

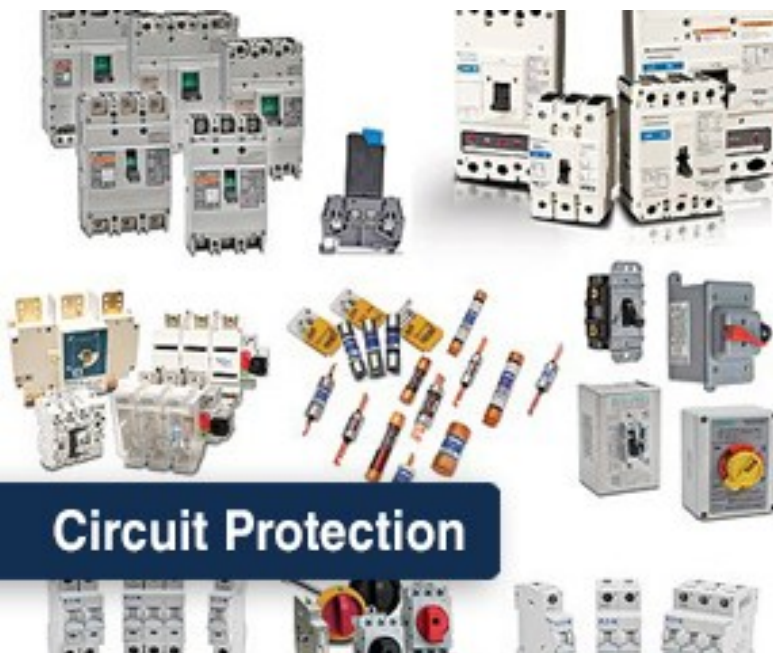


CÁC PHẦN TỬ BẢO VỆ (ELECTRICAL PROTECTIVE DEVICES)

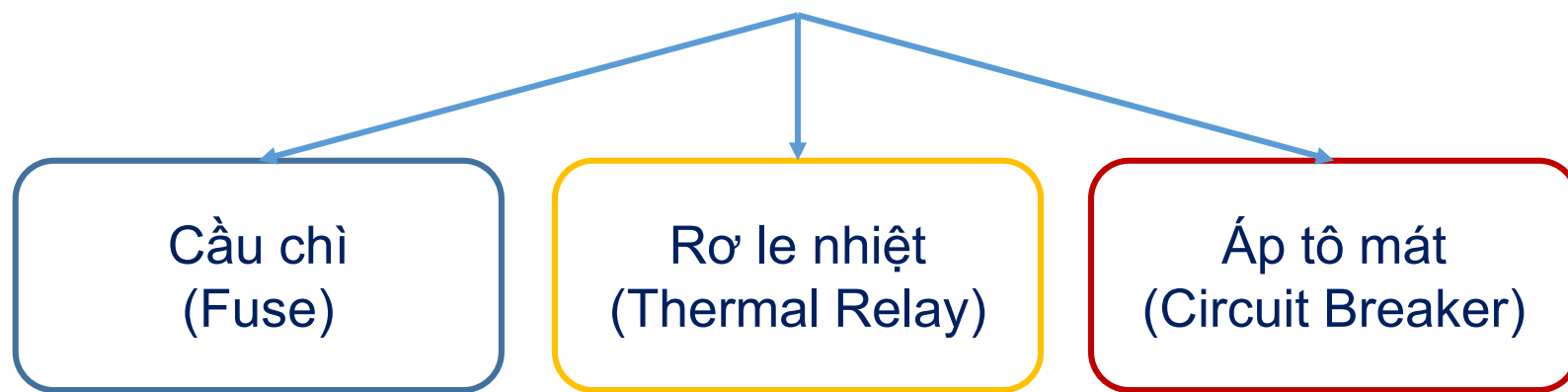


Mục tiêu

Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc, phạm vi ứng dụng của các phần tử bảo vệ.

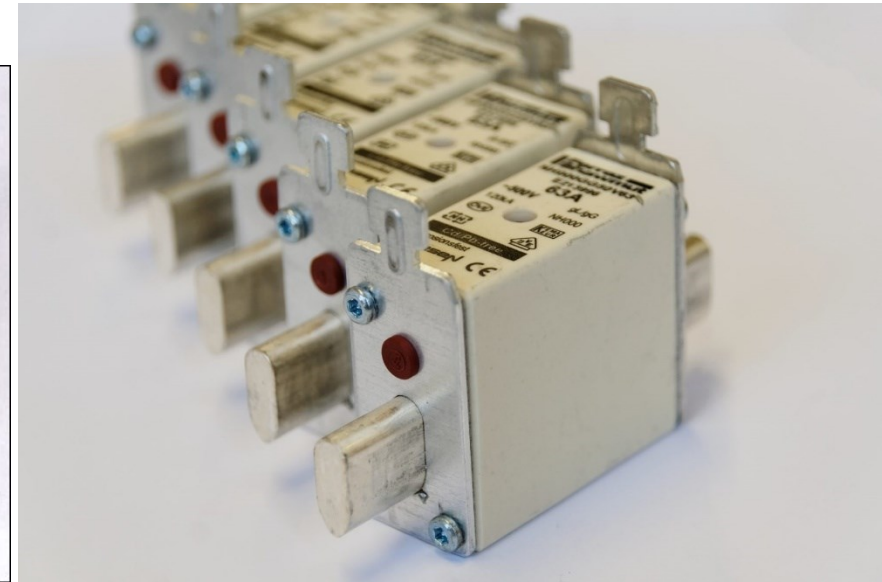
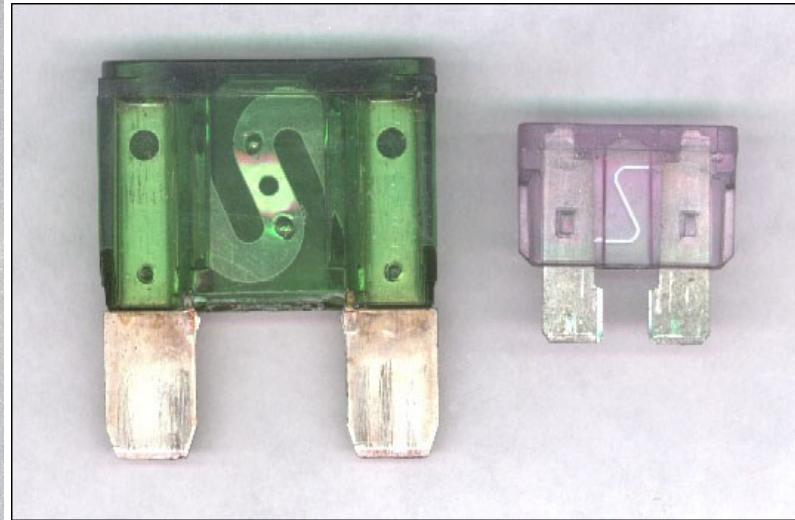


Các phần tử dùng để bảo vệ các thiết bị, máy móc, hay các khí cụ điện khác trong mạch điện, mạch điện tử, để chống lại hiện tượng quá dòng, ngắn mạch.



