



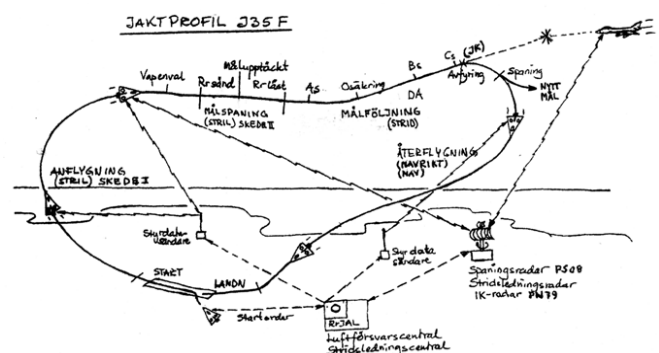
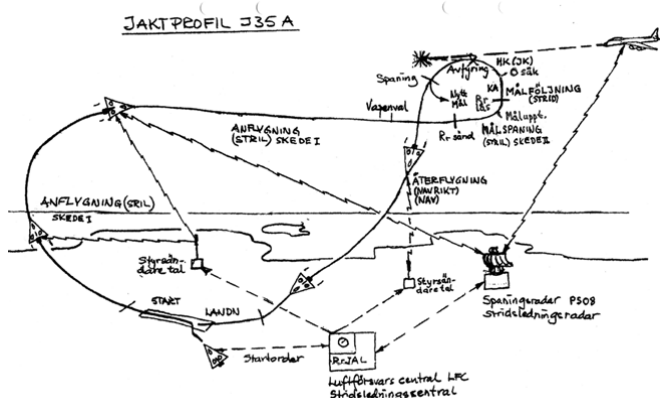
2025-03-20

FPL35 Draken, SAAB J35

Det första svenska Systemflygplanet för jaktuppdrag i överljudsfart i samarbete med Stridsledningssystem STRIL 60

Göran Hawée

F02/25



Bilderna på omslaget

J35A ut ur värn med robotbeväpning RB24	J35J med full robotbeväpning RB24 och RB 27
Pilot med utrustning för J35 och JA37	Radarjaktledare RrJAL framför spaningsradarns PPI-indikator
Jaktprofil för J35A och J35BD med robotvapen RB24	Jaktprofil J35BD med jaktraketer och J35FJ med robotvapen RB27 och RB28

Förord

Ersättaren till J29 Tunnan började planeras redan 1949. Det nya flygplanet, **J35Draken** skulle vara anpassat till svenska krigs- och vägbassystemet **BAS 60** samt till en markorganisation med ett utvecklat Stridsledningssystem, **STRIL 60**.

Flygplanets olika versioner skapades, med hjälp av den begynnande moderna flygelektroniken till ett integrerat **System J35** som tillsammans med **STRIL 60** skulle samarbeta för att optimalt nyttja jaktflygplanen i alla väder och mörker i hela dess taktiska register. Detta uppträdande som jaktflygplanet med hjälp av **STRIL 60** gjorde från start till landning i ett jaktuppdrag, fick tidigt benämningen **Jaktcykel**.

Personal av olika kategorier var involverade under denna **Jaktcykel** för att jaktuppdraget skulle kunna genomföras på ett framgångsrikt sätt. Där ingick ledningspersonal i Luftförsvarscentralen Lfc, piloter i flygplanen samt flygplanstekniker för service och felavhjälpande underhåll på **System J35**. **STRIL 60**-systemet hade alltså en stor roll i jaktstrategin genom ledning av jaktflygplanen fram till ett bra utgångsläge där jaktens egna målinmätningssystem kunde ta över samt vid återflygningen till basen.

Jaktprofilen är, med hotbilden - kommande bombflygplan på hög höjd för ögonen - i princip representativ för alla jaktversioner av flygplan J35 Draken från året 1961 för J35A och från året 1964 för J35Boch D samt från året 1966 för J35F och framåt en bit in på 1970talet. Därefter förväntades målen komma på lägre höjder men profilen tillsammans med **STRIL 60** kvarstod i princip helt tills **System J35** avvecklades 1999.

Hela förloppet indelades i olika flygfaser, eller så kallade **Skeden**. Dessa fick speciella namn och användes av alla inblandade personer såsom stridsledningssystem, piloter och flygplanstekniker. I boken beskrivs de olika **Skedena** i ett jaktuppdrag vilka var för samtliga versioner av J35 benämnda;

BEREDSKAP - START - ANFLYGNING (Skede I) - MÅLSPANING (Skede II) - MÅLFÖLJNING - STRID (Anfall med ROBOTAR, JAKTRAKETER och AKAN) - ÅTERFLYGNING - LANDNING.

De olika skedena beskrivs i text och med bilder på de olika inblandade manöverdonens inställningar och instrumentvisningar samt radarindikatorer.

Om flygplan **J35 Drakens Krigsfunktion**, det vill säga hela dess totala systemfunktion tillsammans med det samtidiga utvecklade stridsledningssystem **STRIL 60**, har det skrivits sparsamt om för den stora allmänheten före det att flygplanstypen utgick ur Flygvapnet strax före millennieskiftet 2000. Orsaken var av naturliga skäl att systemen var hemliga och alla publikationer som kunde röja information om dess beväpningssystem var hemligstämplade. Denna stämpel kom dock att följa systemet framåt i tiden ett antal år trots att det var skrotat och den inte längre gällde.

Men med tiden och en bit in på 2010-talet började det allmänna intresset väckas, bland annat på sociala medierna om vad som flygplan **J35 Draken** hade kunnat åstadkomma i en krigssituation. Skrifter om detta började publiceras på Arboga Elektronikhistoriska Förenings webbsida aef.se från hösten 2018 under portalen AVIONIK – Allmänt.

Skrifterna utformades som enskilda systemsammanställningar för respektive flygplanversion J35A, J35B/D, J35F1/2 samt J35J för att de i princip hade avvikande beväpning och användningstaktik i den operativa miljön. Inför att skrifterna nu publiceras i bokform har de olika versionerna integrerats i en löpande framställning eftersom **STRIL**-systemets ledningssystem med de olika faserna återkommer för samtliga versioner.

Dokumentet är en öppen handling och är sekretessgranskad av FHT och HKV.

Göran Hawée

Harbo 2025-03-20

Göran Hawée



Göran och Draken

Född i Uppsala 1941 och efter genomgången 8-årig folkskola i stadens Folkskoleseminarium blev han antagen vid Flygförvaltningens Verkstadsskola, FFV i Västerås för utbildning till telemontör inom området flygelektronik. Skolan avslutades efter 4 år 1960 med anställning vid flygverkstadens flygteleverkstad på flygflottiljen F16 i Uppsala. Där genomgick han efterhand allmänna och speciella system- och apparatutbildningar på elektronikutrustningar ingående i flygplan J29A och F, J35A och B samt SK35C.

Han avancerade under åren fram till 1974 från Telemontör till Verkstadsförman och senare Verkmästare och fick mycket rutin inom detta område under åren.

Från 1975 ombeväpnades F16 till J35F och J35A avvecklades efter 14 år vid F16. Nya och mer avancerade utbildningar som tog längre tid, genomgicks inom den flygplanversionens flygelektronik, som nu kallades avionik. Speciellt beväpningssystemet med de relativt komplicerade jaktrobotarna krävde en hel del utbildning.

Från 1977 anställdes han som Driftingenjör vid Kontrollavdelningen vid flottiljens Teknikavdelning och fick med det ett betydande Luftvärdighetsansvar på alla flygplan på F16 inom avioniken. Det medförde även att han tillsammans med flygförarna kunde förkovra sig i hela flygplanets totalfunktion, framför allt vid utvärdering av vapenverkan i olika sammanhang.

Under första halvan av 1980 blev han med anledning av det idégivare, tillsammans med olika flygförare, till förändringar i beväpningssystemet i J35F, samt konstruktör att förverkliga förändringarna. Dessa kom sedan att få stor positiv betydelse för flygplanets taktiska uppträdande i strid. För idéerna och arbetet belönades han med bland annat Krigsvetenskapsakademiens minnesmedalj i silver två gånger.

Från 1985 ombeväpnades F16 igen och flygplan JA37 ersatte flottiljens J35F efter 10 år vid F16. Detta medförde ytterligare avancerade utbildningar på flygplanets alltmer digitala avioniksystem och som han kom att verka inom under 16 år.

Efter flottiljens nedläggning den 31:a december 2003 fortsatte han att medverka till bygget av ett museum på F16 som skulle spegla dess historia under drygt 60 år.

Han är medlem i Arboga Elektronikhistoriska Förening där han skrivit många artiklar inom avionikområdet. Han är även medlem i Robothistoriska Föreningen i Arboga som simulatorbyggare och uppbyggnad av den enda Teletestrigg J35J som bevarats.

FPL35 Draken, SAAB J35

Det första svenska Systemflygplanet för jaktuppdrag i överljudsfart i samarbete med Stridsledningssystem STRIL 60

Skrivet av Göran Hawée

INNEHÅLL

Inledning.....	8
Flygplan J35 Draken.....	9
System J35 och Stridsledningssystemet STRIL 60.....	10
KAPITEL I	10
System J35A.....	10
Allmänt.....	10
Jaktcykeln.....	10
Skedet BEREDSKAP (FÖRVÄRMNING).....	12
Skedet START (STRIL).....	13
Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I.....	17
Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II	18
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID)	19
Anfall med RB24B	20
Anfall med AKAN.....	24
Skedet ÅTERFLYGNING	25
Skede LANDNING.....	25
Skede KLARGÖRING	26
Sammanfattning.....	26
KAPITEL II.....	28
Flygplan J35B/D Draken	28
Allmänt.....	28
System J35B/D och Stridsledningssystem STRIL 60.....	29
Inledning	29
System J35B/D.....	29
Allmänt.....	29
Jaktcykeln.....	29
Skedet BEREDSKAP (FÖRV)	30

Skedet START (STRIL)	32
Flygradiohistoria för J35B/D	33
Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I.....	36
Presentation av styrdata.....	38
Direktanfall DA med JRAK.	40
Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II	40
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID)	41
Anfall i Jaktkurva JK med JRAK.	45
Anfall med robot RB24	46
Anfall med AKAN i JK med radardata.....	51
Visuellt anfall i JK med AKAN eller JRAK	52
Skede ÅTERFLYGNING	53
Skede KLARGÖRING	56
Sammanfattning.....	56
KAPITEL III.....	57
Flygplan J35F Draken	57
Allmänt.....	57
System J35F och Stridsledningssystemet STRIL 60.....	59
Inledning	59
System J35F1/F2.	59
Allmänt.....	59
Jaktcykeln.....	59
Styrdata till J35F1/2.....	60
Skedet BEREDSKAP (FÖRV)	61
Beväpningssystemet i J35F1/2.....	61
Skedet START (STRIL)	62
Flygradiohistoria för J35F	63
Förinställningar av beväpningssystemet.....	64
Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I.....	67
Presentation av styrdata och övrig information på PS-01/011 indikator	68
Presentation av styrdata på övriga indikatorer	69
Direktanfall DA med RB27 och/eller RB28.....	69
Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II	71

Skedet MÅLFÖLJNING (STRID) med System J35F.....	74
Förändringar i PS-01/011 vid påverkan av elektronisk störning.	75
Anfall med RB27 och/eller RB28	77
Anfall med RB24B och senare RB24J.....	84
Visuell inflygning med RB28.	85
Visuellt anfall med AKAN.....	86
Skedet ÅTERFLYGNING	87
Skede KLARGÖRING	87
Sammanfattning.	87
KAPITEL IV	88
Flygplan J35J Draken.....	88
Historik.....	88
Utprovningen av det modifierade beväpningssystemet för J35J	89
Ombyggnaden till J35J.....	90
Jaktcykeln.....	91
Styrdata till J35J	91
Skedet BEREDSKAP (FÖRV) med System J35J	91
Bewapningssystemet i J35J	92
Skedet START (STRIL)	92
Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I	93
Skedet MÅLSPANING (STRIL) Skede II.....	93
Taktiska uppträdandet i J35J	93
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID) med System J35J	97
Utökade taktiska funktioner i J35J	101
Funktionsförlopp visuell inriktning och avfyring av RB27 vid HK.....	104
Skedet ÅTERFLYGNING.....	111
Sammanfattning.....	111
Bilaga 1.	113
Prestandahöjande modifieringar Hawée 1	113
Bilaga 2	115
Prestandahöjande modifieringar Hawée 2	115

Inledning

Under andra världskriget utvecklades jaktflyget för att bekämpa fientliga bombflygplan, som i huvudsak verkade med insatser mot mål med stor utbredning som industriområden men även bostadsområden i terroriserande syfte. Även eskorterande jaktflyg skulle i viss mån kunna bekämpas varför jaktflygplanen måste ha allsidiga prestanda. De utrustades även för attackuppdrag om vapen fanns tillgängliga och kunde anpassas till flygplanen. Jaktflygplanen var därför försedda med kanoner och raketer och senare även med målsökande robotbeväpning. Svenska Flygvapnets FV-s jaktförsvär utvecklades under 1940- och till mitten av 1950-talet med en flora av utifrån anskaffade jaktflygplan som J26 Mustang, J28 Vampire och J33 Venom samt de svensktillverkade SAAB J21, FFVS 22 J22 och J29 Tunnan. Även efterföljarna, den svenska J32B Lansen och engelska J34 Hawker Hunter bidrog till denna utveckling samt blev vägledande för att senare även J35 Draken konstruerades för samma ändamål.

