Un convertisseur flyback isolé monolithique sans photocoupleur apporte une solution polyvalente

Par George Qian
Senior Ingénieur d'applications

Introduction

Traditionnellement, les alimentations isolées utilisent un photocoupleur dans la boucle de retour pour transférer l'information de régulation à travers la barrière d'isolation. Malheureusement, les caractéristiques de gain d'un photocoupleur varient beaucoup en fonction de la température et au cours du temps, ce qui rend plus difficile la compensation de boucle de l'alimentation.

Les convertisseurs à récupération d'énergie sans photocoupleurs de Linear Technology, tels que les LT®3573, LT3574, LT3575, LT3511, LT3512 et LT8300, simplifient la conception d'une alimentation flyback en utilisant des signaux du côté primaire, ce qui élimine le besoin d'un photo-isolateur.

Le convertisseur flyback monolithique, sans photocoupleur LT8302, comporte un commutateur de puissance DMOS 65 V / 3,6 A avec compensation de boucle interne et démarrage progressif. A partir d'une faible tension d'entrée de 2,8 V à 42 V, leLT8302 délivre jusqu'à 18 W de puissance. Il offre un fonctionnement en mode burst® à faible ondulation pour les faibles charges, ce qui réduit les pertes en mode veille, et il n'utilise qu'un petit nombre de composants.

Performant et simple d'emploi

Le LT8302 simplifie la conception des convertisseurs flyback isolés en échantillonnant la tension de sortie isolée directement à partir de la forme d'onde de flyback (récupération d'énergie) du côté primaire. Cette solution se passe d'un troisième enroulement ou d'un photocoupleur pour générer l'information de régulation. La tension de sortie se programme avec deux résistances externes et une troisième résistance de compensation de température optionnelle. En intégrant la compensation de boucle et le démarrage progressif, le dispositif minimise le nombre de composants externes comme le montre la figure 1. Le mode de conduction aux limites (boundary conduction mode) permet d'utiliser un transformateur de taille modeste, en conservant une excellente régulation en charge. Le fonctionnement en mode burst à faible ondulation fournit un rendement élevé avec les faibles charges tout en minimisant l'ondulation de la tension de sortie.

