

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ
DỊCH
TIẾNG
ANH
CHUYÊN
NGÀNH
NHANH
NHẤT VÀ
CHÍNH
XÁC
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tao dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

Tài liệu này được dịch sang tiếng việt bởi:

www.mientayvn.com

Tìm bản gốc tại thư mục này (copy link và dán hoặc nhấn Ctrl+Click):

<https://drive.google.com/folderview?id=0B4rAPqlxIMRDSFE2RXQ2N3FtdDA&usp=sharing>

Liên hệ để mua:

thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com hoặc số 0168 8557 403 (gặp Lâm)

Giá tiền: 1 nghìn /trang đơn (trang không chia cột); 500 VND/trang song ngữ

Dịch tài liệu của bạn: http://www.mientayvn.com/dich_tiang_anh_chuyen_nghanh.html

Động cơ không đồng bộ (cảm ứng) bền vững và đáng tin cậy, và được sử dụng rộng rãi. 95% động cơ được lắp đặt trên toàn thế giới là không đồng bộ. Do đó, việc bảo vệ các động cơ là một vấn đề hết sức quan trọng trong vô số ứng dụng.

Hậu quả của một động cơ (mô tơ) được bảo vệ không chính xác có thể là :

- Đối với người:
 - Sự ngạt do tắt nghẽn chế độ thông gió động cơ
 - Bị điện giật do cách điện không đúng cách trong động cơ
 - Tai nạn do không dừng động cơ sau khi mạch điều khiển bị lỗi trong trường hợp bảo vệ quá dòng không chính xác
- Đối với động cơ truyền động và quá trình
 - Khớp trục và trục bị hư hỏng do rôto bị hỏng
- Sản lượng thấp
 - Thời gian sản xuất bị trì hoãn
- Đối với động cơ
 - Các dây quấn động cơ cháy do rôto bị hỏng
 - Tốn chi phí tháo và lắp đặt hoặc thay thế động cơ
 - Tốn kém chi phí sửa chữa động cơ

Do đó, sự an toàn của người và hàng hoá, và mức độ tin cậy và sẵn sàng phụ thuộc nhiều vào việc lựa chọn thiết bị bảo vệ.

Trong thuật ngữ kinh tế, toàn bộ chi phí do hư hỏng phải được xem xét. Chi phí này tăng theo kích thước của động cơ và những khó khăn trong quá trình tiếp cận và thay thế. Sản lượng thấp là một yếu tố quan trọng hơn nữa và rất dễ thấy.

Các đặc trưng cụ thể trong tính năng của động cơ ảnh hưởng đến các mạch cấp nguồn cần thiết cho hoạt động tối ưu.

Mạch cấp nguồn của động cơ có những ràng buộc nhất định thường không tồn tại trong các mạch phân phối khác (phổ biến), do các tính chất đặc trưng, tùy vào từng mô-tơ, chẳng hạn như:

- Dòng khởi động cao (xem H. N56) gần như phản kháng, và do đó có thể là nguyên nhân của sự sụt áp mạch
- Số lượng và tần số của hoạt động khởi động nói chung là cao
- Dòng khởi động cao có nghĩa là các thiết bị bảo vệ quá tải động cơ phải có đặc tuyến hoạt động tránh tripping (từ này có nghĩa là ngắt mạch do sự cố) trong quá trình khởi động

5.1 Các chức năng của mạch động cơ

Nói chung, có một số chức năng như sau:

- Các chức năng cơ bản gồm:
 - Bộ phận cách ly
 - Điều khiển động cơ (tại chỗ hoặc từ xa)
 - Bảo vệ (chống) ngắn mạch
 - Bảo vệ (chống) quá tải
- Bảo vệ bổ sung gồm:
 - Bảo vệ nhiệt bằng cách đo nhiệt độ cuộn cảm trực tiếp
 - Bảo vệ nhiệt bằng cách xác định nhiệt độ cuộn cảm gián tiếp
 - Giám sát điện trở cách điện thường xuyên
- Các chức năng bảo vệ động cơ chuyên dụng
- Thiết bị điều khiển chuyên dụng gồm:
 - Các bộ khởi động cơ-điện
 - Các thiết bị chuyển mạch điều khiển và bảo vệ (CPS)
 - Bộ điều khiển khởi động mềm
 - Bộ truyền động biến tốc

