



Enskilda battericeller

Att övervaka enskilda battericeller kan ge spårbarhet över hela deras livstid och avsevärt förbättra deras prestanda. Och öppna för återanvändning.

Inom flera olika områden kommer laddbara batterier att spela en nyckelroll för en framtid med ren energi. Installerade hos företag och i privatbostäder kommer de att avlasta elnätet under perioder då efterfrågan plötsligt blir stor eller utbudet litet. I elfordon (EV) och inom industriell transport kommer de att ge pålitlighet, säkerhet och hög prestanda som svarar på konsumentkrav och tål omilt bruk i väg och damm.

Ofta brukar betraktas som omöjligt att designa batterisystem som inte bara är tillförlitliga och säkra utan dessutom högpressterande. För att få det ena sägs man behöva offra det andra.

Men det finns ett skäl till att batteripaket av idag tvingas ta till så stora säkerhetsmarginaler. De saknar någonting som de skulle kunna ha stor nytta av: finkornig övervakning av celler.

Ett exempel är temperatursensorer. De är avgörande för säkerhet under laddning och urladdning, men de är vanligen begränsade till bara en sensor per modul. Orsaken är kostnader och komplexitet.

En batterimodul kan ha mellan åtta och sexton celler. Även om vi skulle sätta en temperatursensor på var åttonde cell, skulle fortfarande 87,5 procent av cellerna sakna direkt temperaturavläsning.

Det existerar dock en innovation som kan komma att förändra branschens inställning till battericellsövervakning.

Ett nytt sätt att designa batterier

En batteriinstallation av idag kan inte ha hur noggrann cellövervakning som helst, eftersom det skulle kräva för många ledningar. Som vi redan berört har detta lett till designbeslutet att nöja sig med att temperaturövervaka hela områden istället för enstaka celler.

Alternativet individuell cellövervakning skulle kunna ge batterier som är både säkrare och pålitligare och har längre livslängd. Cellövervakning innebär konkret att kunskapsluckor försvinner. Batteriet blir "temperaturmedvetet" på detaljnivå. Vilket i sin tur öppnar nya möjligheter till systemoptimering. Du kan få ut mer energi per cell eftersom batterihanteringssystemet (BMS:et) kan se hur hårt varje individuell cell arbetar.

Ytterligare en bonus är att övervakningschipet kan varna BMS:et långt innan cellen går in i temperaturrusning och hamnar i en onormal driftstemperatur. BMS:et kan i sin tur varna användaren – och så blir systemsäkerheten större.



Av Joseph Notaro, Dukosi

Joseph Notaro är global sälj- och marknadschef på Dukosi.

Han har över 30 års ledningserfarenhet fordons- och halvledarsektorn inom affärs- och marknadsutveckling, strategi, FoU och globala försäljning i Nord- och Sydamerika, Asien och Stillahavsområdet samt Europa.

På Dukosi, ett halvledarföretag i Edinburgh, har vi gjort stora framsteg inom området cellövervakning. Vi har utvecklat en ny teknisk lösning som avsevärt kan förbättra säkerhet, tillförlitlighet och hållbarhet hos litiumjonbatterier för elfordon, industriell transport och batterilager. Lösningen tar dessutom bort många av de hinder som finns för återanvändning av battericeller, till fromma för den cirkulära ekonomin.

Dukosi Chip-on-Cell

Dukosi innovation är att placera ett chip, en cellmonitor, på varje enskild cell i batteripaketet (lilla bilden till höger).

Varje chip har en processor, en DSP och en temperatursensor (och kan utökas med stöd för ytterligare sensorer). Cellmonitorerna mäter och rapporterar kontinuerligt cellens tillstånd i realtid. Över 200 monitorer kan anslutas till ett System Hub-chip på BMS:et specialdesignat av Dukosi.

Till skillnad från dagens trådkopplade lösningar är Dukosis arkitektur till sin natur flexibel och kan skalas upp utan omdesign och omcertifiering. Lösningen möjliggör en modulfri design som kan skräddarsys efter förändringar i leveranskedjan och marknadens behov.

Dukosi System Hub kommunicerar med cellmonitorerna med hjälp av en innovativ kontaktlös närfältsteknik. Antingen kan du



BILD: DUKOSI

helt enkelt dra en bussantenn genom batteriet över varje cellmonitor, eller så kan du integrera den i chassit – vilket är en perfekt lösning för modern cell-to-pack-arkitektur.

Denna typ av design kan minska antalet komponenter ner till en tiondel jämfört med det komplexa ledningsnät med anslutningar som används i en kabeldragen batteridesign av idag. Och upp till fördubbla tillförlitligheten.

Dessutom lämpar sig denna enkla, skalbara design utmärkt för en helautomatiserad produktionslina, vilket gör det möjligt att på ett effektivt sätt skala upp gigafabriker.

Det är en kontaktfri design. Till sin natur är den extremt robust och erbjuder prestanda på samma nivå som en kablad lösning. Det är lösning på lagom nivå ("guldlocksökning") och är betydligt mer tillförlitlig än fysiska



Dukosis batterilivscykel ger kompletta livstidsdata.

BILD: DUKOSI

säkras trådlöst



Ett batteripaket monteras på en elbil.

BILD: ISTOCKPHOTO.COM

kontakter vid långvarig utsättning för vibrationer och stötar.

Dessutom kan den hantera ett antal begränsande faktorer för trådlös BMS-design: störningar, certifieringar och säkerhetskrav.

