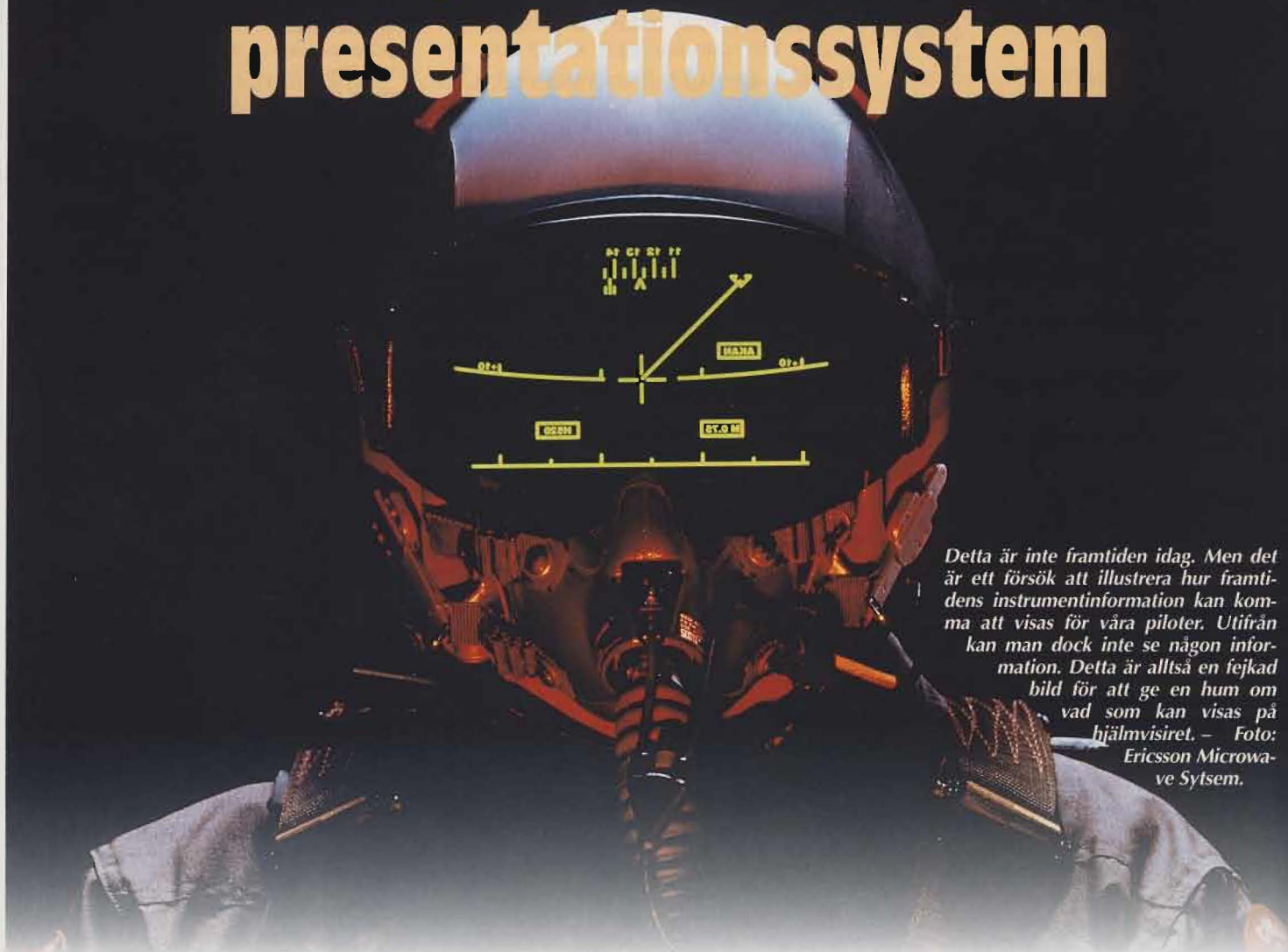


Den nya hotbilden

Superstyrbara jaktrobotar och hjälmmonterade presentationssystem



Detta är inte framtiden idag. Men det är ett försök att illustrera hur framtidens instrumentinformation kan komma att visas för våra piloter. Utifrån kan man dock inte se någon information. Detta är alltså en fejkad bild för att ge en hum om vad som kan visas på hjälmvisiret. – Foto: Ericsson Microwave Sytsem.

Efter kommunistdiktaturernas fall i såväl sovjetunionen som i pakt- och randstaterna i Östeuropa har tidigare militärhemligheter grävts fram och kommit till allmän kännedom.

