

# LE RELAIS THERMIQUE : TECHNOLOGIE ET CHOIX

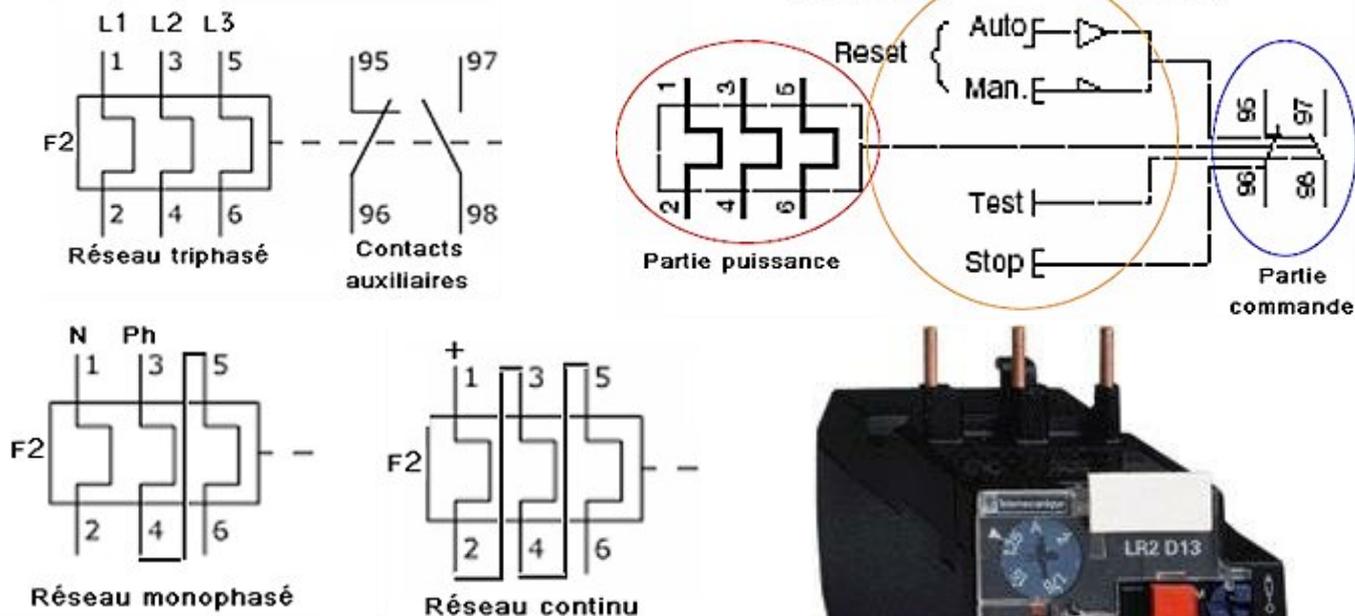
TECHNOLOGIE EQUIPEMENT

## TECHNOLOGIE DU RELAIS THERMIQUE

### 1-FONCTION

Le relais thermique est un appareil destiné à la protection des récepteurs placé en aval contre les surcharges faibles et prolongées et les coupures de phase.

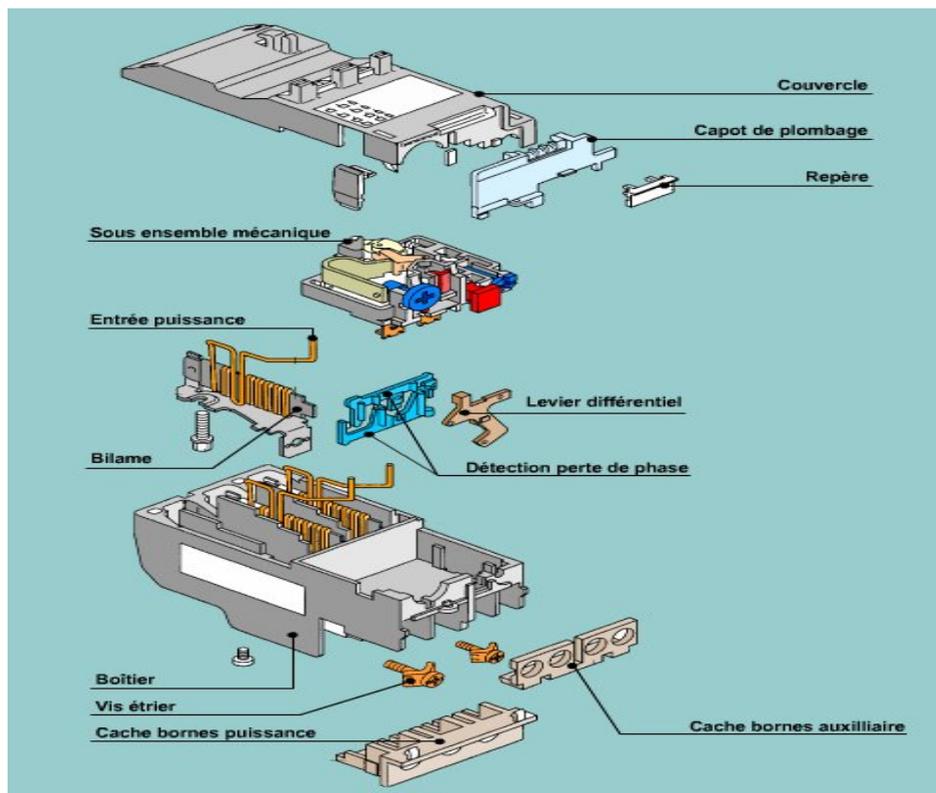
#### Symboles



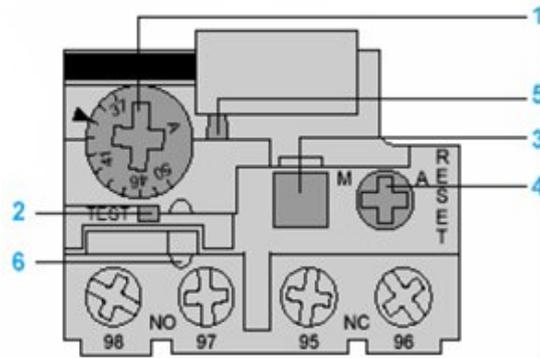
### 2- CONSTITUTION D'UN RELAIS THERMIQUE

Un relais thermique est essentiellement composé :

- d'un élément moteur à bilames ;
- de contacts ;
- d'un mécanisme de commande des contacts.



### **3-DESCRIPTION RELAIS THERMIQUE**



1. Bouton de réglage  $I_r$
2. Bouton Test : L'action sur le bouton Test permet :
  - le contrôle du câblage du circuit de commande
  - la simulation du déclenchement du relais (action sur les 2 contacts "O" et "F").
3. Bouton Stop : Il agit sur le contact "O" et est sans effet sur le contact "F"
4. Bouton de réarmement et sélecteur de choix entre réarmement manuel et automatique
5. Visualisation du déclenchement
6. Verrouillage par plombage du capot

### **4- / PRINCIPALES CARACTERISTIQUES**

#### 4-1- / Plage de réglage

C'est l'intervalle d'intensités de courant dans laquelle le relais peut être calibré (ou réglé).

#### 4-2- / Courbe de fonctionnement

C'est la courbe représentant le temps de déclenchement en fonction des multiples de l'intensité de réglage  $I_r$

#### 4-3- / Classe de déclenchement

La classe de déclenchement définit la durée de déclenchement (ou de fonctionnement) du relais thermique pour un courant de surcharge égal à  $7,2 \cdot I_r$

Il existe deux (02) classes de déclenchement :

- la classe 10 :  $t_r = 10s$  pour  $7,2 \cdot I_r$
- la classe 20 :  $t_r = 20s$  pour  $7,2 \cdot I_r$ .

#### 4-4- / Dispositif complémentaire de protection

En plus du déclencheur thermique, un relais thermique peut être muni d'un déclencheur différentiel pour assurer la protection des récepteurs triphasés contre les déséquilibres de phases et la coupure d'une phase. On parle alors de relais thermique différentiel.

