

Le contacteur

1. Problématique

Le processus de fabrication de produits cosmétiques nécessite le mélange d'ingrédients dans des proportions précises à une température donnée. Le cycle de production comprend différentes phases durant lesquelles le malaxeur tourne et d'autres durant lesquelles il reste à l'arrêt. Un automate programmable industriel pilote le malaxeur via un pré-actionneur appelé contacteur.

2. Fonction – symboles

La fonction du contacteur est la suivante :

Le rôle du contacteur est d'interfacer les signaux du circuit de commande (tension et courant faibles) avec les courants forts du circuit de puissance. Il est apte à interrompre de forts courants. Le contacteur dispose d'un pouvoir de coupure.

Complétez le tableau ci-dessous avec les symboles demandés.

| | Schéma multifilaire | Schéma unifilaire |
|---|---------------------|-------------------|
| <p>Contacteur tripolaire équipé de contacts auxiliaires : un NO et un NC</p> | | |
| <p>Contacteur tétrapolaire équipé d'un contact auxiliaire NO</p> | | |

3. Constitution

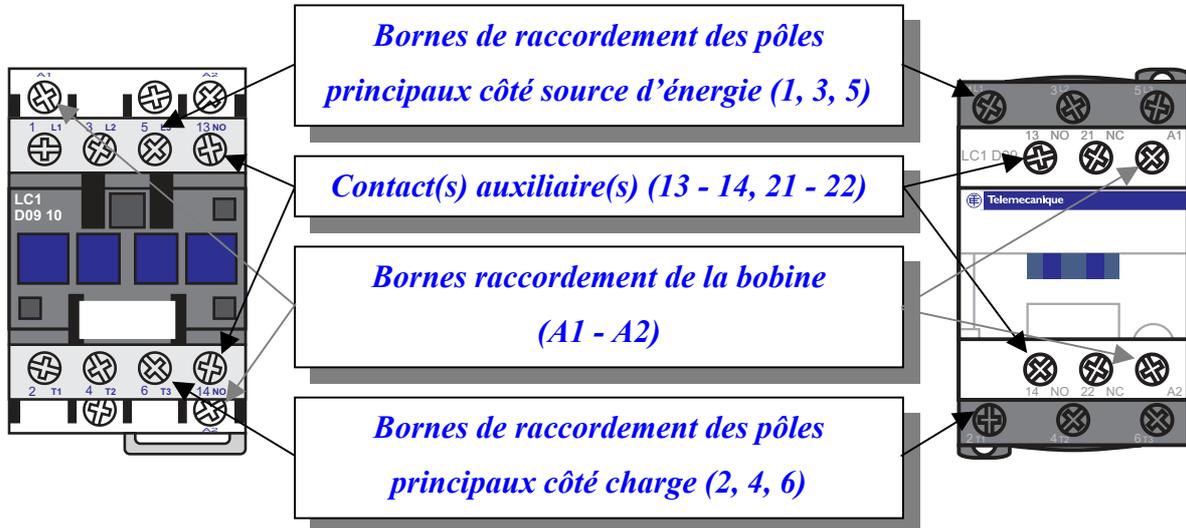
Le contacteur dispose de contacts de puissance appelés pôles principaux qui assurent la commande des actionneurs (moteurs ou autres récepteurs nécessitant des courants importants) et d'éventuels contacts auxiliaires normalement ouverts (**NO** : Normally Open, aussi dit à fermeture) ou normalement fermés (**NC** : Normally Closed, aussi dit à ouverture). Les contacts auxiliaires ne servent que dans le circuit de commande, ils ne peuvent commuter que de faibles courants.

Il est possible d'ajouter un bloc auxiliaire qui comprend :

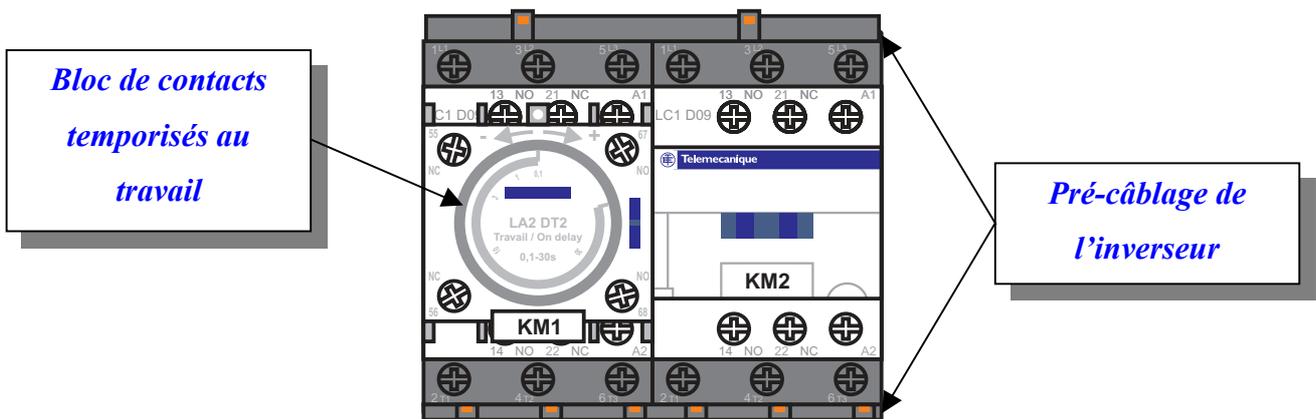
- Des contacts temporisés au travail : le contact est actionné après mise sous tension de la bobine et écoulement de la durée définie sur l'appareil,

- Des contacts temporisés au repos : le contact est actionné après la mise hors tension de la bobine et écoulement de la durée définie sur l'appareil,
- Des contacts auxiliaires non temporisés.

Chacun des contacts auxiliaires, temporisé ou non, peut être **NO** ou **NC**. Il existe aussi des contacts inverseurs.



Contacteurs de puissance triphasés.



Contacteur inverseur équipé d'un verrouillage mécanique et d'un bloc temporisation au travail sur le contacteur KM1.

Les contacteurs inverseurs disposent d'un pré-câblage qui réalise la fonction d'inversion du sens de rotation du moteur auquel il est raccordé.

Il existe des contacteurs auxiliaires qui ne disposent pas de pôles principaux. Ils sont aussi appelés relais auxiliaires ou relais. Ils servent lorsqu'on ne dispose pas d'assez de contacts auxiliaires sur les contacteurs et qu'il n'est plus possible d'en ajouter parce qu'un bloc de contacts auxiliaires est déjà installé.

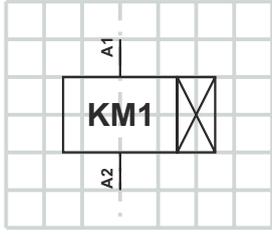
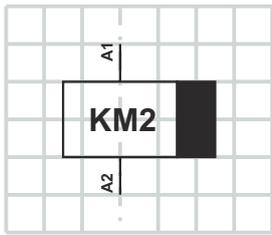
Le repérage des contacts est fait de la façon suivante :

- les pôles principaux sont repérés par un seul chiffre (exemple 1 - 2, 3 - 4, 5 - 6 pour un contacteur tripolaire)
- les contacts **NO** sont repérés par un nombre à deux chiffres (X3 - X4, exemple 23 - 24 pour le second contact, 73 - 74 pour le septième contact, etc.),
- les contacts **NC** sont repérés par un nombre à deux chiffres (X1 - X2, exemple 11 - 12 pour le premier contact, 41 - 42 pour le quatrième contact, etc.),

- les contacts inverseurs sont repérés par un nombre à deux chiffres (X1 - X2 - X4, exemple 11 - 12 - 14 pour le premier contact inverseur, etc.).

Complétez le tableau ci-dessous avec les symboles demandés :

| Désignation | Schéma multifilaire |
|---|---------------------|
| <p>Contacteur tripolaire KM1 (seuls les contacts principaux et la bobine sont représentés)</p> | |
| <p>Contact auxiliaire à fermeture (NO) associé au contacteur KM2</p> | |
| <p>Contact auxiliaire à ouverture (NC) associé au contacteur KA</p> | |
| <p>Contact auxiliaire inverseur associé au contacteur K7</p> | |
| <p>Contact à fermeture (NO) temporisé au travail associé au contacteur KM1</p> | |
| <p>Contact à ouverture (NC) temporisé au repos associé au contacteur KM2</p> | |

| Désignation | Schéma multifilaire |
|---|--|
| Bobine équipée d'un bloc temporisé au travail repérée KM1 |  |
| Bobine équipée d'un bloc temporisé au repos repérée KM2 |  |