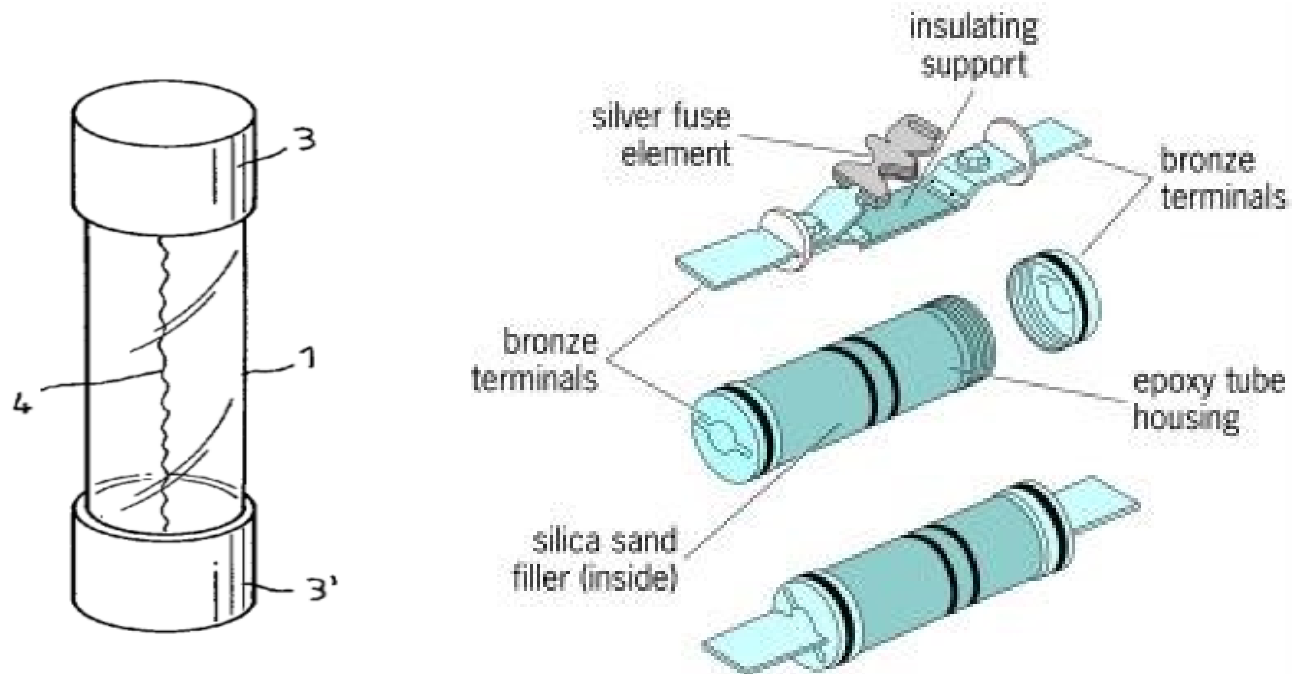
CẦU CHÌ (FUSE)

Cầu chì có chức năng bảo vệ cho các thiết bị điện mắc nối tiếp sau nó tránh khỏi sự cố *ngắn mạch* (còn gọi là đoản mạch, chập mạch).

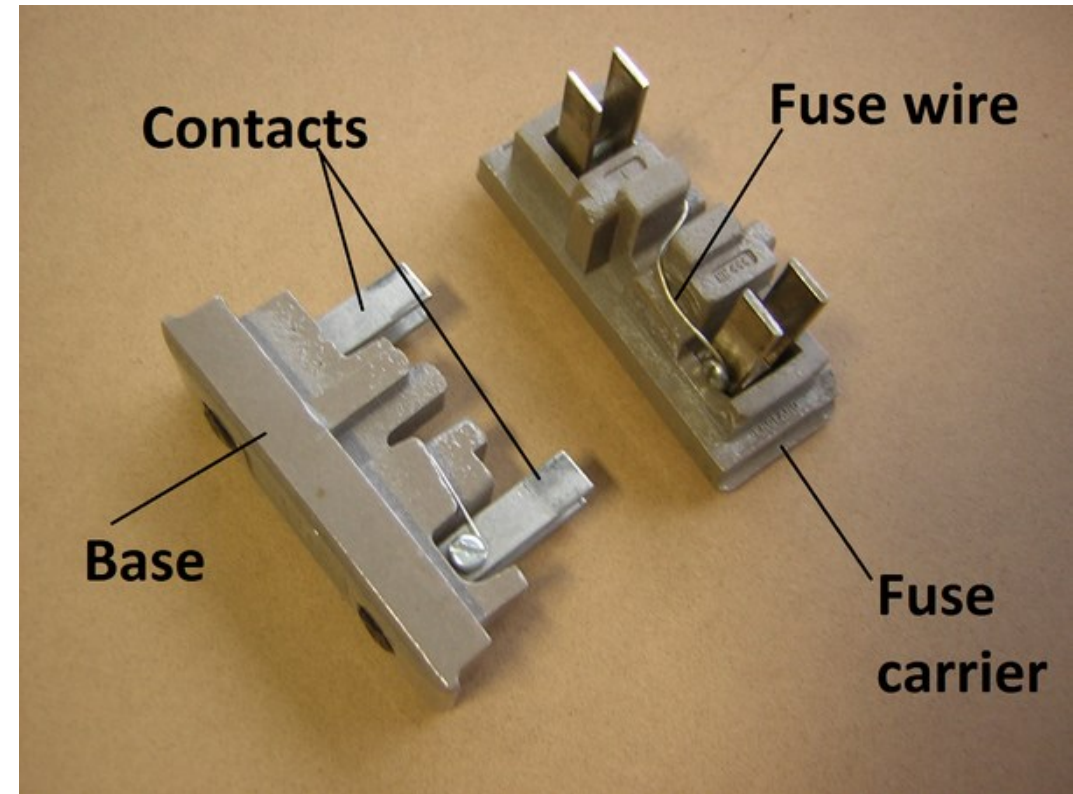


CẦU CHÌ (FUSE)

Cấu tạo của cầu chì



- 1. Ống thủy tinh
- 3,3'. Nắp kim loại
- 4. Dây chảy



CẦU CHÌ (FUSE)

