

Wireless Battery Management System (WBMS)

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Communication Technologies

Betreuer: Prof. Martin Kucera

Experte: Martin Kyburz (Kyburz AG)

Industriepartner: Kyburz AG, Freienstein

Im Rahmen von drei Bachelorarbeiten wurde ein E-Skateboard von Grund auf entwickelt. Es dient als Plattform, um neue Konzepte an einem konkreten Beispiel wie dem E-Skateboard anzuwenden. Das Wireless Battery Management System ist eines der umgesetzten Konzepte.

Ausgangslage

Ein Lithiumakku, wie er im E-Skateboard verbaut ist, besteht aus mehreren in Serie geschalteten Lithiumzellen. Jede Zelle besitzt eine Ladeschlussspannung und eine Entladeschlussspannung. Wird die Ladeschlussspannung während des Laden überschritten oder die Entladeschlussspannung während des Entladens unterschritten, wirkt sich dies schädlich auf die Zelle aus. Im schlimmsten Fall kann das Verlassen der Betriebsspezifikationen einen Brand auslösen. Das Wireless Batterie Management System hat die Aufgabe, alle Zellen des Akkus zu überwachen und in kritischen Situationen zu schützen. Die nötigen Informationen dazu werden in einem Wireless Batterie Management System von jeder Zelle an die zentrale Steuereinheit per Funk übertragen. Das Wireless Batterie Management System musste für den Einsatz an der Formel E in Bern samt Gehäuse entwickelt, konstruiert und in fünffacher Ausführung gebaut werden.

Realisierung

Das Wireless Batterie Management System im E-Skateboard besteht aus 10 Slave-Modulen und einem Master-Modul. Das Slave-Modul misst die Spannung und die Temperatur einer Zelle und übermittelt

diese Informationen per Funk an das Master-Modul. Zudem übernimmt das Slave-Modul das Balancing der Lithiumzelle. Während des Balancing leitet das Slave-Modul den Ladestrom über einen Widerstand an der Zelle vorbei und verhindert so das Überschreiten der Ladeschlussspannung.

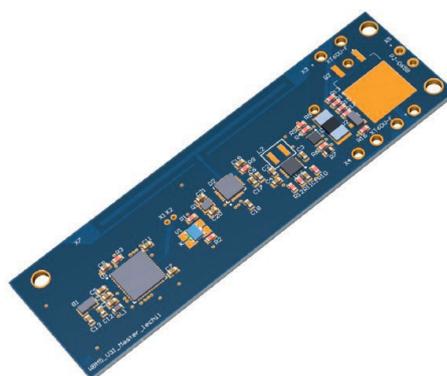
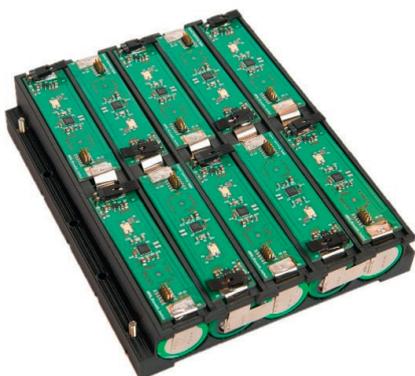
Das Master-Modul verwaltet die eintreffenden Informationen der 10 Slave-Module und misst den Lade- und Entladestrom des Akkus. Anhand der Temperatur kann das Master-Modul eine Überhitzung des Akkus feststellen. Mit der Spannung und dem Strom errechnet das Master-Modul den Ladestand (SOC) und den Alterungszustand (SOH) jeder verbauten Lithiumzelle.

Resultat und Ausblick

Die Hardware des gesamten Wireless Batterie Management System für fünf E-Skateboards wurde fertiggestellt und funktionstüchtig verbaut. Zudem wurde das Softwaredesign für das gesamte System erstellt. Im Master-Modul ist ein Überstromschutz und in den Slave-Modulen wurde ein einfaches Balancing implementiert. Um das Batterie Management System im E-Skateboard weiter zu verbessern, muss primär noch an der Software gearbeitet werden.



Iso Camille Lechthaler
isolechthaler@gmail.com



Lithium Akku mit 10 Lithium Zellen und 10 Slave Modulen (links) Master Print (rechts)