Các chức năng cơ bản

Bộ phận cách ly

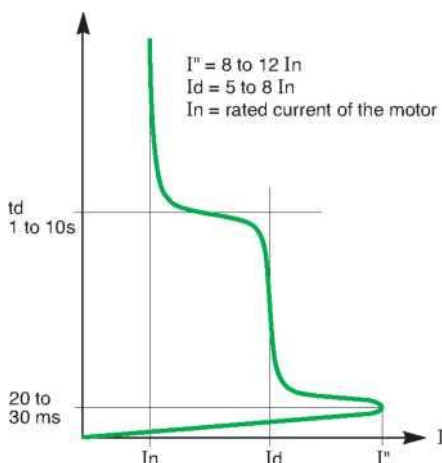
Việc cách ly một phần hoặc toàn bộ mạch điện với mạng cấp điện của chúng là rất cần thiết để đảm bảo an toàn cho người trong quá trình bảo trì. Chức năng "cách ly" do các bộ ngắt đảm nhận. Chức năng này có thể được gộp vào thiết bị khác được thiết kế có chức năng cách ly chẳng hạn như bộ ngắt / thiết bị cắt điện.

Điều khiển động cơ

Điều khiển động cơ là tạo ra hoặc ngắt dòng điện của động cơ. Trong trường hợp điều khiển thủ công, chức năng này có thể do các thiết bị cắt điện động cơ hoặc công tắc đảm nhận.

Trong trường hợp điều khiển từ xa, chức năng này do các công tắc tơ, bộ khởi động hoặc CPS đảm nhận. Chức năng điều khiển cũng được kích hoạt bằng các phương tiện khác:

- Bảo vệ quá tải
 - Bảo vệ bổ sung
 - Nhà khi thiếu điện áp (cần thiết cho nhiều loại máy)
- Chức năng điều khiển cũng có thể do các thiết bị điều khiển chuyên biệt đảm nhận.



H. N56: Đặc tuyến dòng khởi động trong khi vận hành của một động cơ cảm ứng (không đồng bộ)

Bảo vệ ngắn mạch

■ Ngắn mạch pha-pha

Loại sự cố này rất hiếm xảy ra bên trong máy. Nói chung nó có thể do sự cố cơ học của cáp cấp nguồn của động cơ.

■ Ngắn mạch pha-đất

Sự hư hỏng cách điện cuộn dây là nguyên nhân chính. Dòng sự cố cuối cùng phụ thuộc vào hệ thống nối đất. Đối với hệ TN, dòng sự cố cuối cùng rất cao và trong đa số các trường hợp động cơ sẽ bị làm hỏng. Đối với các hệ thống nối đất khác, việc bảo vệ động cơ có thể đạt được bằng cách bảo vệ chống chạm đất.

Đối với bảo vệ ngắn mạch, chúng ta cần phải đặc biệt chú ý đến việc tránh tripping không mong đợi trong thời gian khởi động của động cơ. Dòng tăng đột ngột lúc khởi động của một motor tiêu chuẩn bằng khoảng 6 đến 8 lần dòng định mức của nó nhưng trong sự cố, dòng có thể cao bằng 15 lần dòng định mức. Vì vậy, dòng khởi động không được nhận nhầm như một sự cố cần bảo vệ. Ngoài ra, một sự cố xuất hiện trong mạch motor không được làm nhiễu mạch đầu nguồn. Do đó, sự phân biệt/chọn lọc các chức năng bảo vệ từ tính phải được chú ý với tất cả các phần cài đặt.

