



ADH2O

Alimentation à découpage 2v - 25v / 20A V 1.0

Concepteur : Asl (Alain)
Expérimentateur : fc89 (Francis)
Support électronique : JCV (Jean-Claude) et Asl

Remerciements particuliers à Francis (fc89) pour avoir réalisé, testé et mis au point l'ensemble de ce projet.

Fichiers nécessaires :

- ADH2O v1.0 Schématique.pdf
- ADH2O v1.0 Liste des composants.pdf
- ADH2O v1.0 Face composants.pdf (typon)
- ADH2O v1.0 Face soudure.pdf (typon)
- ADH2O v1.0 Implantation des composants.pdf
- ADH2O v1.0.gif (pour repérage des traversées)

CARACTÉRISTIQUES	2
FONCTIONNEMENT	2
Sources d'alimentations	2
Tensions nécessaires	3
Alimentation à découpage proprement dite.....	3
C6BIS	5
Sécurité courant.....	5
RÉALISATION DE LA CARTE	6
Les selfs.....	7
La résistance mesure du courant R18.....	7
Radiateurs.....	7
Carte sur entretoises	7
ÉTALONNAGE	8
Modes de fonctionnement	8
Étalonnage de la mesure courant.....	9
MISE EN SERVICE	10
Modes de branchement.....	10

CARACTÉRISTIQUES

Carte double face 160mm x 200mm

Sources d'alimentation possibles :

- 1/ par batterie 12v
- 2/ par alimentation secteur (transformateur et pont redresseur extérieurs)

Tension de sortie réglable de 1,2v à 25v (*avec alimentation secteur*)

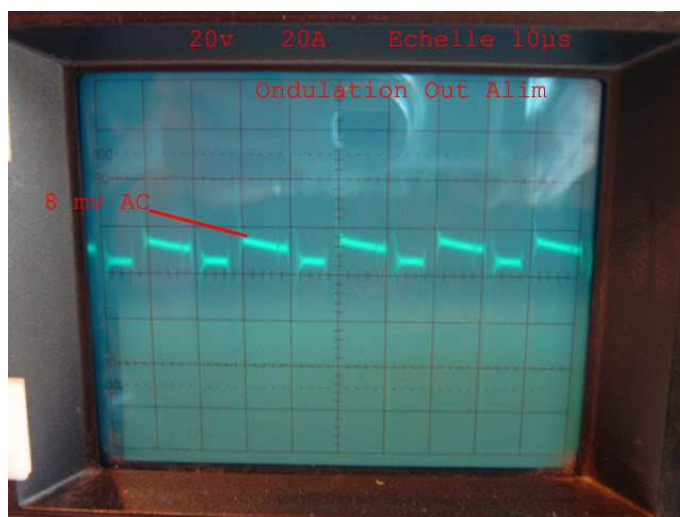
Avec +12v disponible sur le connecteur de sortie permettant d'alimenter l'électronique de la carte d'application (courant max 500/600mA).

Sécurité courant ajustable et débrayable.

Rendement :

Alimentation par secteur : U sortie **25v/20A = 87%**

Ondulation en sortie : 8mv pour 20v/20A



FONCTIONNEMENT

Sources d'alimentations

C'est en J1 qu'arrive l'alimentation générale de la carte :

1. Soit 12v si batterie
2. Soit environ 35v si alimentation secteur.

Dans ce cas, le bloc d'alimentation (externe) doit se composer d'un transformateur de 220/**24v maximum** et pouvant délivrer la puissance dont vous aurez besoin.

Tous nos essais ont réalisés avec un transformateur 24v/25A.

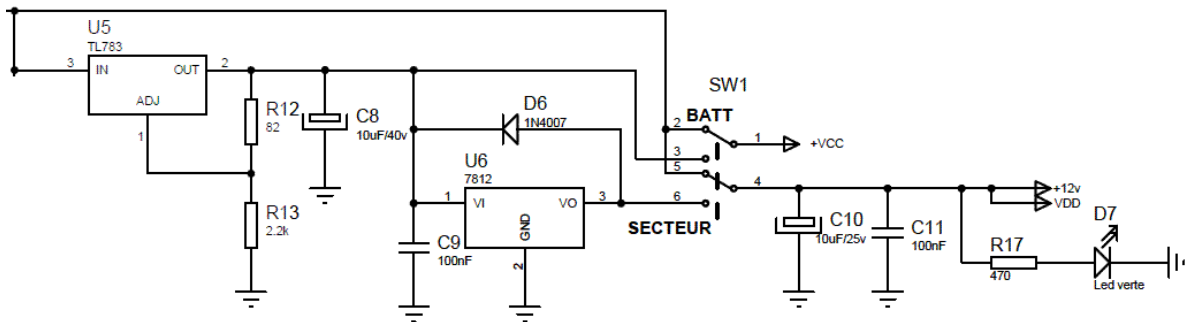
Et avec bien sûr le pont de diodes de puissance nécessaire (un condensateur de 47nF doit être impérativement être branché en parallèle sur chacune des diodes du pont).

Le filtrage de la tension d'entrée est assuré en interne par les condensateurs C15... C18.

