tác được thực hiện bằng năng lượng tích lũy trong bản thân cơ cấu đó trước lúc thao tác và đủ để hoàn thành chu trình thao tác quy định trong các điều kiện định trước.

3.104.12	*Thao tác bằng tay độc lập*	*(441.16.16)*
3.104.13	*Vị trí đóng*	*(441.16.22)*
3.104.14	*Vị trí mở*	*(441.16.23)*
3.104.15	*MCĐ mở có điều kiện*	*(441.16.30)*
3.104.16	*MCĐ mở tự do*	*(441.16.31)*
3.104.17	*MCĐ cắt tức thời*	*(441.16.32)*

3.104.18 Cơ cấu cắt khi có dòng điện đóng

Là cơ cấu cắt cho phép mở một MCĐ không có thời gian trễ chủ định, trong một thao tác đóng nếu dòng điện đóng vượt quá một giá trị định trước, và làm cho máy không thao tác được khi MCĐ đang ở vị trí đóng.

3.104.19	*Cơ cấu cắt có dòng điện cực đại*	*(441.16.33)*
3.104.20	*Cơ cấu cắt có dòng điện cực đại và thời gian trễ độc lập*	*(441.16.34)*
3.104.21	*Cơ cấu cắt có dòng điện cực đại và thời gian nghịch đảo*	*(441.16.35)*
3.104.22	*Cơ cấu cắt trực tiếp có dòng điện cực đại*	*(441.16.36)*

3.104.23 Cơ cấu cắt gián tiếp có dòng điện cực đại *(441.16.37)*

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.104.24	*Cơ cấu cắt kiểu shunt*	*(441.16.41)*
3.104.25	*Cơ cấu cắt có điện áp cực tiểu*	*(441.16.42)*
3.104.26	*Cơ cấu cắt khi dòng điện trở về (chỉ dùng dòng điện một chiều mà thôi)*	*(441.16.43)*
3.104.27	*Dòng điện thao tác (của một cơ cấu cắt có dòng điện cực đại)*	*(441.16.45)*
3.104.28	*Dòng điện điều chỉnh (của một cơ cấu cắt có dòng điện cực đại)*	*(441.16.46)*
3.104.29	*Miền của dòng điện điều chỉnh (của một cơ cấu cắt có dòng điện cực đại)*	*(441.16.47)*
3.104.30	*Thiết bị chống bơm*	*(441.16.48)*
3.104.31	*Thiết bị khóa liên động*	*(441.16.49)*
3.104.32	*MCĐ có khóa liên động ngừa đóng*	*(441.14.23)*

3.105 *Các đại lượng đặc tính liên quan đến MCĐ (*)*

3.105.1 *Giá trị định mức* *(151.04.03)*

Là giá trị của một đại lượng cố định thông thường do nhà chế tạo quy định, cho một thao tác quy định của một thành phần, một máy hoặc một thiết bị.

3.105.2 *Dòng điện giả định (của một mạch và liên quan đến một MCĐ)* (441.17.01)

3.105.3 *Giá trị đỉnh của dòng điện giả định*

Giá trị đỉnh của nửa sóng lớn đầu tiên của dòng điện giả định trong thời kỳ quá độ sau lúc bắt đầu có dòng điện.

Ghi chú: Định nghĩa đòi hỏi rằng dòng điện phải được thiết lập bởi một MCĐ lý tưởng, nghĩa là với tổng trở giữa các đầu cực của mỗi cực tức thời và cùng một lúc từ vô cực đến zero. Giá trị đỉnh của các cực có thể khác nhau, nó phụ thuộc vào thời điểm thiết lập dòng điện so với sóng điện áp giữa các đầu cực của một cực.

3.105.4 *Giá trị đỉnh của dòng điện*

Giá trị đỉnh của nửa sóng lớn đầu tiên của dòng điện trong thời kỳ quá độ sau khi bắt đầu có dòng điện.

3.105.5 *Dòng điện giả định đối xứng (của một mạch điện xoay chiều)* *(441.17.03)*

3.105.6 *Giá trị cực đại của đỉnh dòng điện giả định (của một mạch điện xoay chiều) (441.17.04)*

3.105.7 *Dòng điện xác lập giả định (cho một cực của MCĐ) (441.17.05)*

---

* Các hình từ 1 đến 7 biểu thị một vài định nghĩa của mục này, các độ dài thời gian (xem các định nghĩa của các mục 3.105.32 đến 3.105.45) đều được tính bằng mười giây hoặc bằng số chu kỳ. Khi chúng được biểu thị bằng số chu kỳ thì tần số công nghiệp phải được cho trong ngoặc đơn..

Trường hợp các MCĐ có các điện trở cách quãng nhau, nếu có, người ta phân biệt các độ dài thời gian gắn liền với các tiếp điểm thao tác với dòng điện đầy đủ, và các độ dài thời gian gắn liền với các tiếp điểm thao tác với dòng điện hạn chế bởi các điện trở cách quãng nhau.

Trừ khi có quy định trái lại các độ dài thời gian được đề cập tới đều liên quan tới các tiếp điểm thao tác với dòng điện đầy đủ.

3.105.8 *(Giá trị đỉnh của) dòng điện đóng*

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Là giá trị đỉnh của nửa sóng lớn đầu tiên của dòng điện trong một cực của MCĐ trong thời kỳ quá độ sau thời điểm hình thành dòng điện trong quá trình đóng.

Ghi chú: 1. giá trị đỉnh của cực này có thể khác của cực kia và của thao tác này có thể khác của thao tác kia, vì nó phụ thuộc vào thời điểm hình thành so với sóng điện áp đặt vào.

2. Khi chỉ cho một giá trị (đỉnh) dòng điện cho một mạch nhiều pha thì đó là giá trị cao nhất trông bất kỳ pha nào trừ khi có chỉ dẫn ngược lại.

3.105.9 Dòng điện cắt giả định đối với một cực của MCĐ

Là dòng điện giả định được đánh giá ở thời điểm tương ứng với việc hình hành hồ quang trong quá trình cắt.

3.105.10 Dòng điện cắt (441.17.07)

3.105.11 Dòng điện (cắt) tới hạn

Là dòng điện cắt nhỏ hơn dòng điện cắt ngắn mạch định mức, mà tại đó thời gian kéo dài của hồ quang là cực đại và dài hơn rất nhiều so với thời gian ấy ở dòng điện cắt ngắn mạch định mức.

3.105.12 Dung lượng cắt (*) (441.17.08)

3.105.13 Dung lượng cắt đường dây không tải

Là dung lượng cắt mà với nó các điều kiện quy định về sử dụng và vận hành bao gồm việc cắt một DĐK đang vận hành không tải.

3.105.14 Dung lượng cắt đường dây cáp không tải

Là dung lượng cắt với các điều kiện quy định về sử dụng và vận hành bao gồm việc cắt một đường dây cáp cách điện đang vận hành không tải.

3.105.15 Dung lượng cắt một dàn tụ điện

Là dung lượng cắt với các điều kiện quy định về sử dụng và vận hành bao gồm việc cắt một dàn tụ điện.

3.105.16 Dung lượng đóng (*) (441.17.09)

3.105.17 Dung lượng (cắt hoặc đóng) khi không đồng bộ

Là dung lượng cắt hoặc đóng với các điều kiện quy định về sử dụng và vận hành bao gồm việc mất hoặc thiếu đồng bộ giữa các phần tử của một lưới điện nằm ở mỗi phía của MCĐ.

3.105.18 Dung lượng đóng ngắn mạch (441.17.10)

3.105.19 Dung lượng cắt ngắn mạch (441.17.11)

3.105.20 Dòng điện cho phép ngắn hạn (441.17.17)

ü ü ü ü ü ü ü ü ü ü

(*) *Ghi chú liên quan đến các giá trị định mức*

Trong tiếng Anh, hiện nay thuật ngữ ð dòng điện đóng định mứcð và ð dòng điện cắt định mứcð được sử dụng ở các chỗ mà trước đây dùng thuật ngữ ð dung lượng đóng định mứcð vàð dung lượng cắt định mứcð; với mong muốn là để thể hiện từð định mứcð một cách đầy đủ .

Trong tiếng Pháp các thuật ngữ ð dung lượng cắt định mứcð và ð dòng điện đóng định mứcð vẫn tiếp tục được sử dụng.

3.105.21 Giá trị đỉnh của dòng điện cho phép (441.17.18)

3.105.22 Điện áp đặt vào (441.17.24)

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.105.23	*Điện áp phục hồi*	*(441.17.25)*
3.105.24	*Điện áp phục hồi quá độ (TRV)*	*(441.17.26)*
3.105.25	*Điện áp phục hồi quá độ giả định*	*(441.17.29)*
3.105.26	*Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp*	*(441.17.27)*
3.105.27	*Điện áp đỉnh của hồ quang*	*(441.17.30)*
3.105.28	*Khoảng cách cách điện*	*(441.17.31)*
3.105.29	*Khoảng cách cách điện giữa các cực*	*(441.17.32)*
3.105.30	*Khoảng cách cách điện với đất*	*(441.17.33)*
3.105.31	*Khoảng cách cách điện giữa các tiếp điểm mở*	*(441.17.34)*

3.105.32 *Thời gian mở*

Thời gian mở của một MCĐ được xác định theo phương pháp cắt như được nêu lên dưới đây, mọi thiết bị có thời gian trễ và là phần hợp thành của MCĐ (nếu có) đều phải được hiệu chỉnh với thời gian nhỏ nhất.

a. Với các MCĐ được cắt bằng một nguồn điện phụ nào đó ở ngoài, thời gian mở là khoảng thời gian kể từ lúc bộ phận ly hợp được cấp điện khi MCĐ đang ở vị trí đóng cho đến lúc tiếp điểm chịu hồ quang trên tất cả các cực đã được tách ra;

b. Với các MCĐ được cắt bằng dòng điện của mạch chính mà không cần một nguồn năng lượng phụ bên ngoài, thì thời gian mở là khoảng thời gian kể từ khi MCĐ đang ở vị trí đóng, dòng điện của mạch chính đạt tới giá trị tác động của bộ phận ly hợp theo dòng điện cực đại cho đến lúc các tiếp điểm chịu hồ quang trên tất cả các cực đã được tách ra.

Ghi chú: 1. Thời gian mở có thể thay đổi một cách đáng kể theo dòng điện cắt.

2. Với các MCĐ có nhiều phần tử cắt cho một cực thì thời điểm mà các tiếp điểm chịu hồ quang đã được tách ra trên tất cả các cực được xác định bởi thời gian tách các tiếp điểm trên phần tử đầu của cực cuối cùng.

3. Thời gian mở bao gồm thời gian tác động của mọi thiết bị phụ cần thiết cho việc mở MCĐ và là các phần hợp thành của MCĐ đó.

3.105.33	*Thời gian duy trì hồ quang*	*(441.17.38)*
3.105.34	*Thời gian cắt*	*(441.17.39)*

3.105.35 *Thời gian đóng*

Là khoảng thời gian kể từ khi cung cấp điện cho mạch đóng khi MCĐ đang ở vị trí mở cho đến khi mà các tiếp điểm chạm nhau trên tất cả các cực.

Ghi chú: Thời gian đóng bao gồm thời gian tác dụng của tất cả các thiết bị phụ cần để đóng MCĐ, và là các phần hợp thành của MCĐ đó.

3.105.36 *Thời gian đóng*

Là khoảng thời gian kể từ khi cung cấp điện cho mạch đóng khi MCĐ đang ở vị trí mở cho đến lúc dòng điện bắt đầu chạy trong cực đầu tiên.

Ghi chú: 1. Thời gian đóng bao gồm thời gian tác động của mọi thiết bị phụ cần

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

thiết để đóng MCĐ, và là phần hợp thành của MCĐ đó.

2. Thời gian đóng có thể thay đổi do sự thay đổi của thời gian tiền hồ quang.

3.105.37 Thời gian tiền hồ quang

Là khoảng thời gian kể từ khi dòng điện bắt đầu chạy qua cực đầu tiên trong một thao tác đóng cho đến thời điểm mà tất các tiếp điểm chạm nhau trên tất cả các cực.

Ghi chú: 1. Thời gian tiền hồ quang phụ thuộc vào giá trị tức thời của điện áp đặt vào trong một thao tác đóng đặc trưng, và do đó cũng thay đổi một cách đáng kể.

2. Không được lẫn lộn định nghiã này của thời gian tiền hồ quang của một MCĐ với định nghĩa của thời gian tiền hồ quang của một cầu chẩy.

3.105.38 Thời gian mở - đóng (của một lần tự đóng trở lại)

Là khoảng thời gian kể từ thời điểm tách các tiếp điểm chịu hồ quang trên tất cả các cực đến thời điểm mà các tiếp điểm chạm nhau trên cực đầu tiên trong một thao tác đóng trở lại.

3.105.39 Thời gian chết (của một lần tự động đóng trở lại)

Là thời gian kể từ thời điểm hồ quang tắt hoàn toàn trên tất cả các cực khi tiến hành thao tác mở cho đến khi dòng điện lập lại đầu tiên trên một cực bất kỳ khi thao tác đóng được tiến hành ngay sau đó.

Ghi chú : Thời gian chết có thể thay đổi theo thời gian tiền hồ quang

3.105.40 Thời gian tự đóng lại

Là khoảng thời gian kể từ lúc bắt đầu thời gian mở cho đến thời điểm mà các tiếp điểm chạm nhau trên tất cả các cực trong một thao tác đóng trở lại.

3.105.41 Thời gian đóng lại (trong quá trình đóng trở lại)

Là khoảng thời gian kể từ lúc bắt đầu thời gian mở cho đến khi dòng điện hình thành trở lại đầu tiên trên một cực bất kỳ tiếp sau thao tác đóng

Ghi chú: Thời gian đóng lại có thể thay đổi do sự thay đổi của thời gian tiền hồ quang.

3.105.42 Thời gian đóng mở

Là khoảng thời gian kể từ khi các tiếp điểm chạm nhau trong cực đầu tiên trong một thao tác đóng cho đến thời điểm mà các tiếp điểm chịu hồ quang đã tách nhau ra trên tất cả các cực trong một thao tác mở được tiến hành sau đó.

Ghi chú: Trừ khi có chỉ dẫn khác , người ta giả thiết rằng khi bộ phận ly hợp được lắp sẵn trong MCĐ được cấp điện khi các tiếp điểm chạm nhau trên cực đầu tiên trong thao tác đóng. Đó là thời gian đóng - mở cực tiểu.

3.105.43 Thời gian đóng- mở

Là khoảng thời gian kể từ lúc có dòng điện chạy qua trên cực đầu trong một thao tác đóng đến lúc kết thúc thời gian hồ quang trong một thao tác mở được tiến hành sau đó.

Ghi chú: 1. Trừ khi có chỉ dẫn khác , người ta giả thiết rằng bộ phận ly hợp để mở cuả MCĐ được cấp điện một nửa chu kỳ sau khi dòng điện bắt đầu chạy qua trong mạch chính khi đang hình thành. Cần lưu ý là việc dùng rơle có thời gian tác động ngắn hơn có thể đặt MCĐ vào các dòng không đối xứng cao hơn so với các dòng đã dự kiến ở mục 6.106.5.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

2. Thời gian hình thành - cắt có thể thay đổi do sự thay đổi của thời gian tiền hồ quang.

3.105.44 *Thời gian cắt tối thiểu*

Là khoảng thời gian nhỏ nhất trong đó điện áp nguồn cung cấp phụ cần được đặt vào rơle mở để đảm bảo cho MCĐ được mở trọn vẹn.

3.105.45 *Thời gian đóng tối thiểu*

Là khoảng thời gian nhỏ nhất trong đó điện áp nguồn cung cấp phụ cần được đặt vào thiết bị đóng để đảm bảo cho MCĐ được đóng trọn vẹn.

3.105.46 *Đánh lửa trở lại* *(441.17.45)*

3.105.47 *Mồi điện trở lại* *(441.17.46)*

3.105.48 *Dòng điện làm việc liên tục*

Là dòng điện mà mạch điện chính của một MCĐ có thể chịu lâu vô hạn trong các điều kiện quy định về sử dụng và vận hành.

3.105.49 *Hệ số đỉnh (của điện áp quá độ của đường dây)*

Là tỷ số giữa độ biến thiên cực đại và giá trị ban đầu của điện áp quá độ so với đất của một pha ĐDK sau khi cắt dòng điện sự cố của một đường dây ngắn.

Ghi chú: Giá trị ban đầu của điện áp quá độ ứng với thời điểm tắt hồ quang trên cực đang xem xét.

3.105.50 *Hệ số giải tỏa của cực đầu tiên*
(của một hệ thống ba pha, tại nơi đặt MCĐ)

Là tỷ số của điện áp tần số công nghiệp giữa phần không sự cố và hai pha khác trong quá trình ngắn mạch hai pha có thể là chạm đất hoặc không, tại nơi đặt MCĐ so với điện áp giữa pha và trung tính đạt được ở cùng nơi đó sau khi ngắn mạch đã được sử lý

3.105.51 *Mức cách điện* *(604.03.46)*

Đối với một MCĐ, đó là một đặc tính xác định bởi một hoặc hai giá trị chỉ điện áp chịu đựng của cách điện của nó.

3.105.52 *Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp* *(604.03.39)*

Là giá trị hiệu dụng của điện áp hình sin ở tần số công nghiệp mà cách điện của MCĐ có thể chịu được lúc tiến hành thử nghiệm trong các điều kiện quy định, và trong một thời gian quy định.

3.105.53 *Điện áp chịu đựng xung*

Là giá trị đỉnh của sóng điện áp xung tiêu chuẩn mà cách điện của MCĐ có thể chịu được khi tiến hành thử nghiệm trong các điều kiện quy định.

Ghi chú: Tùy theo dạng sóng mà có thể chính xác hóa thuật ngữ này ở điện áp chịu đựng xung thao tác ở hoặc ở điện áp chịu đựng xung sét ở

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

3.106 Các danh mục định nghĩa

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4. Các đặc tính định mức

Trong các điều kiện được bảo dưỡng và hiệu chỉnh tốt , một MCĐ phải có khả năng chịu đựng mọi cưỡng bức có thể có lúc vận hành, miễn là các cưỡng bức đó không vượt quá các đặc tính định mức.

Các đặc tính định mức của một MCĐ kể cả các đặc tính của thiết bị điều khiển, và cả của thiết bị phụ của nó được dùng để xác định các đặc tính định mức là các đặc tính sau:

(A) Các đặc tính định mức của tất cả các MCĐ

a. Điện áp định mức
b. Mức cách điện định mức
c. Tần số định mức
d. Dòng điện định mức lúc làm việc liên tục
e. Dòng điện cho phép ngắn hạn địnhmức
f. Giá trị đỉnh của dòng điện cho phép định mức
g. Thời gian ngắn mạch định mức đối với các MCĐ không được trang bị thiết bị cắt trực tiếp loại dòng cực đại
h. Điện áp định mức của nguồn cung cấp cho thiết bị đóng và mở và của các mạch phụ
i. Tần số định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở và của các mạch phụ
j. áp lực định mức của nguồn cung cấp khí nén để thao tác và để cắt, nếu có
k. Dòng điện cắt ngắn mạch định mức
l. Điện áp phục hồi quá độ định mức khi có sự cố ở các đầu cực
m. Dòng điện đóng ngắn mạch định mức
n. Thứ tự thao tác định mức

(B) Các đặc tính định mức cho các trường hợp quy định dưới đây:

o. Các đặc tính định mức khi có sự cố trên đường dây ngắn đối với các MCĐ ba cực dùng để nối trực tiếp và các đường dây tải điện trên không (ĐDK) có điện áp định mức bằng hoặc cao hơn 52 kV và dòng điện cắt ngắn mạch định mức cao hơn 12,5 kA.
p. Dòng điện cắt định mức đường dây không tải, cho các MCĐ ba cực dùng để đóng cắt các ĐDK tải điện có điện áp định mức bằng hoặc cao hơn 72,5 kV.

(C) Các đặc tính định mức cần có theo yêu cầu

q. Dòng điện cắt định mức khi không đồng bộ
r. Dòng điện cắt định mức các đường dây cáp không tải
s. Dòng điện cắt định mức của dàn tụ điện
t. Dòng điện cắt định mức của dàn tụ điện có từng bậc
u. Dòng điện đóng định mức của các dàn tụ điện
v. Dòng điện cắt định mức có dòng điện cảm bé
w. Thời gian định mức

4.1. Điện áp định mức

Theo mục 4.1 của ấn phẩm 694 IEC

Ghi chú: Điện áp định mức 27 kV cũng được sử dụng ở Mỹ và Canađa

4.2. Mức cách điện định mức

Theo mục 4.2 của ấn phẩm 694 IEC

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.2.1. Với các điện áp định mức đến 72,5 kV (kể cả 72,5 kV)

Theo mục 4.2.1 kể cả bảng I của Ấn phẩm 694 IEC trừ các cột (3) (5) (7) và ghi chú các phần bổ sung như sau:

Với xê ri II(dựa trên thực tế thông dụng ở Mỹ và Canada, chỉ có tần số 60 Hz) xử dụng bảng I

Bảng I

Đối với Xêri 11 (dựa trên thực tế thông dụng ở Mỹ và Canađa chỉ riêng cho 60Hz)

Điện áp định mức (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp định mức chịu xung sét (giá trị đỉnh) đối với đất giữa các cực và giữa các đầu cực của MCĐ mở (kV)	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số công nghiệp (giá trị hiệu dụng) đối với đất giữa các cực và giữa các đầu cực của MCĐ mở	
		Thử nghiệm khô trong 1 min (kV)	Thử nghiệm dưới mức trong 10 s (*) (kV)
(1)	(2)	(3)	(4)
4,76	60	19	-
8,25	95	36	-
15	95	36	-
15,5	110	50	45
25,8 và 27	150	60	50
38	200 / 150 (**)	80	75
48,3	250	105	95
72,5	350	160	140

(*) Chỉ áp dụng cho các MCĐ đặt ngoài trời. Các quy định về thử nghiệm cho trong ấn phẩm 60-1 IEC: Kỹ thuật thử nghiệm điện cao áp. Phần đầu: Định nghĩa và quy định kỹ thuật chung cho các thử nghiệm.

(**) Chỉ áp dụng cho các MCĐ đặt trong nhà

4.2.2. Đối với các điện áp định mức từ 100 kV đến 245 kV

Theo mục 4.2.2 kể cả bảng III của ấn phẩm 694 IEC chỉ trừ các cột (3) (5) và ghi chú.

4.2.3. Các điện áp định mức bằng và cao hơn 300 kV

Theo mục 4.2.3 của ấn phẩm 694 IEC với các điều kiện bổ sung sau:

Giá trị tiêu chuẩn của điện áp chịu đựng xung thao tác định mức giữa các đầu cực của một MCĐ mở cho trong cột (5) của bảng IV của ấn phẩm 694 IEC. Tuy nhiên, trong trường hợp các MCĐ đặc biệt dùng để thao tác hòa đồng bộ kéo theo quá điện áp thao tác lớn, như quá điện áp do đóng điện các đường dây, cách điện của MCĐ tiêu chuẩn có thể không đủ. Trường hợp này cần được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, người ta đề nghị hoặc là sử dụng MCĐ tiêu chuẩn có điện áp định mức cao hơn, hoặc là sử dụng MCĐ đặc biệt với thử nghiệm nghiêm ngặt hơn khi MCĐ mở. Trong trường hợp này điện áp chịu đựng định mức xung thao tác giữa các cực của MCĐ mở cho trong cột (6) bảng IV của ấn phẩm 694 IEC.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.3. Tần số định mức

Theo mục 4.3 của ấn phẩm 694 IEC

4.4. Dòng điện định mức khi làm việc liên tục và mức gia tăng nhiệt độ

Theo các mục 4.4.1 và 4.4.2 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung sau đây:

Các dòng điện định mức khi làm việc liên tục phải được chọn trong các giá trị chuẩn sau:

400 A ; 630 A ; 800 A ; 1250 A ; 1600 A ; 2000 A ; 2500 A ; 3150 A ; 4000 A ; 5000 A ; 6300 A '

Ghi chú: Các giá trị trên đây được chọn trong xêri R10 ; nếu như cần có các giá trị cao hơn, thì các giá trị ấy vẫn phải chọn trong xêri ấy.

Nếu MCĐ có bộ phụ tùng nối nối tiếp vào, thí dụ như một thiết bị cắt trực tiếp theo dòng cực đại , thì dòng điện định mức khi làm việc liên tục của bộ phụ tùng đó là giá trị hiệu dụng của dòng điện mà bộ phụ tùng đó có khả năng chịu đựng một cách liên tục mà không bị hư hỏng ở tần số định mức với nhiệt độ gia tăng không vượt quá các giá trị quy định trong bảng V của ấn phẩm 694 IEC.

Các máy biến dòng phải phù hợp với Ấn phẩm 185 IEC : Máy biến dòng.

4.5. Dòng điện cho phép ngắn hạn định mức

Theo mục 4.5 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau đây:

Dòng điện cho phép ngắn hạn định mức phải bằng dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch (xem mục 4.101)

4.6. Giá trị đỉnh của dòng điện cho phép định mức

Theo mục 4.6 của ấn phẩm 694 IEC với các điều bổ sung như sau:

Giá trị đỉnh của dòng điện cho phép định mức phải bằng dòng điện đóng định mức khi ngắn mạch (xem mục 4.103)

4.7. Thời gian ngắn mạch định mức

Theo mục 4.7 của ấn phẩm 694 IEC với các điều bổ sung sau đây:

Không cần thiết phải quy định thời gian ngắn mạch định mức cho các MCĐ có trang bị thiết bị cắt trực tiếp với dòng điện cực đại miễn là khi MCĐ được nối xen vào một mạch điện có dòng ngắn mạch giả định bằng dòng điện cắt định mức của chúng khi ngắn mạch và khi thiết bị cắt của chúng được điều chỉnh theo các giá trị cực đại của dòng điện vì thời gian duy trì MCĐ phải có khả năng chịu được dòng điện ứng với thời gian cắt yêu cầu trong các điều kiện tương ứng với thứ tư thao tác của chúng.

4.8. Điện áp định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng, mở và cho các mạch phụ

Theo mục 4.8 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung như sau:

Với cuộn dây đóng, giới hạn trên quy định của điện áp cung cấp phải là 105 % điện áp cung cấp định mức

4.9. Tần số định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở và cho các mạch phụ

Theo mục 4.9 của ấn phẩm 694 IEC

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.10. áp lực định mức của nguồn cung cấp khí nén để thao tác và để cắt

Các giá trị về áp lực mà MCĐ cần phải thỏa mãn.

Mục 4.10 của ấn phẩm 694 IEC được áp dụng cho áp lực nguồn cung cấp khí nén để thao tác.

Không có một giá trị tiêu chuẩn nào được cho đối với áp lực của nguồn cung cấp khí nén cho cắt mạch

4.101. Dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch

Dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch là giá trị cao nhất của dòng ngắn mạch mà MCĐ phải cắt được trong các điều kiện sử dụng và vận hành được quy định trong tiêu chuẩn này, tương ứng với điện áp định mức của MCĐ có điện áp phục hồi quá độ bằng giá trị định mức quy định ở mục 4.102. Với một MCĐ 3 cực, thành phần chu kỳ tương ứng với một ngắn mạch ba pha. Khi nào cần áp dụng các quy định kỹ thuật của mục 4.105 về các sự cố trên đường dây ngắn thì phải tính đến các điều đó.

Dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch được đặc trưng bằng hai giá trị.
- giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ gọi tắt là "dòng điện ngắn mạch định mức" và
- số phần trăm của thành phần một chiều.

Ghi chú: Nếu thành phần một chiều không vượt quá 20 %, thì dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch chỉ được đặc trưng bằng giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ mà thôi.

Các thành phần chu kỳ và một chiều được xác định qua hình 8 ở trang 98.

MCĐ phải có khả năng cắt mọi dòng điện ngắn mạch đạt đến dòng điện cắt ngắn mạch định mức có chứa bất kỳ thành phần chu kỳ nào đạt đến giá trị định mức với bất kyù số phần trăm thành phần một chiều đạt đến giá trị quy định, trong các điều kiện đã đề cập đến trên đây.

Một MCĐ tiêu chuẩn phải đáp ứng được các đặc tính sau:

a. Với các điện áp dưới điện áp định mức, MCĐ phải cắt được dòng điện cắt ngắn mạch định mức

Ghi chú: Với các MCĐ có điện áp định mức không vượt quá 72,5 kV mà dòng điện cắt ngắn mạch định mức I được kiểm tra qua hai điện áp định mức khác nhau U, người ta có thể cố định các giá trị trung gian bằng đoạn thẳng xác định bởi hai cặp giá trị định mức đã được kiểm tra và được vạch ratrên một đồ thị có tọa độ log U và log I, nếu có nghi vấn về độ chính xáccủa phép nội suy thì phải xác minh bằng các thử nghiệm.

b. Với các điện áp cao hơn điện áp định mức, thì không bảo đảm cắt một dòng điện cắt ngắn mạch nào trừ trường hợp đã dự kiến ở mục 4.106.

4.101.1. Thành phần chu kỳ của dòng điện cắt ngắn mạch định mức

Giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ của dòng điện ngắn mạch định mức sẽ được chọn từ các giá trị sau đây:
6,3 kA ; 8 kA ; 10 kA ; 12,5 kA ; 16 kA ; 20 kA ; 25 kA ; 31,5 kA ; 40 kA ; 50 kA ; 63 kA ; 80 kA ; 100 kA

Ghi chú: Các giá trị trên đều được chọn từ xêri R10 và nếu cần đến các giá trị cao hơn, thì chúng cũng sẽ phải được chọn từ xêri ấy.

4.101.2. Thành phần một chiều của dòng điện cắt ngắn mạch định mức
Giá trị của số phần trăm thành phần một chiều sẽ được xác định như sau:

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

a. Với một MCĐ có thể mở ra bằng dòng ngắn mạch mà không cần một dạng năng lượng phụ nào, số phần trăm của thành phần một chiều phải tương ứng với một khoảng thời gian τ bằng thời gian cắt tối thiểu của MCĐ.

b. Với một MCĐ chỉ có thể mở ra bằng một dạng năng lượng phụ nào đó, số phần trăm của thành phần một chiều phải tương ứng với một khoảng thời gian τ bằng thời gian cắt tối thiểu của MCĐ cộng thêm một nửa chu kỳ của tần số định mức.

Thời gian cắt tối thiểu được đề cập tới trên đây là thời gian cắt nhỏ nhất của MCĐ có thể đạt được trong bất kỳ điều kiện vận hành nào, khi thao tác cắt, cũng như trong chu trình thao tác đóng cắt.

Giá trị của thành phần một chiều tính bằng phần trăm phụ thuộc vào khoảng thời gian τ và vào các giá trị chuẩn hóa được cho ở hình 9 trang 99.

Ghi chú: Đối với các áp dụng đặc biệt như trong trường hợp một MCĐ đặt gần một máy phát điện, số phần trăm của thành phần một chiều tương ứng với thời gian cắt của MCĐ có thể lớn hơn giá trị cho ở hình 9,tương ứng với một sự suy giảm không thể bỏ qua của thành phần chu kỳ của dòng ngắn mạch và một sự suy giảm theo hàm mũ của thành phần một chiều có thể đạt 80 % giá trị của nó trong 10 ms; nghĩa là tương ứng với một hằng số thời gian vào khoảng 45 ms. Trong trường hợp này số phần trăm yêu cầu của thành phần một chiều về nguyên tắc, phải được quy định trong lúc gọi thầu và các thử nghiệm về nguyên tắc, phải do sự thỏa thuận của nhà chế tạo và bên sử dụng.

4.102. Điện áp phục hồi quá độ định mức khi có ngắn mạch ở đầu cực máy.

Điện áp phục hồi quá độ định mức (TRV) khi có sự cố ở đầu cực máy, gắn liền với dòng điện cắt ngắn mạch định mức theo mục 4.101 là điện áp chuẩn tạo thành giới hạn của điện áp phục hồi quá độ giả định của mạch điện mà MCĐ phải cắt được khi có ngắn mạch ở ngay đầu cực của nó.

4.102.1. Biểu diễn các sóng điện áp phục hồi quá độ

Dạng sóng điện áp phục hồi quá độ biến thiên theo cấu trúc của các mạch điện thực tế.

Trong một vài trường hợp, đặc biệt là trong các lưới điện có điện áp cao hơn 100 kV và với các dòng ngắn mạch tương đối lớn so với các dòng ngắn mạch cực đại tại vị trí xem xét, thì điện áp phục hồi quá độ bao gồm thời kỳ đầu có tốc độ tăng lớn và thời kỳ tiếp theo có tốc độ tăng nhỏ hơn. Dạng sóng này thông thường thể hiện một cách đầy đủ bằng một đường bao gồm ba đoạn thẳng được xác định bằngbốn thông số (*).

Trong các trường hợp khác, đặc biệt là trong các hệ thống có điện áp nhỏ hơn 100 kV, hoặc ở các điệ áp lớn hơn 100 kCV trong điều kiện dòng ngắn mạch tương đối nhỏ so với dòng ngắn mạch cực đại và được cung cấp qua máy biến áp , điện áp phục hồi quá độ tiến gần tới dao động tần số tắt dần. Dạng sóng này được biểu thị một cách đầy đủ bởi một đường bao bao gồm hai đoạn thẳng xác định bởi hai thông số.

Cách biểu diễn bằng hai thông số như vậy là một trường hợp đặc biệt của cách biểu diễn bằng bốn thông số.

Điện dung của vị trí đặt và của phía cấp nguồn cho MCĐ làm giảm tốc độ tăng điện áp trong các ms đầu tiên của TRV. Vấn đề này được đề cập đến bằng cách đưa vào một trễ thời gian.

Hình như mỗi chu kỳ của sóng TRV có thể có ảnh hưởng đến khả năng cắt của MCĐ. TRV lúc vừa mới bắt đầu có thể là quan trọng đối với một vài loại MCĐ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

(*) Các phương pháp kẻ đường bao của TRV cho trong phụ lục FF

Phần này của TRV được gọi là TRV ban đầu (ITRV) gây nên bởi một dao động ban đầu có biên độ nhỏ do phản xạ từ sự gián đoạn đầu tiên trên thanh cái gây ra. ITRV chủ yếu được xác định bởi cấu trúc của hệ thanh cái và các xuất tuyến của mỗi trạm. ITRV là một hiện tượng vật lý rất giống sự cố trên đường dây ngắn. So với sự cố trên đường dây ngắn, đỉnh điện áp đầu tiên thấp hơn, nhưng thời gian để đạt đỉnh đó lại rất ngắn, nghĩa là trong các microgiây đầu tiên sau khi dòng điện đi qua zêro. Do đó có thể có ảnh hưởng đến quá trình nhiệt của việc cắt mạch.

Nếu như MCĐ có khả năng cắt định mức sự cố trên đường dây ngắn, thì các quy định về ITRV được xem là thỏa mãn nếu như thử nghiệm về sự cố trên đường dây ngắn được tiến hành không có trễ thời gian (xem mục 6.104.5.2.)

Vì ITRV tỷ lệ với tổng trở sóng của các hệ thanh cái và tỷ lệ với dòng điện, nên các quy định liên quan đến nó có thể bỏ qua đối với thiết bị đóng cắt có vỏ bọc kim loại, do có tổng trở sóng bé, cũng có thể bỏ qua đối với thiết bị đóng cắt có dòng điện cắt ngắn mạch định mức nhỏ hơn 25 kA.

4.102.2. Cách biểu diễn TRV định mức

Để biểu diễn các TRV định mức, người ta dùng các thông số sau đây:

a. Đường chuẩn 4 thông số (xem hình 10 trang 99):
u_1 = điện áp chuẩn đầu tiên , bằng kV;
t_1 = thời gian cần thiết để đạt u_1 , bằng microgiây;
u_c = điện áp chuẩn thứ hai (giá trị đỉnh của TRV) , bằng kV;
t_2 = thời gian cần thiết để đạt u_c , bằng microgiây

b. Đường chuẩn 2 thông số (xem hình 11 trang 100)
u_c = điện áp chuẩn (giá trị đỉnh của TRV) , bằng kV;
t_3 = thời gian cần thiết để đạt u_c , bằng microgiây.

c. Đường trễ thời gian của TRV (xem hình 10 và hình 11)
t_d = trễ thời gian , bằng microgiây;
u' = điện áp chuẩn, bằng kV;
t' = thời gian cần thiết để đạt u' , bằng microgiây
Đường trễ thời gian bắt đầu trên trục thời gian ở giá trị trễ định mức, nằm song song với đoạn đầu của đường chuẩn TRV định mức và kết thúc ở giá trị điện áp u' (ứng với hoành độ t').

d. ITRV (xem hình 12 trang 101):
u_i = điện áp chuẩn (giá trị đỉnh của ITRV) , bằng kV;
t_i = thời gian cần thiết để đạt u_i , bằng microgiây.

Tốc độ tăng của ITRV phụ thuộc vào dòng điện ngắn mạch bị cắt và biên độ của nó phụ thuộc vào sự gián đoạn đầu tiên dọc theo hệ thanh cái. ITRV trước hết được biểu diễn bằng một đoạn thẳng kẻ qua gốc tọa độ và điểm (u_i , t_i), và thứ hai bằng một đường thẳng nằm ngang kẻ từ điểm (u_i ; t_i) cho đến khi cắt đường trễ thời gian của TRV tại điểm A .

4.102.3. Các giá trị chuẩn hóa của TRV định mức

Các giá trị chuẩn hóa của TRV định mức của các MCĐ ba cực có điện áp định mức dưới 100 kV tương ứng với cách biểu diễn bằng 2 thông số. Các giá trị tương ứng với điện áp định mức của xêri I cho trong bảng II.A. Bảng II.B ứng với điện áp định mức của xêri II hiện đang nghiên cứu.

Với các điện áp định mức bằng hoặc cao hơn 100 kV, người ta dùng 4 thông số . Các giá trị cho trong bảng II.C với hệ số giải tỏa cực đầu tiên là 1,3 cho các điện áp định mức từ 100 kV đến 175 kV . Bảng II.D cho các giá trị thích hợp với hệ số giải tỏa đầu

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

tiên là 1,5 cho giải điện áp đó. Bảng II.E cho các giá trị tương ứng với các điện áp định mức ≥ 245 kV.

Với các dòng điện cắt định mức > 50 kA và điện áp ≥ 100 kV, việc sử dụng các MCĐ có đặc tính nhỏ hơn về tốc độ tăng TRV có thể được minh chứng và có thể là kinh tế hơn. Các trường hợp như vậy phải được sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng

Bảng II .A

Các giá trị chuẩn hóa của điện áp phục hồi quá độ định mức
Điện áp định mức thuộc xêri I
Cách biểu diễn bằng 2 thông số. Hệ số giải tỏa của cực đầu là 1,5

Điện áp định mức	Giá trị đỉnh của TRV	Thời gian	Độ trễ	Điện áp	Thời gian	Tốc độ tăng
U (kV)	u_c (kV)	t_3 (µs)	t_d (µs)	u' (kV)	t' (µs)	u_c / t_3 (kV/µs)
3,6	6,2	40	6	2,1	19	0,15
7,2	12,3	52	8	4,1	25	0,24
12	20,6	60	9	6,9	29	0,34
17,5	30	72	11	10	35	0,42
24	41	88	13	14	42	0,47
36	62	108	16	21	52	0,57
52	89	132	7	30	51	0,68
72,5	124	166	8	41	64	0,75

$u_c = 1,4 - 1,5 \sqrt{\frac{2}{3}} U$; $t_d = 0,15\ t_3$ đối với U < 52 kV

$u' = \frac{1}{3} u_c$; $t_d = 0,05\ t_3$ đối với U ≥ 52 kV

Bảng II.B

Các giá trị chuẩn hóa của điện áp phục hồi quá độ định mức
Điện áp định mức xêri II
Cách biểu diễn bằng 2 thông số. Hệ số giải tỏa của cực đầu 1,5
Đang nghiên cứu

Bảng II .C

Các giá trị chuẩn hóa của điện áp phục hồi quá độ định mức
Điện áp định mức 100 kV đến 170 kV
Cách biểu diễn bằng 4 thông số. Hệ số giải tỏa của cực đầu 1,3

Điện áp định mức	Điện áp chuẩn đầu tiên	Thời gian	Giá trị đỉnh của TRV	Thời gian	Độ trễ	Điện áp	Thời gian	Tốc độ tăng
U (kV)	u_1 (kV)	t_1 (µs)	u_c (kV)	t_2 (µs)	t_d (µs)	u' (kV)	t' (µs)	u_1 / t_1 (kV/µs)
100	106	53	149	159	2	53	29	2,0
123	131	65	183	195	2	65	35	2,0
145	154	77	215	231	2	77	40	2,0
170	180	90	253	270	2	90	47	2,0

$u_1 = 1,3 \sqrt{\frac{2}{3}} U$; $t_2 = 3\ t_1$; $u_c = 1,4\ u_1$; $u' = \frac{1}{2} u_1$

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng II .D

Các giá trị chuẩn hóa của điện áp phục hồi quá độ định mức
Điện áp định mức 100 kV đến 170 kV
Cách biểu diễn bằng 4 thông số. Hệ số giải tỏa của cực đầu 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Độ trễ t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)	Tốc độ tăng u_1 / t_1 (kV / µs)
100	122	61	171	183	2	61	33	2,0
123	151	75	211	225	2	75	40	2,0
145	178	89	249	267	2	89	46	2,0
170	208	104	291	312	2	104	54	2,0

$$u_1 = 1{,}5\sqrt{\frac{2}{3}U} \quad ; \quad t_2 = 3\,t_1 \quad ; \quad u_c = 1{,}4\,u_1 \quad ; \quad u' = \frac{1}{2}\,u_1$$

Bảng II .E

Các giá trị chuẩn hóa của điện áp phục hồi quá độ định mức
Điện áp định mức ñ 245 kV
Cách biểu diễn bằng 4 thông số. Hệ số giải tỏa của cực đầu 1,3

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Độ trễ t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)	Tốc độ tăng u_1/t_1 (kV/µs)
245	260	130	364	390	2	130	67	2,0
300	318	159	446	477	2	159	82	2,0
362	384	192	538	576	2	192	98	2,0
420	446	223	624	669	2	223	113	2,0
525	557	279	780	837	2	279	141	2,0
765	812	406	1137	1218	2	406	205	2,0

$$u_1 = 1{,}3\sqrt{\frac{2}{3}U} \quad ; \quad t_2 = 3\,t_1 \quad ; \quad u_c = 1{,}4\,u_1 \quad ; \quad u' = \frac{1}{2}\,u_1$$

QUANPHAM.VN

Các bảng trên cũng chỉ ra các giá trị của tốc độ tăng lần lượt dưới dạng u_c / t_3 và u_1 / t_1 chỉ các cách biểu diễn bằng 2 và bằng 4 thông số. Kết hợp với các giá trị đỉnh u_c của TRV, các tốc độ này có thể được sử dụng để coi là đặc tính kỹ thuật của TRV.

Các giá trị được nêu trong các bảng là các giá trị giả định. Chúng được áp dụng cho các MCĐ dùng ở các lưới truyền tải và phân phối ba pha vận hành ở các tần số 50 Hz và 60 Hz ; lưới bao gồm các MBA, các đường dây trên không và các đường dây cáp ngắn.

Trong các lưới một pha khi các MCĐ được sử dụng trong các xí nghiệp có thể có các điều kiện nghiêm ngặt hơn, các giá trị đã nêu phải được sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, đặc biệt là trong các trường hợp sau:

a. Các MCĐ đặt ở gần máy phát điện

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b. Các MCĐ nối trực tiếp vào các MBA cung cấp dòng điện lớn hơn 50 % dòng điện cắt ngắn mạch định mức của MCĐ, không có điện dung phụ đáng kể giữa MCĐ và MBA.

c. Các MCĐ ở kề các cuộn kháng nối tiếp

Trong các mạch có lưới cáp lớn nối trực tiếp với nguồn cấp điện, có thể là kinh tế nếu dùng các MCĐ có tốc độ tăng của điện áp phục hồi quá độ định mức nhỏ hơn, nhưng trong trường hợp này, các giá trị tương ứng phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Điện áp phục hồi quá độ định mức tương ứng với dòng điện cắt ngắn mạch định mức khi có sự cố ở các đầu cực được sử dụng để thử nghiệm ở các dòng điện cắt ngắn mạch bằng giá trị định mức. Tuy nhiên đối với các thử nghiệm ở dòng cắt ngắn mạch nhỏ hơn 100 % giá trị định mức, phải quy định các giá trị điện áp phục hồi khác (xemmục 6.104.5) và các quy định bổ sung áp dụng cho các MCĐ có điện áp định mức là 52 kV và cao hơn, (≥ 52 kV) và dòng điện cắt ngắn mạch định mức > 12,5 kA; các MCĐ này có thể được dùng để vận hành trong các điều kiện sự cố trên các đường dây ngắn, (xem mục 4.105).

4.102.4. các giá trị tiêu chuẩn của ITRV định mức

Bảng III

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ ban đầu
Điện áp định mức từ 100 kV trở lên

Điện áp định mức U (kV)	Hệ số nhân dùng để xác định u_1 theo giá trị hiệu dụng của dòng điện cắt ngắn mạch I *		Thời gian t_i (μs)
	f_i 50 Hz (kV / kA)	60 Hz	
100	0,046	0,056	0,4
123	0,046	0,056	0,4
145	0,046	0,056	0,4
170	0,058	0,07	0,5
245	0,069	0,084	0,6
300	0,081	0,098	0,7
362	0,092	0,112	0,8
420	0,092	0,112	0,8
525	0,116	0,139	1,0
765	**	**	**

* Muốn đạt được các giá trị đỉnh thực ban đầu phải nhân các giá trị ở cột này với giá trị hiệu dụng của dòng điện cắt ngắn mạch.

** Đang nghiên cứu

Ghi chú: Các giá trị cho trong bảng III được xem như là dùng được cho các loại sự cố ba pha và một pha, dựa trên giả thiết là hệ thống thanh góp bao gồm cả các phần tử nối vào nó (giá đỡ, máy biến dòng và máy biến điện áp, dao cách ly v.v...) có thể được biểu diễn bằng một tổng trở sóng tổng hợp I_1 vào khoảng 260 t .

Quan hệ giữa f_i và t_i khi đó là

$$f_i = t_1 . Z_i . \mu . \check{E}^{-}2$$

μ *tương ứng với tần số định mức của MCĐ*

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.103. Dòng điện đóng ngắn mạch định mức

Dòng điện đóng ngắn mạch định mức của MCĐ (xem hình 8 trang 98) là dòng điện ứng với điện áp định mức. Dòng điện đó phải bằng 2,5 lần giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ của dòng điện cắt ngắn mạch định mức của nó (xem mục 4.101)

4.104. Thứ tự thao tác định mức

Có hai phương án về thứ tự thao tác định mức tương ứng với các công thức sau:

a. O - t - CO - t' - CO

Trừ khi có quy định khác

t = 3 min đối với các MCĐ không dự tính để tự động đóng trở lại nhanh.

t = 0,3s đối với các MCĐ dự tính để tự động đóng nhanh trở lại (thời gian chết).

t' = 3 min

Ghi chú: Thay cho t' = 3 min, các giá trị khác như : t' = 15s cho điện áp định mức ≤ 52 kV và t' = 1 min cũng dùng cho các MCĐ dự tính để tự động đóng nhanh trở lại.

b. CO - t" - CO

Với:

t" = 15s cho các MCĐ không được dự tính để tự động đóng nhanh trở lại

ở đây:

O - thao tác mở

CO - thao tác đóng tiếp ngay thao tác mở sau đó (nghĩa là không có thời gian chết)

t, t' , t" - các khoảng thời gian giữa hai thao tác liên tiếp

t , t' - về nguyên tắc được thể hiện bằng phút hay bằng giây

t" - về nguyên tắc luôn luôn được thể hiện bằng giây.

Nếu thời gian chết điều chỉnh được thì giới hạn điều chỉnh phải được quy định.

4.105. Các đặc tính định mức đối với các sự cố trên đường dây ngắn

Đối với sự cố trên đường dây ngắn, các MCĐ ba cực được thiết kế để nối trực tiếp vào các đường dây trên không có điện áp định mức ≥ 52 kV và dòng điện cắt ngắn mạch >12,5kA, cần xác định các đặc tính định mức. Các đặc tính này tương ứng với việc cắt sự cố một pha chạm đất trên lưới điện có trung tính nối đất.

Ghi chú: Về tiêu chuẩn này, thử nghiệm một pha ở điện áp pha-đất được xem như trường hợp một sự cố dùng được cho tất cảcác loại sự cố trên đường dây ngắn. Trong trường hợp này, người ta cho rằng trong các lưới trung tính cách điện, các sự cố pha chạm đất không buộc các MCĐ phải theo các điều kiện của sự cố trên các đường dây ngắn.

Mạch điện tương ứng với sự cố trên đường dây ngắn bao gồm một mạch cấp nguồn ở phía MCĐ được nối vào nguồn công suất và một đường dây ngắn ở phía phụ tải (xem hình 13 trang 102) có các đặc tính định mức sau đây:

a. Đặc tính định mức của mạch cấp nguồn:

- Điện áp bằng điện áp pha-đất $U/\sqrt{3}$ tương ứng với điện áp định mức U của MCĐ.
- Dòng điện ngắn mạch bằng dòng cắt ngắn mạch định mức của MCĐ, nếu có sự cố ở các đầu cực.
- Điện áp phục hồi quá độ giả định tương ứng với các giá trị tiêu chuẩn trong bảng IV.A và IV.C nếu có sự cố ở các đầu cực.
- Các đặc tính của ITRV lấy từ bảng III.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b. Đặc tính định mức của đường dây:

Các giá trị tiêu chuẩn của tổng trở sóng định mức Z, của hệ số đỉnh định mức K, và của trễ t_{dL} cho trong bảng V.

Phương pháp tính điện áp phục hồi quá độ xuất phát từ các đặc tính định mức cho trong phụ lục AA.

Bảng IV.A

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức của mạch cấp nguồn đối với các sự cố trên đường dây ngắn Điện áp định mức của xêri I. Cách biểu diễn bằng hai thông số.

Điện áp định mức U (kV)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_3 (µs)	Độ trễ t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)	Tốc độ tăng u_c / t_3 (kV/µs)
52	59	132	7	20	51	0,45
72,5	83	166	8	28	64	0,50

$$u_c = 1{,}4\sqrt{\frac{2}{3}U} \quad ; \quad t_d = 0{,}05\, t_3 \quad ; \quad u' = \frac{1}{3}u_c$$

Bảng IV.B

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức của mạch cấp nguồn đối với các sự cố trên đường dây ngắn Điện áp định mức của xêri II. Cách biểu diễn bằng hai thông số.

§ang nghi²n cøu

Bảng IV.C

Các giá trị định mức của điện áp phục hồi quá độ định mức của mạch cấp nguồn đối với các sự cố trên đường dây ngắn Điện áp bằng và cao hơn 100 kV. Cách biểu diễn bằng bốn thông số.

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Độ trễ t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)	Tốc độ tăng u_1 / t_1 (kV / µs)
100	82	41	114	123	2	41	22	2,0
123	100	50	141	150	2	50	27	2,0
145	118	59	166	177	2	59	32	2,0
170	139	69	194	207	2	69	37	2,0
245	200	100	280	300	2	100	52	2,0
300	245	122	343	366	2	122	63	2,0
362	296	148	414	444	2	148	76	2,0
420	343	171	480	513	2	171	88	2,0
525	429	214	600	642	2	214	109	2,0
765	625	312	874	936	2	312	158	2,0

$$u_1 = 1{,}3\sqrt{\frac{2}{3}}U \quad ; \quad t_2 = 3\, t_1 \quad ; \quad u_c = 1{,}4\, u_1 \quad ; \quad u' = \frac{1}{2}u_1$$

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng V

Các giá trị tiêu chuẩn của các đặc tính định mức của đường dây đối với các sự cố trên đường dây ngắn

Điện áp định mức U (kV)	Số dây dẫn trên một pha	Tổng trở sóng định mức Z (Ω)	Hệ số đỉnh định mức k	Hệ số RRRV 50 Hz | 60 Hz s* (kV / µs kA)		Trễ t_{dL}** (µs)
≤ 170	1 đến 4	450	1,5	0,200	0,240	0,2
≥ 245						0,5

* Đối với RRRV hệ số s xem phụ lục AA.

** Một điện dung tại chỗ ở phía đường dây của MCĐ (ví dụ của một dao cách ly, một máy biến dòng hay một máy biến điện áp) tạo ra một tốc độ tăng vừa phải của điện áp ở phía đường dây ở giai đoạn ban đầu; Điều đó được xét đến bằng cách đưa vào phía đường dây một trễ thời gian t_{dL} . Điện dung này không gây ảnh hưởng gì đến tổng trở sóng của đường dây thực.

Để xác định độ trễ thời gian phía đường dây t_{dL} và tốc độ tăng điện áp phía đường dây, xem hình 14 trang 102.

4.106. Dòng điện cắt định mức khi không đồng pha

Dòng điện cắt định mức khi không đồng pha là dòng điện lớn nhất khikhông đồng pha mà MCĐ phải cắt được trong các điều kiện sử dụng và vận hành được quy định trong tiêu chuẩn này, và trong mạch điện có điện áp phục hồi được quy định dưới đây

Việc quy định dòng điện cắt định mức khi không đồng pha không phải là điều bắt buộc. Nếu như dòng điện ấy được quy định thì phải áp dụng các điều sau:

a. Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp phải bằng 2.0 /$\sqrt{3}$ lần điện áp định mức, đối với các lưới điện có trung tính nối đất, và bằng 2,5 / $\sqrt{3}$ lần điện áp định mức, đối với các lưới khác.

b. Điện áp phục hồi quá độ phải phù hợp với các bảng:

- VI.A đối với các MCĐ có điện áp định mức dưới 100 kV dùng cho các lưới khác với lưới có trung tính nối đất,
- VI.B đối với các MCĐ có điện áp định mức trên 100 kV đến 170 kV (kể cả 170 kV) dùng cho các lưới có trung tính nối đất.
- VI.C đối với các MCĐ có điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV (kể cả 170 kV) dùng cho các lưới, có trung tính nối đất.
- VI.D đối với các MCĐ có điện áp định mức cao hơn hoặc bằng 245 kV dùng cho các lưới có trung tính nối đất.

c. Trừ khi có quy định khác , dòng điện cắt định mức khi mất đồng bộ phải bằng 25 % dòng điện cắtngắn mạch định mức.

