

Analys av luftförsvars- system med hjälp av datamaskin:2

För varje fas finns en under flygförvaltningen huvudansvarig instans, som bestämmer vilka utdata (i form av tabeller och/eller kurvor) som önskas från fasen i fråga och som granskar och godkänner dessa utdata efter varje körning. Dessa huvudansvariga, som kommer från den civila industrin, bildar tillsammans med flygförvaltningens representanter en arbetsgrupp som godkänner och kommenterar varje kört fall och bestämmer parametervärden för kommande analyser. Även representanter från andra till försvaret hörande institutioner deltar i arbetet.

MOTSVARANDE analyser kan utföras på luftvärnsrobotsystem. Modellen blir då uppdelad i strilfas, målfångningsfas, eldledningsfas, robotfas och verkansfas. Metodik, målsättning och modelluppbyggnad blir likartad med vad som använts för det ovan beskrivna jaktplanssystemet. Genom att lägga upp analyserna av systemen på lämpligt sätt kan man jämföra olika systems effektivitet och därmed erhålla hjälp att bedöma när man bör använda lvrobotar i stället för jaktplan för anfall.

• Övriga faktorer

En modell som den i exemplet ovan kan bara ge en förenklad bild av verkligheten. För att bli mera användbar måste modellen förfinas och förbättras samtidigt som man vid bedömningen av analysresultatet måste ta hänsyn till faktorer som är svåra eller omöjliga att få in i en modell av rimlig storlek.

NEDAN FÖLJER en kort diskussion om några av de faktorer, som gör verkligheten så komplicerad.

Byrådirektör Gregor Jonsson på flygförvaltningens systemplanering fortsätter här sin i förra numret av Flygvapen-Nytt påbörjade analys av luftförsvarssystem.

I det händelseförlopp som har som avsikt att nedkämpa ett fientligt mål utnyttjas elektromagnetisk strålning för spaning, informationsöverföring, etc. Det får betraktas som rimligt att motståndaren på olika sätt försöker hindra ett sådant utnyttjande. Motståndaren kan vidtaga aktiva och/eller passiva motåtgärder.

ETT EXEMPEL på passiva åtgärder är det skikt av radarstrålningsabsorberande material som målet kan vara beklätt med. Skiktets uppgift är att försämrå möjligheterna till radarupptäckt av målet. De aktiva åtgärderna består i utsändandet av elektromagnetisk strålning med lämpligt spektralt utseende så att

försvarssidans utrustningar störs och om möjligt sätts ur spel. Genom att på detta sätt störa luftförsvarssystemet hoppas motståndaren kunna öka målets möjlighet att genomföra sin attack.

Men användning av motmedel är inte enbart fördelaktigt för motståndaren. Vid störsändning riskerar motståndaren att få sina flygplan upptäckta och målföljda på grund av denna sändning om störpejlutrustningar ingår i försvarssystemet. Motståndarens möjligheter att lasta sina flygplan är av vikts- och volymskäl begränsad och när mängden motmedel i ett flygplan ökar minskas alltså samtidigt dess möjlighet att bära "nyttolast" i form av bomber, raketter, etc. Motståndaren kan råka ut för konfliktrisker; visserligen kan han störa utrustningar som är viktiga för försvarssidan, men han riskerar också att störa egna utrustningar, nödvändiga för att åstadkomma ett lyckat anfall.

OM MOTSTÅNDAREN är en

stormakt är ännu ett problem aktuellt: en stormakt måste vara beredd att med kort varsel sätta in sina flygplan på ett antal möjliga krigsskådeplatser runt om i världen. För varje plats är en viss kombination av motmedelsutrustningar optimal.

Motståndaren har då bl a följande alternativa lösningar:

att ha en "universalkombination" som hyggligt klarar alla försvarssystem som över huvud taget kan vara aktuella

att göra alla utrustningar mycket flexibla (pulsängder, pulsrepetitionsfrekvenser, etc., lätt omställbara) och ha en störutrustning för varje frekvensband av intresse

att ha en utrustningskombination för varje möjlig krigsskådeplats.

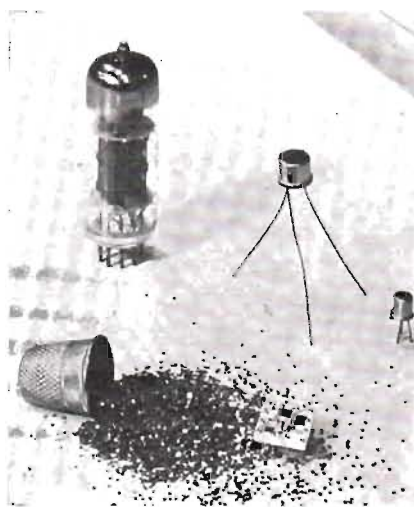
DET SISTNÄMMDA alternativet är givetvis det bästa men också det dyrbaraste.

Troligen önskar motståndaren även att störmetoderna skall vara taktiskt enkla att använda samt att sannolikheten för verkan skall vara hög.