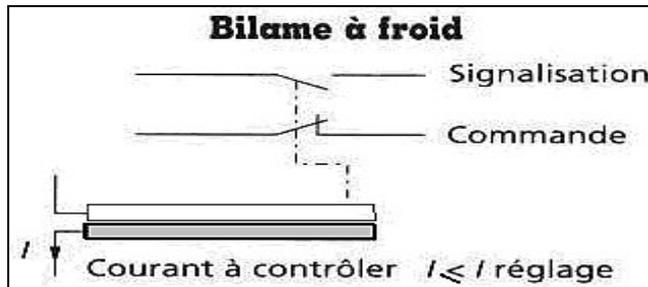
### **REMARQUE :**

Les relais thermiques fabriqués actuellement sont en général :

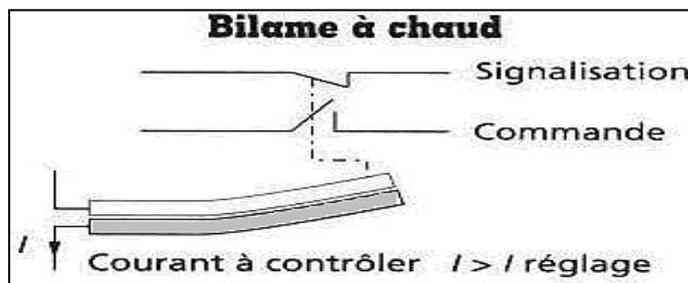
- tripolaires : ils s'utilisent donc en triphasé mais également en monophasé et en continu
- compensés : ils sont insensibles à la variation de la température ambiante.

## 5- / PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

En fonctionnement normal, le courant de ligne est inférieur ou égal au courant de réglage du relais ( $I_L \leq I_r$ ). Ce courant entraîne tout de même un léger échauffement des bilames sans provoquer leur déformation. Le mécanisme de commande des contacts n'est pas alors actionné et il n'y a pas de déclenchement du relais.



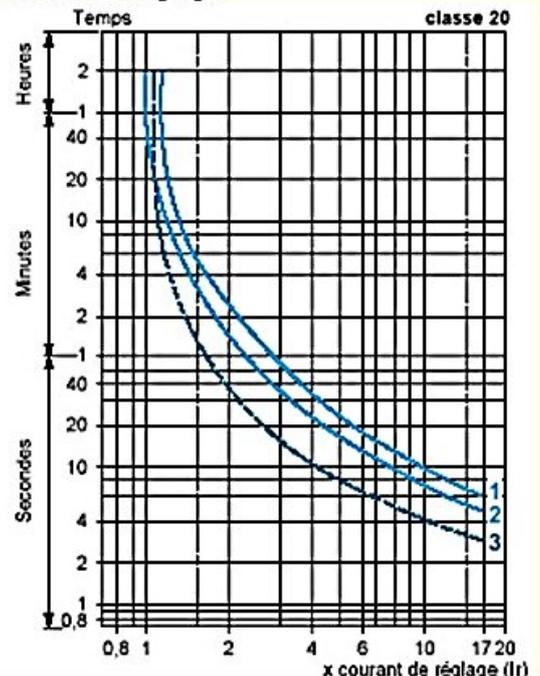
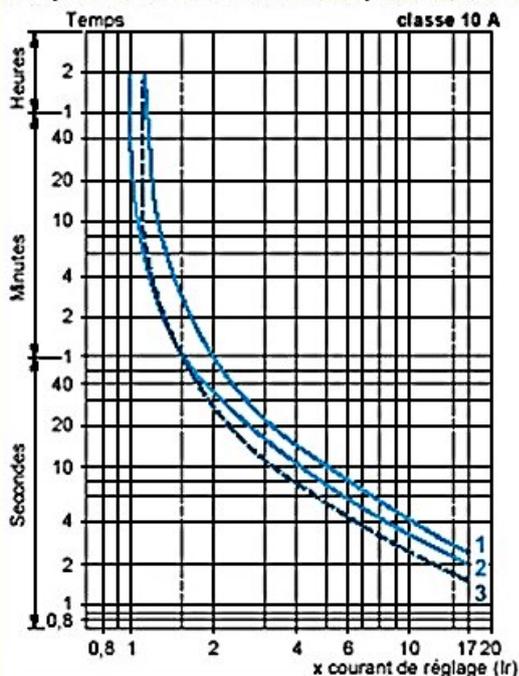
En cas de défaut de surcharge, le courant de ligne est supérieur au courant de réglage du relais ( $I_L > I_r$ ). Ce courant de surcharge entraîne un échauffement excessif des bilames ; provoquant ainsi une déformation considérable de ceux-ci. Le mécanisme de commande des contacts est alors actionné par les bilames et le relais déclenche.