Về dòng điện cắt định mức khi không đồng pha , các điều kiện trong tiêu chuẩn sử dụng là như sau:

- Các thao tác cắt và đóng được tiến hành theo đúng quy trình do nhà chế tạo cung cấp về mặt thao tác và sử dụng đúng các MCĐ và thiết bị phụ trợ.
- Các điều kiện nối đất trung tính của lưới tương ứng với các điều kiện mà MCĐ đã được thử nghiệm.
- Không có sự cố ở bất kỳ phía nào của MCĐ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng VI .A

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức để cắt mất đồng bộ
Điện áp định mức của xêri I. Cách biểu diễn bằng hai thông số
Các lưới khác với lưới có trung tính nối đất

Điện áp định mức U (kV)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_3 (µs)	Tốc độ tăng u_c / t_3 (kV / µs)
3.6	9.2	80	0,12
7.2	18.4	104	0,18
12	30.6	120	0,26
17.5	45	144	0,31
24	61	176	0,35
36	92	216	0,43
52	133	264	0,50
72.5	185	336	0,55

$$u_1 = 1{,}25 \,.\, 2{,}5 \sqrt{\frac{2}{3}} U$$

Bảng VI.B

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức để cắt mất đồng bộ
Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV. Cách biểu diễn bằng bốn thông số
Lưới có trung tính nối đất

Điện áp định mức U (kV)	*Điện áp chuẩn đầu u_1 (kV)*	*Thời gian t_1 («s)*	*Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)*	*Thời gian t_2 («s)*	*Tốc độ tăng u_1 / t_1 (kV / «s)*
100	*163*	*106*	*204*	*318*	*1,54*
123	*201*	*130*	*251*	*390*	*1,54*
145	*237*	*154*	*296*	*462*	*1,54*
170	*278*	*180*	*347*	*540*	*1,54*

$u_1 = 2 \sqrt{\frac{2}{3}} U$; $u_c = 1{,}25\ u_1$; $t_2 = 3\ t_1$.

Bảng VI .C

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức để cắt mất đồng bộ
Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV. Cách biểu diễn bằng bốn thông số
Các lưới khác với lưới có trung tính nối đất

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Tốc độ tăng u_1 / t_1 (kV / µs)
100	204	122	255	366	1,67
123	251	150	314	450	1,67
145	296	178	370	534	1,67
170	347	208	434	624	1,67

$u_1 = 2{,}5 \sqrt{\frac{2}{3}} U$; $t_2 = 3\ t_1$; $u_c = 1{,}25\ u_1$.

Bảng VI .D

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng VI D

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức để cắt mất đồng bộ Điện áp định mức bằng và cao hơn 245 kV. Cách biểu diễn bằng bốn thông số Lưới có trung tính nối đất

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Tốc độ tăng u_1 / t_1 (kV / µs)
245	400	260	500	780	1,54
300	490	318	612	954	1,54
362	591	384	739	1152	1,54
420	686	446	857	1338	1,54
525	857	558	1071	1674	1,54
765	1249	812	1562	2436	1,54

$u_1 = 2\sqrt{\frac{2}{3}}U$; $t_2 = 3\ t_1$; $u_c = 1{,}25\ u_1$.

4.107. Dòng điện cắt định mức của các đường dây không tải

Dòng điện cắt định mức của các đường dây không tải là dòng điện lớn nhất của các đường dây không tải mà MCĐ phải cắt được ở điện áp định mức trong các điều kiện sử dụng và vận hành quy định trong tiêu chuẩn này, và không vượt quá các giá trị cực đại cho phép của quá điện áp thao tác do nhà chế tạo quy định. Các giá trị gợi ý cho trong bảng IX.

Việc quy định kỹ thuật cho dòng điện cắt định mức các đường dây không tải được giới hạn cho các MCĐ dự kiến để thao tác các đường dây trên không (ĐDK) ba pha có điện áp định mức bằng hoặc cao hơn 72,5 kV.

Các giá trị tiêu chuẩn cho trong bảng VII

Bảng VII

Các giá trị tiêu chuẩn của dòng điện cắt đường dây không tải

Điện áp định mức U (kV)	Dòng điện cắt định mức các đường dây không tải I_1 (A)
72,5	10
100	20
123	31,5
145	50
170	63
245	125
300	200
362	315
420	400
525	500

Ghi chú: Với các đường dây trên không (ĐDK) chỉ có một dây dẫn cho một pha, và vận hành ở 50 Hz, dòng điện cắt định mức các đường dây không tải cho trong bảng VII bao hàm các đường dây có chiều dài tính bằng Km gần bằng 1,2 lần điện áp định mức của MCĐ, tính bằng kV.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.108. Dòng điện cắt định mức các dây cáp không tải

Dòng điện cắt định mức các dây cáp không tải là dòng điện lớn nhất của các cáp không tải mà MCĐ phải cắt được ở điện áp định mức trong các điều kiện sử dụng và vận hành quy định trong tiêu chuẩn này, và không vượt quá các giá trị cực đại cho phép của quá điện áp thao tác do nhà chế tạo quy định.

Các giá trị gợi ý cho trong bảng IX.

Việc quy định các dòng điện cắt định mức của các cấp không tải đối với một MCĐ không phải là điều bắt buộc, nhưng được cho theo đặt hàng, và được xem như là không cần thiết cho các MCĐ có điện áp định mức nhỏ hơn hoặc bằng 24 kV. Nếu một dòng điện cắt như vậy cần được quy định thì khuyên nên tiến hành theo bảng VIII.

Bảng VIII

Các giá trị tiêu chuẩn của dòng điện cắt định mức các dây cáp không tải

Điện áp định mức U (kV)	Dòng điện cắt định mức các cáp không tải I_c (A)
3.6	10
7.2	10
12	25
17,5	31.5
24	31.5
36	50
52	80
72,5	125
100	125
123	140
145	160
170	160
245	250
300	315
362	355
420	400
525	500

Ghi chú: Các giá trị của bảng VIII tương ứng với quy định kỹ thuật bình thường cực đại của phần lớn các lưới điện. Các dòng điện của đường dây cáp không tải không lớn hơn các giá trị này về nguyên tắc phải được sự thỏa thuận đặc biệt giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

4.109. Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện đơn

Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện đơn là dòng điện lớn nhất của các tụ điện mà MCĐ phải cắt được ở điện áp định mức trong các điều kiện sử dụng và vận hành được quy định trong tiêu chuẩn này, và không vượt quá các quá điện áp thao tác cực đại cho phép do nhà chế tạo quy định.

Các giá trị gợi ý cho trong bảng IX cột B

Dòng điện cắt đó được quy về việc đóng cắt các tụ điện shunt (bù ngang) khi không một tụ shunt nào được nối ở phía nguồn của MCĐ.

Việc quy định một dòng điện cắt định mức cho các dàn tụ điện đơn không phải là bắt buộc.

Cần chọn các giá trị của dòng điện cắt định mức dàn tụ điện đơn trong xêri R10.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

4.110. Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện theo bậc

Dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện theo bậc là dòng điện lớn nhất của các tụ mà MCĐ phải cắt được ở điện áp định mức trong các điều kiện sử dụng và vận hành được quy định trong tiêu chuẩn này, và không được vượt quá các quá điện áp thao tác cực đại cho phép do nhà chế tạo quy định.

Các giá trị gợi ý cho trong bảng IX cột B.

Dòng điện cắt đó được quy về việc thao tác một tụ điện shunt khi một hoặc nhiều tụ được nối vào phía nguồn của MCĐ tạo nên một dòng điện gọi (*) bằng dòng điện đóng định mức của dàn tụ điện.

Việc quy định một dòng điện cắt định mức của dàn tụ điện theo bậc là không bắt buộc.

Cần chọn các giá trị của các dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện theo bậc trong xêri R10 .

Ghi chú: Về nguyên tắc các điều kiện tương tự được áp dụng cho việc cắt các dây cáp.

4.111. Dòng điện đóng định mức của các dàn tụ điện

Dòng điện đóng định mức của các dàn tụ điện là giá trị đỉnh của dòng điện mà MCĐ phải đóng được ở điện áp định mức, và với tần số của dòng điện gọi thích hợp với các điều kiện vận hành (xem phụ lục B.B)

Việc quy định một dòng điện đóng định mức cho các dàn tụ điện là không bắt buộc đối với các MCĐ có dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện thao tác.

Cần chọn các giá trị dòng điện đóng định mức các dàn tụ điện trong xêri R10.

Ghi chú: 1. Khi vận hành tần số của dòng điện gọi thông thường nằm trong dải 2 - 5 kHz.

2. Người ta cho rằng MCĐ có thể đáp ứng mọi tần số của dòng điện gọi nhỏ hơn tần số mà MCĐ đã được thử nghiệm.

Bảng IX

Các giá trị gợi ý về quá điện áp thao tác cực đại cho phép khi cắt với dòng điện cắt đường dây không tải, các dây cáp không tải, và các dàn tụ điện đơn.

Điện áp định mức (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu đựng định mức xung sét * (giá trị đỉnh) (kV)	Giá trị cực đại cho phép của quá điện áp thao tác so với đất			
		A		B	
		(Giá trị đỉnh) (kV)	Cột (3) Cột (1) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (pu)	(Giá trị đỉnh) (kV)	Cột (5) Cột (1) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (pu)
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**
3,6	20	8,8	3	7,3	2,5
	40	13,2	4,5	7,3	2,5
7,2	40	17,6	3	14,7	2,5
	60	26,4	4,5	14,7	2,5

(*) dòng điện gọi - dòng điện xuất hiện khi đóng máy, nó là một dòng quá độ

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

(Tiếp bảng IX)

Điện áp định mức (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu đựng định mức xung sét * (giá trị đỉnh) (kV)	Giá trị cực đại cho phép của quá điện áp thao tác so với đất			
		A		B	
		(Giá trị đỉnh) (kV)	Cột (3) Cột (1) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (pu)	(Giá trị đỉnh) (kV)	Cột (5) Cột (1) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (pu)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
12	60	29,5	3	24,5	2,5
	75	39,2	4	24,5	2,5
17,5	75	43	3	35,7	2,5
	95	57	4	35,7	2,5
24	95	59	3	49	2,5
	125	74	3,8	49	2,5
36	145	88	3	73	2,5
	170	112	3,8	73	2,5
52	250	149	3,5	106	2,5
72,5	325	207	3,5	148	2,5
100	380	246	3	204	2,5
	450	286	3,5	204	2,5
123	450	302	3	251	2,5
	550	352	3,5	251	2,5
145	550	356	3	297	2,5
	650	415	3,5	297	2,5
170	650	417	3	348	2,5
	750	487	3,5	348	2,5
245	850	540	2,7	400	2
	950	600	3	400	2
	1050	600	3	400	2
300	950	637	2,6	490	2
	1050	735	3	490	2
362	1050	710	2,4	592	2
	1175	800	2,7	592	2
420	1300	790	2,3	688	2
	1425	895	2,6	688	2
525	1425	900	2,1	858	2
	1550	985	2,3	858	2
765	1800	1125	1,8	1125	1,8
	2100	1250	2	1250	2

(*) Trong bảng này mức cách điện được thể hiện bằng điện áp chịu đựng định mức xung sét. Có thể suy từ các bảng từ I đến IV của ấn phẩm 694 IEC các giá trị tương ứng về điện áp chịu đựng định mức ở tần số công nghiệp hoặc xung thao tác.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Ghi chú: 1. Các giá trị này chỉ áp dụng cho các điều kiện thử nghiệm ở mục 6.111 Các quá điện áp khác,ví dụ như quá điện áp xuất hiện khi đóng trở lại một đường dây trên đó có các điện tích dư, và khi cắt một dòng điện cảm bé, cũng như các quá điện áp giữa các pha, không nằm trong phạm vi bảng này.

2. Các giá trị này không thể luôn đảm bảo không có phóng điện giữa các pha.

3. Các giá trị cực đại cho phép của quá điện áp thao tác đối với các điện áp định mức thuộc xêri II dựa trên thực tế thường gặp tại Mỹ và Canađa đang được nghiên cứu.

4. Các giá trị của các cột A áp dụng cho các MCĐ sử dụng chung dự kiến cho thao tác các đường dây và các đường cáp không tải,thuộc các loại thông dụng nhất trong các lưới điện.

Các giá trị ở các cột B áp dụng cho các MCĐ sử dụng đặc biệt dự kiến cho thao tác các dàn tụ điện, hoặc các đường dây và các đường cáp không tải trong các lưới điện có các vấn đề đặc biệt về phối hợp cách điện, như là hạn chế năng lượng hấp thụ bởi các chống sét, phóng điện mồi các cầu nổ v.v...

5. Đối với các điện áp bằng và cao hơn 245 kV, các giá trị ở cột B chỉ áp dụng cho các lưới có trung tính nối đất và các dàn tụ điện có trung tính nối đất (nếu có)

4.112. Dòng điện cắt định mức các dòng điện cảm nhỏ : ***Đang nghiên cứu***

4.113. Khoảng thời gian định mức

Đối với các khoảng thời gian sau đây có thể có giá trị định mức

- thời gian mở;
- thời gian cắt;
- thời gian đóng;
- thời gian mở - đóng;
- thời gian đóng trở lại;
- thời gian đóng, mở.

Các thời gian định mức được quy về:

- điện áp định mức nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở,và cho các mạch phụ trợ (xem mục 4.8);
- tần số định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở, và cho các mạch phụ trợ (xem mục 4.9);
- áp suất định mức của nguồn cung cấp khí nén cho thao tác và cho cắt (xem mục 4.10);
- áp suất của nguồn cấp nước cho thao tác;
- nhiệt độ không khí môi trường 20 ± 5°C. Nếu các thử nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ môi trường khác, thì có thể cần có sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng để diễn giải các kết quả.

Ghi chú: Định mức cho thời gian hình thành hoặc thời gian hình thành - cắt thường là không có ích gì trong thực tế vì thời gian trên hồ quang không cố định.

4.113.1. Thời gian cắt định mức:

Thời gian cắt cực đại được xác định trong trình tự thử nghiệm số 2,3 và 4 ở các mục 6.106.2 ; 6.106.3 và 6.106.4 khi MCĐ được thao tác với điện áp và tần số của nguồn cung cấp phụ và áp suất của các nguồn cấp khí nén hoặc nước ở giá trị định mức của chúng và ở nhiệt độ của không khí môi trường là20 ± 5°C (xem mục 4.113) không được vượt quá thời gian cắt định mức.

Ghi i chú: 1. Theo mục 6.102.2 khuyến nghị nên tiến hành các trình tự chính và thử nghiệm ngắn mạch ở giá trị cực tiểu của điện áp hoặc của áp suất của các thiết bị điều khiển.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Để kiểm tra thời gian cắt định mức trong các trình tự thử nghiệm đó và để tính đến vấn đề điện áp nguồn cung cấp phụ và áp suất đều thấp hơn, cần thay đổi thời gian cắt cực đại ghi được theo cách sau:

$$t_b \geq t_1 - (t_2 - t_3)$$

ở đây:

t_b - thời gian cắt định mức

t_1 - thời gian cắt cực đại ghi được trong các trình tự thử nghiệm số 2, 3 và 4

t_2 - thời gian mở ghi được lúc không tải với điện áp nguồn cung cấp phụ và áp suất nguồn cấp khí nén bằng các đại lượng đó được dùng trong các trình tự thử nghiệm số 2 , 3 và 4.

t_3 - thời gian mở định mức

Nếu thời gian cắt được xác định theo quy trình này vượt quá thời gian cắt định mức, thì trình tự thử nghiệm nào cho thời gian cắt dài nhất có thể được lặp lại với điện áp và tần số nguồn cung cấp phụ và với áp suất nguồn cấp khí nén hoặc cấp nước ở các giá trị định mức của chúng và nếu có, với chất lỏng để cắt ở áp suất định mức.

2. *Với các thử nghiệm một pha đại diện cho thao tác ba pha, thời gian cắt ghi được, thay đổi theo ghi chú 1,có thể vượt quá thời gian cắt định mức đến 0,1 chu kỳ, vì dòng điện bằng zêro xuất hiện ít hơn trong các điều kiện thử nghiệm ba pha.*
3. *Thời gian cắt trong một chu trình đóng - cắt của trình tự t hử nghiệm số 4 về nguyên tắc không vượt quá thời gian cắt định mức quá 0,5 chu kỳ.*

4.114. Phối hợp các giá trị định mức

Các giá trị phối hợp điện áp định mức (mục 4.1), dòng điện cắt khi ngắn mạch (mục 4.101) và các dòng định mức khi vận hành liên tục (mục 4.4) đều được cho trong các bảng từ X. A đến X . C.

Các bảng phối hợp là không bắt buộc và chỉ là một hướng dẫn, chỉ ra các giá trị thích dụng. Do vậy một MCĐ có một tổ hợp các giá trị định mức khác không phải là nằm ngoài phạm vi tiêu chuẩn IEC cho các MCĐ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng X . A

Bảng phối hợp các giá trị định mức của các MCĐ

Điện áp định mức U (kV)	Dòng cắt ngắn mạch định mức Isc (kA)	Dòng định mức khi vận hành liên tục I_n (A)							
3,6	10	400			1250				
	16		630						
	25				1250	1600		2500	
	40				1250	1600		2500	4000
7,2	8	400							
	12, 5	400	630		1250				
	16		630		1250	1600			
	25		630		1250	1600		2500	
	40				1250	1600		2500	4000
12	8	400							
	12,5	400	630		1250				
	16		630		1250	1600			
	25		630		1250	1600		2500	
	40				1250	1600		2500	4000
	50				1250	1600		2500	4000
17,5	8	400	630		1250				
	12,5		630		1250				
	16		630		1250				
	25				1250				
	40				1250	1600		2500	
24	8	400	630		1250				
	12,5		630		1250				
	16		630		1250				
	25				1250	1600		2500	
	40					1600		2500	4000
36	8		630						
	12,5		630		1250				
	16		630		1250	1600			
	25				1250	1600		2500	
	40					1600		2500	4000
52	8			800					
	12,5				1250				
	20				1250	1600	2000		
72,5	12,5			800	1250				
	16			800	1250				
	20				1250	1600	2000		
	31,5				1250	1600	2000		

Ghi chú: Các giá trị điện áp định mức là các giá trị được nêu ở mục 4.1.1 của ấn phẩm 694 IEC cho xêri I.

Các giá trị dòng cắt ngắn mạch định mức và dòng định mức khi vận hành liên tục được chọn từ các giá trị cho ở các mục 4.101.1 và 4.4.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng X . B

Các giá trị cho trong bảnng này được nêu lên để tham khảo thực tế hiện nay ở Mỹ và Canađa

Điện áp định mức cực đại (kV)	Dòng cắt ngắn mạch định mức ở điện áp định mức cực đại (kA)*	Điện áp định mức cực tiểu (kV)*	Dòng cắt ngắn mạch định mức ở điện áp định mức cực tiểu (kA)*	Dòng định mức khi vận hành liên tục (A)					
4,76	6,1	2,3	13		1250				
	8,8	3,5	12		1250				
	18,0	3,5	24		1250				
	29,0	3,85	36		1250	2000			
	41,0	4,0	49		1250		3150		
8,25	3,5	2,3	13	630					
	7,0	2,3	25	630	1250	2000			
	17,0	4,6	30		1250				
	33,0	6,6	41		1250	2000			
15,0	5,8	4,0	22	630	1250				
	9,3	6,6	21		1250				
	9,8	4,0	37		1250				
	18,0	11,5	23		1250	2000			
	19,0	6,6	43		1250	2000			
	28,0	11,5	36		1250	2000			
	37,0	11,5	48		1250		3150		
15,5	8,9	5,8	24	630					
	18,0	12,0	23		1250				
	35,0	12,0	45		1250				
	56,0	12,0	73			2000	3150	4000	
	93,0	12,0	120						5000
25,8	5,4	12,0	12	630					
	11,0	12,0	24		1250				
38,0	22,0	23,0	36		1250		3150		
	36,0	24,0	57			2000			
48,3	17,0	40,0	21		1250				
72,5	19,0	60,0	23		1250				
	37,0	66,0	41			2000			

(*) Các giá trị phù hợp hơn với giá trị tiêu chuẩn của IEC đang được nghiên cứu

Ghi chú: Các giá trị điện áp định mức cực đại là các giá trị được cho ở mục 4.1.1 của ấn phẩm 694 IEC đối với xêri II.
Các giá trị định mức khi vận hành liên tục được chọn từ các giá trị cho ở mục 4.4. Xem ghi chú của mục 4.101 về việc nội suy các dòng điện cắt ngắn mạch cho các điện áp trung gian.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng X . C

Bảng phối hợp các giá trị định mức của các MCĐ

Điện áp định mức U (kV)	Dòng cắt ngắn mạch định mức Isc (kA)	Dòng định mức khi vận hành liên tục I_n (A)					
123	12,5	800	1250				
	20		1250	1600	2000		
	25		1250	1600	2000		
	40			1600	2000		
145	12,5	800	1250				
	20		1250	1600	2000		
	25		1250	1600	2000		
	31,5		1250	1600	2000	3150	
	40			1600	2000	3150	
	50				2000	3150	
170	12,5	800	1250				
	20		1250	1600	2000		
	31,5		1250	1600	2000	3150	
	40			1600	2000	3150	
	50			1600	2000	3150	
245	20		1250	1600	2000		
	31,5		1250	1600	2000		
	40			1600	2000	3150	
	50				2000	3150	
300	16		1250	1600			
	20		1250	1600	2000		
	31,5		1250	1600	2000	3150	
	50			1600	2000	3150	
362	20				2000		
	31,5				2000		
	40			1600	2000	3150	
420	20			1600	2000		
	31,5			1600	2000		
	40			1600	2000	3150	
	50				2000	3150	4000
525	40				2000	3150	
765	40				2000	3150	

Ghi chú: Các giá trị điện áp định mức là các giá trị cho ở mục 4.1.2 của ấn phẩm 694 IEC trừ 100 kV. Các giá trị dòng cắt ngắn mạch định mức khi vận hành liên tục được chọn từ các giá trị cho ở mục 4.101.1 và 4.4.

5. Thiết kế và chế tạo

5.1. Quy định kỹ thuật cho các chất lỏng sử dụng trong các MCĐ

Theo mục 5.1 của ấn phẩm 694 IEC.

5.2. Quy định kỹ thuật cho các chất khí sử dụng trong các MCĐ

Theo mục 5.2 của ấn phẩm 694 IEC.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

5.3. Nối đất các MCĐ

Theo mục 5.3 của ấn phẩm 694 IEC.

5.4. Các thiết bị phụ trợ

Các thiết bị phụ trợ được sử dụng trong các mạch phụ và mạch điều khiển của các MCĐ.

Theo mục 5.4 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung sau đây:

- Các đấu nối phải chịu được các cưỡng bức do MCĐ đặt ra. Đặc biệt là các cưỡng bức do các ứng lực cơ khí gây nên trong khi thao tác.
- Trường hợp các MCĐ đặt ngoài trời, tất cả các thiết bị phụ trợ bao gồm cả máy lọc phải được che chắn cẩn thận chống mưa và ẩm.
- Khi các tiếp điểm phụ được sử dụng như cái chỉ vị trí, thì các tiếp điểm đó phải chỉ vị trí cuối của MCĐ khi nghỉ (nghĩa là vị trí mở hoặc vị trí đóng).
- Khi sử dụng một thiết bị điều khiển đặc biệt cho các MCĐ, thiết bị đó phải vận hành trong các giới hạn quy định đối với điện áp nguồn cung cấp cho các mạch phụ và mạch điều khiển, và đối với các chất lỏng thao tác và cắt, và phải có khả năng thao tác các phụ tải do nhà chế tạo MCĐ quy định.
- Các thiết bị phụ trợ đặc biệt như cái chỉ thị mức chất lỏng, chỉ thị áp suất, van an toàn, thiết bị để lấp đầy và thau, sưởi và khóa liên động phải vận hành trong các giới hạn quy định về điện áp nguồn cung cấp các mạch phụ và mạch điều khiển và / hoặc trong các giới hạn sử dụng các chất lỏng thao tác và cắt.
- Công suất liên tục bởi các điện trở sưởi ấm ở điện áp định mức phải có giá trị do nhà chế tạo quy định với sai số ± 10 %.

5.5. Đóng bằng nguồn năng lượng ngoài

Theo mục 5.5 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung sau:

Một MCĐ có thiết bị đóng bằng nguồn năng lượng ngoài cũng phải có khả năng mở ngay tức khắc sau thao tác đóng, với dòng điện đóng ngắn mạch định mức.

5.6. Đóng bằng năng lượng tích lũy

Theo mục 5.6 của ấn phẩm 694 IEC với bổ sung sau đây:

Một MCĐ có thiết bị đóng bằng nguồn năng lượng tích lũy cũng phải có khả năng mở ngay tức khắc sau thao tác đóng, với dòng điện đóng ngắn mạch định mức.

5.7. Thao tác của bộ phận ly hợp

Theo mục 5.7 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung sau đây:

5.7.101. Bộ phận ly hợp với dòng điện cực đại

5.7.101.1. Dòng tác động

Một bộ phận ly hợp loại dòng điện cực đại phải được đánh dấu bằng dòng điện định mức khi vận hành liên tục và bằng dải dòng điện điều chỉnh.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Trong các giới hạn dải dòng điều chỉnh, bộ phận ly hợp dòng điện cực đại phải luôn luôn tác động theo các dòng điện cao hơn hoặc bằng 110 % dòng điện điều chỉnh, và không được tác động theo các dòng điện bằng, hoặc nhỏ hơn 90 % dòng điện điều chỉnh đó.

5.7. 101.2. Thời gian tác động

Đối với một bộ phận ly hợp dòng điện cực đại có thời gian tác động nghịch đảo, trễ thời gian phải được đo từ thời điểm hình thành quá dòng điện cho đến thời điểm khi bộ phận ly hợp tác động vào cơ cấu mở của MCĐ.

Nhà chế tạo phải cung cấp các bảng số liệu hoặc các đường cong, mỗi cái có dung sai áp dụng, nêu lên thời gian tác động theo hàm của dòng điện, nằm giữa các giá trị bằng hai đến sáu lần tác động. Các bảng số liệu hoặc các đường cong đó phải được cho, theo các giá trị giới hạn điều chỉnh của dòng điện tác động , và của thời gian tác động

5.7.101.3. Dòng điện trở về (vị trí ban đầu)

Nếu dòng điện trong mạch chính tụt xuống dưới một giá trị nào đó trước khi một khoảng thời gian ứng với thời gian tác động của bộ phận ly hợp dòng điện cực đại trôi qua, thì bộ phận ly hợp không được tiếp tục thao tác mà phải trở về vị trí ban đầu.

Các thông tin liên quan cần được nhà chế tạo quy định.

5.7.102. Bộ phận ly hợp đa hệ

Nếu MCĐ được trang bị các bộ phận ly hợp đa hệ có cùng chức năng, thì sự cố của một bộ phận ly hợp không được gây ảnh hưởng đến tác động của các bộ phận ly hợp khác.

5.8. Khóa liên động áp lực thấp và cao

Mục 5.9 của ấn phẩm 694 IEC được thay thế bằng các điều sau đây:

Tất cả các MCĐ dùng năng lượng tích lũy trong các bình khí hoặc trong các bình thủy lực (xem mục 5.6.1 của ấn phẩm 694 IEC), và tất cả các MCĐ sử dụng khí nén để cắt (xem mục 5.103) trừ các dụng cụ áp lực bịt kín phải được trang bị các thiết bị khóa liên động áp lực thấp, được điều chỉnh để có thể tác động ở các giá trị áp lực giới hạn thích hợp, hoặc trong các giới hạn áp lực do nhà chế tạo quy định. Các MCĐ đó cũng có thể được trang bị các thiết bị khóa liên động ở áp lực cao.

5.9. Biển thông số

Theo mục 5.9 của ấn phẩm 694 IEC với các điều bổ sung sau đây:

Các biển thông số của MCĐ và các thiết bị thao tác của nó phải mang các thông số phù hợp các bảng XI.

Các cuộn dây của thiết bị thao tác phải có dấu chuẩn, cho phép tìm lại được các số liệu đầy đủ ở nhà chế tạo.

Các bộ phận ly hợp phải mang các thông số thích hợp.
Ngoài ra, nên ghi thêm năm sản xuất MCĐ.
Biển thông số phải dễ nhìn thấy trong vị trí vận hành bình thường cũng như lúc lắp ráp.

5.101. Các yêu cầu về tính đồng thời của các cực

Khi không có một quy định đặc biệt về việc thao tác đồng thời của các cực, thì độ lệch tối đa về thời gian các tiếp điểm chạm nhau trong quá trình đóng, và độ lệch tối đa về thời gian các tiếp điểm nhả nhau ra trong quá trình mở không được vượt quá 0,5 chu kỳ tần số định mức.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Ghi chú: 1. Trong một vài trường hợp độ lệch cho phép khác xa 0,5 chu kỳ (xem mục 6.111.7 chẳng hạn), và trong các trường hợp khác (ví dụ khi vận hành một cực) thì quy định này không áp dụng.

2. Quy định này chỉ áp dụng cho MCĐ có các cực tách riêng nhau khi các cực thao tác trong cùng điều kiện như nhau; sau một thao tác đóng trở lại một cực, các điều kiện thao tác của cả ba cơ cấu có thể khác nhau.

5.102. Quy định chung về thao tác

Một MCĐ được trang bị các cơ cấu thao tác phải có khả năng tiến hành trình tự thao tác định mức của nó (mục 4.104) phù hợp với các chỉ dẫn tương ứng của các mục 5.5 đến 5.8 và mục 5.103.

Quy định này không áp dụng cho các cơ cấu thao tác phụ bằng tay; khi được trang bị các cơ cấu này thì chúng chỉ được sử dụng để bảo dưỡng và để thao tác dự phòng trên một mạch mất điện.

Bảng XI

Các thông số của biểu thông số

	Cách viết tắt	Đơn vị đo	MCĐ	Thiết bị thao tác	Điều kiện (chỉ ghi khi)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
- Nhà chế tạo			X	X	
- Tên gọi loại máy và số xêri			X	X	
- Điện áp định mức	U	kV	X		
- Điện áp chịu đựng định mức với xung sét	U_W	kV	X		
- Điện áp chịu đựng định mức với xung thao tác	U_S	kV	Y		Điện áp định mức ≥ 300 kV
- Tần số định mức	f	Hz	Y		Các đặc tính định mức không áp dụng cho 50 Hz và 60 Hz
- Dòng định mức khi vận hành liên tục	I_n	A	X		
- Thời gian ngắn mạch định mức	t_{th}	s	Y		Khác 1s
- Dòng cắt ngắn mạch định mức	Isc	kA	X		
- Hệ số cực đầu tiên			Y		Khác 1,3 cho các điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV
- Dòng cắt định mức khi mất đồng bộ	I_d	kA	(X)		
- Dòng cắt định mức đường dây không tải	I_l	A	Y		Điện áp định mức ≥ 72,5 kV
- Dòng cắt định mức đường cáp không tải	I_c	A	(X)		
- Dòng cắt định mức dàn tụ điện đơn	Isb	A	(X)		
- Dòng cắt định mức dàn tụ điện có nhiều bậc	I_{bb}	A	(X)		
- Dòng đóng định mức các dàn tụ điện	I_{bi}	kA	(X)		

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng XI *(tiếp theo)*

(1)	Cách viết tắt (2)	Đơn vị đo (3)	MCĐ (4)	Thiết bị thao tác (5)	Điều kiện chỉ ghi khi (6)
- áp suất định mức của khí để thao tác	P_{OP}	MPa hoặc bar		(X)	
- áp suất định mức của khí để cắt	P_{cb}	MPa hoặc bar	(X)		
- Điện áp định mức của nguồn cung cấp cho thiết bị thao tác để đóng và mở		V		(X)	
- Tần số định mức của nguồn cung cấp cho thiết bị thao tác để đóng và mở		Hz		(X)	
- Điện áp định mức cho nguồn cung cấp các mạch phụ	Us	V		(X)	
- Tần số định mức cho nguồn cung cấp các mạch phụ		Hz		(X)	
- Khối lượng (kể cả dầu cho MCĐ dùng dầu)	m	kg	Y	Y	vượt quá 300 kg
- Trình tự thao tác định mức			X		
- Năm sản xuất			(X)		
- Cấp nhiệt độ			Y	Y	khác:- 5°C cho thiết bị trong nhà - 25°C cho thiết bị ngoài trời

X: Việc đánh dấu các giá trị này là bắt buộc, các thông số không ghi trên biểu thông số xem như có giá trị bằng không.

(X): Việc đánh dấu các giá trị này là tùy ý.

Y: Việc đánh dấu các giá trị này tùy thuộc vào các điều kiện cho ở cột (6).

Ghi chú: Cách viết tắt ở cột (2) có thể dùng thay cho các thuật ngữ ở cột (1). Khi dùng các thuật ngữ cho cột (1) thì không nhất thiết phải ghi từ "định mức" ở ký hiệu viết tắt.

5.103. Các giới hạn về áp lực khí nén dùng để cắt trong các trường hợp MCĐ dùng khí nén.

Nhà chế tạo phải chỉ rõ áp lực cực đại và cực tiểu của khí nén dùng để cắt, mà theo chúng MCĐ có thể tác động theo các đặc tính định mức, và theo đó mà các thiết bị khóa liên động áp lực thấp và áp lực cao phải hiệu chỉnh (xem mục 5.8).

Đối với các MCĐ dùng khí nén có áp lực kép, nhà chế tạo có thể quy định các giới hạn áp lực mà MCĐ có khả năng thực hiện trong các cách sau:

a. Cắt theo dòng cắt ngắn mạch định mức của nó, nghĩa là thao tác "O"

b. Đóng theo dòng điện đóng ngắn mạch định mức của nó, kèm theo cắt ngay sau đó theo dòng cắt ngắn mạch định mức của nó, nghĩa là một chu kỳ thao tác "CO"

c. Đối với các MCĐ dự tính để tự động đóng trở lại nhanh, cắt theo dòng cắt ngắn mạch định mức của nó, kèm theo trình tự thao tác định mức sau một thời gian t (mục 4.104) bằng cách thiết lập dòng điện đóng ngắn mạch định mức của nó kéo theo ngay sau đó một lần cắt mới theo dòng cắt ngắn mạch định mức, nghĩa là một trình tự thao tác "O-t-CO"

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Một MCĐ phải có dự trữ năng lượng với dung tích đủ để có thể hoàn thành một cách trọn vẹn các thao tác thích hợp với các giá trị đã cho về áp lực cực tiểu tương ứng.

Ngoài ra, với các MCĐ có các máy bơm hoặc các máy nén khí riêng, thì lưu lượng máy bơm hoặc máy nén và dung tích các bình phải đủ để có thể thực hiện trình tự thao tác định mức (mục 4.104) đối với mọi dòng điện, bằng hoặc nhỏ hơn các dòng điện, tương ứng với dòng đóng và dòng cắt định mức của MCĐ khi ngắn mạch, với áp lực lúc khởi đầu trình tự thao tác bằng giá trị thích hợp của áp lực cực tiểu do nhà chế tạo quy định, phù hợp với các quy định kỹ thuật trước đây, máy bơm và máy nén phải làm việc bình thường.

Khi áp dụng điều này, nhà chế tạo phải quy định các giới hạn cho tác động của máy bơm hoặc máy nén.

5.104. Lỗ thoát khí

Lỗ thoát khí của MCĐ phải bố trí làm sao để việc thoát dầu và khí, hoặc cả hai không gây nên phóng điện và phải hướng ra khỏi mọi phía mà ai đó có thể xuất hiện.

Việc cấu tạo phải làm sao để cho khí không thể tích tụ tại một nơi nào đó, vì có thể gây hỏa hoạn trong và sau khi thao tác do các tia lửa phát ra, khi MCĐ hoặc các thiết bị phụ vận hành bình thường.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 1. Dao động ký đồ mẫu của một chu trình đóng cắt ngắn mạch ba pha

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Chú thích của hình 1 ở trang bên (46)

U_1	điện áp giữa các đầu cực của cực cắt đầu tiên.
I_1	dòng điện trong cực cắt đầu tiên
U_2 ; U_3	điện áp giữa các đầu cực của hai cực kia
I_2 ; I_3	dòng điện trong hai cực kia
C	lệnh đóng, ví dụ như điện áp ở các đầu cực của mạch đóng
O	lệnh mở, ví dụ như điện áp ở các đầu cực bộ phận ly hợp mở
t_1	thời điểm bắt đầu thao tác đóng
t_2	thời điểm bắt đầu có dòng điện chạy qua mạch chính
t_3	thời điểm khi dòng điện đã hình thành trên tất cả các cực
t_4	thời điểm cho điện áp vào bộ phận ly hợp mở
t_5	thời điểm tách ra của các tiếp điểm chịu hồ quang trên tất cả các cực (hoặc khi bắt đầu có hồ quang)
t_6	thời điểm hồ quang tắt hoàn toàn
t_7	thời điểm mất các hiện tượng quá độ về điện áp trên cực cuối cùng cắt dòng điện
a	giá trị đỉnh của dòng điện hình thành
b	dòng điện cắt
c	giá trị đỉnh của thành phần chu kỳ
d	thành phần một chiều (không chu kỳ)
e	điện áp đặt vào
f	điện áp phục hồi
g	điện áp phục hồi quá độ
h	điện áp phục hồi tần số công nghiệp
j	thời gian mở
k	thời gian hồ quang
l	thời gian cắt
m	thời gian hình thành
n	nửa chu kỳ lớn
p	nửa chu kỳ nhỏ

Các ghi chú về các hình vẽ từ 2 đến 7

Ghi chú: 1. Từ thực tế, có sự tản mạn về thời gian giữa các hành trình của các tiếp điểm của ba cực. Để cho các hình được rõ ràng hơn, hành trình các tiếp điểm chỉ kẻ bằng một đường cho cả ba cực.

2. Trên thực tế có sự tản mạn giữa thời điểm bắt đầu và kết thúc dòng điện trên ba cực. Để được rõ ràng hơn trên các hình vẽ thời điểm bắt đầu và kết thúc dòng điện cũng chỉ kẻ bằng một đường cho cả ba cực.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 2 : Máy cắt điện không có điện trở đóng cắt. Các thao tác cắt và thao tác đóng

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 3 : Máy cắt không có điện trở đóng cắt. Chu trình đóng cắt/.

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 4 : Máy cắt điện không có điện trở đóng cắt. Tự động đóng trở lại

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 5 : Máy cắt có điện trở đóng cắt. Các thao tác đóng và cắt.

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 6 : Náy cắt có điện trở đóng cắt. Chu trình đóng-cắt

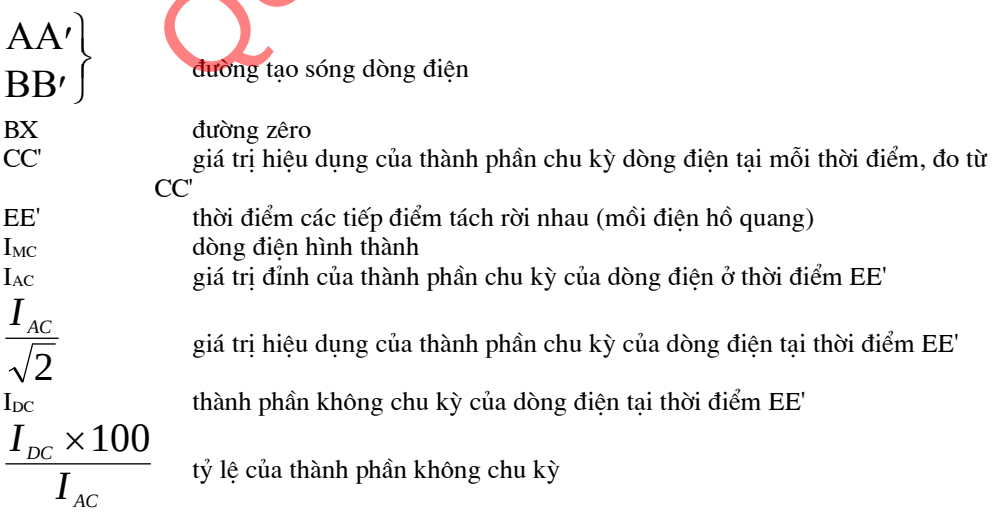
IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 7 : Máy cắt có điện trở đóng cắt. Tự động đóng lại

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN



Hình 8. Xác định dòng điện ngắn mạch, dòng hình thành, dòng cắt và tỷ lệ của thành phần không chu kỳ

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 9 - Tỷ lệ của thành phần không chu kỳ theo khoảng cách của thời gian

Hình 10- Biểu diễn một TRV bằng đường chuẩn 4 thông số và đoạn thẳng chỉ trễ thời gian

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 11 - Biểu diễn một TRV bằng đường chuẩn hai thông số và đoạn thẳng chỉ thời gian.

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 12 - Biểu diễn ITRV và quan hệ của nó với TRV

Ghi chú : Người ta đã bỏ qua sự dịch chuyển nhỏ của TRV ở thời điểm t=0.
A- điểm giao của đường bao ITRV và đường trễ thời gian
B - điểm giao của đường bao ITRV và đường bao TRV

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

G : nguồn công suất
U : Giá trị điện áp pha-đất U/√3
IL: dòng sự cố trên đường dây ngắn
CB: MCĐ
X : điện kháng phía nguồn
XL: điện kháng phía đường dây
Z: tổng trở sóng của đường dây
L : chiều dài đường dây đến nơi sự cố

Hình 13 - Sơ đồ mạch khi có sự cố trên đường dây ngắn

QUANPHAM.VN

Hình 14 - Ví dụ về một điện áp quá độ phía đường dây với trễ thời gian và một đỉnh được quy tròn nói lên cách cấu tạo cần thực hiện để đạt cáca giá trị UL.IL và tdt

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

CHƯƠNG II. THỬ NGHIỆM

6. Thử nghiệm mẫu

Theo điều 6 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung sau đây:

Các thử nghiệm mẫu còn bao gồm :

- Thử nghiệm cơ khí và môi trường, bao gồm thử nghiệm thao tác cơ khí ở nhiệt độ không khí môi trường, thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao, thử nghiệm về độ ẩm thử nghiệm để kiểm tra tác động trong các điều kiện nghiêm ngặt về băng và thử nghiệm về tải tĩnh trên các đầu cực (xem mục 6.101).
- Thử nghiệm đóng và cắt dòng ngắn mạch bao gồm thử nghiệm sự cố trên đầu cực, thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn và thử nghiệm mất đồng bộ (xem các mục 6.103 đến 6.110)
- Thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện dung bao gồm thử nghiệm đường dây không tải, đường cáp không tải, dàn tụ điện đơn và dàn tụ điện nhiều bậc (xem mục 6.111)
- Thử nghiệm đóng và cắt dòng điện cảm nhỏ (xem mục 6.112)

Về nguyên tắc mỗi thử nghiệm mẫu phải được tiến hành trên một MCĐ đang còn mới và sạch sẽ, các thử nghiệm mẫu khác nhau có thể được tiến hành tại các thời gian khác nhau và các địa điểm khác nhau.

Khi nhiều thí nghiệm được tiến hành trên một MCĐ mà đã có được báo cáo về thử nghiệm mẫu, trách nhiệm của nhà chế tạo được giới hạn ở các giá trị qui định, chứ không phải ở kết quả đạt được trong các lần thử nghiệm mẫu đã được tiến hành trước đó

Các chi tiết liên quan đến việc ghi chép và đến báo cáo các thử nghiệm mẫu về tác động đóng, cắt và cho dòng điện ngắn hạn đi qua đều được cho trong phụ lục CC.

6.1. Thử nghiệm điện môi

6.1.1. Điều kiện khí hậu môi trường trong quá trình thử nghiệm

Áp dụng theo mục 6.1.1 của ấn phẩm 694 IEC.

6.1.2. Quy trình thử nghiệm ướt

Theo mục 6.1.2 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau.

Ghi chú : Với các MCĐ cói vỏ thùng nối đất , xem ghi chú 1 của mục 6.1.7.

6.1.3. Trạng thái của MCĐ trong quá trình thử nghiệm điện môi

Theo mục 6.1.3 của ấn phẩm 694 IEC.

6.1.4. Việc đặt điện áp thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm

Theo mục 6.1.4 của ấn phẩm 694 IEC.

6.1.5 Điện áp thử nghiệm

Theo mục 6.1.5 của ấn phẩm 694 IEC.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.1.6. Thử nghiệm điện áp xung sét và điện áp xung thao tác .

Theo mục 6.1.6 của ấn phẩm 69 IEC với các bổ xung sau đây :

a. *Thử nghiệm điện áp xung sét :*

Đối với các điện áp định mức đến 245 kV, và với các điện áp xung sét định mức thấp chọn theo mục 4.2 thì khi thử nghiệm cách điện giữa các đầu cực MCĐ ở vị trí mở cần phải có một điện áp thử nghiệm cao hơn.

Trong các trường hợp này .
- Với các điện áp định mức từ 100 kV đến 245 kV, điện áp thử nghiệm phải là một trong các điện áp chịu đựng xung sét cho ở mục 4.2, và tương ứng với điện áp định mức của MCĐ theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.
- Với các điện áp định mức bằng và nhỏ hơn 72,5 kV, điện áp thử nghiệm phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng .

Với sự thỏa thuận của nhà chế tạo, có thể tránh dùng một nguồn điện áp ở tần số công nghiệp cho việc thử nghiệm các MCĐ có điện áp định mức lớn hơn hoặc bằng 300 kV ở vị trí mở. Trong trường hợp này cần tiến hành hai xêri thử nghiệm sau đây:
- Xêri thử nghiệm đầu có nội dung là lần lượt đặt vào mỗi đầu cực15 xung nối tiếp nhau ở điện áp bằng tổng của điện áp chịu xung sét định mức U_W, và giá trị đỉnh của điện áp 0,7 $U\sqrt{2}/\sqrt{3}$, đầu cực đối diện được nối đất . Các đầu cực khác, đầu cực có điện áp đặt vào, và bệ máy có thể được cách điện sao cho tránh được các phóng điện phá hủy xuống đất .
- Xêri thử nghiệm thứ hai có nội dung là lần lượt đặt vào mỗi đầu cực 15 xung nối tiếp nhau ở điện áp chịu đựng định mức U_W . Các đầu cực khác và bệ máy phải được nối đất.

Nói chung, người ta cho rằng thử nghiệm này nghiêm ngặt hơn thử nghiệm đã được thực hiện theo thủ tục thử nghiệm qui định.

Ghi chú: Với các điện áp định mức cao hơn 420 kV, thủ tục thử nghiệm này có thể là không thích hợp. Với các điện áp này, các phương pháp thử nghiệm khác đang được nghiên cứu ở ủy ban Kỹ thuật số 42 của IEC: Kỹ thuật thử nghiệm ở điện áp cao.

b. *Thử nghiệm điện áp xung thao tác :*

Với các MCĐ đặt ngoài trời,thử nghiệm khô chỉ dược tiến hành với điện áp cực duơng.

Khi MCĐ đang ở vị trí đóng, một điện áp thử nghiệm bằng điện áp chịu đựng định mức so với đất được đặt vào cho mỗi điều kiện thử nghiệm của bảng VIII mục 6.1.7 của ấn phẩm 694 IEC.

Với MCĐ ở vị trí mở, phải tiến hành hai xêri thử nghiệm sau:
- Xêri thử nghiệm đầu tiên ở điện áp thử nghiệm bằng điện áp chịu đựng định mức so với đất cho mỗi điều kiện thử nghiệm của bảng VIII ấn phẩm 694 IEC.
- Xêri thử nghiệm thứ hai với thủ tục thử nghiệm phụ thuộc vào áp dụng dự kiến của MCĐ xem mục 4.2.3.

Với các MCĐ dự kiến cho các ứng dụng tiêu chuẩn, xêri thử nghiệm thứ hai được tiến hành với điện áp thử nghiệm bằng điện áp chịu đựng định mức giữa các đầu cực (ấn phẩm 694 IEC, mục 4.2.3, bảng IV, cột 5) cho mỗi điều kiện thử nghiệm của bảng VIII ấn phẩm 694 IEC.

Vì trong trường hợp này, điện áp đặt vào có thể cao hơn điện áp chịu đựng định mức so với đất, cho phép cách điện đầu cực được đặt điện áp vào, các đầu cực của các cực khác và bệ máy, để tránh phóng điện phá huỷ xuống đất .

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Về phương án, đối với các MCĐ dự kiến cho các ứng dụng đặc biệt, xêri thử nghiệm thứ hai được tiến hành với các điện áp thử nghiệm theo cột (6) của bảng IV ấn phẩm 694 IEC. Đối với mỗi điều kiện thử nghiệm của bảng X mục 6.1.4 trong ấn phẩm 694 IEC, người ta đặt vào một đầu cực điện áp xung thao tác, còn trên đầu cực đối diện thì đặt điện áp tần số công nghiệp.

Với sự thỏa thuận của nhà chế tạo, người ta có thể tránh việc dùng một nguồn điện áp tần số công nghiệp cho thử nghiệm này :

Xêri thử nghiệm này có nội dung là lần lượt đặt vào mỗi đầu cực các xung ở một điện áp bằng tổng của điện áp xung thao tác và giá trị đỉnh của điện áp $U\sqrt{2}/\sqrt{3}$ theo cột (6) bảng IV của ấn phẩm 694 IEC, đầu cực đối diện phải được nối đất. Các đầu cực khác, đầu cực cần đặt điện áp vào, và bệ máy có thể phải được cách điện sao cho tránh được các phóng điện phá hủy xuống đất .

Nói chung, người ta cho rằng thử nghiệm này nghiêm ngặt hơn thử nghiệm được tiến hành theo phương pháp thử nghiệm quy định.

Ghi chú: Với các điện áp định mức cao hơn 420 kV, thủ tục thử nghiệm này có thể không thích hợp, với điện áp này người ta đang nghiên cứu các phương pháp thử nghiệm khác tại ủy ban Kỹ thuật số 42 của IEC .

6.1.7. Thử nghiệm khả năng chịu đựng ở tần số công nghiệp

Theo mục 6.1.7 của ấn phẩm 694 của IEC với các bổ xung sau đây :

a. Với các MCĐ có điện áp định mức nhỏ hơn 300 kV

Nếu khi thử nghiệm ướt, xẩy ra phóng điện phá huỷ trên cách điện tử hồi phục loại ngoài trời, thì thử nghiệm này cần được lặp lại với cùng điều kiện thử nghiệm ấy và MCĐ được xem như là đã thỏa mãn thử nghiệm, nếu như không xảy ra phóng điện phá hủy khác .

Ghi chú: Với các MCĐ có vỏ thùng nối đất thì có thể bỏ các thử nghiệm ướt, nếu như các cách điện trước đó đã được thử nghiệm theo ấn phẩm đặc biệt của IEC.

b. *Với các MCĐ có điện áp định mức bằng và cao hơn 300 kV*

MCĐ ở vị trí mở, với mỗi điều kiện thử nghiệm (xem bảng IX của mục 6.1.4 ấn phẩm 694 IEC) điện áp thử nghiệm phải được đặt đồng thời vào cả hai đầu cực của mỗi cực máy, bằng cách sử dụng hai điện áp khác nhau và lệch pha nhau để đạt được một điện áp bằng $2{,}5\ U/\sqrt{3}$.

ở các đầu cực của MCĐ ở trạng thái mở, không một điện áp nào đặt vào một đầu cực được cao hơn giá trị của U. Các giá trị của điện áp toàn bộ ở các cực của MCĐ mở được nêu lên trong bảng IV của ấn phẩm 694 IEC.

Với sự thỏa thuận của nhà chế tạo, các thử nghiệm MCĐ ở vị trí mở có thể được tiến hành bằng cách chỉ sử dụng một nguồn điện áp thôi. Trong trường hợp này người ta lần lượt đặt một điện áp bằng $2{,}5U/\sqrt{3}$ trong một phút vào mỗi một đầu cực của mỗi một cực (máy), đầu cực đối diện và tất cả các phần thường phải mang điện của các cực khác phải được nối đất.

Đối với thử nghiệm này, cho phép cách ly với đất bệ máy của MCĐ.

Thử nghiệm này nghiêm ngặt hơn thử nghiệm được tiến hành theo phương pháp thử nghiệm quy định.

Ghi chú: Đối với các ứng dụng đặc biệt, giá trị của điện áp thử nghiệm $2{,}5\ U/\sqrt{3}$ dùng cho thử nghiệm cách điện giữa các đầu cực của MCĐ ở vị trí mở có thể xem là thỏa mãn. Trong trường hợp này, sau khi đã thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, có thể dùng các điện áp thử nghiệm cao hơn.

6.1.8 Thử nghiệm nhiễm bẩn nhân tạo

Theo mục 6.1.8 của ấn phẩm 694 IEC với các bổ sung như sau:

Ghi chú: 1. Các thử nghiệm thích hợp để kiểm tra cách điện của MCD ở vị trí mở đang được nghiên cứu.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

2. Để tránh phải lắp các MCĐ có kích cỡ lớn chỉ để làm thí nghiệm mà thôi trong trường hợp các MCĐ chế tạo theo môđun,người ta có thể tiến hành thử nghiệm cho một môđun. Tuy nhiên, theo giả thiết này, thử nghiệm phải có tính nghiêm ngặt khác khi thử nghiệm một cực trọn vẹn.

6.1.9. Thử nghiệm phóng điện từng phần

Theo mục 6.1.9 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau đây.

Không yêu cầu thực hiện thử nghiệm phóng điện từng phần trên một MCĐ hoàn chỉnh. Tuy nhiên, với các MCĐ có các phần tử cần áp dụng một ấn phẩm đặc biệt của IEC dự kiến các phép đo phóng điện từng phần (như các sứ xuyên chẳng hạn xem ấn phẩm 137 IEC: sứ xuyên cách điện cho điện áp xoay chiều trên 1000 V), nhà chế tạo phải chứng minh rằng các phần tử đó đã thỏa mãn các thử nghiệm phóng điện từng phần dự kiến bởi ấn phẩm đặc biệt của IEC.

6.1.10. Thử nghiệm các mạch phụ và mạch điều khiển:

Theo mục 6.1.10 của ấn phẩm 694 IEC

6.2. Thử nghiệm điện áp nhiễu loạn vô tuyến điện

Các thử nghiệm điện áp nhiễu loạn vô tuyến điện phải được tiến hành theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. áp dụng mục 6.2 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung như sau:

Thử nghiệm có thể tiến hành trên một cực của MCĐ trong cả hai vị trí đóng và mở.

6 .3. Thử nghiệm về gia tăng nhiệt độ

6.3.1. Trạng thái của MCĐ khi thử nghiệm

Theo mục 6.3.1 của ấn phẩm 694 IEC

6.3.2. Cách bố trí thiết bị

Theo mục 6 .3.2 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung như sau.

Trường hợp một MCĐ không có các phụ kiện nối nối tiếp, thử nghiệm phải được tiến hành với dòng định mức làm việc liên tục của MCĐ.

