

# Compte rendu projet électronique 1A: Partie Hardware

## **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. Le boîtier sera réalisé 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.

Nous cherchons 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.

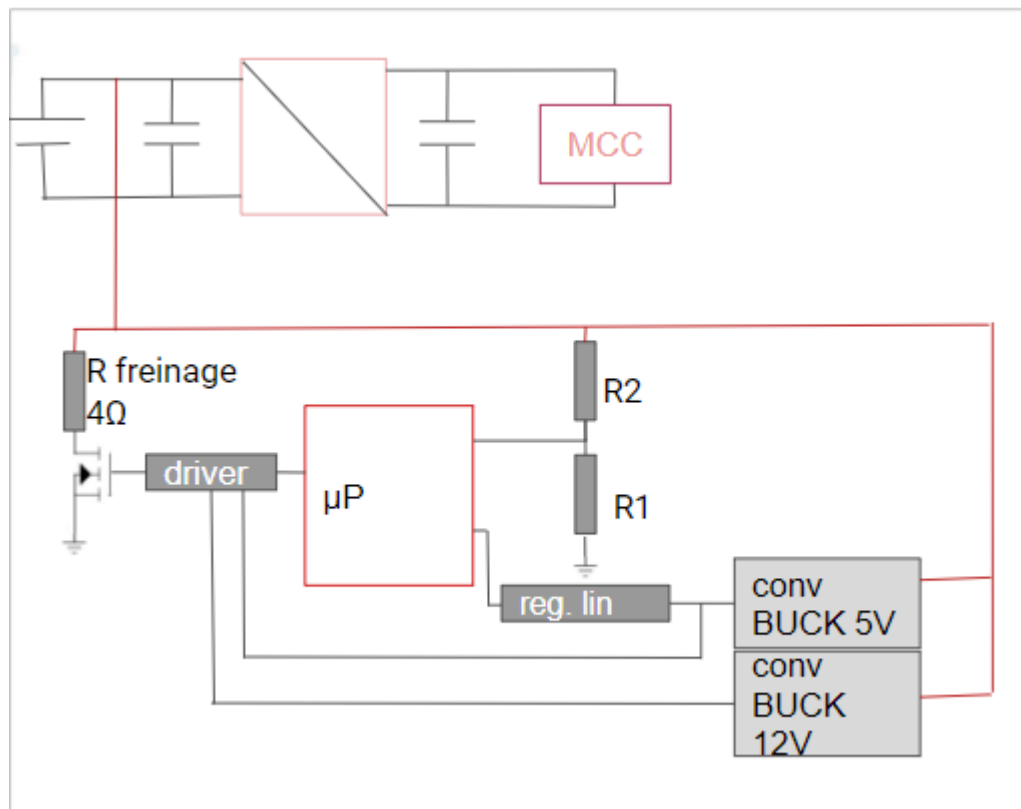
Une interface H/M permettra de sélectionner les valeurs seuils (min et max) de la tension que l'on va réguler par ouverture et fermeture d'une résistance placée en parallèle du circuit; en se déplaçant dans un menu.

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

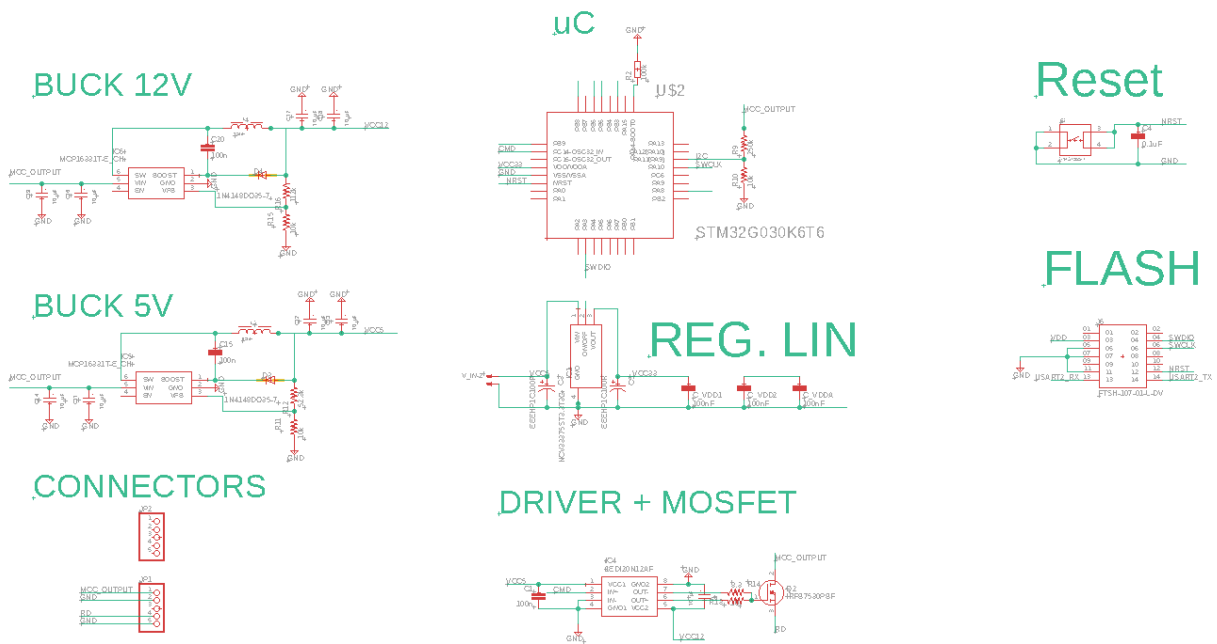
On considère alors le matériel suivant pour notre projet:

