

Le travail présenté dans ce mémoire est une contribution à la conduite des machines synchrones à aimants permanent triphasées alimentées par convertisseurs indirects multiniveaux. Afin d'aborder cette étude, nous avons commencé par présenter les modèles de ces machines en vue d'une alimentation par convertisseurs statiques. Dans ces modèles, nous avons appliqué la transformation de Park liée au rotor.

On a présenté en deuxième partie la commande de vitesse et de position de la MSAP, par orientation du flux, en vue d'une alimentation par l'onduleur MLI à sept niveaux. Nous avons présenté la stratégie de commande $i_d = 0$. Cette stratégie consiste à imposer le flux de la machine constant et de commander le couple électromagnétique par réglage des courants statoriques. Cette approche, réduit le modèle de la machine synchrone à aimants permanents à celui de la machine à courant continu à excitation indépendante, est la plus utilisée actuellement pour des raisons de simplicité. L'étude du comportement de commande proposée a été vérifié par des simulations qui ont permis de mettre en évidence les bonnes performances dynamiques et statiques des commandes proposées.

Dans la troisième partie, nous avons étudié le modèle de fonctionnement de l'onduleur triphasé à sept niveaux à structure NPC sans a priori sur la commande en utilisant la méthode DESIGN associée au réseau de Petri. Ainsi, nous avons établi un modèle de l'onduleur en vue de la commande, et nous avons proposé une commande complémentaire optimale. L'utilisation des fonctions de connexion des interrupteurs et celles des demi-bras permettent l'élaboration d'un modèle en vue de la simulation : c'est le modèle de connaissance. On a montré à travers ce modèle que la structure de l'onduleur à sept niveaux est une mise en série de six onduleurs à deux niveaux ou trois onduleurs à trois niveaux. L'utilisation des fonctions génératrices permet l'élaboration d'un modèle homogène de l'onduleur NPC à sept niveaux, où toutes ces grandeurs sont continues : c'est le modèle de commande. Ce modèle est très utilisable pour l'élaboration des stratégies de commande numérique.

La dernière partie a été consacré aux différents algorithmes possibles de commande de l'onduleur à sept niveaux. Nous avons étudié les stratégies suivantes :

- Commande triangulo-sinusoïdale à une porteuse ;
- Commande triangulo-sinusoïdale à six porteuses (trois types) ;
- Modulation vectorielle (trois types) ;
- Modulation calculée utilisant les modèles de commande des onduleurs à sept niveaux (deux types) ;
- Commande par hystérésis.

Toutes ces stratégies peuvent être utilisées dans des asservissements. La stratégie triangulo-sinusoïdale à six porteuses bipolaires est la plus intéressante pour la commande de l'onduleur à sept niveaux à structure NPC. Cette stratégie utilise la propriété que l'onduleur à sept niveaux est équivalent à six onduleurs à deux niveaux.