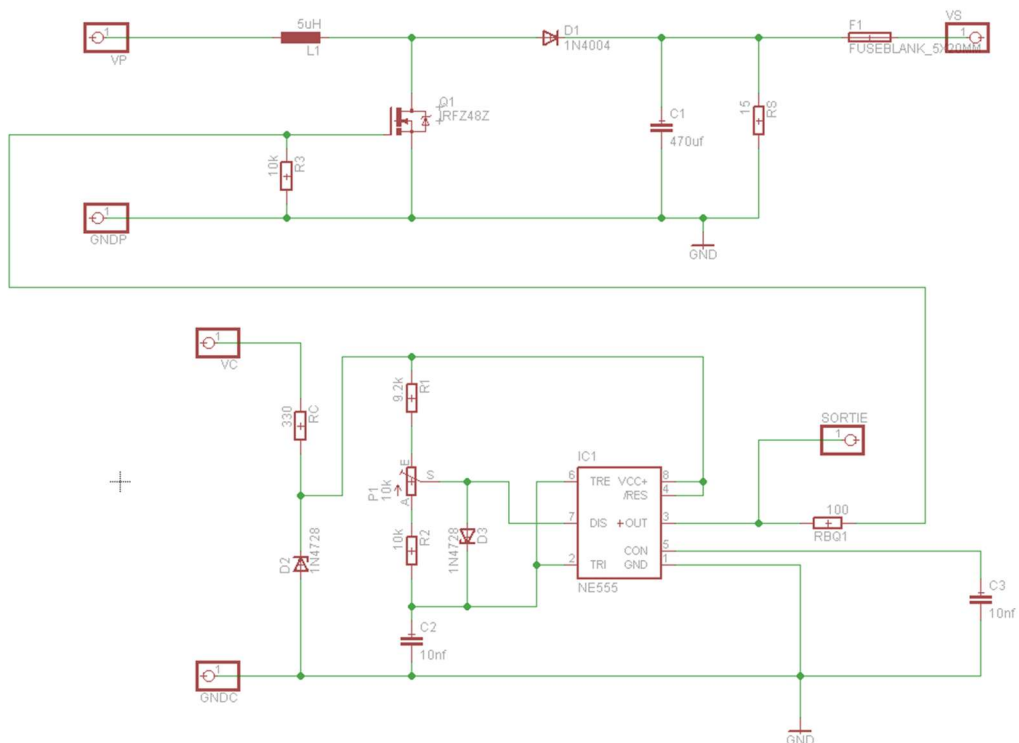


Fiche de vérification d'un Convertisseur Boost 12V-24V

1. Introduction

Le projet consiste à concevoir, réaliser et valider un convertisseur DC-DC de type Boost permettant d'élever une tension continue de 12 V à 24 V, dans le cadre d'un système embarqué. L'objectif est de garantir une tension de sortie stable tout en optimisant le rendement énergétique et en assurant la fiabilité du système.

Le convertisseur Boost repose sur le stockage et le transfert d'énergie via une inductance commandée par un MOSFET. Lors de la phase de conduction (MOSFET passant), l'inductance emmagasine de l'énergie. Lors de la phase de blocage (MOSFET ouvert), cette énergie est transférée vers la charge via la diode, ce qui permet d'augmenter la tension de sortie.



2. Inspection visuelle

Afin de savoir si le système est apte à fonctionner, il faut effectuer un diagnostic visuel de la carte électronique, on y regarde si :

- Les pistes de puissance sont larges et continues
- Aucun court-circuit n'est visible
- Polarités respectées
- Zone de découpage compacte
- Les soudures sont correctes

Une attention particulière a été portée à la séparation des zones de puissance et de commande ainsi qu'à la compacité de la boucle de commutation afin de limiter les perturbations électromagnétiques.

