

Cómo influyen los sistemas de gestión de baterías en el rendimiento de los vehículos eléctricos

Por: *Owais Ali

Jun 2022

En los últimos años, los vehículos eléctricos han mejorado en rendimiento, confiabilidad y eficiencia. Las baterías utilizadas en los vehículos eléctricos son cada vez más potentes y complejas. Por lo tanto, se requiere un sistema de administración de baterías más avanzado para garantizar que los vehículos eléctricos funcionen de manera segura, confiable y rentable.

Baterías para vehículos eléctricos: requisitos y desafíos

El rendimiento robusto de un vehículo eléctrico exige un ciclo de vida prolongado, una mayor densidad de potencia y una batería rentable. En este sentido, las baterías de Li-ion destacan por su superior densidad energética y de potencia y su largo ciclo de vida, y se están utilizando prácticamente en coches totalmente eléctricos. Sin embargo, las baterías de iones de litio tienen varios problemas, como ser vulnerables al sobrecalentamiento y al desequilibrio térmico, lo que afecta el rendimiento y la seguridad de los vehículos eléctricos. Es necesario instalar un sistema de gestión de batería adecuado para aprovechar al máximo el vehículo eléctrico.



¿Qué es un sistema de gestión de batería?

Un sistema de gestión de batería (BMS) es una estructura electrónica que controla la carga y descarga de la batería, es responsable de la seguridad de su funcionamiento, supervisa el estado de la batería y evalúa los datos secundarios de rendimiento.

Papel de BMS en el rendimiento de los vehículos eléctricos

El BMS proporciona un control individual del voltaje y la resistencia de cada celda, determina la pérdida de capacidad debido al desequilibrio y asegura la conexión/desconexión segura de la carga. La funcionalidad de BMS mejora el modo de funcionamiento y la vida útil de las baterías.

El BMS monitorea y regula el circuito de seguridad del vehículo eléctrico. Cuando se detectan condiciones problemáticas como sobretensión o sobrecalentamiento, el BMS alerta al usuario e inicia el procedimiento correctivo predeterminado. Además de estas actividades, el BMS monitorea la temperatura del vehículo eléctrico para optimizar el uso de energía y se comunica con componentes y operadores específicos.

Sin un BMS, la gestión de energía de un vehículo eléctrico será impredecible, lo que lo hará vulnerable a varios riesgos de seguridad que podrían provocar fallas catastróficas, como un cortocircuito o una fusión térmica de la batería. Por lo tanto, el BMS es vital para la seguridad y la gestión eficiente de la energía de un vehículo eléctrico.

¿Cómo aumenta un BMS el rendimiento de los vehículos eléctricos?

El BMS es el principal responsable de monitorear los parámetros de la batería. El extremo frontal analógico recopila datos para determinar el estado de salud (SOH) de la batería, el estado de carga (SOC) y el equilibrio de celdas. Esto mejora el rendimiento de un vehículo eléctrico. El BMS realiza las siguientes funciones para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de los vehículos eléctricos.

Equilibrio celular

Debido a la inconsistencia entre las celdas de la batería, siempre está presente un pequeño desequilibrio de voltaje. El circuito de balanceo de celdas en BMS asegura el mismo nivel de descarga y carga de cada celda para que algunas celdas no se sobrecarguen y destruyan. Equilibrar la carga y descarga de las celdas individuales aumenta el rendimiento general, el funcionamiento y la seguridad del vehículo eléctrico.

Estado de carga

El estado de carga (SOC) de la celda de una batería EV indica la capacidad utilizable como un porcentaje de la capacidad nominal.

La evaluación SOC ayuda a determinar la disponibilidad de energía de la batería y su vida útil. Existen tres métodos para determinar el SOC: conteo de culombios, medición directa y una combinación de estas dos técnicas.

Estado de salud

El estado de salud (SOH) mide el estado general de la batería y su capacidad para lograr el rendimiento indicado en relación con una batería nueva. El SOH de la celda podría determinarse utilizando cualquier parámetro, como la conductancia o la impedancia de la celda, que se altera considerablemente con el tiempo.

