

Electronique de puissance pour des aimants

Chaque application demande une électronique spécifique

Le convertisseur DC-DC représenté en (Figure 2), d'une puissance de 1kW, est destiné à alimenter des aimants correcteurs pour le synchrotron SOLEIL. Pour ce faire, le choix de la topologie du convertisseur se porte sur un hacheur 4Q (Figure 1) afin d'assurer une réversibilité en courant mais également la réversibilité en tension. Les interrupteurs sont des transistors de puissance de type MOSFET. Leur fréquence de découpage est de 100kHz. En entreaçant les commandes des 2 bras MOSFET du hacheur, la fréquence apparente dans la charge est doublée (200kHz, cf. Figure 3). Ces choix représentent un avantage indéniable dans le dimensionnement de filtre de lissage, ainsi que dans le comportement dynamique.

Pour assurer le comportement de la tension de sortie et du courant de sortie nous intégrons pour chaque grandeur physique un correcteur de type PI. Afin de garantir un bon fonctionnement des boucles imbriquées, la dynamique de la boucle de tension est nettement supérieure (facteur 5) à celle de la boucle de courant. Une exigence forte concerne l'overshoot en courant consécutif aux variations de courant : Il doit être nul.

Les caractéristiques fondamentales de ce convertisseur sont une faible ondulation de courant de sortie (de l'ordre de 10ppm du courant nominal), et une haute dynamique de réponse et cela avec un rendement élevé dans différentes conditions de charge.

Spécifications Techniques	Convertisseur ± 30
Tension de sortie	$\pm 30V$
Courant de sortie	$\pm 30A$
Tension d'entrée	85-265VAC ou 120-330VDC
Ondulation de sortie	10ppm du courant nominal
Topologie	Hacheur 4-Q DC/DC
Fréquence de découpage	100kHz
Filtre de sortie - Fréquence de coupure	<10kHz
refroidissement	ventilateur intérieur

Figure 1 spécifications du développement du convertisseur $\pm 30V$, $\pm 30A$

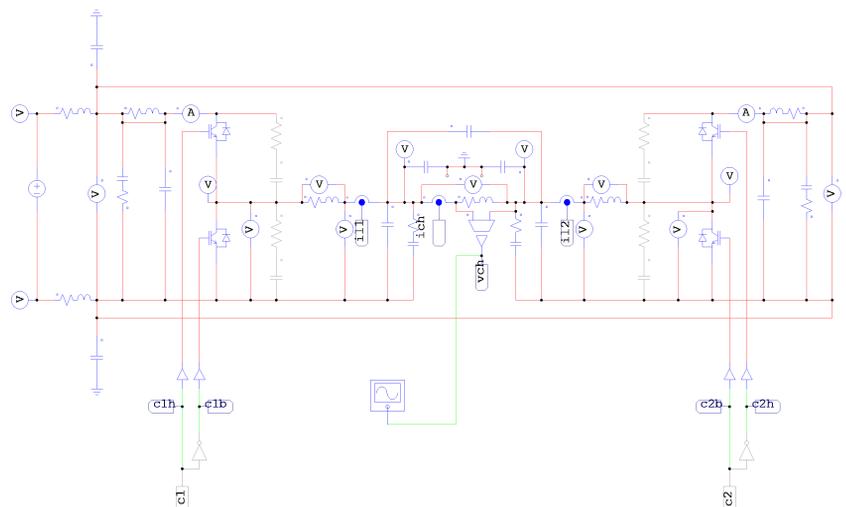
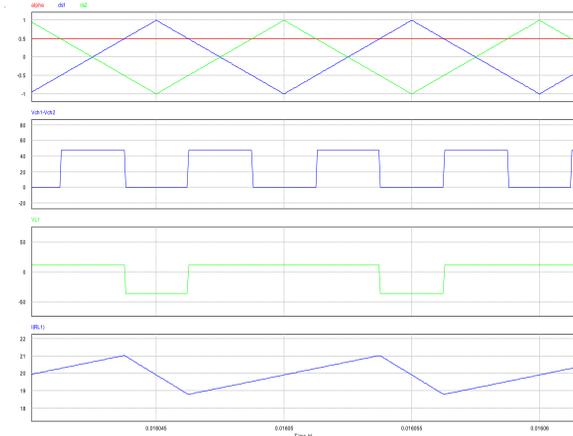
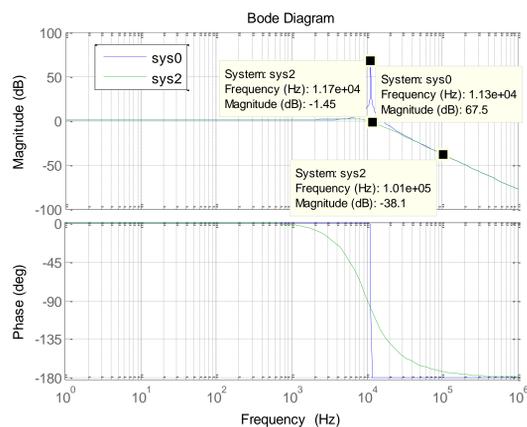


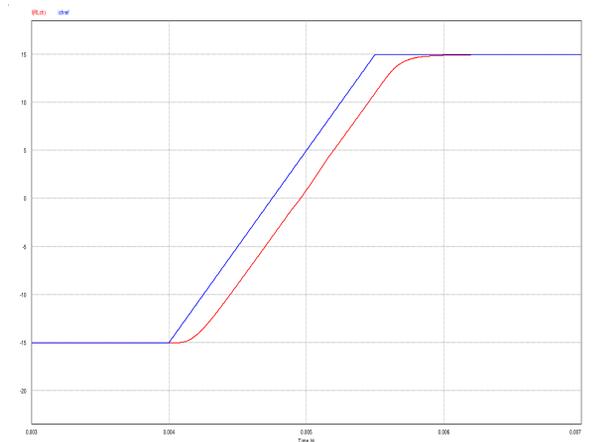
Figure 2 Schéma de puissance du convertisseur sous PSIM



Allure des principales grandeurs

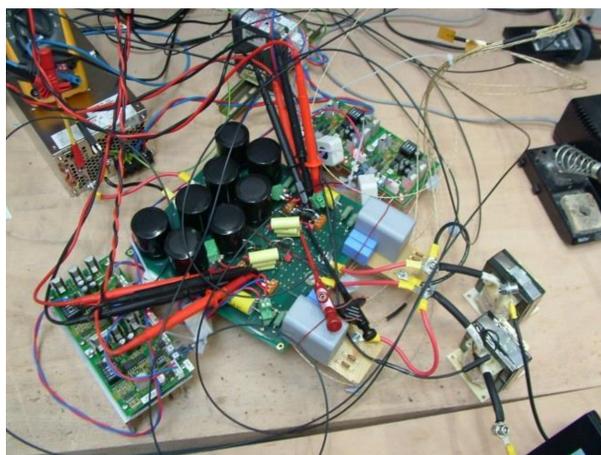


Bode du filtre de sortie avec et sans amortissement



Réponse du courant en boucle fermée

Figure 3 Résultats de simulation



Prototype



Signaux à l'ouverture des MOSFET

Figure 4 Résultats expérimentaux