## 6- / COURBES DE DECLENCHEMENT DES RELAIS THERMIQUES TRIPOLAIRES

C'est la courbe qui représente le temps de déclenchement du relais thermique en fonction des multiples de l'intensité de réglage.

Temps de fonctionnement moyen en fonction des multiples du courant de réglage.



- 1 Fonctionnement équilibré, 3 phases, sans passage préalable du courant (à froid).
- 2 Fonctionnement sur les 2 phases, sans passage préalable du courant (à froid).
- 3 Fonctionnement équilibré 3 phases, après passage prolongé du courant de réglage (à chaud).

## CHOIX D'UN RELAIS THERMIQUE

### 1- / CARACTERISTIQUES DE CHOIX D'UN RELAIS THERMIQUE

Les caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un relais thermique sont :

- **sa classe de déclenchement ;**
- **sa plage de réglage de courant ;**
- **son dispositif complémentaire de protection.**

### 2- / CHOIX D'UN RELAIS THERMIQUE

#### 2-1- / Procédure de choix

Pour choisir un relais thermique, il faut d'abord déterminer ses caractéristiques de choix et enfin le choisir dans une gamme de constructeurs.

#### 2-2- / Détermination des caractéristiques de choix

##### a) Classe de déclenchement

Pour la protection :

- **des moteurs à courant alternatif, le relais doit laisser passer les surcharges normales et passagères dus aux démarrages et empêcher les démarrages longs.** Pour cela, la classe de déclenchement du relais doit correspondre à la durée de démarrage ( $t_d$ ) du moteur comme suite :
  - **la classe 10** : pour  $2s \leq t_d \leq 10s$
  - **la classe 20** : pour  $6s \leq t_d \leq 20s$
- **des autres récepteurs et des lignes de distribution**, nous pourrons choisir le relais dans n'importe quelle classe.

##### b) Plage de réglage de courant

Le courant du moteur (ou de la ligne) permet de déterminer le calibre et la plage de réglage du relais.

En effet, pour la protection d'un moteur ou d'un circuit contre les surcharges faibles et prolongées, il nous faut : **un relais dont la plage inclut le courant du moteur (ou le courant de ligne) ;** c'est-à-dire :  $I \in [I_{r_{\min}} ; I_{r_{\max}}]$  ou **un relais dont la valeur mini de la plage de réglage est légèrement supérieure au courant du moteur (ou courant de ligne).**

##### c) Dispositif de protection complémentaire

Pour la protection :

- **des moteurs triphasés (récepteurs triphasés)**, le relais thermique doit être **différentiel** ;
- **des lignes triphasées de distribution**, il faut un **relais non différentiel** ;
- **des moteurs monophasés (récepteurs monophasés) et des moteurs à courant continu**, le relais peut être **différentiel** ou **non différentiel**. **Deux pôles du relais seront alors couplés en série s'il est différentiel.**

### EXERCICES D'APPLICATION

- 1) Choisir le relais thermique de protection d'un moteur asynchrone triphasé de 11 KW, 1500tr/mn sous 380V, 50Hz ;  $\cos\varphi = 0,86$  ;  $\eta = 0,85$ . Le démarrage du moteur dure  $t_d = 12s$ .
- 2) Choisir le relais thermique tripolaire devant protéger un moteur à courant continu à excitation série consommant une puissance  $P = 3$  KW sous 110V.  
Tracer le schéma de branchement du relais si celui-ci est tripolaire et différentiel.

