

## Chapitre 10

### La commande électromécanique

(source : Schneider Électrique)

*Dans ce chapitre, nous effectuerons un bref rappel des normes à respecter pour la conception et la réalisation des appareillages en particulier ceux rencontrés en Levage Portuaire.*

*Puis nous décrirons les constituants électromécaniques entrants dans la composition des départs de puissance rencontrés dans les équipements de manière à ce que l'appareillage assure en toute sécurité (homme et matériel) les fonctions suivantes :*

- *le sectionnement*
- *la protection contre les courts-circuits et contre les surcharges,*
- *la commutation.*

*Ce sont les fonctions spécifiques de base qui sont demandées à l'appareillage électrique de distribution BT*

*Dans ce cadre, nous étudierons tout particulièrement les départs moteurs fonctionnant en "tout ou rien" destinés à la commande des moteurs électriques asynchrones à cage. Dans ce cas, le moteur démarre le plus souvent sur ses caractéristiques naturelles, sa vitesse en régime établi est constante*

*Il existe d'autres familles de départs moteurs, citons :*

- *Les départs-moteurs à base de démarreurs électroniques : l'accélération et le ralentissement sont contrôlés, la vitesse en régime établi est constante,*
- *les départs-moteurs à base de variateurs de vitesse électroniques : le démarrage et l'arrêt sont contrôlés, la vitesse est asservie à une consigne*

*Ces deux dernières familles font appel à des solutions techniques mettant en œuvre de l'électronique de puissance. Elles seront étudiées dans le chapitre 13 de cet ouvrage.*

#### 10.1. Aspect normatif

##### 10.1.1. Introduction

On rencontre 3 niveaux de normes : mondial, européen, français. Le tableau suivant résume les liens et la hiérarchie.

Niveau	Normes générales	Normes électriques
Mondial	ISO	IEC
Européen	CEN	EN
Français	AFNOR	UTE

La hiérarchie doit respecter le principe montant : les normes françaises doivent respecter les normes européennes qui elles-mêmes doivent respecter les normes mondiales.

Cependant une norme de niveau inférieur peut être plus "dure" que son équivalent supérieur, ou même être spécifique sans équivalent supérieur (il existe des normes purement françaises sans équivalent européen ou mondial, mais ce n'est pas la tendance).

### **10.1.2. Les normes internationales**

La Commission Électrotechnique Internationale (IEC - pour International Electrotechnician Commission), fondée en 1906, a pour mission principale de favoriser la coopération internationale en matière de normalisation.

Elle se fixe pour objectifs :

- l'amélioration de la sécurité des personnes.
- l'évaluation de la qualité des produits et des services
- de contribuer à la protection de l'environnement

Elle diffuse une série cohérente de normes approuvées à l'échelon international en vue de leur utilisation, partout dans le monde.

Plus de 100 pays dans le monde utilisent les publications listées dans le catalogue de l'IEC.

Elle certifie que ses normes garantissent la compatibilité et l'interconnectabilité des appareils ou systèmes électriques et électroniques.

La charte de l'IEC couvre l'ensemble de l'électrotechnique, c'est à dire l'électronique, le magnétisme, l'électromagnétisme, les fibres optiques et l'électroacoustique, ainsi que les sujets annexes, tels que la terminologie, les symboles, la métrologie, la conception, le développement, la sécurité, la durabilité et l'aptitude à la fonction.

L'IEC est formée de Comités Nationaux qui représentent une cinquantaine de pays dans le monde.

Le travail technique et la recherche du consensus pour l'écriture des normes internationales est effectué sur une base de participation volontaire au sein des Comités d'Études.

Chaque Comité d'Étude ou sous-comité est responsable d'un domaine de normalisation.

### **10.1.3. Norme européenne EN**

C'est un ensemble de spécifications techniques établi en collaboration et avec l'approbation des parties impliquées dans les différents pays membres du CENELEC (UE (Union Européenne) et AELE (Association Européenne de Libre Echange)).