Sålunda visar det sig, att vår tro att ett strategiskt kärnvapenanslag mot Sverige inte kunde anses som troligt eller sannolikt, var just ett angreppsfall som det fanns avancerade sovjetiska planer på.

Inte heller visste flertalet västländer att chansen att vinna en jaktstrid/"dogfight" i luften mot sovjetiska jaktflygplan på 80-talet var nästan lika med noll. Sanningen uppdagades då östtyska MiG-29:or, flyghjälmarna med hjälmsikten samt avancerade, manövrerbara närstridsrobotar hamnade i Västs ägo.

För svenskt luftförsvars vidkommande anses liknande utrustning och beväpning på ryska Suchojjaktflygplan utgöra ett större hot.

Av Lars Christofferson,
flygvapenledningen
& Anders Borgvall, F 17

Det pågår i utvecklingen av vapensystem en ständig "duell" mellan medel och motmedel. Så har det alltid varit. Men nu blir tekniken alltmer sofistikerad. Därmed blir

det också allt svårare att taktiskt exploatera den. Även i tidigare skeden har förstas möjligheterna att militärt utnyttja tekniska genombrott inte heller varit så lätta. Eller man har inte förstått dem.

AA-11 ARCHER (R-73)

Denna korthållsrobot med IR-målsökare anses av en samlad världsexpertis vara den i dag bästa operativa jaktroboten i sin klass. Ett flertal faktorer bidrar till att ge AA-11 överlägsna manöverprestanda. Det som är unikt är tvc-funktionen (TVC = Thrust Vector Control). Tvc innebär: Genom att avlänka robotmotorns utloppsstråle överförs ett vridande moment till roboten. Detta innebär att robotens manöverförmåga avsevärt ökar. Vridmomentet kan givetvis endast utnyttjas i robotbanans inledande del under de cirka fem sekunder som robotmotorn brinner. Under den resterande delen av robotbanan styrs roboten med konventionella aerodynamiska styrtor. AA-11 har varit i operativ tjänst i över ett decennium.

USA räknar inte att vara ikapp förrän cirka år 2002 (med AIM-9X). Israel däremot har redan sitt motvapen klart, Python 4 – minst lika bra som AA-11, påstås det. (Ryssarna är dock ifärd med att förbättra AA-11 ytterligare.)

Överst t v och direkt t h: Bilderna visar tvc-utrustningen på AA-11. Den består av fyra metallplattor som vrids in i robotmotorns utloppsstråle för att avlänka denna och därigenom skapa ett vridmoment.



Foto: Ulf Hugo



Problem för Väst/NATO:

Att jaga ikapp framtiden

Så här såg det östtyska hjälmstiktet ut (den nedfällda "tandläkarspegeln" t v om MiG-29-pilotens högeröga). Blev en allvarlig tankeställare för väst.

Men med informationsteknologin står vi inför något delvis nytt. Verksamheterna har blivit mer kunskapsintensiva. Med integrerade sensorer, informationssystem, kommunikationssystem, vapensystem och simulatorer får vi en överblick av stridsfältet och en kraft och precision som inte varit möjlig tidigare.

Kriget blir en strid om kunskap – kunskapskriget. Vi ska förädla vår egen kunskap och skydda den samtidigt som vi ska förhindra motståndaren att hämta in kunskap och processa information. Fysisk närvaro av människor på stridsfältet blir kanske inte lika viktigt som skenbar närvaro. Vi får en "intellektualisering" av stridsfältet. Att tänka och att få stöd att tänka kan bli de yttersta vapnen. Medel och motmedel? Taktikutvecklingen sätts i fokus.

Vi exemplifierar här resonemanget vad gäller utvecklingen av flygburna jaktrobotar för närstrid och utvecklingen av hjämonterade presentationsystem.

Robotutvecklingen

Under det kalla kriget utvecklades flygburna radarjaktrobotar avsedda för strid långt bortom synhåll (BVR, Beyond Visual Range). Robotarna var alltså avsedda för strid på mycket stora avstånd. De blev alltmer sofistikerade och självstyrande. Efter det att robotarna fått målet utpekad för sig, kunde de själva med egen aktiv radar söka upp detta och nå verkan. Tanken var att i den tudelade världen skulle stora armador drabba samman med insatser av bl a mängder av tunga bombflygplan, en del försedda med kärnvapen. Det gällde då att få stopp på vågorna av inflygande flygplan. Man satte sin tillit till "BVR"-vapnen. Taktik och doktriner utvecklades och robotarnas prestanda ökade. Motorerna förbättrades och likaså robotarnas svängförmåga och radarns precision.