3. Test de continuité

Ensuite, il faut vérifier la continuité des pistes électriques afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de court-circuit pour cela on vérifie :

- Continuité Vin
- Continuité Vout
- Continuité GND
- Pas de court-circuit Vin/GND
- Pas de court-circuit Vout/GND

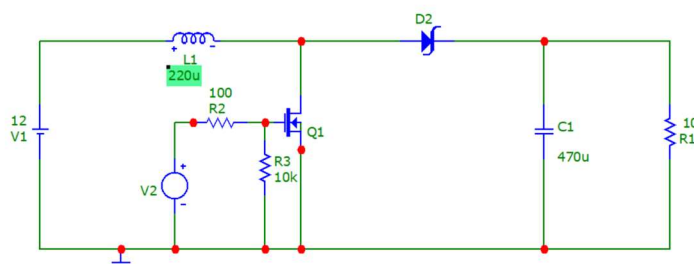
Ces vérifications permettent de garantir l'absence de défaut critique avant la mise sous tension, réduisant ainsi les risques de destruction des composants.

4. Vérification des composants

Le choix des composants a été réalisé en tenant compte des contraintes en tension, en courant et en fréquence de commutation afin d'assurer un fonctionnement fiable du convertisseur.

En tenant compte du schéma de simulation on vérifie :

- Inductance conforme
- Diode correcte (sens)
- MOSFET correct
- Condensateurs adaptés
- Résistances de feedback correctes



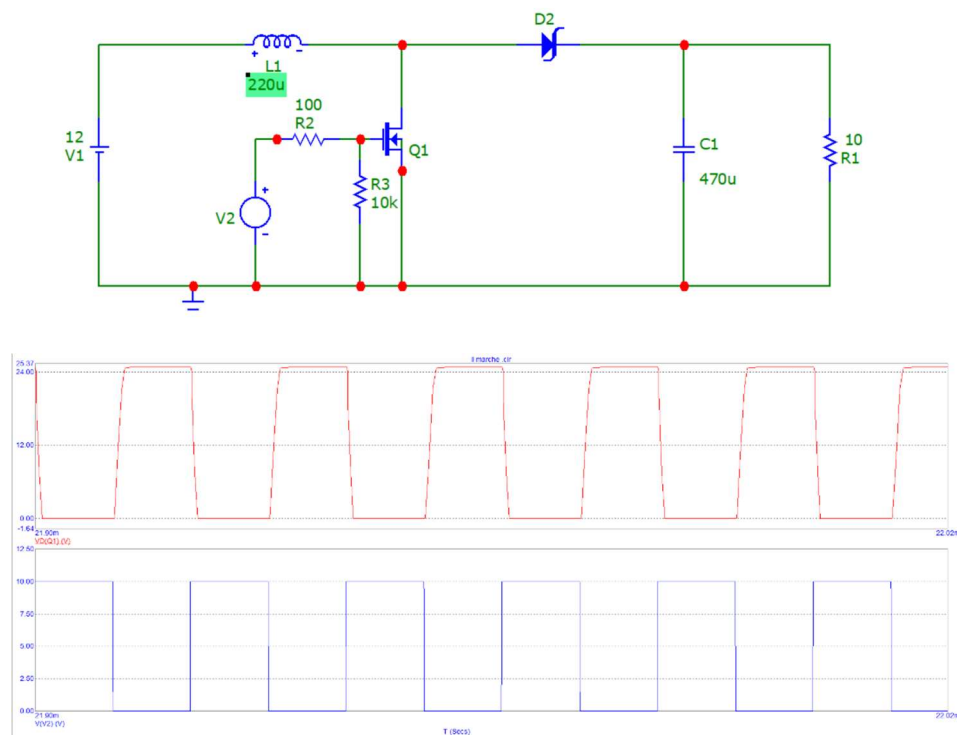
5. Mise sous tension sécurisée

Après s'être assuré de la forme visuelle cohérente du convertisseur, il faut effectuer une mise sous tension sécurisée grâce à un générateur de tension et veiller à respecter certains points :