Chức năng và ứng dụng

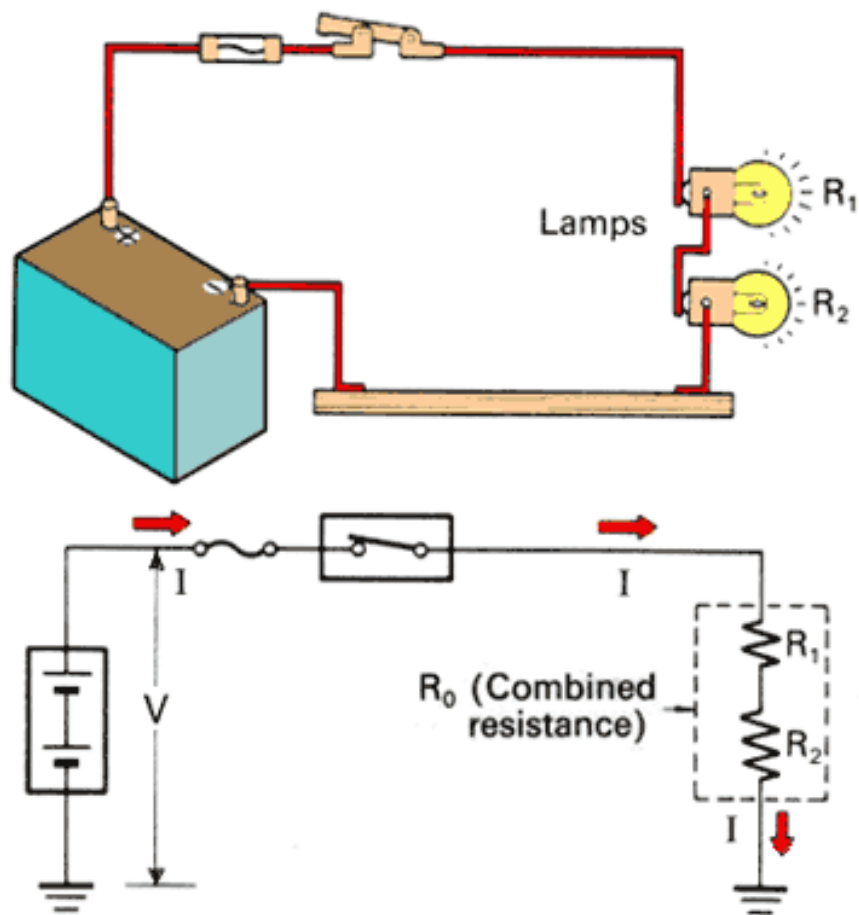


Khi xảy ra sự cố ngắn mạch hoặc có dòng điện lớn quá dòng định mức chạy qua thì dây chảy trong ống sẽ tự chảy và gây ngắt mạch, giúp bảo vệ các thiết bị điện.

Bộ phận cơ bản của cầu chì là dây chảy. Dây chảy thường được làm bằng các chất có nhiệt độ nóng chảy thấp. Với mạch có cường độ dòng điện lớn, dây chảy có thể làm bằng chất có nhiệt độ nóng chảy cao nhưng có thiết diện nhỏ thích hợp.

Do vậy, dây chảy thường là dây chì thiết diện tròn hoặc bằng các dây kẽm, hợp kim chì - thiếc, nhôm hay đồng với nhiều hình dạng khác nhau.

CẦU CHÌ (FUSE)

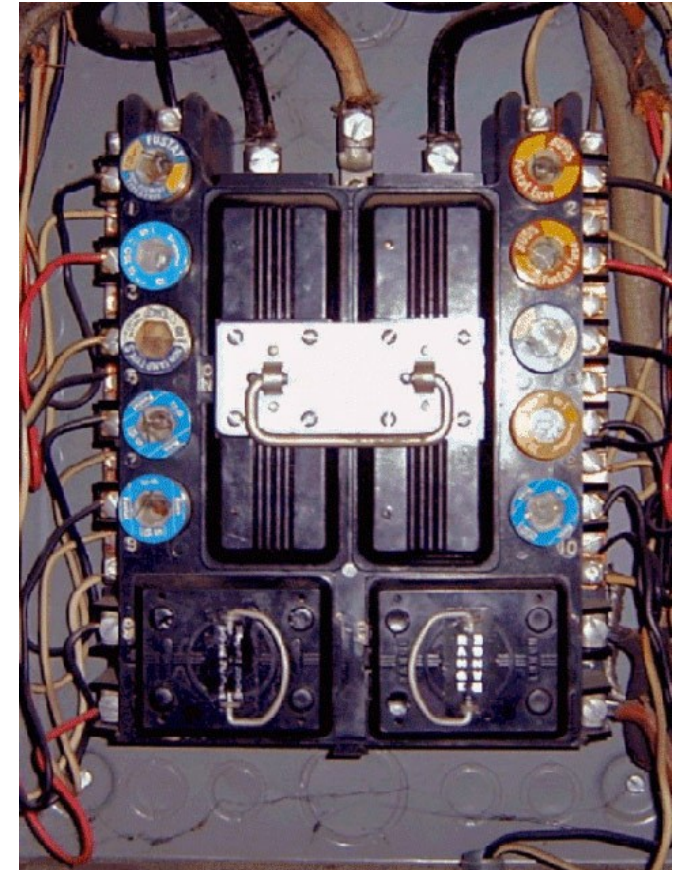


Để cầu chì bảo vệ được đối tượng cần bảo vệ, dây chảy phải chảy đứt trước khi đối tượng bị phá hủy. Trị số dòng điện mà dây chảy bị chảy đứt được gọi là dòng điện giới hạn. Cần có dòng điện giới hạn lớn hơn dòng định mức ($I_{gh} > I_{dm}$) để dây chảy không bị đứt khi làm việc với dòng định mức.

- Thông thường đối với dây chảy chì thì $I_{gh}/I_{dm} = 1,25 \div 1,45$
- Dây chảy hợp kim chì thiếc $I_{gh}/I_{dm} = 1,15$
- Dây chảy đồng $I_{gh}/I_{dm} = 1,6 \div 2$

Dây chảy thường được chế tạo sẵn với các dòng định mức : 3, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 60, 100(A).

CẦU CHÌ (FUSE)



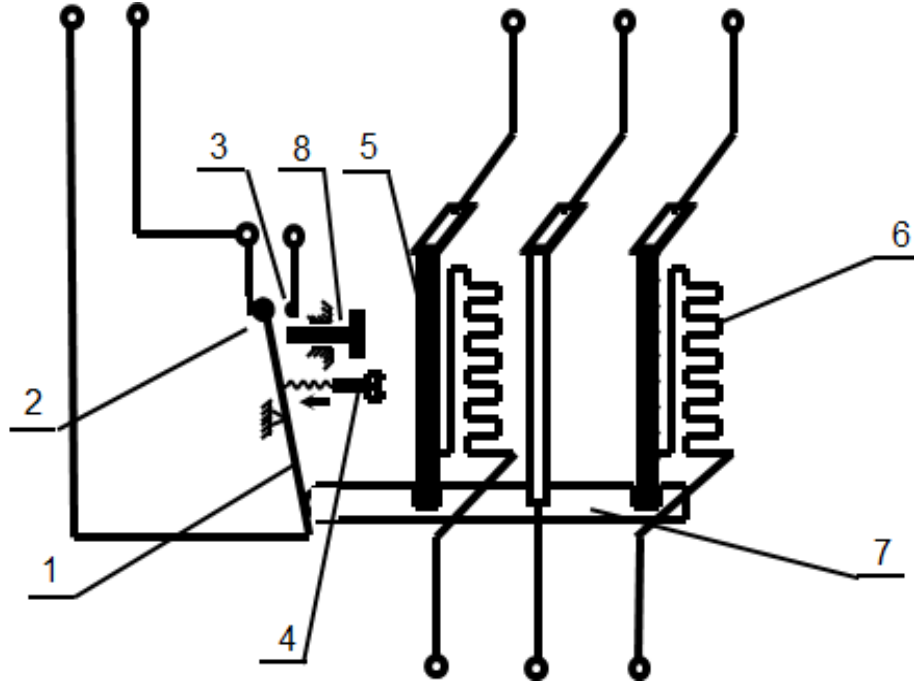
RƠ LE NHIỆT (THERMAL RELAY)

Rơ le nhiệt (Thermal overload relay) là khí cụ dùng để bảo vệ các thiết bị điện (động cơ) khỏi bị quá tải.