- 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:



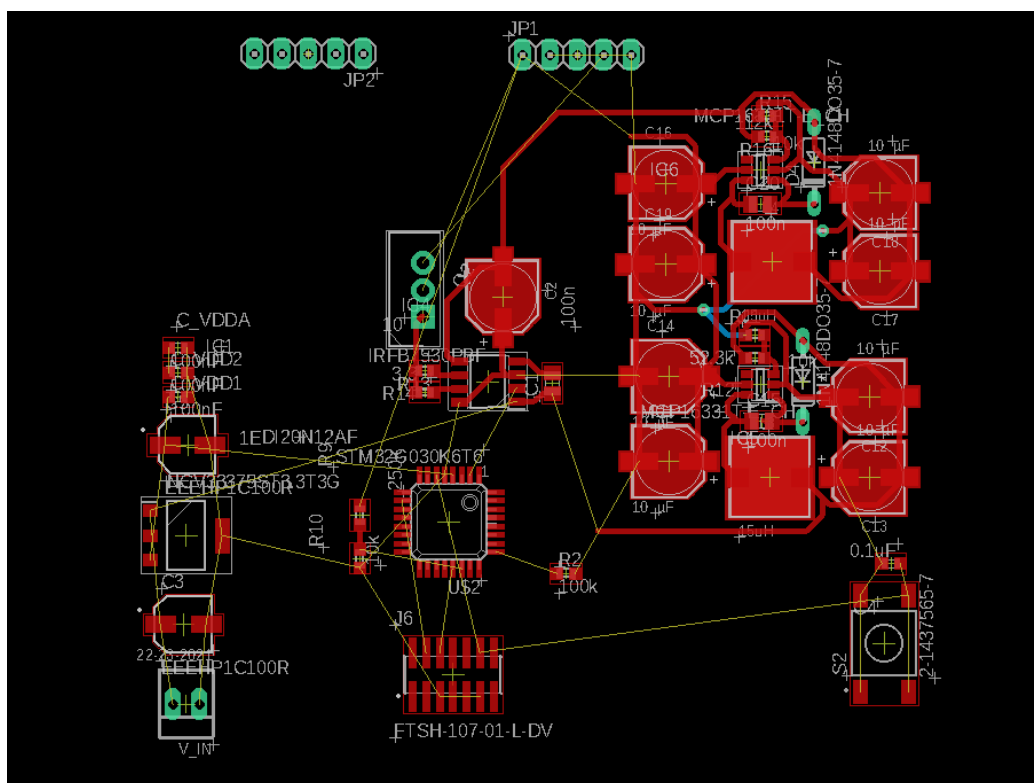
Voici le schéma global implémenté sur eagle:



Pour réaliser les schéma eagle il vous faut récupérer les empreintes et le symbole (librairie) des composants snapeda. Nous avons déjà effectué ce travail vous trouverez donc les composants en ouvrant les fichiers eagle sur qui se trouvent sur github. Si vous souhaitez vérifier les composants utilisés pour le convertisseur buck et le driver, il suffit d'ouvrir les datasheet de ces composants pour les récupérer. Nous allons préciser tout cela dans ce qui suit.

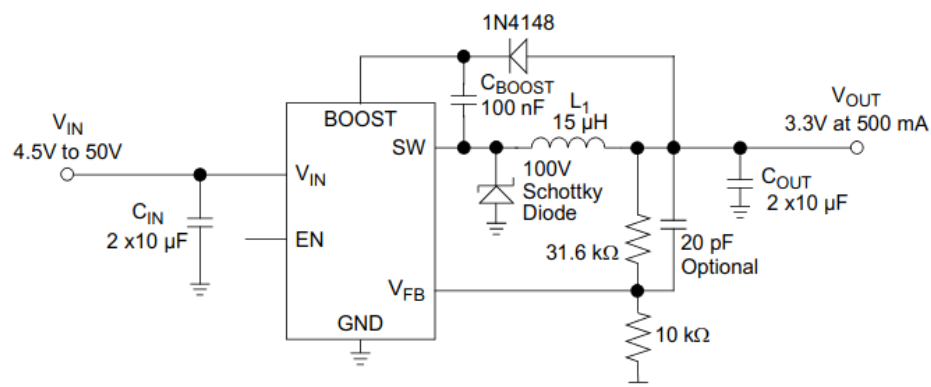
S'il est nécessaire d'ajouter un composant qui n'a pas d'empreinte déjà existante, vous avez la possibilité de créer une empreinte par vous même. Cela n'a pas été notre cas.

