

Traktionsbatterie und Batterie-Management-System für Kleinbusse von VDL Bus & Coach

Der VDL MidCity Electric;
Quelle: VDL Bus & Coach



Dem unbestrittenen ökologischen Nutzen der Elektromobilität werden oft ökonomische Vorbehalte gegenübergestellt. Diese auszuräumen fällt dem elektrischen Nutzfahrzeug besonders leicht. Gerade Busse jedweder Größe sind stundenlang im Einsatz und legen dabei oft nur vergleichsweise geringe Strecken zurück. Mit kaum einer anderen Fahrzeugart ist durch den Einsatz eines batterie-elektrischen Antriebs ein derart großer ökologischer Effekt zu erzielen.

DER VDL MIDCITY ELECTRIC UND SEIN EINSATZGEBIET

Gemäß dieser Erkenntnis erweitert der niederländische Bushersteller VDL Bus & Coach seine Nullemissions-Elektrobus-Reihe mit dem vollelektrischen VDL MidCity Electric. Das innovative Fahrzeug kommt der sprunghaft steigenden Nachfrage nach leisen, sauberen und effizienten Kleinbussen nach. Nicht nur für den Hersteller, sondern auch für seine Zulieferer und natürlich für die Betreiber und Fahrgäste markiert es einen großen Schritt nach vorn.

Seine Stärke soll der Bus für 14+5+1 Fahrgäste in der Stadt, zunehmend aber auch im ländlichen Raum ausspielen. Als Basis für diesen vollelektrischen Bus dient der bekannte Mercedes Sprinter in der 5,5-Tonnen-Ausführung. Dem wird bei der Umrüstung der herkömmliche Diesel-Antriebsstrang entfernt und durch einen elektrischen. Die Batteriekapazität beträgt wahlweise 87 kWh und erlaubt eine Reichweite von bis zu max. 220km, womit alle typischen Einsatzprofile abgedeckt werden.

Dank Bremsenergie-Rückgewinnung (KERS Kinetic Energy Recovery System) spart der VDL MidCity Electric viel Energie. Denn gerade das Omnibus typische häufige Anhalten und Beschleunigen, wirkt sich bei einem Elektrofahrzeug besonders günstig auf den Verbrauch aus.

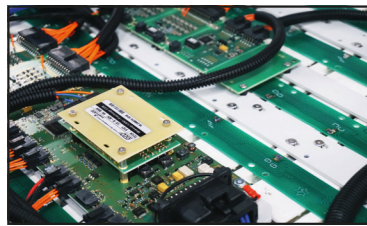
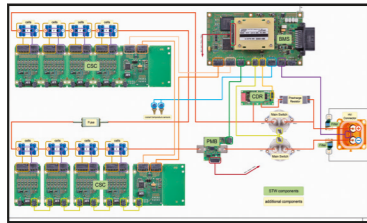
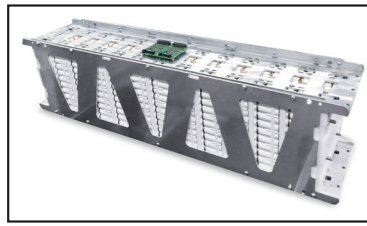
Zwischen den Touren lassen sich die Batterien mit einem im Fahrzeug eingebauten 22 kW Ladegerät und einem Ladestecker nach dem europäischen Standard Typ 2 wieder aufladen. Das entspricht der heute schon für PKW vorhandenen Ladefrastruktur.

BATTERIETECHNIK VON KREISEL ELECTRIC

Zusammen mit der österreichischen Firma Kreisel Electric GmbH hat VDL den besonders innovativen vollelektrischen Antriebsstrang entwickelt. Das Kernstück ist dafür die außergewöhnlich kompakte und sichere Batterietechnologie von Kreisel.

Die Kreisel Batterien sind flüssig gekühlt und dennoch besonders leicht - pro kWh Energieinhalt wiegen sie gerade einmal 4,6 kg. Der häufig in diesem Zusammenhang verwendete Begriff Kühlung greift dabei zu kurz. In Wahrheit handelt es sich um ein innovatives Thermomanagement, das auch Heizung und Klimatisierung vereint. So gelingt es, auch bei extremen Temperaturen in kürzester Zeit eine ideale Temperatur zwischen 25° C und 29° C im Innern der Batterie herzustellen. Die Zellen danken dies mit erhöhter Lebensdauer und die gefürchteten Einbußen an Reichweite und Leistungsfähigkeit bei Hitze oder Kälte sind damit kein Thema mehr.