Motmedlen lät inte vänta på sig. Radarjaktrobotar är möjliga att störa

på olika sätt. Dessutom har robotarna svårt att skilja skenmål från verkliga mål. Bombflygplanen med sin dödsbringande last skyddades också av egen jakt. Nu vidtog en ny fas. Jaktflygplanen utformades så att de skulle kunna utmanövrera attackerande robotar. Vi fick med andra ord det mycket vändbara flygplanet. Spelet med medel och motmedel upprepades sig också. Radarrobotarna har nu blivit mycket sofistikerade och smarta. Men de är mycket dyra.

Så förändrades världen. Sovjetimperiet brakade samman och Warszawa-pakten upplöstes. I och med detta förändrades hotbilden och konflikternas natur. Konflikterna förväntas i framtiden bli mindre, "tätare" och regionala. Konflikter mellan två stora maktblock ter sig allt mindre sannolika inom en överblickbar tid. "BVR-striden", som utvecklats för det globala kriget, blir därmed emellertid inte oväsentlig. "BVR-striden" kommer att utvecklas, förfinas (tekniskt och taktiskt) och vara betydelsefull. Den har dock för närvarande en hake.

● ● Efter det kalla kriget ser man en utveckling mot mindre krig med varierande sammansättning av allierade och mot skiftande motståndare. FN kommer att ställa krav på sina nationer att delta i internationella och samverkande fredsbevarande eller fredsskapande insatser. Men "BVR-vapnen" kan bara vara funktionella om målen är identifierade som fiender. Detta är ett svårbemästrat problem. Med vidare utveckling av sensorer, "bildigenkännande" vapen, artificiell (=konstgjord) intelligens, kontroll av vem som är



JAS 39 Gripen under skjutprov med jaktroboten Sidewinder (Rb 74). IR-robot utan svängprestanda.

vad och var, kommer man säkert i framtiden att kunna lösa problemet med identifieringen fast det är komplext. Vem kommer inte ihåg (1988) det elektroniskt identifierade hot som senare visade sig vara ett iranskt trafikflygplan?

Hur som helst. Det är rimligt att även med säkra "BVR-vapen" kommer luftstriden att efter "BVR-kontakt" så småningom övergå i närstrid. BVR-vapnen är dessutom mycket dyra. I närstriden blir duellen mellan medel och motmedel alltmer betydelsefull. Under Vietnamkriget ansågs robotarna vara utslagsgivande och därför var F-4 Phantom-flygplanen inte utrustade med automatkanon. Det moderna jaktflygplanet måste alltså klara både BVR- och närstrid och vara utrustat, beväpnat och byggt för det. Nu kommer vi till *nästa problem*.

● ● För att klara närstriden har flygplanen utrustats med värmesökande robotar, som avfyras med sensorstöd vid ögonkontakt. Flygplanen riktas mot målet. De nuvarande robotarna tillåter vid avfyringen inte alltför stor avvikelse från flygplanets längdriktning. Man kan säga att målet måste befinna sig inom en kon från skjutande flygplans nosriktning. Flygplanen har därför gjorts mycket manövrerbara. Det gäller ju att få målet inom konen. Vi ser alltså hur strävan efter ökad manövrerbarhet har poängterats. Jämför t ex gårdagens F-4 Phantom med dagens F-16 Fighting Falcon. Den här utvecklingen har varit oerhört kostsam. Men har den varit onödig? Låt oss återkomma till detta.

En naturlig fråga nu är naturligtvis skulle man inte kunna göra närstridsrobotarna kraftfullt manövrerbara i stället för flygplanen? En sådan utveckling skulle ju bespara piloterna stora G-belastningar.

Sådana värmesökande robotar finns faktiskt. Den ena är den ryska luftmålsroboten AA-11 "Archer" och den andra är den israeliska Rafael "Python 4". Bägge dessa robotar har helt överträffade svängprestanda.

Nu dyker nästa svårighet upp. Robotarna måste vid avfyringen ges korrekta styrdata och målet måste befinna sig inom konen ovan. Men kan man inte också vidga konen, så att man kanske till och med kan skjuta

"bakåt"? Kan robotarna svänga 180 grader?

