

Contribuții privind reutilizarea bateriilor vehiculelor electrice

Student doctorand : Deliu (Dogaru) Violeta Georgiana

Conducător de doctorat : Prof.Univ.Dr.-Ing.Habil. Năvrănescu Valentin

Rezumat:

Teza de doctorat investighează reutilizarea bateriilor second-life provenite din vehicule electrice, prin integrarea lor într-un sistem fotovoltaic on-grid rezidențial, cu scopul de a evalua fezabilitatea tehnică, performanța și impactul economic și energetic al acestei soluții. Cercetarea este fundamentată pe două direcții majore de actualitate: tranziția către surse regenerabile de energie și necesitatea identificării unor metode sustenabile de valorificare a bateriilor uzate, al căror volum este în creștere accelerată la nivel global.

Metodologia a inclus testarea experimentală a cinci celule selectate din pachetul LG Chem (58,4Ah) provenit dintr-un vehicul Hyundai Kona Electric. Acestea au fost analizate prin teste de capacitate statică, teste HPPC și măsurători EIS. Investigațiile au fost realizate atât înainte, cât și după o perioadă de utilizare de 12 luni într-un sistem fotovoltaic, ceea ce a permis o evaluare comparativă a degradării electrochimice. Datele au fost utilizate și pentru dezvoltarea unui model MATLAB/ Simulink destinat simulării unui sistem hibrid alternativ.

Rezultatele au evidențiat o scădere moderată a capacității celulelor și o creștere a rezistenței interne, confirmând apariția proceselor de îmbătrânire, însă păstrând un nivel funcțional compatibil cu aplicațiile staționare. Analiza economică a arătat că integrarea bateriilor second-life conduce la reducerea perioadei de amortizare comparativ cu scenariul exclusiv on-grid. Impactul cercetării constă în dezvoltarea unei soluții de stocare sustenabile, cu beneficii tehnice și economice pentru prosumatori și pentru stabilitatea rețelelor electrice.

Contributions on the reuse of electric vehicle batteries

Abstract:

The doctoral thesis investigates the reuse of second-life batteries from electric vehicles, by integrating them into a residential on-grid photovoltaic system, with the aim of evaluating the technical feasibility, performance and economic and energy impact of this solution. The research is based on two major current directions: the transition to renewable energy sources and the need to identify sustainable methods for valorising used batteries, the volume of which is growing rapidly globally.

The methodology included the experimental testing of five cells selected from the LG Chem pack (58,4Ah) from a Hyundai Kona Electric vehicle. These were analysed through static capacity tests, HPPC tests and EIS measurements. The investigations were carried out both before and after a 12-month period of use in a photovoltaic system, which allowed a comparative assessment of the electrochemical degradation. The data were also used to develop of a MATLAB/Simulink model designed to simulate an alternative hybrid system.

The results revealed a moderate decrease in cell capacity and an increase in internal resistance, confirming the occurrence of aging processes, but maintaining a functional level compatible with stationary applications. The economic analysis showed that the integration of second-life batteries leads to a reduction in the amortization period compared to the exclusively on-grid scenario. The impact of the research consists in the development of a sustainable storage solution, with technical and economic benefits for prosumers and for the stability of electrical networks.