

En bättre framtid: Tillförlitlighet och skydd inom kraftelektronikbranschen

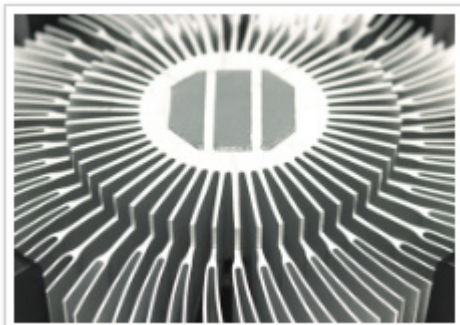
Behovet att minska klimatförändringarna är utbrett, och det globala erkännandet av dess inverkan resulterar i att många mål sätts upp i syfte att säkerställa väldigt stora förändringar av vår energiförbrukning. EU har utarbetat 2020-paketet med minskningar baserade på nivåer från år 1990. I paketet ingår en minskning av växthusgasutsläpp på 20 %, en energianvändning på 20 % från förnybara källor och en förbättring på 20 % av effektiviteten till år 2020⁽¹⁾. Vissa länder har också egna mål – Storbritannien försöker till exempel nå en minskning på 80 % av växthusgasutsläpp till år 2050⁽²⁾. Som en följd av detta anses dominansen av energi från fossila bränslen på vissa håll inte längre vara lämplig. I en teknologisk tidsålder där energi är så viktigt i det vardagliga livet, är det av högsta vikt att vi fokuserar på att öka vår energieffektivitet inom alla branscher. Och med det i åtanke ska vi diskutera kraftelektronik.



Kraftelektronik ger effektiv omvandling av elektrisk energi, vanligtvis genom en förändring av spännings-/strömnivån och/eller frekvensen. Effektnivåerna kan variera från mycket låga till mycket höga, från mW till GW, och därför är tillämpningsområdena omfattande. Det finns några tydliga exempel där nivån av energieffektiviteten är en avgörande faktor för att lyckas, till exempel branscherna för [elfordon](#) och LED. Laddning av trådlösa telefoner, anslutning av förnybara energikällor, kraftfördelning och sensorteknik är några andra viktiga tillämpningsområden. Hur kan vi förbättra vår energieffektivitet inom dessa områden? Utformningen av dessa typer av elektronik är utan tvekan den viktigaste faktorn. Men för att de ska fungera och uppnå maximal effektivitet under en rad olika förhållanden, kan användning av [värmestyrningsmaterial](#) och skyddande produkter vara det avgörande steget för att nå dessa mål och maximera effektiviteten och tillförlitligheten hos kraftelektroniken.

Det finns två nyckelområden där sådana ämnen kan användas: på komponentnivå och enhetsnivå. Med komponentnivå avser vi vanligtvis värmestyrning. Komponenter, till exempel resistorer, genererar mer värme när mer kraft tillämpas. Men om värmen inte avleds på korrekt sätt kommer komponentens driftstemperatur att höjas till en nivå där den kan sluta fungera. Ett material med termiskt gränssnitt kan användas för att förbättra överföringen av värme genom en kylfläns.

Denna typ av värmestyrningsprodukt kan också påverka effektiviteten av värmeöverföringen. Vid användning av dessa produkter, särskilt när det gäller material med termiskt gränssnitt, påverkar tjockleken vid vilken produkten används den termiska resistansen vid gränssnittet. Material med termiskt gränssnitt är avsedda att användas på tunna, jämna skikt. Med alla värmeledande material är det mycket viktigt att kontrollera att gränssnittet mellan enheten och kylflänsen är helt fyllt och att all luft tas bort. Att ta bort all luft från gränssnittet ger lägre termisk resistans och sänker enhetens driftstemperatur. Den värmeledande sammansättningen får en lägre värmekonduktivitet än kylflänsens material. Genom att hålla skiktets tjocklek vid gränssnittet så tunt som möjligt minskar den termiska resistansen, vilket i sin tur sänker driftstemperaturen.



