

Un circuit intégré pour plusieurs topologies DC/DC : le circuit intégré en mode abaisseur, à sortie double, peut aussi être utilisé dans les applications en modes SEPIC et élévateur

Victor Khasiev, ingénieur senior d'applications, Analog Devices

Les concepteurs de systèmes industriels et les fabricants du secteur automobile sont de gros consommateurs d'électronique de puissance, et ils requièrent l'ensemble des topologies de convertisseurs DC/DC actuellement disponibles, comprenant les modes abaisseur, élévateur et SEPIC dans diverses combinaisons. Dans l'idéal, chaque nouveau projet devrait voir ses performances optimisées avec son propre circuit intégré contrôleur spécialisé ou convertisseur monolithique, mais ceci est peu réaliste.

La réalité est que chaque nouvelle puce utilisée dans une application industrielle ou de l'automobile doit être qualifiée par une importante série de tests avant de pouvoir être utilisée dans ces environnements difficiles. L'implémentation d'un CI différent pour chaque application prend du temps et son coût est prohibitif. Il est préférable d'avoir un CI testé et vérifié dans la base composant qui peut être utilisé dans plusieurs architectures, ce qui permet son réemploi dans une grande variété d'applications. Par exemple, cet article montrera comment utiliser le contrôleur abaisseur [LTC3892](#) dans des applications en modes SEPIC (élévateur et abaisseur) et élévateur.