Comunicación

El BMS también facilita la comunicación de información al conductor, por ejemplo, activando una alarma o informando el estado de carga, así como a otros equipos a bordo, por ejemplo, para solicitar cambios en el funcionamiento del vehículo en respuesta al estado de la batería. BMS también se puede usar para monitorear el diagnóstico y el rendimiento del vehículo eléctrico o establecer parámetros del sistema.

Futuros desarrollos de los sistemas de gestión de baterías

Sistema de gestión de batería inalámbrica

Se están desarrollando nuevos sistemas de gestión de baterías EV en respuesta a las demandas de los consumidores y la sociedad de un mejor rendimiento. El desarrollo de BMS inalámbrico es un área que ofrece mejoras significativas en el costo y el rendimiento de los vehículos eléctricos.

Un BMS inalámbrico ayuda a reducir su tamaño y peso, aumentando el rango de manejo y la economía del vehículo, y haciendo que el vehículo eléctrico sea menos costoso de fabricar y operar.

BMS mejorado para cargar rápidamente las baterías de vehículos eléctricos

La carga rápida es una innovación que emerge rápidamente y se requiere con urgencia para los vehículos eléctricos, en particular los autobuses y los vehículos que deben operar de manera continua. Un vehículo eléctrico puede tardar muchas horas en cargarse por completo con la carga de CA convencional, mientras que la carga rápida puede lograrlo en menos de 20 minutos.

Las baterías de carga rápida requieren una gestión de batería más avanzada y evaluaciones precisas de las condiciones dentro de las celdas de la batería para evitar la sobrecarga y el sobrecalentamiento.

La demanda de sistemas de gestión de baterías

Con el aumento de la producción de vehículos eléctricos, la demanda de BMS también ha aumentado. A pesar de la pandemia, aproximadamente 10 millones de vehículos eléctricos circulaban en 2020, lo que representa el 4,6 % de todos los vehículos vendidos en todo el mundo. A medida que aumenta la popularidad de los vehículos eléctricos, también lo hará la demanda de rendimiento y costo comparable a los vehículos tradicionales. Los sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos desempeñarán un papel crucial para ofrecer un rendimiento asequible y comparable, lo que permitirá a la sociedad beneficiarse de los vehículos eléctricos a gran escala al mejorar su seguridad, fiabilidad y eficiencia.

Bibliografía

- .-Ashok, B., Kannan, C., Mason, B., Ashok, S. D., Indragandhi, V., Patel, D., & Kavitha, C. (2022). Towards Safer and Smarter Design for Lithium-Ion-Battery-Powered Electric Vehicles: A Comprehensive Review on Control Strategy Architecture of Battery Management System. *Energies*, 15(12), 4227. <https://doi.org/10.3390/en15124227>
- .-Esmito. (2021). Role of Battery Management System on the Performance of Electric Vehicles. [Online] Nuclear Energy Institute. Available at: <https://esmito.com/blog/role-of-battery-management-system.html> (Accessed on 21 June 2022)

- .-Hariprasad, A., Priyanka, I., Sandeep, R., Ravi, V., & Shekar, O. (2020). Battery management system in electric vehicles. *International Journal of Engineering Research*, 9(05). <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS050458>
- .-Liu, W., Placke, T., & Chau, K. T. (2022). Overview of batteries and battery management for electric vehicles. *Energy Reports*, 8, 4058-4084. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.03.016>
- .-Thomas, S. (2021). Understanding the Role of BMS in Electric Vehicles. [Online] Einfochips. Available at: <https://www.einfochips.com/blog/understanding-the-role-of-bms-in-electric-vehicles/> (Accessed on 21 June 2022)

*Owais Ali

Ingeniero mecánico. Interesado en la salud y la seguridad en el trabajo, el hardware informático y la robótica industrial y móvil. Durante su carrera académica, Owais trabajó en varios proyectos de investigación sobre robots móviles, en particular, el Robot móvil autónomo de extinción de incendios. El robot móvil diseñado podría navegar, detectar y extinguir incendios de forma autónoma.

Traducción:

Ing. Ricardo Berizzo

Cátedra: Movilidad Eléctrica

U.T.N. Regional Rosario

2022.-