

Décoder un schéma électrique câblé

OBJECTIF

Décoder la structure des schémas électriques et les représentations symboliques qui les constituent afin d'identifier leur fonction dans une chaîne d'énergie ou d'information.

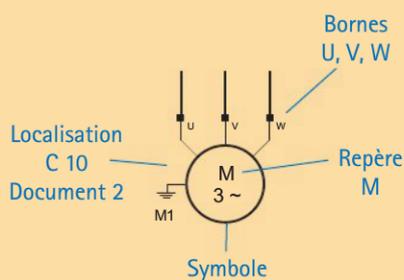
La gestion des énergies et des informations sur les installations électriques ou les équipements mécatroniques peut être modélisée graphiquement par des schémas. Ces schémas électriques sont constitués de symboles représentant les composants. La normalisation des représentations permet de les rendre « lisibles » par toutes les personnes devant les exploiter. La norme CEI 60617 fixe les codes graphiques de ces symboles. Représenter les circuits s'appuie sur une présentation sous forme de dossier créé avec un outil logiciel. Chaque document qui constitue ce dossier est un folio sur lequel on représente tout ou partie du schéma du circuit.



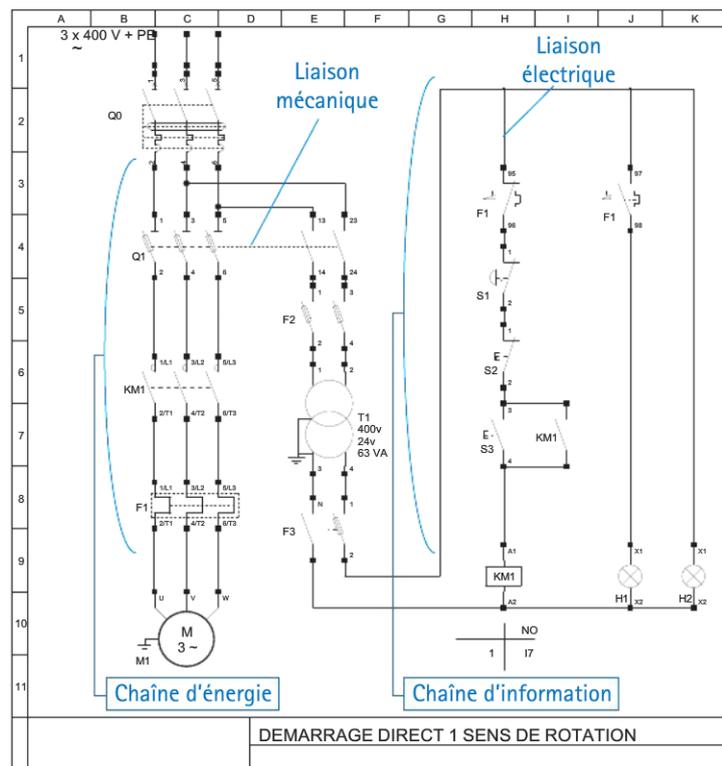
Document 1 Treuil pour ascenseur équipé d'un moteur asynchrone avec réducteur (moteur tournant à 1500 tours/minute), Didatec-Technologie

1 Définir les objectifs des circuits

Dans un premier temps, il est nécessaire d'identifier les différents folios permettant de localiser les chaînes d'énergie (schéma de puissance) et d'information (schéma de commande). Ces folios sont constitués d'une grille formée de colonnes et de lignes qui localisent les composants. Chaque composant peut être identifié par : son **symbole**, son **repère**, ses **bornes**, sa **localisation** sur le folio.



Les liaisons électriques entre les composants sont des traits continus. Les liaisons mécaniques entre les composants sont des traits discontinus. Les circuits des chaînes d'énergie et d'information sont séparés fonctionnellement et souvent électriquement.