Bảo vệ quá tải

Quá tải cơ học do máy truyền động là các nguyên nhân chính gây quá tải đối với một ứng dụng động cơ. Chúng gây ra dòng quá tải và quá nhiệt động cơ. Tuổi thọ động cơ có thể giảm và đôi khi, động cơ có thể bị hư hỏng. Vì vậy, cần phải phát hiện được quá tải động cơ. Chức năng bảo vệ này được đảm nhận bởi:

■ Role quá tải nhiệt chuyên dụng

Được đảm nhận bởi các cảm biến nhiệt thường được gọi là "thiết bị cắt điện động cơ"

■ Bảo vệ bổ sung (xem bên dưới) chẳng hạn như cảm biến nhiệt hoặc role đa chức năng điện tử

■ Bộ điều khiển khởi động mềm điện tử hoặc bộ truyền động biến tốc (xem bên dưới)

Bảo vệ bổ sung

□ Bảo vệ nhiệt bằng cách đo nhiệt độ cuộn cảm trực tiếp

Được đảm nhận bởi các cảm biến nhiệt được tích hợp vào trong các cuộn cảm động cơ và các role tương ứng.

□ Bảo vệ nhiệt bằng cách xác định nhiệt độ cuộn cảm gián tiếp

Được đảm nhận bởi các role đa chức năng qua việc đo dòng và tính đến các tính chất của động cơ (chẳng hạn như hằng số thời gian nhiệt).

■ Các role giám sát điện trở cách điện thường xuyên hoặc các role vi sai dòng dư

Chúng đảm nhận nhiệm vụ phát hiện và bảo vệ dòng điện rò xuống đất và ngắn mạch với đất, cho phép thực hiện bảo trì trước khi động cơ hư hỏng.

■ Các chức năng bảo vệ động cơ chuyên dụng

Chẳng hạn như bảo vệ chống lại thời gian khởi động quá dài hoặc rôto bị hỏng, bảo vệ sự mất cân bằng, sự mất mát hoặc sự hoán vị pha, bảo vệ chống chạm đất, bảo vệ không tải, rôto bị khoá (trong lúc khởi động hoặc sau đó)...; báo động quá nhiệt sớm, truyền thông (giao tiếp với người dùng), cũng có thể do các role đa chức năng đảm nhận.

Thiết bị điều khiển chuyên dụng

■ Các bộ khởi động cơ-điện (sao-tam giác, biến thể tự động, Bộ khởi động rôto biến trở,..)

Nói chung, chúng được sử dụng cho các ứng dụng không tải trong thời gian khởi động (bơm, quạt, máy li tâm nhỏ, máy công cụ, v.v....)

□ Ưu điểm

Tỉ số momen /dòng tốt; giảm dòng khởi động tốt.

□ Nhược điểm

Momen thấp trong quá trình khởi động; không dễ điều chỉnh; ngắt nguồn trong quá trình chuyển tiếp và quá độ; cần 6 cấp kết nối động cơ.

■ Các thiết bị chuyển mạch điều khiển và bảo vệ (CPS)

Chúng có tất cả các chức năng cơ bản được liệt kê ở trên trong một thành phần duy nhất và cũng có một số chức năng bổ sung và khả năng truyền thông. Những thiết bị này cũng cung cấp tính liên tục của dịch vụ trong trường hợp ngắn mạch.

■ Các bộ điều khiển khởi động mềm

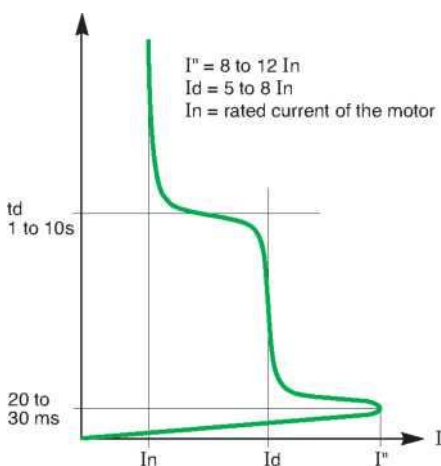
Được sử dụng cho các ứng dụng với bơm, quạt, máy nén khí, băng chuyền.

□ Ưu điểm

Giảm dòng khởi động, sụt áp và ứng suất cơ học trong quá trình động cơ khởi động; Bảo vệ nhiệt có sẵn; thiết bị kích thước nhỏ; khả năng truyền thông.

□ Nhược điểm

Mômen thấp trong quá trình khởi động; sự tiêu tán nhiệt.



H. N56: Đặc tuyến dòng khởi động trong khi vận hành của một động cơ cảm ứng

- Sự truyền động biến tốc

Chúng được sử dụng cho các ứng dụng với bơm, quạt, máy nén khí, băng chuyền, máy có mômen cần cao, máy có quán tính cao.

