Convertisseurs DC/DC multirail pour systèmes d'aide à la conduite automobile

Tony Armstrong
Directeur marketing produit
Power Products
Linear Technology

Présentation des systèmes d'aide à la conduite automobile

Les systèmes d'aide à la conduite automobile contribuent à la sécurité de la conduite et avertissent le conducteur en cas de détection de risques liés aux objets de toutes natures présents dans l'environnement du véhicule. Ces systèmes constituent, dans la deuxième moitié de la présente décennie, l'une des tendances majeures du secteur automobile. Ils apportent des fonctionnalités dynamiques, notamment la régulation de distance, la détection des angles morts, l'alerte de franchissement involontaire de ligne, la détection de somnolence et la vision nocturne. Ainsi, le développement des systèmes d'aide à la conduite automobile résulte de l'intérêt croissant des consommateurs pour la sécurité, de la demande de confort de conduite et de l'extension croissante de la législation relative à la sécurité.

Au cœur de la plupart de ces systèmes, figure généralement un microprocesseur chargé d'acquérir les données issues de différents capteurs installés dans le véhicule, puis de les traiter pour les présenter de manière conviviale au conducteur afin qu'il puisse les visualiser et les comprendre facilement. En outre, ces systèmes sont en général directement alimentés à partir de la batterie principale du véhicule, avec une tension nominale comprise entre 9V et 18V, mais avec des surtensions pouvant atteindre 42V sous l'effet des transitoires appliqués au système, ou de tensions basses, réduites à 3,5V, par exemple en cas de démarrage à froid. D'où la nécessité d'utiliser un convertisseur DC/DC capable de gérer une plage de tensions étendue, comprise entre 3,5V et 42V.

La plupart des systèmes d'aide à la conduite automobile nécessiteront deux rails 5V et 3,3V pour alimenter leurs différents circuits analogiques et digitaux. Pour leur part, les tensions d'alimentation des circuits d'entrées-sorties et du cœur du processeur seront inférieures à 2V. En outre, il est nécessaire de prendre en compte les aspects dimensionnels et thermiques. Il est très courant d'utiliser un convertisseur DC/DC à tension élevée pour deux rails 5V et 3,3V, mais ce type de convertisseur n'est pas adapté aux rails de tensions inférieures à 2V du fait de l'encombrement des solutions englobant plusieurs convertisseurs à sortie simple et des contraintes thermiques éventuelles. D'où la recherche d'une solution plus adaptée, sous la forme d'un convertisseur DC/DC unique comportant plusieurs sorties.

Convertisseur DC/DC multirail

Les contraintes décrites précédemment ont conduit Linear Technology à développer le convertisseur Buck synchrone monolithique LT8602 à quatre sorties. Sa plage de tensions d'entrée comprise entre 3V et 42V en fait une solution idéale pour les applications automobiles, en particulier les systèmes d'aide à la conduite automobile, chargés d'assurer la régulation dans

des situations de démarrage à froid et de démarrage-arrêt, avec des tensions d'entrée minimale descendant jusqu'à 3V, et des transitoires de perte de charge dépassant 40V. Comme l'indique la Figure 1, l'architecture quadricanal du convertisseur conjugue deux canaux à tension élevée, avec une intensité de 2,5A et 1,5A chaque, et deux canaux à tension plus faible, avec une intensité de 1,8A, pour obtenir quatre sorties indépendantes générant des tensions descendant jusqu'à 0,8V, adaptées aux valeurs d'alimentation les plus basses des cœurs de microprocesseurs disponibles aujourd'hui. La topologie de rectification synchrone du convertisseur permet d'assurer un rendement atteignant 94%, et son fonctionnement en Burst Mode® maintient le courant de repos à une valeur inférieure à 30µA (avec l'ensemble des canaux actifs) en veille et à vide, ce qui en fait une solution idéale pour les systèmes fonctionnant en permanence.

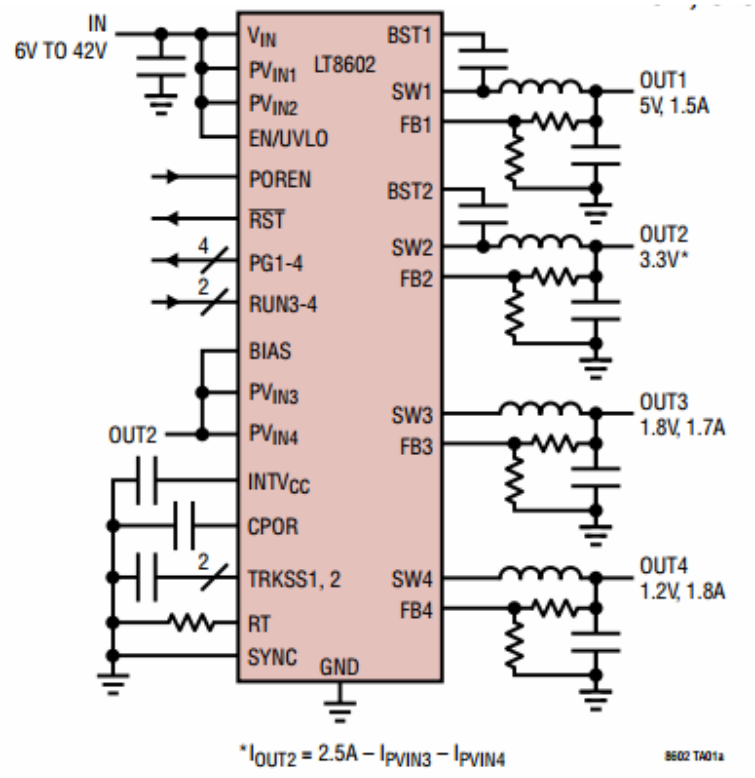


Figure 1. Schéma du convertisseur LT8602 avec sorties 5 V, 3,3 V, 1,8 V et 1,2 V

Il est possible de programmer la fréquence de commutation du convertisseur LT8602 et de le synchroniser dans une plage comprise entre 250 kHz et 2 MHz. Son temps de conduction minimum de 60 ns permet des conversions de réduction entre 16 V_{IN} et 2,0 V_{OUT} sur les canaux à tensions élevées, avec une fréquence de commutation de 2 MHz. Le canal V_{OUT2} à tension élevée alimentant les deux canaux à faible tension (V_{OUT3} et V_{OUT4}), il est possible de générer des valeurs de sortie descendant jusqu'à 0,8 V tout en maintenant une fréquence de commutation de 2 MHz, ce qui permet d'obtenir une solution à quatre sorties extrêmement compacte (~ 25 mm x 25 mm).