

Compte rendu projet électronique 1A

Contexte – Présentation générale du besoin

L'objectif de ce projet est de réaliser un module de freinage pour une alimentation non réversible (pour une machine à courant continu par exemple).

Résultats attendus

On réalisera un module de freinage se branchant sur une MCC et s'alimentant avec le secteur.

On prend en contraintes de fonctionnement une tension comprise entre 12 et 48V et un courant de 12A.

On réalisera un boîtier avec deux emplacements pour des broches bananes 4mm sécurisées respectant la norme IP 3X (protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm) pour sécuriser notre module.

On cherche à ouvrir le circuit de l'induit et à le raccorder aux bornes d'une résistance afin que la puissance emmagasinée dans le moteur soit dissipée dans celle-ci au lieu d'être directement stockée dans un condensateur.

En effet, si on coupe l'alimentation de l'induit, le champ étant toujours alimenté, le moteur devient alors une génératrice à excitation séparée qui fonctionne à vide.

En raccordant une résistance R aux bornes de l'induit, la tension induite produit un courant circulant dans le sens inverse dans cette résistance. Il en résulte un couple de freinage d'autant plus grand que ce courant est grand.

La résistance R est choisie pour que le courant de freinage, soit environ deux fois le courant nominal.

Une interface H/M permettra de sélectionner les valeurs seuils (min et max) de la tension que l'on va réguler par ouverture et fermeture d'une résistance placée en parallèle du circuit; en se déplaçant dans un menu.

Un microprocesseur STM32 communique en utilisant le protocole I2C avec un afficheur.

Pour l'interface H/M, nous avons besoin de:

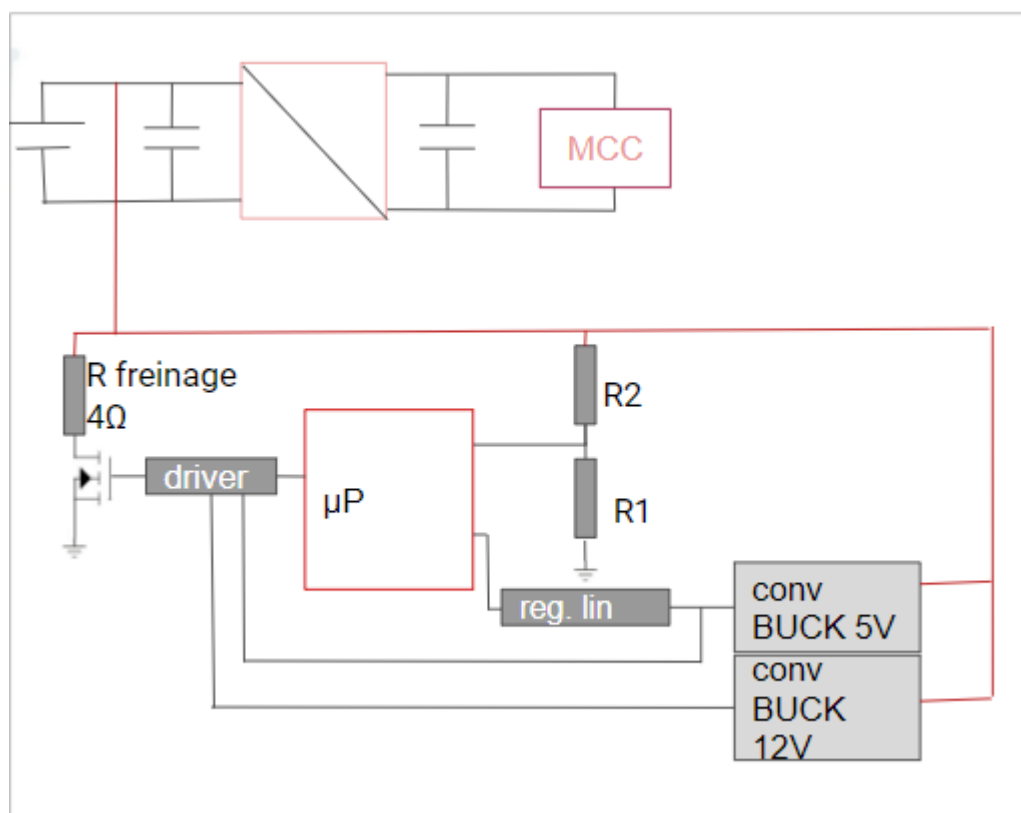
- 1 afficheur 2x16
- 2 boutons
- 1 potentiomètre