- Ưu điểm

Biến đổi tốc độ liên tục (thường có thể điều chỉnh từ 2 đến 130% tốc độ danh định), có khả năng chịu được quá tốc độ; điều khiển chính xác tăng tốc và giảm tốc; mômen cao trong quá trình khởi động và dừng; dòng khởi động thấp, bảo vệ nhiệt có sẵn (cài đặt sẵn), khả năng truyền thông.

- Nhược điểm

Sự tiêu tán nhiệt, thể tích, giá thành.

5.2 Các tiêu chuẩn

Điều khiển và bảo vệ motor có thể đạt được bằng một số cách khác nhau:

- Qua việc sử dụng kết hợp SCPD (Thiết bị bảo vệ ngắn mạch) và các thiết bị cơ điện chẳng hạn như

- Bộ khởi động cơ điện thoả mãn tiêu chuẩn IEC 60947-4-1
- Bộ khởi động bán dẫn thoả mãn tiêu chuẩn IEC 60947-4-2
- Bộ truyền động biến tốc thoả mãn tiêu chuẩn seri IEC 61800

- Bằng cách sử dụng một CPS, một thiết bị duy nhất sẽ có đầy đủ các chức năng cơ bản, và thoả mãn tiêu chuẩn IEC 60947-6-2

Trong tài liệu này, chỉ các mạch động cơ liên quan đến sự kết hợp của các thiết bị cơ điện chẳng hạn như, các bộ khởi động và bảo vệ ngắn mạch được xem xét. Các thiết bị phù hợp tiêu chuẩn 60947-6-2, bộ khởi động bán dẫn và bộ truyền động biến tốc sẽ được xét chỉ ở những điểm đặc biệt.

Một mạch của động cơ phù hợp với các quy tắc của IEC 60947-4-1 và chủ yếu:

- Sự phối hợp giữa các thiết bị của mạch động cơ
- Loại tripping của các rơle nhiệt
- Hạn mức sử dụng công tắc tơ
- Phối hợp cách điện

Chú ý: Điểm thứ nhất và điểm cuối cùng vốn đã được thoả mãn bởi các thiết bị phù hợp IEC 60947-6-2 bởi vì chúng cung cấp sự liên tục của dịch vụ.

Tiêu chuẩn phối hợp thiết bị cắt điện + công tắc tơ + rơle nhiệt

Hạn mức sử dụng của công tắc tơ

IEC 60947-4-1 tiêu chuẩn cho chúng ta các hạn mức sử dụng tạo điều kiện cho việc lựa chọn công tắc tơ phù hợp ứng với một nhiệm vụ nhất định. Hạn mức sử dụng cho chúng ta biết về:

- Khoảng chức năng công tắc tơ phải đáp ứng
- Dòng ngắt mạch cần thiết và tạo ra khả năng
- Các giá trị tiêu chuẩn cho các phép kiểm tra độ bền đang tải, theo hạn mức sử dụng. Hình N57 cho chúng ta một số ví dụ điển hình về các hạn mức sử dụng được đề cập.

Hạn mức sử dụng	Đặc trưng ứng dụng
AC-1	Các tải không tự cảm (hoặc hơi tự cảm): $\cos \varphi \geq 0.95$ (nhiệt, phân bố)
AC-2	Khởi động và tắt động cơ vành tiếp điện
AC-3	Động cơ lồng sóc: khởi động, và tắt các động cơ khi đang chạy
AC-4	Động cơ lồng sóc: Khởi động, hãm đảo pha, đóng ngắt nhanh lần

Fig. N57: Hạn mức sử dụng cho công tắc tơ

Chú ý: Hạn mức sử dụng này phù hợp với các thiết bị thoả mãn các tiêu chuẩn khác. Chẳng hạn AC-3 trở thành AC-53 đối với các bộ khởi động bán dẫn (IEC 60947-4-2) và trở thành AC-43 đối với các CPS (IEC 60947-6-2).

Các loại phối hợp

Đối với mỗi sự kết hợp giữa các thiết bị, một loại phối hợp nhất định, theo trạng thái của các thành phần cấu thành xảy ra sau khi một thiết bị cắt điện động cơ ngắt khi gặp sự cố, hoặc mở công tắc tơ khi quá tải.