Trường hợp một MCĐ có các phụ kiện nối nối tiếp, có gam dòng định mức làm việc liên tục cần phải được thử nghiệm như sau:

a. Một thử nghiệm trên MCĐ có trang bị phụ tùng có dòng định mức khi vận hành liên tục bằng dòng điện định mức của MCĐ, và được tiến hành với dòng điện định mức của MCĐ khi vận hành liên tục.

b. Một xêri thử nghiệm trên MCĐ có trang bị các phụ tùng và được tiến hành với các dòng điện bằng dòng điện định mức của mỗi phụ tùng khi vận hành liên tục.

Ghi chú: Nếu như các phụ tùng có thể để tách riêng khỏi MCĐ, và nếu rõ ràng là mức gia tăng nhiệt độ của MCĐ và các phụ tùng không có ảnh hưởng tương hỗ đáng kể thì thử nghiệm b, nói trên có thể thay thế bằng một xêri thử nghiệm cho các phụ tùng mà thôi.

6.3.3. Đo nhiệt độ và mức giá tăng nhiệt độ

Theo mục 6.3.3 của ấn phẩm 694 IEC

6.3.4. Nhiệt độ của không khí môi trường

Theo mục 6.3.4 của ấn phẩm 694 IEC

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.3.5. Thử nghiệm gia tăng nhiệt độ các thiết bị phụ trợ

Theo mục 6.3.5 của ấn phẩm 694 IEC

6.3.6 giải thích về các thử nghiệm gia tăng nhiệt độ

Theo mục 6.3.6 của ấn phẩm 694 IEC

6.4. Đo điện trở mạch chính

Theo mục 6.4 của ấn phẩm 694 IEC

6.5. Thử nghiệm theo dòng điện ngắn hạn và theo giá trị đỉnh của dòng điện cho phép

Theo mục 6.5 của ấn phẩm 694 IEC

6.5.1. Sự bố trí MCĐ và mạch thử nghiệm

Theo mục 6.5.1 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau đây

Nếu MCĐ được trang bị bộ phận đóng cắt trực tiếp quá dòng điện, thì bộ phận này phải được bố trí để thử nghiệm với cuộn dây thao tác theo dòng tác động tối thiểu được điều chỉnh, để tác động theo dòng điện cực đại và trễ thời gian cực đại. Cuộn dây phải được nối vào phía nguồn của mạch thử nghiệm. Nếu như MCĐ có thể sử dụng không có bộ phận đóng cắt trực tiếp quá dòng điện, thì nó cần được thử nghiệm không có bộ phận đó kèm theo.

6.5.2. Giá trị của dòng điện thử nghiệm và thời gian kéo dài.

Theo mục 6.5.2 của ấn phẩm IEC với điều bổ sung sau đây:

Đối với các MCĐ được trang bị bộ phận đóng cắt trực tiếp quá dòng điện thứ tự thao tác định mức chỉ hạn chế cho các thao tác mở, chính là thao tác cần tiến hành. Trung bình các giá trị hiệu dụng của các thành phần chu kỳ của dòng điện cắt trong tập hợp các pha và các thao tác phải được xem như là giá trị hiệu dụng của dòng điện ngắn hạn cho phép trừ những nơi thử nghiệm được tiến hành ở điện áp định mức thì được dùng các giá trị của dòng điện giả định.

6.5.3. Hành vi của MCĐ trong quá trình thử nghiệm

Theo mục 6.5.3 của ấn phẩm 694 I IEC

6.5.4. Trạng thái của MCĐ sau khi thử nghiệm

Theo mục 6.5.4 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau đây:

Trạng thái của các MCĐ có trang bị bộ phận đóng cắt trực tiếp loại quá dòng điện phải phù hợp với các chỉ dẫn của mục 6.102.7

6.101. Thử nghiệm cơ khí và thử nghiệm môi trường

6.101.1. Các điều khoản khác về thử nghiệm cơ khí và môi trường,

6.101.1.1. Thử nghiệm các thành phần

Khi không thể tiến hành thử nghiệm cho toàn bộ MCĐ cùng một lúc, thì có thể chấp nhận thử nghiệm các thành phần và xem như là thử nghiệm mẫu. Vấn đề là nhà chế tạo cần xác định thành phần nào là thành phần cần phải thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các thành phần là các tập hợp chức năng con tách rời nhau, và có thể vận hành độc lập với MCĐ (ví dụ như một cực, một đơn vị cắt, cơ cấu thao tác)

Khi thử nghiệm các thành phần, nhà chế tạo phải chứng minh rằng cưỡng bức trên thành phần đó trong quá trình thử nghiệm không nhỏ hơn cưỡng bức cơ đặt vào thành phần ấy khi thử nghiệm MCĐ trọn bộ.

Thử nghiệm các thành phần phải bao trùm các loại thành phần khác nhau của MCĐ trọn bộ, miễn là thử nghiệm riêng đó áp dụng cho thành phần liên quan, các điều kiện thử nghiệm mẫu phải được rút ra từ các điều kiện làm việc bình thường hoặc đặc biệt và từ các đặc tính định mức của MCĐ.

Các phần của thiết bị phụ trợ và của thiết bị điều khiển đã được chế tạo theo các tiêu chuẩn đặc biệt phải phù hợp với các tiêu chuẩn này. Chức năng riêng của các phần đó liên quan đến chức năng của các thành phần của MCĐ cần phải được kiểm tra.

1.101.1.2. Các đặc tính và trị số đặt của MCĐ cần ghi lại trước và sau thử nghiệm

Trước và sau các thử nghiệm, các đặc tính và các trị số đặt sau đây cần được ghi lại hoặc đánh giá, nếu có thể dùng.

a. thời gian đóng
b. thời gian mở
c. khoảng lệch thời gian giữa các phần tử của một cực
d. khoảng lệch thời gian giữa các cực (khi thử nghiệm MCĐ nhiều cực)
e. thời gian nạp lại cho thiết bị điều khiển
f. mức tiêu thụ của mạch điều khiển
g. mức tiêu thụ của các thiết bị cắt, ghi dòng điện của bộ phận đóng cắt

h. độ dài của xung điều khiển đóng, cắt
i. độ kín (xem phụ lục EE)
j. tỷ trọng hoặc áp suất khí
k. điện trở của mạch chính
l. các đặc tính quan trọng khác hoặc trị số đặt theo quy định của nhà chế tạo

Nếu như thiết kế của MCĐ cho phép, phải đo các thông số sau:
m. đồ thị sự dịch chuyển - thời gian
n. tốc độ đóng
o. tốc độ mở

Các đặc tính vận hành kể trên phải được ghi lại ở:
- điện áp cấp nguồn định mức và áp suất vận hành định mức
- điện áp cấp nguồn cực đại và áp suất vận hành cực đại
- điện áp cấp nguồn cực tiểu và áp suất vận hành cực tiểu
- điện áp cấp nguồn cực tiểu và áp suất vận hành cực đại

6.101.1.3. Trạng thái của MCĐ trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, MCĐ phải có khả năng vận hành bình thường, có khả năng mang dòng điện định mức khi làm việc liên tục, đóng và cắt dòng ngắn mạch định mức, và chịu được các giá trị điện áp ứng với mức cách điện định mức.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Nói chung, các yêu cầu này được thỏa mãn khi:
- Trong quá trình thử nghiệm, MCĐ thao tác theo lệnh và không thao tác khi không có lệnh
- Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, các đặc tính đo được phải phù hợp với mục 6.101.1.2, và nằm trong phạm vi dung sai do nhà chế tạo quy định
- Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, mọi phần tử cấu thành, kể cả tiếp điểm không bị ăn mòn thái quá
- Sau khi thử nghiệm, các tiếp điểm được bảo vệ bằng lớp phủ phải giữ được lớp vật liệu phủ trên bề mặt của tiếp điểm.

Nếu không phải là trường hợp như vậy, thì các tiếp điểm xem như là thanh trần và các yêu cầu thử nghiệm chỉ được xem là thỏa mãn nếu như độ gia tăng nhiệt của các tiếp điểm trong quá trình thử nghiệm nhiệt (theo mục 6.3) không vượt quá giá trị cho phép đối với các tiếp điểm trần.
- Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, bất kỳ biến dạng nào của các phần cơ không được gây ảnh hưởng có hại đến tác động của MCĐ, và cũng không được làm trở ngại đến việc lắp ráp một cách chính xác các chi tiết thay thế.

6.101.1.4. Trạng thái của các thiết bị phụ trợ và thiết bị điều khiển trong quá trình và sau khi thử nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, cần phải thỏa mãn các điều kiện sau đây đối với thiết bị phụ và thiết bị điều khiển

- Trong quá trình thử nghiệm cần phải phòng ngừa để tránh phát nhiệt không bình thường
- Trong quá trình thử nghiệm một bộ tiếp điểm (một tiếp điểm phụ để đóng và một tiếp điểm phụ để mở) phải được bố trí để đóng cắt được dòng điện của mạch bị điều khiển (xem mục 5.4)
- Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, các thiết bị phụ và thiết bị điều khiển phải hoàn thành chức năng của mình
- Trong quá trình thử nghiệm và sau khi thử nghiệm, độ bền điện môi các mạch phụ của thiết bị đóng cắt phụ và thiết bị điều khiển không được giảm sút. Khi có hoài nghi thì các thử nghiệm phải được tiến hành theo mục 6.1.10 của ấn phẩm 694 IEC
- Trong quá trình và sau khi làm thử nghiệm, điện trở tiếp xúc của các thiết bị đóng cắt phụ không được thay đổi đáng kể. Độ gia tăng nhiệt của chúng khi chúng mang dòng điện định mức không được vượt quá các giá trị quy định (xem bảng V của ấn phẩm 694 IEC)

6.101.2. Thử nghiệm thao tác cơ khí ở nhiệt độ không khí môi trường

6.101.2.1. Tổng quát

Thử nghiệm thao tác cơ khí phải được tiến hành ở nhiệt độ không khí môi trường tại vị trí thử nghiệm. Cần ghi lại nhiệt độ không khí môi trường đó vào báo cáo thử nghiệm, các thiết bị phụ là phần cấu thành của thiết bị thao tác đều phải tính vào

Thử nghiệm thao tác cơ khí gồm 2000 chu trình thao tác

Trừ các MCĐ có trang bị các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại, thử nghiệm phải được tiến hành không có điện áp, cũng không có dòng điện trong mạch chính.

Đối với các MCĐ có trang bị các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại khoảng 10 % số lượng tổng chu trình thao tác phải được tiến hành với thiết bị mở được cấp nguồn bằng dòng điện của mạch chính. Dòng điện này là dòng điện nhỏ nhất cần thiết để làm cho bộ phận ly hợp dòng điện cực đại tác động. Đối với các thử nghiệm này dòng điện cấp nguồn

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

cho các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại có thể nhận từ một nguồn điện áp thấp thích hợp.

Trong lúc thử nghiệm được phép bôi trơn máy theo quy trình của nhà chế tạo, nhưng không cho phép bất kỳ loại hiệu chỉnh cơ khí nào cũng như bất kỳ loại bảo dưỡng nào.

Đối với các yêu cầu vận hành đặc biệt và/hoặc đối với các MCĐ được sử dụng với tần số thao tác cao, thì quy trình thử nghiệm và số chu trình thao tác phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. Trường hợp thử nghiệm với số chu trình thao tác lớn hơn 2000, thì cho phép tiến hành các hiệu chỉnh và bảo dưỡng theo các quy trình của nhà chế tạo.

6.101.2.2. Trạng thái của MCĐ trước lúc thử nghiệm

MCĐ để thử nghiệm phải được lắp đặt trên trụ đỡ riêng của nó, cơ cấu điều khiển của nó phải được thao tác theo cách đã quy định. MCĐ phải được thử nghiệm theo loại thiết bị thao tác của nó như sau:

Một MCĐ đa cực được thao tác chỉ bằng một thiết bị thao tác và/hoặc có tất cả các cực cùng lắp trên một bệ chung thì cần được thử nghiệm như một tổng thể hoàn chỉnh.

Một MCĐ đa cực, trong đó mỗi cực, thậm chí mỗi cột được thao tác bằng một thiết bị riêng rẽ, tốt hơn nên được thử nghiệm như một MCĐ đa cực hoàn chỉnh. Tuy nhiên, vì lý do thuận tiện, hoặc do hạn chế về vị trí thử nghiệm, có thể chỉ tiến hành thử nghiệm trên một cực, với điều kiện là cực đó với toàn bộ thử nghiệm tương đương với một MCĐ đa cực hoàn chỉnh ít nhất là không phải trong các điều kiện thuận lợi hơn MCĐ đa cực xét về các mặt sau:

- tốc độ đóng
- tốc độ mở
- công suất và độ bền của cơ cấu đóng và cơ cấu mở
- tính bền vững của cấu trúc

6.101.2.3. Mô tả thử nghiệm

MCĐ phải được thử nghiệm theo bảng XII

Trình tự thao tác	Điện áp điều khiển và áp suất vận hành	Số trình tự thao tác	
		MCĐ thiết kế để tự động đóng trở lại	MCĐ không được thiết kế để tự động đóng trở lại
C - t_a - O - t_a	cực tiểu định mức cực đại	500 500 500	500 500 500
O - t - CO - t_a - C - t_a	định mức	250	-
CO - t_a	định mức	-	500

ở đây:

O - mở

C - đóng

CO - thao tác đóng kèm theo ngay sau đó (nghĩa là không có trễ thời gian chủ định) một thao tác mở

t_a - khoảng thời gian giữa hai thao tác cần thiết để lập lại các điều kiện ban đầu và/hoặc để phòng ngừa sự phát nhiệt thái quá của các phần của MCĐ (thời gian này có thể thay đổi tùy theo loại thao tác)

t - 0,3 s cho các MCĐ dự kiến để tự đóng trở lại nhanh, nếu như không có quy định nào trái lại

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.101.3. Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao

6.101.3.1. Tổng quát

Các thử nghiệm ở nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp chỉ được tiến hành khi có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. Không cần thiết phải tiến hành hai thử nghiệm liên tiếp nhau, và thứ tự tiến hành thử nghiệm là tùy ý, Đối với các MCĐ đặt trong nhà loại -5°C không yêu cầu phải thử nghiệm ở nhiệt độ thấp.

Đối với các MCĐ có một vỏ chung và các MCĐ có nhiều vỏ nhưng lại có cơ cấu thao tác chung, các thử nghiệm cần được tiến hành cho cả ba cực. Với các MCĐ có nhiều vỏ, nhưng có các cực tách riêng nhau, cho phép tiến hành thử nghiệm một cực hoàn chỉnh.

Do hạn chế về bố trí thử nghiệm, các MCĐ có nhiều vỏ có thể được thử nghiệm theo một hay nhiều phương án sau đây với điều kiện là MCĐ trong bố cục thử nghiệm không được đặt trong các điều kiện thuận lợi hơn các điều kiện thao tác cơ khí bình thường (xem mục 6.101.2.2).

a. khoảng cách cách điện pha-đất giảm
b. khoảng cách giữa các cực giảm
c. số lượng môđun giảm

Nếu cần có các nguồn nhiệt, thì các nguồn này phải được vận hành

Nguồn cung cấp chất lỏng và chất khí dùng cho thao tác của MCĐ phải ở nhiệt độ không khí môi trường, trừ khi thiết kế của MCĐ cần một nguồn nhiệt để cung cấp cho các mục đích đó.

Trong quá trình thử nghiệm không cho phép tiến hành một công tác bảo dưỡng, thay thế linh kiện, bôi trơn hoặc hiệu chỉnh nào.

Ghi chú: Để xác định đặc tính nhiệt độ của vật liệu, xác định mức lão hóa v.v..., các thử nghiệm có thời gian dài hơn thời gian quy định trong các mục sau đây có thể là cần thiết.

Về phương án các phương pháp thử nghiệm đã cho trong tiêu chuẩn này, nhà chế tạo có thể tạo nên sự tương thích với các yêu cầu vận hành của một MCĐ đã quen thuộc, bằng cách cung cấp các tài liệu đã có đủ kinh nghiệm về MCĐ trên lưới điện, ít nhất tại một địa điểm có nhiệt độ không khí môi trường thường bằng hoặc cao hơn nhiệt độ cực đại của không khí môi trường quy định là 40°C, và ít nhất tại một địa điểm có nhiệt độ không khí môi trường bằng nhiệt độ cực tiểu của không khí môi trường quy định là -25°C hoặc -5°C tùy theo loại MCĐ (xem điều 2 của ấn phẩm 694 IEC).

6.101.3.2. Đo nhiệt độ không khí môi trường

Nhiệt độ của không khí môi trường tại nơi thử nghiệm phải được đo ở độ cao bằng nửa chiều cao của MCĐ, và ở một khoảng cách là 1 m so với MCĐ đó.

Độ lệch cực đại của nhiệt độ dọc theo chiều cao MCĐ không được vượt quá 5K.

6.101.3.3. Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp

Sơ đồ thể hiện trình tự thử nghiệm và việc nhận dạng các điểm đặt các thử nghiệm quy định ở hình 15a trang 230.

Nếu thử nghiệm ở nhiệt độ thấp được tiến hành ngay sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao, thì thử nghiệm ở nhiệt độ thấp có thể bắt đầu sau khi hoàn thành điểm h) của thử nghiệm ở nhiệt độ cao. Trường hợp này các điểm a) và b) sau đây có thể không làm.

a. MCĐ cần thử nghiệm phải được hiệu chỉnh theo đúng quy trình của nhà chế tạo.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b. Các đặc tính và các số đặt của MCĐ phải được ghi lại theo đúng mục 6.101.1.2 và ở nhiệt độ không khí môi trường là 20 ± 5 ^{O}C (T_A). Thử nghiệm về độ kín (nếu cần làm) được tiến hành khi MCĐ ở vị trí đóng.

c. MCĐ đang ở vị trí đóng,nhiệt độ không khí phải giảm xuống đến nhiệt độ cực tiểu của không khí môi trường thích hợp (T_L) tùy theo loại MCĐ. Giá trị của T_L có thể là -25^{O}C hoặc -40^{O}C tùy theo trường hợp. MCĐ phải để ở vị trí đóng trong 24 h sau khi nhiệt độ không khí môi trường T_L đã ổn định.

d. Trong thời gian 24 h, MCĐ đang ở vị trí đóng tại nhiệt độ T_L, cần tiến hành thử nghiệm về độ kín (nếu cần thiết). Một tỷ lệ chất lỏng tăng lên là điều có thể chấp nhận, miễn là nó trở về giá trị ban đầu khi MCĐ được đưa về nhiệt độ không khí môi trường T_A và nó phải ổn định về nhiệt.

Tỷ lệ rò rỉ tạm thời tăng lên không được vượt quá ba lần giá trị cho phép quy định F_P (xem phụ lục EE).

e. Sau 24 h đặt ở nhiệt độ T_L, MCĐ được mở ra, rồi đóng lại ở các giá trị định mức về điện áp cấp nguồn và áp lực thao tác. Thời gian mở và đóng phải được ghi lại để xác định các đặc tính vận hành ở nhiệt độ thấp. Nếu có thể thì nên ghi lại tốc độ chuyển động của các tiếp điểm.

f. Hành vi tĩnh của MCĐ ở nhiệt độ thấp và tác động của các hệ thống báo động và khóa liên động của nó phải được kiểm tra bằng cách cắt nguồn cung cấp của các thiết bị sưởi ấm trong thời gian 24 h. Cần ghi lại thời gian kể từ khi cắt nguồn sưởi ấm đến khi xuất hiện thao tác báo động, khóa liên động, hoặc thao tác mở mà không có lệnh (nếu có).

Cuối thời gian 24 h, cho một lệnh mở, ở giá trị định mức của điện áp cấp nguồn và áp lực vận hành. Nếu như MCĐ không mở, các thiết bị sưởi được vận hành trở lại, thì khoảng thời gian cho đến lúc mở MCĐ theo lệnh phải được lưu ý.

g. Để MCĐ ở vị trí mở trong 24 h

h. Trong 24 h đó khi MCĐ đang ở vị trí mở ở nhiệt độ T_L, tiến hành thử nghiệm độ kín (nếu cần). Tỷ lệ rò rỉ tăng là chấp nhận được, miễn là nó trở về giá trị ban đầu khi MCĐ được đưa về nhiệt độ không khí môi trườngT_A và nó được ổn định nhiệt

Tỷ lệ rò rỉ tạm thời tăng lên không được vượt quá ba lần giá trị cho phép quy định (xem phụ lục EE).

i. Vào cuối thời gian 24 h, tiến hành 50 thao tác đóng và 50 thao tác mở ở các giá trị điện áp cấp nguồn định mức, và áp lực vận hành định mức, MCĐ vẫn duy trì ở nhiệt độ T_L. Đối với mỗi chu trình hoặc trình tự cần có một khoảng thời gian ít nhất 3 min để quan sát. Các thao tác mở đầu tiên cần được ghi lại để xác định các đặc tính vận hành ở nhiệt độ thấp. Nếu có thể, cần ghi lại tốc độ của các tiếp điểm.

Sau thao tác đóng đầu tiên (C) và thao tác mở đầu tiên (O) tiến hành 3 chu trình CO (không có trễ thời gian cố tình). Các thao tác bổ sung được tiến hành với trình tự thao tác C-t_a-O-t_a (t_a xác định theo mục 6.101.2.3).

j. Sau khi thực hiện 50 thao tác đóng và 50 thao tác mở, nhiệt độ không khí tăng lên đến nhiệt độ không khí môi trường T_A với tốc độ biến thiên vào khoảng 10K/giờ.

Trong thời gian nhiệt độ biến thiên, MCĐ được đặt vào các trình tự thao tác luân phiên C-t_a-O-t_a và O-t_a-C-t_a-O ở các giá trị điện áp cấp nguồn định mức, và áp lực vận hành định mức. Cần tiến hành các trình tự thao tác luân phiên với khoảng cách 30 min, để cho MCĐ vẫn ở trong các vị trí mở và đóng trong các khoảng thời gian 30 min đó giữa các trình tự thao tác.

k. Sau khi MCĐ đã ổn định ở nhiệt độ không khí môi trường T_A, phải kiểm tra lại các giá trị đặt của MCĐ, các đặc tính vận hành và độ kín như đã nói ở các điểm a) và b) để so sánh với các đặc tính ban đầu.

6.101.3.4. Thử nghiệm ở nhiệt độ cao

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Sơ đồ thể hiện trình tự thử nghiệm và nhận dạng các điểm đặt cho các thử nghiệm quy định cho ở hình 156 trang 230.

Nếu thủ nghiệm ở nhiệt độ cao được tiến hành ngay sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ thấp, thì thử nghiệm ở nhiệt độ cao có thể bắt đầu sau khi kết thúc điểm k) của thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và có thể không làm các điểm l) và m) sau đây

l. MCĐ cần thử nghiệm cần được hiệu chỉnh theo các quy trình của nhà chế tạo.

m. Các đặc tính và các giá trị hiệu chỉnh của MCĐ được ghi lại theo mục 6.101.1.2 và ở nhiệt độ không khí môi trường là $20 \pm 5\ ^{O}C$ (T_A). Nếu cần thì tiến hành thử nghiệm độ kín, MCĐ phải ở vị trí đóng.

n. MCĐ đang ở vị trí đóng, nhiệt độ không khí nâng lên đến $40^{O}C$, MCĐ duy trì ở vị trí đóng trong 24 h sau khi nhiệt độ không khí môi trường đã ổn định ở $40^{O}C$.

Ghi chú: Nếu xét đến ảnh hưởng của bức xạ mặt trời thì cần mô phỏng các điều kiện thiên nhiên của bức xạ (ví dụ cường độ và hướng của bức xạ) xem ấn phẩm 68.2.5 IEC: thử nghiệm cơ bản về môi trường. Quy trình thử nghiệm. Phần 2: các thử nghiệm.Thử nghiệm Sa bức xạ mặt trời nhân tạo ở mức mặt đất.

Cần lưu ý đến vấn đề là nhiệt độ không khí môi trường của phòng thí nghiệm tăng lên không giống như hệ quả bức xạ đó.

o. Trong thời gian 24 h, MCĐ để ở vị trí đóng ở nhiệt độ 40 ^{O}C, (nếu cần) thì tiến hành thử nghiệm độ kín. Một tỷ lệ rò rỉ tăng lên là điều chấp nhận được,miễn là nó sẽ trở lại giá trị ban đầukhi MCĐ được đưa về nhiệt độ của không khí môi trườngT_A và được ổn định nhiệt. Tỷ lệ rò rỉ tạm thời tăng nói trên không được vượt quá 3 lần giá trị cho phép quy định F_P (xem phụ lục EE).

p. Sau 24 h đặt ở nhiệt độ $40^{O}C$, MCĐ được mở ra rồi đóng lại ở các giá trị điện áp cấp nguồn định mức và áp lực vận hành định mức. Thời gian mở và đóng cần được ghi lại để xác định các đặc tính vận hành ở nhiệt độ cao. Nếu như có thể, cần ghi lại tốc độ chuyển động của các tiếp điểm.

q. MCĐ đang mở và để ở vị trí mở trong 24 h ở nhiệt độ $40^{O}C$.

r. Trong 24 h MCĐ ở vị trí mở ở nhiệt độ $40^{O}C$, (nếu cần) tiến hành thử nghiệm độ kín. Một tỷ lệ rò rỉ tăng lên là điều chấp nhận được miễn là nó trở lại giá trị ban đầu khi MCĐ đã được đưa về nhiệt độ không khí môi trường T_A và đã ổn định nhiệt . Tỷ lệ rò rỉ tạm thời tăng lên nói trên không được vượt quá 3 lần giá trị cho phép quy định F_P (xem phụ lục EE).

s. Hết 24 h, tiến hành 50 thao tác đóng và 50 thao tác mở ở các giá trị điện áp cấp nguồn định mức và áp lực vận hành định mức, MCĐ duy trì ở nhiệt độ $40^{O}C$. Đối với mỗi chu trình hoặc trình tự cần thời gian ít nhất 3 min để quan sát

Các thao tác đóng và mở đầu tiên cần được ghi lại để xác định các đặc tính vận hành ở nhiệt độ cao. Nếu có thể nên ghi tốc độ chuyển động của các tiếp điểm.

Sau thao tác đóng đầu tiên (C) và thao tác mở đầu tiên (O) tiến hành 3 chu trìnnh CO (không cố ý có trễ thời gian). Các thao tác phụ được tiến hành với các trình tự thao tác C-t_a-O-t_a (t_a được xác định theo mục 6.101.2.3) .

t. Sau khi thực hiện 50 thao tác đóng và 50 thao tác mở, nhiệt độ không khí đưa về nhiệt độ T_A của không khí môi trường với tốc độ khoảng 10K/giờ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Trong quá trình biến thiên nhiệt độ, MCĐ được đặt dưới các trình tự thao tác luân phiên C-t_a-O-t_a và O-t_a-C-t_a-O ở các giá trị điện áp cấp nguồn định mức và áp lực vận hành định mức. Cần tiến hành các trình tự thao tác luân phiên với khoảng cách thời gian 30 min làm sao cho MCĐ ở trong các vị trí mở và đóng với thời gian 30 min giữa các trình tự thao tác.

u. Sau khi MCĐ đã ổn định nhiệt ở nhiệt độ T_A của không khí môi trường, phải kiểm tra lại các giá trị điều chỉnh của MCĐ, các đặc tính vận hành và độ kín như trong các điểm l) và m) để so sánh với các đặc tính ban đầu.

6.101.4. Thử nghiệm độ ẩm

6.101.4.1. Tổng quát

Thử nghiệm độ ẩm phải tiến hành theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, và hạn chế ở các thành phần của MCĐ có khả năng chịu ảnh hưởng của độ ẩm.

Quy trình thử nghiệm được mô tả ở mục 6.101.4.2 được áp dụng cho các thành phần có hằng số thời gian nhiệt khoảng 10 min.

Ghi chú: Thử nghiệm các thành phần có hằng số thời gian nhiệt cao hơn đang được nghiên cứu

6.101.4.2. Quy trình thử nghiệm

Các thành phần của MCĐ được bố trí trong buồng thử nghiệm chứa không khí tuần hoàn và trong buồng đó các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm như sau:

- Nhiệt độ của buồng chịu các biến thiên chu kỳ từ 25 ± 3°C đến 40 ± 2°C theo hình 16 trang 231.
- Độ ẩm tương đối bên trong buồng thường xuyên trên 95 % khi nhiệt độ tăng và trong suốt thời gian mà nhiệt độ duy trì ở 40 °C.

Ghi chú: Muốn đạt các điều kiện đó, cần bơm hơi trực tiếp vào buồng hoặc làm chonước nóng bốc hơi,việc nâng từ 25 °C lên 40 °C có thể đạt được bằng cáchcung cấp nhiệt từ hơi nước hoặc từ nước bốc hơi, hoặc nếu cần, bằng các phân tử làm nóng phụ.

Trong khi nhiệt độ giảm không quy định một giá trị độ ẩm tương đối nào, ngược lại độ ẩm phải trên 80 % trong suốt thời gian nhiệt độ duy trì ở 25 °C.

Không khí phải tuần hoàn để cho sự phân bố độ ẩm trong buồng được đồng đều.

Nước dùng để tạo độ ẩm phải làm sao để cho nước thu được ở trong buồng có điện trở suất bằng hoặc cao hơn 100 Ω.m vì không chứa muối (NaCl) cũng không chứa chất ăn mòn

Ghi chú: Nếu điều kiện của buồng thử nghiệm cho phép, thời gian t_1 và t_3 có thể giảm bớt, nhưng cần phải tăng chừng ấy cho t_2 và t_4 sao cho duy trì được $t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ = hằng số

số chu trình phải là 350

Sau khi thử nghiệm, các đặc tính vận hành của các thành phần của MCĐ phải giữ nguyên không đổi. Các mạch phụ và mạch điều khiển phải chịu điện áp 1500 V ở tần số công nghiệp trong 1 min. Cần nêu lên trong báo cáo thử nghiệm mức độ ăn mòn nếu cần.

6.101.5. Thử nghiệm để kiểm tra tác động trong các điều kiện đóng băng nghiêm ngặt

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Thử nghiệm trong các điều kiện đóng băng nghiêm ngặt chỉ áp dụng cho MCĐ đặt ngoài trời có các bộ phận động để ngoài trời mà với chúng đã quy định một lớp băng dày từ 10 mm đến 20 mm. Thử nghiệm phải được tiến hành ở các điều kiện đã được mô tả trong ấn phẩm 129 IEC: dao cách ly và dao cách ly nối đất dòng điện xoay chiều.

6.101.6. Hướng dẫn về thử nghiệm tải tĩnh trên các đầu cực

6.101.6.1. Tổng quát

Thử nghiệm tải tĩnh trên các đầu cực chỉ áp dụng cho các MCĐ đặt ngoài trời có điện áp định mức bằng và cao hơn 52 kV

Thử nghiệm tải tĩnh trên các đầu cực chỉ tiến hành khi có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, mục tiêu của nó là, để chứng minh MCĐ vẫn tác động đúng khi cưỡng bức tổng hợp của băng, của gió và đầu nối dây dẫn đều đặt vào MCĐ.

Lớp băng và áp lực gió lên MCĐ phải phù hợp với chỉ dẫn ở mục 2.1.2 của ấn phẩm 694 IEC.

Vài ví dụ về lực gây nên bởi các dây dẫn nối mềm hoặc nối ống (không kể các lực do gió hoặc băng tác động vào MCĐ) cho ở bảng XIII chỉ để hướng dẫn

Bảng XIII

Dải điện áp định mức (kV)	Dải dòng điện định mức (A)	Lực tĩnh ngang F_{th}		Lực tĩnh đứng (hướng về trên cao hay phía dưới) F_{SV} (N)
		Dọc trục F_{thA} (N)	Ngang trục F_{thB} (N)	
52 - 72,5	800 - 1200	500	400	500
52 - 72,5	1600 - 2500	750	500	750
100 - 170	1250 - 2000	1000	750	750
100 - 170	2500 - 4000	1250	750	1000
245	1600 - 3150	1250	1000	1250
420	2000 - 4000	1750	1250	1500

Lực kéo do dây dẫn đấu nối vào giả thiết là được đặt vào ở mút đầu cực MCĐ.

Các lực F_{thA} F_{thB} và F_{SV} (xem hình 17 trang 232) lần lượt do tác động đồng thời của băng, gió và các dây dẫn đấu nối vào được xem như là các lực tĩnh định mức trên các đầu cực.

Không cần tiến hành thử nghiệm nếu như nhà chế tạo có thể chứng minh bằng tính toán là MCĐ có thể chịu được các cưỡng bức đó.

6.101.6.2. Thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được tiến hành ở nhiệt độ không khí môi trường của phòng thử nghiệm

Tốt hơn, nên tiến hành thử nghiệm ít nhất trên một cực hoàn chỉnh của MCĐ. Nếu nhà chế tạo có thể chứng minh là không có sự tương tác các lực giữa các cột khác nhau trong một cực, thì chỉ cần tiến hành thử nghiệm một cực là đủ. Với các MCĐ đối xứng so với đường tâm đứng của cực, chỉ cần thử nghiệm theo tải tĩnh định mức trên các đầu cực cho một đầu cực mà thôi.

Với các MCĐ không đối xứng, thì mỗi đầu cực đều phải được thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các thử nghiệm phải được tiến hành riêng rẽ nhau, trước hết với một lực ngang F_{ShA} đặt vào trục dọc của các đầu cực (hướng A của hình 18 trang 234) thứ hai là một lực ngang F_{ShB} đặt lần lượt vào hai hướng vuông góc với trục dọc của các đầu cực (các hướng B_1 và B_2 của hình 18) thứ ba một lực thẳng đứng F_{SV} lần lượt đặt vào hai hướng (hướng C_1 và C_2 của hình 18).

Để tránh phải đặt vào tâm đẩy một lực đặc biệt, thể hiện lực gió tác động vào đầu cực (xem hình 17) và làm giảm độ lớn tỷ lệ với độ tăng cánh tay đòn (mômen uốn ở phần thấp nhất của MCĐ, về nguyên tắc cũng như vậy).

Cần tiến hành hai chu trình thao tác cho mỗi một lần trong 5 thử nghiệm quy định về lực trên các đầu cực.

6.102. Các điều khoản khác về thử nghiệm hình thành và cắt

Các mục sau đây đều áp dụng cho tất cả các thử nghiệm hình thành vàc cắt, trừ khi có quy định ngược lại trong các điều tương ứng.

6.102.1. Tổng quát

Các MCĐ dự tính để sử dụng cả ba cực thao tác chung phải có khả năng hình thành (đóng) và cắt mọi dòng điện ngắn mạch, đối xứng và không đối xứng đến dòng điện cắt ngắn mạch định mức (kể cả dòng cắt ngắn mạch định mức. Cho rằng vấn đề đó được xác minh nếu như MCĐ đóng và cắt được các dòng điện 3 pha đối xứng và không đối xứng quy định nằm trong phạm vi 10 % (hoặc các giá trị dòng điện nhỏ hơn như đã quy định ở mục 6.107.2, nếu mục 6.107.1 được áp dụng) và 100 % dòng điện cắt ngắn mạch định mức ở điện áp định mức.

Ngoài ra, các MCĐ dự kiến để sử dụng trên lưới điện có trung tính nối đất hoặc cho vận hành đơn cực, phải đóng và cắt được các dòng điện ngắn mạch một pha nằm trong phạm vi 10 % (hoặc các giá trị dòng điện nhỏ hơn được quy định ở mục 6.107.2 nếu như mục 6.107.1 được áp dụng) và 100 % dòng điện cắt ngắn mạch định mức ở điện áp pha ($U/\sqrt{3}$).

Đối với một MCĐ ba cực, mọi yêu cầu về đóng và cắt ngắn mạch ba pha, hoặc một pha, nếu điều đó được dự kiến, có thể được xác minh với một MCĐ ba cực mà các cực được thao tác chung.

Các quy định liên quan đến đóng và cắt ba pha, về nguyên tắc tốt hơn nên được xác minh trên các mạch ba pha.

Nếu các thử nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm thì điện áp đặt vào, dòng điện, điện áp phục hồi quá độ (TRV), và điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp có thể đạt được từ một nguồn công suất duy nhất (thử nghiệm trực tiếp) hoặc từ nhiều nguồn sao cho tổng dòng điện ngắn mạch, hoặc phần lớn dòng điện đó đạt được từ một nguồn và điện áp phục hồi quá độ hoặc phần lớn điện áp đạt được từ một hoặc nhiều nguồn khác tách riêng nhau (thử nghiệm tổng hợp).

Nếu như do các hạn chế về bố trí thử nghiệm, các đặc tính ngắn mạch của MCĐ không thể kiểm tra được như đã nói ở trên, nhiều phương pháp sử dụng cách thử nghiệm trực tiếp hoặc tổng hợp có thể sử dụng riêng hoặc tổ hợp tùy theo loại MCĐ.

a. Thử nghiệm đơn cực
b. Thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ
c. Thử nghiệm thành nhiều phần

6.102.1.1. Thử nghiệm đơn cực

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Theo phương pháp này, chỉ một cực của MCĐ ba cực được thử nghiệm một pha bằng cách đặt vào cực đó cùng dòng điện và thực tế là cùng điện áp ở tần số công nghiệp như là cực phải chịu cưỡng bức cao nhất khi đóng và cắt ba pha bằng một MCĐ ba cực hoàn chỉnh trong các điều kiện tương ứng (xem mục 6.102.3.1).

6.102.1.2. Thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ

Một số MCĐ được chế tạo bằng cách lắp ráp hàng loạt các phân tử cắt hoặc đóng giống nhau, sự phân bố điện áp giữa các phân tử của mỗi cực thường được cải thiện bằng cách dùng các tổng trở nối song song.

Loại cấu tạo này cho phép kiểm tra các đặc tính cắt hoặc đóng của MCĐ bằng cách tiến hành thử nghiệm theo mục 6.102.3.2 trên một hoặc nhiều phần tử.

6.102.1.3. Thử nghiệm thành nhiều phần

Nếu không thể thỏa mãn đồng thời tất cả các yêu cầu của TRV bằng một trình tự thử nghiệm đã cho, thì thử nghiệm có thể được tiến hành thành hai hoặc nhiều phần nối tiếp nhau như đã biểu diễn ở hình 27 trang 243 chẳng hạn. Xem mục 6.102.3.3.

Ghi chú: Đối với MCĐ có các điện trở đóng mạch hoặc các điện trở cắt có số ôm nhỏ, có thể dùng các quy trình đặc biệt khác.

6.102.2. Bố trí MCĐ để thử nghiệm

MCĐ cần thử nghiệm phải được lắp ráp hoàn chỉnh trên giá đỡ riêng của mình hoặc trên một giá đỡ tương đương. Một MCĐ được cung cấp như là phần nguyên vẹn của một buồng đóng kín phải được lắp ráp ngay trên giá đỡ riêng của mình, và trong buồng kín hoàn chỉnh với mọi thiết bị cách ly, các lỗ thông hơi là phần cấu thành của buồng và khi có thể, các thanh góp và đấu nối chính. Thiết bị điều khiển của nó phải được thao tác trong các điều kiện quy định, và đặc biệt, nếu cơ cấu đó được điều khiển bằng điện, khí nén hoặc thủy lực thì phải được cấp nguồn ở điện áp cực tiểu, hoặc áp lực cực tiểu vào lúc bắt đầu trình tự thao tác được quy định ở các mục 4.8, 1.10 và 5.7, trừ khi có quy định ngược lại trong các điều khoản đặc biệt. Cần phải chứng minh là MCĐ tác động đóng khi không tải trong các điều kiện trên như đã được quy định ở mục 6.102.5. Các MCĐ loại thổi khí phải được thử nghiệm ở các áp lực cực tiểu của khí nén khi cắt, tương ứng với xêri thao tác cần tiến hành như đã quy định ở mục 5.103, trừ khi có quy định ngược lại trong các khoản đặc biệt.

Ghi chú: Việc ngừng dòng điện có thể là quan trọng hơn ở áp lực điều khiển cực đại và / hoặc ở áp lực hoặc tỷ trọng cực đại của khí.

Tùy theo cấu tạo, MCĐ phải được thử nghiệm như sau:

a. MCĐ loại có một vỏ duy nhất

Một MCĐ 3 cực có tất cả các tiếp điểm cắt trong một vỏ duy nhất phải được thử nghiệm như một MCĐ ba cực trên một mạch ba pha, kể cả trong trường hợp có sự cố pha-đất.

Lý do như sau:

- Có khả năng phóng điện giữa các cực, hoặc xuống đất do ảnh hưởng của khí thoát ra.
- Sự khác nhau có thể có về điều kiện của chất lỏng dập hồ quang (áp lực, nhiệt độ, mức ô nhiễm v.v...)

- Có khả năng có ảnh hưởng của các lực điện động giữa các pha khi có sự cố ba pha.
- Có khả năng có cưỡng bức khác nhau trên cơ cấu điều khiển

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b. MCĐ có nhiều vỏ

Một MCĐ ba cực gồm 3 thiết bị đóng cắt đơn cực độc lập có thể được thử nghiệm một pha theo mục 6.102.1.1 với điều kiện là sự tản mạn giữa các cực phải phù hợp với mục 5.101.

Một MCĐ ba cực mà các cực không độc lập hoàn toàn với nhau, tốt hơn phải được thử nghiệm như một MCĐ ba cực hoàn chỉnh , nhưng vì lý do thuận tiện hoặc do hạn chế về khả năng thử nghiệm, thì có thể chỉ thử nghiệm một cực thôi, với điều kiện là với toàn bộ dãy thử nghiệm, cực đó phải tương đương với một MCĐ ba cực hoàn chỉnh, hoặc ít nhất không ở trong các điều kiện thuận lợi hơn MCĐ ba cực kia về các mặt sau:

- tốc độ đóng;
- tốc độ mở;
- có chất lỏng dập hồ quang;
- công suất và độ bền của thiết bị đóng và mở;
- tính bền vững của cấu trúc.

6.102.2.1. Các MCĐ có trang bị các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại

Xét đến các điều khoản của mục 6.103.4, các MCĐ được trang bị các bộ phận ly hợp trực tiếp dòng điện cực đại phải được bố trí cho các trình tự thử nghiệm từ 1 đến 5 (mục 6.106) như quy định sau đây và các cuộn dây của các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại phải được nối vào phía mang điện của mạch thử nghiệm.

Các bộ phận ly hợp được sử dụng đều có cuộn dây, tương ứng với dòng điện tác động định mức cực đại dự kiến để lắp vào MCĐ. Các bộ phận ly hợp này đều được điều chỉnh ở dòng điện tác động cực đại và trễ thời gian cực đại cho các trình tự thử nghiệm 1,2,3,4 còn với trình tự thử nghiệm số 5 thì với dòng điện cực tiểu và trễ thời gian cực tiểu

Ghi chú: Khi trễ thời gian nói trên rất lớn để có thể ghi một cách thích hợp vào dao động ký, cho phép dùng điều chỉnh để có thời gian ngắn hạn, hoặc là cho phép bỏ thiết bị đo thời gian không hoạt động trong các trình tự thử nghiệm số 1và 2.

6.102.3. Các điều kiện chung với phương pháp thử nghiệm

6.102.3.1. Thử nghiệm một cực cho các MCĐ ba cực

Trường hợp thiết kế MCĐ cho phép thử nghiệm một cực đại diện cho các điều kiện ba cực, và MCĐ được trang bị một cơ cấu điều khiển duy nhất cho tất cả các cực, thì cần phải tiến hành thử nghiệm cho cả ba cực lắp ráp hoàn chỉnh.

Các đặc tính chuyển động các tiếp điểm (tốc độ và hành trình) của MCĐ hoàn chỉnh phải được ghi lại trong một thử nghiệm thích hợp thể hiện các cưỡng bức lớn nhất mà cơ cấu điều khiển phải chịu trong các điều kiện ngắn mạch thực ở dòng điện cắt ngắn mạch định mức, và điện áp cao nhất có thể, nhưng không vượt quá giá trị tương ứng với điện áp định mức.

Các thử nghiệm đơn cực ở dòng điện ngắn mạch định mức trên một MCĐ như vậy khi đó sẽ được tiến hành với các đặc tính chuyển động của tiếp điểm đã ghi được trong thử nghiệm trước trong giới hạn sai số ± 10 % về tốc độ, cũng như về khoảng cách giữa các tiếp điểm ở mọi thời điểm trong hành trình mở giữa thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra và thời điểm tương ứng với thời gian cực đại có hồ quang. Tại các dòng điện nhỏ hơn, tốc độ của các tiếp điểm có thể khác đi.

Ghi chú: Muốn đạt được các đặc tính về hành trình chính xác, có thể cần phải thay đổi năng lượng điều khiển và khối lượng các phần chuyển động v.v...

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Cần lưu ý đặc biệt đến việc phát ra các sản phẩm hồ quang . Nếu cho rằng việc phát ra như vậy có khả năng làm giảm khoảng cách cách điện với các cực kề bên chẳng hạn, thì điều đó phải được kiểm tra bằng cách dùng các màn chắn kim loại nối đất (xem mục 6.102.7).

6.102.3.2. Thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ

Khi các điều kiện của địa điểm thử nghiệm không cho phép tiến hành thử nghiệm một MCĐ ba cực hoàn chỉnh, hoặc một cực của MCĐ, có thể tùy theo loại của MCĐ mà tiến hành các thử nghiệm trên một hoặc nhiều phần tử.

Các yêu cầu của các mục 6.102.2 và 6.102.3.1 cũng áp dụng cho thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ.

Do đó khi ít nhất một cực hoàn chỉnh phải đưa vào thử nghiệm trên một hoặc nhiều phần tử, thì các kết quả thử nghiệm chỉ liên quan đến cực quy định được xem xét.

Các MCĐ gồm các phần tử hoặc các tập hợp phần tử được thao tác riêng rẽ nhau có thể được thử nghiệm lần lượt cho từng phần tử hoặc tập hợp phần tử với điều kiện là nguồn cung cấp chất lỏng điều khiển không được thuận lợi hơn so với một MCĐ hoàn chỉnh.

Nếu một phần tử cắt được sử dụng cho nhiều điện áp định mức khác nhau của các MCĐ, thì khả năng thử lặp lại các điều kiện thử nghiệm nghiêm ngặt nhất đối với một điện áp định mức đã cho có thể là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Khi tiến hành các thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ, thì điều cần là các phần tử đó phải giống nhau vì sự phân bố tĩnh điện áp đối với loại thử nghiệm xem xét là đã biết (sự cố ở các cực, sự cố trên đường dây ngắn , mất đồng bộ v.v...).

6.102.3.2.1. Sự giống nhau của các phần tử

Các phần tử của MCĐ phải giống nhau về hình dáng, về kích thước và về điều kiện thao tác, riêng các thiết bị phân phối điện áp có thể của phần tử này khác của phần tử kia. Đặc biệt, các điều kiện sau đây cần phải thỏa mãn:

a. Thao tác của tiếp điểm

Việc mở các tiếp điểm của một cực khi thử nghiệm cắt hay việc đóng các tiếp điểm khi thử nghiệm đóng phải làm sao để cho khoảng thời gian từ thời điểm mở hoặc đóng các tiếp điểm của phần tử tác động đầu tiên đến khi các tiếp điểm của phần tử tác động sau cùng không được lớn hơn 1/8 chu kỳ của tần số định mức. Phải sử dụng áp lực và điện áp điều khiển định mức để xác định khoảng thời gian đó (xem mục 5.101)

b. Nguồn cung cấp chất lỏng dập hồ quang

Với các MCĐ dùng một chất lỏng dập tắt hồ quang ở ngoài, thì việc cung cấp cho mỗi phần tử thực tế phải độc lập với việc cung cấp cho các phần tử khác, việc thực hiện đường dẫn phải làm sao để cho tất cả các phần tử thực tế cũng được cung cấp và được cung cấp như nhau.

c. Trạng thái của chất lỏng dập hồ quang

Cấu tạo của MCĐ và các phần tử của nó phải làm sao để trong quá trình thao tác cắt và đóng, trạng thái của chất lỏng dập hồ quang nhiệt độ, áp lực, tốc độ chảy v.v... trong mỗi phần tử thực tế không bị ảnh hưởng bởi tác động của các phần tử khác.

Đặc biệt, không một nguồn cung cấp chất lỏng dập hồ quang nào của phần tử hoặc các phần tử cần thử nghiệm, cũng không một khả năng thoát các sản phẩm từ hồ quang được tăng lên do việc không có hồ quang trong các phần tử khác thường là cùng xêri với phần tử hoặc các phần tử cần thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Cần cho thoát các khí iông hóa hoặc hơi nước có thể có trong hơi thoát ra làm sao cho chúng không thể gây ra tác động sai của phần tử kề bên trong cùng pha hoặc trên một pha khác, hoặc gây hỏng hóc cho cả MCĐ bằng việc phóng điện từng phần hoặc toàn bộ qua khí thoát ra.

6.102.3.2.2. Phân phối điện áp

Điện áp thử nghiệm được xác định bằng cách phân tích sự phân bố điện áp giữa các phần tử của một cực.

Sự phân bố điện áp giữa các phần tử của một cực tùy thuộc vào ảnh hưởng của đất phải được xác định cho các điều kiện thử nghiệm tương ứng đã nêu cho các thử nghiệm đơn cực. Đối với các điều kiện tương ứng với sự cố ở các đầu cực, xem các điểm c) và d) của mục 6.103.3 và các hình 21a; 21b; 22a và 22b ở các trang 238 và 239 cho các điều kiện tương ứng với sự cố trên các đường dây ngắn, mục 6.109.3 và cho các điều kiện khi mất đồng bộ mục 6.110.2 và các hình 29, 30 và 31 ở các trang 246 và 247.

Khi các phần tử không được bố trí đối xứng, sự phân bố điện áp cũng phải được xác định bằng cách đổi ngược các đấu nối.

Nếu MCĐ được trang bị các điện trở nối song song, sự phân bố điện áp phải được tính toán hoặc đo tĩnh ở tần số tương đương can thiếp vào TRV.

Ghi chú:1.Tần số tương đương giả thiết là bằng $1/(3t_1)$ trong trường hợp 4 thông số hoặc bằng $1/3t_2$) trong trường hợp 2 thông số (xem hình 23 và 24 trang 240)

Đối với các thử nghiệm các phần tử riêng nhau tương ứng với sự cố trên đường dây ngắn, sự phân bố điện áp phải được tính toán và đo tĩnh trên cơ sở một điện áp ở phía đường dây ở tần số cơ bản của dao động đường dây, và một điện áp ở phía nguồn cung cấp ở tần số tương đương của TRV đối với sự cố ở đầu cực, điểm chung của hai điện áp đó có thế của đất

Nếu việc phân bố điện áp được thực hiện bằng các tụ điện thì sự phân bố đó có thể được tính hoặc đo ở tần số công nghiệp.

Ngoài ra cần phải tính đến dung sai trong chế tạo các điện trở và tụ điện. Nhà chế tạo phải công bố giá trị của các dung sai đó.

Ghi chú: 2. Có thể xét đến điều là việc phân bố điện áp có thể thuận lợi hơn khi thử nghiệm cắt khi mất đồng bộ so với khi thử nghiệm sự cố trên các đầu cực hoặc khi thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn.

Điều này cũng áp dụng cho các trường hợp thử nghiệm đặc biệt cần được tiến hành trong các điều kiện sự cố không nối đất trên các lưới có trung tính nối đất.

3. ảnh hưởng của nhiễm bẩn không được xem xét trong khi xác định phân bố điện áp. Trong một số trường hợp sự nhiễm bẩn có thể làm thay đổi sự phân bố điện áp đó.

6.102.3.2.3. Các yêu cầu cần đạt khi thử nghiệm bằng các phần tử riêng lẻ

Tất cả các thử nghiệm bằng các phần tử riêng lẻ phải được tiến hành trên số lượng lớn nhất các phần tử đó, hàng loạt thích nghi với khả năng của phòng thử nghiệm ở dòng điện đóng và cắt quy định.

Khi chỉ thử nghiệm một phần tử, thì điện áp thử nghiệm phải là điện áp của phần tử có cưỡng bức cao nhất trong một cực hoàn chỉnh của MCĐ, được xác định theo mục 6.102.3.2.2.

Trong điều kiện sự cố trên đường dây ngắn, phần tử chuẩn là phần tử có cưỡng bức cao nhất tại thời điểm quy định cho đỉnh đầu tiên của điện áp quá độ phía đường dây.

Khi thử nghiệm một nhóm phần tử, điện áp xuất hiện ở các đầu cực của phần tử có cưỡng bức cao nhất của nhóm phải bằng điện áp của phần tử có cưỡng bức cao nhất của cực, cả hai đều được xác định phù hợp với mục 6.102.3.2.2.

Trong quá trình thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ, cách điện so với đất không phải chịu một cưỡng bức ứng với điện áp đầy xuất hiện khi thử nghiệm cắt được tiến hành trên một MCĐ hoàn chỉnh.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Đối với một vài loại MCĐ, như các MCĐ có các cực đặt trong một vỏ kim loại, thì cần chứng minh rằng cách điện so với đất có khả năng chịu đựng điện áp đầy đó sau khi đã ngắt dòng điện ngắn mạch định mức với thời gian duy trì hồ quang cực đại trên tất cả các phần tử. Cũng cần phải tính đến ảnh hưởng của khí thoát ra.

Ghi chú: 1. Một thử nghiệm cũng có thể được tiến hành với dòng điện đầy đi qua tất cả các phần tử của một cực, bằng cách đồng thời đặt một điện áp từ một nguồn tách riêng ở ngoài lên vỏ máy.

2. Nhiều điện áp phục hồi cao hơn có thể áp dụng cho các dòng điện nhỏ hơn giá trị cắt định mức, có thể cần phải kiểm tra hành vi của MCĐ trong các điều kiện đó.

6.102.3.3. Thử nghiệm bằng nhiều phần tử

Trong phần đầu, đoạn ban đầu của TRV không đi qua đoạn thẳng xác định trễ thời gian và phải phù hợp với đường chuẩn quy định cho tới điểm xác định bằng điện áp u_1 và thời gian t_1.

Trong phần hai phải đạt được điểm xác định bằng điện áp u_C và thời gian t_2 (xem hình 27 trang 243).

Nếu như bằng các thử nghiệm này mà vùng nằm dưới đường chuẩn quy định không được bao trùm đầy đủ, thì cần tiến hành một thử nghiệm thứ ba với một giá trị đỉnh nằm trung gian giữa u_1 và u_C với thời gian tương ứng giữa t_1 và t_2.

Nếu thời gian duy trì hồ quang trong các thử nghiệm riêng rẽ tạo thành một thử nghiệm bằng nhiều phần tử khác nhau một cách đáng kể được đo từ cùng một điểm sóng (point-on-wavl) của các tiếp điểm tách nhau ra, thì để đánh giá thử nghiệm cần tăng các thời gian duy trì hồ quang ngắn nhất để đạt được thời gian duy trì hồ quang dài nhất trên tất cả các phần của thử nghiệm bằng nhiều phần tử.