On considère alors le matériel suivant pour notre projet:

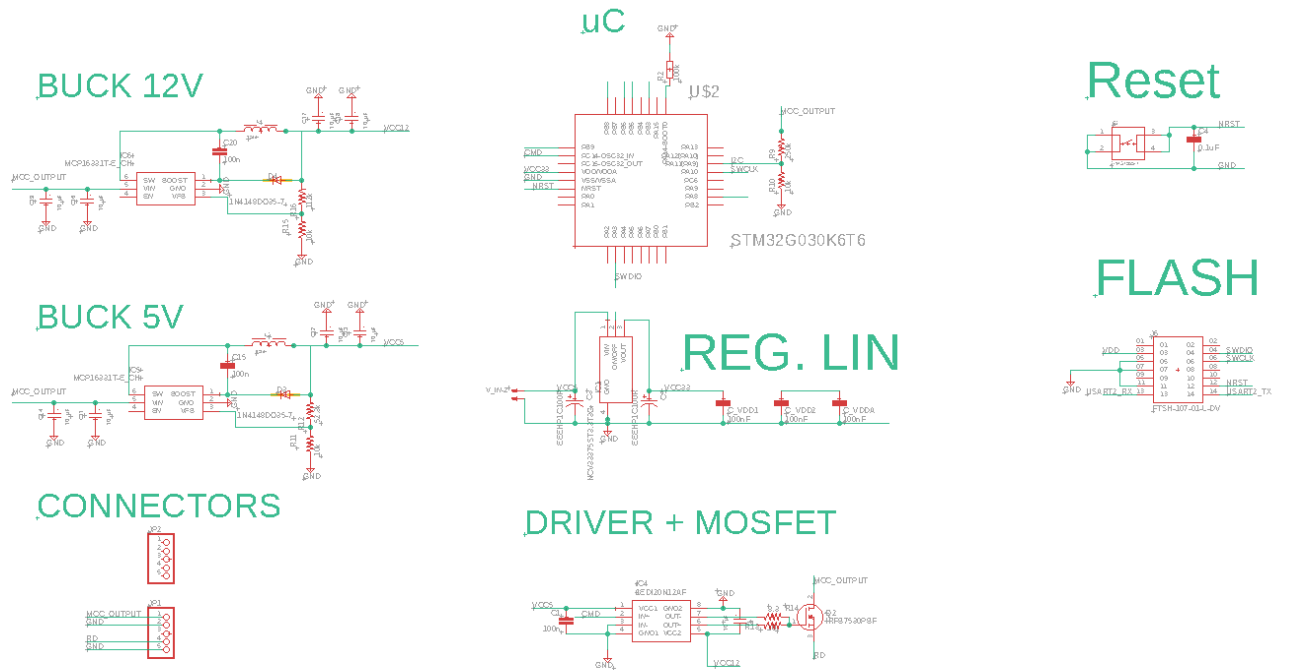
- MOSFET canal N 60V - 3.3V IRFB7530
- Driver de MOSFET
- Résistance de puissance (série E12: 3.9 Ohms; puissance max dissipée: 576W)($P=U^2/R$)
- Microprocesseur STM32G030K6T6

- Composants RLC
- Display Grove 16*2 LCD (Tension d'utilisation: 3.3V à 5V; interface I2C)
- Boutons
- Potentiomètre
- Convertisseur BUCK MCP16331T