Hotbilden, det vill säga Sovjetisk invasion med bombflyg över Östersjön på hög höjd och med kärnvapen var högst påtaglig under det kalla krigets första hälft. Därför var det viktigt att jaktflyget hade prestanda och beväpning för att kunna nå och bekämpa detta hot så tidigt och snabbt som möjligt.



Sovjetiskt bombflygplan Tu-16 BADGER för kärnvapen från 1955.



Sovjetiskt bombflygplan M-4 BISON för kärnvapen från 1955.

Redan den 1 november 1954 presenterade därför Sveriges dåvarande ÖB riktlinjerna för det svenska försvarets utveckling fram till mitten av 1960-talet. Dessa riktlinjer kom att inleda en ny epok för det svenska försvaret. Bland annat angavs *"Den stegrade verkan av luftkrigets anfallsmedel skärper kravet på ett verksamt försvar mot dessa. Varken land-, sjö- eller luftstridskrafter kan utveckla sin fulla styrka utan ett effektivt luftförsvar"*. Ett på hög höjd anflygande bombförband och som dessutom kunde bära kärnvapen måste mötas och bekämpas innan det kommit in över landets gränser. Mot denna bakgrund utvecklades "intercept-taktiken", det vill säga att jaktflyget skulle mycket snabbt kunna stiga till flyghöjder på över 12000 meter och bekämpa det fientliga flygförbandet *till och med på mötande kurs*. Det nya svenska jaktflygplanet skulle ha fartresurser på minst en och en halv gånger ljudets samt kunna operera på höjder upp till 15 000 m. Mycket höga krav ställdes i övrigt på flygplanet som bland annat skulle kunna operera under dåligt väder och i mörker samt kunna beväpnas med jaktrobotar. Den nya skapelsen blev flygplan SAAB 35 Draken som togs i operativ tjänst 1960.

Hotbilden och den accelererade tekniska utvecklingen medförde också att ett nytt och snabbare luftbevaknings- och stridsledningssystem, STRIL 60 erfordrades. Kärnvapenhotet innebar också att nya flygbaser, BAS 60 erfordrades. Den tekniska utvecklingen för flygplan och vapen hade medfört att snabbhetskraven för funktionskedjan målupptäckt - insatsbeslut - överföring av information till piloten i luften hade ökat markant. Detta innebar krav på ett bättre störskydd för det taktiska radiosambandet mellan stridsledningen på marken och flygplanen i luften och framtagning av ett nytt radiosystem behövdes. Systemet benämndes inledningsvis "Styrradio". Det skulle vara ett system som kunde överföra taktisk information i

form av data till vårt jaktflyg. Rent tekniskt såg man möjligheten att i ett senare skede direkt kunna påverka flygplanets styrsystem, men denna idé skrinlades av olika orsaker. I stället överfördes markinformationen med ett Styrdatameddelande för presentation av olika målp-parametrar och styrinformation på indikatorer i flygplanets kabin för piloten.

Jaktflygplan i rote, två flygplan tillsammans i grupp och alltid med en ledare var det gängse uppträdandet i en stridssituation för jaktflyget vid den här tiden. Det var ett arv från andra världskriget och hade använts i flygvapnet sedan dess. Avsikten var att rote-ettan ledde gruppen och rote-tvåan i bakomläge eller vid sidan om med varierande avstånd skulle undsätta ettan eller överta ledningen beroende hur det taktiska läget utvecklade sig. Under flygningen lämnade båda flygplanen sina egna identiteter vid elektronisk igenkännings IK-fråga från STRIL medan endast roteettan fick Styrdatameddelandena från STRIL. Detta kunde dock ändra sig beroende på hur den taktiska situationen förlöpte eller om rote-tvåan övertog ledningen av roten.

Parallellt med utvecklingen av J35 Draken pågick vid Kungliga Flygförvaltningens KFF-s Robotbyrå ett intensivt utvecklingsarbete på en målsökande jaktrobot RB321, som avsågs bli den första flygburna jaktroboten för direktanfall, det vill säga bekämpning av målet på mötande kurs. Utvecklingsarbetet avbröts dock och som ersättning anskaffades amerikanska IR- och Radarmålsökande jaktrobotar till Drakenflygplanen vilka kunde börja användas från 1963 respektive 1965.

Ersättaren till jaktflygplanet J29 Tunnan började planeras redan 1949. FV-s mål var alltså ett överljudsflygplan som var prestanda- och elektronikmässigt optimerat som vapenplattform för direktinsats med robotvapen mot snabba, stora mål på hög höjd samt vara utrustat för flygning och bekämpning i alla väder och mörker av en besättningsman. Det skulle även vara anpassat till det uppbyggda och unika svenska krigs- och vägbassystemet **BAS 60** samt till en markorganisation med ett utvecklat stridsledningssystem **STRIL 60**.

Flygplan J35 Draken

Den första prototypen av flygplan Draken, **35-1** - röd U flög den 25 oktober 1955. Totalt tillverkades 615 Saab 35 Draken i nio versioner. Av dessa utgjorde 19 provflygplan och 63 exporterades. Totalt beställde KFF 533 Saab 35, varav fem jaktversioner till FV. Dessa Drakenflygplan, J35A, B, D, F och J kom att nyttjas operativt vid 10 flygflottiljer och bestå av totalt 24 divisioner jaktflygplan.



Provflygplan 35-1 landar efter första flygningen.



J35A med Fälltank FT och Mörkerenhet ME.

J35A avsågs att bli det första systemflygplanet i Draken-familjen. Så blev det dock inte på grund av att flera svenska underleverantörer av delsystem inte fick fram utvecklade utrustningar i tid före leveransen av grundflygplanen från Saab. Alternativa utrustningar, företrädesvis bestående av avancerad avionik *) anskaffade från andra länder, bland annat USA, fick därför integreras i J35A avioniksystem. J35A i sitt slutliga serieutförande flög för första gången i februari 1958 och mellan mars 1960 och december 1961 levererade SAAB 82 J35A

till FV. De första 59 flygplanen hade motor RM6B med efterbrännkammare EBK-65 och kort bakkropp. De efterföljande 23 J35A hade EBK-66 och lång bakkropp. 1961 återfördes 25 J35A ur den första leveransen till SAAB för ombyggnad till den tvåsitsiga skolverversionen SK35C.

*) *Avionik* är ett svenskt uttryck för det engelska *avionics* som bildats av orden *aviation electronics* vilket motsvarar *flygelektronik* på svenska.

System J35 och Stridsledningssystemet STRIL 60.

J35 Drakens olika versioner skapades, med hjälp av den begynnande moderna *avioniken* till ett integrerat **System 35**. Där ingick sammankopplade delsystem som Flygradio, olika Radarutrustningar och Sikten samt Flygläges- och Flygdatautrustningar. Tillsammans med **STRIL 60**-systemet via radarkontakt och radiosamband skulle samarbete utföras för att optimalt nyttja jaktflygplanen i alla väder och mörker i hela dess taktiska register. Denna "resa" som jaktflygplanet med hjälp av STRIL skulle göra från start till landning i ett jaktuppdrag, fick tidigt benämningen **Jaktcykel** (eng cykel = period). Mången personal av olika kategorier var involverade under denna cykel för att jaktuppdraget skulle kunna genomföras på ett framgångsrikt sätt. Där ingick *ledningspersonalen* i Luftförsvarscentralen Lfc, *piloterna* i flygplanen samt *flygplanteknikerna* för service- och felavhjälpande underhåll på System J35. STRIL 60-system hade alltså en stor roll i jaktstrategin vid ledningen av jaktflygplanen fram till ett bra utgångsläge där jaktens egna målinmätningssystem kunde ta över ledningen samt vid återflygningen till basen.

KAPITEL I

System J35A

Allmänt

För att åskådliggöra jaktcykeln skapades en pedagogisk överblicksbild av ett stridsuppdrag från start till landning, en så kallad **Jaktprofil** för att all inblandad personal skulle få en bra uppfattning om sin egen och andras roll(er) och funktion(er) i sammanhanget.

Jaktprofilen för J35A präglas av att flygplanet ej kunde ledas med hjälp av digitalt radiosamband samt ej kunde uppträda offensivt i ett första *Direktanfall DA* på mötande kurs mot målet, vilket KFF, på Överbefälhavarens ÖB-s önskemål hade eftersträvat vid projekteringen av flygplan 35 Draken. Istället krävde beväpningen med från USA inköpta IR-sökande jaktrobotar RB24B Sidewinder och med 30 millimeter automatkanoner AKAN modell 55 (årtalet för utvecklingen) som sekundär beväpning att målet uppsöktes mer eller mindre i dess baksektor för anfall i *Kurvanfall KA* (RB24B) respektive *Jaktkurva JK* (AKAN).

Jaktprofilen är, med hotbilden - kommande bombflygplan på hög höjd för ögonen - i princip representativ för alla jaktversioner av flygplan 35 Draken från året 1961 för J35A och från året 1964 för J35B och J35D samt från året 1966 för J35F och framåt en bit in på 1970-talet.

Jaktcykeln

Hela detta förlopp indelades i olika flygfaser, eller så kallade *Skeden*. Dessa fick speciella namn och användes av alla inblandade personer såsom stridsledningspersonal, piloter och flygplantekniker. De användes delvis även som elektriska villkor i analogiska block- och flödesschemor för program i datamaskiner och analoga kalkylatorer på marken och i flygplanen. Detta var till stor hjälp för att åskådliggöra **Jaktcykeln** i dess alla delar under uppdragets genomförande.

I System J35A ingick ett enkelt Datasystem typ 1 DS-1 som innehöll ett Luftdata LD-1 för inmätning av höjd- och fartparametrar och en analog Datacentral DC-1 vilken bland annat

ombesörjde ett antal logiska omkopplingar som var beroende av vilket *Skede* i System J35A som för tillfället gällde. Styrningen av skedena gjordes manuellt från Navigeringsradar PN-507 Manöverlåda ML eller från PN-594 ML när Navigeringsradar PN-595 införs från 1968 av piloterna på order genom talkommunikation från STRIL Radarjaktledare RrJAL.



Fronten på PN-507 Manöverlåda.



Skedesindikatorn inställd på FRÅN.

I **DS-1** fanns från början även en speciell *Skedesindikator* monterad på flygplanets Instrumentpanel i kabinen där en visare, som styrdes från PN-507 ML eller delvis även som var planerat, via radiosamband från STRIL och hålla piloterna underrättad om i vilket skede på uppdraget han eller STRIL valt. *Skedesindikatorn* kom i J35A att endast styras från PN-507 ML och togs bort efter relativt kort tid (1964) dels på grund av att Styrdatautrustning SD för digital överföring via radio ej installerades i flygplanet och dels på grund av bristfällig funktion. *Skedesindikatorns* olika lägen och ursprungliga skedesbenämningar omnämns dock fortsättningsvis som kuriosa i ett historiskt perspektiv.



Fronten på PN-594 ML och PN-595.

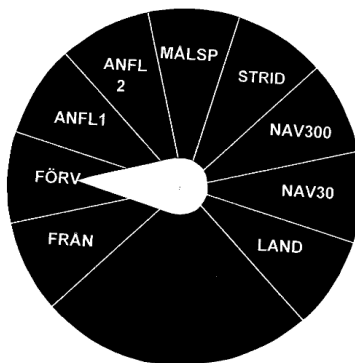
Nedan följer en kort beskrivning av händelserna i flygplanets operativa delar i dess avioniksystem i de olika *Skedena*.

Texten inom parentes är inställda läget på de båda PN507/594 ML.

Skedet BEREDSKAP (FÖRVÄRMNING)

Skedet började när piloterna anmälde flygplanet klart i "Högsta beredskap" (startorder inom 10 minuter) och valdes i flygplanets avioniksystem av piloterna med PN 507/594 ML i läge FÖRV.

Skedesindikatorn visare pekade på sektorn med texten FÖRV.



Skedesindikatorns presentation.

Under detta skede var markström respektive talförbindelse anslutet via flygplanets NATO-anpassade Markströmsintag från ett Markströmsaggregat MAGG eller senare ett Beredskapsaggregat BRAGG respektive via en Marktelefonanslutning, båda monterade på nossställets övre del. Flygplanets Huvudströmställaren var i läge TILL men Flygmotorn var ej igång.

Piloten satt i kabinen och hade vidtagit de nödvändiga åtgärderna för att snabbt kunna starta. Alla avionikanläggningar som fordrade tid för uppvärmning var automatiskt strömsatta alternativt tillslagna i sina respektive uppvärmningslägen för att direkt eller med viss fördröjning kunna tas i bruk vid startorder.