6.102.4. Thử nghiệm tổng hợp

Một thử nghiệm tổng hợp được định nghĩa như là một thử nghiệm trong đó toàn bộ hoặc phần lớn dòng điện đạt được từ một nguồn (mạch dòng điện ở tần số công nghiệp) và ở đó điện áp phục hồi quá độ đạt được một phần hoặc toàn bộ từ một hoặc nhiều nguồn tách rời nhau (mạch điện áp) thì điện áp ấy tương ứng với điện áp định mức của MCĐ được thử nghiệm.

Điện áp của nguồn dòng điện ở tần số công nghiệp có thể là một phần của điện áp mạch điện áp.

Các quy định cần thỏa mãn khi dùng các phương pháp thử nghiệm, sử dụng hoặc là cách bổ sung dòng hoặc bổ sung điện áp đều cho trong ấn phẩm 427 IEC: báo cáo về thử nghiệm tổng hợp các MCĐ điện xoay chiều ở điện áp cao.

Ghi chú: Các phương pháp thử nghiệm tổng hợp cho thử nghiệm ngắn mạch khác với phương pháp bổ sung dòng hoặc bổ sung điện áp, cũng như các phương pháp thử nghiệm tổng hợp cho thử nghiệm dòng phụ tải đang còn nghiên cứu

6.102.5. Thao tác không tải trước lúc thử nghiệm

Trước lúc bắt đầu các thử nghiệm hình thành (đóng) và cắt cần tiến hành thao tác không tải và các chi tiết của các đặc tính không tải của MCĐ, như tốc độ di chuyển, thời gian đóng và thời gian mở cần được ghi lại.

Đối với các MCĐ được trang bị bộ phận ly hợp ở dòng điện đóng, thì bộ phận này không được tác động trong quá trình thử nghiệm không tải.

Đối với các MCĐ điều khiển bằng điện, các thao tác cần được thực hiện với cuộn dây đóng được cấp nguồn ở 105 % , 100 % và 85 % điện áp định mức của nguồn cung cấp của thiết bị đóng, và các bộ phận ly hợp mở loại shunt ở 110 % , 100 % và 85 %, trường hợp là điện xoay chiều, hoặc 110 %, 100 % và 70 % điện áp định mức của nguồn cung cấp, trường hợp là điện một chiều.

Trong trường hợp các thiết bị đóng và mở dùng điều khiển khí nén hoặc thủy lực, các thao tác cần được tiến hành trong các điều kiện sau đây có tham khảo các giá trị áp lực cực tiểu, định mức và cực đại quy định ở các mục 5.5 và 5.6.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

a. ở áp lực cực tiểu, các bộ phận ly hợp mở loại shunt được cấp nguồn điện xoay chiều ở 85 %, hoặc điện một chiều ở 70 %, và các bộ phận ly hợp đóng loại shunt được cấp nguồn ở 85 % điện áp định mức của nguồn cung cấp.
b. ở điện áp định mức, các bộ phận ly hợp loại shunt được cấp nguồn ở điện áp định mức của nguồn cung cấp.
c. ở điện áp cực đại, các bộ phận ly hợp mở loại shunt được cấp nguồn bằng dòng điện xoay chiều ở 85 %, hoặc bằng điện một chiều ở 70 %, và các bộ phận ly hợp đóng kiểu shunt được cấp nguồn ở 85 % điện áp định mức của nguồn cung cấp.

Trường hợp các MCĐ thao tác bằng lò xo, các thao tác được tiến hành bằng cách cấp nguồn cho các bộ phận ly hợp đóng loại shunt ở 110 %, 100 % và 85 % điện áp định mức của nguồn cung cấp, và các bộ phận ly hợp mở loại shunt ở 110 %, 100 % và 85 % nếu là điện xoay chiều hoặc ở 110 %, 100 % và 75 % nếu là điện một chiều, điện áp định mức của nguồn cung cấp.

6.102.6. Các cơ cấu đóng khác nhau

Nếu MCĐ được thiết kế để sử dụng với các loại cơ cấu đóng khác nhau, một loạt trình tự thử nghiệm ngắn mạch tách rời nhau cần được tiến hành cho mỗi loại cơ cấu, trừ khi chứng minh được rằng việc thay đổi cơ cấu không gây ảnh hưởng gì đến các tính năng chung, đặc biệt là các đặc tính mở của MCĐ.

Nếu điều này có thể chứng minh một cách đầy đủ thì chỉ đòi hỏi một xêri hoàn chỉnh các trình tự thử nghiệm ngắn mạch được tiến hành với một trong các cơ cấu khác nhau nói trên, nhưng mọi trình tự thử nghiệm ngắn mạch bao gồm các thao tác đóng (xem mục 6.106.4) phải được lặp lại với mỗi một cơ cấu khác nhau đó.

6.102.7. Hành vi của MCĐ trong quá trình thử nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm hình thành (đóng) và cắt, MCĐ không được có dấu hiệu gì quá mệt mỏi, cũng không gây nguy hiểm cho người thao tác, về các MCĐ dùng dầu, thì không được phát ra ngoài ngọn lửa hoặc các sản phẩm khí, cũng như dầu do khí mang theo. Các thứ đó phải được dẫn từ MCĐ và thoát ra ngoài theo hướng ngược, với các phần dẫn điện đang mang điện áp ra khỏi các vị trí có người qua lại.

Đối với các loại MCĐ khác, nếu như có ngọn lửa và các phần tử kim loại thoát ra một cách đáng kể, có thể đòi hỏi các thử nghiệm ngắn mạch phải được tiến hành với các màn chắn kim loại đặt gần các phần mang điện áp với một khoảng cách an toàn do nhà chế tạo quy định.

Các màn chắn phải cách ly với đất, nhưng phải được nối với đất qua một thiết bị thích hợp cho phép phát hiện mọi sự rò điện đáng kể xuống đất.

Thiết bị này trong lúc thử nghiệm không được chỉ một dòng điện rò đáng kể nào đi đến bệ máy của MCĐ đã được nối đất hoặc đến các màn chắn, nếu như thiết bị có màn chắn ấy. Khi có hoài nghi, khuyến nghị nên nối đất các phần đã nối đất qua một cầu chì làm bằng một sợi dây đồng có đường kính là 0,1 mm và chiều dài là 5 cm. Được xem là không có dòng điện đáng kể nào đi qua, nếu như sau khi thử nghiệm cầu chì vẫn nguyên vẹn.

Trong một vài trường hợp, duy trì liên hệ điện thường xuyên giữa bệ của MCĐ với đất được xem là cần thiết. Trong các trường hợp như vậy, cho phép nối đất bệ máy qua trung gian là dây quấn sơ cấp của một MBA thích hợp có tỷ số biến đổi 1:1 với cầu chì nối vào các đầu cực dây quấn thứ cấp MBA và một cầu nổ bảo vệ trên các đầu cực thứ cấp.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các quá điện áp phát sinh trong quá trình thử nghiệm cắt các đường dây không tải, các đường cáp không tải, các dàn tự điện có dòng điện cảm yếu không được vượt quá các quá điện áp thao tác cực đại cho phép do nhà chế tạo quy định (xem mục 4.107 đến 4.110 và 4.112) không được có phóng điện mặt ngoài.

6.102.8. Trạng thái của MCĐ sau khii thử nghiệm

6.102.8.1. Tổng quát

MCĐ có thể được kiểm tra sau mỗi trình tự thử nghiệm. Các phần cơ khí và các cách điện thực chất phải trong cùng trạng thái như trước lúc thử nghiệm.

6.102.8.2. Trạng thái MCĐ sau một trình tự thử nghiệm ngắn mạch

Sau mỗi trình tự thử nghiệm ngắn mạch, MCĐ phải có khả năng đóng và cắt dòng điện định mức của mình khi làm việc liên tục ở điện áp định mức. Tuy nhiên, khả năng đóng và cắt ngắn mạch của nó có thể giảm đi đáng kể.

Các tiếp điểm chính phải ở trong một trạng thái sao cho xét về mặt ăn mòn do hồ quang bề mặt tiếp xúc, áp lực và chuyển động tự do, chúng vẫn có thể chịu được dòng điện định mức khi MCĐ làm việc liên tục mà độ gia tăng nhiệt không vượt quá trên 10K so với các giá trị quy định cho các tiếp điểm đó nêu trong bảng V mục 4.4.2 của ấn phẩm 694 IEC. Khi có hoài nghi, tiến hành một thử nghiệm bổ sung về gia tăng nhiệt độ được xem là cần thiết.

Kinh nghiệm cho thấy rằng việc tăng điện dáng trên các đầu cực MCĐ không được xem như là một chứng cớ đương nhiên của việc tăng mức đốt nóng.

Các tiếp điểm chỉ được xem là được mạ bạc nếu như vẫn tồn tại một lớp bạc ở các điểm tiếp xúc sau một trình tự thử nghiệm ngắn mạch nào đó. Trường hợp ngược lại, các tiếp điểm được xem như là không được mạ bạc (xem ấn phẩm 694 IEC, bảng V ghi chú 5).

6.102.8.3. Trạng thái MCĐ sau một loạt thử nghiệm ngắn mạch

Muốn kiểm tra tác động của MCĐ sau khi thử nghiệm, cần phải tiến hành các thao tác đóng và mở không tải tiếp sau loạt thử nghiệm ngắn mạch trọn vẹn. Các thao tác không tải này cần được so sánh với các thao tác tương ứng được tiến hành theo mục 6.102.5 và không được có các khác biệt đáng kể.

MCĐ phải đóng và chốt (cơ khí) được một cách hoàn hảo.

Tiếp sau một loạt trọn vẹn các trình tự thử nghiệm ngắn mạch, có thể có các vết cháy cục bộ ở lớp lót cách điện của các vỏ MCĐ dùng dầu; các hư hỏng đó là chấp nhận được miễn là chúng không làm cho lớp lót cách điện mất khả năng hoàn thành chức năng của mình. Điều này không áp dụng cho các lớp lót cách điện, các ống, các phên cách ly v.v... là thành phần của cách điện chính của MCĐ.

Có thể chấp nhận sự biến dạng nhẹ của các phần không kim loại cách ly các pha và các lớp lót cách điện của vỏ MCĐ dùng dầu, miễn là sự biến dạng đó không làm trở ngại đến việc đóng và mở các MCĐ một cách bình thường.

Nếu với các lý do khác ngoài hành vi của MCĐ được thử nghiệm, cần tiến hành một số trình tự thao tác thử nghiệm ngắn mạch cao hơn yêu cầu của tiêu chuẩn này, và nếu như lớp lót cách điện của vỏ MCĐ bị hư hỏng đến mức nhà chế tạo cho rằng nên thay nó trước khi hoàn thành xêri trình tự thử nghiệm trọn vẹn, thì việc thay đổi đó cần được chỉ rõ và giải thích trong báo cáo thử nghiệm.

Các hư hỏng trong cách điện chính (nghĩa là cách điện đặt dưới cưỡng bức điện trong các điều kiện vận hành bình thường khi MCĐ ở vị trí mở hoặc đóng) làm biến chất cách điện của MCĐ thì MCĐ đó sẽ phải loại bỏ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các hư hỏng ở các màn chắn có trang bị các sứ xuyên hoặc các thiết bị dập hồ quang không làm mất hiệu lực một kết quả thử nghiệm, miễn là các màn chắn vẫn còn nguyên và vẫn tiếp tục hoàn thành chức năng của mình. Các hư hỏng trên bề mặt cách điện mà trên đó có thể xảy ra phóng điện xuống đất giữa các pha hoặc là trên khoảng cách mở ở điện áp bình thường sẽ vô hiệu hoá kết quả thử nghiệm.

Không thể cho một chỉ tiêu hư hỏng nào về dầu cách điện, vì chỉ tiêu đó thay đổi theo MCĐ được thử nghiệm.

6.102.8.4. Trạng thái MCĐ sau một loạt thử nghiệm, khác với loạt thử nghiệm ngắn mạch

Sau khi đã tiến hành các loạt thử nghiệm cắt quy định ở các mục 6.111.8 và 6.112 đối với các đường dây không tải, các đường cáp không tải, các dàn tụ điện và các dòng điện cảm ngắn, và trước khi được khôi phục trạng thái, MCĐ phải có khả năng tác động một cách hiệu quả khi đóng và cắt mọi dòng điện bằng và nhỏ hơn dòng điện đóng và cắt định mức của mình.

Ngoài ra, MCĐ vẫn phải có khả năng mang dòng điện định mức khi vận hành liên tục với mức gia tăng nhiệt độ không vượt quá mức cho phép ghi trong bảng V mục 4.4.2 của ấn phẩm 694 IEC.

Các cách điện không được để lộ các dấu hiệu hiển nhiên về chọc thủng bên trong, phóng điện bề ngoài. Tuy nhiên vẫn cho phép một sự ăn mòn phải chăng trong các phần của thiết bị dập hồ quang đặt dưới tác động của hồ quang.

Ghi chú: Chỉ khi nào có nghi vấn mới phải kiểm tra sự tương thích các yêu cầu nêu lên trên đây.

6.102.8.5. Khôi phục trạng thái sau một trình tự thử nghiệm ngắn mạch và sau các loạt thử nghiệm khác.

Tiếp sau một trình tự thử nghiệm ngắn mạch, hoặc sau các loạt thử nghiệm khác, việc tiến hành công tác bảo dưỡng MCĐ để khôi phục trạng thái ban đầu của nó theo quy định của nhà chế tạo được xem là cần thiết.

Chẳng hạn cần tiến hành các việc sau đây:

a. Sửa chữa hay thay thế các tiếp điểm chịu hồ quang cũng như các linh kiện khác có thể lắp lẫn do nhà chế tạo khuyến nghị.

b. Lọc lại hoặc thay mới dầu hoặc bất kỳ chất lỏng dập hồ quang nào và thêm vào đó một lượng cần thiết để thiết lập lại mức bình thường và tỷ trọng của dầu.

c. Lau chùi các cách điện bên trong để gạt bỏ các cặn do sự phân tích chất lỏng dập hồ quang gây nên.

6.102.9. MCĐ có thời gian duy trì hồ quang ngắn

Mọi người biết rằng khi tiến hành các thử nghiệm cắt trên các MCĐ có thời gian duy trì hồ quang ngắn, có thể xảy ra các biến thiên mạnh về độ nghiêm ngặt thực tế của các thử nghiệm với cùng mạch điều chỉnh, gây nên bởi điểm sóng dòng điện mà tại đó các tiếp điểm tách nhau ra. Vì lẽ đó, các quy định nêu lên dưới đây ở điểm (A) và (B) phải được thỏa mãn đối với các MCĐ có thời gian duy trì hồ quang (cho đến khi hồ quang chính tắt đối với các MCĐ có điện trở đóng cắt) không quá một chu kỳ đối với cực cắt đầu tiên.

Các thử nghiệm ở các điểm (A) 2) và (B) 2) có nội dung là làm ba thao tác có hiệu quả không phụ thuộc vào trình tự thử nghiệm định mức là thế nào. Sau số lần thao tác đã định theo trình tự thao tác định mức, MCĐ có thể khôi phục lại trạng thái theo mục 6.102.8.5.

(A) thử nghiệm ba pha

1. Các trình tự thử nghiệm số 1, 2, 3, 4, 4b (mục 6.100.1 đến mục 6.106.4).

Đối với các trình tự thử nghiệm này, lệnh mở phải được phát trước khoảng 40 độ điện giữa mỗi thao tác mở

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

2) Trình tự thử nghiệm số 5 (điều 6.106.5)

Vì độ nghiệm ngặt của trình tự này có thể thay đổi nhiều theo thời điểm tách các tiếp điểm, nên đã thực thi một quy trình để dẫn tới một cưỡng bức thực tế của MCĐ cần thử nghiệm. Mục tiêu là đạt được 3 thử nghiệm hữu hiệu. Thời điểm bắt đầu ngắn mạch đổi thành 60 độ điện giữa các thử nghiệm để chuyển thành phần một chiều cần thiết tại thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra từ pha này đến pha kia.

Ngoài ra, người ta tìm cách để trong quá trình tiến hành loạt thử nghiệm ít nhất một lần đạt được điều kiện pha cắt đầu tiên trong pha chịu thành phần một chiều cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của TRV.

Thử nghiệm này có giá trị, nếu dòng điện trong pha đó bị ngắt sau một hồ quang có độ dài một nửa chu kỳ lớn, hoặc phần lớn nhất của nửa chu kỳ lớn đó. Vì một số MCĐ không cắt sau nửa chu kỳ lớn đó, nên thử nghiệm vẫn còn có giá trị nếu như hồ quang tiếp tục kéo dài đến nửa chu kỳ nhỏ tiếp sau. Tuy nhiên nếu như MCĐ cắt trong pha với thành phần một chiều cần thiết, sau một nửa chu kỳ lớn thu nhỏ, hoặc sau một nửa chu kỳ nhỏ mà không có hồ quang suốt trong nửa chu kỳ lớn trước đó, hoặc trong phần lớn của nửa chu kỳ lớn ấy thì thử nghiệm được xem như là mất giá trị.

Quy trình đó như sau:

Đối với thao tác hữu hiệu đầu tiên, việc bắt đầu ngắn mạch và việc điều chỉnh xung mở phải sao cho:

a. Thành phần một chiều cần thiết tại thời điểm tách các tiếp điểm phải đạt được trong một pha.

b. Hồ quang phải được dập tắt trong cùng pha đó sau một nửa chu kỳ lớn (hoặc trong phần lớn nhất của chu trình đó) trong trường hợp của pha cắt đầu tiên, hoặc sau một nửa chu kỳ lớn kéo dài (hoặc sau phần lớn nhất có thể của nửa chu kỳ đó) trong trường hợp một trong các pha cắt cuối cùng.

Đối với các thao tác thứ hai, việc bắt đầu xảy ra ngắn mạch phải đưa sớm hơn 60 độ điện.

Nếu thao tác đầu tiên thỏa mãn các điều kiện pha cắt đầu tiên sau nửa chu kỳ lớn, việc điều chỉnh xung cắt phải được đẩy sớm lên gần 130 độ điện so với lần thử nghiệm hữu hiệu đầu tiên. Trong các trường hợp khác và với điều kiện là lần thử nghiệm đầu tiên hữu hiệu, lệnh mở phải được đẩy sớm lên gần 25 độ điện.

Đối với thao tác thứ ba, có thể lặp lại quy trình của thao tác thứ hai, nghĩa là thời điểm bắt đầu ngắn mạch được đẩy lên sớm hơn 60 độ điện so với lần thử nghiệm thứ hai.

Nếu thao tác thứ hai thỏa mãn các điều kiện pha cắt đầu tiên sau nửa chu kỳ lớn, việc điều chỉnh xung cắt phải được đẩy sớm lên gần 130 độ điện so với lần thử nghiệm hữu hiệu thứ hai. Trong các trường hợp khác và với điều kiện là lần thử nghiệm thứ hai hữu hiệu, lệnh mở phải được đẩy sớm lên gần 25 độ điện

(B) Thử nghiệm một pha

1. Các trình tự thử nghiệm số 1, 2, 3, 4 và thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn (mục 6.106.1 đến mục 6.106.4 và 6.109.5).

Để hoàn thành thao tác cắt hữu hiệu đầu tiên, việc tách các tiếp điểm phải được thực hiện sớm hơn so với thời điểm dòng điện đi qua zêro sao cho mọi lần vượt trước tiếp sau kéo theo một lần cắt khi dòng điện qua zêro. Có thể cần tiến hành trên một thử nghiệm để đạt kết quả ấy.

Đối với lần cắt thứ hai, việc điều chỉnh xung mở phải được thực hiện sớm hơn gần 60 độ điện so với lần cắt hữu hiệu đầu tiên.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Nếu trong quá trình cắt lần thứ hai, hồ quang bị dập tắt ở thời điểm dòng điện qua zêro lần đầu, thì lần cắt thứ ba sẽ được tiến hành như lần cắt hữu hiệu đầu tiên với cùng lượng điều chỉnh xung mở. Nếu trong quá trình cắt lần thứ hai, hồ quang không bị dập tắt ở thời điểm dòng điện qua zêro lần đầu, thì trong quá trình cắt lần thứ ba, lệnh mở phải được tiến hành sớm hơn 60 độ điện so với lần cắt thứ hai.

2. Trình tự thử nghiệm thứ 5 (mục 6.106.5)

Lần cắt hữu hiệu đầu tiên phải được tiến hành sao cho việc dập tắt hồ quang xẩy ra vào cuối nửa chu kỳ lớn, việc tách các tiếp điểm phải xẩy ra trong, thậm chí trước nửa chu kỳ nhỏ trước đó. Để đạt được thử nghiệm hữu hiệu ấy việc tiến hành hơn một lần thử nghiệm được xem là cần thiết.

Lần cắt thứ hai được tiến hành bằng cách ra lệnh mở sớm lên gần 60 độ điện so với thời điểm xác định trước đây. Lần cắt thứ hai chỉ hữu hiệu nếu như việc dập tắt hồ quang xẩy ra sau nửa chu kỳ nhỏ. Nếu như hồ quang không được dập tắt vào cuối nửa chu kỳ nhỏ, thì thao tác đầu tiên là không có hiệu lực.

Lần cắt thứ ba được tiến hành bằng cách làm chậm lệnh mở lại gần 60 độ điện so với lần cắt hữu hiệu đầu tiên.

3. Các trình tự thử nghiệm khi mất đồng bộ (mục 6.110.4)

Đối với trình tự thử nghiệm số 1, lần cắt thứ hai phải được tiến hành bằng cách làm chậm lệnh mở lại 60 độ điện so với lần cắt đầu. Nếu việc cắt xẩy ra vào cùng thời điểm dòng điện đi qua zêro như lần cắt đầu thì phải thực hiện lần thử nghiệm thứ ba bằng cách lại làm chậm lệnh mở lại 60 độ điện.

Đối với trình tự thử nghiệm số 2, các lệnh mở của hai thao tác cắt đều cách nhau 60 độ điện.

Đối với các thử nghiệm trực tiếp, quy trình đề cập đến trên đây có thể dẫn đến một hồ quang dài hơn nửa chu kỳ.

Để tiến hành thử nghiệm tổng hợp trên cùng các cơ sở đó, hồ quang trong MCĐ được thử phải được kéo dài ra một số lần đi qua zêro của dòng điện ở tần số công nghiệp bằng cách đốt lại một cách cưỡng bức.

6.103. Mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm đóng và cắt ngắn mạch

6.103.1. Hệ số công suất

Hệ số công suất của mỗi pha được xác định theo một trong các phương pháp đã cho trong phụ lục DD.

Hệ số công suất của một mạch ba pha được xem như là giá trị trung bình các hệ số công suất của từng pha.

Trong quá trình thử nghiệm giá trị trung bình không được cao hơn 0,15

Hệ số công suất của một pha nào đó không được lệch giá trị trung bình quá 25 % của giá trị đó.

6.103.2. Tần số

Các MCĐ phải được thử nghiệm ở tần số định mức với dung sai là ± 10 %

Tuy nhiên, vì lý do thuận tiện cho thử nghiệm, cho phép có các độ lệch so với dung sai nói trên, ví dụ khi các MCĐ có tần số định mức là 50 Hz được thử nghiệm ở 60 Hz và ngược lại, thì việc trình bày các kết quả cần phải thận trọng, phải xét đến mọi yếu tố đáng kể như loại MCĐ và loại thử nghiệm đã dùng.

Ghi chú: Trong một vài trường hợp, các đặc tính định mức của MCĐ có thể khác nhau tùy theo việc MCĐ sử dụng ở 60 Hz hay 50 Hz

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.103.3. Nối đất mạch thử nghiệm

Việc đấu nối mạch thử nghiệm xuống đất đối với các thử nghiệm đóng cắt ngắn mạch phải được thực hiện đúng như các quy định sau đây và trong mọi trường hợp phải ghi vào sơ đồ mạch thử nghiệm xem như là một phần của báo cáo thử nghiệm (xem phụ lục CC mục 2.4 điểm g,).

a. Đối với các thử nghiệm ba pha cho một MCĐ 3 cực, hệ số cực đầu tiên là 1,5
MCĐ (cùng với bệ máy được nối đất như khi đang làm việc) được nối vào một mạch điện có điểm trung tính của nguồn cung cấp cách ly và điểm ngắn mạch nối đất như đã chỉ ở hình 19 a trang 236, hoặc ngược lại như đã chỉ ở hình 19 b trang 236, nếu như thử nghiệm chỉ có thể được tiến hành theo cách sau này mà thôi.

Các mạch thử nghiệm này cho một hệ số cực đầu tiên là 1,5
Theo như hình 19 a,trung tính của nguồn cung cấp có thể nối đất qua một điện trở. Giá trị của điện trở này càng lớn càng tốt và được thể hiện bằng ôm, không được nhỏ hơn U/10 trong bất kỳ trường hợp nào, ở đây U là giá trị bằng số của điện áp giữa các pha của mạch thử thể hiện bằng vôn.

Khi một mạch thử nghiệm phù hợp với hình 19 b được sử dụng, rõ ràng là trong trường hợp có sự cố chạm đất trên một đầu cực của MCĐ đang thử nghiệm, dòng điện đất tổng có thể là nguy hiểm. Do đó, cho phép nối trung tính của mạch cung cấp xuống đất qua một tổng trở thích hợp.

b. Đối với các thử nghiệm ba pha của một MCĐ ba cực, hệ số cực đầu tiên là 1,3
MCĐ (cùng với bệ máy được nối đất như lúc đang làm việc) nối vào một mạch thử nghiệm có điểm trung tính của nguồn cung cấp nối đất qua một tổng trở thích hợp và điểm ngắn mạch nối đất như đã chỉ trên hình 20 a trang 237, hoặc ngược lại như đã chỉ ở hình 206 trang 237, nếu như thử nghiệm chỉ có thể tiến hành theo cách sau này mà thôi.

Chọn tổng trở nối vào điểm trung tính làm sao để đạt được hệ số cực đầu tiên là 1,3.

c. Đối với việc thử nghiệm một pha cho một cực riêng rẽ của một MCĐ 3 cực, có hệ số cực đầu tiên là 1,5,

- dùng cho sử dụng tổng hợp bất kể các điều kiện nối đất của trung tính lưới như thế nào.

Mạch thử nghiệm và bệ máy của MCĐ được đấu nối như đã chỉ ở hình 21 a trang 238 làm sao cho hiệu điện áp giữa các phần mang điện áp và bệ máy sau khi dập hồ quang, phải giữ nguyên như hiệu điện áp đó có trên cực cắt đầu tiên của MCĐ 3 cực, nếu như MCĐ đó đã được thử nghiệm trọn bộ trên mạch thử nghiệm cho ở hình 19 a.

Với lý do thuận tiện cho phòng thử nghiệm và sau khi được bên sử dụng thỏa thuận, có thể dùng một mạch thử nghiệm có điểm trung gian của nguồn cung cấp được nối đất với sự phân phối điện áp tốt nhất như đã chỉ ở hình 21 b trang 238.

- dùng để sử dụng ở một lưới có trung tính nối đất và có thể là đối tượng của các ngắn mạch không nối đất.

Mạch thử nghiệm và bệ máy của MCĐ được đấu nối như đã chỉ ở hình 21b làm sao cho hiệu số của điện áp giữa các phần mang điện áp và bệ máy, sau khi dập hồ quang phải giống như hiệu điện áp có trên cực cắt đầu tiên của MCĐ 3 cực, nếu như MCĐ đã được thử nghiệm trọn bộ trên mạch thử nghiệm chỉ ở hình 19 b.

Vì lý do thuận tiện của phòng thử và sau khi được nhà sản xuất thỏa thuận, có thể dùng mạch thử nghiệm trên hình 21 a.

d. Đối với các thử nghiệm một pha của một cực riêng rẽ của MCĐ 3 cực, hệ số cực đầu tiên là 1,3.

Mạch thử và bệ máy của MCĐ được đấu nối như đã chỉ ở hình 22 a trang 239 làm sao cho hiệu điện áp giữa các phần mang điện và bệ máy sau khi dập hồ quang phải giống như

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

hiệu số điện áp có trên cực cắt đầu tiên của MCĐ ba cực, nếu như MCĐ đã được thử nghiệm trọn bộ trên mạch thử nghiệm cho ở hình 20 a trang 237

Vì lý do thuận tiện cho phòng thử nghiệm và sau khi đã được bên sử dụng thỏa thuận, có thể dùng một mạch thử nghiệm có một điểm trung gian của nguồn cung cấp được nối đất với sự phân phối điện áp tốt hơn như đã chỉ ở hình 22 b trang 239.

e. Đối với thử nghiệm một pha của MCĐ đơn cực

Mạch thử nghiệm và bệ máy được đấu nối sao cho hiệu số điện áp giữa các phần mang điện áp và bệ máy sau khi dập hồ quang phải giống như hiệu số điện áp có khi vận hành bình thường.

Cách đấu nối được sử dụng phải đưa vào báo cáo thử nghiệm.

6.103.4. Cách nối mạch thử nghiệm vào MCĐ

Khi việc bố trí vật lý ở một phía của MCĐ khác với cách bố trí đó ở phía kia, thì phía mang điện áp của mạch thử nghiệm trong quá trình thử nghiệm phải được nối vào phía MCĐ có đấu nối trong các điều kiện nghiêm ngặt nhất về mặt điện áp so với đất, trừ trường hợp MCĐ được thiết kế đặc biệt để chỉ được cấp nguồn từ một phía mà thôi.

Trường hợp có hoài nghi, các trình tự thử nghiệm số 1 và 2 (mục 6.106) phải được tiến hành với cách đấu nối ngược lại và các trình tự thử nghiệm số 4 và 5 cũng vậy. Nếu trình tự thử nghiệm số 5 không được tiến hành thì trình tự thử nghiệm số 4 phải được tiến hành với một trong hai kiểu đấu nối (cấp nguồn trên).

6.104. Đặc tính đối với các thử nghiệm ngắn mạch

Khi không quy định dung sai, các thử nghiệm mẫu phải được tiến hành ở các giá trị ít nhất cũng nghiêm ngặt như các giá trị quy định, các giới hạn trên phải được nhà chế tạo thỏa thuận.

6.104.1. Điện áp đặt trước lúc thử nghiệm ngắn mạch

Đối với các thử nghiệm đóng ngắn mạch của mục 6.100.4, điện áp đặt phải như sau:

a. Đối với các thử nghiệm ba pha của một MCĐ ba cực giá trị trung bình của điện áp đặt phải ít nhất bằng điện áp định mức U chia cho $\sqrt{3}$ và không được vượt giá trị đó trên 10 % mà không có sự thỏa thuận của nhà chế tạo.

Sự khác nhau giữa giá trị trung bình các điện áp đặt và các điện áp đặt trên mỗi cực không được quá 5 %.

b. Đối với các thử nghiệm một pha cho một MCĐ ba cực, điện áp đặt vào phải ít nhất bằng giá trị điện áp giữa pha và đất $U/\sqrt{3}$ và không được vượt quá giá trị đó hơn 10% mà không có sự thỏa thuận của nhà chế tạo.

Ghi chú: Với sự thỏa thuận của nhà chế tạo và với lý do thuận tiện cho thử nghiệm, cho phép dùng một điện áp bằng điện áp giữa pha và đất nhân với hệ số cực đầu tiên (1,3 hoặc 1,5) của MCĐ.

Khi MCĐ có thể dự kiến cho thao tác đóng trở lại một pha và khi sự khác nhau về thời gian các tiếp điểm các cực chạm nhau khi thao tác đóng ba cực tiếp sau đó vượt quá 1/2 chu kỳ tần số định mức (xem mục 5.101 ghi chú 2) điện áp đặt vào phải bằng điện áp giữa pha và đất nhân với hệ số cực đầu tiên (1,3 hoặc 1,5) của MCĐ.

c. Đối với một MCĐ đơn cực, điện áp đặt vào phải ít nhất bằng điện áp định mức và không được vượt giá trị ấy trên 10 % mà không được nhà chế tạo thỏa thuận.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.104.2 (Giá trị đỉnh) của dòng đóng ngắn mạch.

Khi giá trị đỉnh của dòng đóng ngắn mạch chưa đạt 100 % dòng điện đóng ngắn mạch định mức trong hai lần thử nghiệm mà theo đó giá trị này được quy định ở mục 6.106.4, thì các thử nghiệm này vẫn còn có giá trị, nếu giá trị đỉnh của dòng điện đóng ngắn mạch đạt 100 % trong một thử nghiệm và 90 % trong một thử nghiệm khác.

Khi tiền hồ quang của một MCĐ là làm sao để không đạt được dòng điện đóng ngắn mạch định mức trong quá trình thao tác đóng - mở đầu tiên của trình tự thử nghiệm số 4, và thậm chí cả sau khi đã hiệu chỉnh thời gian vẫn không đạt được trong quá trình thao tác đóng - mở lần thứ hai, thì trạm thử nghiệm phải theo quy trình sau.

Quy trình này chỉ được áp dụng trong trường hợp thử nghiệm một pha, vì trong quá trình thử nghiệm ba pha, các yêu cầu được nêu lên ở các điểm a) và b) dưới đây được xem như được xác nhận là đúng trong quá trình trình tự thử nghiệm bình thường số 4.

Vì tiền hồ quang phụ thuộc trực tiếp vào điện áp đặt, có khả năng là trình tự thử nghiệm số 4 thường được phân làm các trình tự thử nghiệm 4a và 4b để tránh cưỡng bức bất thường cho MCĐ. Trong trường hợp đó, trình tự thử nghiệm số 4a được mô tả ở mục 6.106.4.1 phải được tiến hành theo trình tự O-t′-CO-t′-CO với dòng điện đóng ngắn mạch định mức giả định ở điện áp giữa pha và đất và với dòng điện cắt ngắn mạch càng gần dòng điện cắt ngắn mạch định mức càng tốt.

Khi phát hiện thấy một tiền hồ quang, cần xem xét hai trường hợp:

a) Khi dòng điện đóng ngắn mạch không đạt được giá trị yêu cầu trong hai lần thử nghiệm đóng và mở do tiền hồ quang gây nên thì phải chứng minh là giá trị dòng điện đóng ngắn mạch đạt được là đại diện cho các điều kiện mà MCĐ cần phải đáp ứng.

b) Khi tiền hồ quang của MCĐ là đáng kể thì phải tiến hành một thử nghiệm đóng - mở đặc biệt để chứng minh rằng MCĐ có thể chịu được cưỡng bức đặt vào nó khi tiền hồ quang làm sao đó để có thể thiết lập được dòng điện đối xứng.

Trong hai trường hợp nêu trên đây, cần phải tiến hành các thử nghiệm bổ sung và vì rất khó mà phân biệt được hai trường hợp đó, nên cần sử dụng cùng một quy trình cho cả hai. Quy trình này nhằm chứng minh:

c) Dòng điện đóng ngắn mạch cực đại có thể đạt được;

d) MCĐ có thể đóng và cắt một dòng điện đối xứng tổng của tiền hồ quang bắt đầu tại đỉnh điện áp đặt vào.

Điều kiện của điểm c) có khả năng thỏa mãn khi tiến hành một thao tác sau khi MCĐ đã khôi phục trạng thái cũ. Điều kiện của điểm d) chỉ có thể thỏa mãn sau khi đã tiến hành một hoặc nhiều thao tác mở.

Do vậy, nếu trong quá trình của trình tự thử nghiệm số 4 hoặc 4a, một trong các điểm a) hoặc b) xẩy ra, thì trình tự thử nghiệm cần được thực hiện trọn vẹn, sau đó phải tiến hành thêm một trình tự thử nghiệm bổ sung CO-t′-CO sau khi MCĐ đã khôi phục trạng thái cũ. Thao tác đóng đầu tiên phải xác minh điều kiện của điểm c, còn thao tác đóng - mở thứ hai phải xác minh điều kiện của điểm a. Thử nghiệm CO thứ hai có thể không làm, nếu như điều kiện của điểm d) đã được thỏa mãn trong quá trình thử nghiệm bình thường số 4 hoặc 4a.

Các thử nghiệm cần được tiến hành ở điện áp giữa pha và đất mà dòng điện đóng ngắn mạch giả định phải ít nhất bằng dòng điện đóng ngắn mạch định mức, và dòng điện cắt ngắn mạch phải càng gần bằng dòng điện cắt ngắn mạch định mức càng tốt.

6.104.3 Dòng điện cắt ngắn mạch

Dòng điện cắt ngắn mạch bởi MCĐ phải được đo ở thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra theo đúng các chỉ dẫn của hình 8 ở trang 98 và phải được thực hiện bằng hai giá trị dưới dây:

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

a) Số trung bình các giá trị hiệu dụng của các thành phần chu kỳ trên tất cả các cực.
b) Giá trị bằng % của thành phần một chiều lớn nhất trong bất kỳ pha nào.

Sự sai lệch giữa số trung bình các giá trị hiệu dụng của các thành phần chu kỳ và các giá trị đạt được trên mỗi pha không được quá 10% giá trị trung bình.

Mặc dù dòng điện cắt ngắn mạch được đo ở thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra, khả năng cắt của MCĐ, ngoài các yếu tố khác, được xác định bởi dòng điện được cắt cuối cùng trong nửa chu kỳ cuối cùng của hồ quang. Do đó mức giảm của thành phần chu kỳ của dòng điện ngắn mạch có thể rất lớn, đặc biệt đối với các MCĐ có thời gian hồ quang kéo dài nhiều nửa chu kỳ dòng điện. Để không làm giảm cưỡng bức, khuyên nên sử dụng mức giảm thành phần chu kỳ của dòng ngắn mạch làm sao cho tại thời điểm ứng với lúc hồ quang chính dập tắt hoàn toàn trên cực cắt cuối cùng, thành phần chu kỳ của dòng điện giả định phải ít nhất bằng 90 % của giá trị thích hợp với trình tự thử nghiệm .

Nếu như các đặc tính của MCĐ như thế nào đó để cho dòng điện ngắn mạch giảm xuống một giá trị nhỏ hơn giá trị của dòng điện cắt giả định, hoặc nếu như dao động ký đồ không cho phép kẻ đúng đường bao các sóng dòng điện, thì giá trị trung bình của các dòng điện cắt ngắn mạch giả định trên tất cả các cực được đo trên dao động ký đồ của dòng điện giả định ở thời điểm tương ứng với lúc các tiếp điểm tách nhau ra được xem như là dòng điện cắt ngắn mạch.

Có thể xác định thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra theo kinh nghiệm của trạm thử nghiệm và loại thiết bị điện thử nghiệm bằng nhiều phương pháp khác nhau, ví dụ bằng cách ghi hành trình của các tiếp điểm trong lúc thử nghiệm, bằng cách ghi điện áp hồ quang, hoặc bằng một thử nghiệm không tải trên MCĐ.

Trong một mạch thử nghiệm tổng hợp có thể xảy ra một sự biến dạng (méo) bổ sung của dòng điện, phụ thuộc vào tỉ số của điện áp hồ quang so với điện áp của mạch dòng điện ở tần số công nghiệp. Để đáp ứng các yêu cầu nêu ra trên đây, trong trường hợp này, để xác định giá trị chính xác của dòng điện cắt ngắn mạch phải áp dụng quy trình cho trong ấn phẩm 427 IEC.

6.104.4 Thành phần một chiều của dòng điện cắt ngắn mạch

Đối với các MCĐ có thời gian mở làm sao mà không thể khống chế được thành phần một chiều, ví dụ như các MCĐ có trang bị các bộ phận ly hợp trực tiếp dòng điện cực đại. Khi các điều kiện thử nghiệm như đã cho ở mục 6.102.2 thì thành phần một chiều có thể lớn hơn giá trị đó đã được qui định cho các trình tự thử nghiệm từ số 1 đến số4 của mục 6.106.

Các MCĐ phải được xem như là đã thỏa mãn trình tự thử nghiệm số 5, thậm chí cả khi tỷ lệ của thành phần một chiều trong quá trình thao tác mở nhỏ hơn giá trị quy định , miễn là số trung bình tỷ lệ các thành phần một chiều trong các thao tác mở của trình tự thử nghiệm vượt qua tỷ lệ quy định của thành một chiều.

6.104.5. Điện áp phục hồi qua độ (TRV) đối với thử nghiệm sự cố trên các đầu cực.

6.104.5.1. Tổng quát .

TRV giả định của mạch thử nghiệm phải được xác định bằng các phương pháp sao cho các dụng cụ dùng để tạo ra và đo các sóng TRV thực tế không gây ảnh hưởng gì đến các sóng đó. Sóng TRV phải được đo ở các đầu cực mà từ đó MCĐ được nối với tất cả các thiết bị đo cần thiết cho thử nghiệm, như các bộ chia điện áp.

Các phương pháp thích hợp được mô tả trọng phụ lục GG (còn xem ở mục 6.104.6)

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Đối với các mạch ba pha, TRV lấy chuẩn là cực cắt đầu tiên , nghĩa là theo điện áp ở các đầu cực của các cực mở, còn hai cực kia đang còn đóng theo mạch thử nghiệm tương ứng như đã qui định ở mục 6.103.3.

Đường cong của TRV giả định của một mạch thử nghiệm được biểu thị bằng đường bao của nó, được kẻ như trong phụ lục FF, và bằng đoạn ban đầu của nó.

TRV quy định cho các thử nghiệm được biểu diễn bằng một đường vạch chuẩn là một đoạn thẳng được xác định trễ thời gian và một đường bao của điện áp phục hồi quá độ ban đầu (ITRV) theo cùng một phương pháp như TRV định mức phù hợp với mục 4.102.2 và các hình 10,11,12, ở các trang 99,100,và 101.

Sóng của TRV giả định của mạch thử nghiệm phải phù hợp với hai yêu cầu sau đây:

- Yêu cầu a)

Đường bao của nó không bao giờ được nằm dưới đường vạch chuẩn qui định .

Ghi chú:Phải nói chính xác rằng sự thỏa thuận của nhà chế tạo là cần thiết để quy định đường bao có thể vượt đường vạch chuẩn quy định bao nhiêu (xem mục 6.104) Điểm này đặc biệt quan trọng khi sử dụng các đường bao có 2 thông số, khi các đường vạch chuẩn có 4 thông số đã được quy định, và trong trường hợp sử dụng các đường bao có 4 thông số khi các đường vạch chuẩn có hai thông số đã được quy định.

- Yêu cầu b)

Phần ban đầu phải đạt tới đỉnh u_i của ITRV chậm nhất vào thời điểm t_i . Phần này sau đó không được đi qua đoạn thẳng xác định trễ thời gian của TRV.

Các yêu cầu này được hình dung bằng hình 12 và các hình từ 23 đến 27 ở trang 101 và các trangtừ 240 đến 242.

6.104.5.2. Các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5

Các đường vạch chuẩn, các đoạn xác định trễ thời gian và ITRV quy định là các giá trị chuẩn hóa đã cho trong các bảng IIA,IIB, IIC, IID, IIE, và III.

Về ITRV nếu thử nghiệm được tiến hành với TRV gồm các phần dao động ban đầu đi qua điểm (u_i t_i) và đường nằm ngang giữa các điểm A và B của hình 12, thì giả thiết rằng cưỡng bức trên MCĐ cũng tương tự như cưỡng bức của một ITRV xác định bởi (u_i t_i), đường nằm ngang từ (u_i t_i) đến B và đoạn dốc ban đầu của TRV.

Do các hạn chế về trạm thử nghiệm, có thể không đáp ứng được đầy đủ yêu cầu của điểm b) mục 6.104.5.1 về trễ thời gian t_d quy định trong các bảng IIA, IIB, IIC, IID hoặc IIE. Khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành, thì loại thiếu hụt đó của TRV của mạch cung cấp phải được bù bằng sự tăng thêm đỉnh điện áp đầu tiên của phía đường dây (xem mục 6.109.3 điểm a). Trễ thời gian của mạch cung cấp phải càng nhỏ càng tốt, nhưng không một trường hợp nào được vượt quá đoạn thẳng xác định các giá trị trễ thời gian giới hạn cho trong các bảng XIVA, XIVB, XIVC, XIVD hoặc XIVE.

Khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành, việc kết hợp các yêu cầu của ITRV và của điện áp phục hồi phía đường dây có thể rất tiện lợi. Nếu ITRV được tổ hợp với điện áp quá độ của một đường dây ngắn có trễ thời gian t_{dl} quy định trong bảng V, thì cưỡng bức toàn bộ thực tế bằng cưỡng bức của một đường dây ngắn không có trễ thời gian. Do đó các yêu cầu về ITRV cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 được xem như là thỏa mãn nếu các trình tự thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn được tiến hành với một đường dây ngắn không có trễ thời gian t_{dl} (còn xem ở mục 6.109.3 điểm C1).

Bảng XIVA

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các giá trị giới hạn tiêu chuẩn của các đoạn thẳng xác định trễ thời gian của điện áp phục hồi quá độ giả định cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành.

Điện áp định mức xêri I. Hộ số của cực đầu tiên 1,5.

Điện áp định mức U (kV)	Trễ thời gian t_d (μs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (μs)
52	20	30	64
72,5	25	41	80

$t_d = 0,15t_1$

Bảng XIVB

Các giá trị giới hạn tiêu chuẩn của các đoạn thẳng xác định trễ thời gian của điện áp phục hồi quá độ giả định cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành.

Điện áp định mức xêri II Hệ số cực đầu tiên 1,5

Đang nghiên cứu

Bảng XIVC

Các giá trị giới hạn tiêu chuẩn của các đoạn thẳng xác định trễ thời gian của điện áp phục hồi qúa độ giả định cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành .

Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV. Hệ số cực đầu tiên 1,3.

Điện áp định mức U (kV)	Trễ thời gian t_d (μs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (μs)
100	8	53	34
123	10	65	42
145	12	77	50
170	14	90	59

$t_d = 0,15\ t_1$

Bảng XIVD

Các giá trị giới hạn tiêu chuẩn của các đoạn thẳng xác định trễ thời gian của điện áp phục hồi quá độ giả định cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành.

Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV. Hệ số cực đầu trên 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Trễ thời gian t_d (μs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (μs)
100	9	61	40
123	11	75	49
145	13	89	58
170	16	104	68

$t_d = 0,15\ t_1$

Bảng XIVE

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Bảng XIV E

Các giá trị giới hạn tiêu chuẩn của các đoạn thẳng xác định trễ thời gian của điện áp phục hồi quá độ giả định cho các trình tự thử nghiệm số 4 và số 5 khi các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng được tiến hành

Điện áp định mức ñ 245 kV . Hệ số cực đầu tiên 1,3.

Điện áp định mức U (kV)	Trễ thời gian t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)
245	20	130	85
300	24	159	103
362	29	192	125
420	33	223	145
525	42	279	181
765	61	406	264

$t_a = 0,15\ t_1$

6.104.5.3 Trình tự thử nghiệm số 3

Đối với các điện áp định mức ≤ 72,5 kV, người ta dùng các đường vạch chuẩn có hai thông số. Các giá trị chuẩn hóa quy định cho trong các bảng XVA và XVB.

Đối với các điện áp định mức ≥ 100 kV, người ta dùng các đường vạch chuẩn có 4 thông số. Các giá trị chuẩn hóa quy định cho trong các bảng XVC, XVD và XCE. Các giá trị t_d và t' không nằm trong ngoặc đơn là các giá trị giới hạn dưới, khuyên không nên giảm nữa, còn các giá trị trong ngoặc đơn là các giới hạn trên, khuyên không nên vượt quá trong quá trình thử nghiệm.

Bảng XVA

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 3. Điện áp định mức xêri I

Biểu diễn bằng hai thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_3(µs)	Trễ thời gian t_d(µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (u_s)	Tốc độ tăng u_c / t_3 (kV/µs)
3,6	6,6	17	3	2,2	9	0,39
7,2	13	22	4	4,4	12	0,60
12	22	26	5	7,3	14	0,85
17,5	32	31	6	11	17	1,04
24	44	38	8	15	20	1,16
36	66	46	9	22	25	1,44
52	96	57	11	32	30	1,68
72,5	133	72	14	44	38	1,85

$u_c = 1,5 \times 1,5\sqrt{2/3}\,U$; $t_d = 0,2\ t_3$; $u' = 1/3\ u_c$

Bảng XVB

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 3
Điện áp định mức Xêri II
Cách biểu diễn bằng hai thông số .Hệ số cực đầu tiên 1,5
Đang nghiên cứu

Bảng XVC

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 3
Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV
Cách biểu diễn bằng bốn thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,3

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (μs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (μs)	Trễ thời gian t_d (μs)	Điện áp u′ (kV)	Thời gian t′ (μs)	Tốc độ tăng u_1/t_1 (kV/μs)
100	106	35	159	158	2 (9)	53	20 (27)	3
123	131	44	196	198	2 (11)	65	24 (33)	3
145	154	51	231	230	2 (13)	77	28 (38)	3
170	180	60	271	270	2 (15)	90	32 (45)	3

$u_1 = 1{,}3\sqrt{2/3}\,U$ $t_2 = 4{,}5t_1$ $u_c = 1{,}5u_1$
$t_d = 2$ μs hoặc $0{,}25t_1$ $u' = 1/2\ u_1$

Bảng XVD

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ định mức cho trình tự thử nghiệm số 3
Điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV
Cách biểu diễn bằng bốn thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (μs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (μs)	Trễ thời gian t_d (μs)	Điện áp u′ (kV)	Thời gian t′ (μs)	Tốc độ tăng u_1/t_1 (kV/μs)
100	122	41	184	185	2 (10)	61	22 (31)	3
123	150	50	226	225	2 (13)	75	27 (38)	3
145	178	59	266	266	2 (15)	89	32 (44)	3
170	208	69	312	311	2 (17)	104	37 (52)	3

$u_1 = 1{,}5\sqrt{2/3}\,U$ $t_2 = 4{,}5t_1$ $u_c = 1{,}5u_1$
$t_d = 2$ μs hoặc $0{,}25t_1$ $u' = 1/2\ u_1$

Bảng XVE

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

thử nghiệm số 3. Điện áp định mức ñ 245 Kv
Cách biểu diễn bằng 4 thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,3

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1(kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Trễ thời gian t_d(µs)	Điện áp u′ (kV)	Thời gian t′ (µs)	Tốc độ tăng u_1/t_1 (kV/µs)
245	260	87	390	392	2(22)	130	45 (65)	3
300	318	106	478	477	2(27)	159	55 (80)	3
362	384	128	576	576	2(32)	192	66 (96)	3
420	446	149	669	671	2(37)	223	76 (111)	3
525	557	186	836	837	2(46)	279	95 (139)	3
765	812	271	1218	1220	2(68)	406	137(203)	3

$u_1 = 1{,}3\sqrt{2/3}\,U$ $t_2 = 4{,}5t_1$ $u_c = 1{,}5u_1$
t_d = 3µs hoặc 0,25t_1 u′ =1/2 u_1

6.104.5.4. Trình tự thử nghiệm số 2

Đối với các điện áp định mức ≤ 72,5 kV, người ta dùng các đường vạch chuẩn có hai thông số. Các giá trị tiêu chuẩn quy định cho trong các bảng XVIA và XVIB.

Đối với các điện áp định mức ≥ 100kV, người ta dùng các đường vạch chuẩn có 4 thông số. Các giá trị tiêu chuẩn quy định cho trong các bảng XVIC , đối với t_d và t′ các giá trị không nằm trong ngoặc đơn là các giới hạn dưới, khuyên không nên giảm xuống thấp hơn nữa, còn các giá trị nằm trong ngoặc đơn là các giới hạn trên, khuyên không nên vượt quá khi tiến hành thử nghiệm.

Ghi chú: Xét rằng sự đóng góp của các MBA vào dòng điện ngắn mạch là tương đối lớn đối với các giá trị dòng điện ngắn mạch nhỏ, và cả trong các lưới có trung tính nối đất có điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV, một số tương đối lớn các MBA trung tính cách ly còn đang vận hành, nên TRV quy định cho các trình tự thử nghiệm số 2 và số 1 dựa trên hệ số cực đầu tiên là 1,5 cho các điện áp định mức từ 100 kV đến 245kV. Lập luận đó cũng áp dụng cho trình tự thử nghiệm số 1đối với các điện áp mức ñ 300 kV

Bảng XVIA

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 2.
Điện áp định mức thuộc xêri I
Cách biểu diễn bằng 2 thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_3 (µs)	Trễ thời gian t_d (µs)	Điện áp u' (kV)	Thời gian t' (µs)	Tốc độ tăng u_c/t_3 (kV/µs)
3,6	6,6	9	2	2,2	5	0,77
7,2	13	11	2	4,4	6	1,20
12	22	13	3	7,3	7	1,70
17,5	32	15	3	11	8	2,14
24	44	19	4	15	10	2,32
36	66	23	5	22	12	2,88
52	96	28	6	32	15	3,41
72,5	133	36	7	44	19	3,70

$U_c = 1{,}5 \times 1{,}5\sqrt{2/3}\,U$; $t_d = 0{,}2\ t_3$; $u_{à} = 1/3\ u_c$

Ghi chú: Trong các trạm thử nghiệm có thể khó đạt được các giá trị nhỏ của thời gian t_3 . Khuyên nên dùng thời gian ngắn nhất có thể thực hiện được và giá trị đó cần được đưa vào báo cáo thử nghiệm.

Bảng XVIB

Bảng XVIB

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

thử nghiệm số 2.
Điện áp định mức thuộc xêri II
Cách biểu diễn bằng 2 thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,5
Đang nghiên cứu.

Bảng XVIC

Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 2
Điện áp định mức ñ 100 kV.
Cách biểu diễn bằng 4 thông số. Hệ cực đầu tiên 1,5
cho các điện áp từ 100 kV đến 245 kV và 1,3 cho các điện áp định mức ñ 300 kV

Điện áp định mức U (kV)	Điện áp chuẩn đầu tiên u_1 (kV)	Thời gian t_1 (µs)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_2 (µs)	Trễ thời gian t_d (µs)	Điện áp u′ (kV)	Thời gian t′ (µs)	Tốc độ tăng u_1/t_1 (kV/µs)
100	122	24	184	180	5 (6)	61	17 (18)	5
123	151	30	226	225	5 (8)	75	20 (23)	5
145	178	36	266	270	5 (9)	89	23 (27)	5
170	208	42	312	315	5 (11)	104	26 (31)	5
245	300	60	450	450	5 (15)	150	35 (45)	5
300	318	64	478	480	5 (16)	159	37 (48)	5
362	384	77	576	578	5 (19)	192	43 (58)	5
420	446	89	669	668	5 (22)	223	50 (67)	5
525	557	111	836	833	5 (28)	279	61 (84)	5
765	812	162	1218	1215	5 (41)	406	86 (122)	5

U từ 100 kV đến 245 kV $u_1 = 1{,}5\sqrt{2/3}\,U$ $t_2 = 7{,}5\ t_1$ $u_c = 1{,}5u_1$
U ≥ 300 kV $u_1 = 1{,}3\sqrt{2/3}\,U$ $t_d = 5$ µs hoặc $0{,}25t_1$ $u' = 1/2\ u_1$

6.104.5.5.Trình tự thử nghiệm số 1

Đối với các điện áp định mức < 100 kV, giá trị đỉnh của TRV phải tương ứng với giá trị quy định thích hợp đối với trình tự thử nghiệm số 2 trong các bảng XVIA và XVIB. Do khó đạt được các thời gian t_3 ngắn trong các trạm thử nghiệm ở các dòng điện nhỏ nên không quy định một giá trị nào cả. Người ta sẽ sử dụng giá trị nhỏ nhất có khả năng đạt được, miễn là không nhỏ hơn các giá trị cho ở trong bảng XVIA và XVIB.