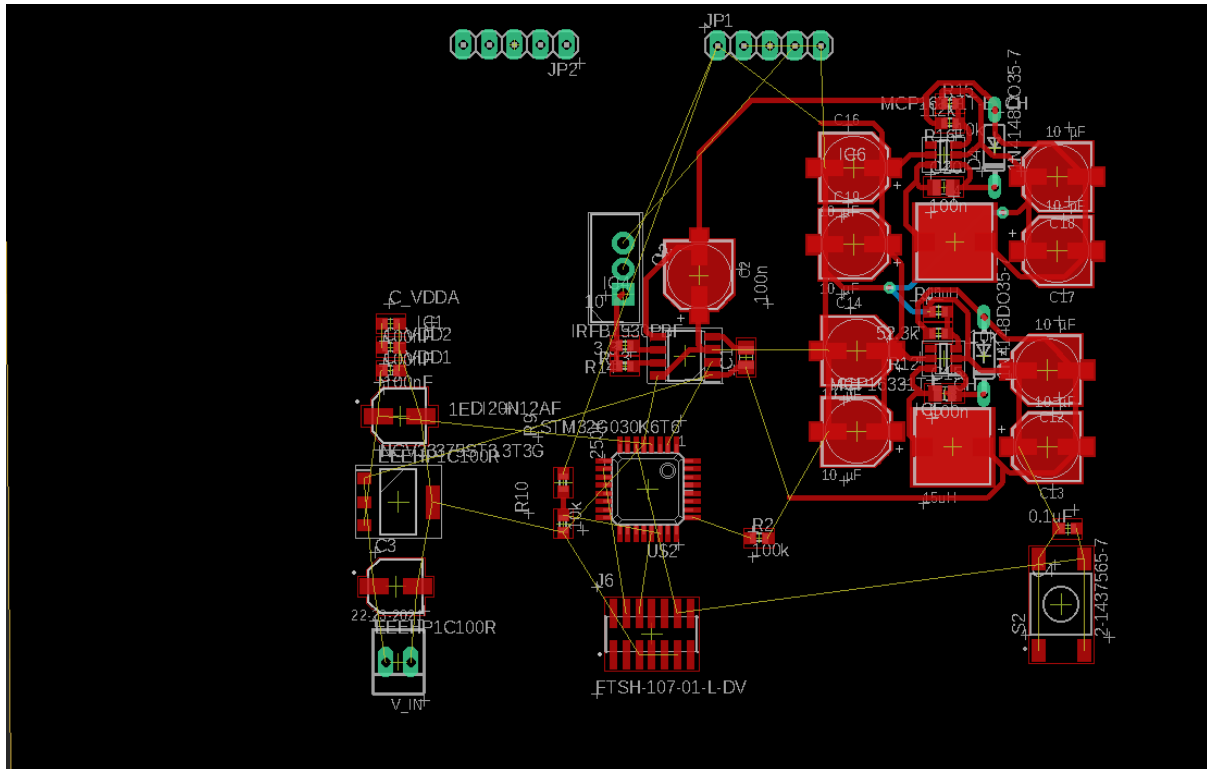
Montage du module de freinage:



Voici le schéma global implémenté sur eagle:

