

Introduction générale :

L'intégration des convertisseurs statique va atteindre 80% d'ici 2028 dans tous les équipements électriques[2]. La quantité de puissance transférée entre les entrées et les sorties est contrôlée en ajustant le rapport cyclique qui est égal au rapport entre le temps de fermeture et le temps d'ouverture de l'interrupteur de commutation.

Les domaines d'applications de ces convertisseurs sont principalement les applications domestiques (téléphone mobile, ordinateurs, électroménager), l'industrie automobile (avec l'apparition de véhicules hybrides et électriques), l'aéronautique (l'avion électrique), le domaine ferroviaire, les énergies renouvelables (panneaux solaires photovoltaïques, éoliennes), les réseaux de transport d'énergie électrique (les liaisons à courant continu), etc.

Les hacheurs sont des convertisseurs statiques continu-continu (DC-DC), permettant de générer une source de tension continue variable à partir d'une source de tension continue fixe. Ils se composent de condensateurs, d'inductance et d'interrupteurs statiques. Ils consomment moins de puissance. C'est pour cette raison que les hacheurs ont de très bons rendements[1].

Différentes topologies de l'hacheur peuvent être envisagée selon les besoins souhaités. Les structures les plus basique sont : hacheur série (buck en anglais), hacheur parallèle (boost) et hacheur série-parallèle (buck-boost). Noter que dans ce mémoire, nous utiliserons souvent l'appellation anglaise.

Le travail présenté dans ce mémoire s'inscrit dans le but d'étudier et de concevoir un convertisseur statique continu-continu (DC-DC) de type série-parallèle ou buck-boost. Notre objectif principal est concevoir un environnement pratique a base du microcontrôleurs Arduino permettant la mise en œuvre expérimentale de ce convertisseur.

Généralement dans ce genre d'application, on cherche à contrôler la tension de sortie du convertisseur. Cependant le convertisseur est un système non linéaire dont sa commande nécessite de développer un modèle linéaire équivalent adapter au condition de fonctionnement. En outre, dans certaines applications nous auront besoin d'une commande qui contrôle la tension de sortie bien qu'elle puisse aussi permettre d'asservir le courant d'entrée, le courant de d'inductance, ou bien la puissance de sortie.

Ainsi le travail est organisé comme suit :

Le premier chapitre sera consacré à une description générale sur le fonctionnement des convertisseurs statique de type DC-DC, et plus particulièrement le convertisseur buck-boost. A la fin de ce chapitre nous discuterons l'intérêt pour la conception de ce système.

Le deuxième chapitre présente une étude théorique détaillés sur la structure de convertisseur Buck-Boost boucle ouverte.

Le troisième chapitre sera consacré à la description détaillée de notre système en boucle fermé en deux parties. La première a pour objective de commander la tension de sortie seule. La deuxième traite la commande de la tension de sortie toute en contrôlant le courant de l'inductance. Cette technique de contrôle est connue sous le nom « peak mode control ».

Le quatrième chapitre présente implémentation pratique de notre système ainsi les résultats expérimentaux obtenus issu de cette réalisation. Aussi nous présentons les résultats de simulation obtenus à l'aide du logiciel Proteus.

Et nous concluons notre travail avec une conclusion générale et des perspectives.