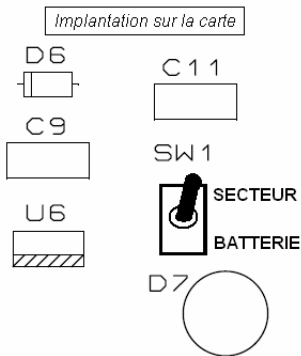
Tensions nécessaires

La tension d'entrée, si alimentation par secteur, est d'environ 35v.

Afin de respecter les différentes tensions d'alimentation maximales des circuits utilisés et pour éviter les problèmes de dissipation thermique, les VCC des différents circuits intégrés sont générés par deux régulateurs :



- Le TL783 qui fournit une tension de 25,5v alimentant entre autres les ampli op (LM324) et le régulateur 7812.
- Le régulateur 7812 alimentant les cis "basse tension" : CD4013 et 555.



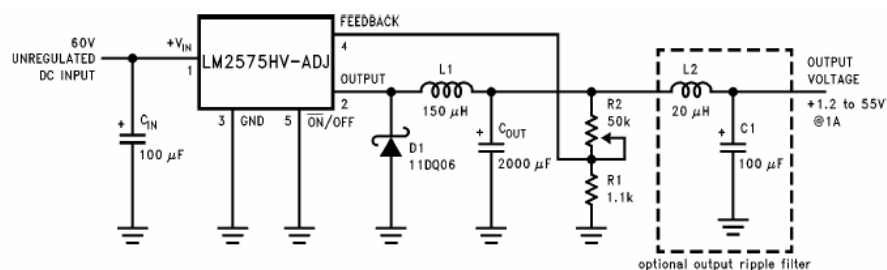
L'interrupteur SW1 est à positionner suivant la source d'alimentation d'entrée, soit batterie soit secteur.

ATTENTION : Si changement de la source d'alimentation, de batterie à secteur en particulier, il est impératif de correctement positionner SW1 AVANT toute mise sous tension.

SINON, RISQUE DE DESTRUCTION DES CIS !

Alimentation à découpage proprement dite

Nous utilisons un circuit spécialisé, le LM2575 (buck converter) dont le schéma d'utilisation de principe est le suivant :



Néanmoins, le LM2575 ne pouvant délivrer que 1A maximum, ceci est bien loin du courant dont nous avons besoin.

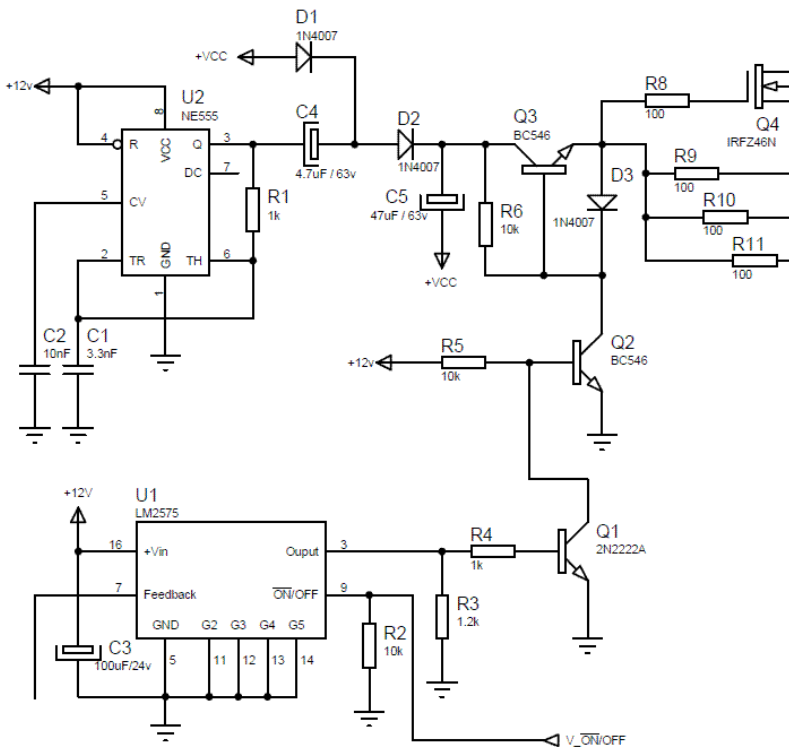
Pour réaliser cette "amplification" de courant nous avons donc rajouté plusieurs mosfets en parallèle qui seront eux-mêmes pilotés par le LM2575.

Apparaît alors la contrainte classique dans ce genre de montage : obligation de rajouter un circuit bootstrap afin de commander correctement les mosfets (de canal N).

En effet, la charge étant située "en bas" (sur la source des mosfets), s'ils ne sont commandés que par une tension de +VCC par exemple, lorsqu'ils conduiront, la tension sur la source sera égale à +VCC.

Et VCC sur le gate et VCC sur la source entraîne l'arrêt de la conduction.

C'est pour cela qu'il nous faut commander les mosfets par une tension de : $VCC + 12v$.