Berörda system var Flyglägesinstrument FLI-19/23 (Snabbresning av gyron), Styrautomat SA-051, Flygradio FR-13/14 (TILL), Navigeringsradar PN-507/595 (FÖRV), DS-1, Siktesradar PS-02 (TILL) och Sikte S-6B (ROBOT) samt Igenkänningsradar IK PN-79 (BER). Ingen kylluft behövde vara ansluten.

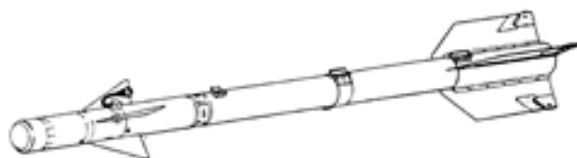
Flygplanet var fulltankat, vid behov med eller utan en Fälltank FT samt med en beväpning enligt flygplanversionens huvudalternativ, se nedan.

Piloterna hade direkt och radiotyst kommunikationsförbindelse med Lfc och den egna basens Kommandocentral KC via "Markslingan", ett kommunikationssystem uppbyggt enbart med kablar och förstärkare vilket var en fördel ur avlyssnings- och/eller störningssynpunkt. Piloterna sände med en knapp TRÅD på FR-13 Manöverlåda ML och kunde även höra kommunikation med andra flygplan som var anslutna till "Slingan".

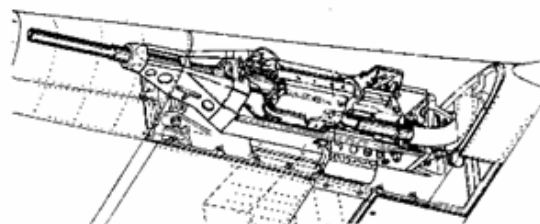
Efter modifieringar i flygplanens el- och luftsystem kunde avioniken strömförsörjas och kylas och kabinutrymmet uppvärmas vintertid eller kylas vid varma sommandagar från en BRAGG. Med BRAGG modell B tillfördes luften i ett kombinerat el- marktelefoni- och kylluftsanslutningsdon GT-6 som var monterat på vänster huvudlandställsben. GT-6 infördes i J35A i början på 1970-talet. Nästan samtidigt infördes en extra marktelefonanslutning under vänster vinges bakre del och en ny anpassad Anslutningpropp till markslingan (eller för mekaniker emellan vid motorkörning) och som lätt kunde lossas vid start.

Vid "beordrat" läge "5 min beredskap" (eller längre tid) var piloterna placerad i värn. Flygplanet var ej strömsatt. För att förhindra fördröjning av starten på grund av obligatoriska

förvärmningar när startorder kom, strömsatte och startade Flygmekanikerna avioniken genom avlyssning av slingan och gjorde de förberedande åtgärderna så snabbt som möjligt samt övervakade kabinen till flygföraren äntrade flygplanet.



Jaktrobot Sidewinder RB24B.

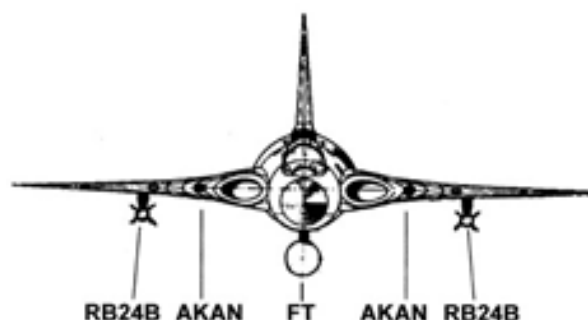


30 mm Autamatkanon AKAN.

Beväpningen utgjordes för J35A huvudalternativ från 1963 av fyra RB24B för ett första och eventuellt uppföljande anfall. Anfallet genomfördes i målets baksektor. Som alternativ eller andrahandsvapen fanns två 30 mm Autamatkanoner AKAN med 100 skott i respektive magasin. Alternativ yttre vapenlast om Fälltank FT var monterad var två RB24B.



Vapenalternativ J35A 1963 utan FT.



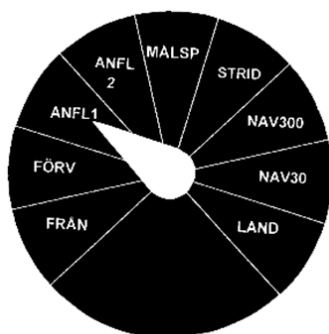
Vapenalternativ J35A 1963 med FT.

Skedet START (STRIL)

Skedet började när startorder gavs från Lfc av Trådjaktledaren TråJAL till jaktflygplanens piloter i Beredskap. Beslutet hade tagits av Jaktledaren JAL på grundval av att fiendemålekon uppträtt på spaningsradarns indikator PPI (Planpolär Indikator). Piloterna startar flygmotorn och när huvudgeneratorn kopplades in efter 10–15 sek drar Flygmekanikern bort markströmkällans och trådslingans kontakter samt stoppklossarna. Efter den tidigare beskrivna modifiering av GT-6 separeras markströmsanslutningen från markströmsintaget GT-6 på landställsbenet medelst en wire förankrad i en ögla i uppställningsplatsens betongplatta när flygplanet rullade iväg.

Skedet valdes med att ställa PN-507 ML i ett av de omärkta lägena mellan FÖRV och STRID. PN-594 ML ställdes i läge STRIL.

Skedesindikatorn visade i detta läge på sektorn ANFL 1.



Skedesindikators presentation.

Under utkörning till start vidtog piloterna åtgärder för mottagande av muntliga styrdata från STRIL 60-s Radarjaktledaren RrJAL med att ställa in anbefalld STRIL-radiokanal på FR-13 ML.



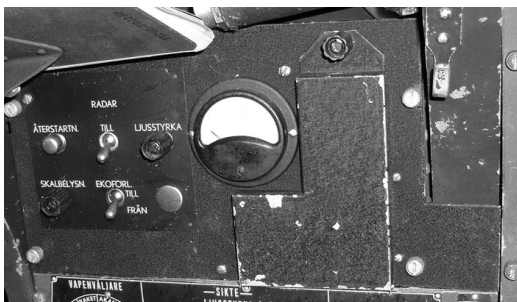
FR-13 ML med KV i mitten och Kanalförväljaren, "spaden" till höger.



IK ML med FV, KV, Testströmställare och Indikeringslampa.

Piloterna ställer även IK PN-79 ML i läge TILL på Funktionsväljaren FV samt ställde dess Kodväljaren KV ifrån Lfc anbefallt läge, hämtat från **Stridsplan**. Denna plan, som var Hemlig, förvarades även av respektive Divisionschef och / eller Flottiljchef under fredstid. Där framgick även uppgift om löpande regelbunden omställning över tid, samma som kommenderas till STRIL för överensstämmelse under flygningen. Han gör även en nödvändig snabb test av IK-funktionen med hjälp av en två-läges Testströmställare "KONTROLL" och en Indikeringslampa.

Åtgärden var viktig för jaktflygplanen, speciellt i samband med start och återflygning för att tidigt bli igenkänd av eget Luftvärn och Spaningsradar samt egna luftvärnsutrustade Arme- och Marina enheter som hade faciliteter på sina pjäser respektive antenner att kontrollera sina mål.



Radarpanel RP.



Vapenpanelen VP.

PS-02 och S-6B startar automatiskt 30 sekunder efter det flygplanets generator kopplats in och markströmskällan avlägsnats, förutsatt för PS-02, att 180 sekunder förflutit från det dess strömställare RADAR ställts i TILL på Radarpanelen RP. Vid behov ställer piloterna även in PS-02 indikatorns symboler och ljusstyrkan för S-6B optiska siktesbild med hjälp av reglage på RP och Vapenpanelen VP. Vid mörkeruppdrag ställs också strömställaren under lock för Mörkerenheten (IR-kameran) ME på VP i läge TILL samt siktbildens ljusstyrka och symboler till rätta nyanser.

PS-02 sändare, vilken utgjordes av en över X-bandet frekvensomställbar cellmagnetron, hade i ett skede före det hotbilden eskalerat till beredskapsläge ställts om av markpersonalen till av *Stridsplan* anbefalld kanal F1 – F5. De skalvärden som representerade respektive kanal F fanns instansade på en skylt på magnetronens magnet och kunde vridas in med hjälp av ett verktyg samt avläsas på en skala på magnetronens front. Vilken frekvens de olika F-lägena representerad var ej känt av markpersonalen men kunde vid behov mätas med en speciell Frekvensmätare.

Denna spridning av sändarfrekvens över flygplanparken var ytterst nödvändig för att förvilla målflygplanens eventuella störutrustning samt internt separera de egna flygplanens radarfrekvenser inom roten.



Skylt med skalvärden och omställningsmekanism och skala.



Mottagarens blandare och omställningsratt för reflexklystronen.



Den elektriska omställningen av klystronen.

När sändaren ställts om var det tvunget att mottagarens lokaloscillator, en reflexklystron också måste ställas om för att mottagaren skulle bli rätt avstämd och kunna ta emot och förstärka det reflekterade målekt. Detta utfördes mekaniskt och elektriskt till bästa mottagarförstärkning.

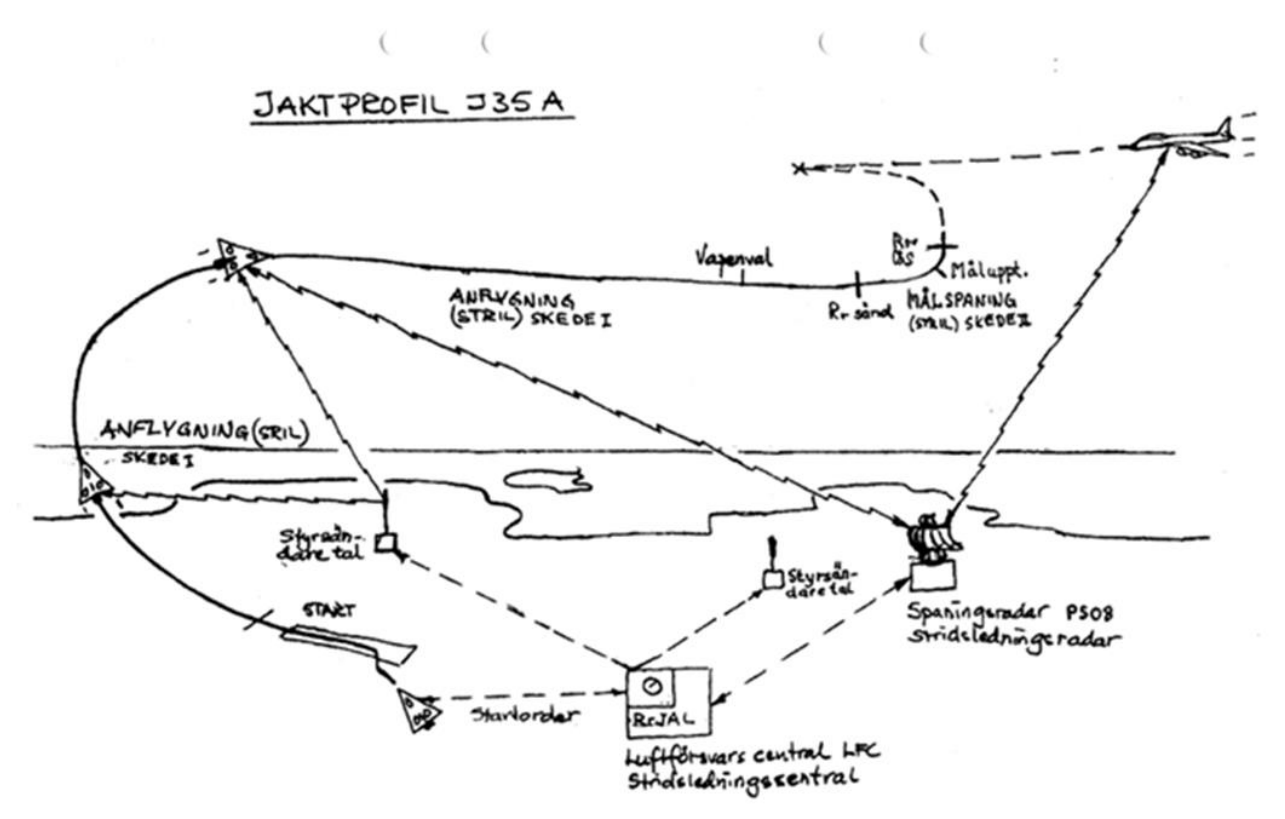
En annan åtgärd var att med bygel koppla in en krets i radarns Pulsenhet som varierade sändarens Pulsrepetitionsfrekvens PRF över tid, vilket vilseledde och försvårade eventuell avståndsstörning från målflygplanen störsändare, företrädesvis under 1960-talet. Senare

utvecklades med bland annat modernare komponenter störutrustningar som även överbryggade denna åtgärd till viss del.

Piloterna i roten drar på motorerna och tänder EBK-na och lättar efter cirka 20–30 sek och en knapp kilometer på startbanan samt börjar svänga och stiga mot av TråJAL och / eller senare RrJAL beordrad kurs och flyghöjd. Vid infällning av landställ kopplas markspärrarna för beväpningssystemens elkretsar bort och vid mörkeruppdrag om ME slagits TILL öppnar sig ME bländare.



