

4.6 Moteur synchrone

Au début du 21^e siècle, le moteur synchrone à aimant permanent semble promis à un bel avenir. Grâce aux aimants permanents qui produisent une densité magnétique élevée, on peut construire des moteurs synchrones plus compacts et plus légers que des moteurs asynchrones de même puissance. Ils ont pu trouver leur essor en traction électrique par le développement des aimants en terres rares frittées consolidées par des fibres. Leur prix de revient est cependant plus élevé que celui des moteurs asynchrones. Actuellement, les convertisseurs triphasés qui les alimentent ne présentent pas de différences notables avec ceux alimentant les moteurs asynchrones (Transpôle : VAL 208, BCT : H40LF). Cette chaîne de traction a certes fait ses premières preuves en transports publics, mais elle est aussi retenue pour les prochaines générations de trains à grande vitesse (Japon et France).

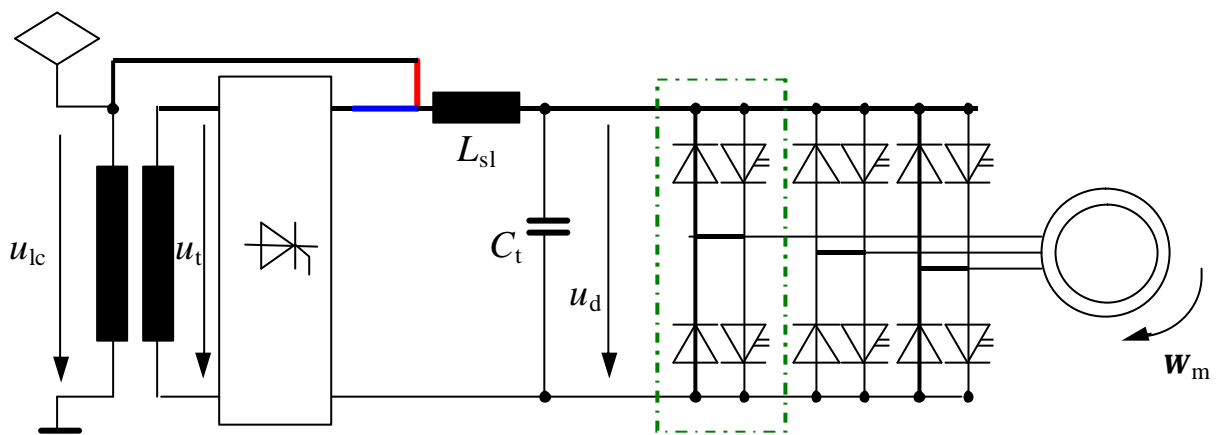


Fig. 4.178A Moteur synchrone à aimant permanent et convertisseur triphasé pour ligne de contact à tension continue ou monophasée. Schéma de principe.

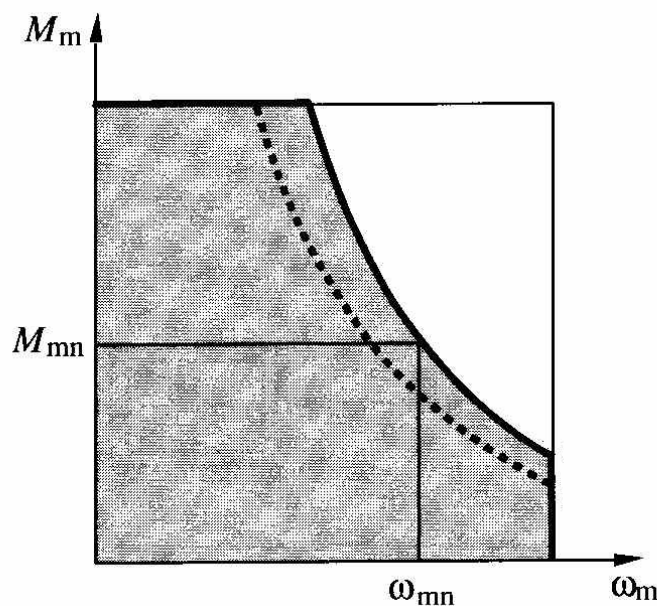


Fig. 4.180A Moteur synchrone et convertisseur triphasé: caractéristiques en fonction de la vitesse.