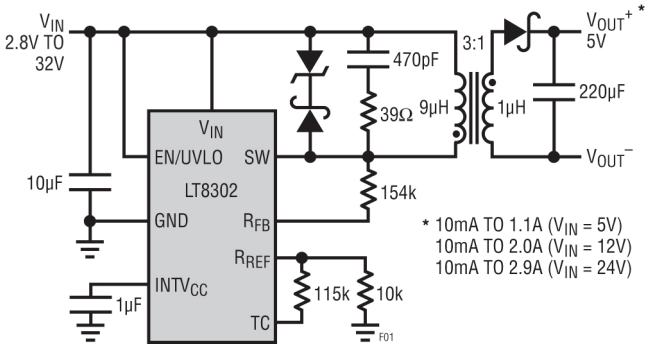

Figure 1. Flyback d'un convertisseur isolé de 5 V avec entrée de 2,8 à 32 V

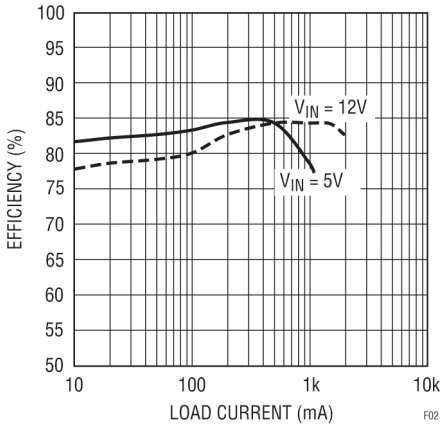

Figure 2. Rendement du convertisseur de la figure 1

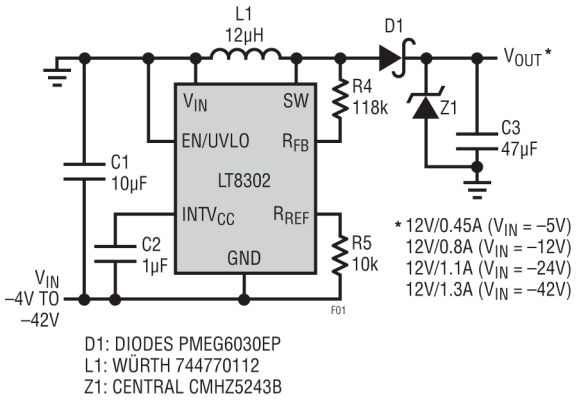

Figure 3. Convertisseur buck-boost d’entrée négative et sortie positive

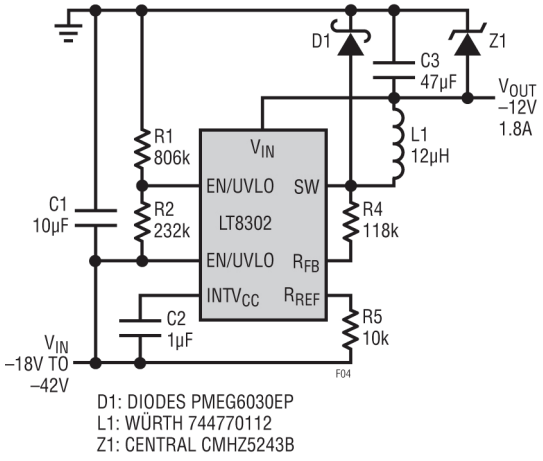

Figure 4. Convertisseur buck d’entrée négative et sortie négative

La figure 1 présente un schéma complet d'un flyback basé sur le LT8302. Ce convertisseur atteint jusqu'à 85% de rendement, comme le montre la figure 2, et maintient un rendement de 82% pour une charge de 10 mA et une entrée de 5 V, grâce à son faible courant de repos Iq (« quiescent »).

Faible I_Q, faible pré-charge et haut rendement

Pour les très faibles charges, le LT8302 réduit sa fréquence de commutation tout en maintenant le courant à la limite minimale. Dans ces conditions, il entre dans le mode burst à faible ondulation, où il passe du mode veille au mode commutation. Le courant de repos typique est de 106 µA en mode veille et de 380 µA en mode commutation, ce qui réduit le courant de repos efficace.

La fréquence de commutation minimale typique est d'environ 12 kHz, et la pré-charge requise est très faible (typiquement de 0,5% de la charge totale). C'est pourquoi les pertes du LT8302, en mode veille, sont très faibles, ce qui est une priorité pour les applications de systèmes en constant fonctionnement exigeant un haut rendement.

Alimentations à entrée négative

Dans une alimentation à entrée négative typique, la broche de masse du circuit intégré est connectée au rail d'entrée négatif, dont la tension est variable. Il en résulte que sa tension de sortie varie avec la tension d'entrée, en l'absence de circuit de décalage de niveau.

La technique unique de mesure du signal de retour du LT8302 permet de générer facilement une tension de sortie régulée directement à partir de la forme d'onde de tension du nœud commutateur, éliminant les circuits de décalage de niveau qui aurait été nécessaire autrement.

La figure 3 montre un schéma simple d'un convertisseur abaisseur-élévateur de tension négative à tension positive, et la figure 4 représente un convertisseur abaisseur de tension négative à tension négative.

Conclusion

Le LT8302 fonctionne avec une plage de tension d'entrée de 2,8 V à 42 V et délivre jusqu'à 18 W de puissance de sortie isolée, sans nécessiter de photocoupleur ni de troisième enroulement. Il intègre un certain nombre de fonctions pour minimiser le nombre de composants externes, dont le mode burst à faible ondulation, un démarrage progressif interne, le blocage en cas de sous-tension, la compensation de température et la compensation de boucle de rétroaction interne.

Le LT8302 est idéal pour un vaste éventail d'applications, allant des systèmes alimentés sur batteries aux alimentations pour applications automobiles, industrielles, médicales et de télécommunications, et aux alimentations isolées auxiliaires ou d'intendance. Avec sa haute intégration, il offre une solution d'alimentation isolée facile d'emploi, utilisant peu de composants externes, de haut rendement et polyvalente.