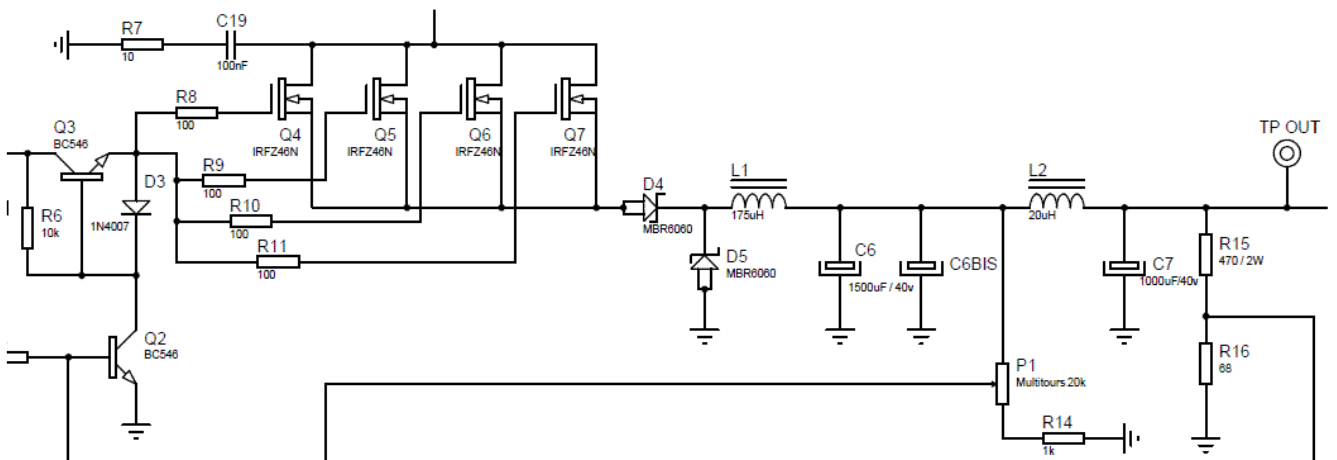
Le circuit boot-strap est composé de U2, D1, D2, C4 et C5.

U2 est monté en oscillateur qui fournit des créneaux de 12v à une fréquence d'environ 166khz.

Le montage doubleur de tension C4, D1, D2 et C5 permet donc de recueillir en C5 une tension continue égale à :

$$VCC + 12v.$$

Et ce sont les créneaux de U1 qui commandent les quatre mosfets montés en parallèle (Q4... Q7) :



Nous retrouvons ensuite le montage classique buck avec L1/C6 et D5.

C6BIS

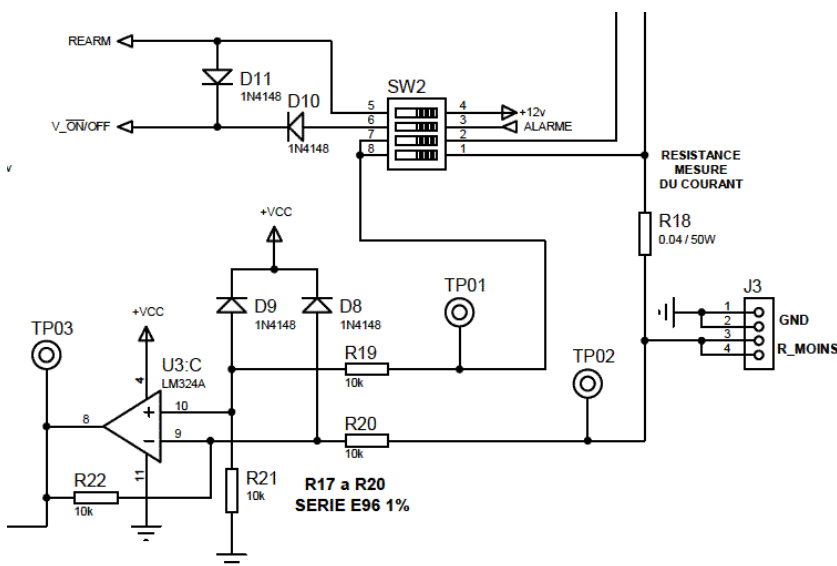
N'a été rajouté sur le typon que pour une amélioration éventuelle des performances.

Mais vous constaterez par vous-mêmes que les performances de cette alimentation sont déjà excellentes !

P1 permet de régler la tension de sortie et le filtre L2/C7 permet d'atténuer l'ondulation de la tension présente en TP OUT.

Sécurité courant

Une résistance de puissance (R18 = 0,04Ω/50W) intégrée sur la carte est utilisée pour mesurer le courant circulant dans la carte d'application branchée sur l'alim :