RƠ LE NHIỆT (THERMAL RELAY)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc



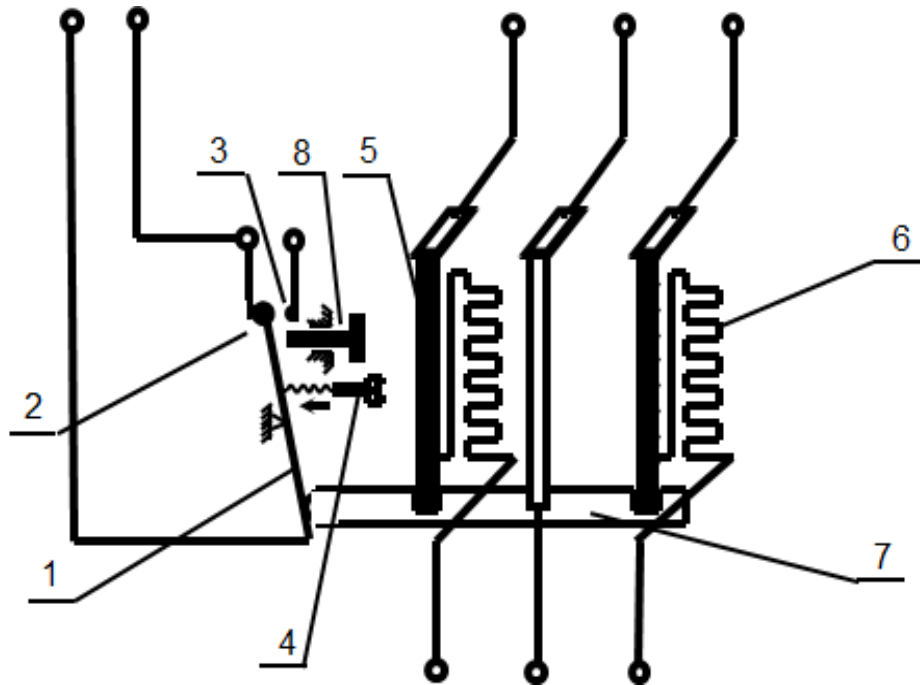
1. Cơ cấu đòn bẩy
2. Tiếp điểm thường đóng
3. Tiếp điểm thường mở
4. Vít điều chỉnh dòng điện tác động

5. Băng kép
6. Phần tử đốt nóng
7. Thanh cách điện
8. Nút ấn phục hồi

Dòng điện đi vào động cơ sẽ đi qua phần tử đốt nóng 6. Khi động cơ bị quá tải, phần tử đốt nóng 6 sẽ nóng lên và tỏa nhiệt ra xung quanh, nhiệt lượng này sẽ tác động đến băng kép 5, băng kép 5 khi bị hơi nóng sẽ cong.

Nếu trong phạm vi nhiệt độ cho phép thì đòn bẩy 1 vẫn giữ dòng điều khiển đi qua tiếp điểm thường đóng 2. Nếu động cơ tiếp tục bị quá tải trong một thời gian dài thì băng kép 5 sẽ cong lên nữa đồng thời kéo theo thanh cách điện 7 tác động vào đòn bẩy 1. Đòn bẩy 1 sẽ mở tiếp điểm thường đóng 2 để cắt mạch điều khiển và từ đó mạch lực bị cắt.

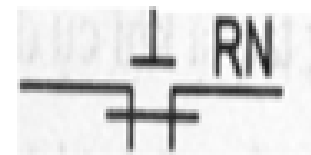
RƠ LE NHIỆT (THERMAL RELAY)



Khi sự cố quá tải đã được giải quyết, muốn Rơ le nhiệt trở về trạng thái ban đầu để tiếp tục nhiệm vụ bảo vệ quá tải, phải ấn nút phục hồi 8. Vít điều chỉnh 4 có tác dụng điều chỉnh dòng điện tác động tương ứng với dòng điện xuống động cơ.



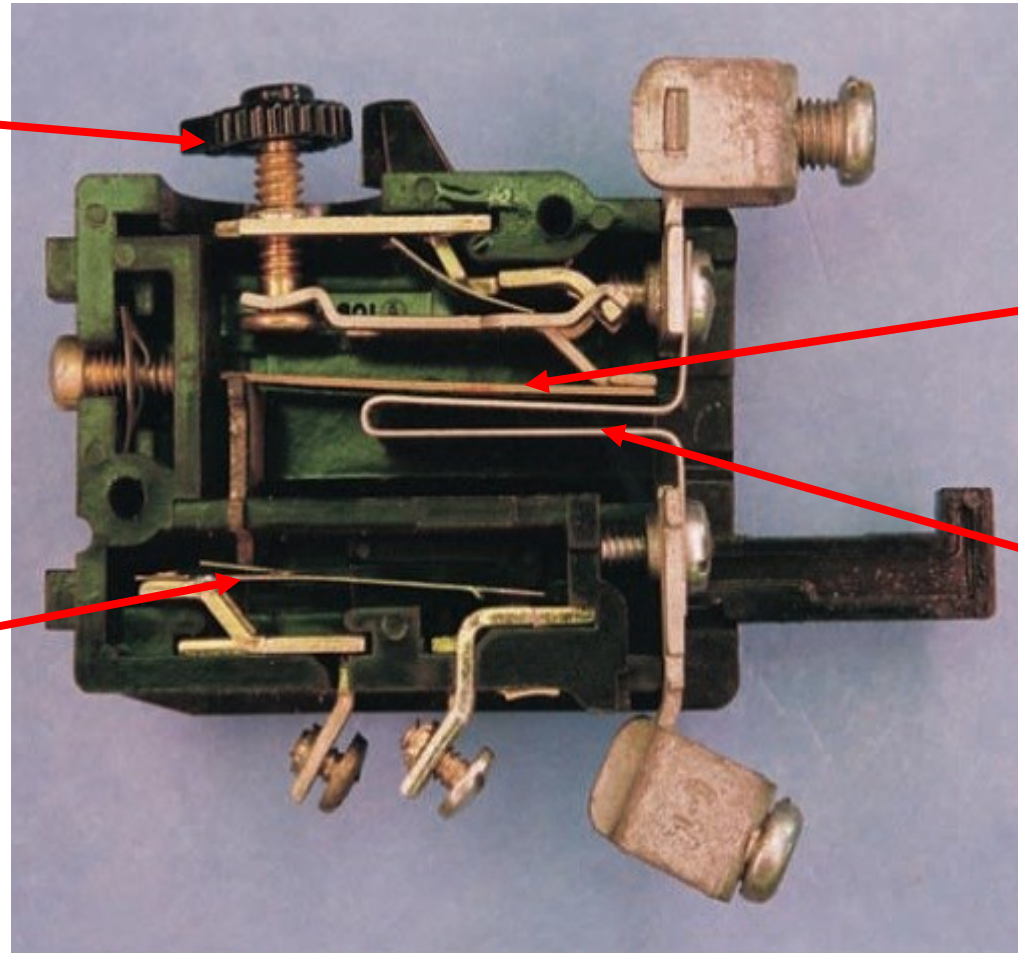
Ký hiệu phần tử đốt nóng Rơ le nhiệt.