Material med termiskt gränssnitt kan variera från kylpasta och -fetter, bindningsprodukter som RTV:er och kemiska härdare till fasta termiska kuddar. Fasomvandlande material är ett nyare exempel på teknik för material med termiskt gränssnitt. De är

avsedda att kombinera den mycket låga termiska resistansen som uppnås med hjälp av kylpasta med stabiliteten hos ett härdat eller fast material, t.ex. RTV:er eller termiska kuddar. Vid användning förändras tillståndet från fast till flytande och tillbaka igen, beroende på temperaturen. När den kritiska temperaturen har uppnåtts blir det fasomvandlande materialet mjukare, vilket gör att produkten helt överensstämmer med substratets konturer och fyller i gränssnittet vid en minimal tjocklek på bindningslinjen.

Några exempel på där Electrolube-produkter har använts för tillämpningar inom kraftelektronik är material med termiskt gränssnitt för IGBT:er i effektfördelningsprodukter, spaltfyllnad och material med termiskt gränssnitt för att överföra värme från komponenter till det yttre metallhöljet i många olika typer av fordonsenheter, såsom batteriladdare, samt användning av material med termiskt gränssnitt för värmeavledning i drivkretsar för LED-skyltar. Alla tillämpningar innebär särskilda utmaningar. IGBT:er har en stor yta och utsätts för termiska cykler, vilket genererar en tömnings-/skjuvningseffekt genom ändringar och variationer hos värmeutvidningskoefficienter. Ifyllningstillämpningar inom fordonssektorn används i många olika miljöer och utsätts för vibrationer. Ingen av dessa tillämpningar utsattes för kontinuerliga och stabila miljöförhållanden.

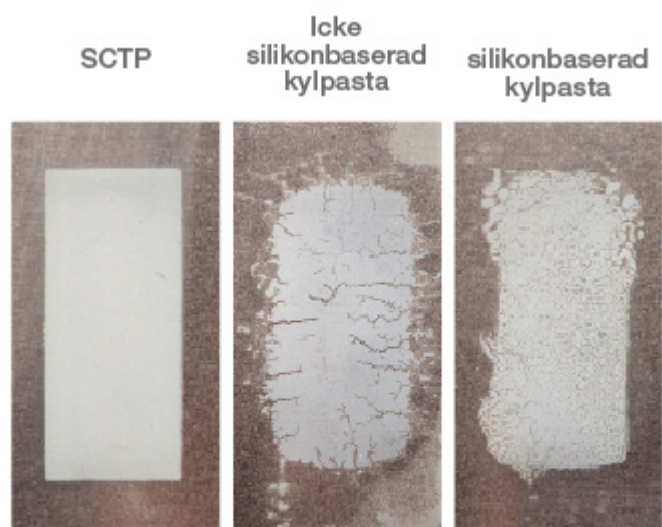
En färdig enhet eller ett mönsterkort fungerar under normala omgivningsförhållanden. Dock finns det alltid externa faktorer som kondens, frätande gaser, saltdis, luftburen kontamination och termiska förändringar som kommer att ha en inverkan på enhetens livslängd. Produkter som konforma beläggningar och inkapslingshartser används för att skydda mönsterkort från sådan yttre påverkan, vilket i sin tur förbättrar båda tillförlitligheten och livslängden. Kraftelektronik höjer förväntningarna på prestandan ytterligare när det gäller effektivitet, och varje detalj är viktig.

Ett par exempel där Electrolube-produkter används inom kraftelektronik för att förbättra enheters livslängd och tillförlitlighet är [konforma beläggningar](#) för effektstyrenheter inom digitala transformatorer och hartser för inkapsling av växelriktare för solceller. Båda dessa tillämpningar innebär olika utmaningar. Växelriktaren för solceller krävde också värmeavledning genom inkapslingsharts, vilket bibehöll komponenternas driftstemperatur inom önskat intervall. Beläggningen för effektregleringsenheter behövde ge skydd mot fukt och frätande gaser, och därför krävs stor förståelse av användningsförhållandena för att kunna välja rätt skydd.

Sammanfattningsvis är kraftelektronik tveklöst en snabbt växande och otroligt viktig marknad. Om vi ska nå våra mål för en mer energieffektiv framtid måste vi fokusera på de små detaljerna som gör att kraftelektronik fungerar inom de många tillämpningar där den kan användas.

(1) https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en

(2) <https://www.theccc.org.uk/tackling-climate-change/the-legal-landscape/the-climate-change-act/>



Fotografier som illustrerar skillnaden i prestanda efter termisk chocktestning mellan -40C och + 140C