

Billig, hermetisk och skärmad

Vi berättade i förra numret av *EiN* (20/98) om företaget och kapslingsmetoden **ProofCap**. Då tog vi upp historien och användningsområden. Den här gången skall vi titta närmare på tekniken bakom. Den som vill veta ännu mera om tekniken kan dessutom besöka något av seminarierna under **Elektronik/EP-99**.

En bra idé kan ofta vidareutvecklas nästan hur långt som helst. Det gäller inte minst Karl-Erik Leeb's kapslingsteknik **Proof Cap**. Steg för steg har det hela utvecklats fram till dagens ganska heltäckande teknik för kapsling, hermetisering, skärmning, förbindning och mekanisk förpackning. Men vi tar det från början.

FOLIE

Allt började alltså på åttiotalet med en folie. Om man laminerar metall och plast kan man få ett material som är billigt, lättarbetat och hermetiskt tätt. Plasten i sig är inte tillräckligt tät, utan släpper igenom vattenmolekyler på ett ganska obehagligt sätt. Skultuna Flexible hade redan ett antal olika folietyper som verkade användbara i elektroniksammanhang.

Det första problemet Karl-Erik Leeb hade att lösa var också det svåraste. Var finns ett plastmaterial som ger perfekt vidhäftning vid metall och dessutom snabbt ger en hermetiskt tät fog?

Genombrottet kom när han slutligen hittade ett plastmaterial med perfekta egenskaper. Plasten kunde kombineras med vilken metall som helst och gav suveräna vidhäftningsegenskaper. I kom-

ination med en eller ett par tunna metallskikt fick man en flexibel folie. I kombination med tjockare metall fick man en kraftig folie som lätt kunde pressas till önskad form. I bägge fallen kunde man försluta folie mot folie eller folie mot mönsterkort med en enkel värmpressning.

I början var det framför allt den tunnare folien som användes i olika prototyper. Här kunde man enkelt kapsla hela kort i en billig och tät påse. Och eftersom plasten gav en så effektiv fog gick det lätt att skapa täta genomföringar i flexibelt kortlaminat. Att det hela inte såg så elegant ut kunde man acceptera på det här stadiet.

Nästa steg blev att dra nytta av den tjockare foliens mekaniska egenskaper. En folie av rostfritt stål och plast kan pressas till i stort sett vilken form som helst.

I enklaste fallet kan man pressa "lock", som sedan monteras på ett kretskort med en värmpress. Eftersom plasten försluter mot vilken metall som helst blir också fogen mellan folie och kretskort tät. Den här typen av lock kan förtillverkas i standardstorlekar och blir mycket billig.

Den som vill ha mera avancerade former på "locket", eller en förslutning med flera



ProofCap-metoden är baserad på en folie av metall och plast. Men utseende och metodik har förändrats en hel del genom åren. Kortet i förgrunden visar en av de tidigaste testserierna där kortet innesluts i en foliepåse. Kortet i bakgrunden visar dagens teknik med formpressade kaviteter i folien. På det sättet får man en stabilare mekanik, skärmning mellan kaviteterna och inte minst ett elegantare utseende.



Den här lilla spiralformade stålremsan är nyckeln till *ProofCaps* utmärkta skärmegenskaper. När kapseln monteras på mönsterkortet trycks samtidigt metallremsan in i kapselns metallfolie och mönsterkortets kopparfilm. Resultatet blir en mycket lågohmig förbindning runt hela fogen.

kaviteter, kan ta fram en specialform. Eftersom folien är lätt att pressa räcker det med en enkel form vid pressningen.

SKÄRMNING

Om plastmaterialet var den första och viktigaste uppfinningen var förmodligen "taggtråden" för elektrisk förbind-

ning den andra.

Att få en tät kapsel är ju bra, men att få en tät och skärmande kapsel är ännu bättre. För att få en verkligt effektiv skärm gäller det att plastfogen ger elektrisk förbindning, något som plastfogar är notoriskt dåliga på.

Forts nästa sida



ELECTRIC SHIELDING AND PROTECTION AGAINST HUMIDITY

ProofCap AB, Högmalmsvägen 57, SE-139 73 Djurhamn
Telefon: +46 8 571 545 06

E-post: k-e.leeb@telia.com
Internet: www.proofcap.se

Det här löste Karl-Erik Leeb med en tunn och spiralvriden tråd av rostfritt stål. Genom att lägga "taggtråden" i fogen blir värmepressningen i praktiken två moment i ett. Samtidigt som fogen försluter ger kontakttrycket mellan den vassa tråden och metalltyterna en elektrisk förbindning. Förbindningen blir så effektiv att den kan liknas vid press-fit eller virning. Därmed blir den också mycket lågohmig.

På det här sättet får man en mycket god dämpning av radiovägor. Vid tester har man mätt runt 65 dB dämpning.