Ký hiệu tiếp điểm thường đóng có nút nhấn phục hồi Rơ le nhiệt.

Vít điều
chỉnh dòng
tác động

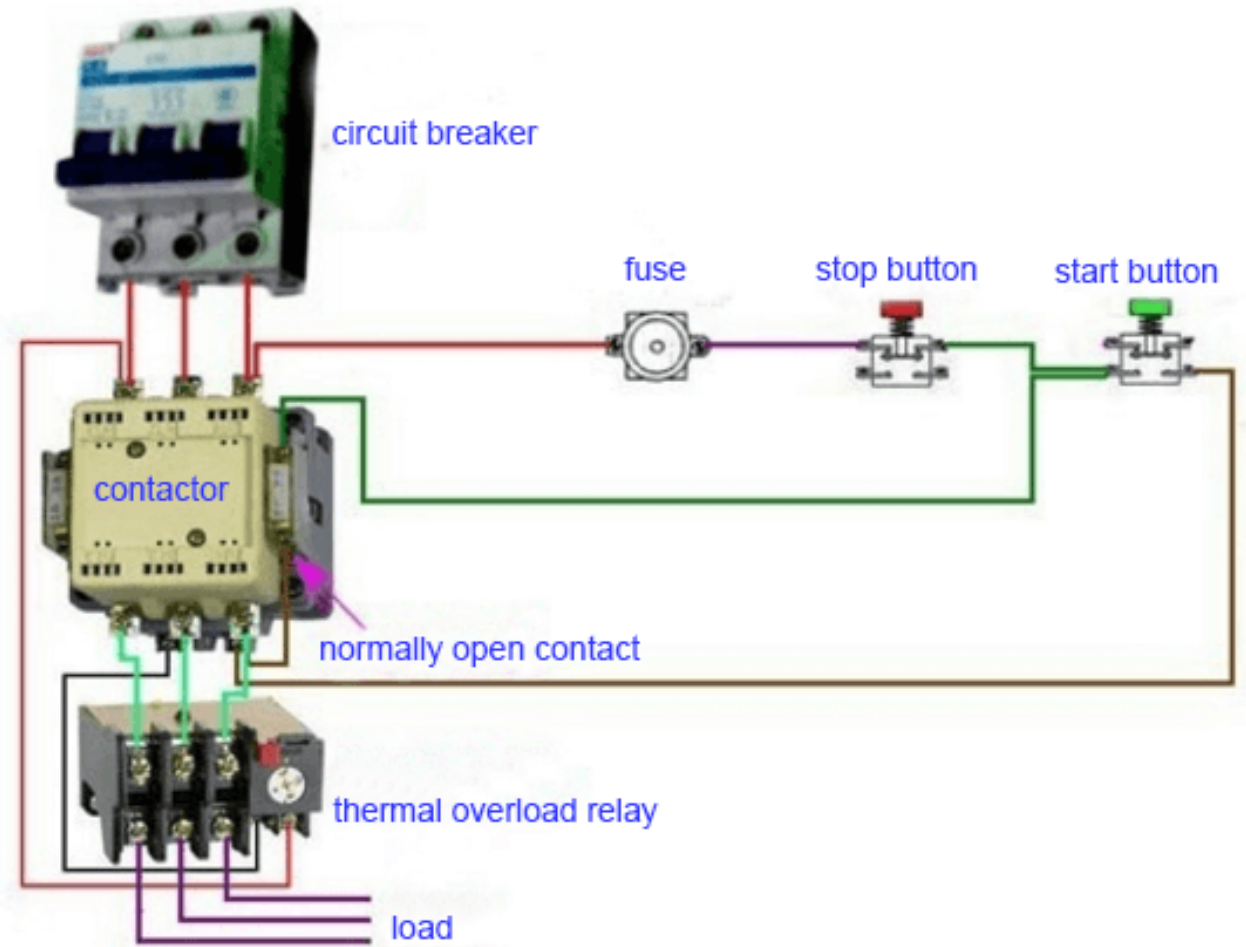
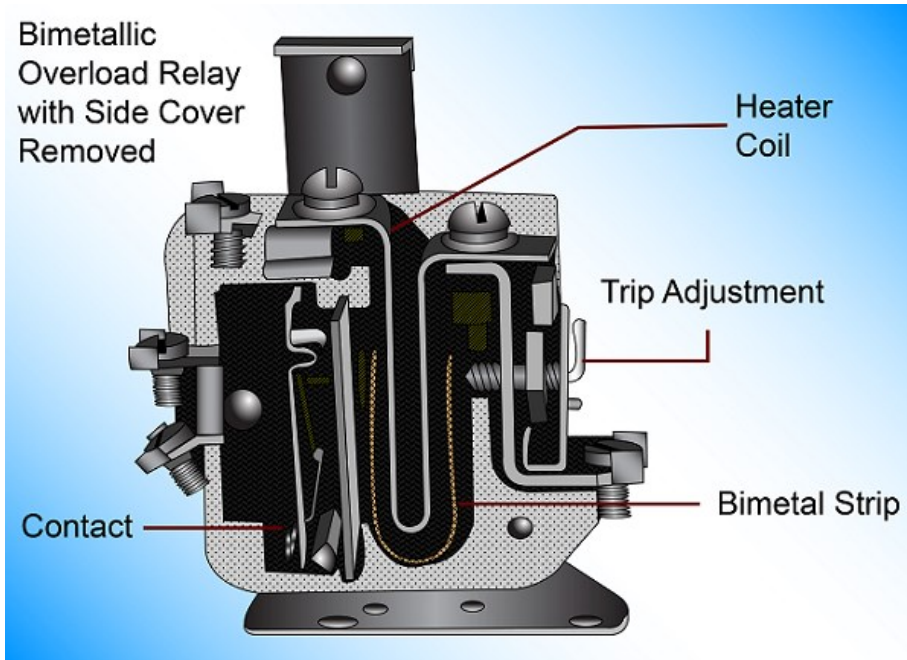
Tiếp điểm



Thanh
lưu lượng kim

Phần tử
đốt nóng

RƠ LE NHIỆT (THERMAL RELAY)



RƠ LE NHIỆT (THERMAL RELAY)

Kí hiệu nút ấn phục hồi trên tiếp điểm thường đóng chỉ rõ ý nghĩa : khi Rơ le nhiệt đã tác động và đã xử lí sự cố, muốn trở về trạng thái ban đầu, cần phải ấn nút phục hồi. Rơ le nhiệt có quán tính nhiệt lớn vì khi dòng điện qua phần tử đốt nóng tăng lên thì cần phải một thời gian để nhiệt truyền tới băng kép, làm băng kép cong lên.