*J35A med robotar RB24B och Fälltank FT ut ur beredskapsvärn med motorpådrag.
Rotetvåan ut ur ett värn vid sidan om.*



Jaktprofil System J35A under Skede START och SKEDE I och SKEDE II för Kurvledning KL.

Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I

Detta skede startar när flygplanet lättat. När RrJAL identifierade jaktflygplanet på sin radarindikator PPI och fått rätt IK-svar, det vill säga flygplanets anropssignal dekodad börjar han med hjälp av radarekonas rörelser på PPI manuellt beräkna flygbanan för optimal flygrutt till utgångsläge för den anfallstyp som gällde för J35A huvudalternativ med RB24. Från 1963–64 kunde RrJAL istället beordra mål- och jaktföljning med STRIL-s avancerade stridsledningsdator vilken omgående till RrJAL-s PPI återmatade den beräknade flygbanan till ovan nämnda utgångsläge.

RrJAL överförde dessa data till jaktflygpiloterna via flygradion med talformationer. Där ingick målets kurs, höjd och fart samt den kurs och fart jakten skulle flyg med. Piloterna ställde in Kursinställaren på Kursindikatorn KI och styrde flygplanet efter de order som han erhöll från RrJAL, vilket vid anfall med RB24B ledde till utgångsläge för *Kurvanfall KA* alternativt *Jaktkurva JK* vid anfall med AKA. Förfarandet benämndes *Kurvledning KL*. Skedet var ganska långt tidsmässigt samt med fåordig kommunikation på grund av risken för avlyssning och utstörning. Endast korta och på förhand överenskommet ordval användes. En bakåtriktad antenn på flygplanet kunde inkopplas till flygradions mottagare vilket minimerade påverkan från fiendestörning. *KL* medförde i detta flygfall att jaktflygplanet leddes i en parallellbana med målets på kontrakurs 180 grader och avskilt i avstånd cirka 30–40 kilometer.

För att underlätta den fortsatta anflygningen kopplade piloterna in STYRNING (Autopilot) på SA-051A Manöverpanel MP varvid automatisk attityd- och kurshållning erhöles samt eventuell styrningen av flygplanet behändigt kunde ske med en Svängratt och en Upp / Ner-reglage på SA Manöverlåda ML.



SA-051A MP med strömställare samt SA-051A ML med styrreglagen.

När J35A togs i operativ drift 1960 uppdelades skedet i två delskeden, *ANFL 1* och *ANFL 2* vilket framgick av *Skedesindikatorn*. Omställningen mellan *ANFL 1* och *ANFL 2* i flygplanets datacentral DC1 avsågs historiskt ske automatiskt med signalöverföring via radio från STRIL 60, men funktionen blev aldrig införd. När denna övergång skulle ske går ej att utröna på grund av brist på historiska dokument.



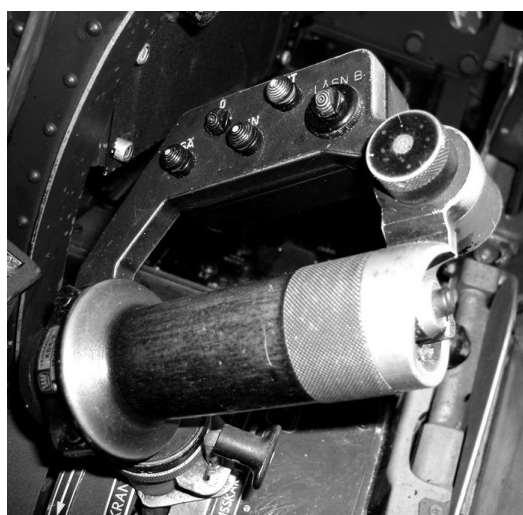
1. Radarindikator
2. Siktets Dagdel
3. Siktets Mörkerdel
4. LS-indikator
5. Machmätare
6. Höjdmätare
7. Horisontindikator med Korsvisar
8. Marktrycksinställare MTS 1
9. Kursindikator
10. Navigeringsinstrument



De taktiska instrumenten på Instrumentpanel J35A.

Skedesindikatorns presentation, historiskt.

All information till piloterna för taktisk flygning och från STRIL 60 var koncentrerad runt radarindikatorn på instrumentpanelen. Flygföraren styrde flygplanet efter RrJAL-s kommandon och styrinformationer för KL vilket ledde jaktflygplanet till utgångsläge för *Kurvanfall KA*. Skedet varade tidsmässigt olika länge beroende på hur fort jaktflygplanet kunde stiga till lämplig höjd och avstånd för övergång till nästa skede i jaktcykeln. Vid höghöjds mål skedde stigningen i etapper där jaktflygplanet planade ut på cirka 10 kilometers höjd där atmosfärstemperaturen var lägst och gav bästa dragkraftstillskottet för att öka farten och stiga mot högre målhöjder. Under slutet av skedet gjorde piloterna **Vapenval** på VP samt förinställde PS-02 funktioner på Radargreppet RG för spaning i ett 60 graders spaningsprogram och avståndsområde 24 Km.

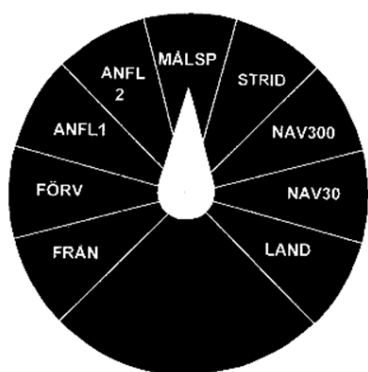


RG för PS-02.

Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II

Skedets starttidpunkt meddelades från STRIL vid cirka 40 kilometer till målet och piloterna startade radarsändaren **Rr-sänd** på RG. RrJAL meddelade till flygföraren att påbörja "blandad" målspaning. Detta utfördes dels med de egna ögonen, populärt kallad "PS-00" och /

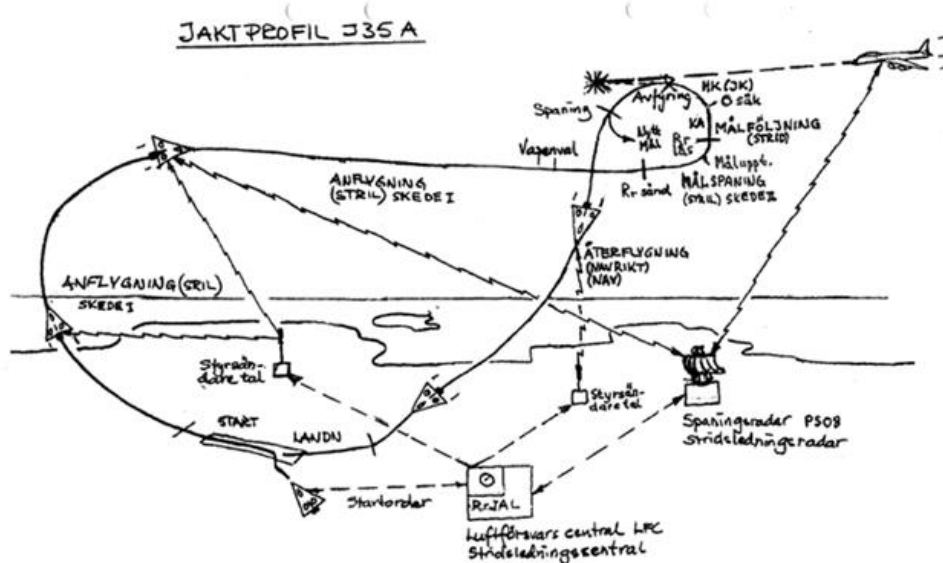
Skedesindikatorn skulle historiskt visa på fältet *MÅLSP* och ha styrts via kretsar i DC-1 med radioöverföring från STRIL.



Skedesindikatorns presentation.

Detta skede inleddes när flygföraren påbörjar KA, visuellt eller på egen PS-02 indikator med målet på 20 kilometers avstånd cirka 30 grader ut till vänster eller höger beroende på anfallsriktning.

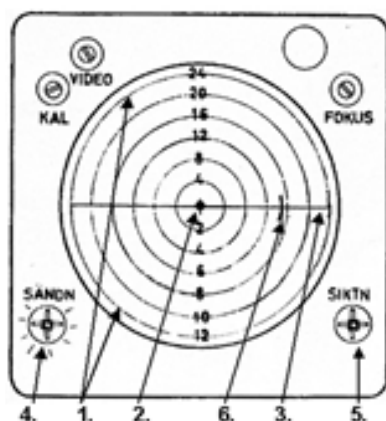
Skedet valdes med läge STRID på PN ML för vissa omställningar i DC-1 och Skedesindikatorn visare pekade på sektorn STRID



19

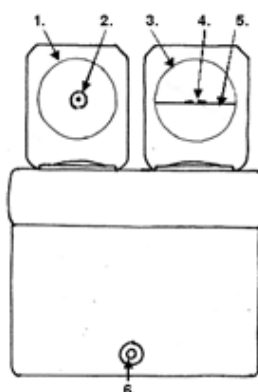
Anfall med RB24B

KA startade alltså med målet cirka 20–30 grader ut i sida och på 20 kilometers avstånd samt med fartförhållandet jakt / mål på 1,2 / 1,0. Målföljning via PS-02 indikator gjordes i antennens avsökande 60 graders program i en kon med centrum pekande i samma pekriktning som S-6B riktmärken och robot RB24B målsökare pekriktning. Detta förfarande utfördes så länge som möjligt under skedet för att minimera konstant radarbelysning och därmed vilseleda målets eventuella radarvarnare.



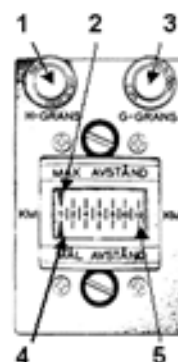
1. Avståndsraster, max 24 / 12 km
2. "Nolleko" vid Nollavstånd.
3. Nollreferenser för flygplanskrovet.
4. Sändaren till, lampan lyser.
5. Spänning valt, lampansläkt.
6. Måleko på avstånd 15 km, ca 30 grader höger.

Radarindikatorns I-scop under "Spaning" med måleko till höger.



1. Siktbild dagdel
2. Riktmärke
3. Siktbild mörkerdel
4. Riktmärke (slavat från dagdelen)
5. Konsthorisont
6. Lampa "Radarlast"

Siktes presentation i dag- och mörkerdelen.

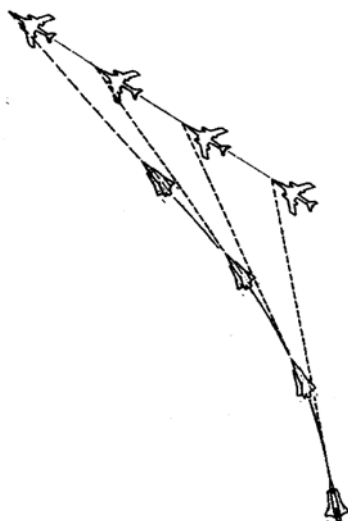


1. "H-gräns" = min skjutavstånd" ind.lampa
2. "Max avstånd" 0 km, radar ej låst.
3. "G-gräns" (belastning) ind.lampa.
4. "Målavstånd" 0 km radar ej låst.
5. Avståndsraster, max 12 km.

L5-indikatorns presentation vid ej låst radar.

Vid målavstånd 12–8 kilometer, beroende på fartförhållandet började insvängen (kurvan) mot målbanan med cirka 10 grader förhållning mot ett läge 2–3 kilometer bakom målet. Flygföraren valde på RG radarmätområdet 12 Km för noggrannare avståndsinformation.

Vid anfall med RB24B krävdes att robotens rakt framfixerade (arreterade) målsökare pekade inom 4 grader mot målets varma delar (motorer) för att få målsökarsignal från IR-strålningen. Den flygbana som då måste följas liknade en hunds visuella förföljande av ett byte och kallades därför *Hundkurva HK*. HK-anfallet måste därför ske i sväng varför flygplanet hade en viss rollvinkel samt inom cirka 30 grader i målets baksektor från målets flygriktning på grund av att RB24 IR-detektors våglängdsfönster (frekvens) var anpassat för relativt höga temperaturer. RB24B målsökare indikerade sin målföljning med att avge en "Robotton" som hördes i flygförarens hörlurar. Ljudets karaktär gav även information om noggrannheten i inriktningen. Ljudnivån kunde vid behov regleras med en ratt på RG.



Ett typiskt Hundkurva HK-anfall.

För att erhålla skjutgränsberäkning och presentation på S-6B Skjutgränsberäknare SGB-s indikator L5 valde piloterna sedan radarns Siktningsprogram, 6 grader för övergång till *Hundkurva HK* i profilen och en noggrannare inriktning av flygplanet via radarindikatorn. Han etablerade därefter avståndslåsning **Rr-lås** på målektet med hjälp av att föra avståndslåsmarkören till målektet för information till siktets SGB. Låsningen indikerades på en lampa Radarlåst på siktshuvudet varvid det radarinmätta målavståndet visades på PN-507/595 Avståndsindikator. Denna informationen valde dock flygföraren bort på grund av omständlig omräkning av presentationsvärdet.