IEC 947-4-1 tiêu chuẩn định nghĩa hai loại phối hợp, loại 1 và loại 2, thiết lập giới hạn cho phép cực đại của sự hư hỏng dụng cụ chuyển mạch, trong trường hợp ngắn mạch.

Bất kể loại kết hợp nào, một điều cần thiết là công tắc tơ hoặc bộ khởi động không mang đến bất kỳ nguy hiểm nào cho người vận hành và cho quá trình lắp đặt. Các đặc trưng của mỗi loại là:

■ Loại 1

Sự hư hỏng bộ khởi động có thể chấp nhận được sau khi ngắn mạch và hoạt động của bộ khởi động có thể được phục hồi sau khi sửa hoặc thay thế một số phần.

■ Loại 2

Sự cháy và các rủi ro trong quá trình hàn các tiếp xúc của công tắc tơ là những rủi ro duy nhất được phép.

Chọn loại nào?

Loại phối hợp được chấp nhận phụ thuộc vào các tham số hư hỏng và phải được chọn để thoả mãn (tốt nhất) các nhu cầu người dùng và giá thành lắp đặt.

■ Loại 1

Dịch vụ bảo trì có hạn chế

Thể tích và giá thành của bộ phận chuyển mạch giảm

Có thể không phù hợp cho các dịch vụ khác nếu không sửa chữa hoặc thay thế các phần sau khi ngắn mạch

■ Loại 2

Chỉ các phép đo bảo trì nhẹ để tiếp tục sử dụng sau khi ngắn mạch

■ Liên khoá

■ Bảo hiệu từ xa đa dạng

Trong số nhiều phương pháp bảo vệ mô tơ, sự kết hợp thiết bị cắt điện + công tắc tơ + rơ le nhiệt có nhiều ưu điểm

5.3 Ứng dụng

Điều khiển và bảo vệ một động cơ có thể bao gồm một, hai, ba, hoặc bốn thiết bị khác nhau cung cấp một hoặc nhiều chức năng.

Trong trường hợp kết hợp nhiều thiết bị, sự phối hợp giữa chúng là cơ bản để cung cấp bảo vệ tối ưu ứng dụng mô tơ.

Để bảo vệ mạch điện động cơ, nhiều tham số phải được tính đến. Chúng phụ thuộc vào:

■ Ứng dụng (loại máy truyền động, sự an toàn

trong vận hành, số lần hoạt động, v.v....)

■ Tính năng liên tục được yêu cầu trong ứng dụng

■ Đòi hỏi các tiêu chuẩn để đảm bảo tính bảo mật và an toàn.

Các chức năng điện được cung cấp hơi khác nhau:

■ Bắt đầu, hoạt động bình thường và dừng mà

không có tripping không mong đợi trong khi duy trì

các yêu cầu điều khiển, số thao tác, yêu cầu về độ

bền và tính an toàn (dừng khẩn cấp), cũng như

bảo vệ mạch điện và động cơ, ngắt kết nối (cô lập)

để an toàn cho con người trong quá trình bảo trì.

Các sơ đồ bảo vệ cơ bản: thiết bị cắt điện + công tắc tơ + rơ le nhiệt

Ưu điểm

Sự kết hợp của các thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt, cũng như hoạt động và bảo trì, qua:

■ Giảm lượng công việc bảo trì: thiết bị cắt điện tránh được nhu cầu thay thế các cầu chì ngắt và nhu cầu lưu trữ trong kho (kích thước và chủng loại khác nhau)