Le travail de création de la board complète est entamé mais pour continuer il est nécessaire d'être sûr du fonctionnement des pcb unitaires, voici notre avancement.

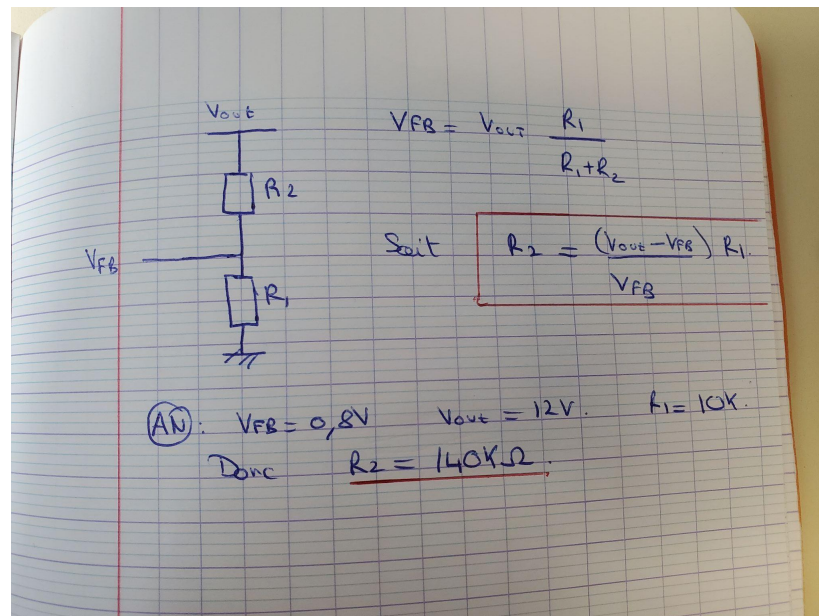


Ce PCB global est composé de plusieurs parties:

**Le buck :**



Résistance de  $10k\Omega = R_1$ ; Résistance de  $31,6k\Omega = R_2$ . 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  $V_{fb}=0.8V$ . Voici le détail des calculs.

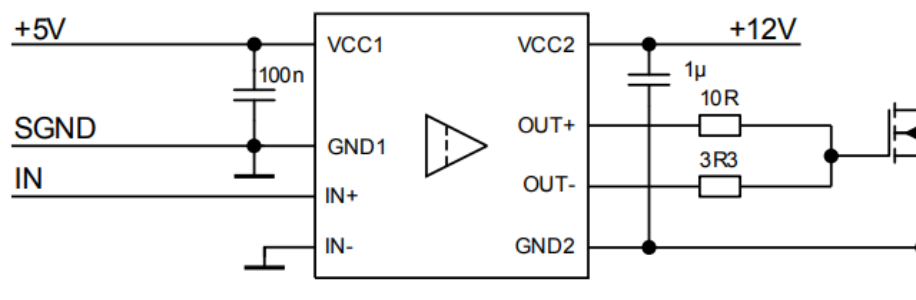


Pour déterminer  $R_2$ , on effectue un calcul: On sait que  $V_{fb} = 0,8V$  et  $V_{fb} = (R_1/R_1+R_2)*V_{out}$  donc  $R_2 = R_1 * (V_{out}-V_{fb})/V_{fb}$

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

Le PCB est imprimé et soudé.

**Le 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:

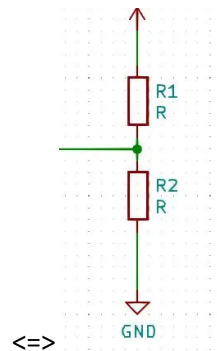
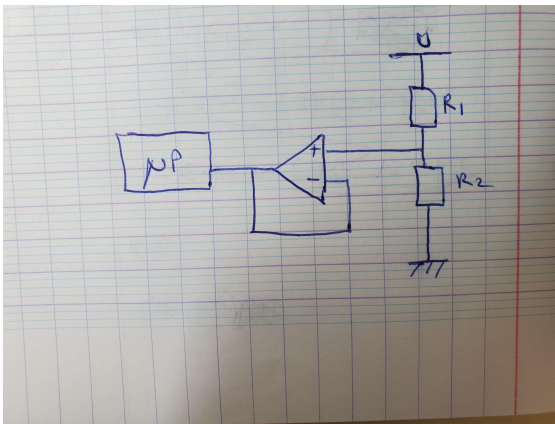
Elle nous permet de prélever la tension en sortie de la MCC afin de déterminer l'ouverture ou la fermeture du circuit de décharge à l'aide d'un traitement numérique effectué par le microprocesseur.

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 :



#### Résumé de la partie hardware:

- 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).