

Modulares Batterie-Management-System für den SAM

Energy and Environment / Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Adrian Aebi, S.A.M. Group AG

Projektpartner: S.A.M. Group AG, Oensingen

Der SAM EV II ist ein rein elektrisch betriebenes Dreirad für zwei Personen. Ein wichtiges Element im Antriebsstrang ist das Batterie-Management-System (BMS), welches neben den sicherheitsrelevanten Grundfunktionen wie der Zellüberwachung viele weitere, anwendungsspezifische Aufgaben übernehmen muss. Im Rahmen dieser Masterthesis wurde das BMS überarbeitet mit dem Ziel, die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Herstellungskosten zu senken.



Ivo Säggerer

Motivation

Die Energie schöpft der SAM aus einer Lithium-Polymer Batterie mit einem Energieinhalt von rund 7 kWh. Da Lithium-Zellen sehr empfindlich auf Überladung und Tiefentladung reagieren, muss jede Zelle einzeln überwacht werden. Bedingt durch eine Streuung in der Produktion erreichen manche Zellen die kritischen Spannungen früher als andere. Dem muss das BMS entgegenwirken, indem es die Zellspannungen ausgleicht (Balancing).

Zu diesen unerlässlichen Grundfunktionen kommen in einem Elektrofahrzeug weitere Anforderun-

gen an das BMS hinzu. So etwa das Berechnen des aktuellen Lade- sowie Gesundheitszustandes der Zellen oder die Limitierung des maximalen Stromes, um ein Abschalten wegen Unterspannung zu verhindern.

Momentan ist das BMS im SAM zentral aufgebaut: von jeder Zelle wird die Spannung als analoges Signal durch die gesamte Batterie bis hin zum BMS geführt. Die längsten Verbindungen sind 1,5m lang und gleich daneben fließen im Extremfall bis zu 200A – also nicht optimale Bedingungen, um am Ende der Leitung die Spannung auf Millivolt genau zu messen.

Das neue BMS

Aus diesem Grund werden beim neuen Ansatz die Spannungen gleich bei den Zellen in einen digitalen Wert umgewandelt und danach über einen Bus an eine zentrale Steuerung weitergegeben. Die Printe für die Spannungsmessung verfügen ebenfalls über die Schaltung um die Zellen zu balancieren und können je 8 Zellen betreuen. Sie werden direkt auf einen Zell-Stapel geschraubt, wodurch die aufwändige Verdrahtung jeder einzelnen Zelle entfällt. Weiter können beinahe beliebig viele solcher Printe an den Bus gehängt werden, was die Anpassung an eine höhere Anzahl Zellen äusserst einfach macht.

Im Rahmen der Thesis wurde sowohl die Hardware realisiert als auch die Software für die Mikrocontroller entwickelt. Obwohl der Test im SAM selbst noch aussteht, konnten Anhand des Testaufbaus die Möglichkeiten und Kosten eines solchen Systems gut aufgezeigt werden.



Das Elektroauto SAM EV II