

Ontwikkeling van 'n intelligente dinamiese ontlaai-beheermeganisme om batterywanbalans te verbeter

A (Ashleigh) Townsend, R Gouws

Skool vir Elektriese, Elektroniese en Rekenaaringenieurswese, Noordwes-Universiteit, Suid-Afrika
Korresponderende outeur: Ashleigh Townsend **E-pos:** ashleigh.townsend@nwu.ac.za

Development of an intelligent dynamic discharge controller to address battery imbalance: Use of battery-powered electric vehicles to decrease greenhouse gas emissions, diesel particulate matter and carbon footprints, is becoming more common. This project makes use of an intelligent controller to manage the discharge of the cells in a battery pack and therefore improve the inevitable imbalance that occurs during battery discharge.

Die toenemende druk om koolstofgebruik en die vrystelling van kweekhuisgasse te beperk, gaan gepaard met merkbare groei in die belangstelling om elektries-aangedrewe voertuie te gebruik. Die verwagting is egter dat elektries-aangedrewe voertuie dieselfde, of beter, verrigting gee as die ekwivalente binnebrandenjins, saam met die vermindering van koolstofuitlaatgasse en ander nuwe-effekte op die omgewing.

Batterye is die primêre stoelement wat gebruik word om elektries-aangedrewe voertuie aan te dryf en 'n uitdaging wat al hoe meer waargeneem word is die wanbalans wat ontwikkel soos wat die batterye ontlaai. Daar is verskillende tipes batterye, almal met unieke eienskappe wat volgens toepassing gekies word. 'n Paar eienskappe wat van belang is, is energiedigtheid, stroomkapasiteit, c-gradering en termiese wegholtemperatuur en veiligheid - indien dit sou plaasvind. Dié eienskappe is hoofsaaklik generies vir die spesifieke batterychemie wat gebruik word, maar lei tot en 'n toename in die gegradeerde waardes soos wat die batterye ontlaai en verouder. Meeste van dié eienskappe word grootliks beïnvloed deur die interne weerstand van die selle en dit verander soos die selle verouder, en wat geneig is om toe te neem.

Interne weerstande is die primêre wyse waardeur selle die las tussen mekaar volgens Ohm se wet versprei - in parallelle of seriekombinasie. Wanneer die interne weerstande verskil sal die las oneweredig tussen die selle versprei word en sodoende die selle ongebalanseerd ontlaai - met ander woorde die selle sal nie almal teen dieselfde tempo ontlaai nie. Ongebalanseerde selle lei tot verskeie nuwe-effekte wat die batterye vinniger laat verouder en sodoende beskadig. Die geneigdheid tussen ongebalanseerde selle is dat van die selle (dié met laer weerstande) harder gebruik sal word as die ander, as gevolg van die interne weerstande, en wat tot vroeër afskrywing van daardie batterye sal lei.

Die mees bruikbare manier om die veroudering te voorkom of te verminder is om die selle deur 'n balanseerfase aan die einde van die herlaaiproses te neem. Die batterypak is so goed soos sy swakste sel, en wanneer een sel 'n gevaarsonere bereik (hoë temperatuur, lae spanning) sal die hele sisteem afgesit word - dieselfde met die herlaai van die batterypak by sy boonste spanningsvlak en temperatuur. As ongebalanseerde selle verder gebruik word sonder om gebalanseer te word, sal die selle al hoe verder ongebalanseerd raak en die bruikbare kapasiteit sal afneem, omdat die batterye al hoe vinniger volgens Ohm se wet ontlaai. Hierdie projek maak gebruik van dinamiese ontlaai-beheer om die selle gebalanseerd te hou terwyl hulle ontlaai. Die sisteem maak gebruik van verkoeling en intelligente programmering om die interne weerstand te varieer, wat verander volgens die veroudering en gebruik van die selle. Die sisteem sal die stroom meet van die las en die weerstand dan aanpas volgens die kapasiteit van elke individuele sel om sodoende die batterye gebalanseerd te hou.

Die verwagte resultaat is 'n gebalanseerde batterypak aan die einde van die ontlaaiproses wat 'n langer gebruikstyd sal gee - per ontlaai en in totaal, groter kapasiteit (oftewel meer akkuraat volgens die verkoper), asook stadiger veroudering van die batterypak as geheel.

Nota: 'n Seleksie van referaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 30-31 Oktober 2024, Universiteit van die Vrystaat. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie); Dr Ernie Langner (Departement Chemie, Universiteit van die Vrystaat); Dr Wynand Nel (Departement Rekenaarwetenskap en Informatika, Universiteit van die Vrystaat) en Prof Liesl van As (Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat).