

GÉNÉRALITÉS SUR LA MACHINE À COURANT CONTINU

Table des matières

1 -Constitution de la machine.....	2
1.1 -Eléments principaux.....	2
1.2 - La constitution réelle d'une Mcc.....	3
1.2.1 - Le stator.....	3
1.2.2 - Le rotor.....	3
1.2.3 - Le système collecteur balais.....	4
1.2.4 -Vue éclatée d'une Mcc.....	5
1.2.5 - Les moteurs disponibles en plateforme.....	5
2 -Modélisation de la machine à courant continu.....	6
2.1 - Relations de base de l'induit.....	6
2.2 - Modèle équivalent de l'induit.....	6
3 -Bilan de puissance.....	7



1 - CONSTITUTION DE LA MACHINE.

1.1 - Eléments principaux.

Comme toute machine tournante, il y a un stator et un rotor, un inducteur (excitation) et un induit (voir figure 1).

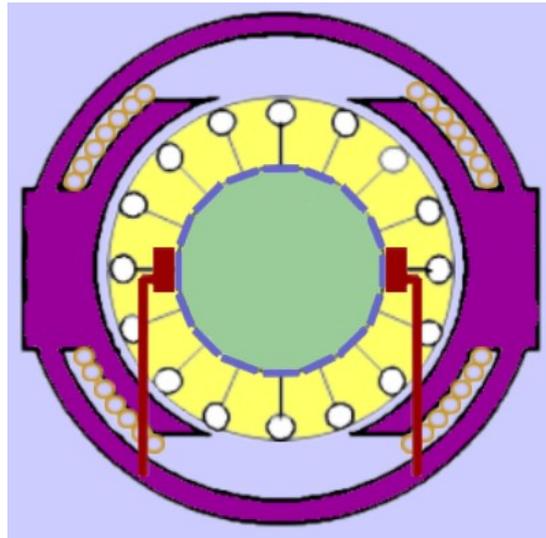


figure 1: schéma en coupe d'une Mcc

Le stator est l'inducteur, et peut donc être un aimant permanent. Dans le cas d'électro-aimant, le stator est alimenté en courant continu.

Le rotor est l'induit et lui aussi doit être alimenté en courant continu pour un fonctionnement moteur.

En fonctionnement générateur (lorsqu'on entraîne le rotor), la tension disponible aux bornes de l'induit est continue, mais avec une légère ondulation.

Le rotor (voir figure 2) est alimenté par un système collecteur balais. Les balais, solidaires du stator, sont en appui sur des lames liées au collecteur.

Le collecteur est à une extrémité du rotor.

Les conducteurs logés dans les encoches du rotor sont connectés aux lames.

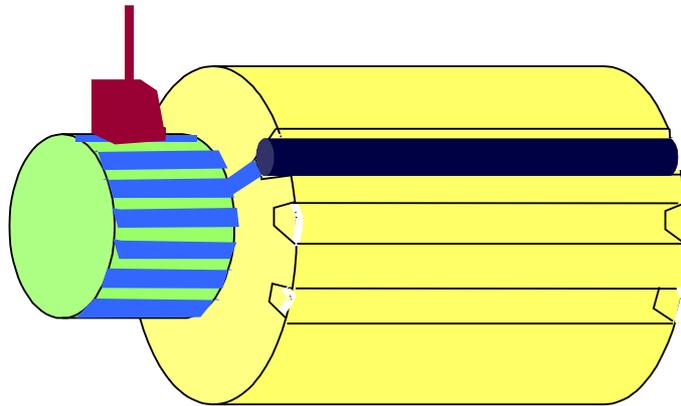


figure 2: schéma d'un rotor de Mcc

1.2 - La constitution réelle d'une Mcc.

1.2.1 - Le stator

Sur le stator (photo 1), on trouve entre les gros pôles inducteurs des pôles auxiliaires qui servent à compenser la réaction magnétique d'induit.



photo 1: stator d'une Mcc

1.2.2 - Le rotor

Toujours pour améliorer le fonctionnement de la machine, les encoches où sont logées les conducteurs rotoriques ne suivent pas l'axe mais sont légèrement déviées (photo 2) .

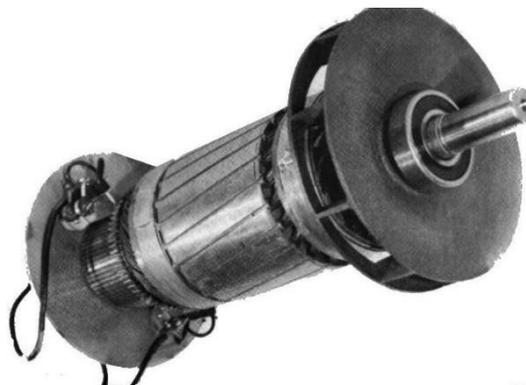


photo 2: rotor d'une Mcc



1.2.3 - Le système collecteur balais.

