

# Laddbara batterier som ryms i örat



*Knappcell för enkel montering och tuffa tag*



**Av Matthias Dorsch, Varta**

Matthias Dorsch är produktansvarig för laddningsbara litiumjonknappceller på Varta Microbattery. Tidigare har han arbetat med IT-system och som produktchef för standardkomponenter i Tyskland och Kina.

**K**onstruktörer av bärbara elektronikprodukter känner till de utmaningarna som följer när utrymme och vikt reduceras. Det verkar inte finnas någon hejd på konsumenternas begär efter tunnare, lättare och mer stilrena enheter. Och hos en produkt som en hörsnäck (eller hörlur i örat) är formfaktorn begränsad av storleken på det mänskliga örat.

Inom elektroniken blir kretsarna ständigt mindre, som Moores lag förutspått, vilket hjälpt konstruktörer att göra mer på mindre utrymme. Inom energilagring är det kemi – inte elektronik – som avgör hur snabbt storlekarna kan reduceras, och tyvärr har inte kemi någon motsvarighet till Moores lag som krymper storleken på battericeller år efter år.

Trots detta fortsätter innovationer inom batteriteknik att besvara OEM-företagens efterfrågan på mer energi i mindre storlekar. Denna artikel visar hur förbättringar i en ny typ av knappcell gör att några av branschens minsta elektronikenheter kan nå längre batteritid mellan laddningarna än tidigare.

**INOM KONSUMENTELEKTRONIK** har olika typer av litiumjonteknik fått stor spridning: litiumjonkemi för laddningsbara batterier ger ett bättre förhållande mellan energikapacitet och volym och energikapacitet och vikt än någon annan form av batterikemi för massproduktion. Det är anledningen till att bärbara produkter med stora krav på liten



Ett litiumjonbatteri i så kallad påsmodell.

storlek och lätt vikt, som mobiltelefoner och surfplattor, innehåller laddningsbara litiumjonceller.

Tidigare har dock OEM-företag haft svårt att få tag på tillräckligt små litiumjonbatterier för enheter som är betydligt mindre än mobiltelefoner. Trådlösa headset med Bluetooth är ett bra exempel.

I dag använder många trådlösa headset ett specialanpassat litiumjonpaket där cellen omges av aluminiumfolie för att forma en "påse". Anslutningstrådar är fästa på påsen för att ansluta till huvudenheten

(se bilden här intill). Batterier i påsmodell måste monteras manuellt på grund av utformningen. Därmed drar de inte nytta av den hastighet och de kostnadsfördelar som automatisering erbjuder tillverkare av massproducerade enheter.

**FOLIEFÖRPACKNINGEN ÄR INTE** heller robust. Det ställer särskilda krav på utformningen av slutproduktens hölje, för att säkerställa att det kan stå emot potentiellt skadliga krafter såsom stötar och vibrationer. Hörlurar och hörsnäckor kan till exempel ofta tappas av användaren eller användas vid intensiv sport och träning. Slutligen, ett specialanpassat batteri, unikt för en kund, kräver en noggrann hantering av OEM-företagets leveranskedja för att säkerställa att delarna finns tillgängliga i produktionsvolymerna.

Varta är, genom Varta Storage-divisjonen, en av världens ledande leverantörer av specialanpassade litiumjonbatterier, inklusive batterier i påsmodell. En del kunder föredrar dock standardformat i ett robust hölje. För att möta efterfrågan på ett sådant batteri i de mest utrymmessnåla enheterna har Varta Microbattery utvecklat CoinPower – branschens första laddningsbara litiumjonbatteri i en formfaktorn av en knappcell – som erbjuder den energikapacitet som krävs av små, trådlösa konsumentenheter.

**DEN FÖRSTA GENERATIONEN** av dessa knappceller finns tillgänglig i versioner med 12 mm och 16 mm diameter och en genomsnittlig spänning på 3,7 V. Bakom lanseringen av CoinPower-cellerna finns tekniker som är patenterade av Varta Microbattery och som möjliggör högautomatiserad tillverkning av knappceller med elektroder lindade till en spiral. Metoden att linda elektroder utnyttjar den cylindriska formen i höljet betydligt bättre.

Artikelnummer	Genomsnittlig spänning (V)	Nominell kapacitet (mAh)	Diameter (mm)	Höjd (mm)	Vikt (g)
CP 1254 A2	3,7	50	12,1	5,4	1,6
CP 1654 A2	3,7	100	16,1	5,4	3,2
CP 1454 A3	3,7	85	14,1	5,4	2,4

Tabell 1. Kapacitet och storlek hos de senaste CoinPower-celler.



Varta Microbattery har även tagit fram en patenterad konstruktion för att stänga höljet. Tillsammans ger dessa tekniker en högre energitäthet än tidigare litiumjon-knappceller med konventionella staplade elektroder. Varta Microbatterys fabrik i Tyskland har en hög repeterbarhet och säkerställer att varje tillverkad enhet fungerar tillförlitligt enligt specifikationerna. Varta planerar att utöka sin produktionskapacitet i Tyskland.

