



# Bara fördelar att emulera batteriet

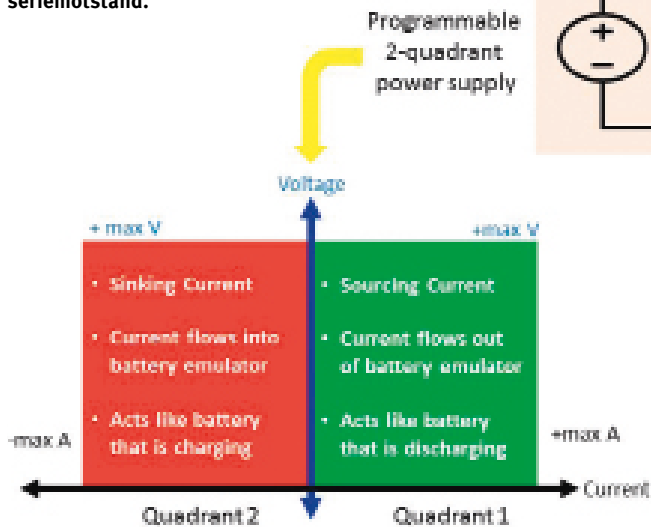
*Snabbare testresultat,  
bättre säkerhet och  
konsekventare tester  
jämfört med att använda  
verkliga batterier*



## Av Bob Zollo, Keysight Technologies

Under sina 30 år på Hewlett-Packard, Agilent och numera Keysight har **Bob Zollo** arbetat med marknadsföring av kraftaggregat, elektroniska laster, datainsamling och testsystem. Som produktplanerare är han idag ansvarig för att företaget följer trenderna och utvecklar de produkter som kunderna vill ha.

**Bild 1.** Ett batteri modelleras av ett 2-kvadrant kraftaggregat med ett programmerbart seriemotstånd.



I vår mobila värld finns det allt fler enheter som kapar sladden för att istället drivas av batterier. Tack vare ökad effektdensitet i batterierna och avancerade effekthanteringstekniker kan till och med enheter som förbrukar mycket ström erbjudas i en batteridrivna version. Det gäller allt från smarta telefoner, hushållsverktyg och hushållsapparater till elfordon.

**INGENJÖRER SOM UTVECKLAR** dessa batteridrivna enheter kan inte lita på batterier för sina tester. Genom att endast använda batterier, hur kan en ingenjör verifiera konstruktionen för olika laddningsnivåer? Det skulle kräva att de hade typer av batterier tillgängliga med alla olika laddningsnivåer. När dessa batterier har använts för testet, skulle samtliga behöva återställas till samma laddningsnivå inför nästa användning. Det är möjligt, men inte alls praktiskt. ▶



I stället kan testerna göras med ett enda batteri, men detta kräver att utvecklingsingenjören förbereder batteriet med den lämpliga laddningsnivån för varje test. Batteriet måste laddas eller tömmas för att få rätt laddningsnivå för testet. Sådan förberedelse av batteriet är tidskrävande.

Den långa tid som krävs för att förbereda batterier kan undvikas genom att använda ett programmerbart elektroniskt batteri, även kallat en batteriemulator. Batteriemulatorn minskar tiden som krävs för att förbereda tester, skapar en säkrare testmiljö och ger resultat som är lättare att upprepa jämfört med användning av ett batteri under testerna.

**BATTERIER**, särskilt av litiumjontyp, innehåller stora mängder lagrad energi. Under normala driftförhållanden (temperatur, laddningshastighet, urladdningshastighet), är batterier säkra att använda. Men under tester kan oväntade förhållanden förekomma. En enhet som testas i provstadiet kanske inte fungerar ordentligt och kan leda till att batteriet laddas eller urladdas för mycket. I värsta fall kan enheten som testas haverera eller försättas i ett oväntat skick som kan dra för mycket ström från batteriet, vilket innebär en risk för brand, explosion och kemiskt läckage. Användning av batterier under testning innebär därför risker och kan utgöra en fara.