Das entscheidende Novum der Kreisel Batterien ist die patentierte Bauweise mit direkter Umspülung aller Batteriezellen mit einem flüssigen Medium. Diese erlaubt eine unmittelbare und damit rasche Kühlung oder Heizung der einzelnen



Kreisel High-Performance e-Batterie
Li/IO Zellen;
Quelle: Kreisel Electric GmbH

Beispielhafte Verschaltung der
Komponenten für eine Hochvolt-Batterie,
Quelle: STW GmbH

Einbauraum des mBMS von STW
in der Kreisel Batterie,
Quelle: Kreisel Electric GmbH

Zellen. Die besondere Bauweise und der Einsatz des flüssigen Mediums reduzieren sogar das Bauvolumen und erhöhen die Eigensicherheit des Batteriesystems.

BATTERIE-MANAGEMENT-SYSTEM VON STW

Kreisel Electric setzt bei seinen E-Fahrzeugen auf das bewährte Batterie-Management-System mBMS von Sensor-Technik Wiedemann (STW). Das mBMS wurde speziell für den Einbau in Traktionsbatterien mit Lithium-Ionen Zellen entwickelt. Dazu vereint es alle erforderlichen Funktionen in einem konfigurierbaren Baukasten aus Elektronik- und Software-Komponenten. Für den Batteriehersteller besteht somit keine Notwendigkeit mehr, Elektronik selbst entwickeln zu müssen, denn das mBMS enthält bereits alle elektronischen Funktionen in kompakter Bauform und lässt sich über Datensätze einfach konfigurieren.

Erst die Vollständigkeit des Funktionsumfangs macht das mBMS zum System. Dazu gehört insbesondere eine umfassende Sensorik für Zellspannungen, Zelltemperaturen, Ströme, Kühlmitteltemperaturen, Batteriespannungen und Isolationswerte. Aufgrund der gewonnenen Sensordaten entscheidet das mBMS, ob ein Einschalten der Batterie gefahrlos möglich ist oder ob ein Abschalten aus Sicherheitsgründen erforderlich wird.

Liegt ein solcher Fall vor, entscheidet es autonom und löst aktiv eine Trennung der Batterie vom Verbraucher aus – die Trennung gilt als „sicherer Zustand“.

Lithium-Ionen Batterien bergen ein intrinsisches Gefahrenpotenzial, das durch eine Kombination aus konstruktiven und elektronischen Maßnahmen beherrscht werden muss. Diese Sicherheitsfunktionen sind ein wesentlicher Bestandteil eines Batterie-Management-Systems. Ihre Implementierung ist den geltenden Vorschriften und Bestimmungen für funktional sichere Systeme unterworfen, wie sie in der Norm IEC 61508 und davon abgeleiteten anwendungsspezifischen Normen festgelegt sind.

Das mBMS verfügt über einen separaten Applikations-Controller, der von den funktional sicheren Komponenten vollständig entkoppelt ist und der komplexe Algorithmen zur Zustandsbestimmung ausführt. Dazu gehören die Vorhersage der aktuellen Leistungsfähigkeit („power prediction“ – PP), des Ladezustands („state of charge“ - SOC) und des Alterungszustands der Batterie („state of health“ - SOH). Die Algorithmen sind wiederum von Konfigurationstabellen gespeist, die der Batteriehersteller aus Charakterisierungsdaten der Zellen gewonnen hat. Eine weitere Grundlage sind aber auch aktuell bestimmte Temperaturen, Spannungen, Ströme und Innenwiderstände.

Eine ganze Reihe von Zusatzfunktionen wie beispielsweise das Ausgleichen des Ladezustands der einzelnen Batteriezellen („Balancing“) oder das kontrollierte und adaptive Vorladen der Kondensatoren in der Leistungselektronik („Pre-Charge“) vervollständigen das System.