Vì thế, Rơ le nhiệt không có tác dụng cắt mạch tức thời khi dòng điện tăng lên mạnh nghĩa là Rơ le nhiệt không bảo vệ được sự cố ngắn mạch.

Dòng điện quá tải càng lớn thì thời gian tác động của Rơ le nhiệt càng ngắn. Trong sử dụng thực tế, dòng định mức của Rơ le nhiệt thường được chọn bằng dòng điện định mức của động cơ điện cần được bảo vệ quá tải, sau đó chỉnh giá trị của dòng điện tác động là : $I_{td} = (1,2 : 1,3) I_{dm}$

Vì Rơ le nhiệt tác động là nhờ băng kép bị nung nóng cong lên nên tác động của Rơ le nhiệt bị ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường xung quanh. Khi nhiệt độ môi trường xung quanh tăng, Rơ le nhiệt sẽ tác động sớm hơn, nghĩa là dòng điện tác động bị giảm, khi đó cần phải hiệu chỉnh lại I_{td} lớn hơn.

ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)



Áp tô mát (Circuit breaker) là khí cụ điện đóng mạch bằng tay và cắt mạch tự động khi có sự cố như: ngắn mạch, quá dòng, quá áp, sụt áp,..v.v...

Áp tô mát còn được gọi với tên khác như máy ngắt tự động. Kết cấu Áp tô mát rất đa dạng và được chia theo các chức năng bảo vệ như:

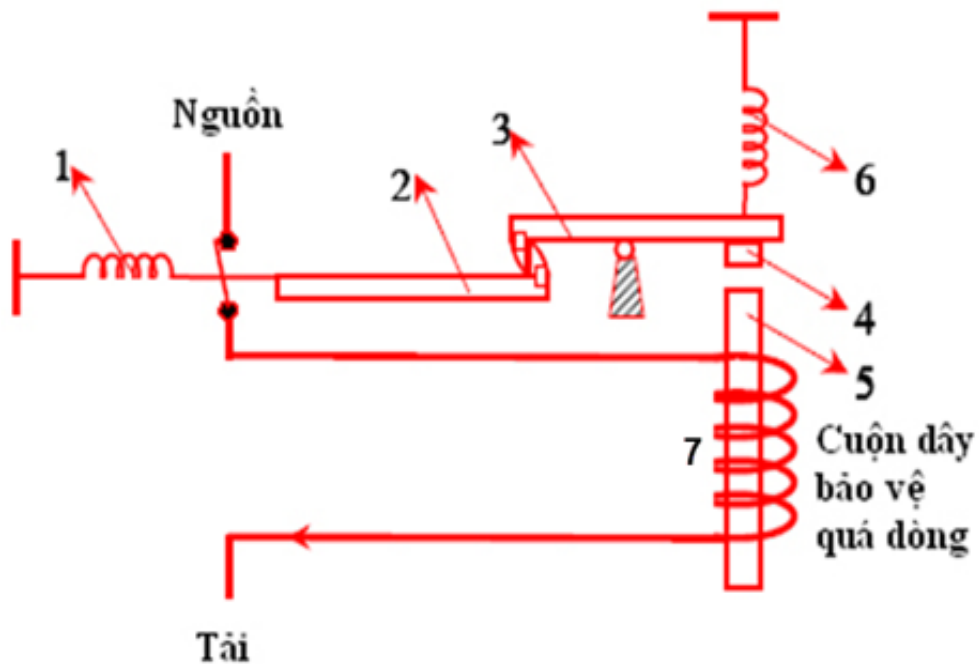
- Áp tô mát dòng điện cực đại .
- Áp tô mát dòng điện cực tiểu.
- Áp tô mát điện áp thấp.
- Áp tô mát công suất ngược v.v...

ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)



ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc của Áp tô mát dòng điện cực đại



1, 6. Lò xo ; 2, 3. Cơ cấu đòn móc; 4. Nắp từ động; 5. Lõi sắt từ; 7. Cuộn dây bảo vệ quá dòng

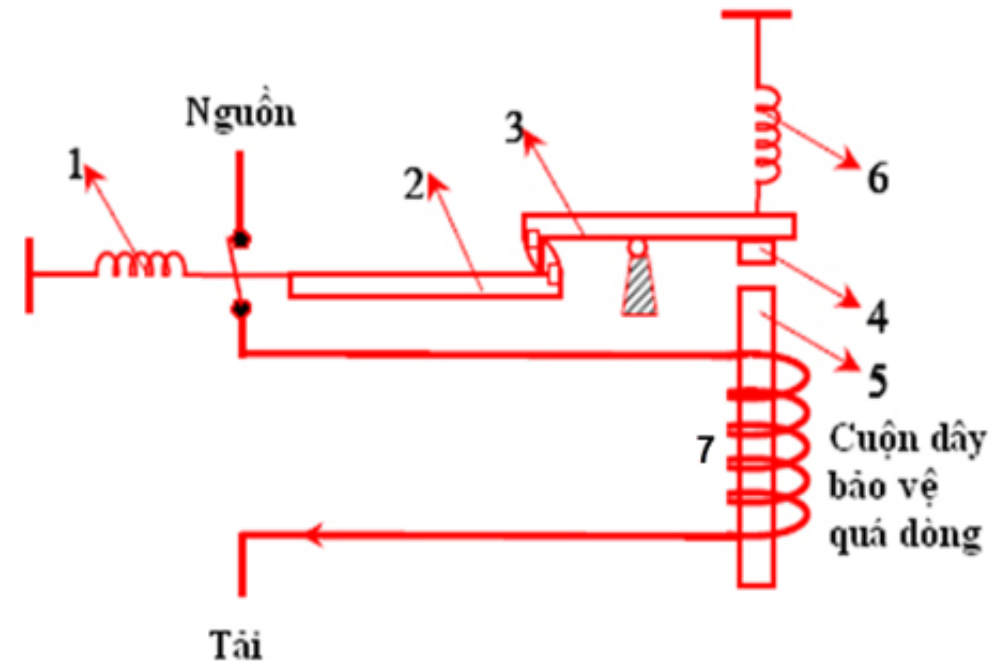
ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc của Áp tô mát dòng điện cực đại

