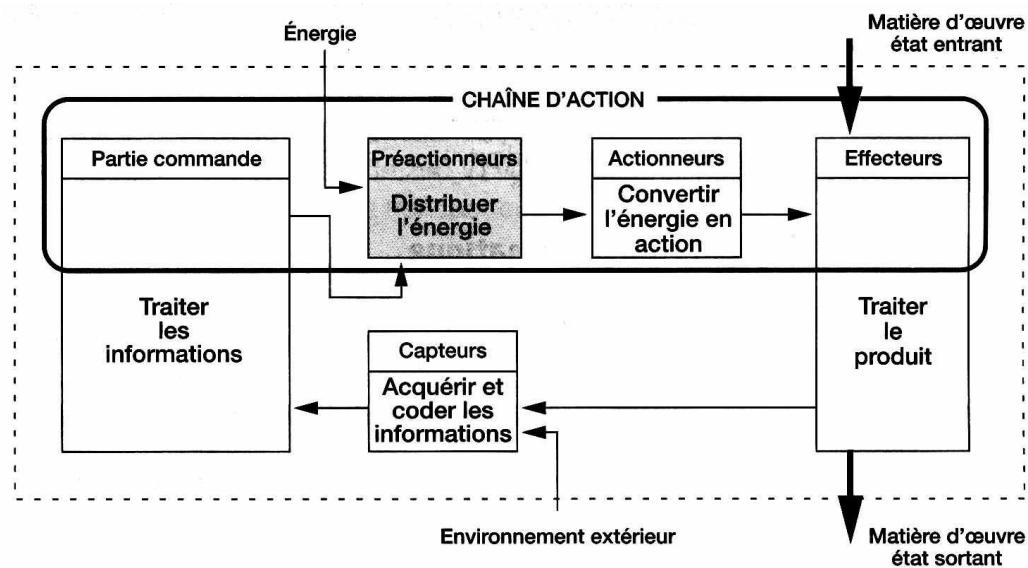
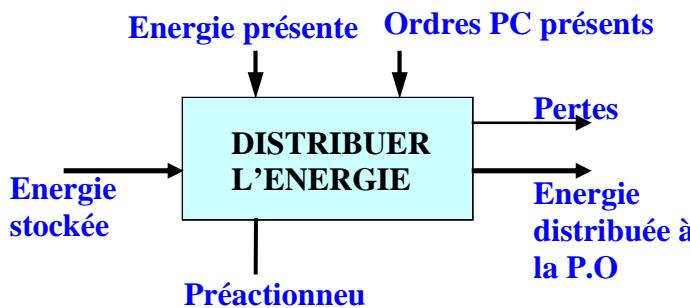


I. Introduction

Les préactionneurs font partie de la chaîne **d'action** d'un système automatisé. Les préactionneurs sont les interfaces entre la Partie Commande et la Partie Opérative. Ils **distribuent**, sur ordre de la Partie Commande, l'énergie de puissance aux actionneurs.

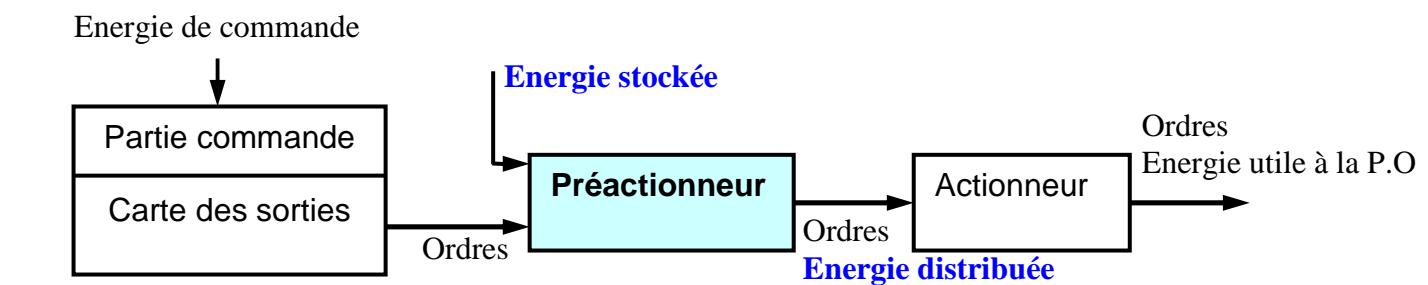


I.1. Rôle d'un préactionneur



Un préactionneur T.O.R est un constituant de gestion de l'énergie de commande afin de distribuer une énergie de puissance vers les actionneurs.