Presentationssystem monterade i flyghjälmen

Vid avfyring av IR-robot riktas flygplanet mot målet. Robotens målsökare låser på målets IR-signal. Om man nu kunde överföra informationen om var målet är, behöver man inte manövrera sitt flygplan för att komma i skjutläge. Detta är nu fullt möjligt. I stället för att rikta flygplanet mot målet riktar man blicken, dvs man vrider på huvudet. Anordningar på hjälmen och sensorer känner av riktningen. På så sätt får man avsevärt fler tillfällen där roboten kan avfyras; sikteskonen blir betydligt vidare. Man siktar med symboler som genereras på visiret och man får också information av olika slag på visiret.

Redan 1986 upptäcktes att sovjetiska MiG-29-förband var utrustade med AA-11 (en högpresterande, värmesökande robot) och hjälmsikten. Efter Warszawapaktens upplösning och de bägge tyska staternas återförening fick väst tillgång till före detta östtyska MiG-29 Fulcrum med AA-11 och hjälmsikten. Provflygningar och andra prov genomfördes. Man flög ett stort antal övningsdueller mot västsidans hela arsenal. Med västs taktik och sätt att flyga var MiG-29 med AA-11 och hjälmsikten helt överlägsen i kurvstrid. Eller som en representant för McDonnell Douglas uttryckte det: "The MiG-pilot could acquire targets in 30 times the volume of the F-15, and the exchange ratio was also very high. The MiG was overwhelming."

I samtal med Mikoyans utvecklingschef Valery Novikov framhöll denne betydelsen av att se plattformen, hjälmsiktet och de värmesökande robotarna som en helhet. Det är integrationen som ger effektivitet, påpekade



Israeliska Rafael Python 4 såsom den visats på plansch vid flygutställningar.

Novikov. Han sade också, att det redan finns värmesökande robotar som kan svänga 180 grader och klara upp till 50 G i en sväng.

● ● I Israel insåg man snabbt faran med fientligt innehav av MiG-29, AA-11 och hjälmsikten. Skulle de fientliga staterna omkring Israel utrustas med den materielen, var risken stor att det israeliska flygvapnet skulle hamna i ett underläge. Israelerna angrep problemet kraftfullt. Man tog fram en värmesökande robot Rafael "Python 4" – kan avfyras även om flygplanet inte riktas mot målet – som är mycket manövrerbar. Till denna robot har det israeliska företaget Elbit utvecklat ett hjälmmonterat siktes- och presentationssystem.

I USA hamnade man av olika skäl på efterkälken. Man räknar med att först år 2002 (!) ha hunnit i kapp och då ha en högpresterande värmesökande



robot och ett effektivt hjälmmonterat presentationssystem. Den framtida roboten benämns AIM-9X och är en vidareutveckling av den Sidewinder, som även vårt flygvapen har.

Alla analyser, simuleringar och övningsdueller visar med all önskvärd tydlighet, att en pilot som inte har tillgång till hjälmmonterat presentationssystem och en avancerad värmesökande robot är *chanslös* om han möter en pilot som har den här utrustningen. Det ligger dynamit i det konstaterandet.

Hur klarar sig Gripen?

JAS 39 Gripen är inget undantag. Utrustas inte våra flygplan med hjälmmonterade siktes- och informationssystem står sig piloterna slätt. Inget manövrerande i världen kan "hänga av" de

En tregrupp JAS 39-Gripen ur F 7. För bästa jaktprestanda fordras komplettering med IR-robot av AA-11-kapacitet.

nya värmesökande robotarna om motståndaren dessutom har hjälmsikte.

Hur ser då möjligheterna till utveckling i Sverige ut? Vi har kompetensen att utveckla hjälmsikten och kostnaderna är minimala. Dessutom skulle Gripens exportchanser öka avsevärt. Framtagning av ett hjälmmonterat presentationssystem skulle också kunna vara ett nordiskt samarbetsprojekt. Vi skulle härigenom knyta våra respektive försvarsindustrier närmare varandra. Vi har ju länge strävat efter ett område som skulle kunna förena oss. Detta är ett litet projekt men med stor dynamik. Något ekonomiskt problem skulle det knappast behöva vara.

● ● I Sverige bedrivs sedan ett antal år studieverksamhet vad beträffar hjälmmonterat presentationssystem. Det är FFV Aerotech och Ericsson Microwave Systems som tillsammans arbetar med projektet. Ett hjälmsiktessystem har provflugits i Jaktviggen. Vunna erfarenheter pekar på fördelarna med hjälmmonterat siktesystem. Vid provflygningar med Jaktviggen med och utan hjälmsikten uppenbarades helt nya taktiska mönster. Piloterna som flög med hjälmsikten var överlägsna och de kunde utan större problem "skjuta ner" sina motståndare. Snabbare och fler tillfällen för avfyring erhöles med hjälmsikten under luftstriderna.