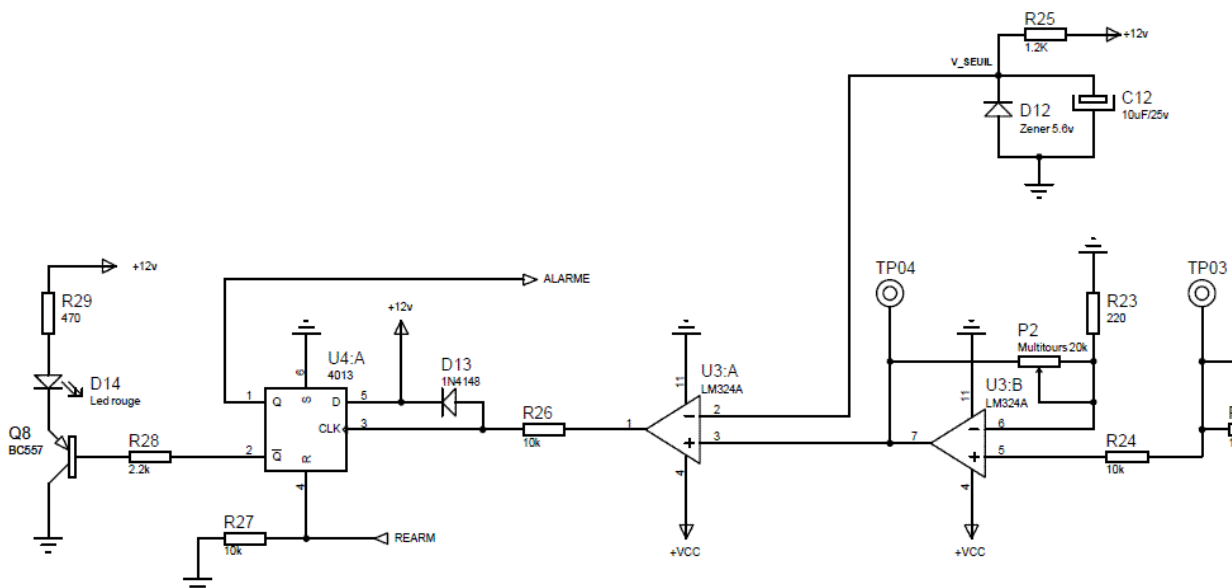


Le courant circulant dans cette résistance étant directement proportionnel à la tension à ses bornes (voir loi d'Ohm !!!), nous mesurons la tension à ses bornes grâce à U3:C monté en ampli différentiel.

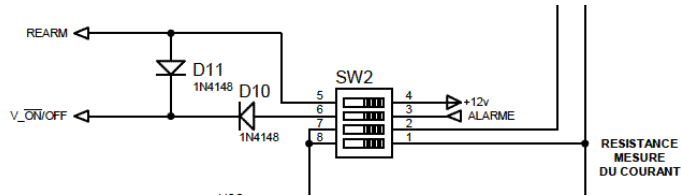
En TP03 nous recueillons la tension (ou le signal) égale à la tension (ou signal) aux bornes de R18.

La tension en TP03 est amplifiée par U3:B réglable par P2 (voir procédure d'étalonnage).

Il ne nous reste plus qu'à comparer cette tension (TP04), proportionnelle au courant qui circule dans R18 et donc dans la carte d'application, à une tension de référence (5,6v par D12).



Dès que la tension en TP04 sera supérieure à 5,6v, cela indiquera que le courant circulant dans la carte d'application est supérieur au seuil préalablement défini (par P2).



Dans ce cas la sortie U3:A passera à 1 et déclenchera U4:A qui provoquera l'alarme courant (signal ALARME) qui bloquera U1 (signal V_ON/OFF) :

Cette alarme est mémorisée par U4:A et ne pourra être remise à zéro que manuellement (signal REARM).

RÉALISATION DE LA CARTE

Comme indiqué précédemment, sur une carte double face de dimensions 160mm x 200mm.

Mais pourquoi une si grande carte et pourquoi ne pas l'avoir fait en simple face ?

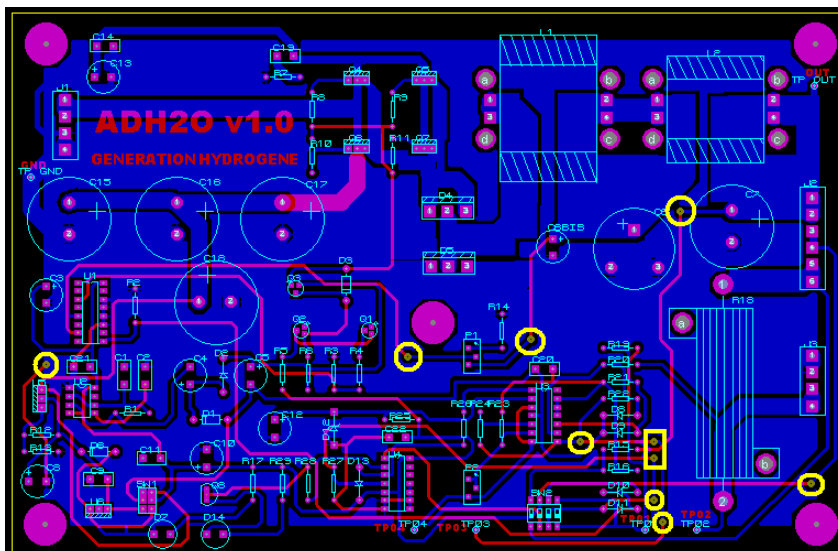
Et c'est une question qui revient souvent...

C'est uniquement pour que cette carte puisse être réalisée par tous, avec les moyens du bord, avec nos matériels de gravure.

Et pour cela, si les pistes sont très fines (deux pistes peuvent très bien passer entre chaque patte d'un ci), la carte sera irréalisable.

Prenez l'exemple d'Elektor et de Kudelsko par exemple. Beaucoup de cartes simple face mais totalement irréalisables pour les particuliers que nous sommes.

Mais il est vrai qu'ils vendent leurs cartes, donc...