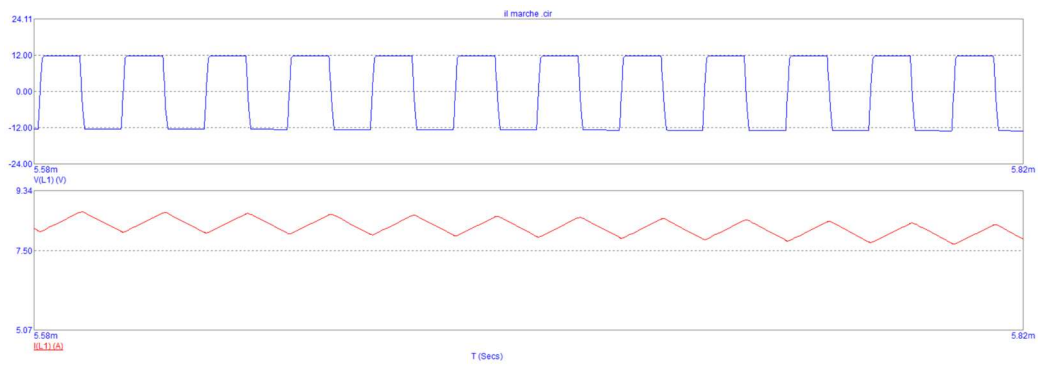
- Limitation de courant activée
- Alimentation partie commande puis puissance
- Montée progressive de la tension
- Surveillance consommation
- Aucune anomalie

6. Comparaison Théorique / Pratique

Afin que le convertisseur Boost fonctionne parfaitement, il est nécessaire que tous les paramètres soient respectés, plusieurs signaux sont attendus :