Anfallet fortlöpte sedan med en för fartförhållandet anpassad *bankningsvinkel*, rollvinkel i detta fall cirka 30 grader vänster. SGB beräknade kontinuerligt RB24B skjutgränser för flygfallet med data om fart och höjd från DS-1, målavstånd och närmandehastighet från PS-02 samt flygplanets lastfaktor i en inbyggd accelerometer och presenterade dessa på L5-indikatorn.

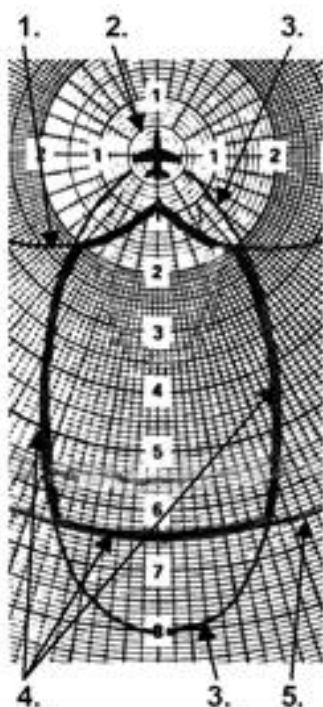
Skjutgränserna som beräknades i SGB utgjordes av tre olika gränser; maximalt skjutavstånd r-max, maximal lastfaktor i sväng, n-max samt minsta skjutavstånd r-min. Dessa presenterades på L5-indikator enligt följande:

R-max: När inmätt MÅL AVSTÅND r var större än beräknat r-max visade r-visaren större avståndsvärde än r-max-visaren för MAX AVSTÅND.

N-max: När uppmätt lastfaktor n var större än för flygfallet beräknat n-max tänds lampa G-GRÄNS.

R-min: När inmätt målavstånd r var mindre än r-min tändes lampa H-GRÄNS.

Med vapenvalet ROBOT presenterades HK-anfall även på S-6B riktmärken och alternativt kunde inriktning i mörker ske genom att målets IR-signal via S-6B Mörkerenhet ME presenterades i dess mörkerdel. I det senare fallet underlättades även själva flygningen av den Konsthorisont KH som speglade FLI-19/23 Horisontindikator HI i både tipp- och rolled.



1. Inre mekanisk skjutgräns.
2. Mål.
3. Gräns målsökare Tu 16.
4. Totala skjutområdet (innanför).
5. Yttre mekanisk skjutgräns.

De aktuella skjutgränserna.

När siktets skjutgränsberäkning för RB24B flygegenskaper passerade yttre skjutgränsen, osäkrade **Osäk** piloterna avfyringskretsarna med att fälla fram avfyringsbygeln till avfyringsläge överst på SS.

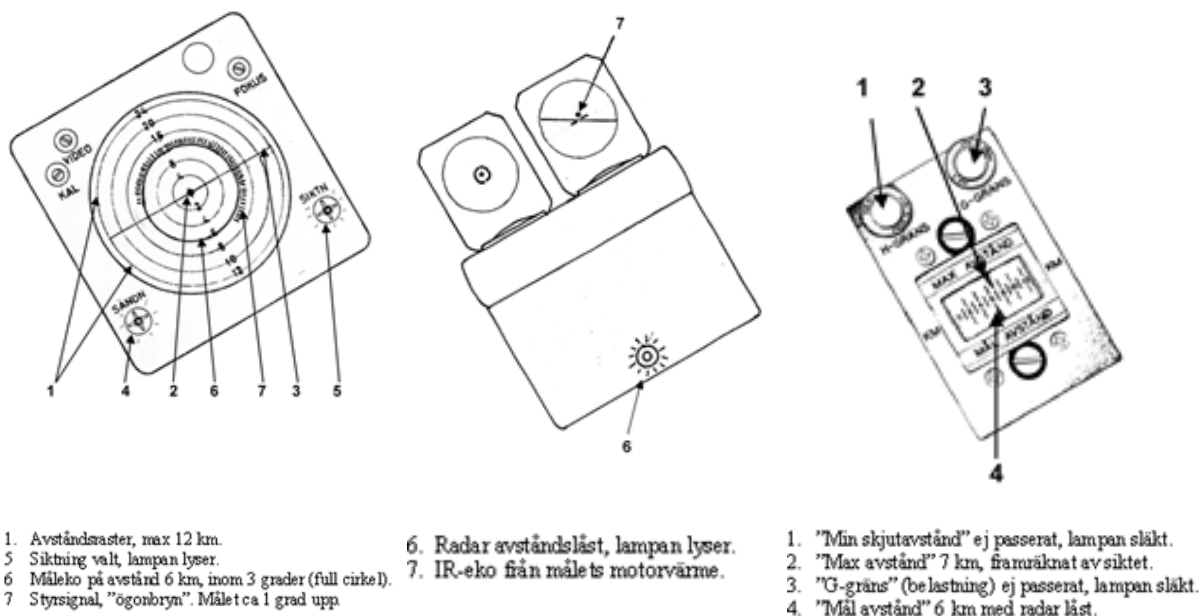
I ett tidigare läge, dock senast vid denna tidpunkt, hade piloterna kopplat bort STYRNING på SA-051A MP för fortsatt flygning med grundstyrsystemet med SS i anfallets slutfas.



Styrspaken SS med manöverorganen för beväpningen överst.

Detta läge inträffar vid cirka 6,5 kilometers målavstånd med en jaktfart på Mach M 1,1 på höjder över 10 kilometer och mot mål med en målfart på M 0,85, vilken var typiskt för ett sovjetiskt bombflygplan av typ Tu-16 BADGER.

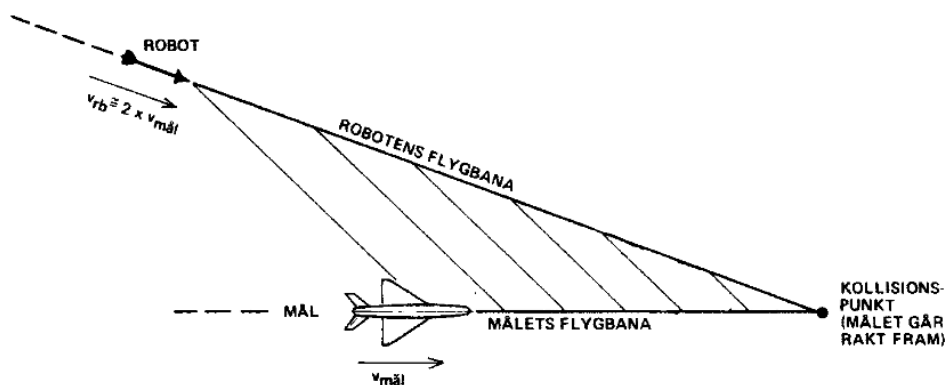
Piloterna avvaktade nu säker signal i hörlurar från RB24B målsökare, som bestod av blysvlfid och med ett våglängdfönster mellan 2,1 – 3,3 mikrometer. Detta kunde inträffa på betydligt lägre avstånd vid ovannämnda måltyp än den flygmekaniska gränsen. Dock minskades det totala gränsområdet av RB målsökare värmevåglängdsfönster för IR, varför avfyringen av roboten, **Avfyring** gjordes av flygföraren på cirka 5 - 4 kilometers målavstånd beroende vilken aspektvinkel som förelåg när yttre skjutgränsen passerats.



Radarindikatorns I-scop under "Siktning" med radar avståndsläst på målet.

Siktets presentation i mörkerdelen.

L5-indikatorns presentation med avståndsläst radar.



RB24 flygbana enligt syftbäringsprincipen.

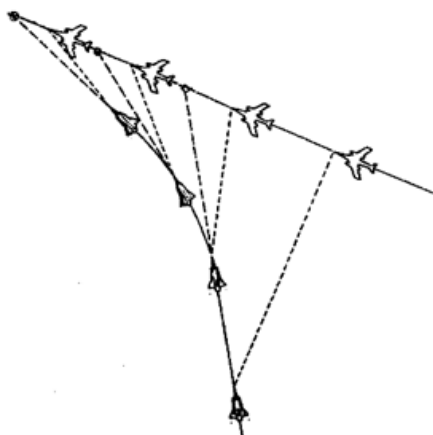
RB24B accelererade när den lämnade flygplanet till cirka M 3,0, inklusive flygplanets fart och styrde snabbt in till så kallad "syftbäringskurs" mot en kollisionspunkt med målet. Efter 14–16 sekunder och cirka 9 kilometer robotgångsträcka nådde roboten målet och vid anslag i målet eller vid signal från dess IR-känsliga ZON-rörsutlösning vid nära målpassage inom 9 meter detonerade sprängladdningen.

Alternativ metod vid KA- anfall med efterföljande HK-anfall kunde även ske med spanande radarantenn, så kallad I-skopsinflygning och / eller vid mörker med ME-signal i siktets

mörkerdel eller med visuell inriktning med hjälp av arreterat optiskt riktmarke i siktets dagdel. I dessa anfallstyper gick piloterna miste om värdefull skjutgränsinformation från siktets Skjutgränsberäknare på L-5-indikatorn och fick själv avgöra med tumregler när optimala skjutvillkor var uppfyllda.

Anfall med AKAN

Efterföljande anfall med AKAN kunde utföras direkt efter HK med robot eller beordras av RrJAL mot andra lämpliga mål som fanns tillgängliga. Upptakten för det senare fallet skedde via talmeddelande från RrJAL som åter startade "Skede I" följt av "Skede II" med alla nödvändiga order som vid ovanbeskrivna KL.



Ett typiskt JK-anfall.



- 2. Riktmarke, avlänkat p g a sväng.
- 6. Radar avståndsläst, lampan lyser.
- 7. IR-eko från målets motorvärme.
- 8. Visuell målbild.

Siktets presentation i dag- och mörkerdelarna.

Anfallet genomgick samma procedur som med RB24B, det vill säga KL följt av ett KA som leddes av RrJAL med talmeddelanden fram till att piloterna fick radarkontakt och senare visuell kontakt med målet. Där tar piloterna över "ledningen" och inriktningen fortsätter via optiska siktets dagdel eller vid mörkeruppdag dess mörkerdel.

Vid JK-anfall och med avståndsdata från radarföljning var alltid skjutvillkor för AKAN-avfyring uppfyllt mellan 700 – 300 meter. Bäst träffsannolikhet erhöles på korta avstånd på grund av AKAN-s konstruktion. Vid icke radarföljning beräknades förhållningen för ett fast målavståndsvärde på 500 meter varvid piloterna fick göra egen avståndsbedömning. Vid anfall i mörker krävdes inte visuell kontakt med målflygplanet utan piloterna riktade flygplanet med hjälp av mörkerriktmärket som var slavat från optiska riktmärket mot den av ME registrerade IR signalen från målet i siktets mörkerdel. Vid JK med radaravståndsföljning erhöles dessutom piloterna "tonsignaler" med olika intensitet och frekvens i hörlurarna vid avståndsintervallerna 1500 meter, 700 meter och 300 meter. Jaktens läge vid det kortaste avståndet medförde även kollisionsrisk med målet och utgjorde "kollisionsvarning". Vid mörkerinriktning indikerades detta även optiskt med upprandning i siktets mörkerdel.

Efter att piloterna osäkrat systemet **Osäk** gjordes avfyring varvid AKAN- projektilerna lämnade kanonen med 20 stycken / sekund varefter dess sprängladdningar detonerade vid anslag i målet.

Skedet ÅTERFLYGNING

Detta skede bestod av två faser.

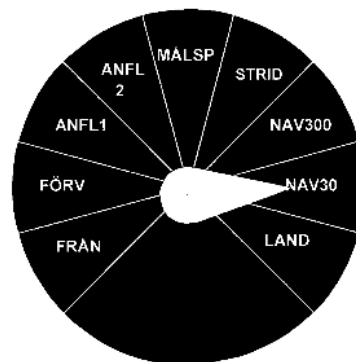
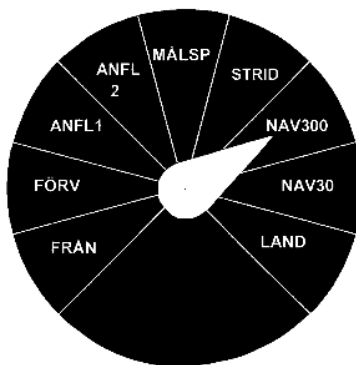
Fas 1 började med muntligt *Kommando* "landa" från RrJAL. Samtidigt uppgav RrJAL information om avståndet till landningsbasen och återflygningskurs samt anvisning om återflygningshöjd. Piloterna ställer in återflygningskursen på Kursindikatorn och styrde efter informationen på denna och höjdmätaren till rätt flyghöjd. Efter modifiering till PN-595 valde piloterna läge NAVRIKT på PN-594 ML och koden, inklusive frekvensen för anbefalld navigeringsfyr. Därvid erhöles endast riktningen till vald navigeringsfyr utan att flygplanet sände frågor, det vill säga uppträdde radartyst.