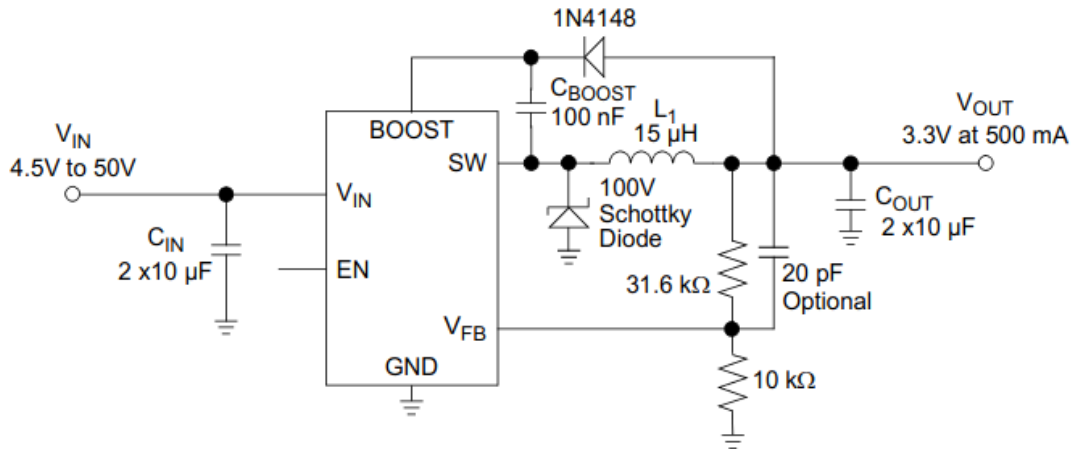


Le travail de création de la board est entamé, voici notre avancement.

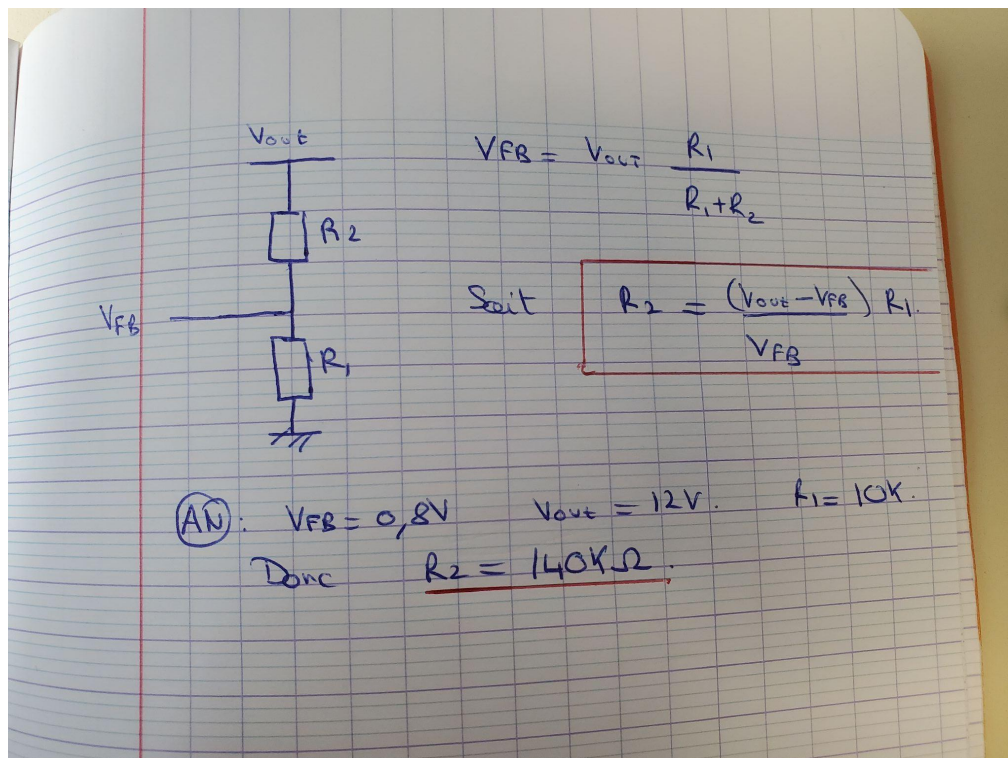


Nous allons expliquer chacune des parties de ce PCB global.

Montage pour le convertisseur buck :



Résistance de $10\text{k}\Omega = R_1$; Résistance de $31,6\text{k}\Omega = R_2$. Ces valeurs sont valables si on veut une tension de sortie égale à 3.3V. Or, notre 2e Buck doit avoir 12V en sortie. On doit recalculer R_2 de telle sorte que $V_{fb}=0.8\text{V}$. Voici le détail des calculs.