Den högre kapaciteten i CoinPower har skapat en viktig fördel för tillverkare av trådlösa Bluetooth-headset. Samtalstiden påverkas kraftigt av den totala energikapaciteten hos enhetens batteri, liksom av energiförlusterna som orsakade av enhetens kretsar.

**SAMTIDIGT ERBJUDER EN KNAPPCELL** med hög kapacitet:

- Enkel montering i slutprodukten, nästan helt utan risk för skador tack vare det starka och robusta höljet i rostfritt stål, samt en hög grad av precision i batteripaketets mekaniska konstruktion.
- Hög tolerans mot stötar och vibrationer, återigen tack vare cellens starka stålhölje.

CoinPower-batteriets elektrodesign spelar en avgörande roll för att kunna tillverka en cell med hög energitäthet, likaså tar också kringelektroniken liten plats. En CoinPower-cell behöver bara en skyddskrets, något man kan köpa billigt hos leverantörer som Seiko och Mitsumi, plus två passiva komponenter. Det finns ett brett utbud av batteriladdningskretsar och alla kan användas för att reglera cellens laddningsprocess. Kretslösningen tar upp liten plats och kringkretsarna behöver inte placeras nära batteriet, vilket ger systemutvecklare frihet att optimera kortets layout och den mekaniska konstruktionen.

Den höga säkerheten är en anledning till populariteten hos den första generationen CoinPower. Litiumjonbatterier fungerar helt säkert inom deras specificerade märkspänning och strömbegränsning, men överströmmar eller för höga temperaturer kan



**CoinPower som Varta hävdar är branschens första laddningsbara litiumjonbatteri i en formfaktor av en knappcell.**

orsaka termisk instabilitet och leda till att enheten exploderar eller börjar brinna.

**AV DENNA ANLEDNING** behöver ett litiumjonbatteri skyddskretsar som kopplar bort cellen elektroniskt när den överstiger satta säkerhetsgränsvärden. CoinPower-cell har en inbyggd skyddsmekanism, oberoende av yttre kretssystem, som stänger ner cellen innan den når farligt höga strömmar.

Den inbyggda skyddskretsen (Current Interruption Device) är en mekanisk säkring: när trycket inne i cellen överstiger en viss nivå – något som sker när cellen laddas med för hög ström eller spänning – separeras det övre och undre höljet med ett litet, reglerat avstånd som är tillräckligt för att bryta kretsen och koppla bort batteriet permanent. CoinPower-celler är specificerade att motstå laddförhållanden motsvarande 12V/3C, vilket är en betydligt högre påfrestning än vad branschstandarderna specificerar.

Litiumjon-knappcellen är det vanligaste batteriet för tillverkare av extremt utrymmessnåla, bärbara enheter som behöver energikapacitet på 50mAh eller mer. Den används inom konsumentelektronik liksom medicinsk och industriell utrustning, där robusthet, hög kapacitet och lång cykellivslängd är viktiga kriterier.

**COINPOWER-PRODUKTERNA** har förbättrats med lanseringen av den andra och tredje generationens celler: "A2" och "A3". Kapaciteten och cykellivslängden har ökat. Dimensionerna och energikapaciteten passar

storleken och formen i det mänskliga örat, och möter kraven hos tillverkarna av hörlurar och trådlösa tekniker.

Cykellivslängden för laddningsbara batterier är ett mått på cellens fulladdade kapacitet efter 500 laddningscykler, vid en arbetstemperatur på 20 °C, som en procent av dess kapacitet i nytt skick. De officiella specifikationerna från Varta Microbattery visar att CoinPower A2-cellen har mer än 80 procent av sin ursprungliga kapacitet efter 500 snabba laddningscykler (1C/1C). Under skonsammare förhållanden (0,2 C/0,2 C) stiger värdet till mer än 85 procent.

Den senaste typen av enhet som tänder på gränserna för cellernas kapacitet är så kallade äkta trådlösa headset.

**ETT EXEMPEL ÄR** The Dash från Bragi (se bilden här intill) som innehåller två radiomottagare – en för varje öronsnäcka – istället för en som är standard i konventionella trådlösa headset. Denna typ av headset har ett större totalt effektuttag än standardversioner, vilket kräver ett batteri i varje öronsnäcka.

Den tredje generationen av CoinPower har 20 procent högre kapacitet och energitäthet än tidigare tack vare förbättringar inom batterikemi, elektrodesign och produktionsmetoder. Den tredje generationen CP 1454 A3 med 14 mm diameter finns tillgänglig nu. Versionerna CP 1254 A3, med 12 mm diameter, och CP 1654 A3, med 16 mm diameter, förväntas bli tillgängliga mot slutet av 2016. ■



**Äkta trådlösa headset tänder på gränserna för battericellers kapacitet. The Dash från Bragi – två trådlösa öronsnäckor helt utan kabel – är ett exempel på en sådan produkt.**