

INNOVATIONS & TECHNOLOGIES

Ce qu'il faut savoir sur la gestion des batteries

Par **Greg Zimmer**, ingénieur marketing produits senior, Produits pour conditionnement du signal
Linear Technology Corporation

INTRODUCTION

Les batteries Lithium-ion sont considérées avec beaucoup d'attention pour les véhicules hybrides et électriques, mais les batteries Li-ion peuvent être à la fois délicates et dangereuses, parce que les automobiles peuvent être cruelles pour l'électronique et ne pardonnent pas les erreurs. L'électronique des véhicules hybrides et électriques doit combler le fossé entre l'environnement exigeant de l'automobile et la fragilité des batteries.

L'utilisation en toute sécurité et fiabilité de gros packs de batteries lithium-ion avec les exigences de l'automobile en matière d'énergie, de puissance et d'environnement n'est pas une chose facile. La capacité des éléments Lithium-ion diminue et diverge au cours du temps et de l'utilisation. Pour tenir l'objectif d'une durée de vie de 15 ans et de 5000 charges, chaque élément individuel doit être maintenu dans une plage de fonctionnement limitée. En contrôlant l'état de charge (SOC) de chaque élément Li-ion, on peut maximiser la capacité d'un pack de batterie tout en réduisant sa dégradation. Un système de gestion de batterie (BMS) est nécessaire pour superviser et contrôler soigneusement l'état de charge de chaque élément et la précision des mesures est critique pour permettre un fonctionnement au plus près de la limite de la plage de charge fiable. Toutefois, la mesure précise de la tension de chaque élément est dif-

file parce que les packs de batterie sont soumis à des tensions de mode commun élevées et à un bruit haute fréquence important. Les 100 à 200 éléments d'un pack de batterie doivent par exemple supporter des courants de charge et de décharge dépassant 200 A, avec des transitoires de tension dépassant 100 V. Des circuits intégrés de supervision de batterie, comme le LTC6803 de Linear Technology, sont indispensables pour un système de gestion de batterie moderne. La **figure 1** illustre la configuration de base d'un module de batterie à nombre d'éléments arbitraire. La fonction principale de ces circuits intégrés de supervision de batterie est la mesure directe de la tension individuelle des éléments connectés en série. Pour convenir à un pack haute tension, ces circuits sont habituellement conçus pour communiquer les uns avec les autres via une interface série en chaîne.

Le LTC6803 de Linear Technology est un circuit de seconde génération introduit deux ans après la production du LTC6802 de première génération. Comme on l'a indiqué, le bruit est un point critique pour le circuit de supervision de batterie, et le LTC6803 le résout de plusieurs manières. Le LTC6803 utilise un convertisseur AN delta/sigma pour mesurer la tension de chaque élément, avec un filtre de phase linéaire intégré qui assure une rejection

de 36 dB du bruit de commutation de 10 kHz. De plus, le LTC6803 garantit des communications robustes en intégrant une détection d'erreur de paquet pour toutes les commandes et les données. Enfin, l'interface de communication en chaîne a été conçue pour supporter un bruit alternatif de plus de 20 V et des pics de commutation rapide de 30 V sans erreurs, comme on le voit en **figure 2**.

Facteur de bruit	Tension Max sans erreurs
Tension de bruit entre circuits	> 10 V (10 kHz)
Fronts de bruit	> 15 V/μs

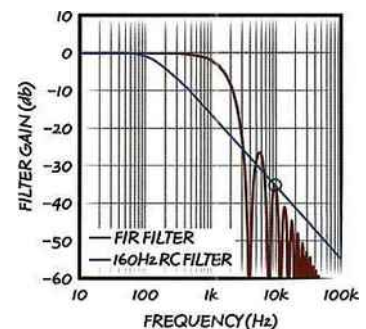


Figure 2 : Grande immunité au bruit de la chaîne de communication de seconde génération.

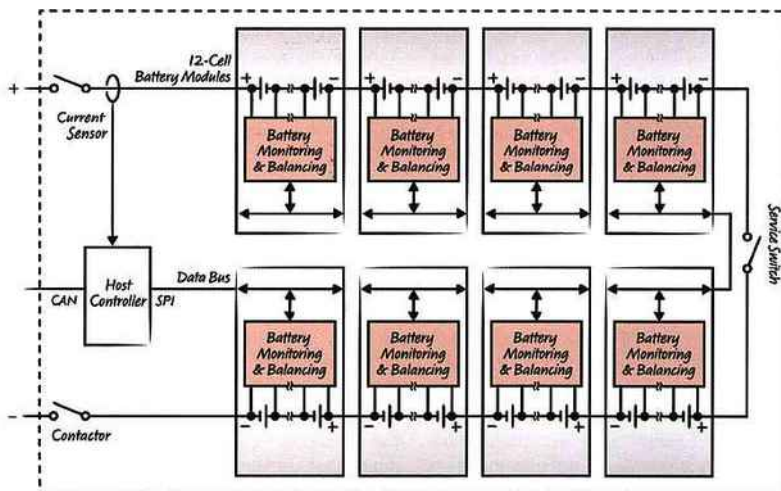


Figure 1 Topologie de base d'un module à grand nombre d'éléments pour véhicule hybride et électrique

Modules de batterie à 12 éléments / Capteur de courant / Contrôleur hôte / Bus de données SPI / Contacteur / Supervision et équilibrage de batterie / Commutateur de service

L'automobile est un environnement sévère pour l'électronique mais l'électrification croissante de l'automobile n'est plus à mettre en question. Les systèmes de batteries Lithium-ion seront bientôt les plus utilisés dans les véhicules hybrides et électriques et des circuits de mesure sophistiqués comme le LTC6803 sont indispensables à leur réussite. Ces circuits sont indispensables non seulement pour fournir des mesures précises mais ils doivent aussi fonctionner de façon fiable pendant une longue période de temps et dans des conditions très difficiles. Aujourd'hui le LTC6802 de Linear Technology valide déjà ce concept dans des automobiles de série. Le LTC6803 va, sans aucun doute, perpétuer cet héritage dans les automobiles de demain.