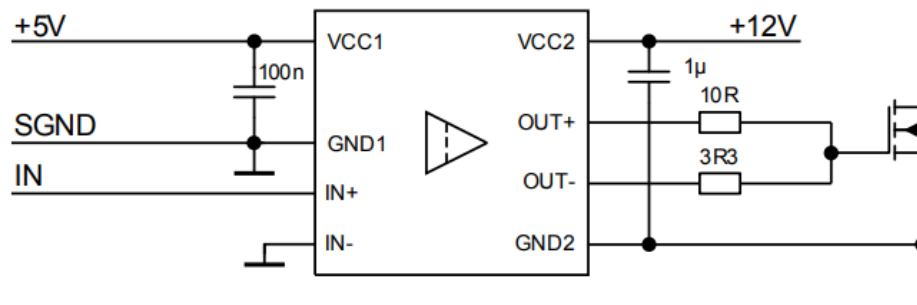


Pour déterminer R_2 , on effectue un calcul: On sait que $V_{fb}= 0,8\text{V}$ et $V_{fb}=(R_1/R_1+R_2)*V_{out}$ donc $R_2= R_1* (V_{out}-V_{fb})/V_{fb}$

Pour avoir du 5V, $R_2= 52\text{k}\Omega$

Le PCB est imprimé et soudé il ne reste plus qu'à le tester.

Montage du driver: on reproduit le montage trouvé dans la datasheet. Nous avons choisi ce driver car c'est celui qui doit être associé au transistor Mosfet.



le PCB est imprimé il faut le souder et le tester.

Sonde de tension:

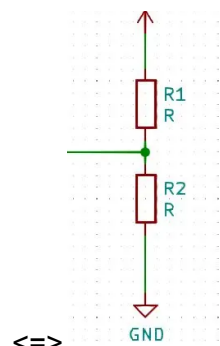
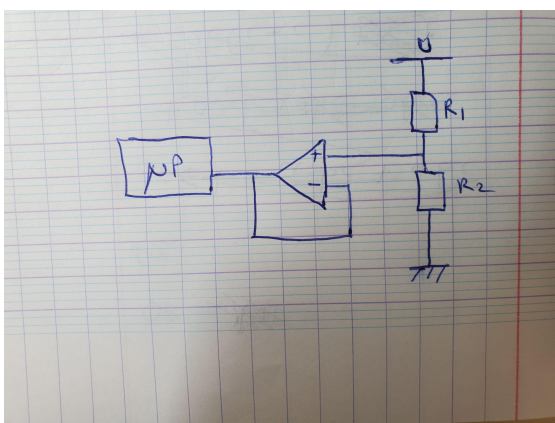
Elle nous permet de prélever la tension en sortie de la MCC afin de déterminer l'ouverture ou la fermeture du circuit de décharge à l'aide d'un traitement numérique effectué par le microprocesseur.

Étant donné que ce dernier n'admet qu'une tension max de 3,3V, et que la tension en sortie de la MCC peut atteindre un pic de 80V, on cherche à passer de 80 V à 3,3V on utilise pour cela un pont diviseur de tension, de coefficient 1/25.

Au départ nous voulions utiliser un pont diviseur de tension suivi d'un suiveur (impédance d'entrée infinie) pour que les résistances soient considérées en série mais finalement, compte tenu de l'impédance d'entrée du microprocesseur très élevée, on n'utilise pas d'AOP (montage suiveur) avec $R_1=250k\Omega$ et $R_2=10k\Omega$.

Le choix de résistances d'un ordre de grandeur du $k\Omega$ nous permet de bien dissiper la chaleur.

Modification Diviseur de tension :



Contraintes de planning

On s'attachera à respecter le planning suivant:

12/04/22 : Début du projet

19/04/22: Commande de composants effectuée et cahier des charges complété

09/05/22 : Diagrammes de Gantt et d'architecture effectués

17/05/22 : PCB unitaire réalisé

24/05/22 : PCB complet réalisé

01/06/22 : Fin du projet

Contraintes de budget

On se limitera à un budget de 50€.

Résumé de la partie software:

-PCB unitaires réalisés sous eagle.

-PCB Global bien entamé.

-PCB unitaire buck en test.

-Il reste à souder et tester le PCB driver plus Mos, terminer le PCB global (déjà entamé).