EFTERSOM användning av elektromagnetiska störningar är en spelaktivitet har vi knappast möjlighet att med någon rimlig grad av sannolikhet förutse vilka motmedelsutrustningar motståndarens framtida flygplan kommer att vara utrustade med. En väg ut ur denna svårighet är att konstruera luftförsvarssystemet så att det kan möta så många som möjligt av alla tänkbara störformer. Hur långt man skall gå i en sådan strävan blir en teknisk-taktisk-ekonomisk avvägningsfråga.

Emedan varje modernt luftförsvarssystem kan neutraliseras genom en tillräckligt stor insats av störutrustningar och eftersom åtminstone äldre elektronisk utrustning ofta är känslig för störning gäller det för försvarssidan att dimensionera sitt störskydd så, att motståndarens kostnader för att nedkämpa luftförsvarssystemet med hjälp av störningar blir lika stora som kostnaderna att nedkämpa det på traditionellt sätt med bomber, etc.

DE SYSTEM som projekteras idag när förbandstjänst först om 5–10 år. Hur skall man göra för att få fram ett system som åtminstone vid denna tidpunkt – och så länge som möjligt – kan hävda sig mot troliga fiendliga system? Den mest begränsande faktorn vid systemframtagning är ekonomin. Vid framtagning av ett system är man alltid tvungen att hålla sig inom en given kostnadsram. Ett av resultaten är att man inte kan bygga systemet fullt så bra – och dyrt – som den tekniska projektledningen önskat, eftersom det antal enheter som bedömts erforderliga inte kan nås inom kostnadsramen.



Minneselementenas utveckling i en datamaskin: från klumpiga elektronrör (överst) till små, små ferritkärnor (underst).

En av metoderna att få en uppfattning om hur utrustningar och utrustningars prestanda inverkar på systemets förmåga att fullgöra sin uppgift är att uppställa ett antal alternativa systemlösningar och med simuleringar och andra metoder undersöka hur varje lösning klarar den uppgift systemet tilldelats.

ARBETSMETODIKEN kan i korthet vara följande: motståndarens hot under den tidsperiod systemet beräknas vara i tjänst måste specificeras så att man definierar ett antal typiska flygplantyper med specificerade data (prestanda, beväpningsalternativ, övriga egenskaper, taktik, etc.). Även det störhot motståndaren

kan sätta in under tidsperioden måste specificeras. Om man inte kan nöja sig med en hotnivå eller en störhotnivå kan man definiera ett antal sådana nivåer. Svårigheterna att extrapolera en motståndares utrustningar och taktik är ju uppenbara.

Man kan sedan definiera ett antal egna alternativa systemlösningar. Sedan modeller framtagits av dessa systemlösningar och hotbilder undersöker man hur systemeffektiviteten varierar med systemutformningen. Kvoten effektivitet/kostnad utgör ett "godhetstal" för systemet. Man får genom dessa analyser en uppfattning om hur olika systemutformningars effektivitet varierar med de olika hotnivåerna.

MED KOSTNADER för ett system avses summan av inköps-, drift- och underhållskostnader under det antal år systemet används. Denna kostnad är ofta svår att bestämma med önskad grad av noggrannhet, eftersom såväl underhållskostnader som systemlivslängd är svårbestämda faktorer. Konstateras kan dock att risken för suboptimering är stor om inköpspriset på en utrustning pressas på bekostnad av utrustningens tillförlitlighet eller genom att man avstår från testmöjligheter i utrustningen och därigenom komplicerar underhållet.

VID ANALYS av det egna luftförsvarssystemet är det nödvändigt att ha en detaljerad bild av det fiendliga hotet och den taktik motståndaren använder vid sina attacker. En biprodukt av detta blir att man erhåller visst underlag för utveckling och användning av våra egna attacksystem.

● Sammanfattning

De fördelar som nås genom att simulera system och deras verknings-sätt blir, sammanfattningsvis,

1. man kan med hjälp av simuleringar med större noggrannhet förutse olika handlingsalternativs konsekvenser,

Forts. sid. 23

Datamaskin . . .

2. genom simuleringar tvingas man lära sig mera om såväl systemet i dess helhet som dess delar och man kan därigenom åstadkomma en förbättring av systemlösningen,
3. genom simuleringar kan man bli uppmärksam på problem som ännu inte existerar men som senare kommer att bli allvarliga, om lämpliga motåtgärder inte vidtas,
4. de risker och fördelar som är förknipade med olika systemlösningar kan ges kvantitativa värden.

OPTIMERING i matematisk mening kan sällan komma i fråga vid praktiska problem, främst på grund av att man inte behärskar optimeringskriterierna och att man sällan kan variera ingående parametrar kontinuerligt. Vad man gör är snarare en värdering och betygssättning av olika alternativ än en optimering. Optimeringsmetoden är alltså gans-

ka primitiv. Metoden leder dock till resultat som bedöms vara överlägsna dem som nås med andra praktiskt användbara metoder. Man når en kvantitativ optimering i stället för den kvalitativa optimering som är möjlig med övriga metoder.