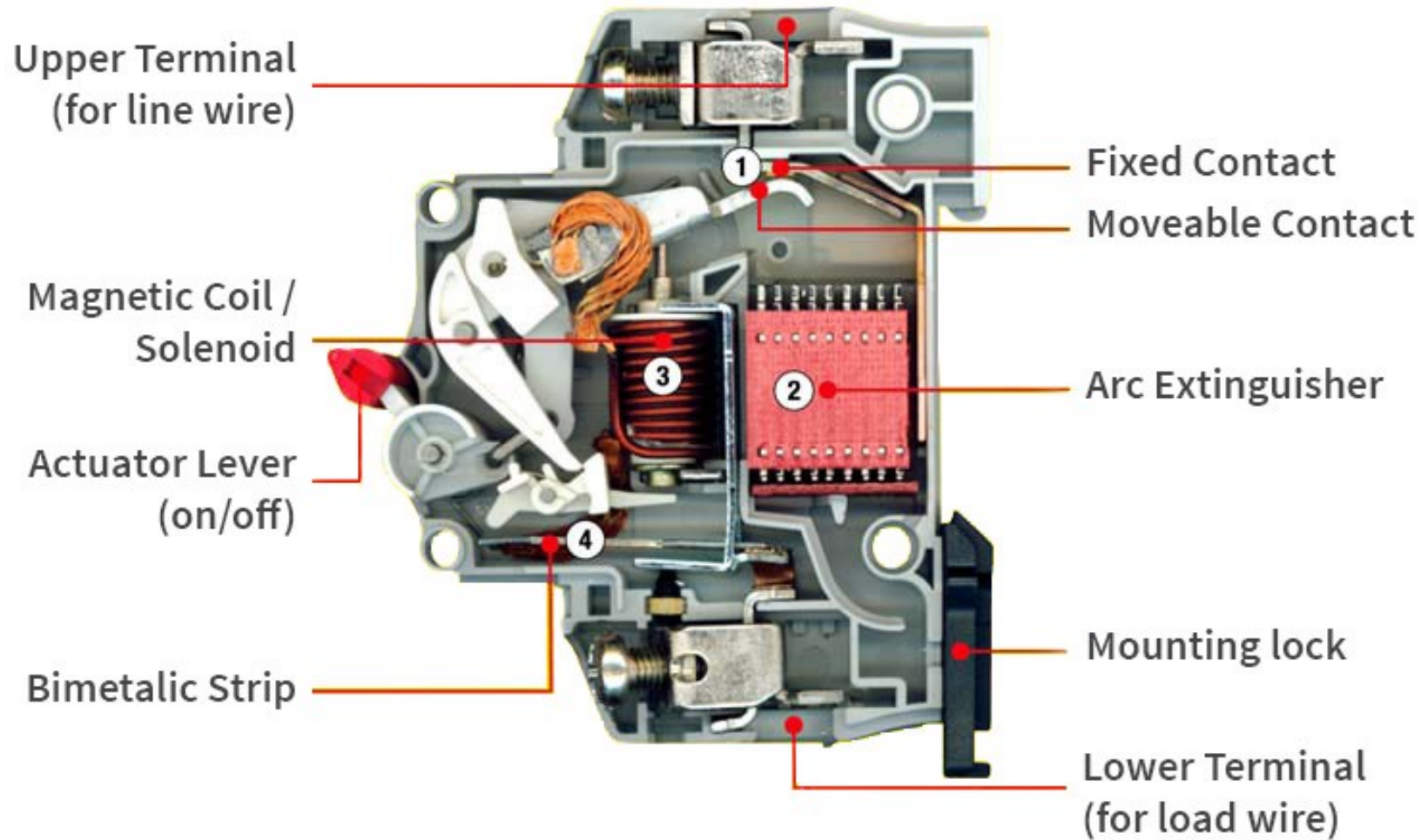
Sau khi đóng Áp tô mát, mạch điện cần bảo vệ được cấp điện. Lúc này hai đòn móc 2 và 3 móc vào nhau. Đòn móc 2 được kéo bởi lò xo 1, đòn móc 3 được giữ bởi lò xo 6 giúp mạch được nối thông.

Bình thường, dòng điện qua mạch vẫn ở mức cho phép, lực kéo của lò xo 6 lớn hơn lực hút của cuộn dây bảo vệ quá dòng 7, mạch hoạt động bình thường.

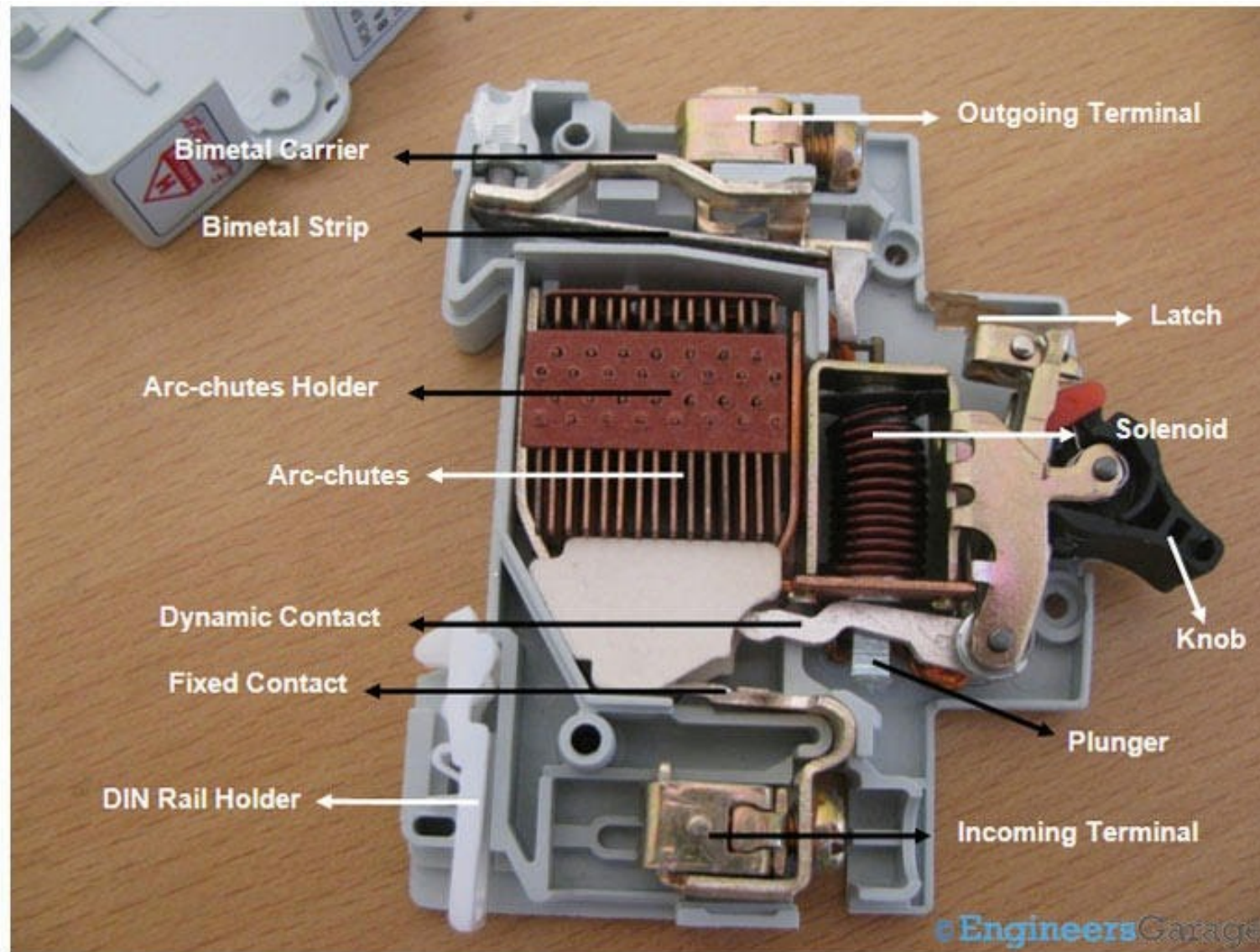
Khi dòng điện vượt quá định mức cho phép thì cuộn điện từ nối tiếp với mạch lực sẽ đủ lực thắng lực cản của lò xo 6, hút nắp từ động 4, làm cần 3 quay nhả móc chốt. Lò xo 1 kéo rời tiếp điểm động ra khỏi tiếp điểm tĩnh để cắt mạch. Mạch sẽ được bảo vệ không bị quá dòng ở một giá trị nào đó.