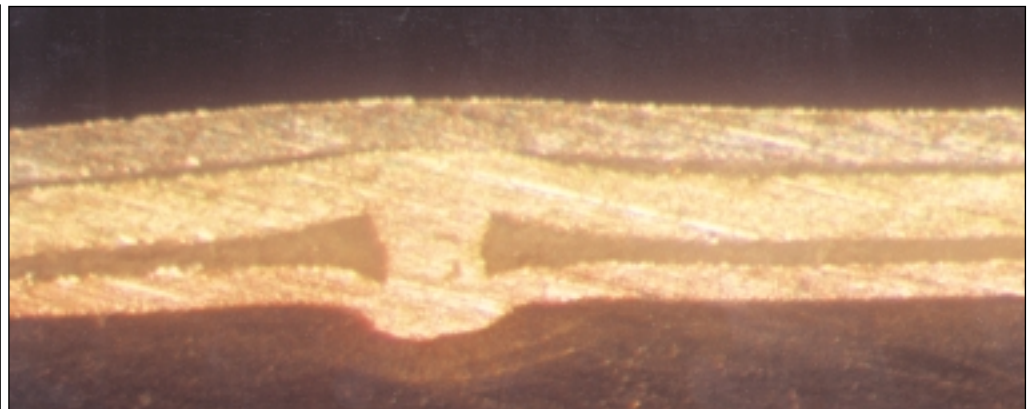
KYLNING

Lägre matningsspänning bör ge lägre effektförbrukning, men högre integration ger motsatt effekt. Många kort har värmeproblem i större eller mindre grad.

Också här kan ProofCap-tekniken användas. Genom att ansluta ett extra lager folie med kylkanaler kan man förbättra värmeavgivningen en hel del. Normalt sett gör man det här på kortets baksida. Först värms ett lager folie fast direkt mot kortets baksida (för skärmning och tätning). Sedan värmer man fast ett lager med kylkanaler som styr luften. Resultatet blir både mekaniskt stabilt och termiskt effektivt. Dessutom kan man styra bort oönskade luftströmmar från kontaktdonen.

UTVECKLINGSPOTENTIAL

Möjligheterna att vidareutveckla kapslingsmetoden verkar närmast obegränsade. Den kan användas för integrerade koaxialledning, integrerade antenner av olika slag eller till och med som flexibelt mönsterkort. Det går



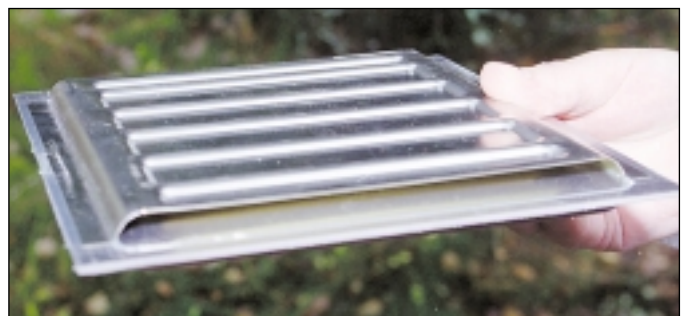
Här kan man se hur de olika metallskikten ansluts via stålspiralen. Förbindningen påminner om virning eller Press-fit.

ju utmärkt att bygga upp ett laminat med ett extra lager kopparfolie där ledningsmönstret etsas.

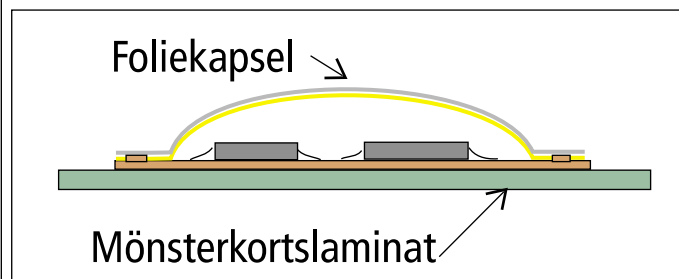
Karl-Erik Leeb gjorde faktiskt för några år sedan ett testprojekt med en extrem lättviktskonstruktion där laminatet var både kapsel, mönsterkort och antenn. Den gången handlade det om sändare som fästs på fåglar och därför måste vara ytterst lätta.

Fågelsändarna resulterade visserligen inte i någon serieproduktion, annat kom emellan. Men prototyperna var både lättare och mera väderbeständiga än de kommersiella apparater som fanns tillgängliga. Mekaniskt bestod fågelsändarna av ett tunt laminat med ledningsmönster och ytmonterade komponenter. Det färdiga laminatet veks "inåt" så att komponenterna kom på insidan och det hela fick formen av en minimal påse. En antenn av laminat stack ut från påsen och det hela värmeförseglades.

Tekniken är alltså användbar på en rad olika sätt. Det genomgående är att tillämpningarna när de är klara verkar enkla och självklara. Men då ligger normalt sett en lång



Genom att ansluta ett extra lager folie med kylkanaler kan man kraftigt förbättra ett korts värmeavgivning.



I enklaste formen kan en ProofCap-kapsel ha formen av ett formpressat lock i standardformat. "Locket" ansluts till mönsterkortet med en kombination av värme och tryck (värmepress).

process av vidareutveckling bakom tillämpningen.

– Konsten är att göra något enkelt säger Karl-Erik Leeb. Om man vidareförädlar tillräckligt långt när man till slut

det enkla. Problemet är att många avbryter optimeringsprocessen alldeles för tidigt.

GÖTE FAGERFJÄLL



ELECTRIC SHIELDING AND PROTECTION AGAINST HUMIDITY

ProofCap AB, Högmalmsvägen 57, SE-13973 Djurhamn
Telefon: +46 8 571 545 06

E-post: k-e.leeb@telia.com
Internet: www.proofcap.se