

Gammel elektronik er ikke et problem i våbensystemer - men det er en helt anden historie i andre kritiske systemer

🔗 26. marts 2021, Ing.dk (Ingeniøren), Laurids Hovgaard..., 949 ord, Id: e82fc193

Der er ingen grund til at frygte nedbrud i militært elektronik efter årtier uden brug. Til gengæld vokser behovet for pålidelighed i effektelektronik ved nye kritiske systemer.

For nyligt råbte en amerikansk ekspertgruppe vagt i gevær. De advarer om potentielt ustabile våbensystemer, fordi brugen af kommercielt forbrugerelektronik i våbensystemer gør det svært at forudsige, hvordan elektronikken opfører sig efter mange års inaktivitet.

Det konkluderer en ny rapport fra den uafhængige ekspertgruppe Jason, der rådgiver de amerikanske myndigheder i spørgsmål om teknologi og videnskab.

Udfordringen med upålideligt elektronik er ganske reel, men det er ikke i de militære systemer, vi skal være bekymrede for sammenbrud på grund af nedslidte komponenter.

Sådan lyder vurderingen fra Thomas Ebel, lektor og leder af Center for Industriel Elektronik ved Syddansk Universitet. Hans forskning er især koncentreret om pålidelighed i passive komponenter i elektronik.

»Vi har en udfordring med aldrende elektronikkomponenter som bliver nedbrudt af udsving i temperaturer og fugtighed, hvis systemerne står inaktive hen i årevis. Det går især ud over de passive komponenter, der nedbrydes hurtigere uden tilførsel af spænding,« fortæller Thomas Ebel.

Han nævner bl.a., at kondensatorer af aluminium nedbrydes over tid, hvis de ikke tilføres elektrisk spænding. Spændingen er med til at sætte gang i den elektrokemiske proces kaldet anodisering, der forøger det naturligt dannede oxidlag på aluminiumsoverfladen, som sikrer en god holdbarhed. Samtidig er mange komponenter indlejret i en støbning, som kan plages af korrosion.

Jason-rapporten peger på et sammenfald af tre forhold, der medfører upålidelige

komponenter. For det første har kommercielt tilgængelig forbrugerelektronik vundet indpas i våbensystemer. For det andet betyder den udbredte miniaturisering af elektronikkomponenter, at belastningen af komponenterne øges. Og for det tredje mangler der stadig grundlæggende viden om pålidelighed trods store teknologiske gennembrud i de seneste 20 år.

Ikke helt almindelig forbrugerelektronik

Mens udfordringen med aldrende elektronik er meget reel, så frygter han ikke, at våbensystemer, hverken de amerikanske eller europæiske, er i fare for at blive så gamle, at de fejler.

»Selvom der benyttes kommercielt tilgængelig elektronik, så bør alle komponenter i våbensystemer underlægges de samme række skrappe standarder, der kræver høj pålidelighed,« siger Thomas Ebel, der selv tidligere har arbejdet med udvikling af elektronik til militær brug.

Faktisk er de elektronikproducenter som JASON-rapporten nævner i forvejen anerkendte leverandører til militære systemer.

»De leverandører, der nævnes i rapporten, eksempelvis AVX og Kemet, er kendt for at levere meget pålidelige kondensatorer, der er særligt udviklet til militære formål. Samtidig er det kendt, at man ofte udskifter komponenter som led i præventivt vedligehold, også selvom de ikke umiddelbart fejler noget,« siger Thomas Ebel.

Det betyder eksempelvis, at elektronikken er designet således, at printkort eller andre komponenter løbende og forholdsvist let kan udskiftes

»Generelt er militært elektronik kendetegnet ved at være 'over-engineered' på alle fronter, så de kan tåle mere end de er beregnet til, ligesom det er muligt løbende at udskifte komponenter i en præventivt vedligehold,« siger Thomas Ebel.

Isbryder mangler dioder

Udfordringen med aldrende elektronik kommer også til udtryk i mere kuriøse eksempler som den amerikanske isbryder, Polarstar, der har været i drift i 45 år.

Polarstar har et såkaldt split propulsion-system, som betyder, at en del af skibets

fremdrift foregår ved, at en generator skaber strøm, der sendes gennem en ensretter, så vekselstrøm laves om til jævnstrøm, før energien slippes ud i propelakslen.

