

INTRODUCTION GENERALE

La technologie de conversion de l'énergie continu vers l'alternatif en utilisant les convertisseurs statiques est une partie de l'électronique de puissance en pleine croissance. Cela tient essentiellement à deux raisons [1] :

La première est l'étendue du domaine de leurs applications ;

La seconde vient de l'amélioration des performances des semi-conducteurs de puissance et de l'apparition de nouveaux composants permettant l'implantation de nouvelles stratégies de commande plus performantes.

La demande en puissance des applications industrielles a augmenté considérablement ces dernières années, jusqu'à atteindre l'ordre de quelque mégawatts (de l'ordre de 10MW) pour les basses et moyennes tensions. L'utilisation des convertisseurs conventionnels à deux niveaux, à grandes fréquences de commutation, est limitée à ce niveau de puissance à cause des pertes non négligeables engendrées par la commutation des interrupteurs. En plus on se trouve obligé d'associer plusieurs interrupteurs en série et en parallèle afin de respecter les limites physiques des interrupteurs utilisés. Donc l'utilisation des convertisseurs multi niveaux dans les applications de moyenne et haute puissances est proposée comme une solution à l'handicap technologique des semi-conducteurs.

Le concept de convertisseurs multiniveaux a été mis en place depuis 1975. Le terme multiniveaux a commencé avec les convertisseurs à trois niveaux. ultérieurement, plusieurs topologies de convertisseurs multiniveaux ont été développées.

L'onduleur multi niveaux présente plusieurs avantages, parmi lesquels on peut mentionner :

- La qualité d'onde : les convertisseurs multi niveaux peuvent non seulement générer les tensions de sortie avec une distorsion très faible, mais peut aussi réduire le dV/dt souligne, donc certains problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) peuvent être réduits.
- La tension de mode commun : les convertisseurs multi niveaux produisent une tension de mode commun plus réduite, donc une durée de vie des moteurs plus importante quand ils sont utilisés pour les entraînements électriques. En outre, la tension de mode commun peut être éliminée en utilisant des stratégies de modulation avancées .
- Courant d'entrée : les convertisseurs multi niveaux peuvent tirer un courant d'entrée avec une faible distorsion.
- Fréquence de découpage : les convertisseurs multi niveaux peuvent fonctionner à la fois à la fréquence fondamentale et à une fréquence de découpage élevée (MLI).

Il convient de noter qu'une faible fréquence de commutation signifie généralement des pertes réduites, donc un gain plus élevé dans le rendement du convertisseur.

Malheureusement, les convertisseurs multi niveaux présentent quelques inconvénients. Un désavantage particulier est un plus grand nombre de semi-conducteurs de puissance nécessaires, par rapport aux convertisseurs classiques.

L'objectif de ce travail est l'étude comparative structurelle et la technique de commande appliquées sur les onduleurs de tension multi niveaux cascade et NPC à diodes flottantes.

Notre mémoire s'articule sur quatres chapitres qui sont présentés comme suit :

le premier chapitre est dédié à la représentation général sur les différentes topologies des onduleurs de tension multi niveaux où nous avons donné leurs avantages et leurs inconvénients.

Le second chapitre est dédié à la présentation de quelques onduleurs multi niveaux en cascade, avec une rappelle sur l'onduleur deux niveaux, l'inconvénient de l'onduleur à deux niveaux avec une étude sur un onduleur multi niveaux trois et cinq niveaux triphasé et en fin une généralisation sur l'onduleur à N niveaux.

Le troisième chapitre est consacré à la description des onduleurs multi niveaux à structure NPC à diode flottante, avec une étude sur un onduleur multi niveaux à trois et cinq niveaux triphasé et en fin une généralisation sur l'onduleur à N niveaux.

Le quatrième et dernier chapitre est consacré à une étude comparative structurelle et la technique de commande appliquées sur un onduleur de tension cascade et NPC à diodes flottantes à 5 niveaux sont simulées et leurs performances comparées en terme de qualité de forme d'onde de tension de sortie.