Elaborée selon le principe du consensus, elle est votée à la majorité pondérée. Les normes ainsi adoptées sont reprises intégralement dans les collections nationales et les normes nationales en contradiction sont retirées.

Elles sont reprises dans la collection française avec l'indice NF EN. La version française d'une norme européenne comporte une double numérotation à l'UTE : référence européenne (NF EN...) et indice de classement (C...).

Ainsi, la norme NF EN 60947-4-1 concernant les contacteurs et démarreurs de moteurs, constitue-t-elle la version française de la norme européenne EN 60947-4-1 et est classée en C 63-110.

### **10.1.4. Normes matériel**

Elles s'appliquent à l'appareillage ou à un ensemble d'appareillages et visent à garantir le bon fonctionnement en sécurité du matériel concerné :

- IEC 947 (1 à 4) : pour les appareillages
- NF EN 60439 (1 à 4) : pour les ensembles d'appareillages

### 10.1.5. Normes d'installation

Elles s'appliquent à l'installation et visent à garantir le respect des règles de l'art :

- NF C 12-100 : installations dans les ERP (Établissements Recevant du Public) et les IGH (Immeubles de Grande Hauteur)
- NF C 13-100 : postes de livraison HT/BT raccordés à un réseau de distribution de 2ème catégorie
- NF C 13-200 : installations électriques haute tension
- NF C 14-100 : installation de branchement de 1ère catégorie
- NF C 15-100 : installations électriques basse tension.

### 10.1.6. Normes de qualité

Elles s'appliquent au procédé de fabrication et visent à garantir la qualité du constructeur et des fournisseurs, ainsi la norme ISO 9000 ne s'applique plus au domaine des produits et des équipements mais à celui des procédures.

Les normes internationales de la série ISO 9000 sont maintenant utilisées dans le monde entier où elles ont remplacées des normes nationales. Elles contribuent au développement d'un langage commun entre les divers partenaires économiques et permettent une mesure uniforme et reconnue pour évaluer les "Systèmes Qualité".

Les normes internationales ISO 9000 définissent les dispositions minimales à prendre par un fournisseur pour donner confiance à ses clients.

Il existe trois modèles de normes d'exigence pour l'assurance de la qualité, correspondant à trois niveaux de performances :

- **ISO 9001 - Conception, développement, production, installation, soutien après vente**

La capacité de l'entreprise dans l'organisation et le fonctionnement de son système "assurance qualité" sont évalués sur toutes les phases du processus de conception et de réalisation du produit ou du service.

- **ISO 9002 - Production et installation**

La certification porte sur le processus de réalisation ou d'installation du produit ou du service dans lequel, notamment doivent être maîtrisés les procédés qui ont une incidence directe sur la qualité, les contrôles et les essais.

- **ISO 9003 - Contrôles et essais finaux**

L'aptitude de l'entreprise à détecter toute non conformité du produit et à maîtriser les dispositions correspondantes pendant les essais finaux constitue le cadre d'exigences de la certification.

Un constructeur comme Schneider Electric souscrit entièrement à cette démarche de qualité qui s'inscrit naturellement dans le prolongement d'actions antérieures.

### 10.1.7. Les textes réglementaires

Outre les normes, il existe un ensemble de textes réglementaires sous forme de décrets, lois, arrêtés qui déterminent des obligations légales.

Les textes réglementaires sont d'application obligatoire sitôt publiés dans le journal officiel.

Ils imposent un règlement et parfois la conformité à certaines normes.

La publication UTE C 12-201 regroupe de nombreux décrets et arrêtés qui rendent obligatoire un "règlement de sécurité" qui impose la conformité aux normes NFC 15-100, NF C 13-100, NF C13-200, en particulier, le décret du 14/11/88 qui découle du Code du Travail.

L'arrêté du 22 oct.1969 rend obligatoire le respect de la norme NF C 15-100 pour bâtiments à usage d'habitation.

La publication UTE C 18-510 décrit les prescriptions à observer en vue d'éviter les accidents corporels au cours de la construction, de l'exploitation ou de l'entretien d'ouvrages électriques (remis à l'occasion de l'habilitation électrique).