Auparavant, on avait utilisé des moteurs synchrones à rotor bobiné, nécessitant des bagues collectrices pour l'alimenter à travers un hacheur ou un redresseur. Dans ces premières réalisations, on a utilisé des convertisseurs triphasés à commutation naturelle pilotés par la position rotorique, d'où leur nom de moteurs synchrones autopilotés. Depuis la ligne de contact, on alimentait l'ensemble convertisseur-moteur synchrone à travers un hacheur ou un redresseur comme un moteur à collecteur (SNCF : BB 26000 ou TGV-A). On a pour cette raison aussi utilisé les désignations de *moteur à courant continu à collecteur statique* ou *brushless motor*.

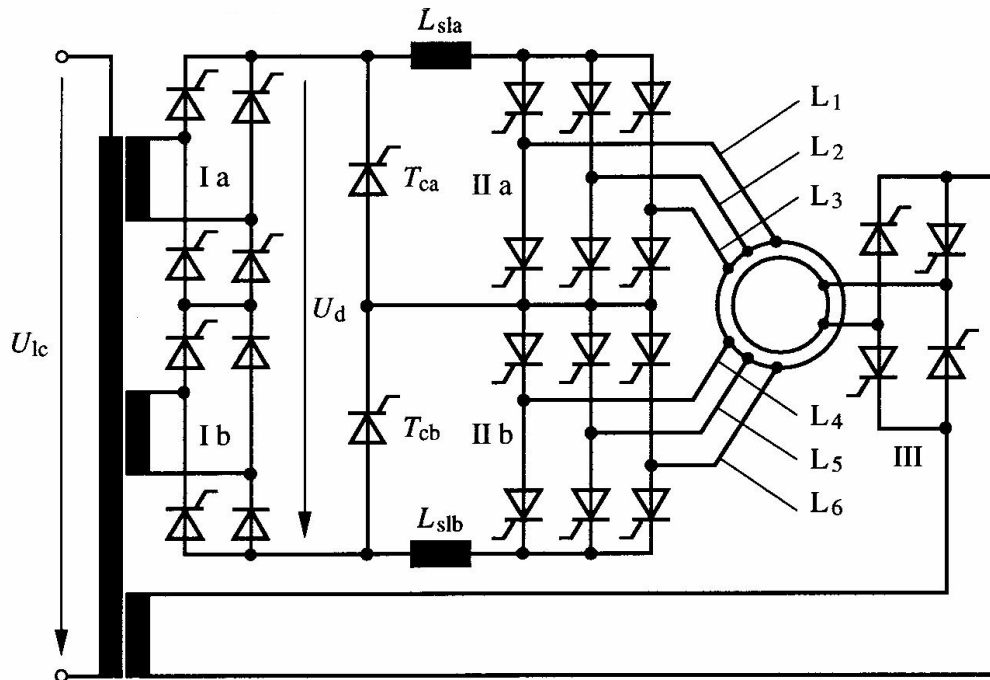


Fig. 4.179 Moteur synchrone autopiloté: schéma de principe : traction et frein à récupération (SNCF: BB 10004).

La zone B est obtenue par réglage de l'angle d'allumage du pont I, la zone C est obtenue par affaiblissement du champ sur le pont III. A très basse vitesse, en zone A, l'extinction des branches du convertisseur II est assurée par les thyristors T_c , là où la tension induite dans le moteur est trop faible.

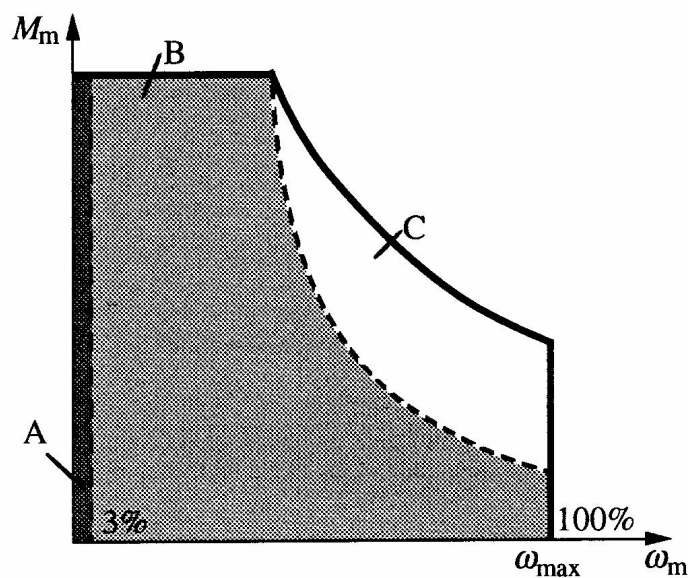


Fig. 4.180 Moteur synchrone autopiloté: caractéristiques en fonction de la vitesse.