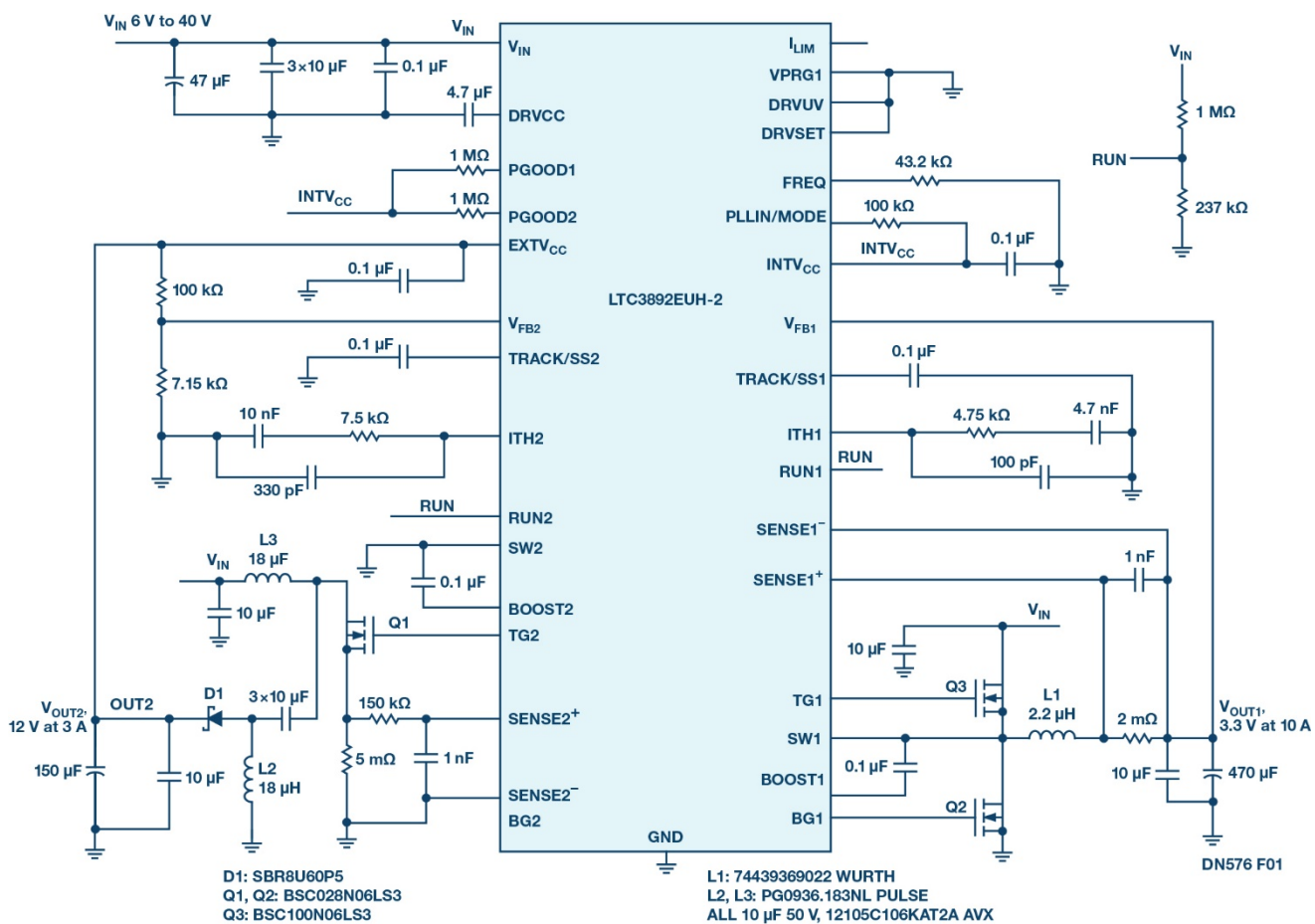


Figure 1. Schéma électrique du LTC3892 dans des applications SEPIC et en mode abaisseur.

Description du circuit et fonctionnalité

Le LTC3892 a été conçu en tant que contrôleur abaisseur, synchrone, à sortie double, avec une plage de tensions d'entrée-sortie de 4,5V à 60V couvrant les demandes de la plupart des applications industrielles et de l'automobile. Dans ces environnements, la tension d'entrée du convertisseur peut varier fortement, comme dans le cas d'un démarrage à froid et des load dumps dans les applications de l'automobile, ou de microcoupures et pics de tension dans les systèmes industriels lors de l'arrêt et de la mise en marche des équipements. La topologie en mode abaisseur, originelle, du LTC3892 ne peut pas réguler les tensions de sortie quand la tension d'entrée tombe en dessous la tension de sortie, mais elle le peut en topologie SEPIC.

La figure 1 montre une mise en œuvre SEPIC à deux sorties : V_{OUT1} est à 3,3 V pour 10 A et V_{OUT2} est à 12 V pour 3 A. La plage de tension d'entrée est de 6 V à 40 V. La sortie V_{OUT1} est celle d'un simple convertisseur abaisseur, avec une chaîne de composants d'alimentation incluant L1, Q1 et Q2. Afin de réduire le nombre de composants, la broche V_{PRG1} est connectée à la masse GND, programmant en interne V_{OUT1} à 3,3 V.

La deuxième sortie du LTC3892 est celle d'un convertisseur SEPIC. La chaîne d'alimentation SEPIC comprend L2, L3, Q3 et D1. Un SEPIC non couplé, avec deux inductances discrètes, est utilisé ici, augmentant les possibilités de choix pour les inductances disponibles. C'est un élément important pour les équipements sensibles aux coûts.

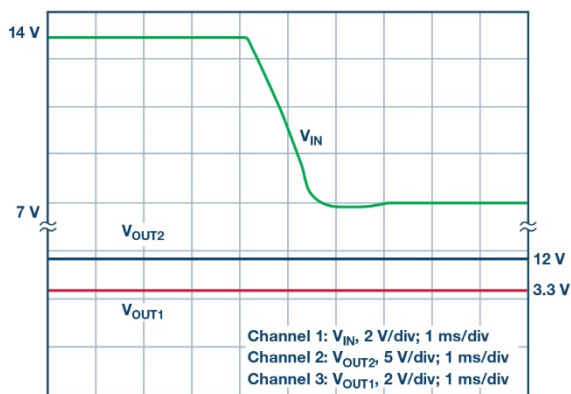


Figure 2. Cas d'un démarrage à froid. La tension d'entrée tombe de 14 V à 7 V, mais les deux tensions V_{OUT1} et V_{OUT2} restent régulées.