Pour la gravure, chacun a sa méthode et je vous renvoie éventuellement sur notre Forum où la méthode avec toner donne des résultats assez surprenants (contactez **fc89**).

Double face oui, mais tout n'étant pas parfait, il y a quelques traversées à réaliser (signalées en jaune sur le fichier ADH2O v1.0.gif).

Traversées avec des chutes de pattes de résistances par exemple.

Attention, certaines pattes de composants sont à souder des deux côtés (face composants ET soudure).

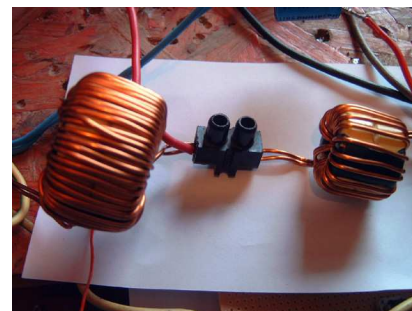
Les selfs

L1

Réalisée sur un tore référencé 212 0982 chez Radio Spares.
30 tours de fil Ø1,5mm **doublé**.

L2

Réalisée sur un tore référencé 212 0875 chez Radio Spares.
8 tours de fil Ø1,5mm **doublé**.



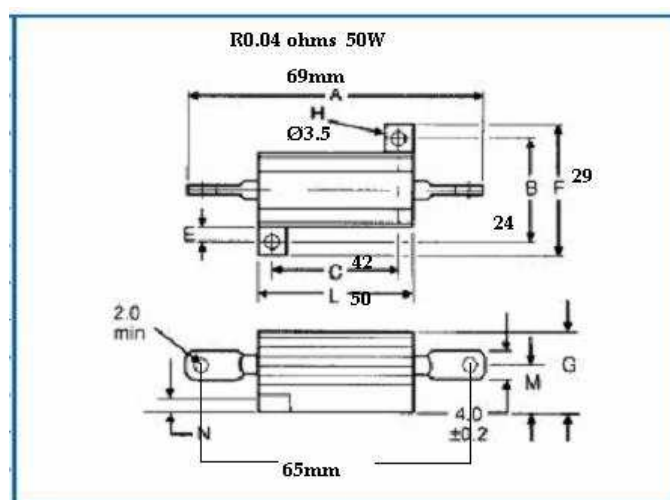
Précision : Le nombre de tours dans une self est égal au nombre de fois que le fil passe à l'intérieur du tore.

Un simple fil ne faisant que "passer" à l'intérieur d'un tore constitue une self d'un seul tour !

Pour nos selfs, le fil étant doublé, pour L1 par exemple, vous devez donc avoir 60 fils qui passent à l'intérieur du tore.

Chacune des selfs est fixée sur la carte par l'intermédiaire de deux colliers rislan (trous prévus à cet effet).

La résistance mesure du courant R18



Nous avons employé une résistance de 0,04ohm/50W.

Nous n'avons malheureusement pas de référence à communiquer puisque, comme tout à chacun dans nombre de cas, elle a été achetée sur Ebay.

Mais, hormis l'empreinte pour insertion sur la carte, vous pouvez employer n'importe quel modèle, voire d'une autre valeur (voir chapitre "Étalonnage").

Radiateurs

Les mosfets, les diodes de puissance ainsi que les régulateurs doivent obligatoirement être munis d'un radiateur correctement dimensionné.

Carte sur entretoises

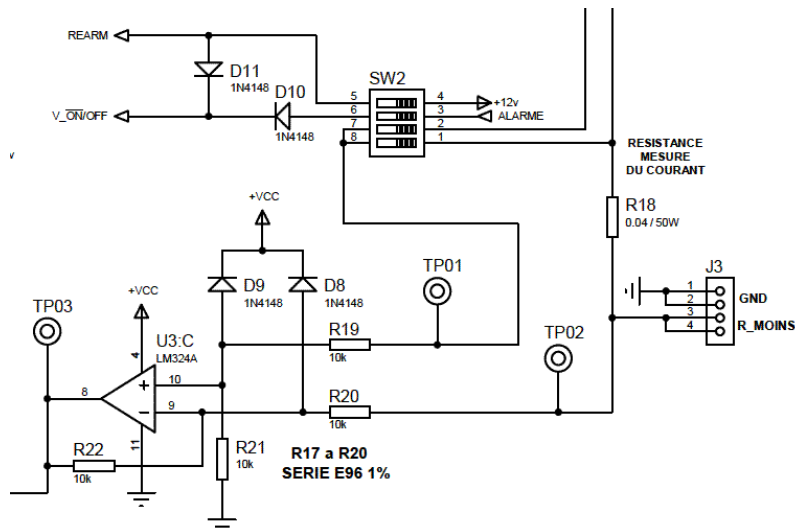
Quatre grandes pastilles à chaque coin de la carte plus une autre au milieu doivent être utilisées pour monter la carte sur entretoises d'une hauteur de 5mm environ.

Précaution indispensable pour protéger la carte contre d'éventuels courts-circuits si cette dernière était posée directement sur l'établi du labo (avec autres objets métalliques : pattes de composants, etc...).

ÉTALONNAGE

Modes de fonctionnement

Les quatre interrupteurs du switch SW2 permettent de définir les modes de fonctionnement de la carte.