Å andra sidan är batteriemulatorer mycket säkrare än ett verkligt batteri. Batteriemulatorer innehåller elektroniska skyddskretsar, som överspänningsskydd och överströmsskydd, som kan avbryta ett test som har gått fel. Genom att ta bort det verkliga batteriet från testet, leder fel på enheten som testas inte till batterirelaterade faror.

Kontinuerlig återanvändning av batterier kan ge inkonsekventa testresultat och kortare batterilivslängd. Det är svårt att garantera den exakta laddningsnivån när ett batteri förbereds manuellt för att få den önskade laddningsnivån. Detta skulle nor-

malt göras genom att helt ladda ur batteriet och sedan ladda batteriet till den önskade laddningsnivån. Detta leder till att batteriet återanvänds oftare vilket gör att batteriet blir gammalt snabbare. Batteriets beteende ändras när batterier blir äldre, vilket innebär att en ingenjör efter en tid inte längre kan vara säker på att nå den önskade laddningsnivån med ett gammalt batteri. Detta kan leda till felaktiga resultat för tester som körs med det gamla batteriet.

**EN BATTERIEMULATOR** ger mer konsekventa och repeterbara testresultat jämfört med att använda ett verkligt batteri och avlägsnar osäkerheten som finns hos åldrande batterier och att avgöra batteriets laddningsnivå.

Ett kraftaggregat kan användas istället för batteriet, men ett vanligt kraftaggregat

**Bild 2. Keysight Advanced Power System (APS) är en familj DC-kraftaggregat med 24 modeller som kan emulera batterier upp till 160V och 200A vid 1000W (övre bilden) och 2000W (nedre bilden).**



har tre egenskaper som gör att det skiljer sig från ett batteri och därför är olämpligt att emulera batteriet:

- Kraftaggregat brukar ha mycket låg och konstant utgångsimpedans.
- Kraftaggregatet urladdas aldrig.
- Ett kraftaggregat är en strömkälla, men ett batteri kan både vara en strömkälla (när det laddas ur) och absorbera/dra ström (när det laddas). Därför skiljer sig ett kraftaggregat i grund och botten från ett batteri.

**BATTERIER KAN MODELLERAS** som en 2-kvadrants spänningskälla tillsammans med ett seriemotstånd, enligt bild 1. Både ut-

spänningen och motståndet kan programmeras om för att simulera effekterna av laddningsnivå och gamla batterier.

Genom att ställa in spänning och internt motstånd kan batteriemulatorn ge en valfri laddningsnivå, vilket gör det onödigt att ladda eller urladda batterier till den rätta laddningsnivån före tester. Testförhållanden som skulle vara farliga med ett batteri kan simuleras på ett säkert och repeterbart sätt, inklusive kortslutningar eller överström, överspänning, samt överladdning och överurladdning.

Kanske den mest komplexa delen av batteriemulering är att simulera hur spänningen ändras med batteriets laddningsnivå. Detta förhållande är en grundläggande modell och är mycket beroende av batteriets kemi och utformning. En sofistikerad batteriemulator kanske har förmåga att använda

en nedladdad batterimodell (till exempel: skicka en instruktion till emulatorn att fungera som ett batteri av modellen 1234A från batteritillverkaren XYZ). Alternativt kan batteriemulatorn använda en tabell med värden för laddningsnivåer (i procent) jämfört med utspänning. Batteriemulatorns kontrollsystem övervakar hur mycket laddning som flödar in i eller ut ur batteriemulatorn (dvs Coulomb-räkning), justerar laddningsnivån och refererar sedan till den lämpliga nya spänningen baserat på laddningsnivån som uppdateras ständigt.

