

Chapitre 1

Entraînements électriques à vitesse variable

Contenu

- 1- Notion de variateur de vitesse
- 2- Architecture d'un système d'entraînement
- 3- Objectifs de l'entraînement électrique à vitesse variable
- 4- Domaines d'application des variateurs de vitesse
- 5- Classification des variateurs de vitesse

1- Notion de variateur de vitesse

Un variateur de vitesse est un dispositif capable d'assurer une variation continue de la vitesse d'un moteur électrique entraînant une charge mécanique. Les images ci-dessous donnent une vue générale sur quelques types de variateurs industriels.

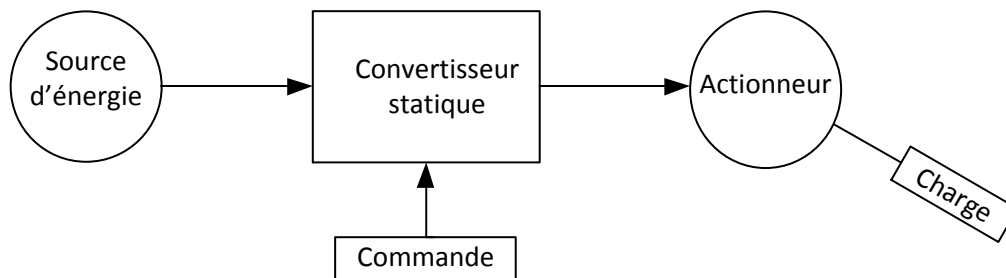


2- Architecture d'un système d'entraînement

Les photos ci-dessous présentent des moteurs électriques avec leurs variateurs de vitesse.



La structure générale d'un système d'entraînement est représentée sur la figure suivante :



Le tableau suivant donne une idée sur les possibilités qui peuvent prendre chaque partie du variateur de vitesse.

| | | |
|------------------------|--|--|
| Actionneur | Machine à courant continu (MCC) | Machine à courant alternatif (MS, MAS) |
| Convertisseur statique | - Redresseur - Hacheur | - Onduleur - Gradateur - Cycloconvertisseur - Convertisseur matriciel |
| Commande | Commandes rapprochées (par hystérésis ou SPWM) | Commandes éloignées (scalaire, vectorielle, directe du couple) |

3- Objectifs de l'entraînement électrique à vitesse variable

Parmi les objectifs d'un variateur de vitesse on peut citer les points suivants :

1. Contrôle de la charge entraînée en réglant le couple, la vitesse la position, l'accélération ou le ralentissement, ... ;
2. Démarrage progressif des machines ce qui permet de limiter le courant de démarrage et réduire ainsi les creux de tension dans le réseau électrique ;
3. Amélioration du rendement du processus, dont le système d'entraînement fait partie, via l'optimisation dans la consommation d'énergie ;

4. Allongement de la durée de vie de la machine par la diminution des contraintes qui lui sont imposées ;
5. Facilité de l'automatisation du processus dont le système d'entraînement fait partie ;
6. Possibilité d'association de plusieurs machines.

4- Domaines d'application des variateurs de vitesse

Les variateurs de vitesse sont omniprésents dans la majorité des processus industriels dont on peut citer :

1. Les processus industriels : pompes, ventilateurs, compresseurs, laminoirs, centrifugeuses, mélangeurs, ... ;



2. Les machines-outils : peseuses, tours, fraiseuses, rectifieuse, scies, tourets à meuler, ;





3. La traction et propulsion électrique : véhicules électriques et hybrides, traction ferroviaire électrique, Navires électriques, ;



4. La robotique : robots industriels, robots chirurgicaux, robots domestiques, robots militaires, robots explorateurs, ...



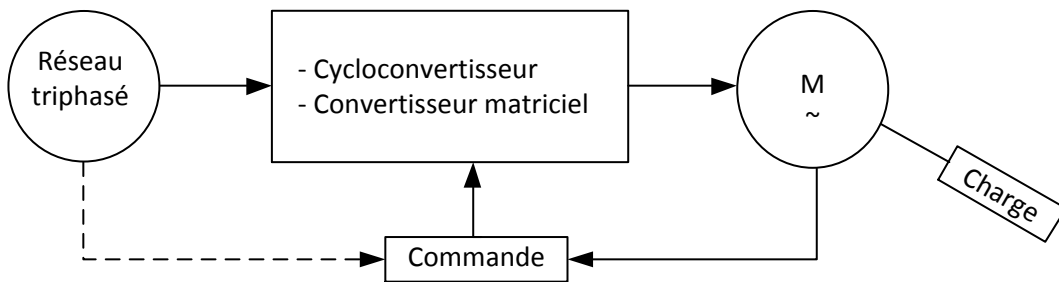


5- Classification des variateurs de vitesse

Selon le type du convertisseur de fréquence utilisé, les variateurs de vitesse peuvent être classés en convertisseurs de fréquence directs ou indirects.

5-1 Variateur de vitesse à base d'un convertisseur direct de fréquence

La figure ci-dessous présente la structure d'un variateur direct. Ce genre de variateur est réversible et peut fonctionner dans les quatre quadrants du plan couple/vitesse.



5-2 Variateur de vitesse à base d'un convertisseur indirect de fréquence

La figure ci-dessous présente la structure d'un variateur indirect.