För närvarande arbetar FFV Aerotech och Ericsson med symboliken och tekniken i systemen. I utvecklingsarbetet används simulatorer av olika slag. Ett problem är att få ner vikten på hjälmarna och ett annat är att utforma symboliken så att piloterna intuitivt kan "läsa spelet". Huvudets rörelser, dvs det håll man tittar åt, registreras av sensorer och data bearbetas. Man måste också lägga flygsäkerhetsaspekter på hjälmen. Klarar piloten en eventuell utskjutning med hjälmen? Fungerar hjälmen som skydd vid t ex fågelkollision osv? Piloten får inte heller bli förvirrad av den information han får på visiret, då han tittar ut på omgivningen. I utvecklingsarbetet ingår också att försöka formulera en systemspecifikation.

De tekniska systemen har under hela 1990-talet blivit alltmer komplexa med ständigt ökade krav på operatörens bevakning av eller möjligheter att följa systemets funktion och prestanda. Detta har resulterat i alltmer komplicerade manöverdisplayer. Med de hjälmmonterade presentationssystemen har dock utvecklingen



Foto: Kenneth Dahlberg

vänt. Och detta samtidigt som den informationsmängd som är tillgänglig för piloten ökat. Utvecklingen av gränssnittet människa/maskin medger att förutsättningarna alltmer ökar för hänsynstagande till människans krav. Piloternas arbetsuppgifter kommer med ett nytt presentationssystem att förändras. Man kan "se" tredimensionellt var man själv och övriga kombatanter finns.

Är då vår satsning på jaktroboten

gerat informationssystem med stor flexibilitet och med möjligheter till taktikanpassning som aldrig tidigare. Gjorda analyser visar, att om två piloter möter varandra i strid och om bägge har likvärdiga hjälmmonterade presentationssystem och har kraftfullt manövrerande robotar för närstrid, så kommer *bägge att bli nerskjutna*. Det är alltså helt meningslöst att ge sig in i en sådan duell. Generalmajor **Avihu Ben-Nun** (före detta israelisk flygva-



Foto: Niklas Forslind

Svensk utveckling.

Siktshjälm ODEN har genomfört blåsprov och är godkänd för flygprov utan restriktioner. Projektet syftar till att utvärdera ett siktessystem för användning i Jaktviggen (och eventuellt för Gripen) samt för andra applikationer t ex inom armén och marinen.

Siktshjälm ODEN är en modifiering av den ordinarie FFV 116-hjälmen. Symboliken består av ett

hårkors som riktmärke, fyra invisningspilar och fyra symboler för indikering av aktuellt vapenval. Även skjutgränser indikeras genom olika funktioner. Symboliken genereras av röda lysdioder via ett komplext optiksystem där visiret utgör den sista reflektionsytan. Detta syns på bilden som ett skärt, ovalt skikt på visiret. Vikten av siktshjälmen har ökat till 1350 gram jämfört med 1200 gram för den ordinarie flygvapenhjälmen. (Av flygsäkerhetsskäl är det viktigt att hjälmens vikt hålls låg/inte ökar.) – Det finns också en testbox. Den används för att göra felsökning av symbolikgenereringen i hjälmen.

AMRAAM till Gripen obehövlig? Närstridsrobotar och "BVR-robotar" kompletterar varandra. Och med hjälmmonterat presentationssystem får vi ett verktyg som dessutom är användbart även för attack och spaning. Omvärldsuppfattningen ökar också med det hjälmmonterade systemet. Till detta kommer att Gripen-systemet är ett nätverk av nätverk. Det är helhetssynen som ger styrkan och blir vår "force multiplier".

● ● Även om vi möter en motståndare som är utrustad med ett liknande presentationssystem, som det som skissats ovan, har vi fördelar. Vi befinner oss med Gripen-systemet i ett inte-

penchef) säger, att med den effektivitet som robotarna nu har uppnått, blir koncentrationen på motmedelssidan absolut nödvändig.

Det handlar också om att kunna avbryta en strid och dra sig ur. För detta behövs förstås Gripen-flygplanets manövrerbarhet. Men det är i nätverkets möjligheter manövrerbarheten kommer till sin rätt och blir en tillgång och vi kan hitta de nya taktiska greppen. Det är flygplanet med alla sina system och subsystem som tillsammans med andra komponenter utgör Gripen-filosofin. Det är här vi kan strida med kunskap och förmågan till tänkande sätts på prov. ■