Alle diese elektronischen Funktionen sind so realisiert, dass sie den gängigen Standards nach Hochvolt-Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit entsprechen. Die Komponenten decken einen weiten Strom- und Spannungsbereich ab und entsprechen den Standards der Automobilindustrie. So kann sich der Hersteller Kreisel Electric darauf verlassen, dass auch die von ihm gelieferten Batteriesysteme den erforderlichen Standards entsprechen. ■

*Ulrich Huber,
Projektmanager
Dietmar Schrägle,
Senior Sales Engineer bei STW
info@sensor-technik.de*



NASA entwickelt Titan-Reifen

NASA-Forscher haben spezielle elastische Reifen aus Titan entwickelt, um das Problem der Langlebigkeit der bisher entworfenen Mars-Reifen zu lösen. Auf der Suche nach passenden Reifen für kommende Mars-Rover haben die Forscher am Glenn Research Center der Nasa einen neuartigen Reifen entwickelt. Inspiriert von Kettenrüstungen aus dem Mittelalter bestehen die nahezu unzerstörbaren neuen Reifen aus einem Geflecht von Titan-Drähten. Der große Vorteil der Titan-Reifen ist, dass sie sich nicht dauerhaft Verformen und immer wieder in ihre Ursprungsform annehmen. Gerade bei früheren Rovern war die Verformung der luftlosen Reifen eine wesentliche Schwachstelle in Sachen Langlebigkeit. Die elastischen Reifen können angeblich extreme Verformungen unbeschadet überstehen. Mithilfe einer Nickel-Titan-Legierung wird dabei sichergestellt, dass die Reifenstruktur bei extrastarken Belastungen nicht so einfach bricht oder sich dauerhaft verformt. ■

TESLA NIMMT GRÖSSTEN AKKU DER WELT IN BETRIEB

Ende November wurde im australischen Bundesstaat Südaustralien der weltgrößte Lithium-Ionen-Akku von Tesla in Betrieb genommen. Das gelieferte Powerpack erreicht eine Leistung von 100 Megawatt. Es wurde direkt neben einem Windkraftwerk errichtet und soll als Zwischenspeicher dienen, um das Stromnetz von Südaustralien stabil zu halten, berichtet Mashable. Im September 2016 war es zu einem großen Blackout gekommen, weil Stromangebot und -nachfrage nicht mehr ausgeglichen

werden konnten. Tesla nutzte die Krise. Firmengründer Elon Musk ging eine Wette ein und versprach einen Riesenakku innerhalb von 100 Tagen errichten und mit dem Stromnetz verbinden zu können. Südaustralien bezieht den Großteil seines Stromes aus erneuerbaren Energiequellen. Der Akku soll nun dabei helfen, durch Solar- und Windkraft oftmals auftretende Lastspitzen abzufangen. Bei Bedarf soll er bis zu 30.000 Haushalte mit Strom versorgen können. ■

NEUER E-BULLI

Die Volkswagen-Tochter Moia hat ihr erstes eigenes Fahrzeug und ein umfassendes Konzept für die Bildung von Fahrgemeinschaften vorgestellt. Auf der Konferenz TechCrunch Disrupt in Berlin präsentierte Moia-Chef Ole Harms einen vollelektrischen Minibus, der bis zu sechs Fahrgästen Platz bietet und für Fahrdienstleistungen eingesetzt werden soll. Das Fahrzeug wurde gemeinsam mit Volkswagen Nutzfahrzeuge und Volkswagen Osna-brück in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum von zehn Monaten geplant, entwickelt und gebaut. Es hat den Angaben zufolge eine Reichweite von mehr als 300 Kilometern und kann innerhalb von rund 30 Minuten auf 80 Prozent Ladekapazität aufgeladen werden. Mit einer Batterieladung sollen die Fahrer eine komplette Schicht bestreiten können. Das Shuttle-Fahrzeug ist Teil einer größer angelegten Mobilitäts-Strategie der Volkswagen-Tochter: Das umfassende Ride-Pooling-Konzept, das Bilden von Fahrgemeinschaften, soll von kommendem Jahr an die Städte spürbar von Verkehr entlasten. „Wir sind ab 2018 bereit, international durchzustarten und unser Ziel zu verwirklichen, bis 2025 die Städte Europas und der USA um eine Million Fahrzeuge zu entlasten“, sagte Harms. Volkswagen nehme dabei in Kauf, dass unter den ersetzten Fahrzeugen auch Wagen aus dem VW-Konzern seien, sagte VW-Strategiechef Thomas Sedran. „Wenn wir das nicht machen, dann erledigen das andere.“ ■