■ Đặc tính liên tục tốt hơn: việc lắp đặt có thể

được cấp điện lại ngay lập tức tiếp theo sự hạn

chế lỗi và sau khi kiểm tra bộ khởi động

■ Các thiết bị bổ sung đôi khi lại cần thiết trên một

mạch điện của động cơ để dàng được thích ứng

■ Sự Tripping của cả ba pha được đảm bảo (do đó

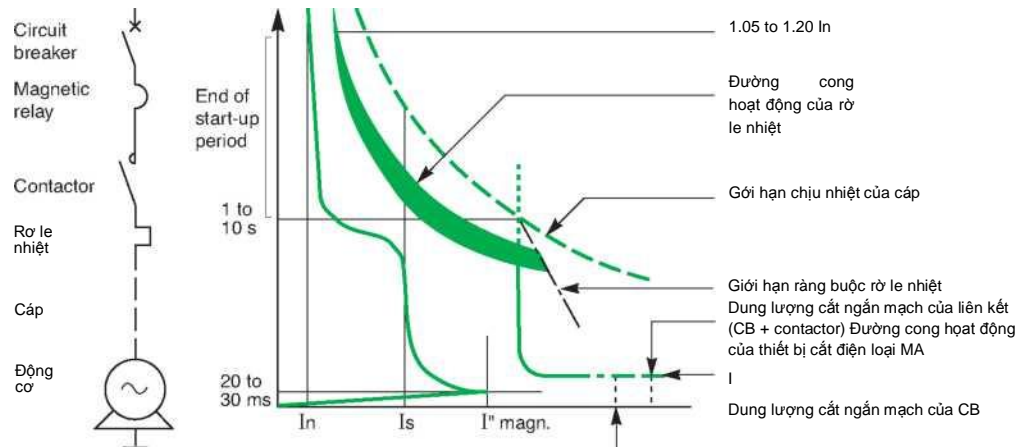
tránh khả năng “vận hành một pha”)

■ Khả năng chuyển mạch dòng tải hoàn toàn (qua

thiết bị cắt điện) trong khi công tắc tơ xảy ra sự

cố, chẳng hạn. hàn tiếp xúc

- Bảo vệ bộ khởi động tốt hơn trong trường hợp quá dòng và đặc biệt đối với ngắn mạch trở kháng ⁽¹⁾ tương ứng với dòng tăng lên đến khoảng 30 lần I_n của động cơ (xem H. N58).
- Khả năng thêm RCD:
 - Tránh rủi ro do lửa (nhảy 500 mA)
 - Bảo vệ động cơ tránh bị hư hỏng (sự ngắn mạch của các lát mỏng) qua việc phát hiện sớm các dòng điện chạm đất (độ nhạy 300 mA đến 30 A)



H. N58 : Đặc tính ngắn mạch của thiết bị cắt điện + công tắc tơ + rơ le nhiệt <'>

Kết luận

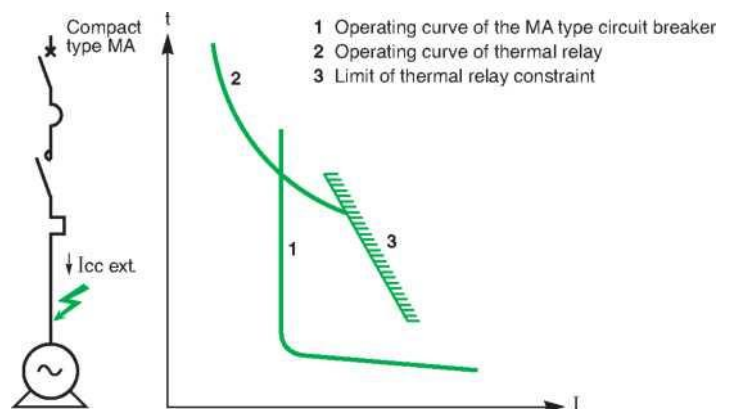
Sự kết hợp của của thiết bị cắt điện + công tắc tơ + rơ le nhiệt để điều khiển và bảo vệ các mạch điện động cơ rõ ràng thích hợp khi:

- Dịch vụ bảo trì cho một lắp đặt giảm, nói chung điều này đúng ở những địa điểm công nghiệp kích thước trung bình và nhỏ
- Đặc điểm công việc cần đến các chức năng bổ sung
- Có một yêu cầu hoạt động đối với dụng cụ ngắt tải khi cần bảo trì.