Với các điện áp định mức ≥ 100 kV người ta đưa vào hệ số 0,9 để tính đến vấn đề là chỉ khoảng 90% điện áp của mạch xuất hiện ở các đầu cực của MBA dùng để cung cấp dòng điện ngắn mạch tổng ở mức đó.

Các đường vạch chuẩn có hai thông số dược sử dụng cho tất cả các điện áp định mức, các giá trị tiêu chuẩn quy định được cho trong bảng XVII. Thời gian tới đỉnh là hàm của tần số riêng của các MBA.

Bảng XVII
Các giá trị tiêu chuẩn của điện áp phục hồi quá độ giả định cho trình tự thử nghiệm số 1.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Điện áp định mức ñ 100 kV
Cách biểu diễn bằng hai thông số. Hệ số cực đầu tiên 1,5

Điện áp định mức U (kV)	Giá trị đỉnh của TRV u_c (kV)	Thời gian t_3(µs)	Trễ thời gian t_d(µs)	Điện áp u′ (kV)	Thời gian t′ (µs)	Tốc độ tăng u_c/t_3 (kV/µs)
100	187	34	4	62	16	5,5
123	230	40	4	77	18	5,8
145	272	45	6	91	21	6,0
170	319	51	6	106	23	6,2
245	459	66	8	153	30	7,0
300	562	73	9	187	33	7,7
362	678	8	10	226	37	8,3
420	78	88	11	262	40	8,9
525	984	98	12	328	45	10,0
765	1434	114	14	478	52	12,6

$U_c = 1,7 \times 1,5\sqrt{2/3}\,U \times 0,9$; $u' = 1/3u_c$; $t_d = 0,123\ t_3$

Ghi chú: Trong các trạm thử nghiệm có thể đạt được các giá trị thời gian t_3 nhỏ khuyên nên dùng thời gian ngắn nhất có thể đạt được, và giá trị này sẽ được đưa vào báo cáo thử nghiệm.

6.104.6. Đo điện áp phục hồi quá độ:

Trong quá trình làm thử nghiệm ngắn mạch, các đặc tính của MCĐ như điện áp hồ quang, suất dẫn điện sau hồ quang và sự hiện diện của của điện trở đóng cắt (nếu có) sẽ tác động đến điện áp phục hồi quá độ. Do vậy điện áp phục hồi quá độ sẽ ít nhiều khác sóng TRV giả định của mạch thử nghiệm, trên cơ sở đó mà xây dựng các điều kiện vận hành tùy theo các đặc tính của MCĐ.

Trừ khi ảnh hưởng của MCĐ không lớn lắm và khi dòng điện cắt không chứa thành phần một chiều đáng kể, thì việc ghi trong quá trình thử nghiệm sẽ không được sử dụng để đánh giá các đặc tính của điện áp phục hồi quá độ giả định của mạch và điều đó phải được tiến hành bằng các phương tiện khác nhau như được mô tả ở phụ lục GG.

Tuy nhiên, tốt hơn là nên ghi điện áp phục hồi quá độ trong quá trình thử nghiệm để kiểm tra các đặc tính giả định của mạch thử nghiệm.

6.104.7. Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp

Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp của mạch thử nghiệm có thể cho bằng % của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp quy định sau đây. Điện áp đó không được nhỏ hơn 95% giá trị quy định và phải được duy trì ít nhất trong 0,1s.

Để đạt được điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp mong muốn trong một trạm thử nghiệm có máy phát điện, máy phát thử nghiệm có thể có kích thước tạm thời tăng lên trong quá trình ngắn mạch.

Về các mạch thử nghiệm tổng hợp, các thông tin chi tiết và các dung sai cho trong ấn phẩm 427 IEC.

Đối với các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản của mục 6.106 điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp phải được quy định như sau, có xét đến giá trị 95% tối thiểu đã nêu ở trên.

a) Đối với các thử nghiệm ba pha cho một MCĐ ba cực giá trị trung bình của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp bằng điện áp U của MCĐ chia cho $\sqrt{3}$.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp ở bất kỳ cực nào không được khác trên 20% giá trị trung bình vào cuối thời gian mà điện áp đó được duy trì

b) Đối với các thử nghiệm một pha cho một MCĐ ba cực, điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp bằng tích của giá trị pha đất $U/\sqrt{3}$ nhân với hệ số cực đầu tiên (1,3 hoặc 1,5). Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp có thể giảm xuống đến $U/\sqrt{3}$ sau một khoảng thời gian bằng một chu kỳ tần số định mức.

c) Đối với một MCĐ đơn cực, điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp bằng điện áp định mức U của MCĐ.

Điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp phải được đo giữa các đầu cực của một cực trong mỗi pha của mạch thử nghiệm. Giá trị hiệu dụng được xác định trên dao động ký đồ trong một khoảng thời gian bằng một nửa chu kỳ và một chu kỳ của tần số thử nghiệm sau khi hồ quang đã bị dập tắt hoàn toàn như đã được chỉ ra ở hình 28 trang 245. Khoảng cách thẳng đứng (lần lượt là V_1, V_2 và V_3) giữa đỉnh của nửa sóng thứ hai và đường thẳng vạch giữa đỉnh các nửa sóng trước và sau đó; khoảng cách đó chia cho $2\sqrt{2}$ và nhân với cỡ đo lường thích hợp sẽ cho giá trị hiệu dụng của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp đã ghi được.

6.105. Quy trình thử nghiệp khi ngắn mạch

6.105.1. Khoảng thời gian giữa các lần thử nghiệm

Các thử nghiệm cơ bản về ngắn mạch, và nếu có, về sự cố trên đường dây ngắn bao gồm các xêri trình tự thử nghiệm được quy định ở các mục 6.106 và 6.109. Các thao tác và các khoảng cách thời gian giữa các trình tự thử nghiệm đều được rút ra từ trình tự thao tác định mức của MCĐ được cho ở mục 4.104.

Khoảng thời gian giữa các thao tác cá thể của một trình tự thử nghiệm phải là các khoảng thời gian của trình tự thao tác định mức của MCĐ theo điều khoản sau:

Nếu với khoảng thời quy định mà khó thỏa mãn các điều kiện thử nghiệm thì các khoảng cách thời gian cho thử nghiệm phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Vì các lý do khác, thỉnh thoảng có thể cần vượt khoảng thời gian quy định, ví dụ do quy trình thử nghiệm tổng hợp phức tạp hơn, hoặc có thể cần tiến hành các hiệu chỉnh nhỏ trên các thiết bị điều khiển và đo lường, hoặc để kích thích hay hòa đồng bộ các máy phát điện của một trạm thử nghiệm lớn. Trong các trường hợp như vậy miễn là khoảng thời gian đó không vượt quá 10 min khi khoảng thời gian định mức là 3 min thì các thử nghiệm phải được xem là có giá trị. Giá trị thực của khoảng thời gian giữa các thao tác phải dược cho vào báo cáo thử nghiệm.

Cũng có khả năng gặp phải các khó khăn về thiết bị của trạm thử nghiệm, và khoảng thời gian dài hơn 10 min có thể là cần thiết. Miễn là một khoảng thời gian như vậy không phải do một thao tác sai của MCĐ và không ảnh hưởng gì đến trạng thái cũng như tác động của MCĐ, thì khoảng thời gian tổng là cho phép, nếu nó không xảy ra quá một lần trong quá trình một xêri trình tự thử nghiệm nào đó.

Mặt khác khoảng thời gian giữa các thử nghiệm không được nhỏ hơn 2 min khi khoảng thời gian định mức là 3 min. Khoảng thời gian phải được ghi lại với dung sai khoảng gần 1/2 min.

6.105.2. Đặt một nguồn năng lượng phụ vào các bộ phận ly hợp mở. Thử nghiệm cắt

Khi nào có thể thì nguồn năng lượng phụ phải được đặt vào các bộ phận ly hợp sau khi ngắn mạch bắt đầu; nhưng nếu điều đó là không thể làm được, nguồn năng lượng phụ đó

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

phải được đặt vào trước lúc bắt đầu ngắn mạch (với điều hạn chế là các tiếp điểm chưa bắt đầu chuyển động trước lúc ngắn mạch sảy ra). Cần phải chứng minh hoặc làm cho rõ ràng bằng một thử nghiệm là MCĐ có thể mở chính xác ở dòng điện ngắn mạch quy định mà không nhận được một lệnh mở cho trước. Việc đương nhiên đó có thể nhận được bằng các thử nghiệm với điện áp giảm bớt.

6.105.3. Đặt một nguồn năng lượng phụ vào các bộ phận ly hợp mở . Thử nghiệm đóng và cắt

Một thử nghiệm đóng - cắt, khác thử nghiệm ở mục 6.106.5, nguồn năng lượng phụ không được đặt vào các bộ phận ly hợp mở trước khi MCĐ tới được vị trí đóng của nó. Trong các thao tác đóng - mở của trình tự thử nghiệm số 4, xem mục 6.106.4, nguồn năng lượng không được đặt trước ít nhất một nửa chu kỳ kể từ thời điểm đóng các tiếp điểm. Cho phép chậm mở MCĐ để cho thành phần một chiều không vượt quá giá trị cho phép .

6.105.4. Khoá mạch đóng khi ngắn mạch

Trừ khi MCĐ được trang bị bộ phận ly hợp với dòng điện đóng, hoặc một thiết bị tương đương, cần phải xác minh là nó đóng hoàn hảo, mà không có chập chờn thái quá khi thành phần chu kỳ của dòng điện giảm đi không đáng kể trong quá trình đóng. Nếu như việc đó không thể kiểm tra bằng trình tự thử nghiệm số 4 hoặc bằng các phương án cho phép, thì thử nghiệm phải được lặp lại ở điện áp giảm nhẹ, bằng cách sử dụng một mạch thử nghiệm có dòng điện đóng ngắn mạch định mức với thành phần chu kỳ giảm đi không đáng kể.

Đôi khi khó mà xác định được là một MCĐ đóng được hay không và đóng vào thời điểm nào. Vì lẽ đó mà không thể qui định một quy trình thử nghiệm bao trùm tất cả các trường hợp và nếu cần, phương pháp được dùng để kiểm tra hiệu quả của việc khoá mạch đóng phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

6.105.5. Các thử nghiệm không có hiệu lực

Có thể cần tiến hành một số lần thử nghiệm ngắn mạch nhiều hơn số lần do tiêu chuẩn này yêu cầu. Trường hợp một thử nghiệm không có hiệu lực trong một trình tự thì phần không có hiệu lực của trình tự thử nghiệm có thể được lặp lại mà không khôi phục trạng thái của MCĐ. Trường hợp MCĐ bị hỏng trong các thử nghiệm bổ sung thì MCĐ phải được khôi phục trạng thái và lặp lại một trình tự thử nghiệm hoàn chỉnh.

Ghi chú: Trong một trình tự tự động đóng trở lại nhanh, O-t-CO được xem là một phần, còn thao tác CO tiếp theo cũng được xem như là một phần.

6.106. Các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản

Các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản phải gồm các trình tự thử nghiệm từ 1 đến 5 qui định sau đây :

Các dòng điện cắt có thể lệch với các giá trị quy định không quá 20% của các giá trị quy định cho các trình tự thử nghiệm số 1 và số 2 và không quá 10% cho các trình tự thử nghiệm số 3.

Giá trị đỉnh của dòng ngắn mạch trong quá trình thử nghiệm cắt thuộc các trình tự thử nghiệm số 4, số 4b và số 5 không dược vượt quá 110% khả năng đóng ngắn mạch định mức của MCĐ.
Để cho thử nghiệm được thuận lợi, cho phép đưa một thao tác đóng vào trước mọi thao tác mở trong các trình tự thử nghiệm số 1, 2, 3, và 5.

6.106.1. Trình tự thử nghiệm số 1.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Trình tự thử nghiệm số 1 bao gồm trình tự thao tác định mức chỉ giới hạn ở các thao tác mở tại 10% dòng điện cắt ngắn mạch định mức với thành phần một chiều nhỏ hơn 20% và các điện áp phục hồi quá độ và ở tần số công nghiệp như đã được quy định trong các mục 6.104.5.5 và 6.104.7 (xem thêm các bảng XVIA, XVIB và XVII).

6.106.2. Trình tự thử nghiệm số 2

Trình tự thử nghiệm số 2 gồm trình tự thao tác định mức, chỉ giới hạn ở các thao tác mở tại 30 % dòng điện cắt ngắn mạch định mức với thành phần một chiều nhỏ hơn 20% và điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp như đã quy định ở mục 6.104.5.4, trong các bảng XVIA, XVIB, XVIC, và mục 6.104.7.

6.106.3. Trình tự thử nghiệm số 3

Trình tự thử nghiệm số 3 gồm trình tự thao tác định mức, chỉ giới hạn ở các thao tác mở tại 60% dòng điện cắt ngắn mạch định mức với thành phần một chiều nhỏ hơn 20%, và điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp như đã qui định ở mục 6.104.5.3, trong các bảng XVA, XVB, XVC, XVD, XVE và ở mục 6.104.7.

6.106.4. Trình tự thử nghiệm số 4

Trình tự thử nghiệm số 4 gồm trình tự thao tác định mức ở 100% dòng điện cắt ngắn mạch định mức có xét đến mục 6.104.3, và điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp như đã quy định trong các bảng IIA, IIB, IIC, IID, IIE, III và ở mục 6.104.7, và ở 100% dòng điện đóng ngắn mạch định mức có xét đến mục 6.104.2 và đến điện áp đặt vào như đã qui định ở mục 6.104.1 (xem thêm các bảng XIVA, XIVB, XIVC, XIVD và XIVE)

Đối với trình tự thử nghiệm này, tỷ lệ thành phần một chiều không được vượt qúa 20% thành phần chu kỳ.

Khi tiến hành thử nghiệm một pha trên một cực của MCĐ ba cực hoặc khi các đặc tính của trạm thử nghiệm thế nào đó mà không thể thực hiện trình tự thử nghiệm số 4 trong các giới hạn quy định của điện áp đặt của mục 6.104.1, của dòng điện đóng ở mục 6.104.2, của dòng điện cắt ở mục 6.104.3, của điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp ở các mục 6.104.2 và 6.104.7 có xét đến các mục 6.105.3 và 6.105.4 thì các thử nghiệm đóng và cắt của trình tự thử nghiệm số 4 có thể được tiến hành riêng rẽ như sau:

6.106.4.1.Trình tự thử nghiệm số 4 a, thử nghiệm đóng

C - t′ - C trong trường hợp một trình tự các thao tác định mức O -t - CO - t′ - CO.

C - t″- C trong trường hợp một trình tự các thao tác định mức .

CO - t″- CO ở 100% dòng điện đóng ngắn mạch định mức và ở điện áp đặt vào như được quy định ở mục 6.104.1

6.106.4.2. Trình tự thử nghiệm số 4b, thử nghiệm cắt

O - t - O - t′ - O trong trường hợp trình tự các thao tác định mức O - t -CO - t′ - CO.

O - t″ - O trong trường hợp trình tự các thao tác định mức CO - t″ - CO ở 100% dòng điện cắt ngắn mạch định mức.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Và với điện áp phục hồi qua độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp như đã được quy định ở các mục 6.104.5.2 và 6.104.7.

Tuy nhiên, khi trình tự thử nghiệm số 4 được tiến hành theo các trình tự thử nghiệm 4a và 4b, hoặc là trình tự thử nghiệm 4 a phải là một trình tự các thao tác định mức hoàn chỉnh với dòng điện cắt, điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp càng gần với các giá trị quy định cho trình tự thử nghiệm số 4 càng tốt, hoặc là trình tự thử nghiệm số 4b phải là một trình tự các thao tác định mức hoàn chỉnh với dòng điện đóng, và điện áp đặt vào càng gần các giá trị qui định cho trình tự thử nghiệm số 4 càng tốt.

Cho phép khôi phục trạng thái ban đầu của MCĐ như đã chỉ ở mục 6.102.8.5 giữa các trình tự thử nghiệm số 4a và số 4b.

Nếu có thể xác minh ở 100% của dòng điện đòng ngắn mạch định mức trong một trình tự thử nghiệm khác với trình tự thử nghiệm số 4, ví dụ như trình tự thử nghiệm số 5, thì cho phép chỉ tiến hành trình tự thử nghiệm 4b thay cho trình tự thử nghiệm số 4.

6.106.5. Trình tự thử nghiệm số 5

Trình tự thử nghiệm số 5 chỉ áp dụng cho các MCĐ có khoảng thời gian τ nhỏ hơn 80 ms, được xác định theo mục 4.101.2.

Trình tự thử nghiệm số 5 gồm có trình tự các thao tác định mức, chỉ được giới hạn ở các thao tác mở ở 100% dòng điện cắt ngắn mạch định mức với tỷ lệ thành phần một chiều bằng giá trị định mức thích hợp quy định ở mục 4.101, với điện áp phục hồi quá độ và điện áp phục hồi tần số công nghiệp như đã qui định ở các mục 6.104.5.2 và 6.104.7 (xem thêm mục 6.106.6) (về việc tham khảo các bảng, xem mục 6.106.4)

Tuy nhiên, trong trường hợp một MCĐ có thiết kế làm sao đó mà không thể đạt được vị trí đóng của mình khi đóng vào ngắn mạch, thì trình tự thử nghiệm số 5 phải được thực hiện với trình tự các thao tác định mức.

Đối với MCĐ dự kiến để sử dụng ở những nơi mà tỷ lệ của thành phần một chiều có thể đạt được một giá trị cao hơn giá trị tương ứng ở hình 9 trang 99, như có thể xảy ra ở các nơi gần các trung tâm phát điện, thì các thử nghiệm phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. Xem ghi chú ở mục 4.101.2 và mục 8.103.1.

6.107. Thử nghiệm theo dòng điện tới hạn

6.107.1. Trường hợp áp dụng

Các thử nghiệm này là các thử nghiệm ngắn mạch bổ sung cho các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản được nêu trong mục 6.106 và chỉ áp dụng cho các MCĐ có dòng điện tới hạn dưới 10% dòng điện cắt ngắn mạch định mức. Giả thiết đây là trường hợp nếu trung bình của các thời gian hồ quang trong trình tự thử nghiệm số 1, mục 6.106.1 cao hơn nhiều so với đại lượng đó đạt được trong trình tự thử nghiệm số 2, mục 6.101.2.

6.107.2.Dòng điện thử nghiệm

Khi các thử nghiệm ở dòng điện tới hạn được áp dụng, các thử nghiệm này phải được tiến hành với các dòng điện nằm trong gam từ 4% đến 6% và trong gam từ 2% đến 3% của dòng điện cắt ngắn mạch định mức .

Ghi chú: Các thử nghiệm cắt các dòng điện cảm yếu đều do mục 6.112 đảm nhiệm

6.107.3. Các trình tự thử nghiệm ở dòng điện tới hạn

Các trình tự thử nghiệm ở dòng tới hạn phải chỉ là đối với các trình tự thử nghiệm số 1, mục 6.106.1 với các dòng điện cắt qui định ở mục 6.107.2 và với các đặc tính TRV của trình tự thử nghiệm số 1 đã sửa đổi bằng cách nhân thời gian t_3 cho ở mục 6.104.5.4 bảng

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

XVIA, XVIB, XVII với hệ số $\sqrt{10 / X}$, trong đó X là dòng điện cắt tính bằng % của dòng điện cắt ngắn mạch định mức.

Ghi chú: *Sự điều chỉnh này dựa trên vấn đề là các điện dung của mạch thử nghiệm là như nhau cho trình tự thử nghiệm số 1 và các trình tự thử nghiệm với dòng điện tới hạn .*

6.108. Thử nghiệm ngắn mạch cho một pha

6.108.1. Trường hợp áp dụng

Các thử nghiệm ngắn mạch cho một pha bổ sung cho các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản bao trùm bởi mục 6.106 và chỉ áp dụng cho các MCĐ ba cực được sử dụng trong các lưới điện có trung tính nối đất, hoặc cả ba cực được đặt trong cùng một vỏ, hoặc ba cực riêng rẽ nhau được nối cơ khí với nhau và được trang bị một bộ ly hợp mở chung. Các thử nghiệm được dùng để chứng minh rằng tác động của MCĐ không chịu ảnh hưởng bất lợi do sự xuất hiện các lực không đối xứng.

6.108.2. Dòng điện thử nghiệm và điện áp phục hồi

Phải xác minh hoặc chứng minh rằng MCĐ có khả năng cắt dòng điện cắt ngắn mạch định mức với thành phần một chiều không vượt quá 20 % thành phần chu kỳ, dòng điện chỉ đặt vào một cực, và điện áp phục hồi quá độ thỏa mãn các điều kiện ở các điểm a) và b) của mục 6.104.5.1 với các giá trị tiêu chuẩn rút từ các bảng IIA, IIB, IID và IIE, bằng cách chia các điện áp cho hệ số cực đầu tiên ghi ở trên đầu các bảng, còn các đặc tính thời gian giữ nguyên không đổi.

ở đâu thấy cần, việc sử dụng các điều khoản của mục 6.104.5.2 có thể là tốt về các hạn chế do trạm thử nghiệm gây nên. Giá trị quy định của điện áp phục hồi tần số công nghiệp (mục 6.104.7) là giá trị pha-đất $U/\sqrt{3}$ của điện áp định mức của MCĐ.

6.108..3. Trình tự thử nghiệm

Trình tự thử nghiệm chỉ gồm một thử nghiệm cắt, dòng điện được đặt vào như sau:

a) vào một cực ngoài cùng khi MCĐ có 3 cực đặt trong một vỏ chung.
b) với các MCĐ có 3 cực rời nhau nối cơ khí với nhau, chỉ đặt vào cực nào cho cường bức lớn nhất trên cơ cấu đấu nối giữa các cực.

6.109. Thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn

6.109.1. Trường hợp áp dụng

Các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn là các thử nghiệm ngắn mạch bổ sung cho các trình tự thử nghiệm ngắn mạch cơ bản bao trùm bởi mục 6.106 và chỉ áp dụng cho các MCĐ 3 cực dự kiến để nối trực tiếp vào các đường dây tải điện trên không (ĐDK) có điện áp định mức ≥ 52 kV và dòng điện cắt ngắn mạch định mức > 12,5 kA.

6.109.2. Dòng điện thử nghiệm

Dòng điện thử nghiệm phải tính đến các tổng trở phía nguồn cung cấp và phía đường dây.

Tổng trở phía nguồn cung cấp phải là tổng trở tương ứng với gần 100 % dòng điện cắt ngắn mạch định mức và giá trị pha-đất của điện áp định mức. Quy định hai giá trị tổng trở phía đường dây lần lượt tương ứng với mức giảm thành phần chu kỳ của dòng điện cắt ngắn mạch đến 90 % và 75 %.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Khi thử nghiệm, chiều dài đoạn dây thể hiện phía phụ tải của MCĐ có thể khác với chiều dài đoạn dây tương ứng với các dòng điện bằng 90% và 75% của dòng điện cắt ngắn mạch định mức cho phép sai lệch với độ dài lý thuyết trên là - 20 % cho các thử nghiệm ở 90 % và sai lệch ± 20 %. Cho các thử nghiệm ở 75 %; các dung sai + 5 %, và ± 5% về dòng điện theo thứ tự tạo nên lề dự trữ đủ dùng so với các sai lệch trên (xem mục 6.109.5). Đối với các thử nghiệm này tỷ lệ của thành phần một chiều tại thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra phải nhỏ hơn 20 %.

6.109.3. Mạch thử nghiệm

Mạch thử nghiệm là mạch một pha và gồm có một mạch cấp nguồn và một mạch phía đường dây.

Mạch cấp nguồn phải thỏa mãn các điều kiện sau đây tương ứng với các điều kiện sự cố ở các đầu cực:

a) TRV giả định của mạch cấp nguồn phải thỏa mãn yêu cầu a) và về nguyên tắc, cả yêu cầu b) của mục 6.104.5.1 với các giá trị tiêu chuẩn cho trong các bảng IVA, IVB và IVC. Do các hạn chế về trạm thử nghiệm, như đã nêu ở mục 6.104.5.2 có thể không thỏa mãn được yêu cầu của điểm b).

Mọi sự bất cập như vậy của TRV của mạch cấp nguồn khi làm thử nghiệm sự số trên đường dây ngắn phải được bù trừ bằng độ tăng đỉnh nhọn điện áp trên đỉnh đầu của điện áp phía đường dây.

b) Giá trị quy định của điện áp phục hồi tần số công nghiệp (mục 6.104.7) của mạch cấp nguồn là giá trị pha - đất $U/\sqrt{3}$ của điện áp định mức.

Mạch điện phía đường dây phải thỏa mãn yêu cầu sau đây:

c) Dao động của TRV giả định phía đường dây phải có dạng sóng gần hình tam giác, nhưng có thể có trễ thời gian và các đỉnh được vê tròn chút ít như đã cho ở bảng V và hình 14 trang 102.

Nếu như không thể biểu diễn ITRV ở phía cấp nguồn, thì việc dùng dao động điện áp phía đường dây không có trễ thời gian sẽ bù được phần nào sự không có ITRV. Điện áp phục hồi quá độ TRV của mạch thử nghiệm phải đáp ứng các yêu cầu của mục 6.109.4.

Ghi chú: Mỗi lần khi một bất cập ở phía cấp nguồn được bù trừ bằng một sự tăng điện áp phía đường dây như đã nêu ra trên đây, điều chủ yếu là cần xem xét kỹ các hậu quả khác nhau của sự phân tích điện áp giữa các phần tử được thử nghiệm.

Các đặc tính khác của các mạch điện phía nguồn và phía đường dây phải gần phù hợp với các đặc tính định mức đã nêu khi có sự cố trên đường dây ngắn đã cho ở mục 4.105 và phù hợp với các giá trị rút ra từ các giá trị đó và tự động thử nghiệm (xem phụ lục AA).

Có thể là cần thiết tiến hành một số hiệu chỉnh, nhất là về mặt phân phối tổng trở ở tần số công nghiệp giữa các mạch phía nguồn và phía đường dây để khắc phục mọi sự sai khác giữa hệ số đỉnh định mức và hệ số đỉnh thực tế của mạch đo từ phía đường dây, loại ra ngoài sự hiệu chỉnh do việc bù trừ dự kiến ở điểm a) trên đây.

6.109.4. Điện áp phục hồi quá độ (TRV)

TRV giả định của mạch thử nghiệm đo được ở các cực của MCĐ là một tổ hợp của các thành phần phía cấp nguồn và phía đường dây như đã nêu ở hình AA1 trang 256.

Thời gian t_L của đỉnh đầu của TRV giả định quy định phía đường dây và giá trị u_T của điện áp tại thời điểm đó phải được xác định từ các đặc tính định mức cho sự cố trên đường dây ngắn, cho ở mục 4.105 và từ dòng điện thử nghiệm thực (*) như đã nêu ở phụ lục AA.

(*) Thuật ngữ "thực" phải hiểu là khác với giá trị danh định (90 % hoặc 75 %), không cấm dùng dòng điện cắt ngắn mạch giả định theo mục 6.104.3.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Thời gian t_L ở đỉnh đầu tiên của TRV giả định phía đường dây, đánh giá đúng theo hình 14 trang 102 không được vượt quá giá trị xác định theo các đặc tính định mức khi có sự cố trên đường dây ngắn. Sau khi dao động điện áp phía đường dây đã ngừng, cũng có thể có sai lệch với TRV tiêu chuẩn. Điều này là do gây nên bởi sự hiệu chỉnh của phân phối tổng trở tần số công nghiệp của mạch thử nghiệm dự kiến ở mục 6.109.3 gây nên.

Ghi chú: Sự sai lệch về thời gian giữa thời điểm t_L và thời điểm trước đó, là khi đạt u_T, cũng như khi điện áp u_T vượt quá đỉnh đầu tiên của TRV giả định của mạch thử nghiệm phụ thuộc vào sự thỏa thuận của nhà chế tạo.

Trong báo cáo thử nghiệm khuyên nên nêu lên TRV quy định thích hợp với các đặc tính định mức của MCĐ, và để so sánh, với điện áp giả định của mạch thử nghiệm được dùng.

Nên ghi lại điện áp phục hồi quá độ TRV trong quá trình thử nghiệm nhằm để kiểm tra các đặc tính giả định của mạch thử nghiệm, đặc biệt là thời gian t_L cho đến đỉnh đầu tiên.

6.109.5. Các trình tự thử nghiệm

Các thử nghiệm tiêu chuẩn phải bao gồm một chuỗi các trình tự thử nghiệm như đã được quy định dưới đây, mỗi một trình tự bao gồm trình tự thao tác định mức chỉ hạn chế chỉ ở các thao tác mở.

Để cho thử nghiệm được dễ dàng, cho phép đưa vào một thao tác đóng trước một thao tác mở.

a) Trình tự thử nghiệm số L_{90}
   ở (90^{+5}_{-0})% dòng điện cắt ngắn mạch định mức và với TRV giả định thích hợp.
b) Trình tự thử nghiệm số L_{75}
   ở (75 ± 5) % dòng điện cắt ngắn mạch định mức với TRV giả định thích hợp.

6.109.6. Thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn với một nguồn thử nghiệm ngắn mạch có công suất giảm bớt.

Khi công suất ngắn mạch cực đại sẵn có trong trạm thử nghiệm không đủ để thực hiện thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn trên một cực hoàn chỉnh của MCĐ, thì có thể tiến hành thử nghiệm trên các phần tử tách rời, xem mục 6.102.3.2

Sau khi có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng có thể được tiến hành ở một điện áp giảm bớt ở tần số công nghiệp, các điều của điểm khoản a, và b, của mục 6.109.3 có thể dịu hơn. Các điều khoản này phải được thỏa mãn càng nhiều càng tốt, và đối với TRV quy định ở điểm a, ít nhất đến 3 lần thời gian quy định cho đỉnh đầu tiên phía đường dây. Phương pháp này được sử dụng nếu như các thử nghiệm ngắn mạch cơ bản nêu ở mục 6.106 đã được thỏa mãn với giả thiết là cưỡng bức điện môi trên MCĐ ở gần giá trị đỉnh của TRV là độc lập với các cưỡng bức được đặt vào ngay sau khi dòng điện qua zêro. Phương pháp thử nghiệm này cũng có thể được sử dụng phối hợp với các thử nghiệm bằng các phần tử tách rời. Chỉ cần một tập hợp thử nghiệm là đủ.

6.110. Thử nghiệm đóng và cắt khi mất đồng bộ

6.110.1. Trường hợp áp dụng

Các thử nghiệm quy định trong mục này chỉ phải tiến hành khi nhà chế tạo đã quy định dòng điện cắt định mức cho MCĐ khi mất đồng bộ.

Các thử nghiệm phải được tiến hành để xác định khả năng của MCĐ về cắt và đóng các dòng điện khi mất đồng bộ.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.110.2. Mạch thử nghiệm

Hệ số công suất của mạch thử nghiệm không được quá 0,15.

Với các thử nghiệm một pha, mạch phải được bố trí sao cho mỗi một phía của MCĐ phải chịu khoảng một nửa điện áp đặt vào, và điện áp phục hồi (xem hình 29 trang 246).

Nếu không thể thực hiện mạch đó tại trạm thử nghiệm, thì cho phép dùng hai điện áp bằng nhau và lệch pha nhau 120 độ điện với sự thỏa thuận của nhà chế tạo, thay cho 180°, với điều kiện là điện áp toàn bộ ở các đầu cực của MCĐ phải tương ứng với điện áp cho ở mục 6.110.3 (xem hình 30 trang 246).

Việc thực hiện các thử nghiệm một pha hoặc ba pha có nối đất một đầu cực của MCĐ chỉ được phép khi có sự thỏa thuận đặc biệt của nhà chế tạo (xem hình 31 trang 247 đối với các MCĐ một pha).

Các thử nghiệm ba pha bằng cách nối đất ở ba đầu cực của cùng một phía của MCĐ, hoặc nối đất điểm trung tính của mạch cấp nguồn chỉ được phép tiến hành khi có thỏa thuận đặc biệt của nhà chế tạo, nhất là đối với các MCĐ dùng để tác động trên các lưới khác với lưới, có trung tính nối đất (xem các hình 19a và 19b trang 236)

6.110.3. Điện áp thử nghiệm

Đối với các thử nghiệm một pha, điện áp đặt vào và điện áp phục hồi tần số công nghiệp đến mức có thể phải bằng một trong các giá trị sau đây:

a) $2{,}0/\sqrt{3}$ lần điện áp định mức đối với các MCĐ để sử dụng trong các lưới có trung tính nối đất.

b) $2{,}5/\sqrt{3}$ lần điện áp định mức đối với các MCĐ để sử dụng trong các lưới, khác với lưới có trung tính nối đất.

Với các thử nghiệm ba pha, điện áp phục hồi tần số công nghiệp của cực cắt đầu tiên phải có giá trị thích hợp được nêu ở trên đối với các thử nghiệm một pha.

TRV phải phù hợp với các chỉ dẫn của mục 4.106

6.110.4. Các trình tự thử nghiệm

Bảng XVIII chỉ các trình tự thử nghiệm cần tiến hành.

Bảng XVIII

Các trình tự thử nghiệm cần tiến hành để kiểm tra các đặc tính định mức khi mất đồng bộ

Trình tự thử nghiệm	Thao tác hoặc chu trình	Dòng điện cắt tính bằng % của dòng điện cắt định mức khi mất đồng bộ
1	0 và 0	20 đến 40
2	0 và C0	100 đến 110

Trường hợp điện áp phục hồi tần số công nghiệp bằng $2{,}5/\sqrt{3}$ lần điện áp định mức, như đã nêu ở mục 6.110.3, trình tự thử nghiệm số 2 có thể được tiến hành với hai thao tác mở ở $2{,}5/\sqrt{3}$ lần điện áp định mức, và một thao tác đóng mở ở $2/\sqrt{3}$ lần điện áp định mức.

Khoảng cách thời gian giữa hai thử nghiệm của mỗi trình tự phải đủ để cho MCĐ có thể trở lại trạng thái ban đầu.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Trong thao tác mở của mỗi trình tự thử nghiệm, thành phần một chiều của dòng điện cắt phải nhỏ hơn thành phần chu kỳ 20 %.

Với chu trình đóng - mở của trình tự thử nghiệm số 2, không có quy định nào về dòng điện đóng, cũng như về thành phần một chiều của dòng điện cắt.

Ghi chú: 1. Với các MCĐ được trang bị điện trở đóng, các điện trở này phải được thử nghiệm tách riêng theo sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.
2. Trình tự thử nghiệm số 1 có thể không cần tiến hành trên các MCĐ mà đặc tính hồ quang không đòi hỏi thử nghiệm dòng điện tới hạn theo mục 6.107.1.

6.111. Thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện dung.

6.111.1. Trường hợp áp dụng

Các thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện dung áp dụng cho tất cả các MCĐ có một hoặc nhiều đặc tính định mức sau đây:

- Dòng cắt định mức các đường dây không tải;
- Dòng cắt định mức các đường cáp không tải;
- Dòng cắt định mức các dàn tụ điện đơn;
- Dòng cắt định mức các dàn tụ điện nhiều bậc;
- Dòng đóng định mức các dàn tụ điện nhiều bậc.

Thông thường người ta cho là không cần thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện đường dây không tải đối với các MCĐ có điện áp định mức dưới 72,5 kV và các thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện cáp không tải với các MCĐ có điện áp định mức bằng hoặc nhỏ hơn 24 kV.

Ghi chú: Việc xác định các quá điện áp khi đóng các đường dây dài không tải không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

6.111.2. Tổng quát

Các thử nghiệm có thể được tiến hành hoặc trên lưới hoặc trong phòng thí nghiệm. Đối với các thử nghiệm trên lưới, người ta sử dụng các mạch thực với một lưới cấp nguồn về phía nguồn, và một đường dây, một đường cáp hoặc một dàn tụ điện ở phía phụ tải.

Kết quả của các thử nghiệm như vậy chỉ có giá trị với các MCĐ thao tác trong các điều kiện giống với các điều kiện thử nghiệm. Đối với các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, các đường dây và các đường cáp đều được thay thế từng phần, hoặc toàn bộ bởi các mạch nhân tạo với các phần tử tập trung như tụ điện, cuộn kháng, điện trở.

Các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm để kiểm tra dòng điện cắt định mức các đường dây hoặc đường cáp không tải chỉ có giá trị, nếu MCĐ là không có mồi điện trở lại (sansreamorçage).

Các thử nghiệm một pha cho MCĐ ba cực chỉ có giá trị, nếu MCĐ được thử nghiệm là không có mồi điện trở lại và nếu các quy định ở mục 6.102.3.1 đều thỏa mãn.

Các thử nghiệm bằng các phần tử tách riêng chỉ có giá trị khi các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm được phép tiến hành khi một pha với các dàn tụ điện và khi các quy định của các mục 6.102.3.1 và 6.102.3.2 đều được đáp ứng.

Nếu như MCĐ không phải là loại không có mồi điện trở lại, và nếu các hạn chế về trạm thử nghiệm không cho phép tiến hành thử nghiệm ba pha, thì các thử nghiệm một pha hoặc các thử nghiệm trên các mạch trong phòng thí nghiệm có thể được tiến hành sau khi có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Đối với các thử nghiệm, tần số của mạch thử nghiệm phải phù hợp với mục 6.103.2.

Ghi chú: 1. Đối với các MCĐ không có mồi điện trở lại, các thử nghiệm ở 60 Hz có thể được dùng để chứng minh các đặc tính cắt ở 50Hz.
2. Đối với các MCĐ không có mồi điện trở lại các thử nghiệm tiến hành ở 50Hz có thể ược dùng để chứng minh các đặc tính ở 60Hz, miễn là trong 8,3 msđầu tiên,

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

điện áp ở các đầu cực MCĐ không nhỏ hơn điện áp sẽ cótrong một thí nghiệm ở 60Hz ở điện áp qui định .

Nếu sau 8,3ms việc mồi điện trở lại xảy ra ở điện áp tức thời cao hơn điện áp xuất hiện khi làm thử nghiệm ở 60Hz với điện áp quy định, thì xêri thử nghiệm cần được lặp lại ở 50Hz với điện áp thử nghiệm bằng điện áp quy định cho 60Hz,nếu không xảy ra mồi điện trở lại, thì MCĐ được xem như đã thỏa mãn điều kiện thử nghiệm .

3. Khi được phép làm thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm với các dàn tụ điện thì việc quy định kỹ thuật của mạch thử nghiệm có thể thay bằng việc qui định kỹ thuật cho điện áp phục hồi.

4. Các mạch thử nghiệm trong phòng thí nghiệm thể hiện các đường dây, các đường cáp không thể dùng để xác định biên độ của một quá điện áp bất ngờ khi xảy ra mồi điện trở lại. Các mạch đó chỉ thích hợp để chứng minh khả năng đóng và cắt mà thôi.

5. Các quy trình thử nghiệm tổng hợp về đóng và cắt các dòng điện dung hiện đang được nghiên cứu.

6.111.3.1. Mạch cấp nguồn A

Mạch cấp nguồn A là một mạch có tổng trở sao cho dòng điện ngắn mạch của nó không vượt quá 10% dòng điện cắt ngắn mạch định mức của MCĐ với điều ngoại trừ là, nếu cần thiết, tổng trở phải được giảm đến một giá trị nhỏ hơn giá trị đã quy định, làm sao cho biến thiên điện áp ở tần số công nghiệp do việc đóng cắt dòng điện điện dung gây nên không vượt quá 10%.

Đối với các thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện đường dây và đường cáp không tải, hoặc các dàn tụ điện đơn, điện áp phục hồi quá độ giả định của mạch cấp nguồn phải càng gần điện áp phục hồi quá độ quy định càng tốt đối với trình tự thử nghiệm số 2 ở mục 6.104.5.4, nhưng không được vượt quá nó.

Các yêu cầu về trễ thời gian có thể không cần xét đến .

Đối với các thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm, giá trị các thông số điện áp (u_c, u′) nêu ở mục 6.104.5.4 phải được nhân với hệ số k/ f_φ, ở đây k là hệ số đã nêu ở các điểm a) đến e) của mục 6.111.7 và f_φ là hệ số cực đầu tiên cho ở mục 6.104.5.4.

Đối với các thử nghiệm cắt dòng điện các dàn tụ điện nhiều bậc, điện dung của mạch cấp nguồn và tổng trở giữa các tụ điện ở phía nguồn và phía tải phải làm sao để đạt dòng điện đóng định mức của dàn tụ điện có nhiều bậc, khi tiến hành thử nghiệm ở 100 % dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện có nhiều bậc.

Ghi chú: Tổng trở của mạch cấp nguồn A đối với trình tự thử nghiệm số 2 do đó có thể khác với tổng trở của mạch cấp nguồn của trình tự thử nghiệm số 1.

6.111.3.2. Mạch cấp nguồn B

Mạch cấp nguồn B là một mạch có tổng trở càng nhỏ càng tốt, nhưng không được để cho dòng điện ngắn mạch của nó vượt quá dòng cắt ngắn mạch định mức của MCĐ. Các đặc tính của mạch thử nghiệm phải làm sao để sự biến thiên điện áp ở tần số công nghiệp khi cắt càng nhỏ càng tốt và trong mọi trường hợp nhỏ hơn 5 % đối với trình tự thử nghiệm số 4.

Đối với các thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện của đường dây và đường cáp không tải, hoặc của các dàn tụ điện đơn, điện áp phục hồi quá độ giả định của mạch cấp nguồn phải kém nghiêm ngặt hơn điện áp phục hồi quá độ quy định cho trình tự thử nghiệm ngắn mạch số 4 ở mục 6.104.5.2.

Đối với các thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm, giá trị các thông số điện áp nêu ở mục 6.104.5.2 và ở mục 4.102.3 phải được nhân với hệ số k/f_φ, ở đây K là hệ số

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

đã nêu ở các điểm từ a) đến e) của mục 6.111.7 và f_φ là hệ số cực đầu tiên nêu ở mục 4.102.3.

Đối với các thử nghiệm cắt dòng điện các dàn tụ điện có nhiều bậc, điện dung của mạch cấp nguồn và tổng trở giữa các tụ điện phía nguồn và phía tải phải làm sao để đạt được dòng điện đóng định mức các dàn tụ điện có nhiều bậc.

Ghi chú: 1. Nếu MCĐ được dự kiến để sử dụng trên một lưới có chiều dài dây cáp ở phía nguồn dài một cách đáng kể, thì cần dùng một mạch nguồn gồm các tụ bổ sung thích hợp.

2. Đối với các thử nghiệm ở dòng cắt và đóng của các dàn tụ điện có nhiều bậc với các MCĐ không có mồi điện trở lại, và ở các nơi mà các thử nghiệm đóng riêng rẽ được tiến hành, thì với các thử nghiệm cắt, người ta có thể chọn một mạch cấp nguồn có điện dung nhỏ. Tuy nhiên, điện dung đó không được chọn quá nhỏ để cho điện áp phục quá độ của phía nguồn không vượt qua điện áp phục hồi quá độ quy định cho trình tự thử nghiệm ngắn mạch số 4 của mục 6.104.5.2.

6.111.4. Nối đất mạch cấp nguồn

Đối với các thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm, một trong các đầu cực của mạch cấp nguồn có thể nối đất. Tuy nhiên, khi cần đảm bảo sự phân phối điện áp đúng giữa các phần tử của MCĐ thì có thể nối đất một điểm khác của mạch cấp nguồn.

Đối với các thử nghiệm ba pha, cách nối đất phải như sau:

a) Với các thử nghiệm cắt và đóng dòng điện các dàn tụ điện, thì điểm trung tính của mạch cấp nguồn phải nối đất. Tổng trở thứ tự không phải nhỏ hơn 4 lần tổng trở thứ tự thuận phía nguồn.

b) Với các thử nghiệm cắt và đóng dòng điện các đường dây và đường cáp không tải, việc nối đất mạch cấp nguồn về nguyên tắc, phải tương ứng với các điều kiện nối đất của các mạch trên đó có dùng MCĐ.

- Với các thử nghiệm ba pha cho một MCĐ dự kiến dùng cho các lưới điện có trung tính nối đất, thì điểm trung tính của mạch cấp nguồn phải nối đất. Tổng trở thứ tự không phải nhỏ hơn 3 lần tổng trở thứ tự thuận của nguồn.
- Với các thử nghiệm ba pha cho một MCĐ dự kiến dùng cho các lưới có trung tính cách điện hoặc bù bằng cuộn dây dập hồ quang, thì điểm trung tính của mạch cấp nguồn phải cách ly, hoặc nối đất qua một cuộn dây dập hồ quang.

6.111.5. Đặc tính của mạch điện dung cần cắt và đóng

Các đặc tính của mạch điện dung phải làm sao để với mọi thiết bị đo cần thiết, kể cả các bộ chia điện áp, độ rơi điện áp không được vượt quá 10 % vào cuối khoảng thời gian là 100 ms sau khi hồ quang đã tắt hoàn toàn. Tuy nhiên, trong các trường hợp thử nghiệm trên lưới, các quy định trên đây không áp dụng.

Ghi chú: Vì các dụng cụ đo như máy biến điện áp nối vào mạch điện dung có thể có ảnh hưởng mạnh đến độ rơi điện áp, nên việc đo tốt hơn nên dùng các bộ chia điện áp thích hợp.

6.111.5.1. Thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện đường dây không tải.

Với các MCĐ không có mồi điện trở lại, có 3 khả năng.

a) Thử nghiệm ba pha, trong đó có thể dùng các đường dây song song nhau, hoặc có thể thay từng phần hoặc toàn bộ đường dây bằng một dàn tụ điện. Điện dung tổng thứ tự thuận phải xấp xỉ bằng 2 lần điện dung thứ tự không.

b) Thử nghiệm một pha trong một mạch ba pha, trong đó hai pha của mạch điện dung nối trực tiếp vào mạch cấp nguồn ba pha còn một pha nối vào mạch cấp nguồn qua cực của MCĐ cần thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

c) Thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm, ở đây cho phép thay từng phần hoặc toàn bộ các đường dây bằng các dàn tụ điện và cho phép sử dụng mọi cách đấu nối song song các dây dẫn pha dòng điện trở về có thể qua đất hoặc qua một dây dẫn.

Khi dùng các tụ điện để mô phỏng các ĐDK, thì một điện trở không cảm kháng có giá trị không lớn hơn 10 % tổng trở dung kháng, có thể được nối nối tiếp với các dây dẫn. Các giá trị cao hơn có thể có ảnh hưởng quá mức đến điện áp phục hồi. Nếu như khi điện trở đó đã được nối vào, giá trị đỉnh của dòng điện gọi (đóng máy) còn quá cao, thì một tổng trở khác (chẳng hạn loại LR) có thể được sử dụng thay cho điện trở trên, miễn là dòng điện và điện áp lúc cắt , và điện áp phục hồi không khác nhiều so với các giá trị quy định (các đặc tính của tổng trở thay thế hiện đang được nghiên cứu) Thử nghiệm trên các MCĐ không thuộc loại không có mồi điện trở lại về nguyên tắc, là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng (xem mục 6.111.2). Đang nghiên cứu các mục thử nghiệm thích hợp .

Ghi chú: Có thể dùng một dây cáp không dài lắm nối nối tiếp với một ĐDK cho các thử nghiệm, miễn là dòng điện không tải của dây cáp không vượt quá không vượt qúa 20% dòng điện không tải của ĐDK.

6.111.5.2. Thử nghiệm cắt và đóng dòng điện các dây cáp không tải

Có thể dùng các tụ điện để mô phỏng các dây cáp có trường hình tia và các cáp có đai. Với các thử nghiệm ba pha thể hiện các cáp có đai ba lõi, điện dung thứ tự thuận phải xấp xỉ bằng hai lần điện dung thứ tự không .

Khi dùng các tụ điện để mô phỏng các dây cáp, một điện trở không cảm không có giá trị không lớn hơn 10% tổng trở dung kháng có thể được nối nối tiếp với các tụ điện. Các giá trị cao hơn có thể ảnh hưởng mạnh đến điện áp phục hồi. Nếu như điện trở đó đã được nối vào mà giá trị đỉnh của dòng điện gọi còn quá cao, thì có thể dùng một tổng trở khác (ví dụ loại LR) thay cho điện trở đó, miễn là dòng điện và điện áp ở thời điểm cắt và điện áp phục hồi không khác nhiều so với các giá trị qui định (các đặc tính của tổng trở thay thể hiện đang được nghiên cứu).

Ghi chú: Có thể dùng một ĐDK ngắn nối nối tiếp với một dây cáp khi các thử nghiệm, miễn là dòng điện đường dây không tải không vượt quá 1% dòng điện dây cáp không tải .

6.111.5.3 Thử nghiệm cắt và đóng các dòng điện của dàn tụ điện :

Điểm trung tính của các tụ điện phải cách ly trừ khi các điện áp định mức cao hơn 72,5 kV; trong trường hợp đó, các điều kiện nối đất các tụ điện cần thử nghiệm phải là các điều kiện giống như khi các tụ điện đang vận hành , nếu như MCĐ được dự kiến để sử dụng trong các lưới có trung tính nối đất .

6.111.6 Dạng sóng của dòng điện

Dạng sóng của dòng điện cần cắt phải càng gần hình sin càng tốt. Điều kiện này xem như là thỏa mãn nếu như tỷ số của giá trị hiệu dụng của dòng điện so với giá trị hiệu dụng của thành phần cơ bản không quá 1,2.

Dòng điện cần cắt không được đi qua zêro trên một lần trong nửa chu kỳ tần số công nghiệp .

6.111.7. Điện áp thử nghiệm:

Đối với các thử nghiệm ba pha và các thử nghiệm một pha với dòng điện dung cần cắt theo cách bố trí của điểm b) mục 6.111.5.1, thì điện áp đo được giữa các pha ở nơi đặt MCĐ ngay trước một thao tác mở phải càng gần điện áp định mức U của MCĐ càng tốt.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Với các thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm, điện áp đo được ở vị trí MCĐ ngay trước lúc mở phải gần đến mức có thể tích của U/$\sqrt{3}$ nhân với hệ số sau :

a) 1,0 :

Cho các thử nghiệm tương ứng với vận hành bình thường trong các lưới có trung tính nối đất mà không có ảnh hưởng tương hỗ đáng kể giữa các pha gần nhau của mạch dung kháng, điển hình cho các dàn tụ điện có trung tính nối đất và các cáp có trường hình tia (có màn chắn).

b) 1,2 :

Cho các thử nghiệm trên các cáp có đai và cho các thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện của đường dây không tải theo điểm c) mục 6.111.5.1 tương ứng các điều kiện vận hành bình thường trong các lưới có trung tính nối đất.

c) 1,4:

Cho các thử nghiệm tương ứng với :

- Cắt trong các điều kiện vận hành bình thường trong các lưới điện, khác với lưới có trung tính nối đất.
- Cắt các dòng điện của các dàn tụ điện có trung tính cách ly.

d) 1,4 :

Cho các thử nghiệm tương ứng với việc cắt khi có sự cố một pha hoặc hai pha với đất trong lưới có trung tính nối đất.

e) 1,7:

Cho các thử nghiệm tương ứng với việc cắt trong các lưới, khác với lưới có trung tính nối đất khi có sự cố một pha hoặc hai pha chạm đất.

Với các thử nghiệm bằng các phần tử riêng rẽ, điện áp thử nghiệm phải được chọn sao cho tương ứng với phần tử có cưỡng bức cao nhất của cực MCĐ.

Điện áp thử nghiệm ở tần số công nghiệp và điện áp một chiều tổng của tải còn dư trên mạch dung kháng phải được duy trì trong một thời gian 0,3s sau khi cắt

Ghi chú: 1. Có thể dùng các hằng số thời gian phóng điện của mạch dung kháng ngắn hơn các hằng số thời gian quy định ở mục 6.111.5 miễn là hành vi của MCĐ ở điện áp một chiều phải được kiểm tra bằng các phương tiện khác.

2. Khi việc tách các tiếp điểm giữa các cực của MCĐ là không đồng thời và vượt quá 1/6 chu kỳ tần số định mức, thì khuyên nên tăng hệ số điện áp, hoặc chỉ tiến hành thử nghiệm ba pha mà thôi, theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

6.111.8. Các trình tự thử nghiệm:

6.111.8.1. Các điều kiện thử nghiệm tương ứng với các điều kiện vận hành bình thường.

Các thử nghiệm đóng và cắt dòng điện dung gồm 4 trình tự thử nghiệm quy định trong bảng XIX

Bảng XIX

Trình tự thử nghiệm	Mạch cấp nguồn	Dòng điện thử nghiệm tính theo % của dòng điện cắt định mức dòng điện điện dung
1	A	20 đến 40
2	A	Không dưới 100
3	B	20 đến 40
4	B	Không dưới 101

Số lần thử nghiệm cho mỗi trình tự phải là :

- 10 thử nghiệm cho các thử nghiệm ba pha .
- 12 thử nghiệm cho các thử nghiệm một pha với việc tách các tiếp điểm được phân bố với khoảng cách khoảng 30° điện.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Đối với các thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện của các đường dây và đường cáp không tải, hai thử nghiệm cuối cùng của các trình tự số 2 và số 4 là các chu trình đóng - cắt.

Đối với các thử nghiệm đóng và cắt các dòng điện của các dàn tụ điện , tất cả các thử nghiệm của các trình tự số 2 và số 4 đều là các chu trình đóng - cắt. Việc đóng phải xảy ra trong phạm vi 15° điện của giá trị đỉnh điện áp đặt vào (trên một pha cho thử nghiệm ba pha). Dòng điện đóng trong trình tự thử nghiệm số 4 phải bằng dòng điện đóng định mức của dàn tụ điện như đã nêu ở mục 4.111 đối với các MCĐ có dòng điện cắt định mức của các dàn tụ điện có nhiều bậc.

Do các hạn chế về trạm thử nghiệm, có thể không thỏa mãn được các quy định về dòng điện gọi trong các trình tự thử nghiệm số 4 cho các thử nghiệm đóng và cắt dòng điện của dàn tụ điện có nhiều bậc. Đối với các MCĐ không có mồi điện trở lại, cho phép dùng một quy trình thử nghiệm khác được lựa chọn, ở đó các quy định của trình tự thử nghiệm số 4 được thỏa mãn nhiều nhất, và ở đó người ta tiến hành một loạt thử nghiệm riêng rẽ, về nguyên tắc, gồm 10 thao tác đóng ở một dòng điện bằng dòng điện đóng định mức của dàn tụ điện có nhiều bậc. Điện áp thử nghiệm phải cũng như điện áp ở trình tự thử nghiệm số 4, viêc đóng phải xảy ra trong phạm vi 15° điện của giá trị đỉnh (trên một pha khi thử nghiệm ba pha).