Fas 2 började när flygplanet befinner sig inom radarlåsningssavstånd till landningsbasens navigeringsfyr. Inför denna fas hade piloterna valt NAV 300 samt rätt mottagar- och sändarfrekvenser på PN-507 ML och valt NAV 400 på PN-594 ML för anbefalld navigeringsfyr. Detta medförde att frågesändning till fyren startade och när utrustningen i flygplanet radarläste på fyren presenterades avståndet och riktningsangivelse till denne på PN-50 Navigeringsinstrument. Piloternas val av NAV 30 på PN-507 ML eller efter modifiering NAV 40 på PN-594 ML gav sedan noggrannare avståndsangivelse.

Skedesindikatorns visare pekade historiskt på respektive sektorer NAV 300 och NAV 30.



PN-50 Navigeringsinstrument visar avståndet 0 – 300 / 30 kilometer och sidvisaren riktningen till navigeringsfyren eller flygplanets läge i förhållande till QFU-EL (elektrisk).

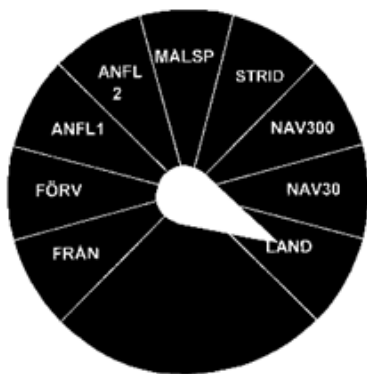


Skedesindikatorns presentationer.

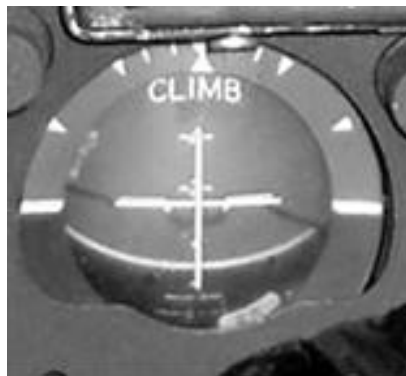
Skede LANDNING

Skedet börja när flygplanet befinner sig inom radaravstånd till landningsbasens landningsfyr som var placerad i slutet av landningsbanan och när piloterna valde läge LANDN på PN-507 ML eller efter modifiering LANDN 40 på PN-594 ML. Landningsbanans kurs ställdes in på Kursindikatorn och det aktuella marktrycket vid landningsbasen på DS-1 Marktrycksinställare MTSI nere till vänster på instrumentpanelen. Detta tryck avsågs historiskt sändas via radio från en avkännare och sändare vid landningsbanans sättpunkt till flygplanet för automatisk inställning på MTSI men utgick innan systemet togs i bruk. Istället fick piloterna uppgift om trycket via radio från flygledningen.

Skedesindikatorn visare pekade historiskt på sektor LANDN.



Skedesindikators presentation.



Korsvisaren i Horisontindikatorn HI.

Korsvisarens horisontella *Höjdvizare* visade den i DC-1 beräknade planébanan på cirka 3 grader som ledde flygplanet till sättpunkten, cirka 100 meter in på basens landningsbana och dess vertikala *Sidvisare* visade flygplanets sidläge i förhållande till landningsbanans inkurs, benämnd QFU. Denna kurs, QFU-EL (elektrisk) representerade en cirka 4 graders avvikande kurs i förhållande till den geografiska bankursen QFU-GEO (geografisk) eftersom landningsfyren stod vid sidan av landningsbanan. QFU-EL var inställd så att den korsade QFU-GEO cirka 2 kilometer före banans början för att ge piloterna optimal möjlighet till kursändring för säker landning på banan vid ej lägre än 100 meters molnbas.



J35A landar med bromsskärm efter uppdrag.

Skede KLARGÖRING

Skedet börjar när piloterna får order om att kupera motorn efter det MAGG- eller senare BRAGG samt Marktelefon anslutits till flygplanets markanslutningar och det matades med el-kraft samt talförbindelse med Lfc upprättats. Klargöring för nytt jaktuppdrag var normalt avklarat på mindre än 10 minuter ofta med piloterna kvar i kabinen, om inget tekniskt fel behövde åtgärdas eller besättningsbyte skulle ske varvid Jaktcykeln var sluten.

När flygplanet ånyo anmäldes flygklart i "Högsta beredskap" med fulla bränsletankar och monterad beväpning kunde en ny cykel börja!

Sammanfattning

Ett jaktuppdrag med J35A kunde alltså, när alla länkar i *Jaktprofilen* fungerade som de skulle genomföras på ett planerat sätt dock med talkommunikation vilket i viss mån kunde avlyssnas och delvis röja uppdragets profil. Trots detta kunde piloterna komma till ett utgångsläge för anfall mot och bekämpning av det utvalda målet samt att återflyga till och landa på en lämplig flygbas.

System J35A utvecklades senare i J35B/D i Kapitel II och ytterligare i J35F/J i Kapitel III/IV med mer offensiva vapen och med hjälp av dataöverföring av styrdata som medförde att inte ett enda ord sades mellan markorganisationen och jaktflygplanet och ändå fick piloterna alla nödvändiga data och direktiv i alla delar av uppdraget för anfall mot och bekämpning av det utvalda målet samt att återflyga till och landa på en lämplig flygbas.

Flygplan J35A avvecklades 1976 efter 26 år i taktisk tjänst vid F16 i Uppsala som då ombeväpnades till J35F1. Endast 7 flygplan ingående i FV uppvisningsgrupp flög vidare i 2 år fram till 1978 varefter de avvecklades. Av dessa skrotades 2 flygplan medan de övriga 5 flygplanen bevarats i museer i Sverige och utomlands.

KAPITEL II

Flygplan J35B/D Draken

Allmänt



J35B med två JRAK-kapslar och två RB24B.

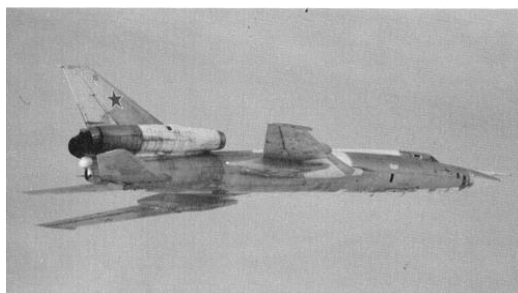


J35D med fyra RB24B.

J35B beställdes som uppföljning till leveranserna av J35A i 73 exemplar vilka skulle vara utrustade med avionik som från början var planerad för Draken, det vill säga att kunna genomföra direktanfall mot mål i alla väder och mörker. J35B var utrustad med samma motor, RM6B och EBK66 som J35A. De skulle också kunna ledas mot målen med digital dataöverföring via radio utan tal. Flygplanets grundläggande systemutformning hade beslutats tidigt under projekteringen på 1950-talet och styrts av samma hotbild som för J35A för bekämpning av bombflygplan med kärnvapen på mötande kurs på hög höjd. Fortfarande saknades dock jaktrobotvapen för direktanfall och ersattes nu istället med ostyrd jaktraketer. Inledningsvis levererades samtliga J35B från SAAB i ofullständigt skick avseende Radar och Sikte men var med ett enkelt reflexsikte aktiva som dagjakt vid taktiska uppdrag under beteckningen J35B' (prim). Samtliga dessa blev sedan från 1964 fullt taktiskt utrustade vid SAAB och levererades till Flygväpnet FV som **J35B**.

Underrättelser hade i början av 1960 givit vid handen att bombmålen maximala fart hade ökat till Mach M1,5 och en starkare motor behövdes för att Draken även skulle kunna "jaga ikapp" målen för bekämpning.

J35D utrustades därför med en starkare motor RM6C och med EBK67 och kunde ta mer bränsle men var systemmässigt lika utrustad som J35B. J35D i sitt slutliga serieutförande med komplett elektronik flög för första gången 28:e augusti 1962. 120 J35D beställdes i första skedet i delserier som J35B2, J35D1 och J35D2, vilka levererades i omgångar från maj 1963 till maj 1965. De första två delserierna var utrustade som J35B' i mer eller mindre ofullständigt utförande men fullt användbart för dagjaktuppdrag. Av dessa ombyggdes de 30 första i delserien J35B2 till spaningsversionen S35E. Den andra delserien J35D1 kompletterades vid Centrala Verkstäder CV och totalt 90 fullt utrustade J35D1 tillsammans med fullt utrustade J35D2 vid SAAB slutlevererade till FV 1968 med beteckningen **J35D**.



Sovjetiskt bombflygplan Tu-22 BLINDER för överljudsfart till M1,5 och med kärnvapen från 1963.

System J35B/D och Stridsledningssystem STRIL 60

Inledning

J35 Drakens versioner efter J35A skapades, med hjälp av avioniken ett än mer sofistikerat integrerade **System 35**. Där ingick i de sammankopplade delsystemen förutom Flygradio, olika Radarutrustningar och Sikten samt Flygläges- och Flygdatautrustningar även Styrda-överföring via radiosamband från **STRIL 60-systemet** vilket medförde helt tyst överförda styrkommandon till instrument i flygplanets kabin. För övrigt genomfördes den beskrivna **Jaktcykeln** för J35A i Kapitel I på samma sätt för J35B/D dock med en mer offensiv anfallsprofil i slutskedet vilket helt avgjordes av de vapen som användes samt det målinmätningssystem, radar och sikte som var anpassade till dessa.

System J35B/D

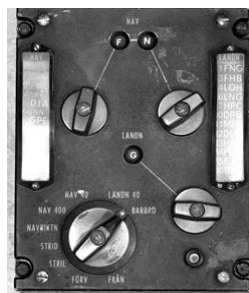
Allmänt

För att åskådliggöra jaktcykeln skapades som nämnts under J35A i kapitel I en pedagogisk överblicksbild av ett stridsuppdrag från start till landning, en så kallad **Jaktprofil** för att alla inblandad personal skulle få en bra uppfattning om sin egen och andras roll(er) och funktion(er) i sammanhanget.

Jaktprofilen för J35BD präglas av att flygplanet kunde uppträda offensivt i ett första **Direktanfall DA** på kurs upp till 100–110 grader tvärs målets flygbana. Detta utfördes som huvudbeväpning med svensktillverkade 7,5 centimeters Jaktraketer JRAK modell 57B (årtalet för utvecklingen) i två kapslar om 19 raketer i varje kapsel. Med detta uppnåddes nu delvis det tillstånd som tanken var från början att Drakenflygplan skulle kunna bekämpa mål utan att behöva uppsöka bakifrånläge. Som andrahandsvapen användes som i J35A och från USA inköpta IR-sökande jaktrobotar RB24B Sidewinder eller 30 millimeters Automatkanoner AKAN modell 55 med vilka målet måste anfallas mer eller mindre i bakomläge för att lyckas med ett **Kurvanfall KA** (RB24B) respektive **Jaktkurva JK** (AKAN).

Jaktcykeln

Hela detta förlopp är identiskt med vad som beskrivits för System 35A i kapitel I, sid 10 avseende **Skeden** samt beskrivning av dess allmänna uppbyggnad och innehåll.



Fronten på två typer av PN-59 Manöverlåda ML till PN-593.

I System J35BD ingick ett Datasystem typ 2 DS-2 som innehöll Luftdataenhet LD-2 för beräkning av flyghöjd och fart samt en analog Datacentral DC-2 vilken bland annat ombesörjde ett stort antal logiska omkopplingar som var beroende av vilket *Skede* i System J35B/D som för tillfället gällde. Styrningen av skedena gjordes i huvudsak från Navigeringssystemets PN-593 Manöverlåda ML av piloterna eller i några fall från Siktesradarn eller från STRIL 60 via digitala styrdatameddelanden från Radarjaktledaren RrJAL i Luftförsvarscentralen Lfc när läget STRIL på PN-59 ML var vald.

Förutom PN funktionsväljare fanns på PN-593 ML även tre omkopplare, två för NAV och en för LAND vilka påverkade både kodning och frekvensval för frågor och svar mellan flygplanets utrustning och olika geografiskt utspridda markfyrar i Sverige för navigering och landning.

Med PN-593 ML i läge STRIL kunde flygplanet ta emot och detektera digitala Styrdatameddelanden från RrJAL. Dessa diskreta meddelanden var adresskodade och kunde sändas ut från någon av de mer än 40 i Sverige strategiskt placerade Styrdatasändare med hög uteffekt, 10 kW och på valbara kanalfrekvenser på VHF-bandet, 103 – 149 MHz (MegaHertz). Meddelandena sändes i seriebinär form och innehöll 103 bitar / meddelande. Utsändningshastigheten var 3000 bitar / sekund vilket medgav cirka 26 meddelanden / sekund.

Varje styrdatameddelande till J35BD innehöll följande information:

<i>Startkod</i>	Synkronisering och identifiering av meddelandet.
<i>Adress</i>	Unik kod för jaktflygplanets anropssignal.
<i>Skede</i>	Skede I - Anflygning eller Skede II – Målspaning.
<i>Höjd</i>	Målets flyghöjd.
<i>Kommando</i>	Tjugo olika fasta klartextkommandon från RrJAL.
<i>Kurs</i>	Kursen mot mål.
<i>Bäring</i>	Riktningen till målet.
<i>Avstånd</i>	Avståndet till målet.

