

Chapitre V : PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES

Il existe plusieurs catégories de relais de courant ou de tension qui se différencient par :

- Le facteur qui détermine leur mise en action: maximum de courant ou de tension, minimum de tension.
- Leur temps de fonctionnement,
- Leur mode d'alimentation.

V.1. Protection à maximum de courant instantané

Le relais à maximum de courant mesure le courant absorbé ou fourni par l'équipement protégé. Le courant de seuil du relais est réglé de telle manière à éviter le fonctionnement du relais lors d'un fonctionnement en régime nominal. Lorsque l'équipement protégé devient le siège d'un court circuit, le courant de cet équipement augmente brusquement et devient supérieur au courant de seuil du relais ce qui provoque le fonctionnement de ce dernier.

Dans le cas des relais électromagnétiques, qui sont généralement du type à circuit magnétique déformable, le fonctionnement dépend de l'intensité du courant qui travers la bobine. Dès que l'intensité courant atteint une valeur suffisante et supérieure au courant de seuil, le plongeur se soulève ou, la partie mobile du circuit magnétique (armature) se déplace, provoquant la fermeture du contact du relais.

$$I_f \geq I_s$$

$$I_r \leq I_f$$

$$K_r = (I_r / I_f) / 1$$

I_f : courant de fonctionnement

I_s : courant de seuil ou de réglage du relais.

I_r : courant de retour.

Le courant de fonctionnement, c'est le courant minimal qui provoque le fonctionnement du relais. Le courant de fonctionnement doit être supérieur au courant de seuil. La valeur du courant de seuil est réglable, le moyen de réglage dépend du type de relais le relais reprend sa position initial (position de repos) lorsque le courant retombe à une valeur (I_{ret}) inférieur à I_f dite valeur de retour, I_{ret} doit être aussi proche que possible de I_f .

$$K_{ret} = (I_{ret} / I_f)$$

K_{ret} est toujours inférieur à l'unité ($K_{ret} < 1$)

Le relais à maximum de tension à fermeture peut être utilisé comme relais à minimum de tension à ouverture. Lorsque la tension baisse au dessous d'une certaine valeur, le relais ouvre ses contacts provoquant ainsi l'ouverture du disjoncteur contrôlé.

V.2. Relais à maximum de courant temporisé (à temps constant)

Pour certaines applications telles que dans le cas où il y a nécessité d'assurer la sélectivité chronométrique, il y a lieu de différer l'action des relais à maximum. On leur adjoint un relais de temporisation réglable (RT) dont l'alimentation est assurée au moyen d'une source indépendante par le contact du relais de courant (ou de tension) instantané RA. Le contact du relais temporisé se ferme avec un retard qui dépend du réglage de ce relais mais qui est indépendant de celui du relais RA, d'où le nom de relais à temps constant donné à ces appareils.

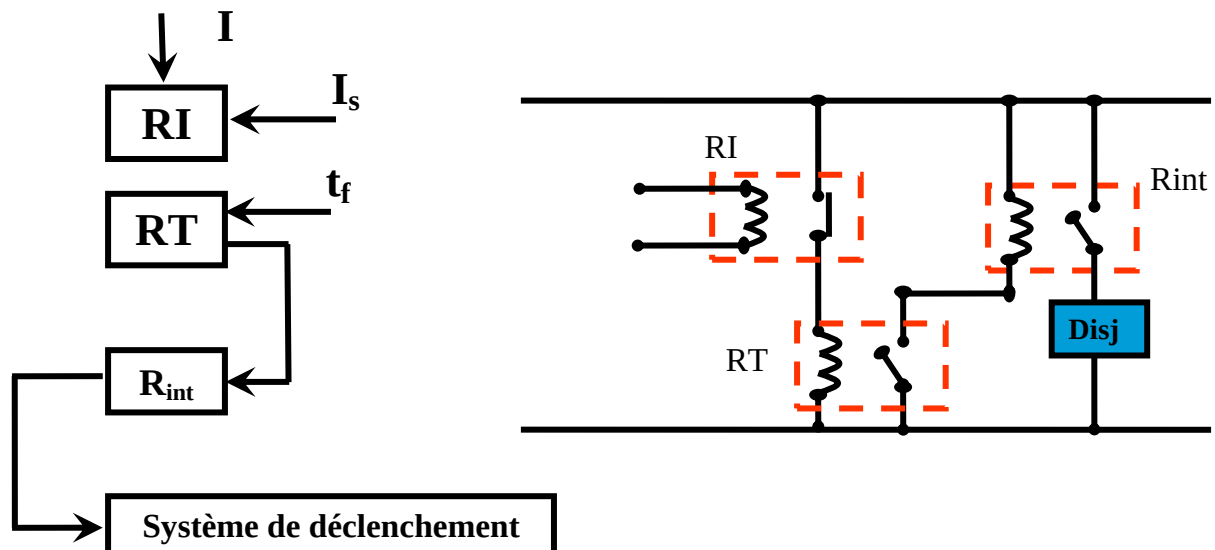


Figure V.1. R.M à temps constant

RI: Relais de courant, RT: Relais temporisé, R_{int} : Relais intermédiaire, Disj: Disjoncteur.

L'explication du principe de fonctionnement de ce type de relais est donnée sur la figure V.1, le contact du relais RT alimente la bobine du relais intermédiaire R_{int} , ce dernier à son tour met sous tension la bobine de déclenchement du disjoncteur D.

V.3. Protection à maximum de courant à temps inverse

Ces relais sont des appareils (à induction ou statiques) destinés à mesurer les courants pour assurer la protection des équipements électriques (machines) contre les surcharges et les courts-circuits [24], [7]. Le temps de fonctionnement de ces relais est en fonction de l'intensité du courant dépassant son seuil de fonctionnement; il est d'autant plus court que la surintensité est plus importante (figure V.2).