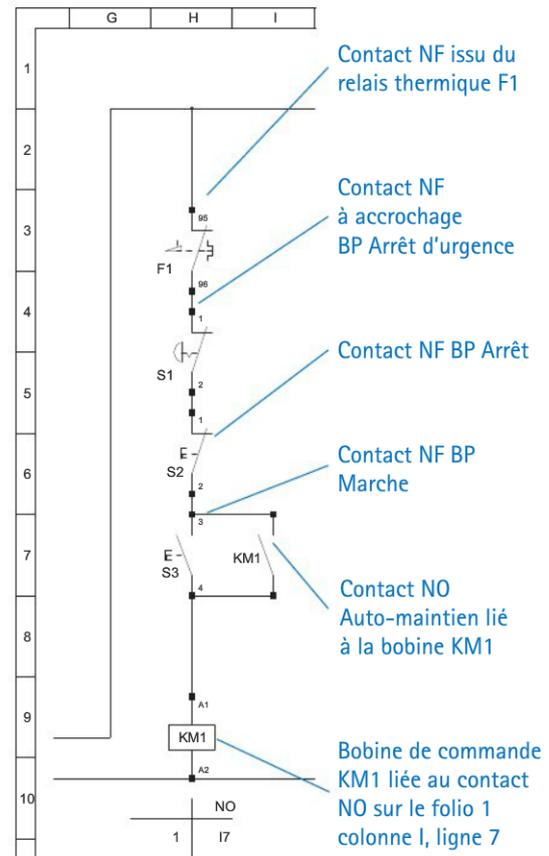
Document 2 Démarrage direct d'un moteur asynchrone

2 Choisir le mode de lecture

On peut rencontrer plusieurs représentations normalisées des circuits. Elles sont utilisées selon les besoins : schéma architectural, développé, unifilaire ou multifilaire. En fonction de l'observation des symboles et du contexte d'analyse, on peut aboutir au décodage souhaité du schéma pour en analyser le fonctionnement.

Chaque borne de composant est repérée par un code alphanumérique qui identifie le numéro d'ordre et la nature de l'organe :

| Numéros de bornes sur schéma de commande | Nature de l'organe |
|---|---|
| A1 - A2 | Bobine de commande |
| _1 - _2 | Contact normalement fermé NF (à ouverture) |
| _3 - _4 | Contact normalement ouvert NO (à fermeture) |
| _5 - _6 | Contact normalement fermé temporisé |
| _7 - _8 | Contact normalement ouvert temporisé |
| Numéros de bornes sur schéma de puissance | Nature de l'organe |
| 1/L1 - 2/T1 | Pôle de puissance |



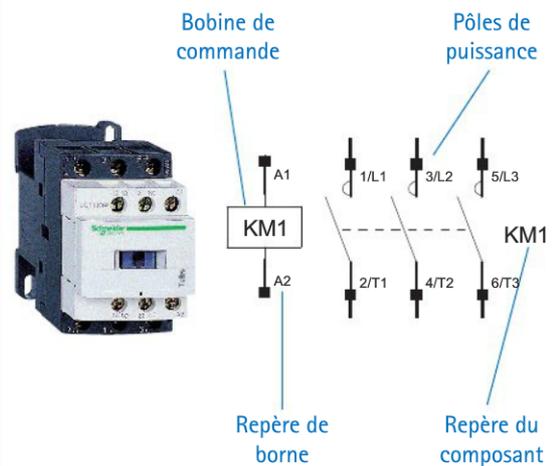
Document 3 Repérage en ligne sur un schéma développé

3 Repérer les composants et les liaisons physiques

Pour décoder un schéma électrique (exemple des documents 2 et 3), il est nécessaire de savoir identifier le symbole qui représente chaque composant ainsi que la fonction qu'il réalise. Ensuite il faut faire le lien entre ces composants. Les composants sont identifiés de manière normalisée sous forme de repères alphanumériques : Q0, KM1...