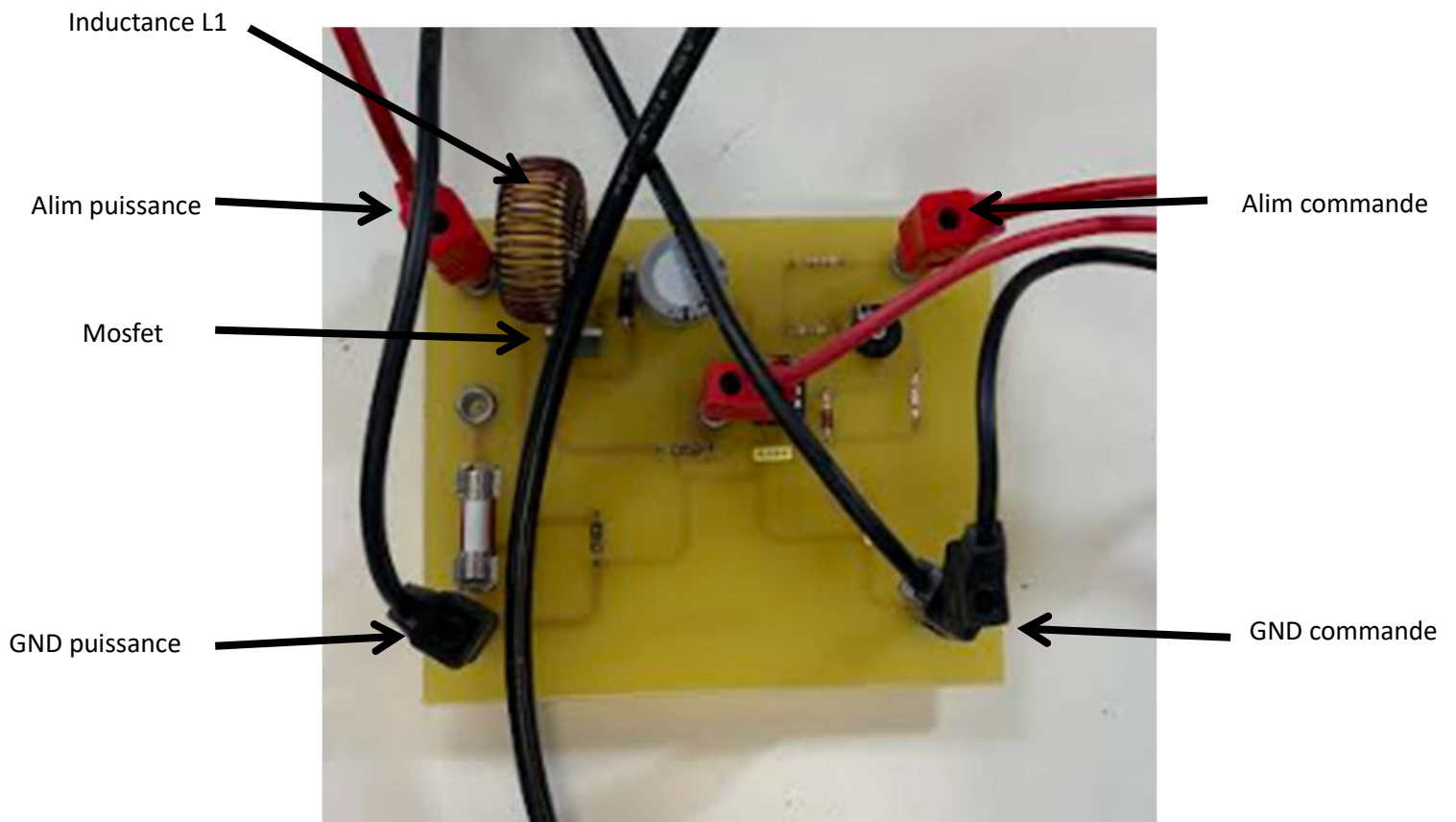


Commutation du Mosfet Q1



Tension et intensité de l'inductance

Il faut s'assurer de la commutation du Mosfet de puissance et de l'intensité de l'inductance L1 qui être un signal en dent de scie pour s'assurer de la bonne charge et décharge de la bobine.



Les écarts observés entre les valeurs théoriques et expérimentales s'expliquent principalement par les pertes dans les composants (diode, MOSFET, inductance) ainsi que par les effets parasites du circuit réel.

7. Test thermique

Il faut également vérifier le bon fonctionnement de certains composants, de manière à ce qu'ils ne surchauffent pas tel que :

- Si MOSFET OK
- Si Diode OK
- Si Inductance OK
- Si Pas de surchauffe

Une élévation de température modérée a été observée sur les composants de puissance, ce qui reste cohérent avec les pertes attendues dans le convertisseur.

8. Test en charge

Il a fallu effectuer des tests avec plusieurs valeurs de charges, légère, nominale et s'assurer d'une tension toujours stable

Le comportement du convertisseur reste stable en charge nominale, ce qui valide le dimensionnement des composants et la robustesse du système.

9. Analyse des résultats

Le fonctionnement observé est conforme au principe théorique du convertisseur Boost. L'augmentation de la tension de sortie est directement liée au rapport cyclique du signal de commande.

Les écarts mesurés sont principalement dus à la chute de tension de la diode, les pertes de commutation du MOSFET, la résistance série de l'inductance et les pertes dans les pistes du PCB

10. Améliorations possibles

Plusieurs axes d'amélioration peuvent être envisagés. Tels que l'optimisation du routage pour limiter les inductances parasites, l'amélioration du filtrage de sortie pour réduire l'ondulation et effectuer une étude du rendement global du convertisseur

11. Conclusion

Le convertisseur Boost réalisé permet d'élever efficacement la tension d'entrée conformément au cahier des charges. Les tests expérimentaux ont validé le bon fonctionnement global du système, avec une tension de sortie stable et un comportement conforme aux attentes.

Les écarts observés entre théorie et pratique mettent en évidence les limites du modèle idéal et l'importance des pertes dans les composants. Ce projet a permis de mettre en œuvre une démarche complète d'ingénierie, allant de la conception à la validation expérimentale.

Des améliorations restent possibles, notamment en optimisant le rendement et le choix des composants, ce qui ouvre des perspectives d'évolution du système.