Nedan följer en beskrivning av händelserna i flygplanets operativa delar i avioniksystemen i de i jaktcykelns olika *Skedena*.

Texten inom parentes är inställda läget på PN-593 ML.

Skedet BEREDSKAP (FÖRV)

Skedet började när piloterna anmäler flygplanet klart i "Högsta beredskap", startorder inom 5 minuter till Lfc och valdes i flygplanets avioniksystem av piloterna med PN 593 ML i läge FÖRV.

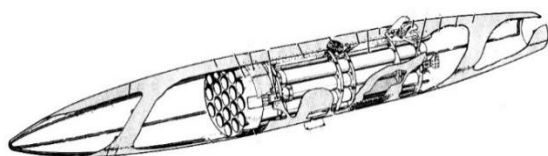
Under skedet var markström respektive talförbindelse anslutet via flygplanets NATO-anpassade markströmsintag från en BRAGG respektive via en marktelefonanslutning på nosställets övre del. Flygplanets Huvudströmställare var i läge TILL men Flygmotorn var inte i gång. Piloterna satt i kabinen och hade vidtagit de nödvändiga åtgärderna för att snabbt kunna starta. Alla avionikutrustningar som fordrade tid för uppvärmning var strömsatta för att inom kort tid kunna tas i bruk vid startorder.

Berörda system var; FLI-25 (Snabbresning av gyron), SA-051B och SA-05B/C (J35B respektive J35D), FR-13/14/21 i J35B och FR-13/21, 21/21 i J35D (TILL), DS-2, PN-593 (FÖRV), PS-03 (TILL), S-7A, IK PN-793 (BER) samt det nya för J35B/D Styrdata SD (FD-10). Ingen kylflöde för avioniken behövde vara ansluten.

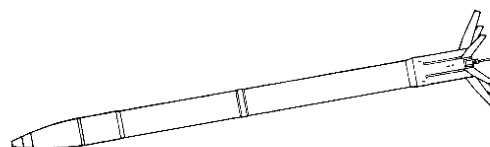
Efter modifieringar i flygplanens luftsystem kunde avioniken kylas och kabinutrymmet uppvärmas vintertid eller kylas vid varma sommardagar från modifierad BRAGG. Med BRAGG modell B tillfördes luften i ett kombinerat el- marktelefoni- och kylflödesanslutningsdon GT-6 som var monterat på vänster huvudlandställsbän. GT-6 infördes i J35D i början på 1970-talet. Nästan samtidigt infördes också en extra marktelefonanslutning för markservice under vänster vinges bakre del där den nya anpassade Anslutningsproppen för hörtelefon för mekanikern kunde anslutas.

Piloterna hade direkt och radiotyst dubbelriktad kommunikationsförbindelse med Trådjaktledaren TråJAL i Lfc och den egna basens Klargöringscentral, KC via "Markslingan" som var densamma som för J35A. Piloterna sände med en knapp TRÅD på FR Manöverlåda ML. Flygplanet var fulltankat, vid behov med eller utan en FT, J35B eller två FT, J35D samt med en beväpning enligt flygplanversionens huvudalternativ, se nedan.

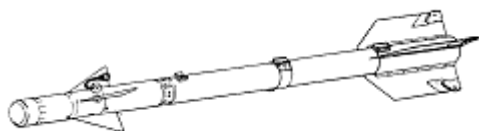
Vid läge "5 min beredskap", eller längre tid var piloterna placerad i värn och flygplanet var ej strömsatt. Vid startorder startade mekanikern all avionik enligt ovan snarast och övervakade kabinen till piloterna anträdde densamma.



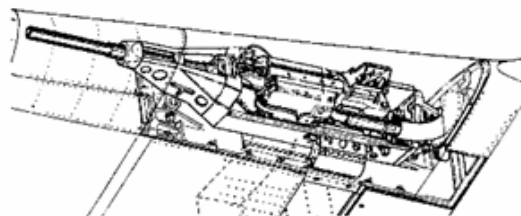
JRAK-kapsel m57 med utrymme för 19 7,5 cm JRAK i kapsel.



7,5 cm JRAK m56 med utfällbara styrfenor.



Jaktrobot Sidewinder RB24B från 1964.



30 mm Automatkanon AKA m55.

Beväpningen utgjordes för J35B/D huvudalternativ av två JRAK-kapslar, monterade på Y-balk på J35B och på separata balkar på J35D under flygkroppen för ett första DA samt två RB24B monterade på lavett på separata balkar under respektive vinge för ett uppföljande KA. Från 1977 ersattes RB24B med RB24J för J35D (J35B hade avvecklats). RB24J var en modifierad och uppdaterad variant i Sidewinderfamiljen. Som ytterligare alternativ fanns två

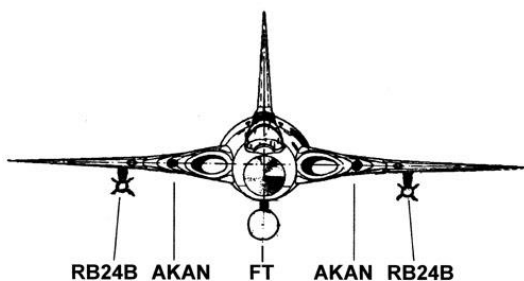
AKAN M/55 med 100 skott i respektive magasin för JK-anfall. Om FT(ar) var monterad under flygkroppen var två RB24B under vingarna den enda yttre vapenlasten.



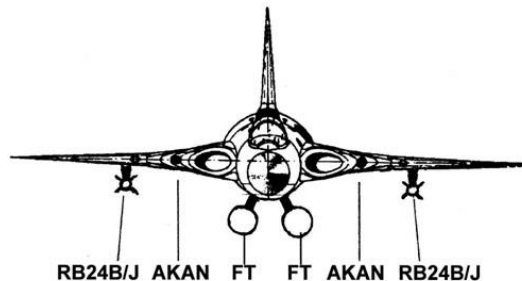
Olika vapenalternativ J35B.



Olika vapenalternativ J35D.



Olika vapenalternativ J35B med FT.



Olika vapenalternativ J35D med 2 FT.

Som riktmedel för beväpningen hade SAAB utvecklat ett radarsikte S7A för allvädersbruk vilket byggde på målinformation från en av LM Ericsson, LME utvecklad Pulssiktess radar PS-03. Som komplement i S-7A fanns också ett optiskt Gyroreflexsikte grundat för visuell kontakt med målet. Tillsammans med PS-03 kunde S-7A användas i DA med JRAK, i JK med AKAJ samt i KA med RB24. Med Gyrosiktet kunde anfall i JK utföras med AKAJ och JRAK samt i HK med RB24. Dessa alternativ utgjorde S-7A grundkopplingar och benämndes *Normalkoppling* i det fall inriktningen skedde med hjälp av målinformation från markledning STRIL och styrinformationer från S-7A baserat på måldata från PS-03 som presenterades på dennes indikator samt *Gyrosiktesskoppling* baserat på visuell målinriktning med hjälp av S-7A optiska del.

Nedan följer en fortsatt beskrivning av händelserna i flygplanets operativa delar i avioniksystemen i jaktcykels olika *Skeden*.

Texten inom parentes nedan är som tidigare inställda läget på PN ML.

Skedet START (STRIL)

Skedet började när startorder gavs från Lfc av TråJAL till jaktflygplanen i Beredskap. Beslutet hade tagits av Jaktledaren JAL. Piloterna startar flygmotorn. När huvudgeneratoren kopplades in efter 10–15 sekunder drar mekanikern bort markströmskällan och trådslingans kontakter samt stoppklossar. Efter den tidigare beskrivna modifiering av GT6 separeras markströmsanslutningen från markströmsintaget GT6 på landställsbenet respektive marktelefonanslutningen under vingen medelst en wire förankrad i en ögla i uppställningsplatsens betongplatta när flygplanet rullade iväg.

Skedet valdes med att ställa PN-593 ML i läge STRIL.

Under utkörning till start vidtar piloterna åtgärder för mottagande av styrdatameddelande från STRIL 60 och valde anbefalld STRIL-radiomottagarfrekvens på reservradio FR-14 Mottagare. Även i ordinarie Sändare/Mottagare FR-13 Manöverlåda ML hade piloterna själv skiftat Kanalförväljare, kallad "spaden" för eventuell talkommunikation med STRIL eller styrdata-mottagning om han av annan orsak växlat till reservläge RES för FR-13.



FR-14 Mottagare med frekvensväljarrattar.



FR-13 ML med bland annat KV i mitten och Kanalförväljaren, "spaden" till höger.

Flygradiohistoria för J35B/D

Från första leveransen 1964 och under de 15 följande åren moderniserades radiosystemen i omgångar.

Från 1969 ersattes FR-14 Sändare S / Mottagare M av FR-21 S / M, senare betecknad Sändtagare ST.

Från 1974 utrustades J35D (J35B hade då avvecklats) med FR-21 Manöverenhet ME-2 som tillsammans med en Signalanalysator SA och en förprogrammerad Programpropp PP vid speciellt val av + (plus) på ME-2, automatiskt sökte efter fullgod signal för dataöverföringen bland 16 olika förvalda markstationers styrdatasändarfrekvenser inom en av fyra STRIL-sektorer i Sverige. Sektorerna utgjordes av Sektor Syd SeS, Sektor Mitt SeM, Sektor Nedre Norrland SeNN och Sektor Övre Norrland SeÖN. För dessa fanns färdigprogrammerade PP som medföljde flygplanen eller markpersonalen vid ombasering. Även manuell frekvensinställning kunde ske.



FR-21 ST med Frekvensväljarrattar vid manuellt val. Externa val gjordes från ME2.



FR-21 ME2 med KV (knappar och vred) för val av STRIL-frekvenser och + knapp för automatsökning av 16 olika styrdatasändare. Programpropp nere till vänster.



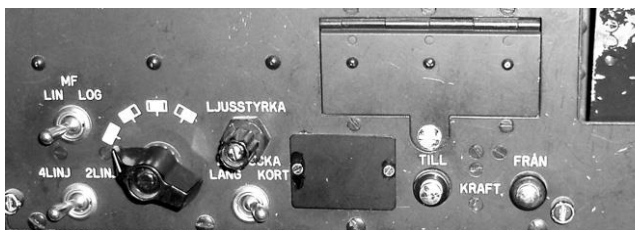
FR-21/21 ME1 med KV för STRIL i nedre raden vilka benämndes med siffror.

Från 1976 utbyttes radiosystemet i J35D ännu en gång till ett komplett FR-21/21-system med en gemensam ME1 med Kanalväljare KV för styrdatamottagning och kommunikation. STRIL-kanalerna betecknades med siffror för att särskilja från talkanalfrekvenser som betecknades med bokstäver. För FR-21/21 ME krävdes omprogrammerade frekvensstavar vilka fanns klara för snabb ändring i flygplanet. Alternativt kunde tal och STRIL-frekvenser väljas manuellt på FR-21 datamottagare genom intryckning av – (minus) på ME2 i samma rad.



IK ML med FV, KV, Testströmställare och Indikeringslampa.

Piloterna ställer IK PN-793 ML i läge TILL på Funktionsväljaren FV samt utförde identiska anmaningar och åtgärder som för J35A, PN-793 ML, kapitel I, sid 6.



Radarpanel RP.



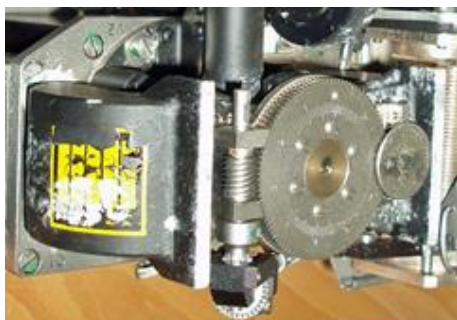
Vapenpanel VP.

PS-03 och S-7A startade automatiskt 30 sek efter det flygplanets generator kopplats in och markströmskällan avlägsnats, förutsatt att 180 sek förflutit från det PS-03 strömställare KRAFT TILL tryckts in på Radarpanelen RP tidigare vid markström inkopplad. Vid behov ställer piloterna även in PS-03 indikatorns symboler och ljusstyrkan för S-7A optiska siktesbild med hjälp av reglage på RP respektive Vapenpanelen VP.

PS-03 sändare, vilken som i PS-02 i J35A utgjordes av en över X-bandet frekvensomställbar cellmagnetron, hade i ett skede före det hotbilden eskalerat till beredskapsläge ställts om av markpersonalen till anbefalld frekvens enligt *Stridsplan*, se J35A, PS-02 Sändare, kapitel I, sid 15.

Frekvensinställningarna gjordes med hjälp av ett verktyg och frekvensen avläsas på en skala på mottagarenhetens front. Vilken frekvens som inställdes var ej känt av markpersonalen men kunde vid behov mätas med en speciell Frekvensmätare.