Les lettres utilisées indiquent la famille des composants et l'indice numérique, le numéro d'ordre :

- F1 : Contact du relais thermique
- F2 : Fusible
- H 1 : Voyant de signalisation
- KM1 : Contacteur N°1
- Q0 : Disjoncteur différentiel
- S3 : Bouton poussoir N°3
- T1 : Transformateur 400V / 24V

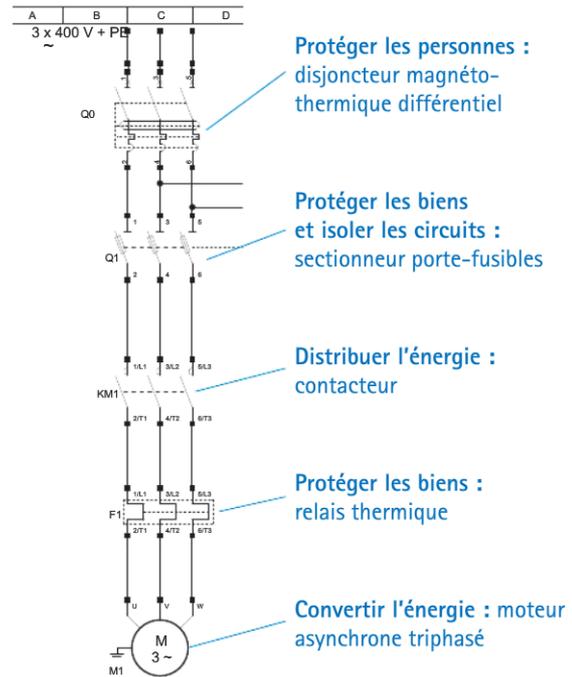


Document 4 Contacteur de commande TOR pour moteur triphasé, Schneider électrique

4 Décoder les symboles

Les symboles représentent des familles de composants qui assurent les fonctions indispensables à tout circuit électrique :

| | |
|-----------------------------------|---|
| Alimenter Transporter | Réseau électrique (Ln), Batterie d'accumulateurs (L+, L-) |
| Protéger les biens | Disjoncteur magnéto-thermique (Qn), Fusibles, Relais thermique (Fn) |
| Protéger les personnes | Dispositif différentiel à courant résiduel (Qn) |
| Inform Communiquer | Bouton poussoir, Interrupteur, détecteur (Sn), Voyants (Hn) |
| Distribuer l'énergie | Contacteur (KMn), Modulateur |
| Convertir l'énergie | Moteur (Mn), Résistance (Rn) |



Document 5 Chaîne d'énergie (schéma de puissance)

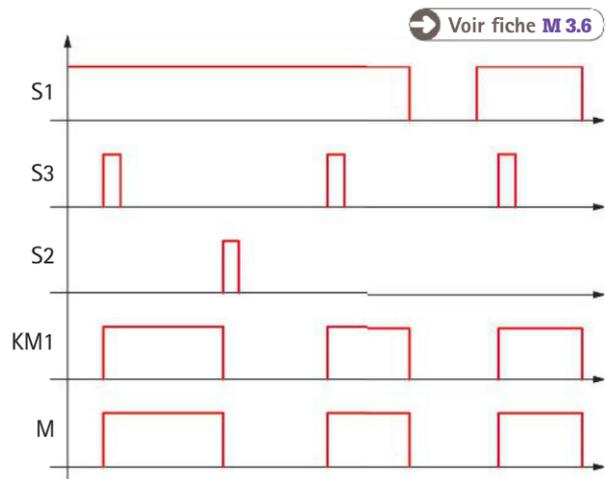
5 Analyser les résultats

Si le circuit est « simple » (pas d'unité de traitement), on peut analyser le fonctionnement à l'aide d'outils de représentation combinatoires ou séquentiels : (équation logique, chronogramme...).

Équation de commande de la chaîne d'information du document 3 :

$$KM1 = F1 \cdot S1 \cdot S2 \cdot (S3 + KM1)$$

Si le circuit est composé d'une unité de traitement (automate programmable industriel, carte à microprocesseur ou circuits programmables), il faut identifier les fonctions principales et maîtriser le langage employé ainsi que les outils adaptés à la programmation.



Document 6 Chronogramme d'analyse de fonctionnement

6 Exploiter les résultats

Les résultats obtenus après avoir décodé le schéma permettent de comprendre le fonctionnement du système. Tous les circuits doivent répondre aux critères normatifs dans lesquels ils s'inscrivent ; par exemple : la norme NFC 15 -100 pour les installations électriques (Basse Tension et Très Basse Tension). La complexité de certains circuits exige de la méthode et de la rigueur pour maîtriser le fonctionnement de la partie électrique d'un système.