Les relais à temps inverse sont classés en:

- Relais à caractéristique inverse naturelle,
- Relais à caractéristique très inverse,
- Relais à caractéristique extrêmement inverse.

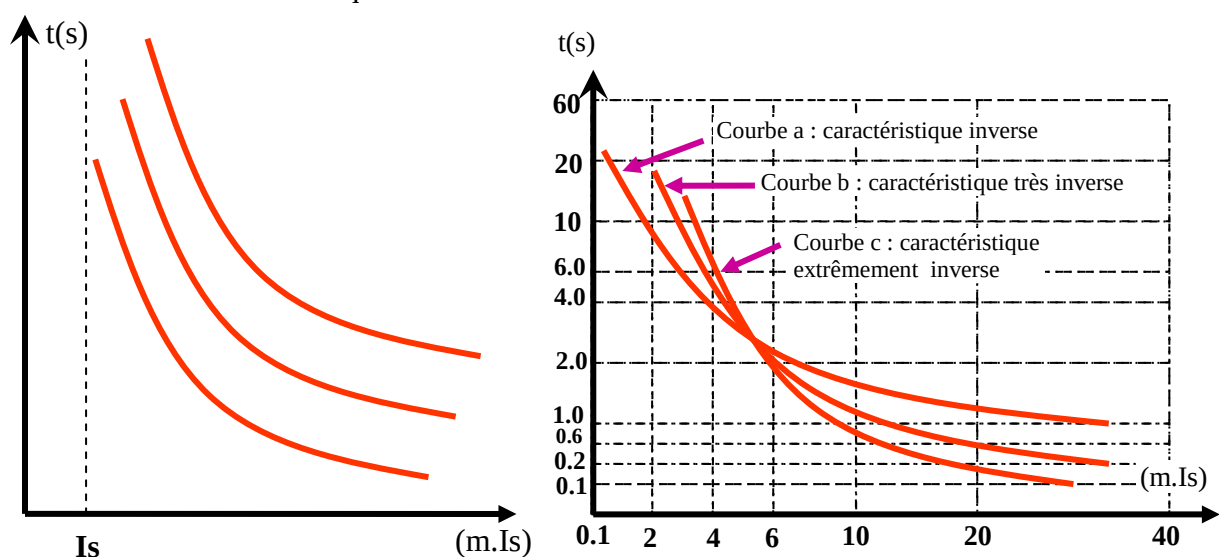


Figure V.2. Caractéristique inverse

A un relais donné correspond la famille de courbes de la figure V.2 (gauche), ces courbes d'allure hyperbolique, donnent le temps de fonctionnement du relais en fonction du courant, ou plus exactement du multiple (m) du courant de seuil I_s .

Pour les relais de type à disque, la modification de I_s s'effectue en agissant sur les prises d'un autotransformateur qui alimente les électroaimants du relais. Le passage de l'une des courbes de la figure V.2 (droite), à une autre s'effectue par la modification de la course de l'équipage mobile du relais.

Il existe des relais à caractéristique inverse ayant deux seuils de fonctionnement (S_1 et S_2) figure V.3. Le temps de fonctionnement de ces relais est déterminé à partir de la caractéristique inverse si l'intensité du courant de défaut est inférieur à S_2 où : ($S_1 < I_F < S_2$)
Le temps de fonctionnement du relais ne dépendra plus de l'intensité de courant une fois que celui-ci devient supérieur à S_2 ($I_F > S_2$).

Les relais à caractéristique inverse sont surtout employés, en relais de courant, pour la réalisation de la protection buck-up; en relais de tension pour la protection des machines contre les surtensions de longue durée [25]. L'avantage de ces relais réside dans leur temps de fonctionnement qui est d'autant plus rapide que l'amplitude du phénomène est plus grande.

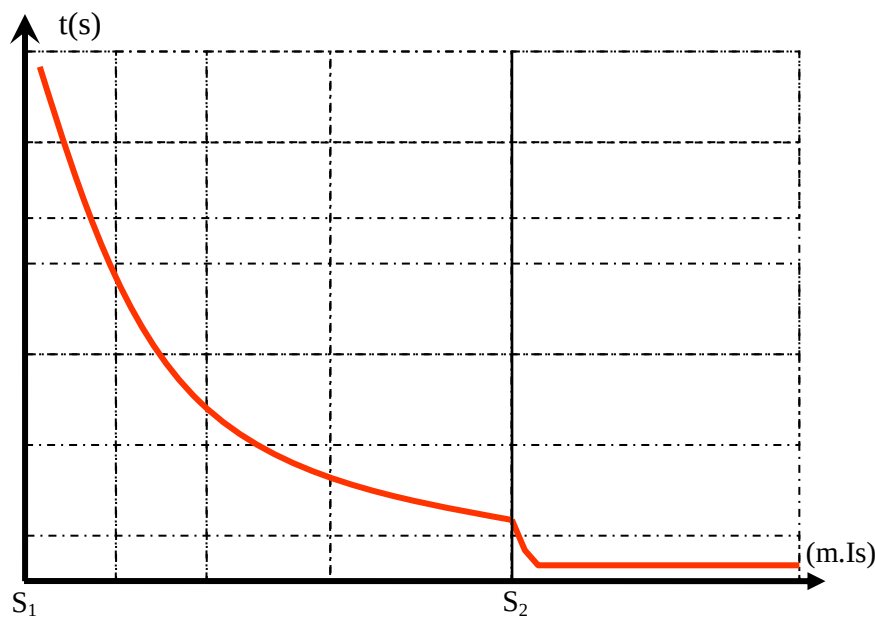


Figure V.3. Caractéristique inverse à deux seuils de fonctionnement.