I.2. Caractéristiques fonctionnelles d'un préactionneur tout ou rien



Place d'un préactionneur dans la chaîne d'énergie

I.3. Grandeur d'entrée d'un préactionneur

Pour une partie commande de type Automate Programmable Industriel, la **Grandeur d'entrée** d'un préactionneur T.O.R est un signal électrique basse tension : l'ordre est soit présent (1), soit absent (0).

On rencontre 2 types d'énergie de commande comme support d'information :

- L'énergie électrique sous forme **de courant continu ou alternatif** de niveau 5V, 12V, 24V ou 48 V (90% des cas d'utilisation)
- L'énergie pneumatique sous forme **d'air comprimé** ≤ 6 bar (10% des cas d'utilisation)

I.4. Grandeur de sortie d'un préactionneur tout ou rien

Suivant le type d'actionneur auquel l'énergie de puissance est distribuée, la **Grandeur de sortie** d'un préactionneur T.O.R est une énergie de puissance de nature : **électrique, pneumatique** ou hydraulique.

I.5. Classification des préactionneurs

En fonction des grandeurs d'entrée et de sortie, on peut classer les préactionneurs les plus utilisés :

- Préactionneurs **électriques**
- Préactionneurs **pneumatiques**

I.6. Stabilité

On distingue 2 types de préactionneurs selon le critère de stabilité : les préactionneurs monostables et les préactionneurs bistables :

- Un préactionneur T.O.R est dit **monostable** si une des deux positions, appelée repos est stable. L'autre position est activée lorsque la partie commande envoie un ordre et le reste tant que l'ordre est maintenu. Dès que l'ordre disparaît, le préactionneur reprend la position **repos**.
- Le préactionneur T.O.R est dit **bistable** si les deux positions sont stables. La partie commande envoie un **ordre** pour chaque changement de position du préactionneur.

II. Préactionneurs électriques

Parmi les préactionneurs électriques les plus utilisés on trouve **les relais** et **les contacteurs**.

Ces dispositifs permettent de commander un circuit de puissance à partir d'un circuit de commande.

Les relais sont utilisés avec des circuits intégrés et un petit circuit de commutation (transistor), ils permettent de **commander** un circuit de puissance (contacteurs, lampes...).

Les contacteurs fonctionnent de la même façon que les relais, ils permettent cependant la circulation d'un courant beaucoup **plus important**. Les contacteurs sont utilisés pour des très fortes puissances (moteur).

II.1. Relais

II.1.1. Relais électromagnétique

II.1.1.1. Définition

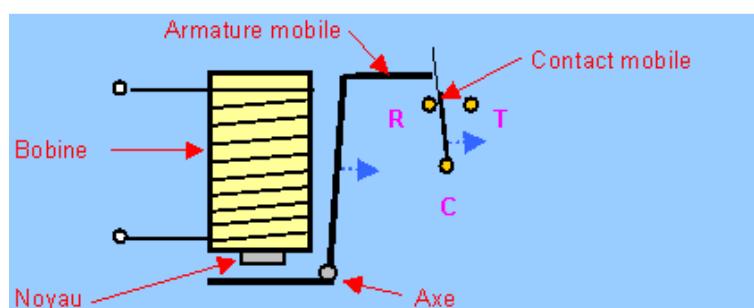
Comme son nom l'indique, il sert en tout premier lieu à " relayer ", c'est à dire à faire une **transition** entre un courant faible et un courant fort.

Mais il sert également à commander plusieurs organes **simultanément** grâce à ses multiples contacts synchronisés.



II.1.1.2. Constitution

Un relais " standard " est constitué d'une **bobine** qui lorsqu'elle est sous tension attire par un phénomène électromagnétique une **armature** ferromagnétique qui déplace **des contacts**, voir figure et photo ci-dessous.



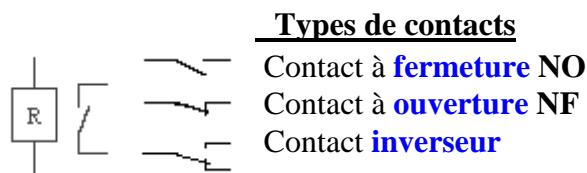
II.1.1.3. Caractéristique

Un relais est caractérisé par :

- La **tension** de sa bobine de commande, 5V à 220V.
- Le **pouvoir de coupure** de ses contacts, qui est généralement exprimé en Ampère, 0,1A à 50A. C'est le courant maximal qui pourra traverser les contacts.
- Le **nombre de contacts** souhaités.
- Son **emplacement**, circuit imprimé, à visser, embrochable, à souder.
- Le **type de courant** de sa bobine, en général du continu.
- La **tension d'isolation** entre la bobine et les contacts.
- La **gamme de temps** pour un relais temporisé.
- Son **ambiance**, vibrations, humidité, poussières, température.