Với các thử nghiệm cắt và đóng các tiếp điểm của MCĐ không được tách nhau ra khi đang còn các dòng điện quá độ.

Trước lúc thao tác đóng không được có một tải đáng kể nào trên các mạch điện dung.

Về phương án, các thử nghiệm cắt có thể được thực hiện với một điện áp phục hồi theo bảng XX và hình 32 ở trang 247.

Bảng XX

Các trình tự thử nghiệm	Các giá trị điện áp phục hồi của hình 32 theo các giá trị đỉnh của điện áp thử nghiệm.		Các tọa độ thời gian của hình 32		
	U_c	U_t	t_1	t_2 (μ_s)	
				50 Hz	60 Hz
1 và 2	≥ 1,15	≤ 0,14	≥ t_1 hoặc t_3 của mục 6.104.5.4	≤ 8,7	≤ 7,3
3 và 4	≥ 2,0	≤ 0,01	≥ t_1 hoặc t_3 của mục 4.102.3	≤ 8,7	≤ 7,3

6.111.8.2 Các điều kiện thử nghiệm tương ứng với cắt khi có sự cố chạm đất :

a) ĐDK và đường cáp :

Cần tiến hành các thử nghiệm tương ứng với cắt các ĐDK và đường dây cáp không tải khi có sự cố chạm đất theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Các thử nghiệm một pha trong phòng thí nghiệm phải được tiến hành với điện áp thử nghiệm như đã nêu ở mục 6.111.7 và ở một dòng điện dung bằng :

- 1,25 lần dòng điện cắt điện dung định mức trong các lưới có trung tính nối đất:
- 1,7 lần dòng điện cắt điện dung định mức trong các lưới khác với lưới có trung tính nối đất.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b) Các dàn tụ điện đơn:

Các thử nghiệm là không cần thiết cho các dàn tụ điện trong các lưới có trung tính nối đất .

Việc thao tác các tụ điện có trung tính nối đất trong các lưới khác với lưới trung tính nối đất có thể dẫn đến các cường bức cao hơn, vì đây không phải là một điều kiện bình thường của lưới nên các thử nghiệm này phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

6.111.9 Kết quả thử nghiệm:

Các quá điện áp so với đất được đo ở phía nguồn cung cấp cũng như ở phía mạch điện dung.

MCĐ được xem là thỏa mãn các thử nghiệm, nếu đáp ứng được các điều kiện sau:

a) Hành vi của MCĐ khi đóng và cắt các dòng điện dung trong mọi trình tự thử nghiệm quy định thỏa mãn các điều kiện đã cho ở mục 6.102.7.

b) Trong khi thử nghiệm không xảy ra việc mồi điện nào, hoặc khi các thử nghiệm ba pha được tiến hành trên các MCĐ có khả năng mồi điện trở lại, thì các quá điện áp cực đại đo được khi cắt của mỗi trình tự thử nghiệm không được vượt quá các quá điện áp thao tác cực đại cho phép do nhà chế tạo quy định. Không được có phóng điện mặt ngoài.

c) Trạng thái của MCĐ sau loạt thử nghiệm phải tương ứng với điều kiện của mục 6.102.8.4

6.112. Thử nghiệm cắt các dòng điện cảm nhỏ

6.112.1. Dòng từ hóa của MBA đối với các MCĐ có điện áp định mức ñ 100 kV

Kinh nghiệm cho thấy rằng khi cắt các dòng từ hóa của các MBA không tải ở chế độ xác lập và ở các điện áp không quá điện áp định mức của chúng, thì các quá điện áp đều có biên độ nhỏ. Do đó không quy định các thử nghiệm để mô phỏng các điều kiện thao tác mở và đóng ấy.

Việc cắt dòng điện gọi từ hóa của các MBA không tải không phải là một điều kiện vận hành bình thường. Không có một qui định nào về thử nghiệm này.

6.112.2.Dòng điện từ hóa của MBA cho các MCĐ có điện áp định mức < 100kV.

Nói chung không đòi hỏi các thử nghiệm, nhưng khi có hoài nghi, nên tiến hành thử nghiệm trên lưới trong các điều kiện vận hành thực. Nếu điều đó không thể làm được thì có thể tiến hành các thử nghiệm ba pha trong phòng thí nghiệm bằng cách dùng MBA thực để đóng cắt khi vận hành.

Trong trường hợp này hay trường hợp kia, các mạch cấp nguồn nên có một điện dung càng nhỏ càng tốt, miễn là TRV không vượt quá các giá trị định mức. Các phương tiện hạn chế điện áp được dùng khi làm việc có thể được dùng khi làm thử nghiệm.

6.112.3. MBA có dây quấn thứ ba nối vào các kháng điện

Đây được xem là trường hợp đặc biệt, phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

6.112.4.Kháng điện bù ngang (shunt)

Một mạch thử nghiệm đang được nghiên cứu.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

6.112.5. Động cơ điện áp cao

Mạch thử nghiệm đang được nghiên cứu.

7. Thử nghiệm thông lệ (thử nghiệm cá biệt)

áp dụng điều 7 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung như sau:

Các thử nghiệm thông lệ gồm các thử nghiệm thao tác cơ khí theo mục 7.101.

7.1. Thử nghiệm khô về sức chịu điện áp tần số công nghiệp của mạch chính.

Theo mục 7.1 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau:

Đối với các MCĐ được chế tạo theo cách lắp hàng loạt các phần tử cắt và đóng giống nhau, điện áp thử nghiệm đặt vào các cực của mỗi phần tử khi ở vị trí mở là một phân số cao nhất của điện áp chịu đựng toàn bộ, rút ra từ phân phối điện áp thực ở tần số công nghiệp khi MCĐ mở hoàn toàn và một đầu cực nối đất.

Tham khảo hình 1 của ấn phẩm 694 IEC thể hiện một sơ đồ của MCĐ 3 cực, điện áp thử nghiệm phải được đặt vào theo đúng bảng XXI.

Bảng XXI

Điều kiện thử nghiệm số	MCĐ đang ở vị trí	Điện áp đặt vào	Đất nối vào
1*	Đóng	Aa Cc	BbF
2*	Đóng	Bb	AaCcF
3	mở	ABC	abcF
4	mở	abc	ABCF

7.2. Thử nghiệm sức chịu ở điện áp của các mạch phụ và mạch điều khiển

Theo mục 7.2 của ấn phẩm 694 IEC

7.3. Đo điện trở mạch chính

Theo mục 7.3 của ấn phẩm IEC

7.101. Thử nghiệm thao tác cơ khí

Thử nghiệm thao tác cơ khí bao gồm:

a) ở điện áp thao tác cực đại quy định của nguồn cung cấp và ở áp lực cực đại của nguồn cung cấp (nếu điều này được áp dụng)

   1) 5 thao tác đóng

   2) 5 thao tác mở

b) ở điện áp cực tiểu quy định của nguồn cung cấp và ở áp lực cực tiểu quy định của nguồn cung cấp (nếu điều này được áp dụng).

   1) 5 thao tác đóng

   2) 5 thao tác mở

(*)*Nếu cách điện giữa các cực gồm không khí ở áp lực khí quyển các điều kiện thử nghiệm số 1 và 2 có thể kết hợp và điện áp thử nghiệm được đặt vào giữa, một bên là tất cả mọi phần tử của mạch chính nối chung với nhau, và một bên là bệ máy.*

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

c) ở điện áp định mức của nguồn cung cấp và ở áp lực định mức của nguồn cung cấp (nếu điều này được áp dụng).

1) 5 chu trình thao tác đóng-mở, cơ cấu mở được điều khiển bằng cách đóng các tiếp điểm chính.

2) Ngoài ra, với các MCĐ dự kiến để tự động đóng trở lại nhanh (xem mục 4.105) 5 chu trình mở - đóng 0 - t - C, trong đó t tối đa bằng thời gian quy định cho trình tự thao tác định mức.

Các thử nghiệm thao tác cơ khí tốt hơn nên tiến hành trên MCĐ hoàn chỉnh; tuy nhiên, khi các MCĐ được lắp và chuyên chở theo các phần tử riêng rẽ, các thử nghiệm thông lệ hàng loạt có thể được tiến hành trên các thành phần theo các quy định của mục.6.101.1.1. Thiết bị thao tác và tủ điều khiển đều được thử nghiệm cùng một lúc với MCĐ hoặc bằng cách sử dụng các tải giả tưởng thích hợp.

Các thử nghiệm thông lệ hàng loạt trên một MCĐ hoàn chỉnh có thể được thực hiện tại hiện trường.

Khi tất cả các trình tự thao tác đã được quy định, người ta tiến hành:
- đo các thời gian thao tác
- đo mức tiêu thụ chất lỏng (nếu điều này được áp dụng)

Nếu thiết kế của MCĐ cho phép, cần ghi đồ thị không gian - thời gian. Các thiết bị phụ chịu cưỡng bức cơ khí phải thao tác đúng trong và sau khi thử nghiệm.

Sau khi hoàn thành các trình tự thao tác quy định, các thử nghiệm và kiểm tra sau đây cần được thực hiện (nếu điều này được áp dụng).
- kiểm tra các đấu nối
- các tiếp điểm phụ và (hoặc) điều khiển phải chỉ chính xác các vị trí mở và đóng của MCĐ.
- Tất cả các thiết bị phụ phải tác động đúng ở giới hạn các điện áp cung cấp và/hoặc các áp lực chất lỏng dùng để cắt hoặc để điều khiển.

Ngoài ra, các thử nghiệm và kiểm tra sau đây cần phải tiến hành (nếu điều này được áp dụng).
- thử nghiệm độ kín;
- đo điện trở các thiết bị đốt nóng (nếu có) và các cuộn dây điều khiển.
- kiểm tra cách đi dây của mạch điều khiển, của các mạch đốt nóng và các thiết bị phụ; kiểm tra số lượng tiếp điểm phụ theo quy định của đơn đặt hàng.
- kiểm tra tủ điều khiển (các hệ thống điện, cơ, khí nén và thủy lực).
- đo lưu lượng ra của máy nén
- các đặc tính chức năng của van an toàn
- tác động của các khóa liên động điện, cơ, khí nén, thủy lực và các thiết bị báo tín hiệu
- tác động của thiết bị chống bơm (anti-pompag)
- các đặc tính chung của thiết bị theo phạm vi dung sai đã cho về điện áp nguồn cung cấp cho điều khiển.
- Kiểm tra các đầu cực nối đất của MCĐ.

Với các MCĐ được trang bị bộ phận ly hợp dòng điện cực đại, thì các bộ phận ly hợp phải được hiệu chỉnh ở mức cực tiểu chuẩn trên thang đo điều chỉnh dòng điện.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Phải chứng minh rằng các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại thực hiện mở MCĐ một cách chính xác khi dòng điện trong mạch chính không vượt quá 110 % giá trị điều chỉnh thể hiện trên thang điều chỉnh dòng điện.

Đối với các thử nghiệm này, dòng điện đi qua các bộ phận ly hợp dòng điện cực đại có thể cung cấp bằng một nguồn điện áp thấp thích hợp.

Với các MCĐ có trang bị bộ phận ly hợp mở điện áp cực tiểu, phải chứng minh rằng MCĐ mở ra và có thể đóng lại ở các điện áp được đặt vào các bộ phận ly hợp trong giới hạn quy định (xem mục 5.7.4 của ấn phẩm 694 IEC).

Nếu việc hiệu chỉnh được tiến hành trong lúc thử nghiệm tác động cơ khí, thì một trình tự các thử nghiệm sẽ phải được tiến hành lại sau khi hiệu chỉnh.

7.102. Kiểm tra theo thiết kế và kiểm tra bằng mắt

MCĐ cần được kiểm tra để xác minh có phù hợp với các quy định kỹ thuật của đơn đặt hàng không.

Đặc biệt các điểm sau đây cần được kiểm tra.

- loại ngôn ngữ và số liệu ghi trên biến thông số.
- sự nhận dạng các thiết bị phụ
- màu sơn và chất lượng sơn bảo vệ chống dỉ ở các mặt kim loại.
- giá trị của các điện trở và tụ điện nối vào mạch chính (nếu điều này được áp dụng).

8. Hướng dẫn chọn MCĐ theo cách làm việc

8.101. Tổng quát

Một MCĐ thích hợp với một chức năng vận hành nào đó phải được chọn trong các điều kiện tốt nhất, bằng cách xem xét các giá trị định mức riêng theo đòi hỏi của các điều kiện mang tải bình thường và điều kiện sự cố.

Các giá trị phối hợp của một số đặc tính định mức của các MCĐ được cho trong các bảng XA đến XC. Điều mong muốn là các giá trị định mức của một MCĐ phải được chọn trong các giá trị đã cho trong các bảng đó, có xét đến các đặc tính của lưới và dự kiến phát triển của chúng.

Danh mục đầy đủ của các đặc tính định mức cho ở mục 4. Các đặc tính định mức sau đây được đề cập tới trong điều này.

- điện áp định mức mục 8.102.1
- mức cách điện định mức mục 8.102.2
- tần số định mức mục 8.102.3
- dòng điện định mức khi vận hành liên tục mục 8.102.4
- dòng điện cắt ngắn mạch định mức mục 8.103.1
- điện áp phục hồi quá độ định mức khi có sự cố ở đầu cực mục 8.103.2
- dòng cắt định mức khi mất đồng bộ mục 8.103.3
- dòng đóng ngắn mạch định mức mục 8.103.4
- trình tự thao tác định mức mục 8.103.5
- thời gian ngắn mạch định mức mục 8.103.6

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Đối với các đặc tính định mức không được xem xét trong điều này, nếu cần, có thể tham khảo ở các mục sau:

- dòng điện ngắn hạn cho phép định mức — mục 4.5
- giá trị đỉnh của dòng điện cho phép định mức — mục 4.6
- điện áp định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở và cho các mạch phụ — mục 4.8
- tần số định mức của nguồn cung cấp cho các thiết bị đóng và mở và cho các mạch phụ — mục 4.9
- áp lực định mức của nguồn cung cấp khí nén cho thao tác và cho cắt — mục 4.10
- các đặc tính định mức cho các sự cố trên đường dây ngắn — mục 4.105
- dòng điện cắt định mức các đường dây không tải — mục 4.107
- dòng điện cắt định mức các đường cáp không tải — mục 4.108
- dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện đơn — mục 4.109
- dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện có nhiều bậc — mục 4.110
- dòng điện đóng định mức các dàn tụ điện — mục 4.111
- dòng điện cắt định mức các dòng điện cảm yếu — mục 4.112

Các thông số khác cần xem xét khi chọn một MCĐ, chẳng hạn như:

- các điều kiện khí quyển và khí hậu của địa phương — mục 8.102.5
- việc sử dụng ở các độ cao lớn — mục 8.102.6
- thời gian mở — mục 8.103.1
- tần số thao tác — mục 6.101.2.1

Cần xác định các cưỡng bức do các điều kiện sự cố áp đặt mà MCĐ cần phải đương đầu, bằng cách tính toán các dòng điện ngắn mạch ở nơi dự kiến đặt MCĐ trên lưới điện, theo một phương pháp tính toán đã biết.

Khi chọn một MCĐ, cần tính đến khả năng phát triển của lưới điện nói chung trong tương lai, sao cho MCĐ có thể đáp ứng không những chỉ các nhu cầu trước mắt mà cả các yêu cầu sau này.

Các MCĐ đã thỏa mãn các thử nghiệm mẫu tương ứng với một tổ hợp các giá trị định mức (nghĩa là điện áp, dòng điện khi làm việc liên tục, các dòng điện đóng và cắt) phù hợp với tất cả các giá trị định mức thấp hơn (trừ tần số định mức) thì không cần thử nghiệm bổ sung. Một số điều kiện thao tác như điều khiển các động cơ điện áp cao mà chưa quy định một loại thử nghiệm nào, có thể cần lưu ý đặc biệt về mặt quá điện áp thao tác, nếu như MCĐ được sử dụng ở một điện áp nhỏ hơn điện áp khi tiến hành thử nghiệm.

Ghi chú: Một vài loại sự cố xuất hiệnkhivận hành, như là các sự cố phát triển tự nhiên và một số điều kiện vận hành như điều khiển các lò hồ quang, không phải là đối tượng xem xét của tiêu chuẩn này, do đó, nên xem chúng như là các điều kiện đặc biệt cần có một sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

Điều này cũng áp dụng cho các MCĐ được sử dụng trong mọi thao tác có thể làm xuất hiện một điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp cao hơn tần số ứng với điện áp định mức của MCĐ. Đó có thể là trường hợp ở một vài điểm của lưới điện,đặc biệt là ở đầu mút các đường dây dài. Trong trường hợp đặc biệt này, giá trị của dòng điện cần phải cắt ở điện áp cao nhất có thể xuất hiện ở các đầu cực của MCĐ khi mở, về nguyên tắc, phải có một sự thỏa thuận tương tự.

8.102. Chọn các giá trị định mức cho các điều kiện vận hành.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

8.102.1. Chọn điện áp định mức

Cần chọn điện áp định mức của MCĐ ít nhất bằng điện áp cao nhất của lưới, nơi phải đặt MCĐ đó.

Điện áp định mức của một MCĐ cần được chọn từ các giá trị tiêu chuẩn đã cho ở mục 4.1 của ấn phẩm 694 IEC.

Trong việc chọn điện áp định mức của một MCĐ nên xét đến các mức cách điện tương ứng được quy định ở mục 4.2 (xem thêm mục 8.102.2).

Các tổ hợp thích dụng của điện áp định mức, dòng điện cắt định mức khi ngắn mạch, và dòng điện định mức khi vận hành liên tục đều cho trong các bảng XA, XB và XC.

8.102.2. Phối hợp cách điện

Mức cách điện định mức của một MCĐ phải được chọn theo mục 4.2. Các giá trị của các bảng đó áp dụng cho cả các MCĐ đặt trong nhà và MCĐ đặt ngoài trời. Trong chào hàng cần quy định là MCĐ thuộc loại đặt trong nhà hay đặt ngoài trời.

Việc phối hợp cách điện trong một lưới điện là nhằm mục đích giảm các thiệt hại cho các thiết bị điện do quá điện áp và hạn chế các phóng điện (khi xét về kinh tế không thể tránh được chúng) tại các điểm sẽ không gây nên thiệt hại gì.

Cần có biện pháp phòng ngừa để hạn chế quá điện áp trên các đầu cực của MCĐ ở các giá trị đã định thấp hơn mức cách điện (xem ấn phẩm 71-2 IEC: phối hợp cách điện. Phần 2. Hướng dẫn áp dụng).

Khi một MCĐ được dự kiến đặt ở một nơi cần có mức cách điện cao, thì cần quy định rõ trong khi chào hàng (xem mục 9.101).

Đối với các MCĐ dùng để thao tác hoà đồng bộ khi có thể có các quá điện áp thao tác lớn đồng thời xuất hiện, xem mục 4.2.3.

8.102.3. Tần số định mức

Cần tham khảo ý kiến nhà chế tạo nếu như MCĐ cần được sử dụng ở một tần số khác với tần số định mức của nó (xem mục 4.3 của ấn phẩm 694 IEC).

8.102.4. Chọn dòng điện định mức khi vận hành liên tục

Dòng điện định mức khi vận hành liên tục của một MCĐ về nguyên tắc, phải được chọn từ các giá trị tiêu chuẩn cho ở mục 4.4. Các tổ hợp thích dụng của các dòng điện định mức khi vận hành liên tục, của các điện áp định mức và dòng cắt ngắn mạch định mức đều cho ở các bảng XA, XB, XC.

Cần lưu ý rằng các MCĐ không có một khả năng nào về quá cường độ liên tục quy định. Do đó, khi chọn một MCĐ, dòng điện định mức khi vận hành liên tục phải làm sao để phù hợp với tất cả các dòng phụ tải có thể có trong khi vận hành. Khi dự kiến có các quá cường độ gián đoạn, nhưng thường xuyên và quan trọng thì phải tham khảo ý kiến nhà chế tạo.

Ghi chú: Mọi người đều biết là dòng điện định mức khi vận hành liên tục tương ứng với dòng điện mà MCĐ có thể phóng liên tục, trừ các điều kiện sử dụng đặc biệt. Các điều kiện như vậy có thể gặp trong trường hợp các MCĐ của các máy phát điện có thể ở vị trí đóng rất lâu dưới dòng điện gần bằng dòng điện định mức của nó khi vận hành liên tục không có thao tác và ở nhiệt độ không khí môi trường cao.

8.102.5. Các điều kiện khí quyển và khí hậu địa phương.

Các điều kiện khí quyển và khí hậu bình thường cho MCĐ đều cho ở điều 2.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các MCĐ được phân thành các loại " - 05 trong nhà" " - 25 trong nhà" "- 25 ngoài trời " và " - 40 ngoài trời " tương ứng với các nhiệt độ cực tiểu khác nhau của không khí môi trường. Khi có nhu cầu về loại "-25 trong nhà" hoặc "- 40°C ngoài trời" thì cần phải chính xác hóa lại một cách rõ ràng. Cần tham khảo ý kiến của nhà chế tạo nếu MCĐ được bố trí ở một nơi mà nhiệt độ của không khí môi trường có thể giảm xuống dưới -25° cho một MCĐ đặt trong nhà, hoặc dưới -40°C cho một MCĐ đặt ngoài trời, hoặc là ở các nơi mà nhiệt độ của không khí môi trường có thể vượt quá 40°C (hoặc nếu giá trị trung bình của nó trong thời gian 24h vượt quá 35°C).

Đối với các MCĐ đặt ngoài trời, các điều kiện khí quyển trong một vài vùng là bất lợi do có khói, các hơi hóa chất, các chất thải có muối hoặc các điều kiện tương tự. Khi các điều kiện bất lợi như vậy đã rõ, thì cần đặc biệt lưu ý khi thiết kế các bộ phận của MCĐ nhất là đối với cách điện là phần thường được bày ra trong khí quyển.

Tính năng của một loại cách điện trong các điều kiện khí quyển như vậy còn phụ thuộc vào tần số các thao tác rửa hoặc lau chùi và vào tần số rửa tự nhiên do trời mưa. Vì chất lượng cách điện trong các điều kiện đó phụ thuộc vào nhiều yếu tố, nên không thể có các định nghĩa chính xác cho các khí quyển bị nhiễm bẩn bình thường và bị nhiễm bẩn mạnh. Kinh nghiệm ở các vùng có lắp các cách điện đó sẽ là điều hướng dẫn tốt nhất.

Nếu MCĐ được lắp đặt tại một nơi mà áp lực gió vượt quá 700 Pa thì cần phải tham khảo ý kiến nhà chế tạo.

Quy định có ba loại MCĐ khác nhau, xét về mặt lớp băng bám vào. Các loại đó tương ứng với các lớp băng không quá 1 mm, 10 mm và 20 mm theo thứ tự. Nếu một MCĐ dự kiến để đặt trong một vùng mà lớp băng vượt quá 20 mm, thì cần có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng về khả năng tác động chính xác của MCĐ trong các điều kiện đó.

Về nguyên tắc, một thỏa thuận cũng cần phải có giữa nhà chế tạo và bên sử dụng trong trường hợp thấy trước là có động đất.

Đối với các công trình trong nhà, các điều kiện về độ ẩm dự kiến đang được nghiên cứu, nhưng trong mục 2.101 của ấn phẩm 694 IEC có cho các hướng dẫn.

Đối với các MCĐ đặt trong nhà, cần phải tham khảo ý kiến nhà chế tạo về các điều kiện vận hành đặc biệt, ví dụ như khi có hơi hóa chất, có khí hậu có hại, có các chất thải có muối v.v...

8.102.6. Sử dụng tại các cao độ lớn

Các điều kiện vận hành bình thường quy định trong điều 2 của ấn phẩm 694 IEC áp dụng cho các MCĐ dự kiến để đặt tại các cao độ không quá 1000 m.

Khi cần lắp đặt ở các cao độ trên 1000 m cần tham khảo ý kiến nhà chế tạo.

8.103. Chọn các giá trị định mức cho các điều kiện vận hành khi có sự cố.

8.103.1 Lựa chọn dòng cắt ngắn mạch định mức

Như đã nêu ở mục 4.101, dòng điện cắt ngắn mạch định mức được thể hiện bằng hai giá trị.

a) giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ.
b) tỷ lệ của thành phần một chiều.

Tỷ lệ của thành phần một chiều thay đổi theo thời gian, tính từ lúc bắt đầu ngắn mạch. Khi MCĐ phù hợp với các quy định tiêu chuẩn nêu ở mục 4.101.2, thì tỷ lệ của thành phần một chiều mà MCĐ có thể chịu, không nhỏ hơn giá trị dự kiến ở hình 9, trang 99, với khoảng thời gian tương ứng với thời gian mở ngắn nhất có thể của MCĐ, cộng với thời gian tác động ngắn nhất của rơle là 1/2 chu kỳ tần số định mức đối với các MCĐ chỉ được mở ra bằng một nguồn năng lượng phụ. Hình 9 ở trang 99 ứng với một thành phần chu kỳ không đổi và một hệ số công suất khi ngắn mạch là 0,07 cho tần số 50 Hz

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Khi điểm sử dụng về mặt điện đủ xa các máy quay, thì việc giảm sút của thành phần chu kỳ có thể bỏ qua khi đó chỉ cần kiểm tra là hệ số công suất khi ngắn mạch không nhỏ hơn 0,07 và thời gian tác động tối thiểu của thiết bị bảo vệ không nhỏ hơn 1/2 chu kỳ tần số định mức. Trong các điều kiện đó thì dòng điện cắt ngắn mạch định mức của MCĐ chỉ cần chọn không nhỏ hơn giá trị hiệu dụng của dòng ngắn mạch tại nơi mà MCĐ phải đặt là đủ.

Các trình tự cơ bản về thử nghiệm ngắn mạch, xem mục 6.106 cùng với các thử nghiệm ở dòng điện tới hạn, xem mục 6.107, và nếu có, các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn xem mục 6.109 đã được chọn để chứng minh rằng MCĐ có khả năng cắt mọi giá trị dòng điện đến dòng cắt ngắn mạch định mức. Do vậy, trong các trường hợp mà dòng điện ngắn mạch giả định nhỏ hơn, thì không cần phải tiến hành một loạt thử nghiệm ngắn mạch dựa trên một dòng điện cắt ngắn mạch định mức nhỏ hơn.

Trong một vài trường hợp, tỷ lệ thành phần một chiều có thể lớn hơn các giá trị tiêu chuẩn cho ở hình 9. Ví dụ khi các MCĐ đặt gần các máy phát điện, thành phần chu kỳ có thể tăng nhanh hơn so với trường hợp bình thường. Như vậy dòng điện ngắn mạch có thể không đi qua zêro trong một số chu kỳ. Trong trường hợp này cường bức của MCĐ có thể giảm, ví dụ bằng cách làm cho máy mở ra chậm hơn, hoặc bằng cách nối thêm một thiết bị cản dịu qua một MCĐ khác, và bằng cách mở các MCĐ theo trình tự. Nếu như không thể chấp nhận các giá trị tiêu chuẩn về tỷ lệ của thành phần một chiều, thì cần quy định tỷ lệ mong muốn trong khi chào hàng, và về nguyên tắc, các thử nghiệm phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng. Trong trường hợp này phải lưu ý đến điểm b) của mục 8.103.2.

Dòng điện cắt ngắn mạch định mức về nguyên tắc, phải được chọn trong các giá trị tiêu chuẩn cho trong mục 4.101.1. Các tổ hợp thích dụng về dòng điện cắt ngắn mạch định mức, điện áp định mức và dòng điện định mức khi vận hành bình thường đều được nêu trong các bảng XA, XB và XC.

8.103.2. Chọn điện áp phục hồi quá độ (TRV) định mức trong trường hợp sự cố ở các đầu cực, chọn hệ số cực đầu tiên và chọn các đặc tính định mức khi có sự cố trên đường dây ngắn.

Điện áp phục hồi quá độ giả định của lưới không nên vượt quá đường vạch chuẩn, thể hiện điện áp phục hồi quá độ định mức, quy định cho MCĐ; nó chỉ nên cắt qua đoạn thẳng quy định trễ thời gian, gần nơi điện áp bằng zêro, nhưng không được đi qua trở lại sau đó (xem mục 4.102.2). Các giá trị tiêu chuẩn tương ứng với dòng điện cắt ngắn mạch định mức cho ở mục 4.102.3, và các giá trị tiêu chuẩn tương ứng với các dòng điện cắt ngắn mạch nhỏ hơn dòng điện cắt ngắn mạch định mức đều được quy định ở mục 6.104.5.

Ghi chú: Các điện áp phục hồi quá độ xuất hiện khi cắt các dòng điện ngắn mạch cao nhất không nhất thiết phải là nghiêm ngặt hơn các điện áp phục hồi quá độ có thể phát hiện trong các trường hợp khác. Ví dụ, tốc độ tăng của điện áp phục hồi quá độ có thể cao hơn khi cắt các dòng điện ngắn mạch nhỏ hơn.

Các giá trị tiêu chuẩn được nêu cho các điện áp định mức nhỏ hơn 100 kV đều áp dụng cho một hệ số cấp đầu tiên là 1,5. Với các điện áp định mức từ 100 kV đến 170 kV, có thể chọn hệ số cáp đầu tiên giữa 1.3 và 1.5, với các điện áp định mức cao hơn 170 kV, các giá trị, tiêu chuẩn áp dụng cho hệ số cực đầu tiên là 1,3 (xem thêm ghi chú của mục 6.104.5.4).

Hệ số 1.3 ứng với một lưới có trong tính nối đất, tuy các sự cố không chạm đất được xem như là ít có khả năng. Khuyên nên dùng hệ số cực đầu tiên là 1,5 cho các áp dụng trong các lưới có trung tính cách điện và các lưới có trung tính bù qua cuộn dây dập hồ quang.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hệ số cực đầu tiên 1,5 cũng có thể cần cho các áp dụng trong các lưới có trung tính nối đất khi không thể bỏ qua xác suất sự cố ba pha không nối đất, và cho các áp dụng trong các lưới khác với các lưới có trung tính nối đất.

Thông thường không cần phải xem xét các điện áp phục hồi quá độ khác, vì rằng các giá trị tiêu chuẩn đã quy định bao trùm được phần lớn các trường hợp thực tế.

Tuy nhiên, cũng có thể xảy ra các điều kiện nghiêm ngặt trong một vài trường hợp, ví dụ:

a) Trường hợp ngắn mạch xảy ra gần ngay một MBA mà không có một điện dung đáng kể nào giữa MBA và MCĐ, thì giá trị đỉnh cũng như tốc độ tăng của điện áp phục hồi quá quá độ có thể vượt quá các giá trị quy định trong tiêu chuẩn này.

Ghi chú: Cũng khuyên nên lưu ý đến việc chọn MCĐ đặt ở phía sơ cấp của một MBA có khả năng phải cắt dòng điện tương ứng với một ngắn mạch ở phía thứ cấp.

b) Trường hợp ngắn mạch trên MCĐ đặt gần các máy phát điện, tốc độ tăng của điện áp phục hồi quá độ có thể vượt quá các giá trị quy định trong tiêu chuẩn này.

Trong các trường hợp đó, có thể cần phải có một thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng về các đặc tính đặc biệt của điện áp phục hồi quá đó.

Khi các MCĐ được dự kiến lắp đặt cho các công trình cần được quy định các đặc tính định mức khi có sự cố trên đường dây ngắn thì tổng trở sóng và hệ số đỉnh của đường dây trên đó có đặt các MCĐ, về nguyên tắc, không được cao hơn các giá trị tiêu chuẩn của các đặc tính định mức của đường dây cho ở bảng V, trễ thời gian về nguyên tắc, cũng không được nhỏ hơn giá trị tương ứng cho ở bảng V đó. Tuy nhiên nếu không phải là trường hợp như vậy, thì còn có thể là một MCĐ tiêu chuẩn vẫn phù hợp, đặc biệt là nếu dòng điện ngắn mạch của lưới nhỏ hơn dòng điện cắt ngắn mạch định mức của MCĐ. Khả năng này có thể khẳng định bằng cách tính TRV giả định cho các sự cố trên đường dây ngắn, xuất phát từ các đặc tính định mức, theo phương pháp cho ở phụ lục AA, và đem so sánh với TRV giả định suy ra từ các đặc tính của lưới điện.

Nếu cần có các đặc tính đặc biệt cho các sự cố trên đường dây ngắn, thì về nguyên tắc, các đặc tính này phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

8.103.3. Chọn các đặc tính cho trường hợp mất đồng bộ.

Các yêu cầu của tiêu chuẩn này bao trùm phần lớn các áp dụng của MCĐ dùng để thao tác với các dòng điện khi mất đồng bộ. Cũng có thể tạo ra các điều kiện nghiêm ngặt hơn các điều kiện được bao trùm bởi các thử nghiệm của tiêu chuẩn này, như tổ hợp đồng thời nhiều tình huống bất lợi thế nhưng, vì các thao tác với dòng điện khi mất đồng bộ là ít xảy ra, nên thiết kế các MCĐ để đáp ứng các điều kiện cực đoan như vậy là không kinh tế.

Các đặc tính thực của lưới cần được xem xét là khi là dự kiến có thao tác thường xuyên khi mất đồng bộ, hoặc khi có nhiều khả năng xảy ra cưỡng bức nghiêm trọng, như các MCĐ dùng cho các máy phát điện chẳng hạn.

Đôi khi cũng có thể cần sử dụng một MCĐ đặc biệt, hoặc một MCĐ có điện áp định mức cao hơn. Về phương án giải quyết, người ta có thể giảm bớt trong các lưới khác nhau mức nghiêm ngặt của các cưỡng bức do thao tác khi mất đồng hồ gây nên, bằng cách dùng các rơle có các tổng trở phối hợp nhạy để xác định thời điểm cắt, sao cho việc cắt xảy ra sau hoặc trước một cách đáng kể so với thời điểm mà góc lệch pha đạt 180°.

Một tốc độ tăng cao hơn có thể đạt được, nếu như một đầu cực của MCĐ được nối với một MBA.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Các MCĐ được thử nghiệm theo tiêu chuẩn này được xem như đáp ứng được tốc độ tăng cao hơn miễn là MCĐ đó chịu được tốt các thử nghiệm của trình tự số 2 thuộc các xêri thử nghiệm ngắn mạch cơ bản.

8.103.4. Chọn dòng điện đóng ngắn mạch định mức

Như đã nêu ở trong mục 4.103 dòng điện đóng ngắn mạch định mức của một MCĐ ứng với điện áp định mức của nó, và bằng 2,5 lần trừ khi có quy định trái lại (nghĩa là xấp xỉ bằng $1.8.\sqrt{2}$ lần) thành phần chu kỳ của dòng điện cắt ngắn mạch định mức.

MCĐ được chọn cần có dòng điện ngắn mạch định mức không nhỏ hơn giá trị đỉnh lớn nhất của dòng điện ngắn mạch dự kiến ở điểm đặt.

Trong một vài trường hợp ví dụ khi có các động cơ cảm ứng đủ gần về mặt điện, giá trị đỉnh tối đa của dòng điện sự cố có thể cao hơn 2,5 lần thành phần chu kỳ của dòng điện ngắn mạch. Trong các trường hợp như vậy, khuyên nên tránh việc thiết kế đặc biệt, mà nên chọn một MCĐ tiêu chuẩn có dòng điện đóng ngắn mạch thích hợp.

8.103.5. Trình tự thao tác khi vận hành

Trình tự thao tác định mức của một MCĐ về nguyên tắc, là một trong các trình tự thao tác cho ở mục 4.104. Trừ khi có quy định ngược lại, giá trị các khoảng thời gian cho ở mục 4.104 được áp dụng, và các trình tự thao tác định mức cần dự kiến là:

a) O - 3 min - CO - 3 min - CO
b) CO - 15s - CO
c) O - 0,3s - CO - 3 min - CO (cho các MCĐ dự kiến để tự động đóng trở lại nhanh)

Ghi chú: Thay cho 3 min, có thể dùng các thời gian 15 s (cho điện áp định mức ≤ 52 kV) và 1 min cho các MCĐ dự kiến để tự động đóng trở lại nhanh.

Về nguyên tắc, thời gian cần chọn phụ thuộc vào các yêu cầu của lưới, như tính liên tục vận hành.

Nếu dòng điện cắt ngắn mạch của MCĐ trong một trình tự động trở lại nhỏ hơn dòng điện cắt ngắn mạch định mức, thì điều đó về nguyên tắc, phải do nhà chế tạo quy định.

Khi trình tự các thao tác vận hành nghiêm ngặt hơn trình tự do tiêu chuẩn này quy định, thì về nguyên tắc, trình tự đó phải do bên sử dụng qui định khi gọi thầu và/hoặc trong đơn đặt hàng, sao cho nhà chế tạo có thể thay đổi một cách thích hợp các đặc tính định mức của MCĐ. Để làm thí dụ về các MCĐ dùng cho các trình tự đặc biệt có thể nêu lên các MCĐ dùng cho lò hồ quang, các nồi hơi có điện cực, và trang bị trong một vài trường hợp, các trạm chỉnh lưu.

Việc sử dụng các MCĐ nhiều cực nhưng chỉ thao tác một cực thôi khi đóng và cắt cũng được xem là một ứng dụng đặc biệt.

8.103.6. Chọn thời gian ngắn mạch định mức (cho các MCĐ không có bộ phận ly hợp trực tiếp dòng điện cực đại).

Giá trị tiêu chuẩn của thời gian ngắn mạch định mức (mục 4.7 của ấn phẩm 694 IEC) là 1s.

Tuy nhiên, nếu cần thời gian dài hạn, thì khuyên nên chọn giá trị 3s làm giá trị định mức.

Với các thời gian ngắn mạch dài hơn thời gian định mức thì quan hệ giữa dòng điện và thời gian được xác định bởi công thức I^2t = const, trừ khi có chỉ dẫn trái lại của nhà chế tạo.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

9. Khuyến nghị cho việc đấu thầu, nhận thầu và đặt hàng

9.101. Các khuyến nghị cần cho khi đấu thầu và đặt hàng

Khi gọi thầu hoặc đặt hàng một MCD, khuyên bên tiêu dùng nên cung cấp các đặc điểm sau:

(A) Các đặc tính riêng của lưới như: điện áp định mức và điện áp cao nhất, tần số, số pha, và cách nối đất điểm trung tính.

(B) Các điều kiện vận hành bao gồm nhiệt độ thấp nhất và cao nhất của không khí môi trường, nhiệt độ môi trường nếu cao hơn giá trị bình thường, độ cao, nấc trên 1000 m, tất cả các điều kiện đặc biệt có thể có, hoặc có thể phát sinh ví dụ như sự phô ra không bình thường ở các nơi có hơi nước, độ ẩm, hơi hóa chất, khí quyển nổ có bụi quá nhiều hoặc không khí có muối (xem mục 8.102.5 và 8.102.6).

(C) Các đặc tính của MCĐ

Cần cho các thông tin sau:

a) Số lượng cực
b) Loại: đặt trong nhà hoặc ngoài trời
c) Điện áp định mức — Mục 8.102.1

d) Mức cách điện định mức nếu có thể chọn giữa các mức cách điện khác nhau tương ứng với điện áp định mức đã cho, hoặc nếu như khác với mức bình thường, thì nêu lên mức cách điện mong muốn — Mục 8.102.2

e) Tần số định mức — Mục 8.102.3
f) Dòng định mức khi vận hành liên tục — Mục 8.102.4
g) Nếu cần, dòng điện cắt định mức các đường dây không tải — Mục 4.107
h) Nếu cần, dòng điện cắt định mức các đường cáp không tải — Mục 4.108
i) Nếu cần, dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện đơn — Mục 4.109

j) Nếu cần, dòng điện cắt định mức các dàn tụ điện có nhiều bậc — Mục 4.110
k) Nếu cần, dòng điện đóng định mức các dàn tụ điện — Mục 4.111
l) Nếu cần, khả năng cắt định mức các dòng điện cảm yếu — Mục 4.112

m) Dòng điện cắt ngắn mạch định — Mục 8.103.1
n) Hệ số cực đầu tiên — Mục 8.103.2
o) Nếu khác với giá trị tiêu chuẩn, điện áp phục hồi quá độ khi có sự cố ở các đầu — Mục 8.103.2
p) Nếu khác với các giá trị tiêu chuẩn, các đặc tính mong muốn khi có sự cố trên đường dây. — Mục 8.103.2
q) Nếu khác với các giá trị tiêu chuẩn, dòng điện đóng mong muốn khi ngắn mạch — Mục 8.103.4

r) Trình tự thao tác định mức — Mục 8.103.5
s) Nếu khác với giá trị tiêu chuẩn, thời gian cho phép của dòng ngắn mạch mong muốn — Mục 8.103.6
t) Nếu cần, dòng điện cắt định mức khi mất đồng bộ — Mục 4.106

u) Thời gian cắt — Mục 4.113.1

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

v) Các thử nghiệm mẫu quy định theo đặt hàng đặc biệt (nhiễm bẩn nhân tạo và nhiễu loạn vô tuyến điện) Mục 6.1.8 và 6.2

w) Nếu có, tần số thao tác Mục 6.101.2.1

(D) Các đặc tính của cơ cấu điều khiển MCĐ và của thiết bị gắn liền, đặc biệt là:

a) Cách điều khiển, bằng tay, hoặc bằng một nguồn năng lượng

b) Số lượng và các loại tiếp điểm phụ dự phòng

c) Điện áp định mức của nguồn cung cấp và tần số định mức của nguồn cung cấp.

(E) Các quy định về việc sử dụng không khí nén, và quy định về chế tạo và thử nghiệm các bình chịu áp lực.

Ghi chú: Khuyên người đặt hàng cung cấp các thông tin về mọi điều kiện đặc biệt trước đây không đưa vào, nhưng có thể có ảnh hưởng tới việc giao thầu hoặc điều khiển (xem thêm ghi chú của mục 8.101).

9.102. Các thông tin cần cung cấp cho việc nhận thầu

Khi bên đặt hàng muốn biết các đặc tính kỹ thuật của một MCĐ, các thông tin sau đây cần nhà chế tạo cung cấp (những thông tin cần áp dụng) với các ghi chú mô tả và các bản vẽ:

(A) Các giá trị định mức và các đặc tính

a) Số cực

b) Loại : đặt trong nhà, đặt ngoài trời, nhiệt độ, lớp băng Mục 8.102.5

c) Điện áp định mức Mục 8.102.1

d) Mức cách điện định mức Mục 8.102.2

e) Tần số định mức Mục 8.102.3

f) Dòng định mức khi vận hành liên tục Mục 8.102.4

g) Dòng cắt định mức các đường dây không tải Mục 4.107

h) Dòng cắt định mức các đường cáp không tải Mục 4.108

i) Dòng cắt định mức dàn tụ điện đơn Mục 4.109

j) Dòng cắt định mức dàn tụ điện có nhiều bậc Mục 4.110

k) Dòng đóng định mức các dàn tụ điện Mục 4.111

l) Dòng đóng định mức các dòng điện cảm yếu Mục 4.112

m) Dòng cắt ngắn mạch định mức Mục 8.103.1

n) Hệ số cực đầu tiên Mục 8.103.2

0) Điện áp phục hồi quá độ khi có sự cố ở các đầu cực Mục 8.103.2

p) Đặc tính định mức khi có sự cố trên đường dây ngắn Mục 8.103.2

q) Dòng đóng ngắn mạch định mức Mục 8.103.4

r) Trình tự tháo tác định mức Mục 8.103.5

s) Thời gian ngắn mạch định mức Mục 8.103.6

t) Dòng cắt định mức khi mất đồng bộ Mục 4.106

u) Thời gian mở, thời gian cắt, thời gian đóng định mức Mục 4.113

v) Các thử nghiệm mẫu quy định theo đặt hàng đặc biệt (nhiễm bẩn nhân tạo và nhiễu loạn vô tuyến điện) Mục 6.1.8 và 6.2

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

(B) Thử nghiệm mẫu

Giấy chứng chỉ hoặc báo cáo theo đặt hàng

(C) Các chi tiết chế tạo

a) Với các MCĐ dùng dầu: Khối lượng của MCĐ hoàn chỉnh không kể dầu, khối lượng dầu, các khuuyến nghị liên quan đến chất lượng dầu, số lượng thùng (vỏ máy).

b) Với các MCĐ dùng không khí nén: khối lượng của MCĐ hoàn chỉnh , áp suất định mức của nguồn cung cấp khí để cắt và các giới hạn của áp suất không khí trong đó MCĐ tác động chính xác, dung lượng bình khí của MCĐ, lượng không khí quy về áp suất khí quyển cho một thao tác mở và một thao tác đóng ngay sau thao tác mở.

Với các MCĐ khác dùng khí: khối lượng của MCĐ hoàn chỉnh, áp suất định mức của nguồn cung cấp khí để cắt và các giới hạn áp suất khí trong đó MCĐ tác động chính xác, thể tích tổng của khí cho một cực ở áp suất 0,1 MPa (1 bar), các đặc tính về độ kín của MCĐ.

c) Số phần tử cắt nối nối tiếp trên một cực

d) Khoảng cách tối thiểu trong không khí

- giữa các cực;
- đối với đất;
- giới hạn an toàn trong một thao tác cắt đối với các MCĐ có trang bị để cho các khí ion hóa và ngọn lửa thoát ra ngoài.

e) Các bố trí đặc biệt khác để đảm bảo duy trì các đặc tính định mức của MCĐ ở các nhiệt độ cực biên của không khí môi trường đã quy định (đốt nóng hoặc làm nguội).

(D) Cơ cấu điều khiển của một MCĐ và thiết bị kết hợp

a) Loại thiết bị đóng

b) Nếu MCĐ phù hợp với thao tác cắt tự do, hoặc cắt có điều kiện và nếu nó được dự kiến có một thiết bị khóa liên động cấm đóng.

c) Điện áp định mức nguồn cung cấp và tùy tình hình, áp lực định mức của chất lỏng điều khiển của cơ cấu đóng, và giới hạn của nó nếu như các giới hạn đó khác với giới hạn tiêu chuẩn.

d) Dòng yêu cầu ở điện áp định mức của nguồn cung cấp để đóng MCĐ

e) Lượng không khí quy về áp suất khí quyển cần để đóng MCĐ ở điện áp định mức của nguồn cung cấp.

f) Điện áp định mức của nguồn cung cấp cho bộ phận ly hợp mở loại shunt

g) Dòng điện yêu cầu ở điện áp định mức của nguồn cung cấp cho bộ phận ly hợp mở loại shunt.

h) Số lượng và loại các tiếp điểm phụ dự phòng.

i) Dòng điện yêu cầu của các thiết bị phụ khác ở điện áp định mức của nguồn cung cấp.

j) Điều chỉnh các thiết bị khóa liên động ở áp lực cao và áp lực thấp.

(E) Các kích thước tổng quát và các thông tin khác

Nhà chế tạo cần cho các thông tin cần thiết về kích thước tổng thể của MCĐ và các thông tin chi tiết cần cho việc thiết kế nền móng.

Cũng cần cho các thông tin về việc bảo quản MCĐ và các đấu nối.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

10. Các quy tắc về chuyên chở, về lưu kho, lắp đặt và bảo quản

Theo điều 10 của ấn phẩm 694 IEC

10.1. Các điều kiện cần tuân thủ trong khi chuyên chở, lưu kho và lắp đặt.

Theo mục 10.1 của ấn phẩm 694 IEC

10.2. Lắp đặt

Theo các mục 10.2.1 đến 10.2.4 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung sau đây:

10.2.101. Hướng dẫn các thử nghiệm nghiệm thu

Sau khi MCĐ đã được lắp đặt và hoàn thành các việc đấu nối, cần tiến hành các thử nghiệm nghiệm thu. Mục tiêu của các thử nghiệm này là kiểm tra xem việc chuyên chở và lưu kho có gây hư hỏng gì cho MCĐ không. Ngoài ra, khi phần lớn công việc lắp ráp và/hoặc hiệu chỉnh được tiến hành tại hiện trường các thử nghiệm còn cho phép kiểm tra chất lượng công việc và các đặc tính vận hành phụ thuộc vào công việc đó.

Cần tránh lặp lại các thử nghiệm đã được tiến hành ở xưởng máy.

Tùy theo phần việc lắp ráp tại hiện trường và theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng, các thử nghiệm nghiệm thu có thể:

- do nhà chế tạo thực hiện
- do bên sử dụng thực hiện theo đúng quy trình của nhà chế tạo (các loại thử nghiệm cần tiến hành và giới hạn có thể chấp nhận đối với kết quả thử nghiệm).

Cần ghi lại các kết quả thử nghiệm trong bản báo cáo thử nghiệm.

Tùy theo loại MCĐ, loại cơ quan thao tác, điều kiện vận hành, khối lượng thông tin cần có và các khía cạnh kỹ thuật và kinh tế mà nhà chế tạo và bên sử dụng lựa chọn các loại thử nghiệm cần tiến hành.

Một ví dụ về chương trình thử nghiệm nghiệm thu cho trong phụ lục HH

Ghi chú: Vì một lý do nào đó, khi toàn bộ hay một phần các thử nghiệm không được tiến hành ở xưởng máy thì phải được tiến hành ở hiện trường (xem điều 7 của ấn phẩm 694 IEC). Một chương trình thử nghiệm thông lệ như vậy nguyên tắc, nên được kết hợp với chương trình thử nghiệm nghiệm thu.

10.3. Bảo quản

Theo mục 10.3 của ấn phẩm 694 IEC với điều bổ sung như sau:

Ngoài ra, nhà chế tạo cần cho các thông tin về việc kiểm tra để đại tu MCĐ do:

a) Thao tác khi có ngắn mạch;
b) Thao tác khi vận hành bình thường

Các thông tin này phải bao gồm cả số lượng lần thao tác theo các điểm a) và b) mà sau đó MCĐ cần được đại tu.

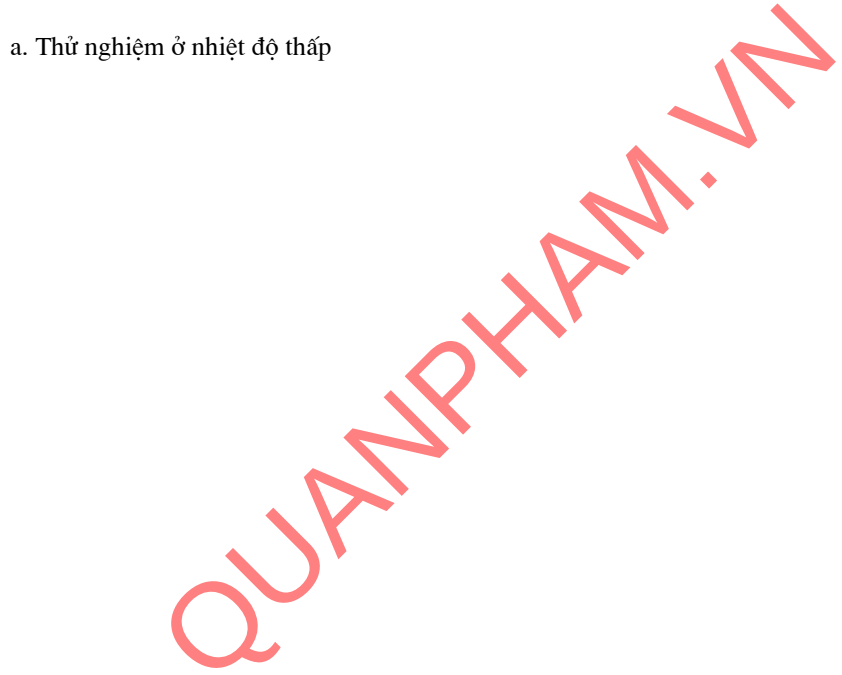
Cần theo các mục từ 10.3.1 đến 10.3.11 của ấn phẩm 694 IEC.

10.3.101. Điện trở và tụ điện

Kiểm tra các điện trở và tụ điện. Nên cho các dung sai cho phép về các giá trị này.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/



Ghi chú. Các chữ cái từ a đến u là các điểm áp dụng các thử nghiệm ở các mục 6.101.3.3 và 6.101.3.4.

Hình 15. Các trình tự thử nghiệm cho các thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình 16. Thử nghiệm về độ ẩm

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

F_{thA} = *lực kéo ngang do các dây dẫn được đấu nối gây nên (Chiều A)*
F_{thB} = *lực kéo ngang do các dây dẫn được đấu nối gây nên (Chiều B)*
F = = *lực kéo thẳng đứng do các dây dẫn được đấu nối gây nên (Chiều A)*
F = *lực ngang trên máy cắt điện do áp lực gió trên MCĐ có đóng băng gây nên*
F , F , F = *các tải tĩnh định mức trên đầu cực*

Ghi chú : xem hình 18 đối với các chiều A,B,C

Hình 17 : Các tải tĩnh trên các đầu cực

	Ngang	*Đứng*	*Ghi chú*
Các lực gây nên bởi trọng lượng chết, bởi gió và băng trên day dẫn được đấu nối.	F_{thA},F_{thB}	F_{tv}	*theo bảng XIII*
Lực do gió và băng gây nên trên MCD *	F_{itB}	0	Do nhà chế tạo tính toán
Lực tổng hợp	F_{thA}.F_{thB}	F_{tv}	
* Lực ngangtác động lên MCD gây nên bởi gió có thể dịch chuyển từ tâm áp lực đến đầu cực , độ lớn của nó giảm tỷ lệ với chiều dài cánh tay đòn , momem uốn trên phần thấp nhất của MCDvề nguyên tắc vẫn như vậy			

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Chiều của các lực: A_1, B_1, B_2 cho đầu cực 1
Chiều của các lực: A_2, B_1 , B_2 cho đầu cực 2
Các lực của thử nghiệm ngang F_{thA}, F_{thB} (Xem hình 17 trang 232)

QUANPHAM.VN

Chiều của các lực: C_1 , C_2 cho đầu cực 1
Chiều của các lực: C_1 , C_2 cho đầu cực 2
Các lực thử nghiệm thẳng đứng (cả hai chiều) F_{tv} (xem hình 17)

Ghi chú: Với các MCĐ đối xứng so với đường tâm đứng của cực, chỉ cần làm thử nghiệm cho một đầu cực là đủ.

Hình 18. Các chiều cho các thử nghiệm tải tĩnh trên các cực

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 19a. Mạch thích dụng sử dụng theo phương án

Hình 19b. Mạch

1) Các hình vuông thể hiện các tổ hợp điện dung và điện trở

QUANPHAM.VN

Hình 19. Nối đất các mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm ba pha khi ngắn mạch, hệ số cực đầu tiên 1,5.