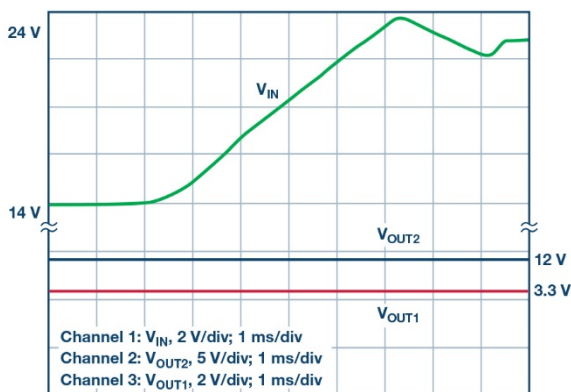


Figure 3. Cas d'un load dump. La tension d'entrée monte de 14 V à 24 V. Cependant, les deux tensions V_{OUT1} et V_{OUT2} restent régulées.

La figure 2 montre comment le convertisseur fonctionne en cas de chutes de tension, comme lors d'un démarrage à froid. La tension d'entrée V_{IN} tombe en dessous de la tension nominale de 12 V, mais V_{OUT1} et V_{OUT2} restent en régulation, ce qui permet une alimentation stable aux charges critiques. La figure 3 montre le fonctionnement du convertisseur face à des pics de tension, comme lors d'un load dump. V_{OUT1} et V_{OUT2} demeurent régulées, même quand V_{IN} est bien au-dessus de la tension d'entrée nominale de 12 V.

La figure 4 est le circuit de démonstration [DC2727A](#), un convertisseur à sortie double, décrit ici. La section SEPIC du DC2727A peut être recâblée facilement pour réaliser une topologie mode élévateur en enlevant l'inductance L2 et en remplaçant L3 pour une inductance de stockage appropriée pour réaliser l'élévateur.

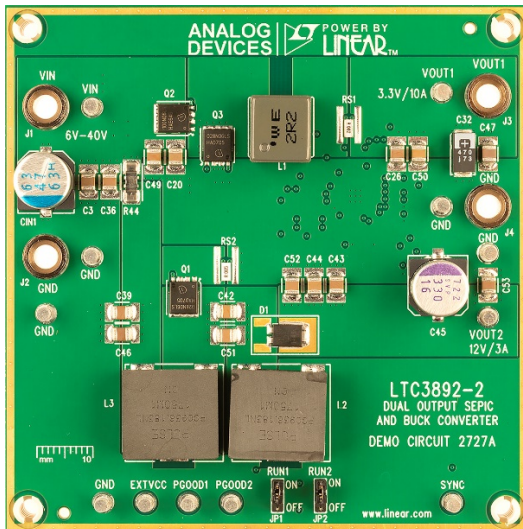


Figure 4. Circuit de démonstration DC2727A. Le LTC3892 contrôle deux sorties : une sortie SEPIC non couplée et une sortie convertisseur abaisseur.

Conclusion

Le [LTC3892](#) est un contrôleur souple qui peut répondre à une grande variété de demandes en convertisseur DC/DC dans les secteurs de l'automobile et industriels. Bien, qu'initialement conçu pour être utilisé dans les convertisseurs abaisseurs synchrones, il peut être employé dans les applications à convertisseur élévateur et SEPIC, ce qui simplifie le processus de tests de qualification quand ces topologies sont requises.

À propos de l'auteur

Victor Khasiev est ingénieur senior d'applications chez Analog Devices. Victor a une grande expérience en électronique de puissance de conversions AC/DC et DC/DC. Il détient deux brevets et a rédigé de nombreux articles. Ces articles concernent l'emploi des semiconducteurs d'ADI dans les applications de l'automobile et industrielles. Ils couvrent les convertisseurs élévateurs, abaisseurs, SEPIC, positif vers négatif, négatif vers négatif, flyback et forward, ainsi que les alimentations de sauvegarde bidirectionnelles. Ses brevets portent sur des solutions performantes de correction du facteur de puissance et de contrôleurs de grille perfectionnés. Victor apprécie d'accompagner les clients d'ADI : en répondant aux questions concernant les produits d'ADI, en réalisant les schémas de conception d'alimentations et leur vérification, l'implantation et le routage des cartes de circuit imprimé, les dépannages et en participant au test des systèmes définitifs.