»Vi havde en diode på vores AC/DC-ensretter, der gik i stykker og skulle erstattes. Og det er en del, der ikke længere er tilgængelig. Den laves ikke mere,« siger William Woityra, kaptajn på Polarstar til erhvervsmediet BusinessInsider

På skibet har besætningen derfor nu kun et par af de dioder tilbage i en kasse på skibet, og når de er brugt, så må driften af skibet indstilles, og USA kan ikke længere være til stede i Arktis med en isbryder. Alt sammen på grund af mangel på en enkelt lille diode-komponent.

Længere levetid og bedre udnyttelse presser elektronikken

Selvom vi altså ifølge Thomas Ebel ikke skal frygte ødelagte atomvåben, så er aldrende elektronik et stigende problem i de civile sektorer, hvor prisen har en anden betydning.

For i takt med at flere kritiske systemer skal erstatte gas, diesel og andre fossile brændsler med el, så stiger afhængigheden af den effektelektronik, der styrer fremdriften. Benzinbiler bliver til elbiler, gasfyr bliver til varmpumper, og nødsystemer bliver afhængige af batterier i stedet for generatorer.

Samtidig ændrer måden, vi forbruger elektronik på, sig også. Vores smartphones er altid tændt, ligesom selvkørende funktioner og delebiler betyder, at det enkelte køretøj er oftere i drift. Derfor stiger kravene til pålidelighed i elektronikken. Lidt omvendt af de inaktive våbensystemer.

»Vi ser, at missionsprofilen ændrer sig for eksempelvis biler, og det betyder, at vi skal forbedre pålideligheden af de elektriske komponenter, så de holder længere tid og bedre kan genanvendes,« siger Thomas Ebel.

Mangler svar på fundamentale spørgsmål

Selvom det umiddelbart ligger lige for at kopiere den militære strategi og overdimensionere elektronikken til biler, varmpumper og medicinsk udstyr, så er det ifølge Thomas Ebel ikke den rigtige vej frem.

»Det bliver en alt for kostbart affære, for vi producerer altså flere biler og medicinsk udstyr end militært udstyr. Samtidig er vi nødt til at tænke i bæredygtighed og

genanvendelighed, og derfor skal vi udvikle nye systemer, der forener pålidelighed med bæredygtighed,« siger han.

Det kræver dog først at elektroingeniører, fysikere og kemikere bliver i stand til at svare på en række ubesvarede spørgsmål om, hvordan elektronik nedbrydes, eksempelvis af kosmisk stråling og fugt.

»Vi skal blive bedre til at forstå de fejl, der opstår i elektronik, og ikke mindst de kemiske reaktioner, der forårsager fejl,« siger Thomas Ebel.

Det gør han sammen med kolleger fra Aalborg Universitet, DTU og Syddansk Universitet i projektet X-power, som er et nyt nationalt center for pålidelighedstest af effektelektronik.

- Illustration: Skycore Semiconductors Thomas Ebel er leder af Center for Industriel Elektronik ved Syddansk Universitet i Sønderborg.
- Illustration: Laurids Hovgaard Center for Industriel Elektronik har de senere år etableret en række laboratorier som bruges til at teste pålideligheden af forskellige elektroniske komponenter.
-
<em style="bold">Illustration: Laurids Hovgaard

Alt materiale i Infomedia er ophavsretligt beskyttet

Du må ikke sælge, videregive, distribuere, gengive eller mangfoldiggøre materiale fra Infomedia uden særlig og skriftlig aftale med udgiverne, som har ophavsretten til materialet. Det er ikke tilladt lokalt at lagre materiale. Alt materiale skal tilgås via Infomedias systemer. En overtrædelse af nævnte er brud på ophavsretten og vil blive rapporteret til udgiverne, som har ophavsretten. Infomedia forbeholder sig ret til at kræve kompensation for misbrug, der strider mod jeres aftales bestemmelser eller gældende dansk lovgivning.

Videreformidling

Du må ikke foretage videreformidling, kopiering eller udskrivning af materialet. Al tilgang til materialet skal ske i Infomedias systemer. Du har som kunde mulighed for i begrænset omfang at videreformidle overskrift- og indledningsformater inden for kundens egen virksomhed, men ikke eksternt. Al anden videreformidling af materiale fra Infomedia skal aftales skriftligt direkte med udgiverne, som har ophavsretten til materialet.