ÁP TÔ MẮT (CIRCUIT BREAKER)



ÁP TÔ MẮT (CIRCUIT BREAKER)

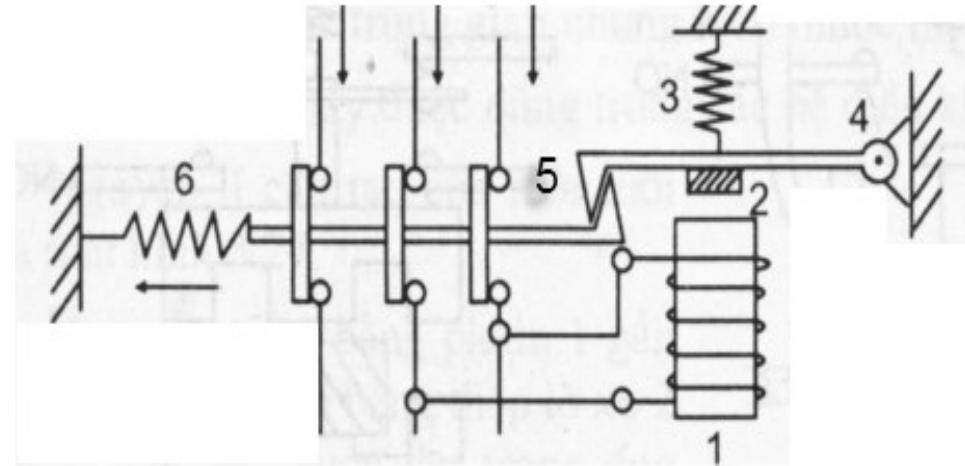


ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc Áp tô mát dòng điện cực tiểu

Bình thường dòng điện làm việc lớn hơn dòng cắt (dòng nhỏ) nên cuộn 1 đủ lực hút để hút nắp từ động 2 và mạch được đóng kín.

Khi dòng điện thấp hơn dòng định mức thì cuộn hút điện từ 1 không đủ từ lực để thắng lực kéo lò xo 3 nên lò xo 3 kéo nắp từ động 2 và cơ cấu đòn móc 4 lên, lúc này lò xo 6 kéo đòn móc 5 mang hệ tiếp điểm sang trái, làm tiếp điểm bị mở, dòng điện bị cắt, mạch được bảo vệ.



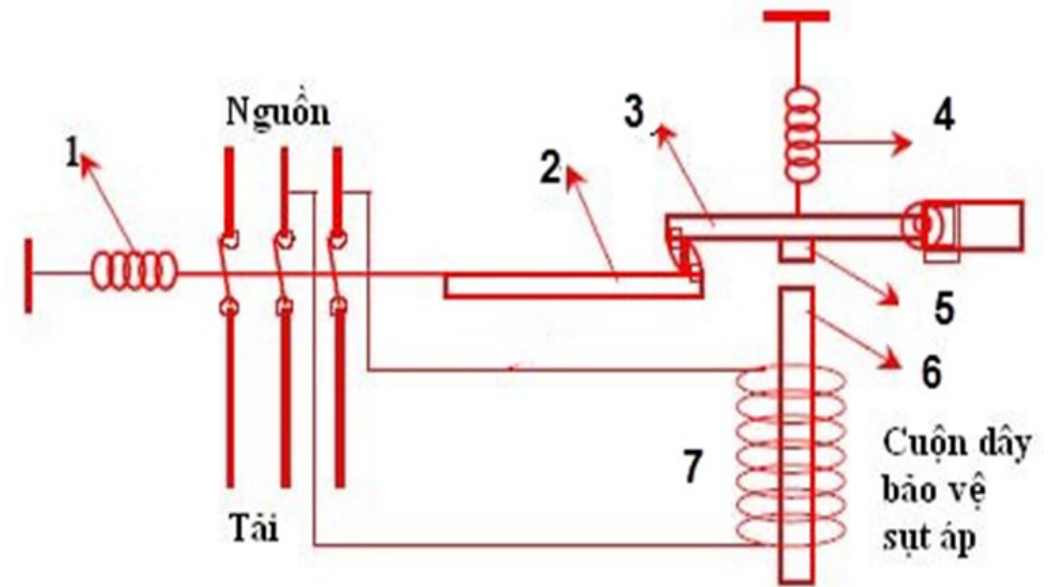
1. Cuộn dây điện từ; 2. Nắp từ động;
3, 6. Lò xo; 4, 5. Cơ cấu đòn móc

ÁP TÔ MÁT (CIRCUIT BREAKER)

Cấu tạo và nguyên lý làm việc Áp tô mát điện áp thấp

Với Áp tô mát bảo vệ khỏi điện áp thấp thì sau khi đóng Áp tô mát bằng tay, cuộn dây bảo vệ sụt áp 7 có đủ điện áp sẽ hút nắp từ động 5 để hai cơ cấu đòn móc 2, 3 móc vào nhau, lò xo 4 giữ đòn móc 3, lò xo 1 giữ đòn móc 2, các tiếp điểm chính được đóng lại, mạch được nối thông.

Khi điện áp nguồn giảm thấp hơn điện áp định mức, cuộn dây bảo vệ sụt áp không đủ điện áp sẽ có lực từ yếu và lò xo 4 kéo đòn móc 3 cùng nắp từ động 5 lên, các tiếp điểm chính bị lò xo 1 kéo về bên trái, cắt mạch điện động lực, từ đó mạch điện được bảo vệ.



- 1, 4. Lò xo; 2, 3. Cơ cấu đòn móc; 5. Nắp từ động; 6. Lõi sắt từ; 7. Cuộn dây bảo vệ sụt áp

ÁP TÔ MẮT (CIRCUIT BREAKER)

