

Intelligente Li-Polymer Batterie

Industrieelektronik / Prof. Dr. Andrea Vezzini / Leclanché

Der Energiespeicher ist das grundlegende Problem bei sämtlichen Elektrofahrzeugen. Hohes Gewicht, geringe Reichweite und eine unzuverlässige Fuel Gauge (Batteriezustandsanzeige) verderben den Spass am Fahren. Aus diesem Grund soll eine intelligente Batterie entwickelt werden, welche als Modul z.B. in E-Scootern, elektrischen Rollstühlen und vielen weiteren Applikationen eingesetzt werden kann. Die intelligente Batterie kommuniziert via CAN mit der restlichen Fahrzeugelektronik. Sämtliche Batterieparameter wie Ladungszustand oder Batteriestrom können über diese Schnittstelle abgerufen werden. Um die nötige Sicherheit zu garantieren, verfügt die Batterie zusätzlich über ein redundantes Überwachungssystem. Der Anwender muss sich nicht mehr um batteriespezifische Probleme kümmern.

Als Energiespeicher werden neuartige Lithium-Polymer-Batterien eingesetzt. Sie sind dank ihrer hohen Energiedichte von rund 180Wh/kg in der Lage, bei gleichem Gewicht rund fünfmal mehr Energie zu speichern als Bleibatterien. Leider ist diese Technologie sehr empfindlich gegen Überladungen und Tiefentladungen: Bei unsachgemässer Behandlung wird die Batterie beschädigt oder kann sogar explodieren. Aus diesem Grund werden sämtliche Zellspannungen einzeln überwacht. Sobald ein gefährlicher Betriebspunkt detektiert wird, schaltet sich die Batterie automatisch ab. Durch ein redundantes Überwachungssystem wird die

Abschaltung auch im Fehlerfall garantiert. Die Zellspannungen werden zudem für das Balancing verwendet: Nur wenn sämtliche Zellen gleich stark geladen sind, kann die Batterie maximal genutzt werden. Stärkere Zellen werden beim Ladevorgang durch das Balancing ausgeglichen. Das gesamte Batteriemanagementsystem soll möglichst flexibel und skalierbar gestaltet werden. Dies ist nebst dem permanenten Kostendruck eine der wichtigsten Forderungen des Industriepartners Leclanché aus Yverdon. Die Anzahl sowie die Grösse der Zellen muss je nach Kundenwunsch und Applikation variiert werden können. Die nun erarbeitete

Lösung ist in der Lage, bis zu 16 Zellspannungen und bis zu acht Temperaturen sowie den Batteriestrom mit hoher Präzision zu messen. Ein Microcontroller mit integriertem A/D-Wandler steuert das gesamte System. Der SOC (State of Charge) wird durch einen ebenfalls im Rahmen der Diplomarbeit entwickelten Algorithmus berechnet. Das Prinzip beruht auf einem bewerteten Aufintegrieren des Stromes, wobei Effekte wie das Alter der Batterie sowie die Temperatur und der Entladestrom mitberücksichtigt werden.

Der Ladevorgang wird ebenfalls von der Batterie gesteuert: Die Batterie diktiert dem Ladegerät, welche Ströme für eine optimale Ladung benötigt werden. Die Kommunikation erfolgt über eine CAN-Schnittstelle. Für den Anwender soll die intelligente Batterie als Blackbox verwendet werden können. Ihn interessiert in erster Linie, wie viel Energie noch zur Verfügung steht – um den Rest muss er sich nicht mehr kümmern. Das gesamte Batteriemanagementsystem wird in das Batteriegehäuse eingebaut. Wir hoffen, mit dieser Batterie die Entwicklung von Elektrofahrzeugen zu erleichtern und einen neuen Markt zu erschliessen.



Brönnimann Stefan
1979

076 423 14 52

sbroe@gmx.net