Si elle n'est pas publiée dans le journal officiel, une norme n'est pas d'application obligatoire.

Ce n'est pas une contrainte mais c'est une garantie de sécurité.

La norme définit le minimum des règles de l'art à prendre en compte pour protéger les personnes et les biens.

Une norme a une valeur juridique.

En cas d'accident causé par une installation électrique, c'est la conformité aux normes concernées qui fera jurisprudence.

La responsabilité pénale sera jugée et partagée entre l'installateur, le tableautier et le constructeur.

Il faut donc pouvoir prouver la conformité aux normes.

### 10.1.8. La preuve de conformité

Les produits des grands constructeurs satisfont, pour la plupart, à des normes nationales (par exemple NF en France, DIN en Allemagne), européennes (par exemple CENELEC), ou internationales (IEC).

Ces normes de **produits** définissent avec précision les performances des produits désignés (exemple IEC 947 pour l'appareillage à basse tension). Ces produits, correctement utilisés, permettent de réaliser des *ensembles* d'appareillages, des *équipements* de machines ou des *installations* conformes à leurs propres normes (par exemple IEC 204 pour les équipements électriques des machines).

Les constructeurs doivent être aptes à faire la preuve de la conformité de leur production aux normes auxquelles ils ont choisi de répondre (se reporter aux catalogues ou consulter les services commerciaux), grâce à leur système d'assurance de la qualité (NFX50 11, ISO 9000).

Ils leur faut fournir, sur demande et selon le cas :

- une déclaration de conformité (ISO-IEC Guide22),
- des certificats de conformité,
- des certificats d'homologations, ou agréments, dans les pays où cette procédure est requise, ou pour des spécifications particulières comme celle de la marine marchande.

#### Remarque

Un matériel électrique qui porte la marque de conformité NF est réputé, sans autre vérification, répondre aux règles de l'art en matière de sécurité.

La marque NF est gérée par l'UTE (Union Technique de l'Électricité) mandaté par l'AFNOR.

Sa délivrance exige :

- l'inspection du lieu de fabrication (visite d'usine) et évaluation du système de qualité du fabricant (niveau ISO 9002 minimum)
- des essais sur le produit effectués par le Laboratoire Central des Industries Électriques (LCIE) qui adresse le procès verbal à l'UTE
- des essais périodiques sur la production assurés par l'UTE.

La marque NF n'est pas définitivement acquise, l'AFNOR se réservant le droit de la retirer en cas de non conformité constatée.

Une simple "Déclaration de conformité" n'engage que la responsabilité du constructeur qui l'établit alors que le "Certificat de conformité" est établi par un organisme agréé.

### 10.1.9. Le marquage CE

Le marquage CE a été créé dans le cadre de la législation européenne.

Obligatoire et de nature réglementaire, il confère aux produits couverts par une ou plusieurs directives européennes le droit de libre circulation sur l'ensemble du territoire de la Communauté Économique Européenne.

Il vise à garantir le caractère non dangereux du produit (directive BT) et sa "non pollution" et "immunité" électromagnétique (directive CEM).

Le marquage CE n'est en aucune façon une norme, homologation ou marque de conformité.

Il ne signifie pas que le produit qui le porte est conforme aux normes nationales et internationales, en revanche, la conformité aux normes NF permet d'apposer le marquage CE, les normes françaises étant plus exigeante que la directive européenne.

#### **10.1.10. La directive BT**

Elle s'applique à tout matériel électrique destiné à être employé en basse tension (jusqu'à 1000 V en alternatif et 1500 V en continu).

Elle est obligatoire depuis le 01-01-97.

#### **10.1.11. La directive CEM**

Elle concerne les appareils pouvant créer ou subir des perturbations. Elle est obligatoire depuis le 01-01-96.

#### **10.1.12. La directive machine**

Elle s'applique aux machines comportant au moins un élément mobile ou aux composants de sécurité.

Elle est obligatoire depuis le 01-01-95. La machine peut intégrer des matériels répondant à la directive BT.