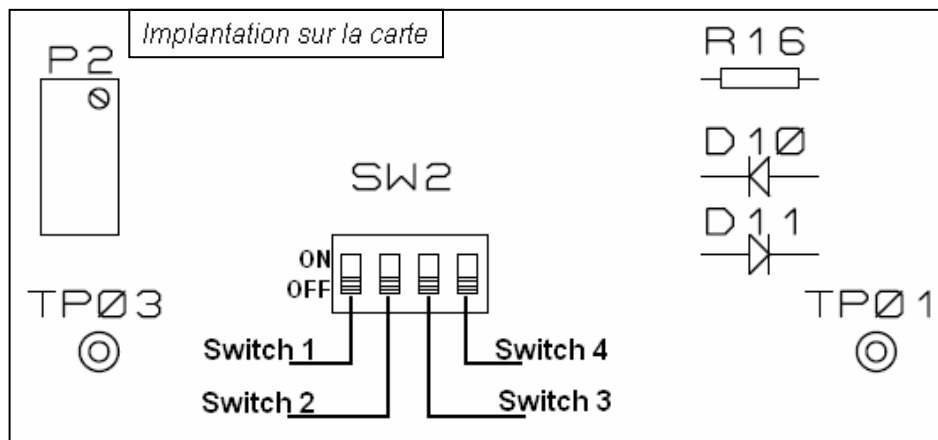


Switch 1 : Envoi la tension aux bornes de R18 à l'ampli U3:C pour la mesure du courant (mode normal).

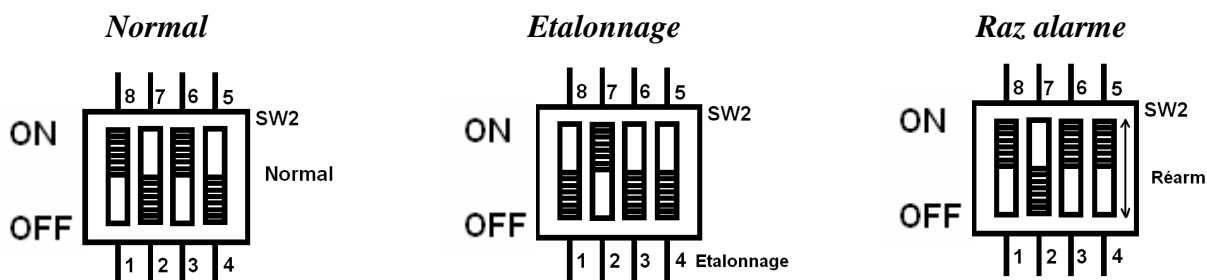
Switch 2 : Si positionné, c'est la tension issue du pont diviseur R15/R16 qui va à U3:C (pour étalonnage).

Switch 3 : Si positionné, laisse transiter le signal "ALARME" vers U1 ce qui aura pour effet de stopper l'alimentation (mode normal).

Switch 4 : Permet de remettre à zéro l'alarme courant et de revenir en fonctionnement normal.



Positions des switches suivant les modes :



Si le switch 4 doit être manœuvré, il doit l'être rapidement : OFF/ON/OFF, tel un bouton poussoir.

Jamais les switches 1 et 2 ne doivent se trouver ensemble sur ON !

Étalonnage de la mesure courant

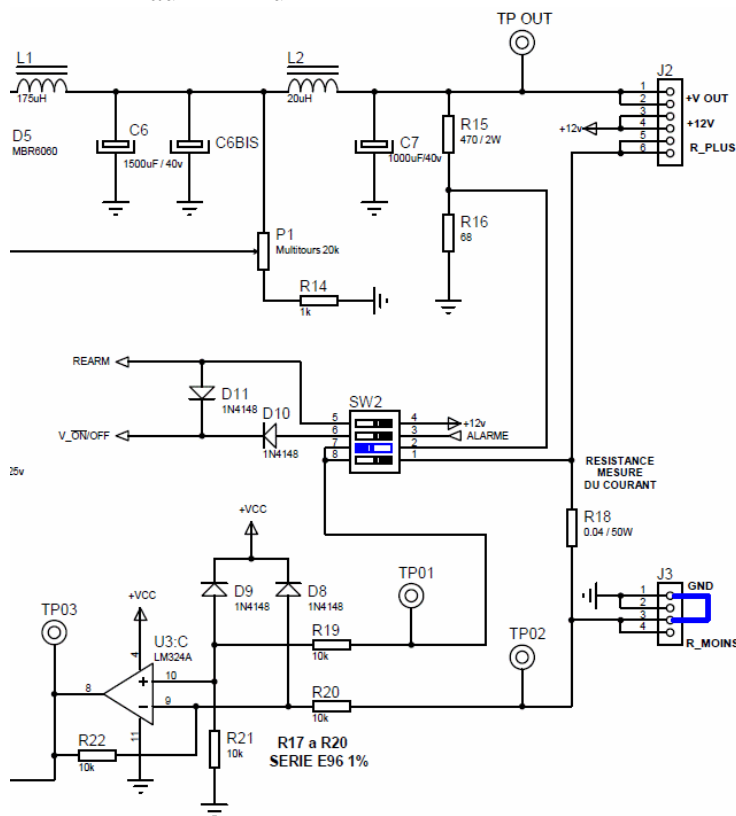
Permet de définir le courant à partir duquel, si atteint ou dépassé, le signal ALARME sera généré et stoppera l'alimentation.

En rapport bien sûr avec la valeur de la résistance R18 que vous aurez mise.

Nous supposons que vous avez opté (comme nous) pour une résistance de 0,04ohm/50W.

Préalables :

- Aucune charge connectée sur J2
- Relier 1 et 3 de J3
- Positionner les switches de SW2 en mode "étalonnage"
- P1 au minimum



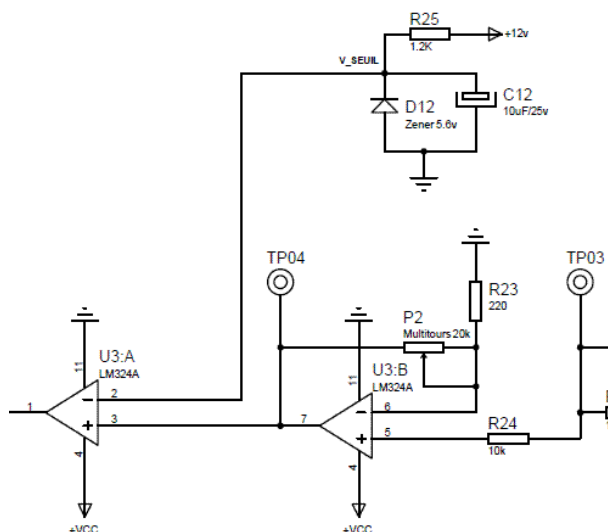
Supposons que nous voulions "protéger" notre alimentation et interdire que le courant dépasse 15A.

A 15A, la différence de potentiel aux bornes de R18 sera donc :

$$0,04 \times 15 = 0,6v (*)$$

Nous allons donc "simuler cette tension de 0,6v et l'envoyer à U3:C.

Manœuvrer P1 jusqu'à avoir 0,6v en TP03.



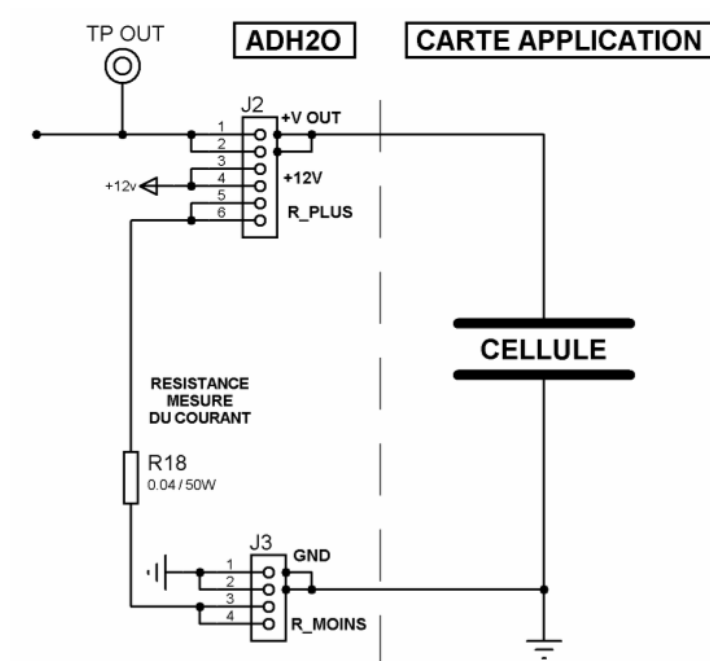
Puis régler P2 pour obtenir 5,6v en TP04.

Votre sécurité courant est donc maintenant étalonnée à 15A !

Il va de soi que vous pouvez sélectionner n'importe quel autre courant, il suffit de reprendre le même calcul qu'en ().*

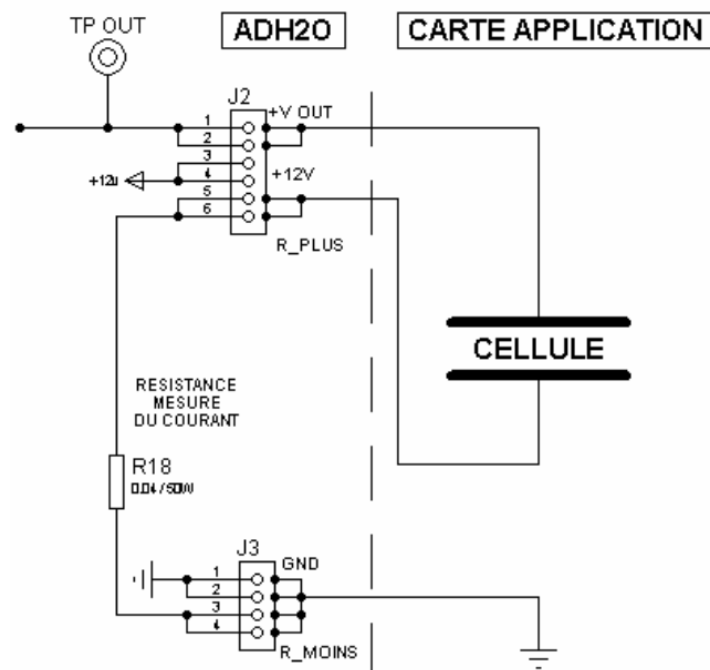
MISE EN SERVICE

Modes de branchement



Vous connectez la charge directement à l'alimentation sans utiliser la sécurité courant.

