

Génératrice portable Construction d'une alimentation stabilisée en tension portable

Jérôme GRARD

27 août 2014

Ce document a pour but de présenter les travaux de recherche permettant de construire une alimentation stabilisée en tension portable. Cette alimentation a pour contraintes d'utiliser des pièces récupérées en priorité —pour alléger les coûts— et de fonctionner avec des piles AA (LR6) de sorte à pouvoir les remplacer facilement et à moindre coût.

Ce document a été édité en \LaTeX — Diffusons le logiciel libre!
Mes autres projets sur [http ://the-destiny.no-ip.org](http://the-destiny.no-ip.org)

Table des matières

1	Schéma électronique	2
1.1	Choix	3
1.2	Boitier	3
2	Calculs	4
2.1	Valeur de R1	4
2.2	Calibration à 5V	4
2.3	Fonctionnement de la jauge	5

1 Schéma électronique

Schéma général extrait de la datasheet, présente l'environnement de l'alimentation à découpage :

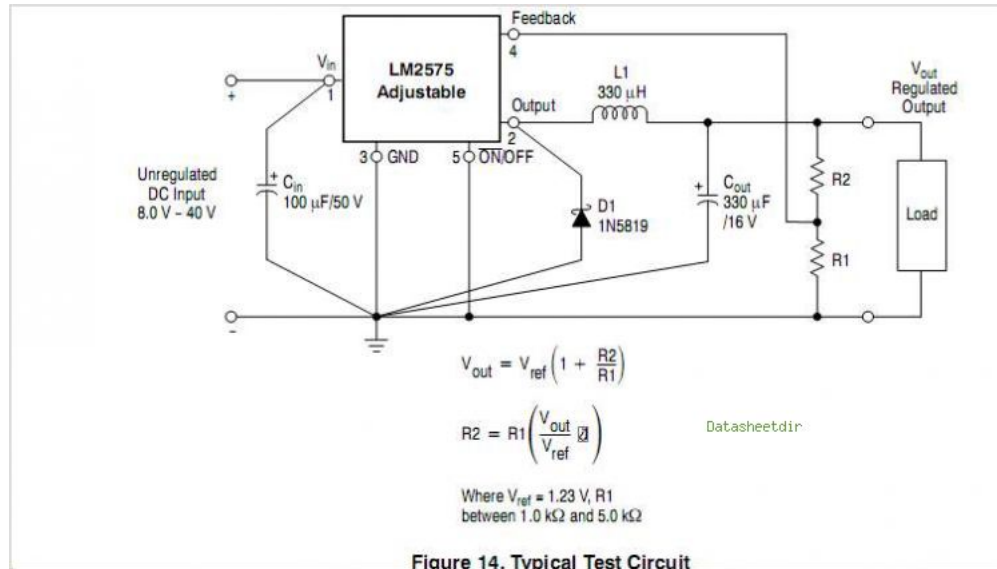
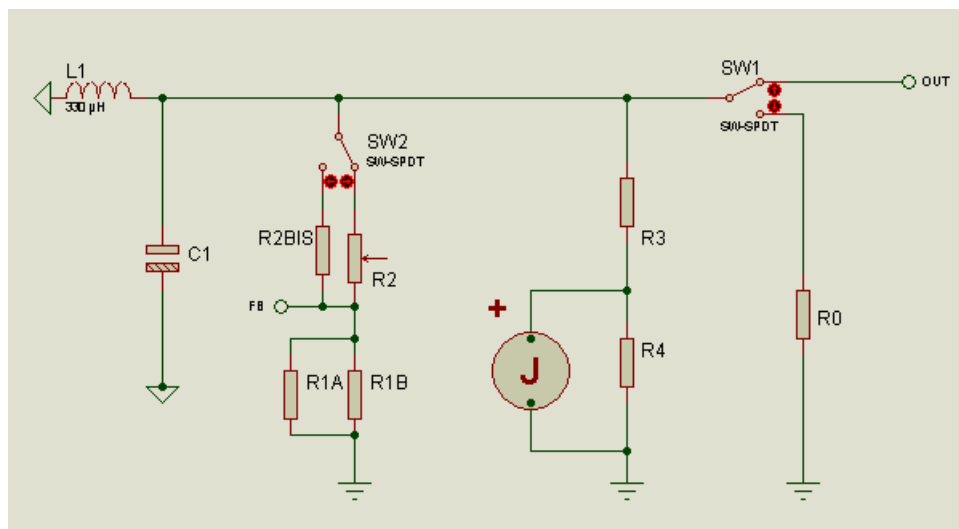


FIGURE 1 – Schema électronique général

Le schéma suivant présente les ajouts fait en sortie du montage de sorte à bénéficier de toutes les fonctions demandées dans le cahier des charges. Les noms des résistances utilisés ici resterons valable durant toute la documentation ; leur valeurs seront calculés dans la partie 2.



