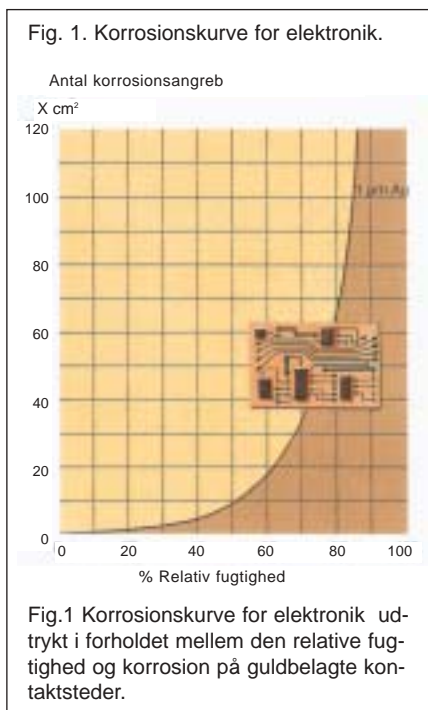


Fugtig luft og elektronik

Fugtig luft er en naturlig og uundværlig del af vort miljø og indgår i hverdagen på godt og ondt. Luftens fugtighed eller vanddampe ses oftest ikke, men skadesvirkningerne forårsaget af en for høj relativ fugtighed er til gengæld meget synlige og meget mærkbare.

Dette gælder også for elektronik, der i stigende omfang har fundet vej til en utrolig stor mængde produkter og brancher.

Imidlertid påvirkes elektronik også af fugtigheden, dvs. den relative luftfugtighed, der betegnes %RF eller %RH.



Problemstilling

Elektroniske komponenter og styringer bidrager ofte til optimeringen af produktets effektivitet, præcision, brugervenlighed og pålidelighed.

Printkort der indgår i disse styringer, får således afgørende betydning for kvalitet og pålidelighed.

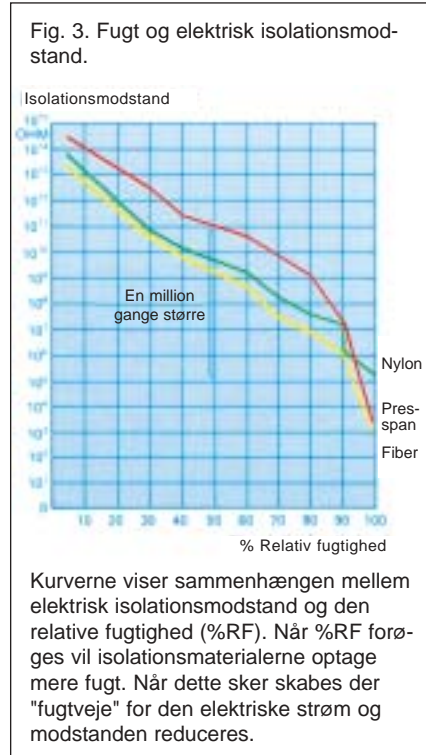
Fugtighed medfører ofte at elektronikken tager skade, hvilket kan medføre funktionsstop, produktionsstop eller at hele anlæg ophører med at fungere.



Fig.2. Virkningerne af korrosion på elektronisk kontaktmateriale.
Kilde: Chalmers Tekniske Højskole, Gøteborg.

Hvis miljøet endvidere er aggressivt for stærkes de skadelige virkninger af for høj fugtighed, eksempelvis i kystområder med salt i luften.

Indgår der forurening i miljøet indtræffer korrosionen ved en endnu lavere RF. Kurven forskydes til venstre, svarende til at grænseværdien sænkes.



Korrosion på elektronik kan opstå på forskellige måder, for eksempel i forbindelse med temperatursvingninger.

Her vil der være risiko for dannelse af kondens på komponenterne. Elektronikken er selv med til at skabe disse svingninger.

Når elektronikken er i brug opvarmes komponenterne og når den ikke er i brug køles komponenterne ned igen. I fugtige miljøer er der hermed risiko for kondens og dermed også korrosion.