## Relais tripolaires de protection thermique

pour la protection des moteurs, réglables de 0,1 à 93 A

Compensés, à réarmement manuel ou automatique,  
 avec visualisation du déclenchement  
 Courant alternatif ou continu

### Relais de protection thermique différentiels à associer à des fusibles (1)

Zone de réglage du relais	Fusibles à associer au relais choisi			Pour montage sous contacteur LC1-	Référence	Masse kg
	Type	aM	gI			
A	A	A	BS88	A		

#### Classe 10 A

0,10...0,16	0,25	2	—	D09...D32	LR2-D1301	0,165
0,16...0,25	0,5	2	—	D09...D32	LR2-D1302	0,165
0,25...0,40	1	2	—	D09...D32	LR2-D1303	0,165
0,40...0,63	1	2	—	D09...D32	LR2-D1304	0,165
0,63...1	2	4	—	D09...D32	LR2-D1305	0,165
1...1,6	2	4	6	D09...D32	LR2-D1306	0,165
1,25...2	4	6	6	D09...D32	LR2-D13X6	0,165
1,6...2,5	4	6	10	D09...D32	LR2-D1307	0,165
2,5...4	6	10	16	D09...D32	LR2-D1308	0,165
4...6	8	16	16	D09...D32	LR2-D1310	0,165
5,5...8	12	20	20	D09...D32	LR2-D1312	0,165
7...10	12	20	20	D09...D32	LR2-D1314	0,165
9...13	16	25	25	D12...D32	LR2-D1316	0,165
12...18	20	35	32	D18...D32	LR2-D1321	0,165
17...25	25	50	50	D25 et D32	LR2-D1322	0,165
23...32	40	63	63	D25 et D32	LR2-D2353	0,320
28...36	40	80	80	D32	LR2-D2355	0,320
17...25	25	50	50	D40...D95	LR2-D3322	0,510
23...32	40	63	63	D40...D95	LR2-D3353	0,510
30...40	40	100	80	D40...D95	LR2-D3355	0,510
37...50	63	100	100	D50...D95	LR2-D3357	0,510
48...65	63	100	100	D50...D95	LR2-D3359	0,510
55...70	80	125	125	D65...D95	LR2-D3361	0,510
63...80	80	125	125	D80 et D95	LR2-D3363	0,510
80...93	100	160	160	D95	LR2-D3365	0,510

#### Classe 20

2,5...4	6	10	16	D09...D32	LR2-D1508	0,190
4...6	8	16	16	D09...D32	LR2-D1510	0,190
5,5...8	12	20	20	D09...D32	LR2-D1512	0,190
7...10	16	20	25	D09...D32	LR2-D1514	0,190
9...13	16	25	25	D12...D32	LR2-D1516	0,190
12...18	25	35	40	D18...D32	LR2-D1521	0,190
17...25	32	50	50	D25 et D32	LR2-D1522	0,190
23...32	40	63	63	D25 et D32	LR2-D2553	0,345
17...25	32	50	50	D40...D95	LR2-D3522	0,535
23...32	40	63	63	D40...D95	LR2-D3553	0,535
30...40	50	100	80	D40...D95	LR2-D3555	0,535
37...50	63	100	100	D50...D95	LR2-D3557	0,535
48...65	80	125	100	D50...D95	LR2-D3559	0,535
55...70	100	125	125	D65...D95	LR2-D3561	0,535
63...80	100	160	125	D80 et D95	LR2-D3563	0,535

(1) La norme IEC 947-4 définit la durée du déclenchement à 7,2 fois le courant de réglage I<sub>R</sub> :  
 classe 10 A : comprise entre 2 et 10 secondes.  
 classe 20 : comprise entre 6 et 20 secondes.

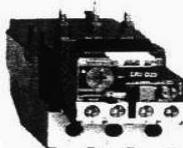
### Relais de protection thermique pour réseaux non équilibrés

#### Classe 10 A

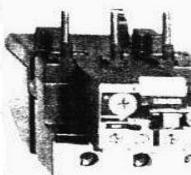
Dans la référence choisie ci-dessus, remplacer LR2 par LR3.  
 Exemple LR3-D1301.



LR2-D1301



LR2-D2353



LR2-D3363

#### Autres réalisations

Relais de protection classe 10, LR2-D1301 ou LR2-D2353,  
 - avec plages lisses pour raccordement par cosses fermées,  
 - avec cosses Faston.  
 Consulter nos représentants ou agents locaux.