Plus de tension grâce aux périphériques inutilisés des microcontrôleurs

Grâce à quelques composants et à un peu de créativité, les périphériques inutilisés des microcontrôleurs peuvent être exploités pour créer une élévation de tension régulée à faible courant, comme l'explique Keith Curtis, ingénieur d'études chez Microchip Technology Incorporated.

La tendance étant à une intégration toujours plus poussée, les microcontrôleurs contiennent de plus en plus de périphériques. Cependant, une fois les périphériques principaux mappés, de nombreux développeurs laissent les autres périphériques simplement inutilisés. Avec une pincée de créativité et une poignée de composants peu onéreux, on peut tirer parti de ces périphériques inutilisés pour transformer une tension d'entrée 5 V en une tension régulée 15 V à faible courant.

La première idée qui vient à l'esprit consiste à investir dans un régulateur boost inductif. On pourrait également utiliser un doubleur de tension capacitif directement sur l'alimentation, mais cela signifierait ajouter un autre CI sur la carte et serait susceptible de provoquer un affaissement sous la charge.

De manière plus créative, on peut aussi penser à exploiter les périphériques inutilisés sur le microcontrôleur pour créer un multiplicateur de tension basé sur un simple condensateur. En utilisant les modes de sortie en pont en H du PWM du microcontrôleur, associés à son comparateur de tension, sa référence de bande interdite, quelques canaux de convertisseur analogique-numérique (CAN), plus quelques condensateurs, résistances et diodes externes, il est possible de créer une version avancée d'un doubleur de tension ou d'une pompe de charge. Les versions originales de ces composants ont été très utilisées aux débuts de la télévision, quand on se servait d'un multiplicateur de tension de type cascade de Villard pour générer la haute tension pour le tube cathodique.

Le PWM du microcontrôleur joue parfaitement le rôle de pompe de charge, tandis que le comparateur et la bande interdite peuvent être utilisés comme simple mécanisme de feedback. En associant la topologie pompe de charge/multiplicateur au PWM, on obtient un circuit pouvant générer jusqu'à 18 V à vide. La régulation de la tension de sortie à 15 V est obtenue en allumant/éteignant les sorties PWM, en fonction de la rétroaction de tension.

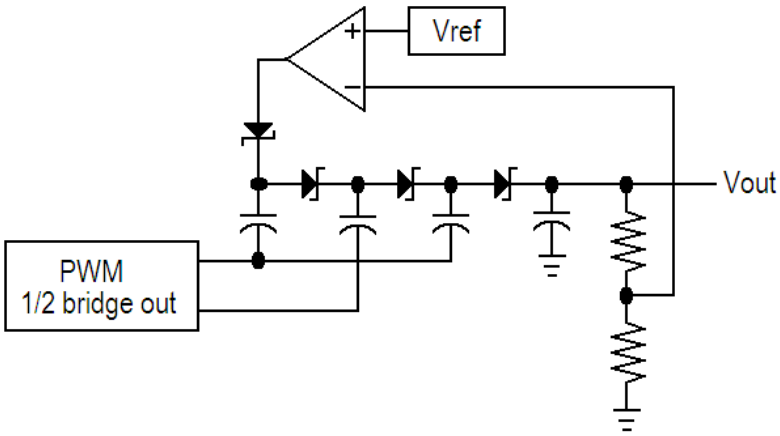


Figure 1 : Circuit de régulateur boost à faible courant

La figure 1 montre que, quand la tension de sortie est faible, le premier condensateur est chargé pendant la première moitié de cycle par la sortie du comparateur. La charge est ensuite transférée au condensateur suivant pendant la deuxième moitié du cycle. Après une série de cycles, la charge se propage dans les condensateurs, augmentant d'environ 4,5 V par étape. Quand la sortie est suffisante pour élever l'entrée inverseuse du comparateur au-dessus de la référence, la sortie s'abaisse et le premier condensateur ne se charge pas, pour éviter qu'une nouvelle charge ne se propage vers la sortie.

Une poignée de résistances, condensateurs et diodes associés à quelques périphériques inutilisés sur un microcontrôleur PIC peuvent donc bel et bien être combinés efficacement pour créer des fonctions qui, autrement, signifieraient un surcoût lié à l'ajout d'un CI supplémentaire sur la carte.

###