II.1.1.4. Contacts

On appelle contact, les parties **métalliques** qui transmettent ou interrompent le **courant** en fonction de la commande de la bobine.



II.1.2. Relais statique

II.1.2.1. Définition

Un relais statique est par définition un organe ayant la fonction d'un relais mais réalisé avec des composants **électroniques**, sans aucune pièce mécanique en mouvement.

II.1.2.2. Constitution

Circuit d'entrée

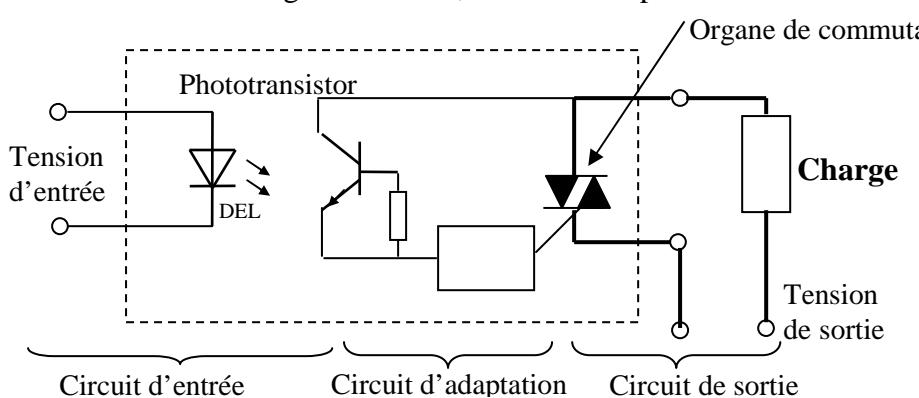
Celui-ci assure l'isolation galvanique entre le circuit de commande et celui de puissance. Cet isolement est assuré par un **photocoupleur**

Circuit d'adaptation

Il **trait** le signal d'entrée et assure la commutation du circuit de sortie. En particulier dans le cas de la commutation au zéro de tension, ce circuit assure que **la commutation** de la sortie a lieu au zéro de tension suivant.

Circuit de sortie

Il est composé de l'organe de puissance. Celui-ci peut être soit un **triac** soit **des thyristors** antiparallèles. Dans le cas de la commutation de charges continues, l'élément de puissance est soit un **transistor** soit un **MOSFET**



II.2. Contacteurs

Les contacteurs électromagnétiques sont les **préactionneurs** associés aux actionneurs électriques, principalement les **moteurs**.



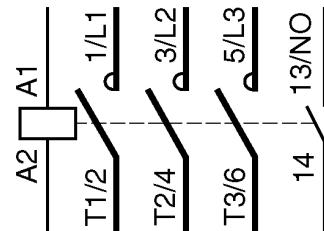
II.2.1. Définition

Le contacteur est un appareil mécanique de connexion, capable **d'établir**, de supporter et **d'interrompre** des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service.

II.2.2. Constitution

Le contacteur comporte 4 ensembles fonctionnels :

- le circuit principal ou circuit **de puissance**
- le circuit de **commande**
- le circuit **auxiliaire**
- l'organe **moteur**



II.2.2.1. Circuit principal

C'est un ensemble de pièces conductrices du courant principal du contacteur (*n° 1-2-4-5-6*). Il est constitué de :

- pôles **principaux** (L1, L2, L3),
- **contacts** principaux (1-2 ; 3-4 ; 5-6),
- éléments de liaison électrique.

II.2.2.2. Circuit de commande

Il comprend le contact de **commande** ou d'auto-maintien ainsi que toutes les pièces conductrices autres que le circuit principal (*n°3 et 7*).

II.2.2.3. Circuit auxiliaire

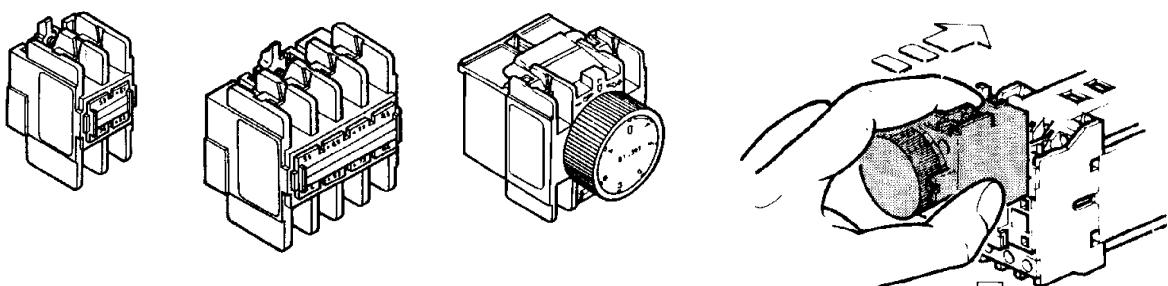
Ce circuit (*n°15*) est destiné à remplir des fonctions autres que celles assurées par les deux premiers circuits :

- verrouillage électrique
- signalisation

Il comporte essentiellement des contacts auxiliaires **instantanés** et **temporisés**.