Dukosi knyter ihop sina chips med hjälp av ett eget proprietärt protokoll kallat C-SynQ. Det opererar mellan cellmonitorerna och System Hub. Till skillnad från befintliga kommunikationssystem är C-SynQ designat från grunden för den säkerhetskritiska utmaning som miljön i ett batterisystem utgör.

C-SynQ synkroniserar data från cellerna och gör att BMS:et kan fatta rätt beslut även vid snabbt föränderliga effektbehov, som när elbilen plötsligt accelererar.

Second Life och löftet om cirkulär ekonomi

Med den ökade användning av elbilar vi ser hos konsumenterna är det ett växande problem hur vi ska säkerställa batteriernas hållbarhet. Vad händer med batterier efter att de klassats som förbrukade? En prognos säger att elbilsförsäljningen kommer att öka med i snitt 13,7 procent årligen till 2030. Regleringar på flera av de största globala marknaderna kommer att förbjuda försäljning av nya ICE-fordon till 2035.

Jämfört med andra batteridrivna produkter är elbilen en produkt där användarna är ovanligt djupt bekymrade över att batterierna ska tappa i kapacitet med användning.

Det är den totala kapaciteten som i praktiken bestämmer batteripackets livslängd i ett fordon. Men även efter att det dömts förbrukat, kan battericellerna fortfarande vara användbara för andra tillämpningar. Batterilager begränsas inte alls på samma sätt av relationen mellan prestanda, volym och vikt.

Med tanke på de mycket värdefulla material som finns i litiumjonbatterier och med tanke på de snabbt växande globala elbilsmarknaderna finns ett starkt behov av att övervinna de hinder som finns mot återanvändning. Det är avgörande för att säkerställa ett hållbart ekosystem för batterier. Även på marknader där miljö, socialt ansvar och styrning (ESG) står mindre i fokus, skulle nya marknadsmöjligheter inom återbruk (second life) kunna fungera som bränsle för en cirkulär ekonomi.

Nya regleringar

År 2016 lanserades alliansen Global Battery Alliance (GBA) av World Economic Forum. Syftet var att etablera en hållbar batterivärdekedja till år 2030.

GBA:s plan var att utrusta batterier med batteripass, eller digitala tvillingar. Den 17 augusti 2023 godkändes European Battery Regulation (förordning 2023/1542) av Europeiska rådet. Syftet med EBR är att skapa en harmoniserad lagstiftning för batteriers hållbarhet och säkerhet.

EBR (batteripasset) syftar till att skapa en digital databas av batterier och deras attribut och spåra dem över livslängd. Passet ska fungera som en garant i försörjningskedjan.

Förordningen tar dock bara upp batteriet som helhet, snarare än de enskilda cellerna i batteriet. Detta begränsar möjligheten till återanvändning efter att det att cellerna separerats från sin första BMS. I det ögonblicket blir de enskilda cellernas data – livstidsanvändning, hälsotillstånd (SoH), ursprungsmärkning för råmaterialet och andra data – osynliga.

Avsaknaden av information om cellernas

tidigare användning betyder att cellerna måste betraktas som potentiellt riskabla, vilket hindrar deras potential för återanvändning, även om majoriteten av cellerna skulle vara i gott skick. Utan att demontera cellen för att analysera dess interna kemi är det en svår utmaning att fastställa dess livsduglighet.

Förutom övervakning i realtid, bjuder Dukosi Cell Monitor-chipet även på flashminne. Det möjliggör spårning av data ända tillbaka till det ögonblick då chipet installerades. Helst ska övervakningen starta redan vid celltillverkningen. Livstidsdata kan sparas från den miljö cellen upplevde från dag ett, vidare genom frakt, lagring och användning – inklusive material och inköpsdata och annan användbar information – under ett enda unikt ID (illustrationen nedan).

Livstidsdata på cellen gör det möjligt att säkert och exakt gradera varje cell med hjälp av en trådlös närfältsläsare monterad i produktionslinan eller via en handhållen skanner. Det skapa inte bara ett lager av förtroende i leveranskedjan vid första användningen, utan även efterföljande återanvändningar. Chip-on-cell fortsätter att registrera livstidsdata tills cellen slutligen sorteras bort för materialåtervinning.

Slutsats

Batteriövervakning är kritiskt för elbilar, men den design som används idag är en begränsande faktor. Den saknar den anpassningsförmåga som fordonsindustrin kräver. Från montering och drift till second life och återvinning finns tydliga realistiska möjligheter till förbättringar.

Utmaningar återstår. Om chip-on-cell-tekniken ska göra full nytta måste mätningarna göras från dag ett – alltså måste redan celltillverkarna anamma tekniken. Om inte finns visserligen fortfarande en poäng med att addera chipen vid tillverkningen av batteripaketet.

Dukosi är efter omfattande forskning och utveckling klar med sin uppstartsfas och befinner sig i en uppskalningsfas med samarbeten inom olika tillämpningar med flera partners.

I slutet av förra året tillkännagav vi ett samarbete med kinesiska Suzhou Hengmei Electron Technology vilket kommer att ge tillgång till den snabbt växande marknaden i Kina.

De sista kvalificeringarna väntar fortfarande och milstolpar för volymproduktion återstår att passera. Därefter hägrar vid horisonten en ambitiös färdplan för volymproduktion.

Dukosi har starka förväntningar på att detta år kommer att bli en vändpunkt och att vår fyrkantiga blå logotyp kommer att bli en allt vanligare syn intill mer kända varumärken. ■