J'ai représenté ici notre cellule mais toute autre charge peut y être connectée (ampli, moteurs, etc...).



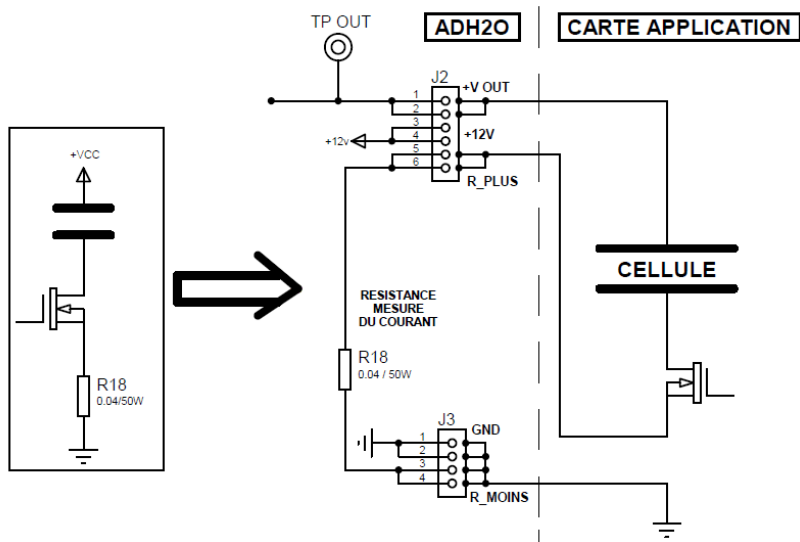
Vous connectez la charge directement à l'alimentation en utilisant la sécurité courant.

*Bien sûr toujours débrayable par le switch 3 de SW2 (signal ALARME).
Mais même dans ce cas, R18 "prélèvera" toujours une certaine tension ($f_{courant}$).*

:

Ou bien votre charge n'est plus alimentée en continu mais est drivé par un interrupteur électronique, mosfet(s) par exemple.

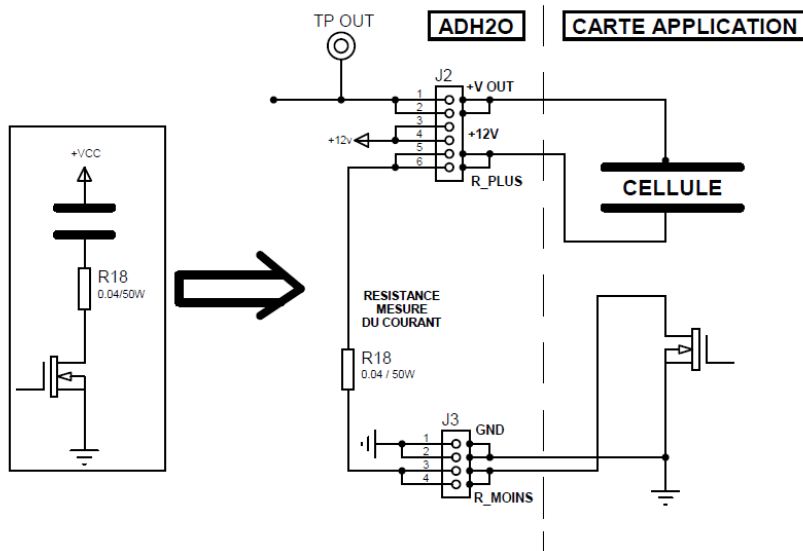
Dans ce cas, vous avez le choix entre deux solutions :



1/ La résistance de mesure de courant est connectée à la masse.

Probablement le cas le plus fréquemment rencontré.

Mais attention tout de même, car supposons que vous utilisiez pour R18 une résistance de 0,1ohm, à 20A nous aurons une tension de 2v aux bornes de cette résistance. Et donc 2v soustrait de l'amplitude du signal de commande (sur le gate) du ou des mosfets.



2/ La résistance de mesure de courant est connectée sur le drain du mosfet.

C'est la présence des deux connecteurs de sortie qui permettent cette disposition.

Solution que je préconise pour les raisons évoquées plus haut.

Voilà, tout est branché et réglé ?

Il n'y a plus qu'à mettre en marche !

En espérant que ce petit produit vous rende de très bons services...

Sous réserve d'erreurs ou omissions...

Le 1er juillet 2010

Asf

Droits d'utilisation

Le présent document peut être librement diffusé, mais toujours dans son intégralité.

Tous les droits sur le contenu de ce document, textes et schémas qui l'accompagnent, demeurent la propriété exclusive de *Génération Hydrogène*.

De ce fait, toute reproduction partielle est strictement interdite.

L'auteur ne pourra être tenu pour responsable d'aucune conséquence directe ou indirecte résultant de la lecture et/ou de l'application décrite dans le présent document.

Toute utilisation commerciale est interdite sans l'accord express de l'administrateur de *Génération Hydrogène*.