Les différents blocs sont représentés ci-dessous.

Ils ont la particularité de **s'installer** sur la face avant comme indiqué sur le schéma.



II.2.2.4. Organe moteur

L'électro-aimant est l'élément **moteur** du contacteur. Il comprend :

- une **bobine** (24V ; 48V ; 110V ; 230V ; 400 V) alimenté en alternatif ou continu (*n° 12*).
- un **circuit magnétique** fixe (la culasse *n° 10*) et un circuit magnétique mobile (l'armature *n° 13 et 14*).

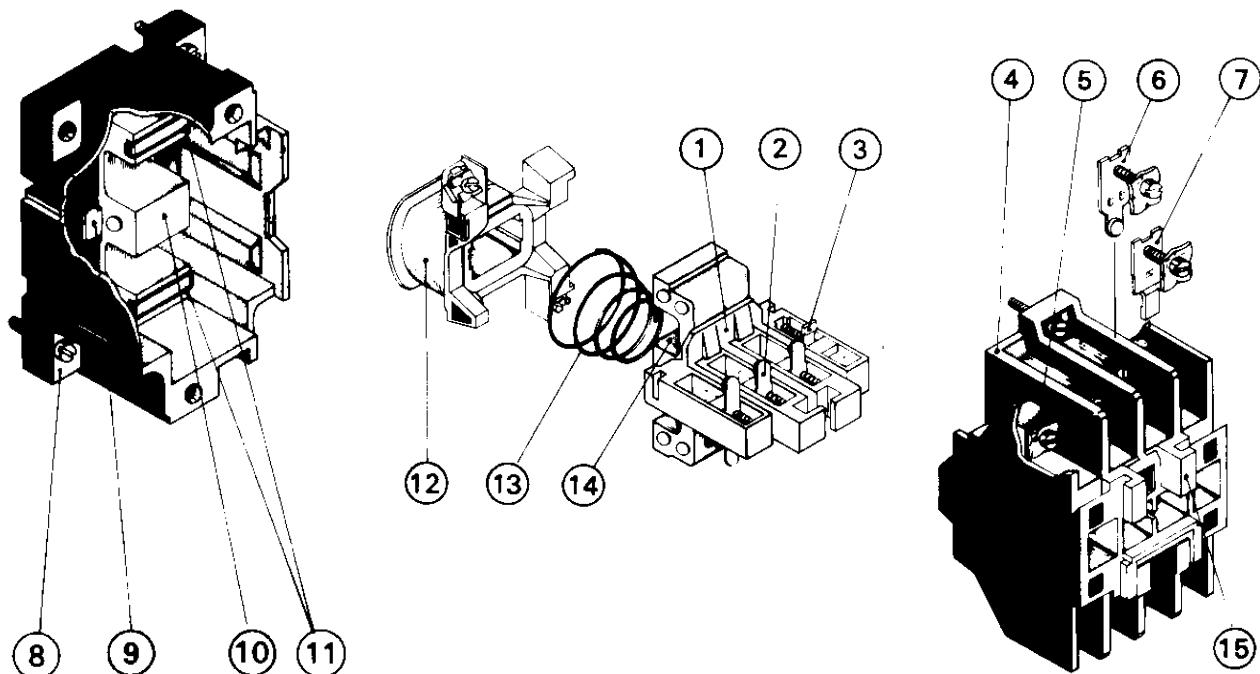
Le circuit magnétique est :

- feuilleté pour l'alimentation en alternatif pour limiter les pertes dues au courant de Foucault.
- massif pour l'alimentation en continu.

Dans une alimentation alternative, le courant est de fréquence 50 Hz. Cela crée dans le circuit magnétique un flux qui s'annule 100 fois par seconde. Sous l'effet du ressort de rappel, le circuit magnétique se met à **vibrer**.

Afin d'éviter ce phénomène, une **bague** rectangulaire en cuivre ou en laiton est disposée de façon à embrasser les 2/3 du circuit magnétique. Ceci à pour effet d'annuler les vibrations.