4. Critères de choix

Le choix d'un contacteur de puissance doit prendre en compte les critères suivants :

- *Le nombre de pôles principaux (tripolaire, tétrapolaire...),*
- *Le courant nominal supporté par les pôles principaux (courant nominal dans la charge) ou la puissance nominale absorbée par la charge,*
- *La tension d'emploi (tension nominale de la charge),*
- *La catégorie d'emploi (voir documentation ressource),*
- *La tension du circuit de commande (tension de la bobine du contacteur),*
- *La présence éventuelle et le type de contacts auxiliaires (NO ou NC), contacts temporisés, etc.*

D'autres critères de choix existent tels que la consommation du circuit de commande (basse consommation pour raccordement à un Automate Programmable Industriel), verrouillage mécanique, contacteurs silencieux, etc.

Le choix des contacteurs auxiliaires s'effectue selon :

- *Le nombre et le type de contacts auxiliaires (NO ou NC), contacts temporisés, etc.*
- *La tension du circuit de commande (tension de la bobine du contacteur).*

5. Applications

5.1. Contacteur de puissance de commande du malaxeur

Le malaxeur est équipé d'un moteur asynchrone triphasé Leroy Somer de désignation **4P LSES 90 S 1,1 kW LS2/IE2 IM 3001 230 / 400 V 50 Hz IP 55**. Nous allons choisir le contacteur inverseur tripolaire adapté pour réaliser la commande du moteur en deux sens de rotation avec verrouillage mécanique. La coupure s'effectue moteur lancé. Le raccordement électrique sera

effectué par vis pour l'ensemble des fonctions. Le circuit de commande est alimenté en 24 V continu. Le matériel sera de marque Schneider Electric.

Relevez le rapport courant de démarrage / courant nominal (I_d / I_n) du moteur.

Le rapport courant de démarrage / courant nominal (I_d / I_n) du moteur est de 5,4.

Relevez le facteur de puissance à charge nominale.

Le facteur de puissance à charge nominale (4 / 4) est de 0,82.

Donnez la catégorie d'emploi normalisée du contacteur.

Le contacteur commande un moteur asynchrone à rotor en court-circuit (moteur à cage) dont le facteur de puissance est de 0,82 (donc inférieur à 0,95), et dont la coupure s'effectue moteur lancé. Le courant de démarrage est de 5,4 fois le courant nominal (donc inférieur à 5 à 7 fois le courant nominal), la catégorie d'emploi du contacteur retenue est donc AC-3.

Choisir le contacteur inverseur adapté dans la série **TeSys D** de Schneider Electric.

La puissance nominale du moteur est de 1,1 kW sous 400 V triphasés. La référence du contacteur inverseur tripolaire de catégorie AC-3 à associer à ce moteur pour obtenir deux sens de rotation est LC2 D09 BD (bobine 24 Vdc).

Relevez le courant nominal absorbé par le moteur.

Le courant nominal absorbé par le moteur est de 2,4 A.

A l'aide de la documentation technique « Contacteurs TeSys » de Schneider Electric, estimez la durée de vie du contacteur inverseur.

Un contacteur de la série LC1 D09 (un LC2 D09 est composé de deux LC1 D09 auxquels on a ajouté un verrouillage mécanique), traversé par un courant de 2,4 A sous 400 V, aura une durée de vie supérieure à 10 millions de manœuvres.

5.2. Contacteur auxiliaire

Le circuit de commande du malaxeur nécessite un contacteur auxiliaire équipé de trois contacts instantanés **NO** et d'un contact instantané **NC**. Choisir la référence du contacteur auxiliaire adapté dans la même série que pour la question précédente (bobine en 24 V continu).

Le contacteur auxiliaire retenu aura pour référence CAD32 BD.

Choisir le bloc de contacts auxiliaires temporisés permettant l'utilisation d'un contact **NC** temporisé au travail (réglage de 0,1 à 30 s).

Le bloc de contacts auxiliaires temporisés au travail retenu sera un LADT2.