Foruden korrosion er luftens fugtighed årsag til en række andre problemer. Hvis printkort og ledningers isolationsmateriale adsorberer vandmolekyler, nedsættes modstanden, hvorved der opstår risiko for krybestrøm.

Ligeledes giver adsorption anledning til problemer med deformation, dels af printkort dels af øvrige plastdele. Endvidere kan ledningers isolation angribes, især ved bøjninger, hvor der er mulighed for revnedannelser.

Et tredje problem er iltning af kontaktsteder. Dette opstår, når luftens fugtighed kondenserer på metaloverflader, hvorved der dannes en tynd fugtfilm. Iltten i luften opløses derefter i fugtfilmen og sammen med den forurening, der næsten altid forefindes, starter korrosionsprocessen.

Når metallet korroderer belægges overfladen med oxid, der har lavere ledningsevne end metallet. På kontaktsteder fås derfor stor modstand med funktionsfejl til følge.

Da der er tale om små spændinger og strømstyrker kan selv en ringe iltning give anledning til alvorlige driftsforstyrrelser.

Problemløsning

Som tidligere nævnt anvendes elektronik i et utal af brancher og produkter. Rumfart- og flyindustrien er et godt eksempel på de høje krav, der stilles, for eksempel til lav vægt kombineret med stor funktionssikkerhed.

Vægtkravet medfører at der ikke altid kan beskyttes effektivt mod fugt med indstøbning/overfladebehandling af printkort.

Dette medfører f.eks. at på mange civile og militære fly og helikoptere er der høje vedligeholdelsesomkostninger da printkort ofte udskiftes.

Det danske flyvevåben var blandt pionererne med anvendelse af affugtning på fly og helikoptere. Meget hurtigt spredtes anvendelsen til andre landes civile og militære fly.

Det viste sig, ved utallige forsøg på først og fremmest militære fly, at MTBF (Mean Time Between Failure) blev forøget i en grad, der syntes utænkelig og overraskede mange, men tallene i alle forsøgene taler for sig selv.

Forsøg som det svenske har fundet sted i andre lande og på vidt forskellige fly som amerikanske Harriers og tyske Tornados og svenske Hercules transportfly.

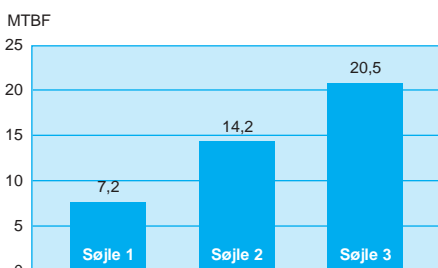


Fig.5 Søjlediagram for MTBF på svenske jagerfly, med og uden affugtning.

Søjlediagrammet ovenfor viser følgende:

Søjle 1: MTBF for 23 fly uden affugtning over en periode på 12 måneder. MTBF = 7,2

Søjle 2: MTBF for 10 jagerfly af samme type og periode, med affugtning. MTBF = 14,2

Søjle 3: MTBF for 52 fly over en periode på 12 måneder, 4 år efter første forsøg. MTBF = 20,6

Fig.4. Radarfly, Type P3C Orion fra det amerikanske søværn med affugtning tilsluttet.



Fig.6 Københavns Metro: Munters affugtere beskytter elektronikken i det infrarøde sikkerhedssystem langs perronnerne.

Over en 12 måneders periode i 1993-94 registreredes på Tornados i Luftwaffe 7581 (uforklarlige) fejl på elektronikken. Efter at affugtning af disse fly var blevet implementeret registreredes over en 12 måneders periode i 1995-96 blot 3904 fejl på samme fly. En reduktion på 51,4%.

De gode resultater har fået metoden til at brede sig som ringe i vandet og anvendes nu på så velkendte områder som det europæiske og det amerikanske rumprogram. Endvidere på de to amerikanske præsidentfly "Air Force One".

Tørluftmetoden er således en god investering, når der tales om beskyttelse af elektronik, hvad enten det er i faste, flyvende eller sejlede anlæg.

I Danmark anvendes metoden til at beskytte så forskellige installationer som antenneanlæg, dele af sikkerhedssystemet på Københavns Metro, off-shore vindmøller, elektronisk hospitalsudstyr og utallige militære køretøjer og fly.