**EN BATTERIEMULATOR** kan dock fortfarande fungera ordentligt utan denna sofistikerade modellbaserade kontroll. Eftersom spänningsförändringen normalt är långsam, kan ett PC-baserat program helt enkelt programmera om utspänningen till det önskade värdet. Den programmerade spänningen kan höjas, eller ändras mycket långsamt för att emulera spänningsökningen när ett batteri laddas eller långsamt sänka spänningen för att emulera minskad spänning när ett batteri urladdas.

Användning av en batteriemulator ger snabbare testresultat, erbjuder bättre säkerhet och mer konsekventa tester jämfört med tester som använder ett verkligt batteri. Keysight Technologies tillverkar ett antal olika kraftaggregat som kan fungera som batteriemulatorer, med 2-kvadrants drift och programmerbar utgångsresistans. Se bild 2 och 3. ■



**Bild 3. För emulering av batterier med lägre effekt kan Keysight N6705B DC Power Analyzer konfigureras med N6780-seriens SMU-effektmoduler. Dessa moduler kan emulera batterier med upp till 20V och upp till 8A.**

# Från Idé till Produkt

Elektronikdesign, EMC test, Produktion

Electronic Components  
**KEMET**  
CHARGED!

## Utveckling

Hårdvara  
Mjukvara

## Produktion

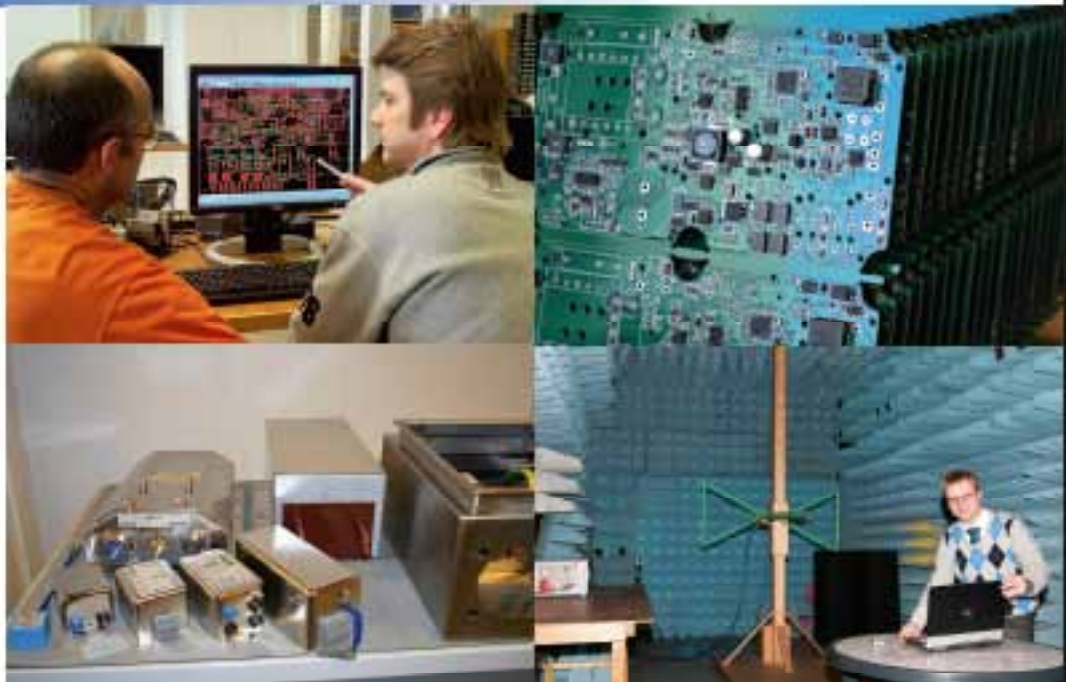
SMD  
Hölmontage  
Sutmontage

## EMC

Akrediterat lab  
Filter design  
Filterproduktion

## Test

Klimat  
Mekanisk



KEMET Electronics AB • Thörsbitavägs väg 6 • 886 90 Fårjestaån • Telefon 0456-653000 • [www.kemet.com/Delectron](http://www.kemet.com/Delectron)