Cette bague est appelée **spire de déphasage** ou **spire de Frager** ($n^{\circ} 11$).



1. support contacts mobiles de pôle
2. contact mobile de pôle « F »
3. contact mobile auxiliaire « O »
4. boîtier de pôles et chambre de coupure de l'arc
5. connexion de puissance
6. contact fixe de pôle « F »
7. contact fixe auxiliaire « O »
8. socle
9. amortisseur de choc de l'électro-aimant
10. partie fixe de l'électro-aimant
11. bague de déphasage
12. bobine d'attraction
13. ressort de rappel de la partie mobile de l'électro-aimant
14. partie mobile de l'électro-aimant fixation pour bloc auxiliaire
15. bobine d'attraction

II.2.3. Caractéristiques des contacteurs

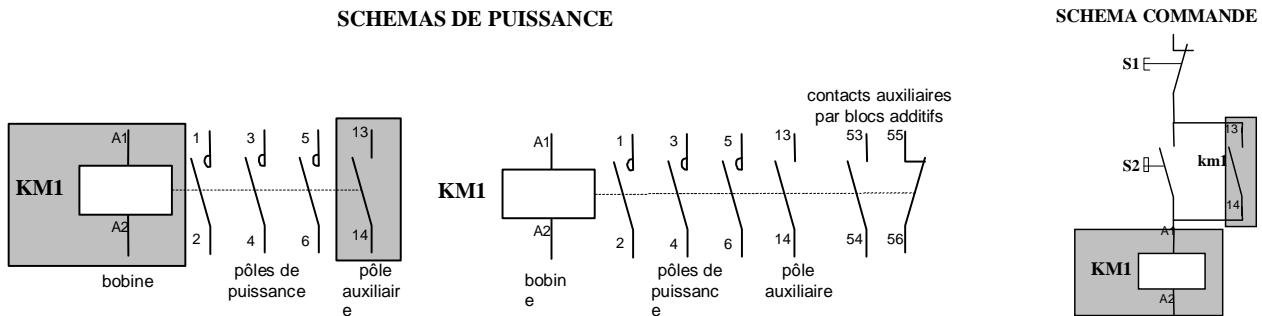
- **Tension nominale** : tension maximale d'utilisation en courant continu ou en courant alternatif de fréquence 50 ou 60Hz.
- **Intensité nominale** : courant d'utilisation.
- **Pouvoir de coupure** : valeur du courant que le contacteur peut couper sous une tension donnée.
- **Nombre de pôles** : uni-, bi-, tri- et tétrapolaire selon le type d'installation et le régime de neutre.

II.2.4. Choix d'un contacteur

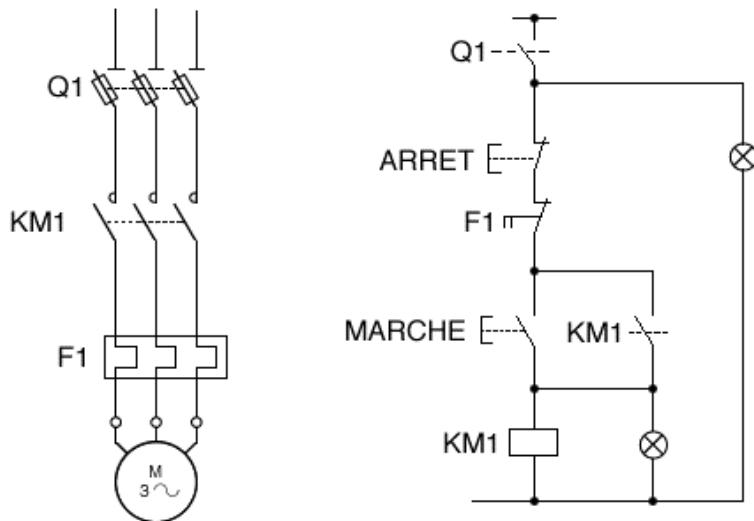
Le choix se fait en fonction du courant nominal alternatif ou continu et de la tension nominale et en tenant compte de certains éléments comme :

- la catégorie d'emploi (chauffage, distribution, commande moteur, ascenseurs....).
- de la nature du circuit de commande : tension d'alimentation de la bobine.
- du nombre de manœuvres par heure et du nombre d'heures d'utilisation par jour.
- du pouvoir de coupure.

II.2.5. Représentation et schéma



II.2.6. Principe de fonctionnement :



Explications :

- Une impulsion sur **MARCHE** **enclenche** KM1 qui s'autoalimente (par son contact auxiliaire). Le moteur **tourne**.
- Une impulsion sur **ARRET** provoque **l'arrêt**. Le moteur **s'arrête**.