

PREFAȚĂ

Fiabilitatea este o știință interdisciplinară, de sine stătătoare, apărută în jurul anilor 1960, ca urmare a necesităților practice, legate de creșterea calității produselor și de oferirea de garanții privind siguranța în funcționare a sistemelor, indiferent că este vorba de sisteme foarte simple sau complexe.

Necesitatea realizării unor sisteme complexe care înglobează un număr mare de componente neomogene dar și un grad tot mai înalt de inteligență (nu numai artificială), cum sunt cele aero-spațiale sau destinate energiei nucleare, dezvoltarea puternică a industriei militare, în special în SUA și Germania, a impus cerințe speciale pentru aceste sisteme, legate de cunoașterea, cât mai precisă, a duratei de funcționare fără defectări, în anumite condiții de funcționare, cât și de reproductibilitatea proceselor de realizare a acestor sisteme.

Toți factorii care influențează fiabilitatea sistemelor au caracter aleator, probabilistic: calitatea documentației tehnice și a celei de proiectare, a materialelor/componentelor utilizate, stabilitatea proceselor tehnologice, corecta funcționare a întregului lanț de producție, precizia aparatelor de măsură și control, corecta funcționare a sistemelor de monitorizare și semnalizare, condițiile de depozitare și transport, condițiile de utilizare și, nu în ultimul rând, calificarea și capacitatea persoanelor implicate în toate aceste etape.

Din acest motiv, fundamentul matematic al teoriei fiabilității îl constituie teoria probabilităților și statistica matematică, iar fundamentul experimental îl reprezintă încercările de fiabilitate (cenzurate, trunchiate, complete).

Încercările de fiabilitate sunt de regulă încercări accelerate, efectuate pe componente, utilizând diverși factori de solicitare accelerată și extrapolând apoi rezultatele la condițiile nominale de funcționare. Există și o serie de sisteme pentru care informațiile referitoare la fiabilitate se obțin pe baza urmăririi acestora în exploatare și din experiența în funcționare a unor sisteme asemănătoare, cum este cazul sistemelor energetice, care sunt fie prea mari, fie prea scumpe pentru a fi îmbătrânite accelerat.

Pentru cele mai multe sisteme fiabilitatea se determină pe baza fiabilității componentelor sale, ținând seama de modul în care acestea sunt interconectate în sistem și de faptul că fiabilitatea sistemului este grav afectată de "veriga cea mai slabă".

Pentru cele mai multe componente ale sistemelor fiabilitatea reprezintă probabilitatea ca parametrul determinant să se găsească, fie sub o anumită limită, fie să nu depășească o altă limită, limită numită "valoare critică". Pentru componentele cu caracteristica intrare-ieșire discretă, este necesar să se definească clar stările logice 0 și 1, precum și marginile de siguranță dintre valorile fiecărei stări, calculând probabilitățile de tranziție dintr-o stare în alta. Există și situații în care fiabilitatea componentei poate să intervină în fiabilitatea sistemului numai în măsura în care este funcțională sau defectă, respectiv bun/rău.

Teoria fiabilității cuprinde o mare varietate de probleme teoretice și practice, referitoare la toate etapele prin care trece un sistem: cercetare/studiu, proiectare, realizare și utilizare și mai nou, reciclare. Lucrarea prefăcută nu își propune să abordeze toate problemele legate de fiabilitate, așa ceva nici nu ar fi posibil într-o singură lucrare, ci să ofere elemente de bază referitoare la teoria fiabilității și încercărilor de fiabilitate, dorind să trezească interesul celor care o citesc, dar nu vor face din fiabilitate o pasiune, ci vor fi numai utilizatori și beneficiari ai acestei științe formidabile.

Scrisă într-un stil didactic, cu o riguroasă fundamentare matematică și cu explicitări pe aplicații practice, lucrarea se adresează în primul rând studenților facultăților tehnice, fizico-matematice și economice, care studiază probleme de fiabilitate, celor care aprofundează această disciplină prin studii de masterat, dar și inginerilor, cercetătorilor și profesorilor, precum și celor interesați de probleme în domeniul siguranței în funcționare a echipamentelor, a fiabilității în general. Specialiștii care își desfășoară activitatea în proiectarea, realizarea și întreținerea unor echipamente fiabile pot găsi în această lucrare răspunsuri la multe din întrebările care apar în timpul activității lor.

Doresc să mulțumesc celor cinci bărbați importanți din viața mea, cu contribuții speciale la apariția acestei cărți, celor trei fii, soțului, cât și mentorului meu științific, domnul Prof. Dr. Ion Spânulescu. Țin să aduc omagiul meu domnului Prof. Dr. Ing. Vasile Cătuneanu, care mi-a oferit îndrumarul de bază în probleme de fiabilitate.