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 20a. Mạch thích dụng

Hình 20b. Mạch sử dụng theo phương án

1) Các hình vuông thể hiện các tổ hợp điện dung và điện trở

QUANPHAM.VN

Hình 20. Nối đất các mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm ba pha khi ngắn mạch, hệ số cực đầu tiên 1,3.

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 21 a

Mạch thích dụng cho MCĐ sử dụng chun không kể điều kiện nối đất của lưới ra sao: mạch thử nghiệm theo phương án cho một MCĐ để sử dụng trên một lưới có trung tính nối đất (tùy theo thỏa thuận của nhà chế tạo)

Hình 21 b

Mạch thích dụng cho một MCĐ để dùng trên các lưới có trung tính nối đất : mạch được sử dụng theo phương án cho một MCĐ loại sử dụng bất kỳ điều kiện nối đất của trung tính ra sao (tùy thuộc vào thỏa thuận của bên sử dụng).

Hình 21. Nối đất các mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm một pha khi ngắn mạch, hệ số cực đầu tiên 1,5.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

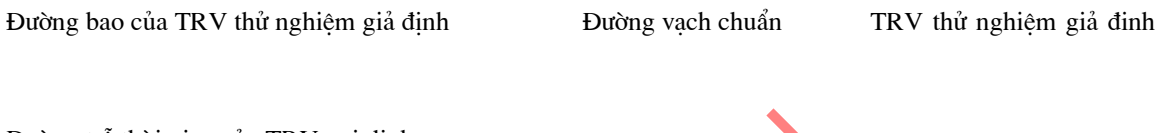
Hình 22 a. Mạch thích dụng phương án (tùy theo sự thỏa

Hình 22 b. Mạch sử dụng theo thuận của bến sử dụng).

Hình 22. Nối đất các mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm một pha khi ngắn mạch, hệ số cực đầu tiên 1,3.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/



Hình 23. Ví dụ về một TRV thử nghiệm giả định có đường bao với 4 thông số đáp ứng được các điều kiện đặt ra cho thử nghiệm mẫu: Trường hợp của TRV quy định có một đường vạch chuẩn bốn thông số.

QUANPHAM.VN

Hình 24. Ví dụ về một TRV của thử nghiệm giả định gồm một đường bao có hai thông số thỏa mãn điều kiện đặt ra cho thử nghiệm mẫu: trường hợp của TRV quy định có một đường vạch chuẩn hai thông số.

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 25. Ví dụ về một TRV thử nghiệm giả định gồm đường bao 4 thông số và thỏa mãn điều kiện đặt ra cho thử nghiệm mẫu, trường hợp của TRV quy định gồm một đường vạch chuẩn 2 thông số.

QUANPHAM.VN

Hình 26. Ví dụ về TRV thử nghiệm giả định với đường bao 4 thông số thỏa mãn các điều kiện đặt ra cho thử nghiệm mẫu: trường hợp TRV quy định gồm một đường vạch chuẩn 4 thông số.

Hình 27. Ví dụ về hai sóng của TRV thử nghiệm giả định và đường bao tổ hợp của chúng trong các thử nghiệm bằng hai phần.

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Cực 1 - 00 - cực cắt đầu tiên - thời điểm hồ quang tắt hoàn toàn trên tất cả các pha.

G_1G_1 - thời điểm $\frac{1}{f}$ kể từ 00

G_2G_2 - thời điểm $\frac{1}{f}$ kể từ 00

f - tần số thử nghiệm

$\frac{V_1}{2\sqrt{2}}$ - giá trị của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp của cực I.

$\frac{V_2}{2\sqrt{2}}$ - giá trị của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp của cực II.

$\frac{V_3}{2\sqrt{2}}$ - giá trị của điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp của cực III.

Trên cực III một đỉnh điện áp xuất hiện đúng vào thời điểm G_1G_1. Trong trường hợp như vậy phải tiến hành đo ở thời điểm G_2G_2 tiếp sau

Giá trị trung bình của các điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp của các cực I, II, III.

$$= \frac{\frac{V_1}{2\sqrt{2}} + \frac{V_2}{2\sqrt{2}} + \frac{V_3}{2\sqrt{2}}}{3}$$

Ví dụ trên cho thấy ba điện áp nhận được trong một thử nghiệm trên một MCĐ ba cực trong mạch thử nghiệm 3 pha có một trong các điểm trung tính của nó cách ly (xem hình 19 a hoặc 19 b, do đó sinh ra trên cực cắt đầu tiên mức tăng tức thời 50 % điện áp phục hồi như đã được vẽ cho cực I.

Hình 28. Xác định điện áp phục hồi ở tấn số công nghiệp

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 29. Mạch thử nghiệm cho các thử nghiệm một pha khi mất đồng bộ

QUANPHAM.VN

Hình 30. Mạch thử nghiệm với hai điện áp lệch pha nhau 120° điện cho các thử nghiệm mất đồng bộ.

1. Các hình vuông thể hiện các tổ hợp điện dung và điện trở.

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình 31. Mạch thử nghiệm với một đầu cực của MCĐ được nối đất khi tiến hành thử nghiệm mất đồng bộ. (theo sự thỏa thuận của nhà chế tạo)

1. Hình vuông thể hiện các tổ hợp điện dung và điện trở.

QUANPHAM.VN

Điện áp Dạng (1- cos) là chủ yếu Thời gian

Hình 32. Điện áp phục hồi giả định cho các thử nghiệm cắt dòng điện dung

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

CHƯƠNG III CÁC PHỤ LỤC

PHỤ LỤC AA

TÍNH TOÁN CÁC ĐIỆN ÁP PHỤC HỒI QUÁ ĐỘ CHO CÁC SỰ CỐ TRÊN ĐƯỜNG DÂY NGẮN DỰA TRÊN CÁC ĐẶC TÍNH ĐỊNH MỨC

AA1. Mở đầu:

Về các đặc tính định mức và các thử nghiệm khi có sự cố trên đường dây ngắn, người ta đã quyết định chỉ xem xét trường hợp sự cố một pha chạm đất trên lưới có trung tính nối đất. Trường hợp này ứng với mức nghiêm ngặt đầy đủ để thỏa mãn các trường hợp khác, trừ các trường hợp đặc biệt khi các thông số của lưới có thể là nghiêm ngặt hơn các giá trị tiêu chuẩn.

Mạch điện một pha đơn giản hóa có thể được biểu diễn như ở hình 13 trang 102.
Trong thời gian ngắn mạch điện áp bằng:

$$U_p = U/\sqrt{3} \qquad (1)$$

ở đây: U là điện áp định mức của MCĐ.

Điện áp này sinh ra dòng điện I_L tronh một mạch gồm điện kháng X_S và X_L nối nối tiếp nhau. Giá trị hiệu dụng của điện dung phía nguồn là:

$$U_S = I_L . X_S \qquad (2)$$

và dọc theo đường dây:

$$U_L = I_L . X_L \qquad (3)$$

Tại thời điểm hồ quang tắt trong MCĐ, giá trị tức thời của điện áp pha-đất trên các đầu cực của MCĐ phía đường dây bằng điện áp ban đầu :

$$u_o = U_L/\sqrt{2} \qquad (4)$$

Điện áp ban đầu này trở về zêro qua một chế độ quá độ gồm các sóng di động truyền đi dọc theo đường dây từ MCĐ đến nơi sự cố và phản xạ lại các đầu đường dây, tạo nên một điện áp quá độ phía đường dây có dạng một sóng tắt dần kiểu răng cưa (*) thể hiện bằng u_L như đã nêu ở hình AA1 trang 256.

Giá trị của điện áp pha-đất trên các đầu cực phía nguồn của MCĐ cũng bằng u_o ở thời điểm cắt. Giá trị này tăng đến giá trị đỉnh u_m tùy thuộc vào các đặc tính của điện áp phục hồi quá độ của mạch phía nguồn như được thể hiện bằng u_S trên hình AA1. Giá trị đỉnh U_m của điện áp ở tần số công nghiệp giữa pha và đất phía nguồn (sau khi kết thúc hiện tượng quá độ) trở nên:

$$U_m = U_p\sqrt{2} = U\sqrt{\frac{2}{3}} \qquad (5)$$

Điện áp phục hồi quá độ tổng quy định cho các sự cố trên đường dây ngắn xuất hiện ở các đầu cực MCĐ là hiệu số giữa điện áp quá độ phía nguồn và điện áp quá độ phía đường dây biểu thị bằng $u_S - u_L$ trên hình AA1.

(*) Trên thực tế dạng sóng hình răng cưa thay đổi đến một mức độ nào đó do trễ thời gian gây nên bởi các điện dung tập trung ở các đầu cực của MCĐ (điện dung của các máy biến điện áp, biến dòng điện v.v..) Ngoài ra, phần đầu của sóng hơi được vê tròn lại.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

AA2. Điện áp ban đầu giữa pha và đất

Tỷ số giữa điện áp u_o ở thời điểm cắt và giá trị đỉnh U_m của điện pha-đất áp phía nguồn chỉ phụ thuộc vào sự suy giảm dòng điện gây nên bởi điện kháng của đường dây. Tỷ số này không phụ thuộc vào điện áp định mức, vào dòng điện cắt ngắn mạch định mức và các hằng số của đường dây.

Tỷ số đó bằng: $u_o / U_m = 1 - I_L / I$ (6)

ở đây:

I - là dòng điện cắt ngắn mạch định mức

I_L - là dòng điện cắt khi có sự cố trên đường dây ngắn

Bảng AA1 tương đương với phương trình trên đối với các giá trị tiêu chuẩn của tỷ số các dòng điện khi có sự cố trên đường dây ngắn. Với các tỷ số khác, phương trình trên có thể suy từ hình AA2 trang 257

Bảng AA1

Điện áp ban đầu giữa pha và đất và giá trị đỉnh của điện áp phục hồi quá độ khi có sự cố trên đường dây ngắn

I_L / I	u_o / U_m	u_m / U_m
0,90	0,10	1,36
0,75	0,25	1,30

AA3. Điện áp quá độ phía đường dây

Các đặc tính của đường dây dẫn đã được tiêu chuẩn hóa như đã nêu ở bảng V

Biến thiên u_L^* của điện áp quá độ u_L của đường dây so với giá trị ban đầu u_o đạt được bằng cách nhân giá trị u_o với hệ số đỉnh thích hợp k:

$$u_L^* = k.u_o \quad (7)$$

Thời gian t_L tính đến đỉnh đầu tiên của điện áp u_L^* đạt được từ tốc độ tăng du_L/dt của điện áp quá độ u_L của đường dây khi cắt dòng điện $i = I_L \sqrt{2} \sin(2\pi ft)$ khi dòng điện đi qua zêro bởi:

$$I_L = u_L^* / sI_L \quad (8)$$

ở đây: $- sI_L = du_L / dt = - 2\pi fZI_L \sqrt{2}$ (9)

s = hệ số của RRRV

Z = tổng trở sóng của đường dây

f = tần số định mức

Các đặc tính định mức của đường dây Z, k, s đều cho ở bảng V.

Điện áp tiến gần đến zêro bằng một sóng tắt dần kiểu răng cưa mà dạng chính xác của nó phụ thuộc vào các đặc tính của đường dây thực. Hình dạng của các sóng đó không quy định, các sóng này chỉ được nêu lên làm ví dụ bằng các đường đứt đoạn của hình AA1 ở trang 256

Ghi chú: Chiều dài xấp xỉ của đường dây, ứng với một sự cố trên đường dây đã cho có thể tính được bằng công thức:

$$L = \frac{ct_L}{2} \quad (10)$$

ở đây: c là tốc độ của sóng lan truyền giả thiết bằng:

$$c = 0{,}3 \text{ km /«s} \quad (11)$$

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

AA4. Điện áp quá độ phía nguồn

Đường cong điện áp quá độ phía nguồn có thể kẻ từ giá trị ban đầu u_o đến giá trị đỉnh u_m căn cứ vào bảng IV. Người ta sử dụng trực tiếp các khoảng thời gian t_1, t_2, t_3 và t_d. Điện áp u_1 của bảng IVc bằng giá trị đỉnh của điện áp tần số công nghiệp U_m không có thay đổi gì, nhưng giá trị đỉnh u_c của TRVphải giảm xuống đến giá trị u_m sao cho:

$$u_m / U_m = 1 + 0{,}4\ I_L / I \qquad (12)$$

như đã nêu ở bảng AA1 và hình AA2 ở trang 257

Các giá trị nêu ở các bảng IV tương ứng với trường hợp giới hạn khi $I_L / I = 1$

$$u_c / U_m = 1{,}4 \qquad (13)$$

Giá trị đỉnh u_m của điện áp quá độ phía nguồn cũng là giá trị của điện áp phục hồi quá độ tổng hợp, tương ứng với sự cố trên đường dây ngắn, với điều kiện là dao động điện áp của đường dây triệt tiêu ở thời gian t_2 (hoặc t_3), đó là trường hợp thường xảy ra.

Khi vận hành mức tăng ban đầu của, điện áp quá độ phía nguồn tương ứng với một đường cong giới hạn bởi đoạn thẳng xác định trễ thời gian (xem mục 4.102.2). Phần lớn nhất của điện áp phục hồi quá độ tổng hợp, khi có sự cố trên đường dây ngắn có thể quan sát được cho đến đỉnh đầu u_L* của điện áp quá độ phía đường dây, đạt được ở thời điểm t_L. Khi tính toán sự đóng góp u_S* của điện áp phía nguồn ở thời điểm t_L, nếu không tính độ uốn cong, và nếu giả thiết rằng điện áp tương ứng với đoạn thẳng trễ thời gian t_d và song song với đường vạch chuẩn thì sẽ có một sai số không đáng kể, xem các hình 10 và 11 ở trang 99 và 100.

AA5. Thí dụ tính toán

Các đặc tính định mức của MCĐ

$$U = 245\ \text{kV} ; I = 31{,}5\ \text{kA} ; f = 50\ \text{Hz}$$

Dòng khi có sự cố trên đường dây ngắn

$$I_L = 0{,}75\ I = 23{,}6\ \text{kA}$$

Giá trị đỉnh của điện áp ở tần số công nghiệp so với đất
(rút từ phương trình (5) hoặc từ u_1 trong bảng IVc)

$$U_m = 245 \sqrt{\frac{2}{3}} = 200\ \text{kV}$$

Điện áp ban đầugiữa pha và đất u_o
(rút ra từ phương trình (6) hoặc từ u_o / U_m của bảng AA1)

$$u_o = 0{,}25 \cdot 200 = 50\ \text{kV}$$

Đỉnh đầu tiên của dao động điện áp quá độ phía đường dây
(rút ra từ phương trình (7) và từ bảng V)

$$u_L^* = 1{,}6 \cdot 50 = 80\ \text{kV}$$

Thời gian t_L tính đến đỉnh đầu của điện áp quá độ phía đường dây
(rút ra từ phương trình (8) và từ bảng V)

$$t_L = \frac{80}{0{,}2 \cdot 23{,}6} = \frac{80}{4{,}72} = 16{,}95\ \mu\text{s}$$

Chiều dài L của đường dây đến nơi sự cố (rút ra từ phương trình (10))

$$L = \frac{0{,}3 \cdot 16{,}95}{2} = 2{,}54\ \text{km}$$

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Qua các số liệu trên đây và với t_{dL} = 0,25 µs (xem bảng V) ta có thể xây dựng điện áp quá độ ban đầu phía đường dây. Thời gian tính đến đỉnh đầu là $t_L + t_{dL}$ (xem hình AA1)

Từ bảng IVc, ta rút ra các thời gian t_1 , t_2 , t_d tương ứng với điện áp quá độ phía nguồn.

$$t_1 = 100\ \mu s\ ;\ t_2 = 300\ \mu s\ ;\ t_d = 2\ \mu s$$

Tốc độ tăng của điện áp quá độ phía nguồn

$$\frac{200 - 50}{100} = 1{,}5\ \text{kV} / \mu s$$

Đóng góp của điện áp phía nguồn ở thời điểm $t_L + t_{dL}$

$$u_S^* = (t_1 + t_{dL} - t_d)\ 1{,}5 = 16{,}95 + 0{,}5 - 2\ )\ 1{,}5 = 23{,}2\ \text{kV}$$

(nếu $t_L < t_d$ thì sự đóng góp của phía nguồn chỉ do ITRV mà thôi)

Sự đóng của ITRV phía nguồn (theo bảng III)

$$t_i = 0{,}6\ \mu s\ ;\ u_i = 0{,}069\ .\ 23{,}6 = 1{,}63\ \text{kV}$$

Giá trị đỉnh của điện áp quá độ phía nguồn u_m được suy ra từ phương trình (12) hoặc từ bảng AA1

$$u_m = 1{,}3\ .\ 200 = 260\ \text{kV}$$

Từ các số liệu trên đây, ta có thể dựng được điện áp quá độ phía nguồn và do đó, xác định được điện áp phục hồi quá độ tổng giả định $u_S - u_L$ xuất hiện ở các đầu cực của MCĐ, như đã được nêu ở hình AA1.

Giá trị của u_T ở thời điểm $t_L + t_{dL}$ là

$$u_T = u_L^* + u_S^* = 103{,}2\ \text{kV}$$

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Hình AA1. Cấu tạo của một TRV khi có sự cố
trên đường dây ngắn

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình AA2. Quan hệ của u_c / U_m và u_m / U_m theo I_L / I

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC BB

CÁC DÒNG ĐIỆN GỌI CỦA CÁC DÀN TỤ ĐIỆN

Cho điện vào một dàn tụ điện bằng cách đóng một MCĐ là tạo ra một dòng điện gọi. Nó là hàm số của điện áp đặt vào của điện dung của mạch, của giá trị và vị trí của điện cảm trên mạch, của tải các tụ điện ở thời điểm đóng mạch và của sự tắt dần các hiện tượng thao tác quá độ.

Tính toán dòng điện gọi thường được tiến hành với giả thiết là dàn tụ điện không có một tải ban đầu nào, và mạch điện được đóng ở thời điểm tạo nên dòng điện gọi cực đại.

Khi đóng một dàn tụ điện đã được nạp trước, dòng điện gọi có thể cao hơn khi đóng một dàn tụ điện chưa được nạp điện. Hệ số tăng dòng điện có thể ước tính qua tỷ số sau đây:

Sự biến thiên của điện áp trên một dàn tu điện được nạp trước khi được đóng điện vào

Sự biến thiên của điện áp trên một dàn tụ điện chưa được nạp khi được đóng điện vào

Cần lưu ý rằng các MCĐ khi mồi điện trở lại cũng có thể tạo ra các cưỡng bức điện nghiêm trọng trên các tụ điện.

Dòng điện gọi có thể tính được khi biết các tổng trở của lưới. Hình BB1 trang 261 chỉ ra ba trường hợp đấu nối khác nhau của một dàn tụ điện khi lần lượt nối 0 bậc, 1 bậc và n bậc vào thanh góp.

Thông thường các phép tính đơn giản hóa của các hình BB1b) và c) đều có thể chấp nhận.

Khi hai hay nhiều dãy tụ điện nối cái nọ rất gần cái kia, và khi các điện cảm liên lạc đều bé, đối với tụ điện cũng như đối với MCĐ vẫn phải giảm biên độ dòng điện gọi bằng cách nối xen các trở kháng nối tiếp với các tụ điện.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

a) Cách đấu nối của một dàn tụ điện đơn

b) Cách đấu nối khi một dàn tụ điện đã được nối vào

c) Cách đấu nối khi n bậc của dàn tụ điện đã được nối vào.

QUANPHAM.VN

L′ và C′ thay thế L_1 và C_1 của hình BB1b)
Việc tính toán chỉ đúng nếu:
$L_1C_1 = L_2C_2 = ... = L_nC_n$,và chỉ là một sự xấp xỉ trong các trường hợp khác

U = điện áp của lưới

i = giá trị đỉnh của dòng điện gọi

f = tần số của dòng điện gọi
s = tốc độ tăng của dòng điện gọi

L_C = điện kháng của nguồn
L = điện kháng nối tiếp với dàn tụ điện có nhiều bậc có mang điện áp
C = điện dung của dàn tụ điện có nhiều bậc có mang điện áp
(tương đương khi nối sao)
L_1; L_2; ... L_n = điện kháng nối nối tiếp với các dàn tụ điện có nhiều bậc ở phía nguồn
C_1; C_2; ...C_n = điện dung của các dàn (tương đương khi nối sao) ở phía nguồn

Hình BB1. Dòng điện gọi của các dàn tụ điện

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC CC

GHI CHÉP VÀ LÀM BÁO CÁO THỬ NGHIỆM MẪU VỀ ĐÓNG, CẮT VÀ CHO DÒNG ĐIỆN ĐI QUA TRONG THỜI GIAN NGẮN

CC1. Các thông tin và các kết quả cần ghi

Mọi thông tin tương ứng và kết quả về các thử nghiệm đóng, cắt và cho dòng điện đi qua trong thời gian ngắn phải được đưa vào báo cáo thử nghiệm mẫu.

Các biểu đồ ghi bằng dao động ký theo các quy định của điều CC2 phải được thực hiện đối với mọi thao tác ngắn mạch và phải được đưa vào các báo cáo thử nghiệm mẫu.

Đối với mỗi phép đo bằng dao động ký và các thiết bị gắn liền, mức chính xác về các đại lượng xác định các đặc tính định mức (ví dụ dòng ngắn mạch, điện áp đặt vào và điện áp phục hồi) phải nằm trong phạm vi ± 5 %.

Cần có các bức ảnh để thể hiện trạng thái của MCĐ trước và sau các xêri thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm mẫu phải nêu chính xác tính năng của MCĐ trong mỗi trình tự thử nghiệm ra sao, trạng thái của MCĐ sau mỗi trình tự thử nghiệm, trong mức độ mà tiến hành việc khảo sát vào giai đoạn đó và vào cuối các xêri trình tự thử nghiệm. Trong báo cáo đó phải có các điểm sau:

a) trạng thái của MCĐ nêu các chi tiết về bất cứ sự thay thế nào hoặc hiệu chỉnh nào đã được thực hiện, cũng như trạng thái các tiếp điểm của các thiết bị kiểm tra hồ quang, dầu (kể cả lượng dầu hao hụt), và chỉ dẫn mọi hư hỏng ở các màn chắn hồ quang, vỏ, trụ cách điện và các sứ xuyên.
b) mô tả cách vận hành trong suốt trình tự thử nghiệm, kể cả các ghi chú về sự phát tán dầu, khí hay ngọn lửa.

CC2. Các thông tin cần đưa vào báo cáo

CC2.1. Tổng quát

a) ngày làm thử nghiệm
b) trích dẫn số báo cáo
c) số thứ tự của thử nghiệm
d) số thứ tự các dao động ký đồ

CC2.2. Thiết bị thử nghiệm

a) loại hoặc số của xêri
b) mô tả (của nhà chế tạo) kể cả số cực
c) nhà chế tạo
d) số của các bức ảnh
e) số của các bản vẽ

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

CC2.3. Các đặc tính định mức do nhà chế tạo cho

a) điện áp bằng kV
b) dòng khi làm việc liên tục bằng Ampères
c) tần số bằng Hertz
d) dòng cắt ngắn mạch

i) giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ của dòng điện bằng kA
ii) số % của thành phần một chiều

e) thời gian mở ngắn nhất bằng ms
f) điện áp phục hồi quá độ, giá trị đỉnh bằng kV
tốc độ tăng bằng kV / µs
g) tổng trở sóng bằng Ω khi có sự cố trên đường dây và hệ số đỉnh
h) dòng đóng ngắn mạch (giá trị đỉnh) bằng kA
i) dòng cắt khi mất đồng bộ bằng kA
j) thời gian ngắn mạch bằng giây
k) trình tự thao tác
l) dòng cắt các đường dây không tải bằng A
m) dòng cắt các đường cáp không tải bằng A
n) dòng cắt và đóng các dàn tụ điện bằng A
0) dòng cắt các dòng điện cảm yếu bằng A
p) điện áp nguồn cung cấp bằng V

i) của thiết bị đóng
ii) của thiết bị mở

q) áp suất của khí khi nguồn cung cấp là khí nén bằng MPa (hoặc bar)

CC2.4. Điều kiện thử nghiệm (cho mỗi xêri thử nghiệm)

a) số lượng cực
b) hệ số công suất
c) tần số bằng Hz
d) trung tính máy phát điện (nối đất hay cách ly)
e) trung tính MBA (nối đất hay cách ly)
f) điểm để làm ngắn mạch, hay trung tính phía tải (nối đất hay cách ly)
g) sơ đồ mạch thử nghiệm kể cả các đấu nối với đất

CC2.5. Thử nghiệm cắt và đóng khi ngắn mạch

a) trình tự thao tác và khoảng cách thời gian
b) điện áp đặt vào bằng kV
c) dòng điện đóng (giá trị đỉnh) bằng kA
d) dòng điện cắt

i) giá trị hiệu dụng của thành phần chu kỳ bằng kA cho mỗi pha và giá trị trung bình
ii) số % của thành phần một chiều

e) điện áp phục hồi ở tần số công nghiệp bằng kV
f) điện áp phục hồi quá độ giả định

i) theo quy định a) của mục 6.104.5.1 ; có thể nêu các toạ độ điện áp thời gian:

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

ii) theo quy định b) của mục 6.104.5.1

g) thời gian hồ quang tính bằng ms
h) thời gian mở tính bằng ms
j) thời gian cắt tính bằng ms
Khi điều này được áp dụng, thời gian cắt được tính cho đến thời điểm tắt hồ quang chính, và đến thời gian cắt dòng điện qua điện trở
k) cách vận hành vật lý

i) phát tán ngọn lửa, khí, dầu v.v..
ii) cách vận hành, trạng thái và các ghi chú

CC2.6. Thử nghiệm ở dòng điện ngắn hạn cho phép

a) dòng điện

i) giá trị hiệu dụng bằng kA
ii) giá trị đỉnh bằng kA

b) thời gian kéo dài bằng giây
c) cách vận hành vật lý

CC2.7. Vận hành không tải

a) trước khi làm thử nghiệm đóng và cắt (xem mục 6.102.5)
b) sau khi làm thử nghiệm đóng và cắt (xem mục 6.102.8.3)

CC2.8. Thử nghiệm đóng và cắt khi mất đồng bộ

a) dòng điện cắt trong mỗi pha bằng kA
b) điện áp của mỗi pha bằng kV
c) áp lực khí trước khi thử nghiệm (nếu có) bằng MPa (hoặc bar)
d) thời gian cắt bằng ms
e) dòng điện trong điện trở của mỗi pha (nếu có) bằng A

CC2.9. Thử nghiệm đóng và cắt dòng điện dung

a) điện áp thử nghiệm bằng kV
b) dòng điện cắt trong mỗi pha bằng A
c) giá trị đỉnh của điện áp giữa mỗi pha và đất bằng kV

i) từ phía nguồn của MCĐ
ii) từ phía tải của MCĐ

d) số lần mồi điện trở lại (nếu có)
e) số lần thao tác
f) các chi tiết về trị số đặt của bộ phận ly hợp đồng bộ
g) các chi tiết về mạch thử nghiệm được sử dụng
h) các vận hành của MCĐ trong lúc thử nghiệm
j) trạng thái của MCĐ sau khi thử nghiệm

CC2.10. Các bản ghi của dao động ký và các bản ghi khác

Các dao động ký đồ phải thể hiện toàn bộ các thao tác. Các đại lượng sau đây cần được ghi lại, một vài đại lượng có thể được ghi riêng rẽ, một vài dao động ký đồ sử dụng các thang đo thời gian khác nhau có thể là cần thiết.

a) điện áp đặt vào

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b) dòng điện trong mỗi cực
c) điện áp phục hồi (điện áp phía nguồn và phía tải của MCĐ đối với các thử nghiệm dòng điện không tải)
d) dòng điện trong cuộn dây đóng
e) dòng điện trong cuộn dây mở
f) thang đo thời gian thích hợp
g) hành trình của các tiếp điểm động (khi có thể ghi được)

Tất cả các trường hợp mà theo quy định của tiêu chuẩn này không buộc phải tuân thủ nghiêm ngặt, và tất cả các sai số phải được nêu lên rõ ràng ở phần đầu của báo cáo thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC DD

XÁC ĐỊNH HỆ SỐ CÔNG SUẤT NGẮN MẠCH

Không có phương pháp nào cho phép xác định một cách chính xác hệ số công suất ngắn mạch, nhưng theo mục tiêu của tiêu chuẩn này, việc xác định hệ số công suất của mỗi pha mạch thử nghiệm có thể thực hiện một cách đủ chính xác bằng một hay ba phương pháp sau đây, có thể xem là thích hợp.

DD1. Phươnng pháp I. Tính toán theo các hằng số của mạch

Hệ số công suất có thể được tính toán như là cosin của một góc φ sao cho φ = arctg X / R mà X và R lần lượt là các giá trị điện kháng và điện trở của mạch thử nghiệm trong thời gian có dòng ngắn mạch.

Do hiện tượng này có tính quá độ, nên không có phương pháp chính xác nào có thể dùng để xác định X và R, nhưng để áp dụng các quy tắc này, các giá trị đó có thể được xác định theo phương pháp sau đây

R được đo trên mạch thử nghiệm với dòng điện một chiều, nếu mạch gồm có một MBA, người ta đo riêng điện trở R_1 của mạch sơ cấp và điện trở R_2 của mạch thứ cấp và R sẽ được xác định theo công thức:

$$R = R_2 + R_1 N^2$$

ở đây N là hệ số biến đổi của MBA
X sẽ được tính ra từ công thức:

$$X = \sqrt{\left(\frac{E}{I}\right)^2 - R^2}$$

Tỷ số $\frac{E}{I}$ (tổng trở của mạch) được lấy từ dao động ký đồ như đã nêu ở hình DD1 trang 273.

DD2. Phương pháp II. Xác định theo thành phần một chiều

Góc φ có thể xác định từ đường cong thành phần một chiều của sóng dòng điện không đối xứng giữa thời điểm ngắn mạch và thời điểm các tiếp điểm tách ra theo cách sau:

DD2.1. Công thức của thành phần một chiều là:

$$i_d = I_{do}\, e^{-Rt/L}$$

ở đây:

i_d = giá trị của thành phần một chiều ở mọi thời điểm
I_{do} = giá trị ban đầu của thành phần một chiều
L/R = hằng số thời gian của mạch tính bằng giây
t = khoảng thời gian tính bằng giây giữa i_d và I_{do}
e = cơ số của lôgarit Nêpe.

Hằng số thời gian L / R có thể xác định theo các công thức trên như sau:

a) đo giá trị của I_{do} tại thời điểm ngắn mạch và giá trị của i_d ở bất kỳ thời điểm t khác, trước lúc các tiếp điểm tách nhau ra.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b) xác định giá trị của $e^{-Rt/L}$ bằng cách chia i_d cho I_{do} ;
c) căn cứ vào các giá trị e^{-x}, xác định giá tri của -x tương ứng với tỷ số i_d / I_{do} ;
d) giá trị của x khi đó thể hiện R_t / L , từ đó có thể xác định được L / R

DD2.2. Xác định góc ¨

$$\varphi = \text{arctg } \omega L / R$$

ở đây: ω bằng 2π lần tần số thực

DD3. Phương pháp III. Xác định bằng một máy phát điện thử nghiệm

Khi một máy phát điện thử nghiệm được dùng trên cùng trục với máy phát điện cần thử nghiệm, điện áp của máy phát điện thử nghiệm trên dao động ký đồ về góc pha có thể so sánh trước hết với điện áp của máy phát điện cần thử nghiệm và sau đó với dòng điện của máy phát điện cần thử nghiệm.

Sự khác nhau về góc pha, một mặt giữa điện áp của máy phát điện thử nghiệm với điện áp của máy phát điện chính, và mặt khác, giữa điện áp của máy phát điện thử nghiệm và dòng điện của máy phát điện chính, cho góc pha giữa điện áp và dòng điện của máy phát điện cần thử nghiệm, căn cứ vào đó ta có thể xác định được hệ số công suất

QUANPHAM.VN

$$\text{Tổng trở của mạch} = \frac{E}{I} = \frac{B}{D} = \frac{A}{C} \times \frac{F}{G}$$

Trong đó:

E = sức điện động cảm ứng trong mạch điện ở thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra

$$E = \frac{B}{2\sqrt{2}}$$

I = dòng điện cắt $= \frac{D}{2\sqrt{2}}$

A = 2 lần giá trị đỉnh của điện áp đặt vào

C = 2 lần giá trị đỉnh của thành phần chu kỳ của sóng dòng điện vào khi bắt đầu ngắn mạch

F = thời gian tính bằng giây , bằng 1/2 chu kỳ sóng điện áp đặt vào

G = thời gian tính bằng giấy , bằng 1/2 chu kỳ sóng dòng điện vào thời điểm các tiếp điểm tách nhau ra

Hình DD1. Xác định tổng trở của mạch dùng cho tính toán hệ số công suất theo phương pháp I của phụ lục DD

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC EE
CÁC QUY ĐỊNH VÀ THỬ NGHIỆM VỀ ĐỘ KÍN

EE1. Độ kín về khí

EE1.1. Phạm vi áp dụng và mục tiêu

Điều này áp dụng cho các MCĐ điện áp cao đặt trong nhà và ngoài trời, hoặc là dùng một thứ khí khác không khí ở áp lực khí quyển, hoặc là chân không, để cắt, để làm cách điện, hoặc để vận hành. Mục tiêu của nó là để xác định các đặc tính và các quy trình thử nghiệm.

Ghi chú: Phương pháp phát hiện rò rỉ được mô tả trong ấn phẩm 68.2.17 IEC Các thử nghiệm cơ bản về môi trường. Quy trình thử nghiệm. Phần 2: Thử nghiệm. Thử nghiệm Q: Độ kín chỉ có thể áp dụng cho các phần tử nhỏ, và do đó, không thể dùng để thử nghiệm các thiết bị điện cao áp.

EE1.2. Định nghĩa

EE1.2.1. Hệ thống áp lực có điều khiển (đối với khí)

Là hợp bộ được làm đầy một cách tự động từ một nguồn khí bên trong hoặc bên ngoài.

Ghi chú: Các MCĐ dùng SF_6 có áp suất đơn và áp suất kép (độ kín ngoài) là các thí dụ về các hệ thống áp lực kín có điều khiển

EE1.2.2. Hệ thống có áp lực kín (đối với khí)

Là hợp bộ chỉ nhận được lượng khí về một cách định kỳ bằng cách nối bằng tay với một nguồn khí bên ngoài.

Ghi chú: Các MCĐ dùng SF_6 áp suất đơn và áp suất kép (độ kín ngoài) là các thí dụ về hệ thống áp lực kín

EE1.2.3. Hệ thống có áp lực bịt kín (có niêm phong)

Là hợp bộ không yêu cầu một sự điều khiển nào về khí suốt trong thời gian làm việc dự tính.

Ghi chú: 1) Các MCĐ chân không, hoặc một số MCĐ dùng SF_6 là các ví dụ về hệ thống có áp lực bịt kín

2) Các hệ thống có áp lực bịt kín được lắp ráp và kiểm tra ở xưởng máy hoàn chỉnh toàn bộ.

EE1.2.4. áp lực đổ đầy định mức (ký hiệu là Pr hoặc tỷ trọng Dr)

Là áp lực quy về 20 ^{o}C (hoặc tỷ trọng) ở đó hợp bộ được đổ đầy hoặc thủ công hoặc tự động.

EE1.2.5. áp lực cực tiểu P_m (hoặc tỷ trọng D_m)

Là áp lực (hoặc tỷ trọng) tại đó việc đổ đầy bổ sung được thực hiện thủ công hoặc tự động là cần thiết để giữ đặc tính định mức của hợp bộ đó.

EE1.2.6. Tỷ lệ rò rỉ tuyệt đối (ký hiệu là F)

Là lượng khí mất mát tính theo đơn vị thời gian thể hiện bằng bar . cm^3/s

EE1.2.7. Tỷ lệ rò rỉ cho phép (F_P)

Là tỷ lệ rò rỉ tối đa cho phép do nhà chế tạo quy định cho một MCĐ hoàn chỉnh, hoặc bằng cách dùng bảng phối hợp độ kín (TC) cho một tập hợp con hoặc cho các thành phần cấu thành.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

EE1.2.8. Tỷ lệ rò rỉ tương đối (Frel)

Là tỷ lệ rò rỉ tuyệt đối quy về lượng khí tổng cộng của hệ thống tại áp lực làm đầy định mức (hoặc tỷ trọng) được thể hiện bằng %/ năm hoặc %/ ngày.

EE1.2.9. Thời gian giữa các lần đổ đầy bổ sung (T)

Là thời gian giữa hai lần đổ đầy bổ sung được tiến hành thủ công hoặc tự động để bù lại tỷ lệ rò rỉ F

EE1.2.10. Số lần đổ đầy bổ sung trong một ngày (N)

Là số lần đổ đầy bổ sung để bù lại tỷ lệ rò rỉ F . Giá trị này áp dụng cho hệ thống áp lực có điều khiển

EE1.2.11. Giảm áp lực (aP)

Là sự giảm áp lực trong khoảng thời gian đã cho do tỷ lệ rò rỉ gây nên mà không có đổ đầy bổ sung.

EE1.2.12. Bảng phối hợp độ kín (TC)

Là tài liệu tổng hợp do nhà chế tạo cung cấp được dùng cho thử nghiệm các tập hợp con, hoặc các thành phần cấu thành, thể hiện quan hệ giữa độ kín của MCĐ hoàn chỉnh với độ kín của tập hợp con và / hoặc của các thành phần cấu thành.

EE1.2.13. Đo rò rỉ lũy tích

Là phép đo để tính mọi thứ rò rỉ của một tập hợp để xác định tỷ lệ rò rỉ

EE1.2.14. Dò tìm

Là thao tác di chuyển chậm vòi dò của một dụng cụ đo rò rỉ để tìm vị trí bị rò rỉ.

EE1.3. Các quy định về độ kín khí

EE1.3.1. Hệ thống có áp lực được điều khiển

Là độ kín của các hệ thống có áp lực được điều khiển được quy định bằng số lần đổ đầy bổ sung trong một ngày (N) hoặc bằng độ giảm áp lực trong ngày (ΔP)

Các giá trị cho phép do nhà chế tạo quy định.

EE1.3.2. Hệ thống có áp lực kín

Là độ kín của các hệ thống có áp lực kín được quy định bằng hai đại lượng:

- tỷ lệ rò rỉ tương đối Frel;
  các giá trị thích dụng là 1 % và 3 % trong một năm;
- khoảng thời gian đổ đầy bổ sung T;
  các giá trị thích dụng là 3 và 10 năm.

EE1.3.3. Hệ thống có áp lực bịt kín (niêm phong)

Là độ kín của các hệ thống có áp lực bịt kín được quy định bằng thời gian vận hành dự kiến. Các giá trị thích dụng là 10 ; 20 và 30 năm.

EE1.4. Thử nghiệm

Mục tiêu của thử nghiệm độ kín là để chứng tỏ tỷ lệ rò rỉ F của một hệ thống hoàn chỉnh không vượt quá giá trị quy định F_P.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Nếu có thể, người ta tiến hành thử nghiệm trên toàn bộ MCĐ ở áp lực Pr (hoặc Dr). Nếu như không được, thì tiến hành thử nghiệm cho từng tập hợp con hoặc cho các thành phần cấu thành. Trong trường hợp này quan hệ giữa tỷ lệ rò rỉ cho phép cho các đối tượng được thử nghiệm và tỷ lệ cho phép cho toàn bộ MCĐ sẽ được nêu trong bảng phối hợp độ kín TC. Các rò rỉ có thể có giữa các tập hợp con (nhóm phần tử / cũng phải được tính đến (xem hình EE1 trang 287))

Thử nghiệm được tiến hành ở vị trí đóng và mở của MCĐ trừ khi tỷ lệ rò rỉ không phụ thuộc vào vị trí của MCĐ hay của tập hợp con được thử nghiệm.

Nói chung, chỉ các phép đo rò rỉ lũy kế mới cho phép tính toán được tỷ lệ rò rỉ.

Báo cáo thử nghiệm mẫu về nguyên tắc, phải có các thông tin như:

- mô tả đối tượng thử nghiệm kể cả thể tích trong của nó và loại khí để đổ đầy
- vị trí đóng hoặc mở của MCĐ khi thử nghiệm (nếu cần)
- áp lực và nhiệt độ ghi được vào lúc bắt đầu và kết thúc thử nghiệm và số lần đổ đầy bổ sung
- các trị số chỉnh định vận hành của thiết bị điều khiển hoặc kiểm tra áp lực (hoặc tỷ trọng) ở áp lực tăng và giảm
- chỉ dẫn về việc định cỡ các dụng cụ đo lường
- các kết quả đo lường
- nếu cần, khí dùng để thử nghiệm và hệ số chuyển đổi để đánh giá kết quả

EE1.4.1. Thử nghiệm mẫu

Thử nghiệm độ kín được tiến hành trong quá trình vận hành có khí và thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao (xem các mục 6.101.2 và 6.101.3)

Tỷ lệ rò rỉ tăng ở các nhiệt độ cực đoan và / hoặc trong khi thao tác là điều cho phép, miễn là tỷ lệ đó thể hiện giá trị ban đầu khi MCĐ được quy về nhiệt độ bình thường của không khí môi trường và đã ổn định về nhiệt và / hoặc sau các thao tác.

Tỷ lệ rò rỉ tăng tạm thời không được vượt quá 3 lần giá trị cho phép quy định F_P.

a) Hệ thống có áp lực được điều khiển

Tỷ lệ rò rỉ tương đối phải được kiểm tra bằng cách đo độ giảm áp lực ΔP trong thời gian t đủ để xác định độ giảm đó.

Cần có sự hiệu chỉnh để tính đến sự thay đổi nhiệt độ của không khí môi trường. Trong khoảng thời gian đó, thiết bị dùng để đổ đầy phải đưa ra khỏi vận hành

$$\text{Frel} = \frac{\Delta P}{\text{Pr}} \cdot \frac{24}{t} \times 100 \qquad (\% \text{ / ngày})$$

$$\text{N} = \frac{\Delta P}{\text{Pr} - P_m} \cdot \frac{24}{t}$$

t = thời gian thử nghiệm tính bằng giờ

Ghi chú: Để duy trì tính tuyến tính của công thức, điều cần thiết là a*P phải cũng cỡ với đại lượng Pr - p_m*

Số lần đổ đầy bổ sung trong ngày cũng có thể đo trực tiếp

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

b) Hệ thống có áp lực kín (đóng)

Bất kỳ phương pháp nào (các thí dụ được cho ở hình EE2 trang 289) có thể dùng để đo tỷ lệ rò rỉ F sẽ được sử dụng với bảng phối hợp độ kín, để tính:
- tỷ lệ rò rỉ tương đối Frel
- khoảng thời gian giữa các lần đổ đầy bổ sung

Vì tỷ lệ rò rỉ của các hệ thống này tương đối nhỏ, nên các phép đo giảm áp lực là không cần.

Nếu đối tượng thử nghiệm chứa đầy chất khí thử nghiệm, khác với thứ khí dùng khi vận hành và / hoặc ở một áp lực khác áp lực bình thường khi vận hành, thì phải dùng các hệ số hiệu chỉnh của nhà chế tạo để tiến hành tính toán.

Vì trong lúc thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao, việc đo đạc có gặp khó khăn, nên quy trình sử dụng có thể là:

- thử nghiệm độ kín ở nhiệt độ không khí môi trường trước và sau các thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao, để xác định xem liệu có thay đổi gì không.
- ghi áp lực (hoặc tỷ trọng) trước và sau các thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao

Ghi chú: Trong thực tế đo tỷ lệ rò rỉ, độ không chính xác ï 50 % là thông thường

EE1.4.1.2. Thử nghiệm thông lệ

Các thử nghiệm thông lệ thường được tiến hành ở nhiệt độ không khí môi trường khi MCĐ được đổ đầy ở áp lực (hay tỷ trọng) tương ứng với thực tế thử nghiệm của nhà chế tạo

Việc dò tìm có thể được sử dụng trong các điều kiện có kiểm soát

a) Hệ thống có áp lực được điều khiển

Quy trình thử nghiệm tương ứng với điểm a) của mục EE1.4.1.1

b) Hệ thống có áp lực kín

Các thử nghiệm cũng được tiến hành theo điểm b) của mục EE1.4.1.1 ở nhiều giai đoạn chế tạo, trên các thành phần hoặc các tập hợp con, theo bảng phối hợp TC

EE1.4.2. Thử nghiệm các hệ thống có áp lực bịt kín

EE1.4.2.1. Thử nghiệm mẫu

a) MCĐ dùng SF_6

Các MCĐ bịt kín dùng SF_6 được thử nghiệm theo điểm b) của mục EE1.4.1.1

b) MCĐ chân không

Các ống của MCĐ chân không đều được thử nghiệm theo phương pháp điện từ; tạo một từ trường trong không gian giữa các tiếp điểm mở của ống của MCĐ, tại đó đặt một xung điện áp có độ dài cực đại là 100 ms vào, độ chân không bên trong khi đó được đánh giá qua biên độ của dòng điện

Phải áp dụng quy trình sau đây:
- áp lực cực đại của chân không do nhà chế tạo quy định, mà ở đó MCĐ còn giữ được các đặc tính định mức
- quan hệ giữa mức chân không và các thông số điện phải được mẫu hóa cho mỗi loại ống của MCĐ. Điều này có thể tiến hành bằng cách áp dụng phương pháp điện từ, đồng thời với một phép đo chân không quy ước trước khi bịt kín một mẫu thử. Độ chính xác của cách đánh giá này được xác định bằng cách lặp lại các phép thử nghiệm.

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

- Mức chân không được đo hai lần mà không thao tác trên ống của MCĐ trong một khoảng thời gian làm sao để tỷ lệ biến thiên chân không có thể được đánh giá rõ ràng.

Tỷ lệ đó phải làm sao để cho mức chân không không đạt được ngưỡng cực đại cho phép trong thời gian vận hành dự tính.

Thời gian tối thiểu phụ thuộc vào kích thước của ống của MCĐ chân không, và vào độ nhạy của phương pháp thử nghiệm.

Ghi chú:Thông thường thời gian 4 tuần lễ xem như là chấp nhận được

EE1.4.2.2. Thử nghiệm thông lệ

a) MCĐ dùng SF_6

Các MCĐ dùng SF_6 loại bịt kín được thử nghiệm theo điểm b) của mục EE1.4.1.2

b) MCĐ chân không

Mỗi ống được nhận dạng bằng số sản xuất của mình, và được nhà chế tạo thử nghiệm theo điểm b) của mục EE1.4.2.1. Các kết quả thử nghiệm phải được ghi vào tài liệu và chứng nhận theo yêu cầu.

Sau khi lắp ráp MCĐ, mức chân không của các ống phải được kiểm tra bằng một thử nghiệm điện môi cẩn thận theo thông lệ giữa các tiếp điểm mở.

Thử nghiệm điện môi phải được tiến hành sau thử nghiệm cơ khí thông lệ. Điện áp thử nghiệm do nhà chế tạo quy định.

EE2. Độ kín về chất lỏng

EE2.1. Phạm vi áp dụng và mục tiêu

Điều này áp dụng cho các MCĐ điện áp cao đặt trong nhà hoặc ngoài trời, dùng chất lỏng làm cách điện, để cắt hoặc để điều khiển, có hoặc không có áp lực thường xuyên. Mục tiêu là để xác định các đặc tính và các quy trình thử nghiệm độ kín về chất lỏng.

EE2.2. Định nghĩa

EE2.2.1. Hệ thống có áp lực được điều khiển (cho chất lỏng)

Là tập hợp được đổ đầy chất lỏng một cách tự động

EE2.2.2. Hệ thống có áp lực kín (cho chất lỏng)

Là tập hợp chỉ nhận các chất lỏng được đưa đến định kỳ bằng biện pháp thủ công

EE2.3. Các quy định về độ kín chất lỏng

EE2.3.1. Hệ thống có áp lực được điều khiển

Độ kín các hệ thống có áp lực được điều khiển được quy định bằng số lần đổ đầy bổ sung trong ngày (N) hoặc bằng mức giảm áp lực ΔP mà không có đổ đầy bổ sung.

Các giá trị cho phép do nhà chế tạo quy định

EE2.3.2. Hệ thống có áp lực kín

Độ kín các hệ thống có áp lực kín đối với chất lỏng dưới áp lực hoặc không dưới áp lực do nhà chế tạo quy định.

EE2.3.3. Mức kín

Về mức kín, cần phân biệt độ kín trong với độ kín ngoài

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56:DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

EE2.3.3.1. Độ kín hoàn toàn

Không thể phát hiện được một sự mất mát nào về chất lỏng

EE2.3.3.2. Độ kín tương đối

Có thể cho phép rò rỉ trong các điều kiện sau:

- tỷ lệ rò rỉ phải ít hơn tỷ lệ rò rỉ cho phép
- tỷ lệ rò rỉ không được tăng theo thời gian hoặc theo số lần thao tác của MCĐ
- Phần chất lỏng thoát ra không gây nên tác động sai cho MCĐ và cũng không gây nên nguy hiểm nào cho người vận hành trong thực thi nhiệm vụ bình thường của mình

EE2.4. Thử nghiệm

EE2.4.1. Thử nghiệm mẫu

MCĐ phải ở trong các điều kiện vận hành với mọi phụ tùng, phụ kiện và chất lưu bình thường được bố trí càng giống trạng thái làm việc càng tốt (bệ máy, việc bắt chặt)

Thử nghiệm độ kín được tiến hành trong quá trình thử nghiệm cơ khí và thử nghiệm ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao (xem mục 6.101.2 và 6.101.3)

Việc tăng tỷ lệ rò rỉ ở các nhiệt độ cực đoan và / hoặc trong các thao tác là cho phép, miễn là tỷ lệ đó lại trở về giá trị ban đầu khi MCĐ được đưa về nhiệt độ bình thường của không khí môi trường, và đã ổn định nhiệt, và / hoặc sau các thao tác. Tỷ lệ rò rỉ tăng tạm thời không được gây ra tác động sai cho MCĐ.

MCĐ cần được theo dõi trong một thời gian đủ để xác định một sự rò rỉ ngẫu nhiên hoặc sự giảm áp lực ΔP.

Các tính toán cho ở điểm a) mục EE1.4.1.1 trong trường hợp này vẫn có giá trị.

Ghi chú: Có thể dùng các chất lỏng khác với chất được sử dụng trong vận hành hoặc dùng chất khí để làm thử nghiệm, nhưng nhà chế tạo phải cho các minh chứng

Bản báo cáo thử nghiệm về nguyên tắc, phải bao gồm các thông tin sau đây:

- mô tả chung về đối tượng thử nghiệm
- số lần thao tác đã thực hiện và thời gian kể từ lần đổ đầy ban đầu
- tính chất và / hoặc áp lực của chất lỏng
- nhiệt độ không khí môi trường trong khi thử nghiệm
- các kết quả thử nghiệm khi MCĐ ở các vị trí đóng và mở (nếu cần)

EE2.4.2. Thử nghiệm thông lệ

Các thử nghiệm thông lệ được tiến hành ở nhiệt độ bình thường trên MCĐ đã lắp ráp hoàn chỉnh. Thử nghiệm theo các tập hợp con cũng được phép. Trường hợp này phải tiến hành kiểm tra lần cuối tại hiện trường.

Các phương pháp thử nghiệm phảitương ứng với các phương pháp thử nghiệm mẫu (mục EE2.4.1)

QUANPHAM.VN

IEC56_8C3C56.DOC https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Tỷ lệ rò rỉ trên một cực			Tỷ lệ rò rỉ cho phép 10^{-6} bar.cm^3/s
Các tập hợp con của các cực được thử nghiệm			
Buồng cắt	(1)		60
Buồng cắt	(2)		60
Hộp phụ tùng	(3)		20
Cột bằng sứ	(4)		2
Biểu đồ điều khiể	(5)	20	
Lắp ghép các tập hợp con			
Gioăng hình xuyến	(a)		2
Gioăng hình xuyến	(b)		2
Gioăng hình xuyến	(c)		2
Gioăng hình xuyến	(d)		2
Tỷ lệ rò rỉ trên một cực			170
Tỷ lệ rò rỉ của toàn bộ MCĐ			
Cực A			170
Cực B			170
Cực C			170
Tủ điều khiển (kể cả các van, áp suất kế, hệ thống theo dõi kiểm soát)			
	(D)		60
Đường ống dẫn	(e)		2
Đường ống dẫn	(f)		2
Đường ống dẫn	(g)		2
Toàn bộ MCĐ			576

$$Frel = \frac{576 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365}{(6+1) \cdot 256 \cdot 10^{3}} \cdot 100 = 1{,}0\ \% / \text{năm}$$

$$T = \frac{(6 - 5{,}65) \cdot 256 \cdot 10^{3}}{576 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365} = 5 \text{ năm}$$

- áp lực định mức của chất đổ đầy Pr: 6 bar (tương đối)
- áp lực tối thiểu P_m: 5,65 bar (tương đối)
- Thể tích tổng bên trong: 256 dm^3

Hình EE1. Ví dụ về bảng phối hợp độ kín TC
MCĐ 3 cực (SF_6 áp lực đơn)

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

Độ nhạy	Thời gian	Siêu âm	Nước xà	Tính dẫn	Amôniắc
Máy dò rò rỉ halogen	để mất 1 kg SF_6	giảm áp lực	phòng, thuốc nhuộn, đuốc		nhiệt
Máy dò, năm	Phổ ký	ngày	tuần	năm	năm	năm
bắt electron	khối lượng	năm	năm	Tinh, rõ ràng, chính xác		
Mọi thứ khí để thử nghiệm bọt	Mọi thứ khí					

Giới hạn nhạy

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Ghi chú: 1. Hít thở trong các điều kiện tốt. Đo rò rỉ một cách tổng thể, có thể đạt độ nhạy cao hơn

2. Đo rò rỉ một cách tổng thể

3. Bằng cách hít thở

Hình EE2. So sánh các phương pháp phát hiện rò rỉ

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC FF

PHƯƠNG PHÁP KẺ ĐƯỜNG BAO ĐIỆN ÁP PHỤC HỒI QUÁ ĐỘ GIẢ ĐỊNH CỦA MỘT MẠCH VÀ CÁCH XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ TIÊU BIỂU.

FF1. Mở đầu.

Một sóng quá điện áp phục hồi quá độ có thể biểu diễn dưới nhiều dạng khác nhau, dao động cũng như không có dao động.

Sóng đó có thể được xác định bằng một đường bao tạo thành bởi ba đoạn thẳng nối tiếp nhau, khi sóng ứng với một sóng tắt dần có một tần số, thì đường tạo thu gọn về hai đoạn thẳng kế tiếp nhau. Trong mọi trường hợp, đường bao phải thể hiện càng gần đúng dạng thực của điện áp phục hồi quá độ càng tốt. Phương pháp được mô tả trong phụ lục này cho phép đạt được kết quả đó trong phần lớn trường hợp thực tế với mức xấp xỉ.

