

## 1. Présentation

Le choix d'un moteur à courant continu doit permettre l'entraînement de la machine accouplée avec les performances imposées par le cahier des charges à savoir :

- ◆ Le nombre de quadrants de fonctionnement,
- ◆ Le couple sur toute la plage de vitesse : caractéristique  $C_r = f(\Omega)$ ,
- ◆ La vitesse maximum,
- ◆ La vitesse minimum,
- ◆ L'accélération et la décélération maximum,
- ◆ La qualité, la précision et la dynamique du couple et de la vitesse.

Et le respect des normes pour le réseau d'alimentation énergétique :

- ◆ La consommation d'énergie réactive,
- ◆ Le taux d'harmoniques imposé au réseau,
- ◆ La compatibilité électromagnétique.

### Désignation :

La désignation complète d'un moteur reprend les paramètres suivants :

<b>LSK</b>	<b>1604</b>	<b>L 10</b>	<b>460 V</b>	<b>2330 min<sup>-1</sup></b>	<b>113 kW</b>	<b>IM 1001</b>	<b>210 V</b>	<b>IC 06</b>	<b>IP 23S</b>
Type moteur	Hauteur d'axe Polarité	Désignation stator Indice constructeur	Tension d'induit	Vitesse nominale	Puissance nominale	Norme de construction	Tension d'excitation	Indice de refroidissement	Indice de protection

## 2. Méthode

2. Méthode.....	1
2.1. Déterminer la caractéristique mécanique de la charge :.....	2
2.2. Calculer le(s) couple(s) nécessaire(s) :.....	2
2.3. Calculer le déclassement / surclassement selon le type de service identifié.....	2
2.4. Prendre en compte la température et/ou l'altitude.....	2
2.5. Prendre en compte le mode de refroidissement.....	2
2.6. Prendre en compte la classe d'isolation.....	2
2.7. Déterminer la tension maximale d'induit.....	3
2.8. Sélectionner le moteur adapté en fonction de la puissance et de la vitesse.....	3
2.9. Choisir l'indice de protection du moteur.....	3
2.10. Mode de fixation, position de fonctionnement et accouplement mécanique.....	3

## 2.1. Déterminer la caractéristique mécanique de la charge :

- $N_2$  : Vitesse nominale de la charge
- $N_1$  : Vitesse nominale de l'arbre moteur avant réducteur de vitesse éventuel
- $Cr_2$  : Couple résistant nominal de la charge
- $Cr_1$  : Couple résistant sur l'arbre moteur avant réducteur de vitesse éventuel
- Tracer l'allure de  $N = f(t)$  et  $C = f(t)$ . Quel est le type de couple : linéaire, parabolique, hyperbolique ?
- $Pr$  : Puissance requise par la charge
- $Sx$  : Service type : S1, S3, S4, ...

Voir [Cours et Documentation sur les Calculs de puissance selon les métiers](#)

## 2.2. Calculer le(s) couple(s) accélérateurs nécessaire(s) à la charge :

- pour les démarrages  $C_{acc} = J_i \cdot \frac{d\Omega}{dt}$ , pour les freinages  $C_{dec} = J_i \cdot \frac{d\Omega}{dt}$

... si l'on désire une accélération plus grande que l'accélération naturelle et/ou un freinage.

*Les accélérations et décélérations souhaitées doivent être connues.*

*L'inertie de la machine entraînée doit être connue et celle du moteur doit être estimée.*

Différentes méthodes permettent d'**approcher le calcul** du **temps d'accélération** d'un ensemble moteur + charge, calculatoires, ou graphiques.

*Le couple accélérateur nécessaire dépend :*

*des inerties des masses à déplacer (Inertie de la charge ramené sur l'arbre moteur et inertie du moteur lui-même)*

*ET des mouvements (variations de vitesse) que l'on leur appliquera.*

## 2.3. Calculer le déclassement / surclassement selon le type de service identifié

En déduire la puissance nécessaire équivalente à un mode de fonctionnement continu (S1).

Voir [Méthode sur les services types \(index 4233\)](#) et [Calcul de puissance équivalente S1 en MCC \(index 4333\)](#)

## 2.4. Prendre en compte la température et/ou l'altitude

Rappel : les documentations constructeurs sont fournies pour une utilisation du moteur :

- ♦ A **température ambiante** comprise entre + 5 et + 40 °C,
- ♦ A une **altitude** inférieure à 1000 m,

Il faudra donc choisir adapter la puissance du moteur selon les conditions réelles d'utilisation.

Voir [Méthode : Corrections relatives à la température et l'altitude \(index 4253\)](#)

## 2.5. Prendre en compte le mode de refroidissement

Voir [Documentation : Modes de refroidissement pour moteurs à courant continu](#)

## 2.6. Prendre en compte la classe d'isolation

[Voir Documentation : Classes d'isolation pour moteurs à courant continu](#)

## 2.7. Déterminer la tension maximale d'induit

Les maximums de tensions redressées moyennes d'induit en fonction du secteur, pour un redresseur commandé, sont les suivantes :

Secteur Monophasé		Secteur Triphasé	
Tension pour 50 Hz	Tension moyenne d'induit	Tension pour 50 Hz	Tension moyenne d'induit
220 V – 230 V	180 V – 190 V	220 V	250 V
240 V	200 V	240 V	270 V
380 V – 400 V	310 V – 320 V	380 V	440 V
415 V	340 V	400 V	460 V
		415 V	470 V
		440 V	500 V
		500 V	570 V
		660 V	750 V

Pour un hacheur elles dépendent de la tension du bus continu.

## 2.8. Sélectionner le moteur adapté en fonction de la puissance et de la vitesse

... désirées grâce au diagramme de présentation de la gamme du constructeur et aux fiches de sélection de moteur.

Voir [Méthode : Sélection d'un moteur à courant continu \(index 4383\)](#)

Pour des conditions d'emploi différentes de la norme CEI 34-1, on aura appliqué le(s) coefficient(s) de correction de la puissance avant de prédéterminer notre moteur.

## 2.9. Choisir l'indice de protection du moteur

... en fonction des conditions d'environnement.

Les constructeurs proposent en réalisation standard leurs machines avec des protections de type IP55X. Des réalisations en IP 23X sont aussi aux catalogues des constructeurs ce qui permet une économie d'environ 15% à 20% sur certains moteurs.

Voir [Documentation : Indices de protection IP et IK](#)

## 2.10. Mode de fixation, position de fonctionnement et accouplement mécanique.

Le moteur doit pouvoir être fixé et accouplé à la machine à entraîner. Il sera donc nécessaire de préciser le mode de fixation (pattes, bride ou pattes et bride), la position de fonctionnement, l'emplacement de la ventilation, l'emplacement de la boîte à bornes et le type d'accouplement avec la charge (afin d'évaluer les efforts sur les roulements et de pouvoir les choisir en conséquence).

Des options sont disponibles : filtre de ventilation, dynamo tachymétrique, frein mécanique ...

Voir [Documentation : Modes de fixation](#)

## 3. Crédits et liens

➢ Merci à Philippe LE BRUN, lycée Louis Armand, 94736 Nogent s/ Marne pour son cours sur la machine asynchrone <http://www.ac-creteil.fr/Lycees/94/larmandnogent/enseigne/ressources/techno/bourse%20cours/cours1.html>