1.1 Choix

Nous avons choisi la série LM 2575 pour deux raisons.

- Alimentation à découpage
- Capable de délivrer une intensité de plus d'une ampère

Nous avons alors eu le choix entre plusieurs modèles, le T ou le HV, de même que les composants stabilisés ou ajustable. Le HV sert aux dispositifs ayant une grande plage de tensions en entrée, alors que le T est plus restreint. Compte tenu de notre utilisation, nous prendrons donc un T¹. Concernant le choix entre un composant stabilisé ou ajustable, nous prendrons un ajustable car cela figure dans la spécification initiale.

1.2 Boitier

Pour le boitier nous prendrons un TO 220, car il est plus facile à manipuler et permet la fixation d'un refroidisseur passif. C'est de plus le plus facile à trouver dans le commerce.

1. Le LM ne sera alimenté qu'avec des piles, dont la tension maximale sera aux alentours de 12 / 13V.

2 Calculs

Section détaillant tous les calculs des résistances nécessaire au paramétrage du module. Toutes les valeurs ici présentées font référence au schéma 1.

2.1 Valeur de R1

Soit R_2 une résistance variable qui servira de commande à l'utilisateur pour modifier la tension de sortie, nous avons R_2 tel que $R_2 \in [0.04; 31.6]k\Omega$. Il faut donc utiliser la formule liant R_2 , R_1 , V_{ref} et V_{out} .

$$\boxed{V_{out} = V_{ref} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)} \quad (1)$$

Ici nous avons besoin d'atteindre 11V quand R_2 est au maximum. On va essayer de trouver le R_1 le plus adapté en tenant compte des composants disponibles. Nous utiliserons donc la fomrle dans cette forme² :

$$R_1 = \frac{R_2 \cdot V_{ref}}{V_{out} - V_{ref}} = \frac{31.6 \cdot 10^3 \times 1.23}{11 - 1.23} = 4.0 \cdot 10^3 \quad (2)$$

Or nous avons à disposition des CMS Phycomp 8.2 $k\Omega$ à 1%. Mis en parrallèle, nous avons donc 4.1 $k\Omega$. Cela donne donc les résultats suivant :

$$V_{outMax} = 10.71V \quad (3)$$

$$V_{outMin} = 1.24V \quad (4)$$

2.2 Calibration à 5V

On veut aussi avoir un mode calibré directement à 5V, sans avoir à faire de réglage. Un interrupteur permettra de commuter les deux modes. Dans l'un R_2 sera branchée, dans l'autre ce sera R_{2bis} qui la remplacera. Nous allons donc calculer R_{2bis} .

$$R_{2bis} = R_1 \cdot \left(\frac{V_{stab}}{V_{ref}} - 1\right) = 4.1 \cdot 10^3 \times \left(\frac{5.0}{1.23} - 1\right) = 12.5 \cdot 10^3 \quad (5)$$

On prendra donc 12.4 10^3 avec deux CMS de 6.2 $k\Omega$ mis en série.

2. En rappelant que $V_{ref} = 1.23$ V

2.3 Fonctionnement de la jauge

La jauge est un instrument de mesure à aiguille récupéré dans un voltmètre, nous nous en serviront en sortie de notre montage de sorte à mesurer la tension délivrée. Pour l'intégrer correctement nous devons étudier son fonctionnement. Pour ce faire, nous allons utiliser une alimentation stabilisée de laboratoire et relever les tensions indiquées sur le cadran de la jauge et les tensions mesurées aux bornes de l'alimentation de laboratoire.

Cadran (V)	Mesurée (mV)
10	76.88
5.8	40.16
8.2	69.28

On en déduit que l'on a approximativement un facteur 120. Compte tenu du fait que la jauge va être recalibrée lors de l'étape finale de construction, nous n'avons pas besoin d'une précision extrême. La jauge est mise sur un pont diviseur de tension, tel que l'on ai :

$$V_{jauge} = V_{out} \cdot \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \quad (6)$$

On prendra arbitrairement $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ pour se simplifier les calculs, et l'on obtiens donc $R_3 = 129 \text{ k}\Omega$. On utilisera donc un CMS de $120 \text{ k}\Omega$ Phycomp à 5% et une traversante d'un kilo Ohm.