Ghi chú: Tuy nhiên cũng có thể gặp một vài trường hợp mà cấu trúc dự kiến có thể dẫn đến các thông số nghiêm ngặt hơn so với cách biểu diễn bằng mộtđường cong điện áp phục hồi quá độ. Về nguyên tắc, các trường hợp như vậy được xem như là ngoại lệ và do đó, chúng phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng hoặc sự thoả thuận của phòng thí nghiệmdùng cho thử nghiệm.

FF2. Vạch đường bao

Phương pháp sau đây được dùng để tạo các đoạn thẳng hình thành đường bao của TRV giả định.

FF2.1. *Đoạn thẳng đầu*

đi qua gốc tọa độ O, tiếp tuyến với đường cong và không cắt đường cong đó (đoạn OB của các hình FF1 đến FF3 ở các tranng 294 và 295, và đoạn thẳng OA của hình vẽ FF4 trang 295)

Trường hợp của các đường cong có phần ban đầu là một lõm về về bên trái, thì điểm tiếp xúc thường ở gần đỉnh đầu (xem đoạn OB trên các hình FF1 và FF2)

Nếu lõm quay về bên phải, như trường hợp của đường cong theo hàm mũ, thì điểm tiếp xúc là ở gần gốc tọa độ (xem đoạn OB ở hình FF3)

FF2.2. *Đoạn thẳng thứ hai*

có đường ngang tiếp tuyến đường cong ở điểm, ứng với đỉnh cao nhất (xem đoạn AC trên các hình từ FF1 đến FF4)

FF2.3. *Đoạn thẳng thứ ba*

bên phải tiếp tuyến với đường cong ở một hoặc nhiều điểm ở giữa hai điểm tiếp xúc trước, đoạn này không cắt đường cong.

Đây là ba trường hợp có thể của cách vẽ đoạn thẳng cuối này.

FF2.3.1. Có thể chỉ vẽ một đoạn tiếp xúc đường cong tại hai điểm (thậm chí ở hơn hai điểm)

Trong trường hợp này, nó là một phần của đường bao (xem đoạn BA trên hình FF1) Như vậy ta có đường bao 4 thông số O, B, A, C

FF2.3.2. Có thể vẽ nhiều đoạn thẳng có khả năng tiếp xúc đường cong tại hai điểm (hoặc thậm chí hơn hai điểm) mà không cắt đường cong đó.

Trong trường hợp này, đoạn thẳng dùng để tạo nên đường bao là đoạn thẳng chạm đường cong chỉ ở một điểm, có vị trí làm sao để cho diện tích ở mỗi phía của điểm đó nằm giữa đường cong và đường bao là hầu như bằng nhau (xẹm đoạn BA trên hình FF2)

Như vậy ta được đường bao có 4 thông số O, B, A, C

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

FF2.3.3. Không thể vẽ được một đoạn nào có thể chạm đường cong ở hơn một điểm mà không cắt đường cong đó.

Trong trường hợp này cần phân biệt như sau:

a) Điểm tiếp xúc của đoạn thẳng đầu và đỉnh cao nhất tương đối xa nhau. Đây là trường hợp điển hình của một đường cong theo hàm mũ hoặc của một đường cong gần như hàm mũ.

Trong trường hợp này đoạn thẳng phải tiếp tuyến đường cong ở một điểm làm sao cho các diện tích ở hai phía của điểm đó nằm giữa đường cong và đường bao phải hầu như bằng nhau như trường hợp FF2.3.2 (xem đoạn BA trên hìnhn FF3).

Như vậy ta có đường bao có 4 thông số O, B, A, C

b) Điểm tiếp xúc của đoạn thẳng đầu và đỉnh cao nhất tương đối gần nhau. Đó là trường hợp của đường cong thể hiện một dao động tắt dần chỉ có một tần số,hoặc của đường cong có dạng tương tự.

Trong trường hợp này, người ta không kẻ thêm đoạn thẳng thứ ba mà chấp nhận cách biểu diễn bằng 2 thông số tương ứng với hai đoạn thẳng đầu (xem hình FF4).

Như vậy ta có đường bao có 2 thông số O, A, C

FF3. Xác định các thông số

Theo định nghĩa, các thông số tiêu biểu là các tọa độ các điểm cắt nhau của các đoạn thẳng tạo nên đường bao.

Khi đường bao tạo nên bởi 3 đoạn thẳng, bốn thông số u_1 , t_1 , u_C , t_2 cho trên các hình FF1 , FF2 , FF3 có thể nhận được từ các tọa độ của các điểm cắt nhau B và A

Khi đường bao chỉ do hai đoạn thẳng tạo nên, hai thông số u_C và t_3 cho trên hình FF4 có thể nhận được từ các tọa độ của điểm cắt nhau A.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình FF1. Cách biểu diễn một điện áp phục hồi quá độ giả định
của một mạch bằng 4 thông số.
Trường hợp của mục FF2.3.1 trong phụ lục FF

QUANPHAM.VN

Hình FF2. Cách biểu diễn một điện áp phục hồi quá độ giả định
của một mạch bằng 4 thông số
Trường hợp của mục FF2.3.2 trong phụ lục FF

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình FF3. Cách biểu diễn một điện áp phục hồi quá độ giả định
của một mạch bằng 4 thông số
Trường hợp của mục FF2.3.3.a) trong phụ lục FF

QUANPHAM.VN

Hình FF4. Cách biểu diễn một điện áp phục hồi quá độ giả định
của một mạch bằng 2 thông số
Trường hợp của mục FF2.3.3.b) trong phụ lục FF

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

PHỤ LỤC GG

CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC SÓNG
CỦA ĐIỆN ÁP PHỤC HỒI QUÁ ĐỘ GIẢ ĐỊNH

GG1. Mở đầu

Các dạng sóng của điện áp phục hồi quá độ (TRV) liên tiếp nhau do việc cắt dòng ngắn mạch gây nên phụ thuộc vào hai yếu tố chính, đó là: Các dạng sóng phụ thuộc vào đặc tính của mạch (điện cảm, điện dung, điện trở, tổng trở sóng v.v...), và các dạng sóng do các đặc tính của MCĐ mang lại như (điện áp hồ quang, điện dẫn sau hồ quang, điện dung và điện trở đóng cắt v.v...).

Có các phương pháp được khuyến khích nên dùng để xác định dạng sóng của TRV chỉ do các đặc tính của mạch gây nên và tạo nên "TRV giả định"

Vì rằng mọi thiết bị đo lường có một ảnh hưởng đến sóng TRV giả định, nên cần có các phòng ngừa thích hợp và nếu cần, phải hiệu chỉnh.

Có các phương pháp được dùng để đánh giá TRV giả định cho các mạch của các trạm thử nghiệm cũng như cho các lưới điện; các phương pháp được khuyến nghị đều được đánh số và mô tả ngắn gọn, có xét đến các đặc tính TRV hiện nay được quy định cho các giá trị định mức và cho các thử nghiệm.

Kinh nghiệm của các trạm thử nghiệm và của các lưới cho biết rằng, sau khi cắt một dòng ngắn mạch, không những chỉ có một dao động có một hoặc nhiều tần số xếp chồng lên sóng điện áp ở tần số công nghiệp, mà còn có các thành phần có tính hàm mũ, có biên độ và thời gian lớn. Các thành phần này có hằng số thời gian, phụ thuộc vào các đặc tính của các phần tử của mạch, ví dụ như máy phát điện, MBA, đường dây v.v.... Các thành phần có tính hàm mũ ấy làm cho giá trị đỉnh của TRV và tốc độ tăng của nó thấp hơn các đại lượng đó, nếu như chỉ có các thành phần dao động được xếp chồng lên điện áp tần số công nghiệp. Điều này thấy rõ ở hình GG1 trang 314, mọi phương pháp đo phải tính đến ảnh hưởng này.

Các phép đo đã cho thấy là điện cảm của các phần tử khác nhau của mạch biến thiên theo tần số, do hiệu ứng màn chắn của các dòng điện Fucô ở trong dây dẫn, của đất và của các mạch từ cùng với các yếu tố khác, có khuynh hướng làm giảm các điện áp tức thời, điều này đưa đến một hằng số thời gian biến thiên từ hàng trăm μs cho các máy phát điện, đến hàng chục μs cho các MBA, mà các giá trị chính xác phụ thuộc vào thiết kế của thiết bị nói riêng, và vào tần số của các thành phần của TRV. Trong một vài trường hợp có thể đưa đến việc làm giảm giá trị đỉnh của TRV đến 25 %.

Do đó, việc xét đến các yếu tố đó là rất quan trọng trong việc đánh giá TRV giả định của một trạm thử nghiệm, hoặc của một lưới, và trong việc hướng dẫn đấu nối có liên quan đến các phương pháp được khuyến nghị.

Dù phương pháp được sử dụng là như thế nào, các giá trị thực của TRV giả định đo được ở trạm thử nghiệm cũng phải phù hợp với các giá trị được quy định trong tiêu chuẩn này.

Khi thời gian t_2 của đỉnh TRV vượt 1200 μs chẳng hạn, ngoài các ảnh hưởng đã được nêu lên trước đây, giá trị tức thời của điện áp tần số công nghiệp, trong mọi trường hợp giảm xuống hơn 6 % ở 50 Hz, và hơn 10 % ở 60 Hz. Do đó, ta phải xét đến ảnh hưởng bổ sung này khi dùng các phương pháp xác định TRV giả định mà gây ra điện áp phục hồi tần số công nghiệp, hoặc khi tiến hành tính toán có sử dụng các hằng số của mạch điện.

Giá trị tức thời của thành phần tần số công nghiệp xảy ra ngay sau khi dòng điện đi qua zêro còn phụ thuộc vào hệ số công suất khi ngắn mạch, và vào tỷ lệ của thành phần một chiều của nửa chu trình cuối của dòng điện, giá trị đó có thể nhỏ hơn khi giá trị đỉnh đầy đủ.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Đối với các dòng điện đối xứng, và các hệ số công suất khi ngắn mạch bằng hoặc nhỏ hơn 0,15, mức giảm sút không quá 1,5 % và như vậy, là không lớn đối với các trạm thử nghiệm, mức giảm sút có thể lớn khi hệ số công suất cao hơn là điều có thể có khi vận hành.

Đối với các TRV định mức ứng với ngắn mạch ở các đầu cực (xem mục 4.102) một trễ thời gian được dùng để tính đến ảnh hưởng của điện dung tại chỗ ở phía nguồn của MCĐ. Các trễ thời gian tương ứng cũng đã được quy định cho các mạch thử nghiệm có liên quan (xem mục 6.104.5). Để đo TRV, khuyên nên dùng một phương pháp có thể xác định được các trễ thời gian đó.

Đối với một số MCĐ, các đặc tính định mức khi có sự cố trên các đường dây ngắn cũng được quy định (xem mục 6.105) vì TRV tổng hợp ứng với thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn cũng đã được quy định. Điện dung tại chỗ giữa MCĐ và đường dây cũng tạo nên một trễ thời gian của thành phần TRV phía đường dây. Trong lúc làm thử nghiệm, tốt hơn nên đo và ghi trễ thời gian phía đường dây và khuyên nên dùng một phương pháp thích hợp để đánh giá nó.

GG2. Tóm tắt chung về các phương pháp được khuyến nghị

Các phương pháp cơ bản đã xác định các dạng sóng TRV giả định được xếp loại như sau:

- Nhóm 1: Cắt ngắn mạch trực tiếp
- Nhóm 2: Đưa thêm dòng điện tần số côngnghiệp vào
- Nhóm 3: Đưa thêm dòng điện của tụ điện vào
- Nhóm 4: Dùng mô hình lưới
- Nhóm 5: Tính toán từ các thông số
- Nhóm 6: Đóng không tải các mạch thử nghiệm có các MBA

Các nhóm từ 1 đến 6 phù hợp với các trạm thử nghiệm ngắn mạch
Các nhóm 2 và 3 có thể áp dụng cho các phần tử của lưới

Khi sử dụng các nhóm 1, 2, 3, 4 hoặc 6 khuyên nên kiểm tra kỹ các mạch ghi điện áp để đảm bảo rằng tập hợp các mẫu vẫn giữ nguyên không đổi trong gam các tần số của TRV cần ghi, và các độ lệch theo thời gian đều là tuyến tính.
Khi đó khuyên nên định cỡ các dao động ký và các bộ chia điện áp theo một điện áp đã biết. Khi dùng các dao động ký loại catốt có gốc thời gian quét, khuyên nên biết một cách chính xác độ lệch thang đo theo thời gian, và tốt hơn nên dùng thang đo tuyến tính để tiến hành các ghi chép bổ sung chỉ để so sánh mà thôi.

GG3. Nghiên cứu chi tiết các phương pháp được khuyến nghị

GG3.1. Nhóm 1. Cắt trực tiếp một dòng ngắn mạch

Phương pháp này gồm việc cắt một dòng ngắn mạch thực được thiết lập bằng cách nối kim thuộc trong lưới được nghiên cứu và ghi chép lại TRV xuất hiện bằng một dao động ký. Lý tưởng ra thì dòng điện cắt phải đối xứng, hoặc phải tính đến sự biến thiên của d_i / d_t, nếu như có sự mất đối xứng đáng kể. Theo phương pháp này, điều cốt yếu là phải xét đến ảnh hưởng của MCĐ. Trên quan điểm này các đặc tính quan trọng nhất là: điện áp hồ quang và điện dẫn sau hồ quang.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Do điện áp hồ quang, nên điện áp qua các tiếp điểm của MCĐ có thể khác không tại thời điểm ngắt dòng điện, và do đó TRV không phải bắt đầu tăng từ điện áp bằng không mà từ giá trị của điện áp hồ quang khi dòng điện đi qua zêro. Như vậy TRV bắt đầu từ dưới đường điện áp bằng không và sau đó mới đi qua đường này (xem hình GG3 trang 315).

Kết quả là giá trị đỉnh của điện áp cao hơn giá trị đó của một MCĐ lý tưởng (điện áp hồ quang bằng không) (xem hình GG2 trang 314). Một hậu quả tương tự nhưng rõ hơn xảy ra do cắt sớm hơn lúc dòng điện đi qua zêro là điều có thể xảy ra đối với một dòng điện bé (xem hình GG4 trang 315). Ngoài ra, nếu TRV giả định bao gồm nhiều thành phần dao động thì dòng điện cắt có thể làm xuất hiện một dạng sóng rõ ràng khác dạng sóng mà một MCĐ lý tưởng sẽ nhận được.

Như vậy, một MCĐ có một điện áp hồ quang nhỏ ngay trước khi dòng điện đi qua zêro và không gây nên dòng điện cắt, phù hợp hơn với việc cắt trực tiếp một dòng điện ngắn mạch.

Có thể khử ảnh hưởng của điện áp hồ quang như đã nêu ở hình GG6 trang 316, miễn là giá trị đỉnh của điện áp hồ quang không vượt quá 10 % của giá trị đỉnh của TRV.

Về nguyên tắc, việc bù điện áp hồ quang chỉ phù hợp với các TRV chứa một thành phần quá độ chỉ có một tần số mà thôi. Tuy nhiên, nó cũng có thể được sử dụng để ước tính các dao động quá độ có nhiều tần số, nếu như biên độ của thành phần dao động chính chiếm ưu thế.

Dòng điện sau hồ quang, nghĩa là dòng điện đi qua khoảng cách cắt trong khi TRV tăng, có thể có ảnh hưởng tới dạng sóng của TRV bằng độ suy giảm, làm giảm tốc độ tăng và giá trị đỉnh của nó (xem hình GG5 trang 315). Việc sử dụng các điện trở nối song song với các buồng cắt của MCĐ cũng tạo nên một hậu quả tương tự.

Như vậy, từ đó suy ra, ngoài đòi hỏi về một điện áp hồ quang bé, và khi không có dòng điện cắt, với các phương pháp cắt trực tiếp dòng điện ngắn mạch, khuyên nên dùng một MCĐ không có các điện trở shunt và không có điện dẫn lớn sau hồ quang.

Đặc biệt, ở đâu mà trạm thử nghiệm có thể vận hành với kích thích giảm bớt thích hợp, các dao cắt chân không thường có thể được sử dụng gần giống như một MCĐ lý tưởng. Tuy nhiên, cần đảm bảo rằng thiết bị được dùng không làm cho dòng điện bị chặt mạnh trong mạch được nghiên cứu.

Đôi khi có thể cải thiện một cách thích hợp các đặc tính của MCĐ được dùng để cắt trực tiếp dòng điện ngắn mạch, ví dụ bằng cách lùi thời điểm tách các tiếp điểm chậm lại nhằm đạt thời gian có hồ quang ngắn và một điện áp hồ quang yếu.

Với phương pháp này, dòng điện ngắn mạch thực được cắt trong mạch cần nghiên cứu, và TRV ghi được ít nhiều có tính đến các ảnh hưởng góp phần làm giảm điện áp phục hồi. Vì lẽ đó, tùy theo các đặc tính của MCĐ, phương pháp cắt trực tiếp dòng điện ngắn mạch có thể là biện pháp thích hợp nhất để đánh giá TRV giả định và là biện pháp thường được sử dụng làm cơ sở để chọn các phương pháp khác. Tuy nhiên, phương pháp cắt trực tiếp dòng điện ngắn mạch ít thích hợp trong việc đo các trễ thời gian, và đặc biệt là trễ thời gian của TRV phía đường dây trong trường hợp có sự cố trên đường dây ngắn.

GG3.2. Nhóm 2. Đưa thêm dòng điện tần số công nghiệp vào

Nói chung, phương pháp này chỉ được dùng cho một mạch không có điện áp, dù là đã có các sơ đồ cho phép tiến hành các phép đo khi mạch có điện đang phát triển.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Như vậy, phương pháp này chủ yếu được sử dụng trong các trạm thử nghiệm, hoặc khi nghiên cứu một phần của lưới điện mà không đóng điện vào. Phương pháp này không xét đến các hiện tượng ảnh hưởng của vầng quang hoặc bão hòa từ.

Nguyên lý của phương pháp này dựa trên việc đưa thêm một dòng điện tương đối nhỏ vào một mạch và ghi lại đáp ứng của mạch đó khi dòng điện bị ngắt bởi một thiết bị đóng cắt lý tưởng, nghĩa là bởi một thiết bị có một điện áp hồ quang và một dòng điện sau hồ quang không đáng kể.

Một nguồn thích hợp của dòng điện đưa vào là một MBA một pha được cấp nguồn từ một lưới điện hạ áp địa phương, mạch chính cho một gam dòng điện và điện áp giữa 2A ở 200 V và 300 A ở 25 V chẳng hạn. Gam này bao trùm các tổng trở của đại bộ phận mạch cần xem xét. Hình GG7 ở trang 317 thể hiện một sơ đồ tương ứng với một thí dụ áp dụng phương pháp này cũng như các chi tiết của các phần tử. Hình GG8 trang 318 nêu lên thứ tự các thao tác tương ứng với sơ đồ.

Cần đảm bảo rằng điện dung riêng của các thiết bị cấp nguồn và đo lường không gây ảnh hưởng đến các kết quả.

Cũng cần đo đáp ứng điện áp ở các đầu cực vào của mạch và khi có thể, thì nối đất một đầu cực của mạch. Khi một đầu cực của mạch không được nối đất, vấn đề chủ yếu là thiết bị đo và thiết bị đưa thêm điện vào phải hoàn toàn cách ly đất. Điều này có thể đạt được bằng cách dùng một máy phát điện phụ cách ly với đất và có điện dung so với đất không đáng kể.

Thiết bị đóng cắt phù hợp nhất với sơ đồ này là một điốt bán dẫn. Nói chung, các điốt bán dẫn có thời gian phục hồi ngược không quá 100 ns là phù hợp. Khi TRV có tần số tự nhiên tương đương nhỏ thì có thể chấp nhận một thời gian dài hơn. Để có thể có khả năng chịu đựng tốt dòng điện, có thể dùng một số điốt vận hành song song.

Ghi chú: Các đặc tính của điốt phụ thuộc vào nhiều yếu tố ví dụ như giá trị của dòng điện thuận, dạng sóng và giá trị của điện áp ngược. Các số liệu do nhà chế tạo cung cấp phụ thuộc vào các phương pháp được dùng để xác định các đặc tính.

Để đạt được một sóng dòng điện đối xứng, có thể phải cho dòng điện đi qua trong một thời gian 20 chu kỳ là cần thiết. Trong phần lớn thời gian đó, các điốt điện bị một dao cắt nối tắt lại và dao cắt sẽ được mở ra vào cuối khoảng thời gian trên, cho phép dòng điện đi qua các điốt, các điốt này sẽ cắt dòng điện khi nó đi qua zêro lần tiếp sau.

Dòng điện được đưa thêm vào và điện áp ở các đầu cực của mạch được nghiên cứu cần được ghi lại bằng cách dùng một thời gian cơ sở có tốc độ thích hợp, và ngoài ra, còn phải ghi với tốc độ nhanh dòng điện và điện áp khi dòng điện đi qua zêro. TRV phải được ghi bằng một dao động ký có tốc độ nhạy thích hợp đảm bảo một độ lệch không quá 30 mm đối với điện áp đỉnh, và có thang đo thời gian không quá 30 mm tính từ zêro đến đỉnh của TRV.

Để đánh giá trễ thời gian một cách chính xác, cần phải khuyếch đại các thang đo điện áp, thời gian ở phần ban đầu của sóng.

Việc ghi dòng điện với tốc độ chậm hơn cho thấy rằng dòng điện là đối xứng ở thời điểm cắt, còn việc ghi với tốc độ nhanh nói lên tốc độ biến thiên di/dt ngay trước lúc dòng điện đi qua zêro. Điều đó cũng nói lên là có hay không có một dòng điện sau hồ quang đáng kể làm cho TRV tắt dần, hoặc loại bỏ một cách thích hợp dòng điện có khả năng làm thay đổi biên độ của TRV.

TRV ghi được thể hiện sự dao động quá độ tự nhiên của mạch được nghiên cứu, và có xét đến phần lớn các yếu tố gây nên giảm điện áp.

Các giá trị có thể được xác định bằng cách dùng một định cỡ điện áp khi mạch mang đầy công suất. Trong mục GG3.4 có cho các giải thích chi tiết.

GG3.3. Nhóm 3. Đưa thêm dòng điện của tụ điện vào

QUANPHAM.VN
https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Phương pháp này cũng giống như các phương pháp của nhóm 2, chỉ trừ việc dòng điện đi qua mạch là do một tụ điện phóng ra.

Trong trường hợp này tần số của dòng điện đưa vào phụ thuộc vào các của tụ điện và điện kháng của mạch.

Vì tần số của dòng điện phóng của tụ điện nhỏ hơn hoặc bằng 1/8 của tần số tự nhiên tương đương của mạch, điều đó có nghĩa là phương pháp này thích hợp với việc đo TRV của các mạch chứa các thành phần có tần số tự nhiên cao. Phương pháp này đặc biệt có ích đối với việc đo lường đặc tính của các phần tử phía đường dây của mạch thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn, có tần số tự nhiên rất cao và các trễ thời gian tương ứng lại bé.

Hình GG 9 ở trang 319 cho sơ đồ của một thí dụ về mạch đưa thêm dòng điện tụ điện vào và các chi tiết của các phần tử. Hình GG10 ở trang 320 nêu lên trình tự các thao tác tương ứng các sơ đồ.

ở đây người ta cũng dùng các biện pháp phòng ngừa và phương pháp định cỡ như ở nhóm 2. Các phương pháp này được nêu lên chi tiết trong mục GG3.4.

GG3.4. Các nhóm 2 và 3. Các phương pháp định cỡ

Từ giá trị đo được về tốc độ biến thiên di/dt của dòng điện đưa vào ngay trước lúc đi qua zêro, ta tính giá trị hiệu dụng tương đương của dòng điện đưa vào I_i

$$I_I = \frac{d_i / d_t}{2® \cdot f_i \cdot \sqrt{2}}$$

ở đây f_i là tần số của dòng điện đưa vào

Trong phép tính này, giả thiết rằng:

$$i_i = I_i \sqrt{2} \sin 2\pi f_i t \cong I_i \sqrt{2}\ 2\pi f_i t$$

Việc xấp xỉ hóa này chỉ đúng khi $t_2 < 1250$ µs

(hoặc khi $t_2 < 1000$ µs đối với tần số 60 Hz)

Xuất phát từ các ước tính trên, ta có thể suy ra quy tắc sau:

Tần số của dòng điện đưa vào phải nhỏ hơn hoặc bằng 1/8 tần số tự nhiên tương đương của mạch được xem xét. Khi thời gian t_2 của TRV giả định nhỏ hơn 1250 µs (1000 µs đối với tần số 60 Hz), tần số của dòng điện đưa vào về nguyên tắc, bằng giá trị định mức của tần số công nghiệp.

Nếu giá trị hiệu dụng của dòng điện ngắn mạch cực đại là I_{SC} A thì việc định cỡ của điện áp V_{SC} / mm đối với TRV ứng với I_{SC} sẽ là:

$$V_{SC} / \text{mm} = V_i / \text{mm} \cdot \frac{I_{SC}}{I_i} \cdot \frac{f_{SC}}{f_i}$$

Trong đó f_{SC} là tần số của dòng điện ngắn mạch

Xét đến các điểm đã chỉ dẫn trước đây về TRV giả định có thời gian t_2 dài, trong trường hợp mà độ lệch giữa đường cong dòng điện và dạng hình sin đối xứng là quá lớn, không thể bỏ qua, khi đó nên dùng công thức cơ bản sau:

$$V_{SC} / \text{mm} = V_i / \text{mm} \frac{\frac{di_{SC}}{dt} i_{SC} \to 0}{\frac{di_i}{dt} i_i \to 0}$$

Trong đó $(di_{SC} / dt)\ i_{SC} \to 0$ là tốc độ biến thiên của dòng điện ngắn mạch ở tần số công nghiệp khi dòng điện đi qua zêro với hàm xác định dòng điện là:

$$i_{SC} = I_{SC} . \sqrt{2}\ \sin 2\pi f_{SC} . t \cong I_{SC} . \sqrt{2}\ 2\pi f_{SC} . t$$

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Công thức này áp dụng riêng cho phương pháp đưa thêm dòng điện tụ điện vào, ở đây dòng điện có dạng dao động tắt dần nhẹ.

Phương pháp sau đây thích hợp với việc định cỡ cho các thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn.

Xuất pháp từ bản ghi với tốc độ lớn ta có:

du_i / dt = RRRV của TRV khi dòng điện đưa vào đi qua zêro.

u_i = đỉnh đầu tiên của điện áp ứng với dòng điện đưa vào

di_i / dt = tốc độ biến thiên của dòng điện đưa vào khi nó đi qua zêro.

Giá trị của tổng trở sóng Z sẽ đạt được bằng phép tính:

$$Z = \frac{du_i / dt}{di_i / dt}$$

GG3.5. Nhóm 4 . Các mô hình lưới

Trong phương pháp này, một mô hình lưới bao gồm các phần tử phải thực sự đại diện cho các phần tử của mạch thực. Thông thường cần mô phỏng các phần tử của mạch thực có các hằng số phân bố rải bằng các phần tử của mô hình có các hằng số tập trung. Ngoài ra, điều cốt yếu là các tổng trở (chủ yếu là điện kháng và điện trở) của các phần tử của mô hình phải càng gần càng tốt - sự mô phỏng thực - các đặc tính đó của các phân tử thực ở các tần số ít nhất đạt tới tần số ứng với TRV cần nghiên cứu.

Mức chính xác của phương pháp tùy thuộc vào việc đạt được các số liệu chính xác về các thông số của mạch cần mô phỏng, và thông thường khó mà đạt được các số liệu đó, và khó mà thể hiện chúng bằng một phần tử nhỏ của mô hình.

Điều này đặc biệt áp dụng cho các thông số biến thiên theo tần số, sao cho nói chung phương pháp này không xét trực tiếp đến việc giảm TRV có khuynh hướng cho các giá trị cao hơn một chút so với các giá trị đạt được bằng cách làm ngắn mạch trực tiếp trên một lưới thực.

Phương pháp này đặc biệt có ích cho việc nghiên cứu các dự án về lưới, vì nó không đòi hỏi phải đưa lưới ra khỏi vận hành, phương pháp này là một hướng dẫn tốt với điều kiện là biết được các giới hạn của nó .

GG 3.6 . Nhóm 5. Tính toán theo các thông số của mạch

Khi các số liệu về các thông số các phần tử của mạch điện đã biết như đối với nhóm 4, thì thuận lợi hơn nên tính dạng sóng của TRV, đặc biệt là khi mạch không quá phức tạp.

Nói chung, phương pháp này không xét đến các hậu quả của việc rút gọn, dù là có ít nhiều khả năng để xét đến việc đó, nếu như các số liệu tương ứng của mạch là đều có sẵn; tương tự ta có thể xét đến sự suy giảm của thành phần có tần số công nghiệp đối với các TRV có thời gian t_2 vượt 1250 μs.

Phương pháp có nhiều hạn chế của nhóm 4, cộng với các sai số cố hữu của các phép tính trừ khi đã có kinh nghiệm khi so sánh các kết quả tính toán với các TRV thực đạt được khi thử nghiệm có sử dụng các kỹ thuật của các nhóm 1,2,3 hoặc 6 .

GG3.7. Nhóm 6. Cắt không tải các mạch thử nghiệm gồm các MBA

Phương pháp này có nội dung là nối MBA thử nghiệm vào một mạch mở và ghi lại dáng dấp của điện áp quá độ ở các đầu cực mạch thứ cấp để hở bằng các dao động ký đồ .

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Phương pháp này rất có ích cho các trạm thử nghiệm mà dòng ngắn mạch được cung cấp bởi các máy phát điện. Tuy nhiên, MCĐ thực hiện đóng không được có điện trở song song, không được mồi điện trước một cách đáng kể, và phải ở gần ngay MCĐ cần thử nghiệm xét về mặt địa lý.

Ngoài ra, việc áp dụng phương pháp này chỉ giới hạn cho các mạch tạo nên TRV chỉ có một tần số; phương pháp này không tái hiện lại thành phần hàm mũ tương ứng với dòng điện Fu cô.

GG4. So sánh các phương pháp.

Các phương pháp khác nhau đều được liệt kê ở bảng GG1 với các đặc tính, các ưu điểm và nhược điểm .

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

BẢNG GG1
CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TRV GIẢ ĐỊNH

Phương pháp	Các hạn chế lý thuyết	Các hạn chế thực hành
1.1. Thử nghiệm thực với một MCĐ lý tưởng	Không có giới hạn, mọi hiện tượng đều được thể hiện đúng	Không có MCĐ lý tưởng để bao trùm được toàn bộ gam quy định kỹ thuật
1.2. Thử nghiệm ở tần số công nghiệp, với điện áp đầy, có biến dạng hạn chế của dòng điện (thử nghiệm với một MCĐ lý tưởng hoặc thử nghiệm đóng có thể thực thi)	Không xét đến các quan hệ phi tuyến có thể có trong mạch thử nghiệm, nghĩa là không có quan hệ tuyến tính giữa dòng điện và điện áp ở một tần số riêng (không được lẫn lộn với các ảnh hưởng của các phần tử của mạch, phụ thuộc vào thời gian)	Không có MCĐ lý tưởng để bao trùm được toàn bộ gam các quy định kỹ thuật. Việc đạt được TRV đòi hỏi các kỹ thuật đo phức tạp, mà nếu không có thì khó mà diễn đạt các kết quả khi không có một thành phần ở tần số công nghiệp lớn. Với các thử nghiệm đóng, thiết bị hạn chế dòng điện phù hợp nhất là một cuộn kháng hoàn hảo, mặt khác có thể sử dụng một phần tử của mạch thử nghiệm, khi có sẵn (ví dụ như một điện trở hay một tụ điện) Việc sử dụng các phần tử như vậy thực ra là cồng kềnh và đắt tiền
1.3. Thử nghiệm ở tần số công nghiệp và điện áp giảm bớt với một MCĐ lý tưởng trên một mạch thử nghiệm khác không có sửa đổi (nghĩa là thử nghiệm khi có kích thích giảm bớt)	Không xét đến các quan hệ phi tuyến có thể có trong mạch thử nghiệm, nghĩa là không có quan hệ tuyến tính giữa dòng điện và điện áp ở một tần số đặc biệt. (không nên lẫn lộn với các ảnh hưởng của các phần tử của mạch, phụ thuộc vào thời gian)	Khi không có sẵn một MCĐ lý tưởng bao trùm được toàn bộ gam quy định kỹ thuật thì việc chọn một MCĐ lý tưởng để dùng là bị hạn chế. Việc hòa đồng bộ có thể khó mà thực hiện được trong các mạch sử dụng trên một máy phát điện. Kích thích phải đủ mạnh để tránh làm cho dạng sóng bị méo mó. Thông thường là không thể làm được trong một trạm thử nghiệm của lưới.
1.4. Thử nghiệm thực với một MCĐ thông dụng	Khó mà tách được các ảnh hưởng của MCĐ khỏi các đặc tính TRV ghi được trong quá trình thử nghiệm	Chọn một MCĐ thích hợp có điện áp hồ quang nhỏ, gây nên biến dạng dòng điện không đáng kể khi đi qua zêro, dòng điện yếu sau hồ quang, và không có tổng trở shunt. Nếu không thực hiện được các điều nói trên thì sẽ có sai số, và có thể nhận thấy sự thiếu đồng nhất giữa các trạm thử nghiệm do việc dùng các MCĐ có đặc tính khác nhau.
2. Thử nghiệm một MCĐ lý tưởng trên một mạch không mang điện áp, nhưng có đưa vào một dòng điện ở tần số công nghiệp	Không xét đến các quan hệ phi tuyến có thể có trong mạch, nghĩa là không có quan hệ tuyến tính giữa dòng điện và điện áp ở một tần số đặc biệt. Không nên lẫn lộn với các ảnh hưởng của các phần tử của mạch, phụ thuộc vào thời gian.	Trong một trạm thử nghiệm được cấp nguồn bằng một lưới thì chỉ áp dụng cho những phần tử của mạch không mang điện áp, ví dụ như các phần cấu thành của một sự cố trên đường dây ngắn, hoặc ở các nơi mà tổng trở của lưới là không đáng kể so với các tổng trở khác của mạch thử nghiệm. Các máy phát điện phải ngừng chạy để tránh các điện áp dư. Vị trí của rôto có thể có một tầm quan trọng nếu như có sự khác nhau đáng kể giữa các điện kháng dọc và ngang.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Phương pháp	Các hạn chế lý thuyết	Các hạn chế thực hành
2. 3. Thử nghiệm một MCĐ lý tưởng trên một mạch không mang điện áp, nhưng với dòng điện đưa vào có tần số cao hơn tần số công nghiệp	Không xét đến các quan hệ phi tuyến có thể có trong mạch. Không cung cấp trực tiếp tổng trở có tần số công nghiệp Cho dạng sóng và các giá trị TRV chính xác đóng của các mạch có một và có nhiều tần số từ zêro và chỉ đến đỉnh cực đại đầu tiên mà thôi, miễn là tần số đưa vào cao hơn tần số công nghiệp, và nhỏ hơn nhiều so với tần số của TRV. Không thể đánh giá đúng hệ số biên độ	Sử dụng thời gian phục hồi ngược của các điôt cắt thay cho MCĐ lý tưởng có khả năng chịu được dòng điện đưa thêm vào ở tần số công nghiệp đi qua có thể có ảnh hưởng đến TRV, nếu như TRV chứa các thành phần ở tần số cao, ví dụ như trong các mạch thử nghiệm sự cố trên đường dây ngắn. Các nhiễu loạn cảm ứng trong mạch thử nghiệm không mang điện áp và từ các nguồn bên ngoài đến có thể có ảnh hưởng đến TRV, nếu điện áp thử nghiệm tương đối nhỏ, do điện kháng rất nhỏ của mạch gây nên, ví dụ có liên quan đến sự cố trên đường dây ngắn. Trong một trạm thử nghiệm được cấp nguồn bằng một lưới điện, chỉ áp dụng cho các phần tử của mạch không mang điện áp, ví dụ như các phần tử cấu thành của sự cố trên đường dây ngắn, hoặc ở các nơi mà tổng trở của lưới là không đáng kể so với các tổng trở khác của mạch thử nghiệm. Các máy phát điện cần phải ngừng chạy để tránh các điện áp dư. Vị trí của rôto có thể có một tầm quan trọng nếu như có sự khác nhau đáng kể giữa các điện kháng dọc và ngang.
4.Thử nghiệm bằng một mô hình lưới (máy phân tích lưới quá độ) 5. Tính toán theo các thông số của mạch 6. Đóng không tải các MBA thử nghiệm	Các số liệu chính xác về các đặc tính phi tuyến và phụ thuộc mà tần số của lưới không phải luôn có sẵn. Cần biết chính xác các phần tử của lưới và các thông số ngang của chúng Các số liệu chính xác về các đặc tính phi tuyến và phụ thuộc vào tần số của lưới không phải luôn có sẵn. Cần biết chính xác các phần tử của lưới và các thông số ngang của chúng Cần có các hiệu chỉnh cần thiết cho đầu sóng điện áp ở tần số công nghiệp trừ khi các MBA mang đặt dưới điện áp ở đỉnh hoặc ở gần đỉnh sóng điện đó.	Cần thể hiện một cách đầy đủ các phần tử của lưới bằng các phần tử của máy phân tích lưới quá độ, kể cả các đặc tính phi tuyến và các đặc tính phụ thuộc thời gian của chúng. Nếu tổng trở của lưới là đáng kể so với tổng trở của trạm thử nghiệm, cần biết một cách đầy đủ các điều kiện tương ứng của lưới tại thời điểm thử nghiệm. Thể hiện một cách chính xác hoặc đầy đủ các phần tử của mạch, kể các đặc tính phi tuyến và đặc tính phụ thuộc thời gian của chúng, đặc biệt là của các thông số ngang. Đòi hỏi phải có các mạch thử nghiệm ngắn mạch thực. Chỉ áp dụng cho các mạch có một tần số mà thôi

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

chụp lại trang 176 của bản tiếng Việt

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Hình GG3 - Cắt khi có điện áp hồ quang

Hình GG4 - Cắt khi ngắt dòng điện

QUANPHAM.VN

Hình GG5 - Cắt với dòng điện sau hồ quang

ảnh hưởng của hồ quang, của cắt dòng điện, và của độ dãn điện sau hồ quang đến TRV. Các đường chấm chấm trong các hình GG3, đến GG5 thể hiện dáng dấp đường cong trong trường hợp cắt lý tưởng.

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

I_1 U_1 = dòng và áp xuất hiện khi thử nghiệm
I_1 U = đòng và áp giả định của lưới
E = điện áp phục hồi tần số công nghiệp

$$A + B = A_1 \frac{B}{B + C} + B = \text{Giá trị đỉnh của TRV}$$

Hình GG6. Quan hệ giữa các giá trị dòng điện và điện áp phục hồi quá độ xuất hiện khi thử nghiệm, và các giá trị giả định của lưới

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

RK1, RK2:= nếu cần, là các mạch cộng hưởng nối tiếp và song song để loại bỏ các sóng hài
T = MBA cách ly mạch đưa thêm vào khỏi mạch cấp nguồn và cung cấp một điện áp ra điều chỉnh được
BS = máy cắt bảo vệ
MS = máy cắt để đóng dòng điện
K = máy cắt để nối tắt điốt
X = đấu nối thay thế K cho phép sử dụng một shunt có đặc tính định mức thời gian - dòng điện tương đối bé
D = lắp song song các điốt silic (đến 5 cái) cắt nhanh
S_h = shunt đo dòng điện
O_1 = dao động ký kiểu catốt, vạch 1 dùng để đo biên độ và tính đường thẳng của dòng điện cũng như để điều khiển tác động của điốt
O_2 = dao động ký loại catốt, vạch 2 ghi đáp ứng của dòng điện thử nghiệm
P = mạch có TRV giả định, cần đo
CU = phần tử điều khiển cung cấp trình tự các thao tác được nêu trên hình GG8

Ghi chú: Việc đo dòng điện đưa thêm vào cũng có thể tiến hành ở thế của đất .

Hình GG7. Sơ đồ của thiết bị đưa thêm dòng điện tần số công nghiệp vào

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Khi nghỉ; BS và K đều ở vị trí đóng, MS ở vị trí mở
t_2 = thời gian dòng điện đi qua trước khi máy cắt K tác động
các giá trị mẫu nằm ở giữa 10 và 20 chu kỳ của dòng điện đưa thêm vào
điều chủ yếu là thành phần một chiều của dòng điện, nếu có, phải giảm làm sao để nhỏ hơn 20 % của thành phần chu kỳ.

Hình GG8. Trình tự các thao tác của thiết bị đưa thêm dòng điện tần số công nghiệp vào

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

RL: điện trở của tải
S: rơle đóng cắt
CL: tụ điện dùng làm nguồn

Ghi chú: Khi tụ CL đã nạp điện được nối vào mạch P qua rơle s, thì có dòng điện dạng dao động tần số f_1 chạy qua.
Nên điều chỉnh giá trị của CL sao cho:

a) $f_1 < \frac{fe}{8}$ *; ở đây fe là tần số riêng của mạch P.*$fe = \frac{1}{2T_e / 2}$

b) giá trị của f_1 phải thế nào để đảm bảo được các dao động xếp chồng lên dòng điện biến mất trước khi dòng điện đi qua zêro.

Sh = Shunt đo dòng điện
O_1:= dao động ký loại catôt, vạch đầu dùng để ghi biên độ và tính không đường thẳng của dòng điện cũng như để điều khiển tác động của điốt
O_2 = dao động ký kiểu catôt, vạch hai ghi đáp ứng của mạch
D = các điốt silíc cắt nhanh lắp song song nhau (đến 100 điốt)
P. = mạch có TRV giả định cần đo
CU= phần tử điều khiển cung cấp trình tự các thao tác nêu trên hình GG10

Ghi chú: Việc đo dòng điện đưa thêm vào cũng có thể tiến hành ở thế của đất

Hình GG9: Sơ đồ của thiết bị đưa thêm dòng điện vào bằng tụ điện

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

QUANPHAM.VN

t_1 = đóng cắt s
t_2 = mở dao động ký loại catốt
u = đường cong điện áp ở các đầu cực mạch P
i = dạng sóng dòng điện đưa thêm vào
U_m = giá trị cực đại của điện áp cưỡng bức đặt vào điốt
to = thời điểm dòng điện đi qua zêro (bắt đầu có dao động của TRV)
t_1 = khoảng thời gian dòng điện qua điốt D . f1 = $\frac{1}{2t_1}$
$\frac{Tc}{2}$ = khoảng thời gian nửa chu kỳ của TRV

Hình GG10: Trình tự thao tác của thiết bị đưa thêm dòng điện vào bằng tụ điện

---

PHỤ LỤC HH

VÍ DỤ VỀ MỘT CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

HH1. Kiểm tra sau khi lắp máy

HH1.1. Kiểm tra tổng quát

- Kiểm tra việc lắp ráp có đúng các bản vẽ và các quy trình của nhà chế tạo không.
- Kiểm tra độ kín của MCĐ và của các thiết bị điều khiển của nó
- Mọi loại đấu nối và ống dẫn
- Việc bắt chặt các phiếu đấu nối vào đầu cực
- Sơn bảo vệ chống dỉ
- Về mặt vệ sinh (máy có sạch không)

HH1.2. Kiểm tra các mạch điện

- Có phù hợp với sơ đồ đi dây hay không.
- Mạch báo hiệu (vị trí, báo động, khóa liên động,v.v..)
- Sưởi ấm và thắp sáng.

HH1.3. Kiểm tra các chất lưu cách điện và / hoặc dập hồ quang.

- Dầu : loại, độ bền điện môi ấn phẩm 296 IEC: "các qui định kỹ thuật về dầu mỏ cách điện mới dùng cho các MBA và thiết bị đóng cắt " mức (của dầu) .
- SF_6 : Chất lượng và độ ẩm (ấn phẩm 376 IEC: "quy định kỹ thuật và nghiệm thu SF_6 mới" áp lực hay tỷ trọng của SF_6 đã đổ đầy, trừ các thiết bị bịt kín.
- Không khí nén : Chất lượng (nếu cần) và áp lực.

HH2.Đo và thử nghiệm cơ khí

HH2.1. Đo áp lực đặc trưng của chất lưu điều khiển (nếu thấy cần).

HH2.1.1. Tổng quát

Các phép đo sau đây (danh sách cần tiến hành tùy theo trường hợp) về nguyên tắc được tiến hành để so sánh giá trị đạt được với các giá trị ghi được khi làm thử nghiệm và với các giá trị do nhà chế tạo bảo hành. Các giá trị này có thể dùng làm chuẩn cho các lần kiểm tra sau này (bảo dưỡng) và cho phép phát hiện độ lệch ngẫu nhiên so với các đặc tính vận hành.

Các phép đo này đòi hỏi phải kiểm tra sự thao tác của các thiết bị khóa liên động và báo động (Rơle, thiết bị đóng cắt có áp lực v.v..)

HH2.1.2. Các phép đo cần tiến hành

a) Khi áp lực tăng đối với thiết bị bơm (bơm, máy nén, van điều khiển) ở trạng thái vận hành.
- mở khóa liên động mở.
- mở khóa liên động đóng.

- mở khóa liên động tự động đóng trở lại (nếu cần).
- mất tín hiệu báo động áp lực thấp.
- ngừng thiết bị bơm.

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Ghi chú: Các phép đo có thể được phối hợp với phép đo thời gian bơm của thiết bị điều khiển (xem mục HH2.4.2)

b) Khi áp lực xuống, thiết bị bơm đang ở trạng thái không vận hành .

- đóng van an toàn (nếu cần).
- khởi động thiết bị bơm.
- xuất hiện tín hiệu báo động áp lực thấp .
- khóa liên động tự động đóng trở lại (nếu cần)
- khóa liên động đóng.
- khóa liên động mở.

Trường hợp dùng điều khiển thủy lực thì trước khi bắt đầu thử nghiệm cần đo áp lực trước khi bơm của các bộ tích thủy lực cùng với nhiệt độ của không khí môi trường.

HH2.2. Đo mức tiêu thụ trong quá trình thao tác (nếu cần)

Với thiết bị bơm đang nghỉ, và bình cá biệt ở áp lực khởi động của thiết bị bơm, cần đánh giá mức tiêu thụ trong mỗi thao tác hay trình tự sau đây:

- O (mở) ba cực.
- C (đóng) ba cực.
- O - 0,3s - CO ba cực (nếu cần).
  (mở - 0,3s - đóng mở ba cực)
  Cần ghi áp lực đã ổn định sau mỗi thao tác hay mỗi trình tự.

HH2.3. Kiểm tra trình tự thao tác định mức

Cần kiểm tra khả năng của MCĐ thực hiện trình tự thao tác định mức của mình. Các thử nghiệm cần được tiến hành với các thiết bị nạp lại đang vận hành với điện áp cung cấp tại hiện trường và nếu cần, xuất phát từ áp lực khởi động của thiết bị bơm như ở mục HH2.2.

Ghi chú: Điện áp cung cấp tại hiện trường là điện áp cung cấp sẵn có trên bản thân MCĐ lấy từ nguồn cung cấp bình thường ở hiện trường.

HH2.4. Đo thời gian.

HH2.4.1. Đo các đặc tính của MCĐ.

HH2.4.1.1. Thời gian đóng và mở, thời gian không đồng thời

Cần tiến hành các phép đo sau đây ở áp lực cực đại (ngừng thiết bị bơm) và ở điện áp cung cấp tại hiện trường.

- Thời gian đóng của mỗi cực, thời gian không đồng thời của các cực, và khi nào có thể, thời gian không đồng thời của các phần tử cắt hoặc của các nhóm phần tử của cùng một cực.
- Thời gian mở của mỗi cực, thời gian không đồng thời của các cực, và khi nào có thể, thời gian không đồng thời của các phần tử cắt hoặc của các nhóm phần tử của cùng một cực.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/

Trường hợp các cuộn dây cắt nhiều phần thì cần thử nghiệm tất cả các phần đó và ghi thời gian cho mỗi một phần.

Cũng cần ghi thời điểm cấp nguồn cho rơle điều khiển ba cực nếu có, để xác định thời gian tổng khi vận hành ba cực (thời gian của rơle và thời gian đóng hoặc mở)

Khi MCĐ có các điện trở đóng hoặc mở, thì cần ghi thời gian đưa điện trở vào.

HH2.4.1.2. Tác động của các tiếp điểm điều khiển và các tiếp điểm phụ

Xác định thời gian thao tác của mỗi một loại (đóng và mở) của các tiếp điểm điều khiển và tiếp điểm phụ so với thời gian của các tiếp điểm chính khi đóng hoặc mở MCĐ.

HH2.4.2 Thời gian nạp lại cơ cấu điều khiển

HH2.4.2.1 Cơ cấu thao tác chất lưu

Cần đo thời gian vận hành của thiết bị bơm (bơm, máy nén, van điều khiển)

- giữa áp lực cực tiểu và áp lực cực đại (khởi động và ngừng thiết bị bơm)
- trong các thao tác hoặc trình tự sau đây, mỗi lần bắt đầu từ áp lực cực tiểu (khởi động thiết bị bơm)
- C ba cực (đóng)
- O ba cực (mở)
- O- 0,3s - CO ba cực (nếu cần)

HH2.4.2.2 Cơ cấu điều khiển có lò xo

Cần đo thời gian nạp lại của động cơ sau thao đóng ở điện áp nguồn cung cấp tại hiện trường.

HH2.5. Kiểm tra một vài thao tác đặc biệt

HH2.5.1. Tự động đóng lại ở áp lực khóa liên động (nếu cần)

Khi thiết bị bơm không làm việc, áp lực điều khiển phải giảm xuống đến giá trị khóa tự động đóng lại và tiến hành một thao tác tự động đóng lại (trong các điều kiện của hiện trường, có thể cần dùng một thiết bị đo thời gian ở ngoài để khởi động thao tác đóng lại)

Thử nghiệm cần được tiến hành ở điện áp cung cấp tại hiện trường. áp lực cuối cùng cần được ghi lại và cần đảm bảo rằng có một lề an toàn đủ lớn đến áp lực mở khóa liên động sao cho có dự phòng chống các biến thiên áp lực thao tác và các áp lực quá độ.

Khi có hoài nghi, có thể tiến hành một lần thử nghiệm khác như đã mô tả ở trên, xuất phát từ một áp lực thấp hơn áp lực khóa liên động cho tự động đóng lại (nối tắt tiếp điểm lại). Phải kiểm tra để biết còn có thể tiến hành một thao tác mở nữa hay không.

HH2.5.2. Đóng ở áp lực khóa liên động (nếu cần)

Thiết bị bơm đang không vận hành, cần giảm áp lực điều khiển xuống đến giá trị khóa liên động đóng và tiến hành một thao tác đóng. Thử nghiệm được tiến hành ở, điện áp nguồn cung cấp tại hiện trường. áp lực cuối cùng cần được ghi lại và phải đảm bảo có một lề an toàn đủ đến áp lực khóa liên động mở.

Khi có hoài nghi có thể tiến hành một lần thử nghiệm khác như đã mô tả ở trên, xuất phát từ một áp lực thấp hơn áp lực khóa liên động đóng (nối tắt tiếp điểm lại). Sau đó cần kiểm tra để biết còn có thể tiến hành một thao tác mở nữa hay không.

HH2.5.3. Mở ở áp lực khóa liên động (nếu cần)

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/
QUANPHAM.VN

Thiết bị bơm đang không vận hành, áp lực điều khiển cần được giảm xuống đến giá trị khóa liên động mở và tiến hành một thao tác mở. Thử nghiệm được thực hiện ở điện áp nguồn cung cấp trên hiện trường. Cần ghi lại áp lực cuối cùng.

HH2.5.4. Mô phỏng thao tác đóng sự cố và kiểm tra thiết bị chống bơm

Cần đo thời gian mà MCĐ đang còn đóng trong một chu trình CO, mạch cắt được cấp điện qua tiếp điểm phụ.

Thử nghiệm này còn cho phép kiểm tra thao tác của thiết bị chống bơm và kiểm tra thao tác sai vì các lý do cơ khí, thủy lực, hoặc khí nén do việc ra nhanh một lệnh điều khiển mở gây nên.

Lệnh đóng cần được duy trì từ 1s đến 2s để kiểm tra hiệu quả của thiết bị chống bơm

Ghi chú: Một thử nghiệm chống bơm đơn giản hóa có thể được tiến hành qua bộ điều khiển tại chỗ. Trong trường hợp này cho và duy trì một lệnh đóng tiếp ngay sau lệnh mở

HH2.5.5. Hành vi của MCĐ đối với một lệnh đóng khi đã có một lệnh mở .

Cần kiểm tra xem MCĐ có thỏa mãn các quy định kỹ thuật khi có lệnh đóng sau một lệnh mở đã được phát ra và được duy trì.

HH2.5.6. Cho một lệnh mở đồng thời trên hai bộ phận ly hợp cắt (nếu cần).

Có thể xảy ra vấn đề là cả hai bộ phận ly hợp cắt (làm việc và dự phòng/đều đồng thời được cấp điện (hoặc hầu như đồng thời)

Cần đảm bảo là không có chồng chéo nhau trong các thao tác cơ khí, thủy lực, và khí nén, đặc biệt là khi các thiết bị cắt không thao tác ở cùng một mức.

HH2.5.7. Bảo vệ chống sự không đồng đều giữa các cực (nếu cần)

Việc bảo vệ chống sự không đồng đều giữa các cực được kiểm tra theo một trong các thử nghiệm sau đây:

- MCĐ đang mở, bộ phận ly hợp đóng của một cực được cấp điện, kiểm tra xem cực đó có tự đóng lại, rồi tự mở ra không.
- MCĐ đang đóng, bộ phận ly hợp mở của một cực được cấp điện, kiểm tra xem hai cực kia có tự mở ra không.

HH3. Thử nghiệm và đo lường điện

HH3.1. Thử nghiệm điện môi

Các thử nghiệm điện môi trên các mạch phụ thường được tiến hành ở một điện áp giảm bớt, áp đặt vào trong 1s để tránh khỏi phải cắt các phần tử khác ở mạch ra.

Thông thường không tiến hành một thử nghiệm điện môi nào của mạch chính tại hiện trường.

Ghi chú : Khi các thử nghiệm điện môi được tiến hành trên các mạch chính, dạng và mức điện áp thử nghiệm phải là đối tượng thỏa thuận giữa nhà chế tạo và bên sử dụng.

HH3.2. Đo điện trở các mạch chính:

Việc đo điện trở các mạch chính chỉ cần thiết nếu như các phần tử cắt đã được lắp tại hiện trường

Việc đo cần được thực hiện bằng dòng điện một chiều và càng phù hợp với mục 7.3 của ấn phẩm 694 IEC càng tốt.

QUANPHAM.VN

https://quanpham.vn/download/tieu-chuan-iec/