Các điểm then chốt trong sự kết hợp thành công của một thiết bị cắt điện và một disconnector

Các tiêu chuẩn xác định chính xác các thành phần phải được tính đến để đạt được sự phối hợp chính xác loại 2:

- Sự tương thích hoàn toàn của rơ le nhiệt của disconnector và đường từ của thiết bị cắt điện. Trong hình N59 rơ le nhiệt được bảo vệ nếu biên giới hạn chịu nhiệt của nó nằm ở bên phải của đường cong đặc tuyến từ của thiết bị cắt điện. Trong trường hợp thiết bị cắt điện điều khiển động cơ tích hợp cả thiết bị rơ le từ và nhiệt, sự kết hợp được cung cấp do thiết kế.



It is not possible to predict the short-circuit current-breaking capacity of a circuit-breaker + contactor combination. Only laboratory tests by manufacturers allow to do it. So, Schneider Electric can give table with combination of Multi 9 and Compact type MA circuit-breakers with different types of starters

Fig. N60: Circuit-breaker and contactor mounted side by side

Fig. N61 : Circuit-breaker and contactor mounted separately

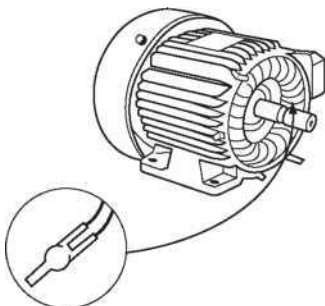


Fig. N62 : Overheating protection by thermal sensors

- The overcurrent breaking capability of the contactor must be greater than the current corresponding to the setting of the circuit-breaker magnetic trip relay.
- When submitted to a short-circuit current, the contactor and its thermal relay must perform in accordance with the requirements corresponding to the specified type of co-ordination.

Short-circuit current-breaking capacity of a circuit-breaker + contactor combination

At the selection stage, the short-circuit current-breaking capacity which must be compared to the prospective short-circuit current is:

- Either, that of the circuit-breaker + contactor combination if the circuit-breaker and the contactor are physically close together (see Fig. N60) (same drawer or compartment of a motor control cabinet). A short-circuit downstream of the combination will be limited to some extent by the impedances of the contactor and the thermal relay. The combination can therefore be used on a circuit for which the prospective short-circuit current level exceeds the rated short-circuit current-breaking capacity of the circuit-breaker. This feature very often presents a significant economic advantage
- Or that of the circuit-breaker only, for the case where the contactor is separated (see Fig. N61) with the risk of short-circuit between the contactor and the circuit-breaker.

Choice of instantaneous magnetic-trip relay for the circuit-breaker

The operating threshold must never be less than $12 I_n$ for this relay, in order to avoid unexpected tripping due to the first current peak during motor starting.

Complementary protections

Complementary protections are:

- Thermal sensors in the motor (windings, bearings, cooling-air ducts, etc.)
 - Multifunction protections (association of functions)
 - Insulation-failure detection devices on running or stationary motor Thermal sensors
- Thermal sensors are used to detect abnormal temperature rise in the motor by direct measurement. The thermal sensors are generally embedded in the stator windings (for LV motors), the signal being processed by an associated control device acting to trip the contactor or the circuit-breaker (see Fig. N62).
- Multifunction motor protection relay
- The multifunction relay, associated with a number of sensors and indication modules, provides protection for motor and also for some functions, protection of the driven machine such as:
- Thermal overload
 - Stalled rotor, or starting period too long
 - Overheating
 - Unbalanced phase current, loss of one phase, inverse rotation
 - Earth fault (by RCD)
- Running at no-load, blocked rotor on starting The advantages are essentially:
 - A comprehensive protection, providing a reliable, high performance and permanent monitoring/control function
 - Efficient monitoring of all motor-operating schedules
 - Alarm and control indications
 - Possibility of communication via communication buses

Example: Telemecanique LT6 relay with permanent monitoring/control function and communication by bus, or multifunction control unit LUCM and communication module for TeSys model U.

Preventive protection of stationary motors

This protection concerns the monitoring of the insulation resistance level of a stationary motor, thereby avoiding the undesirable consequences of insulation failure during operation such as:

- Failure to start or to perform correctly for motor used on emergency systems
- Loss of production

This type of protection is essential for emergency systems motors, especially when installed in humid and/or dusty locations. Such protection avoids the destruction of a motor by short-circuit to earth during starting (one of the most frequently-occurring incidents) by giving a warning informing that maintenance work is necessary to restore the motor to a satisfactory operational condition