L'alimentation du rotor se fait par des balais (communément appelés les « charbons ») solidaires du stator et qui sont en appui sur les lames du collecteur, qui lui est lié au rotor (photo 3).

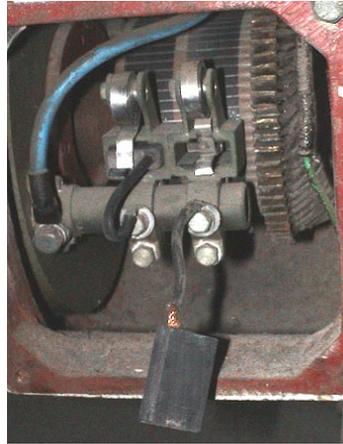


photo 3: balais (en bas) et collecteur d'une Mcc

Régulièrement, il faut changer les charbons et re-usiner le collecteur, pour que les lames soient toutes identiques.

Avec l'usure, la poussière de carbone des balais, conductrice, se disperse dans l'entrefer et du fait de l'échauffement se dépose sur le stator ou le rotor, créant ainsi des court circuits entre les conducteurs.



1.2.4 - Vue éclatée d'une Mcc

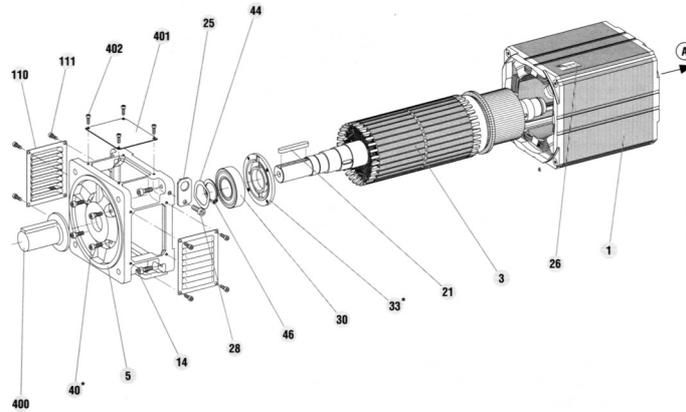


figure 3: vue éclatée d'une Mcc Leroy Somer LSK1122,
 $P=20kW$

1.2.5 - Les moteurs disponibles en plateforme.

Vous disposez de plusieurs bancs Mcc /Mcc de puissances 1.5kW (photo 4) et 3kW (photo 5).
Sur certains bancs sont montés une machine classique et une dynamo balance qui permet de mesurer le couple statique.



photo 4: banc Mcc/Mcc 1.5kW



photo 5: banc Mcc/Dynamo balance 3kW



2 - MODÉLISATION DE LA MACHINE À COURANT CONTINU.

La machine à courant continu est la plus chère et la plus compliquée à fabriquer.

Mais d'un autre côté elle est très appréciée pour la simplicité de ses relations de fonctionnement, de son modèle équivalent et surtout, et ça c'est à cause de sa constitution, de la facilité à la contrôler.

2.1 - Relations de base de l'induit.

Pour la force électro motrice : $E = k \Phi \Omega$

Pour le couple électromagnétique : $C_{EM} = k \Phi I$

De ces relations, on remarque que la tension d'induit U va imposer la vitesse de rotation W , et que le couple sera lié au courant d'induit.

Couple et vitesse sont donc quasiment indépendants, cette machine ressemble beaucoup à une machine mécaniquement idéale.

2.2 - Modèle équivalent de l'induit.

En régime permanent ($i = \text{constante}$), l'induit d'une Mcc peut être modélisé par l'association série d'une résistance R_a et d'une fem E .

Lorsque le courant n'est pas constant, il faut en plus tenir compte de l'inductance L de l'induit.

En général la résistance équivalente de l'induit est de l'ordre de 1Ω , l'inductance de l'induite $\leq 100.10^{-3}H$

Modèle équivalent :

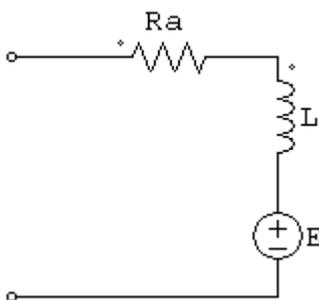


figure 4: modèle équivalent de l'induit d'une Mcc

Relation entre la tension u et le courant d'induit i (convention moteur)

$$u(t) = R_a i(t) + L \frac{di}{dt} + E$$



3 - BILAN DE PUISSANCE.

Le modèle équivalent présenté au paragraphe 2.2 correspond à la partie électrique du bilan de puissance.