När sändaren ställts om var det tvunget att mottagarens lokaloscillator, en reflexklystron också måste ställas om för att mottagaren skulle bli rätt avstämd och kunna ta emot och förstärka det reflekterade målekot. Detta utfördes mekaniskt och elektriskt till bästa mottagarförstärkning.



Magnetronens frekvensomställningsmekanism.



Frekvensskalan på mot-tagarenehetens front.



Klystronens omställningsratt och frekvensskala.

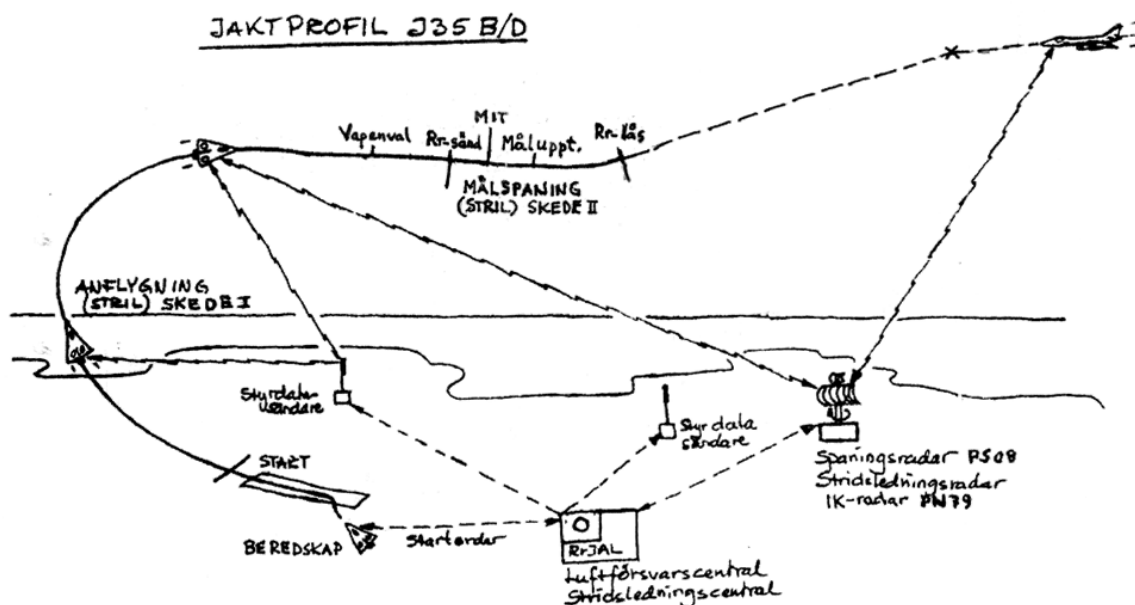
Denna spridning av sändarfrekvens över flygplanparken var som i J35A ytterst nödvändig för att förvilla målflygplanens eventuella störutrustning samt internt separera de egna flygplanens radarfrekvenser inom en rote.

Funktionen att variera sändarens Pulsrepetitionsfrekvens PRF över tid, vilket vilseledde och försvårade eventuell avståndsstörning från målflygplanen störsändare, var i PS-03 permanent inkopplad redan i fredstid.



J35B med robotar RB24B och Fälltank FT startar från vägbas i trakten av Heby. Rotetvåan kommer en halv banlängd bakom och ej i bild.

Piloterna drar på motorvarvet till full gas, tändar EBK och lättar efter ca 20 - 30 sek och en knapp kilometer på startbanan, något tidigare för J35D på grund av starkare motor samt börjar svänga och stiga mot beordrad kurs och flyghöjd. Vid infällning av landställ kopplas markspärrarna för beväpningssystemens elkretsar bort.



Jaktprofil för Direktledning DL för System J35BD under Skede START, SKEDE I och SKEDE II.

Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I

Detta skede startar när jaktflygplanet lättat. När RrJAL, som nu övertagit ledningen av jaktflygplanet identifierade detta på sin radarindikator PPI och fått rätt IK-svar från flygplanet på fråga om dess identitet, det vill säga anropssignal, beordrar han omgående mål- och jaktföljning med hjälp av följesymboler att "låsa" på jakteko och måleko. Till hjälp hade han en Målobservatör MÅLOBS. STRIL:s avancerade stridsledningsdator återmatade sedan till RrJAL:s PPI den beräknade optimala flygbanan till utgångsläge för anfall med JRAK i DA tvärs målets flygbana.

RrJAL överförde sedan styrdata till flygplanet, genom val av olika styrvillkor, måldata och kommandon som skulle ingå i styrdatameddelandet och sedan via utsändning från valda styrdatasändare på de anbefallda STRIL- radiofrekvenser. I flygplanet togs det frekvensmodulerade styrmeddelandena emot, antingen via en Rundstrålande antenn på flygplanets ryggås eller vid behov val av piloterna, via en Bakåtriktad antenn som minimerade påverkan från fiendestörning mot FR-21 datamottagare. I denna detekterades signalerna och i flygdatautrustningen FD-10 Programenhet omvandlades meddelandet till digitala "1-or" och "0-or" varefter dessa i FD-10 Registerenhet omvandlades till analoga spänningvärden för respektive styrorder och målinformation. I DC-2 styrdes sedan dessa spänningar kopieringsservon för utstyrning av visare, index och klartext i berörda indikatorer på instrumentbrädan i flygplanets kabin. Indikatorerna utgjordes av en Avstånd-Höjd-Kommando AHK-indikator, en Kursindikator och en Styrindikator, se bilder nedan

För att underlätta den fortsatta anflygningen kopplade piloterna in **STYRNING** (Autopilot) på SA-051B Manöverpanel MP för J35B eller **ATTITYD** (Autopilot) på SA-051B Manöverenhet ME i J35D varvid automatisk attityd- och kurshållning erhöles samt eventuell styrningen av flygplanet behandligt kunde ske med en Svänggratt och en Upp / Ner-reglage på SA-051B Manöverlåda ML i J35B alternativt SA-05B/C ME i J35D. En finess som fanns i SA-05BC i J35D var att kunna välja Mach-hållning i B-versionen vilket senare under 1970-talet utbytes mot HÖJD-hållning i C-versionen.

Vid snabba justeringar av flygläget kunde piloterna, med en Spaktangent ST på Styrspaken SS intryckt koppla ned SA Styrnings- respektive Attitydfunktion i J35B respektive J35D

för direkt flygning med SS via flygplanets grundstyrssystem och därefter genom att släppa ut ST igen stabilisera flygplanet i funktionen STYRNING i J35B respektive ATTITYD i J35D i det nya flygläget.



SA-51B MP med strömställare samt SA-051B ML med styrreglagen J35B.

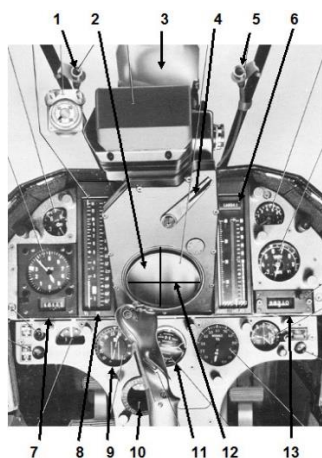


SA-05C ME med strömställare och styrreglage i J35D.

Informationen i Styrdatameddelandet ledde jaktflygplanet till ett utgångsläge för ett DA med JRAK och förfarandet kallades *Direktledning DL*. Vid anfall med RB24B ledde informationen till utgångsläge för KA eller JK vid anfall med AKA eller JRAK. Ledningsförfarandet i de sistnämnda fallen benämndes *Kurvledning KL*. DL medförde att jaktflygplanet inledningsvis leddes i en parallell bana med målets bana på kontrakurs 180 grader och avskilt i avstånd cirka 10 kilometer.

Tiden fram till nästa skede varade tidsmässigt olika länge beroende på hur fort jaktflygplanet kunde stiga till lämplig höjd och avstånd för övergång till nästa skede i jaktcykeln. Vid höghöjdsmanöver skedde stigningen i etapper eller direkt till cirka 10 kilometers höjd där jaktflygplanet planade ut och där atmosfärstemperaturen var som lägst och dragkraftstillskottet var som störst. Piloterna accelererade sedan flygplanet mot högre fart och steg mot högre målhöjder.

All information till piloterna från STRIL 60 var koncentrerad på indikatorer runt radarindikatorn på instrumentpanelen i kabinen för att denne skulle få optimalt nyttjande av all väsentlig information under den taktiska flygningen.



Instrumentpanel J35BD.

1. Kollisionsvarningslampa Vänster
2. Radarindikator
3. Reflexsikte, visuell inriktning
4. Reglage för radarindikatorbild i reflexsiktet
5. Kollisionsvarningslampa Höger
6. Avstånd-Höjd-Kommando AHK-indikator
7. Höjdindikator (marktryckskompenenserad)
8. Mach-Fart MF-indikator
9. Kursindikator med Styrkursvisare
10. Kursinställare
11. Horisontindikator
12. Styrindikator med Sid- och Höjdvisare.
13. Flyghöjdinställare FHIS

Presentation av styrdata

I System 35B/D visade radarindikatorn målets läge samt radarns antennriktning på ett Avståndssvep i form av en linje vars längd visade radarns avståndsområde samt också avståndslåsmarkören, *Stroben* som kunde styras från STRIL i målspaningsskedet vid B-scopspresentation på radarindikatorn. Efter avståndslåsning visades den siktesberäknade taktiska anfallsprofilen i målföljningsskedet med F-scopspresentation på radarindikatorn.

Flyghöjdinställaren FHIS angav den av piloterna med höjdinställningsvredet på FHIS inställd referenshöjd i vissa skeden samt gav order om PLANÉ-baneberäkning med höjdinställningsvredet utdraget i Navigeringsfunktionen vid återflygningen.

Styrindikatorns framför radarindikatorn visade i STRIL-skedet med *Sidvisaren* avvikelser mellan *Beordrad* kurs och flygplanets *Egen kurs* och med *Höjdvisaren* avvikelser från eventuell inställd höjd på FHIS samt i Navigeringsfunktionen vid återflygningen riktningen och glidbanan till navigeringsfyren samt inflygningskursen och glidbanan till landningsbanans bantröskel.



AHK-indikatorn med sina indikatorer, Höjd och Avstånd till Målet, Standardhöjd samt Kommandon.



FHIS med höjdinställningsvredet till höger och siffror, inställd på 9000 meter.

Avstånd-Höjd-Kommando AHK-indikatorn och FR 13/21 hörtelefon

Kommandon: 20 stycken i klartext i övre delen; FEL, HÖJDÄNDRING, FLERA MÅL, JAKT, REMSOR, NYTT MÅL, OSÄKERT, VARNING, MÅLFART, MÅLKURS, 0 (nolla) FRAM, TVÄRS, BAK, ÖKA, STIG, BRANT, BRYT, KVARLIGG och LANDA. Kommandotexten FEL informerade piloterna om fel i systemet eller att ingen signal fanns in till flygplanets radiomottagare och 0 (noll) utgjorde ett parkeringsläge när RrJAL inte sände något taktiskt kommando men att inget fel förelåg i systemet.

Målavstånd: AVST i vänstra spalten i kilometer x (gånger) 10, pil med svans i Skede I eller i kilometer i Skede II.

Målhöjdindex: HÖJD i högra spalten i kilometer, pil utan svans.

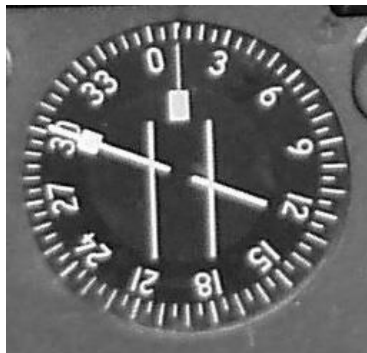
Standardhöjd: HÖJD i höger spalten i kilometer, pil med svans och 0,1 kilometer på rundformat index refererat till standardtryck 1013,2 milli Bar, mB.

Anm. På AHK-indikatorn på bilden ovan kan man se att Rrjal beordrar stigning genom kommando STIG mot målet, egna flygplanets aktuella standard-HÖJD = 2450 meter, AVST till

målet = 350 kilometer, *Skede I* med anledning av kommando STIG och målets höjd = 14500 meter på mål-HÖJD-index.

I **piloternas hörlurar** gavs via FR-21 för uppmärksamhet en tonsignal, ett "pling" vid *Skedes-* och *Kommando-växlingar* samt vid nya mållägesvärden.

Kursindikatorn KI och dess Styrkursvisare under radarindikatorn visade flygplanets *Kurs* = 10 grader och *Beordrad kurs* = 302 grader.



KI med Styrkursvisaren.

Under detta skede II använde RrJAL ett urval av Kommando såsom HÖJDÄNDRING, STIG, REMSOR, OSÄKERT, NYTT MÅL, ÖKA, KVARLIGG, MÅLFART, MÅLKURS, FRAM, TVÄRS samt BAK för information och / eller som styrorder till piloterna beroende på hur det taktiska scenariot utvecklade sig.

Vid *Kommando*; MÅLFART från RrJAL angav denne *Målfarten* i Mach M nedskalad 10 gånger i stället för HÖJD på Målhöjdindex och vid kommando MÅLKURS från RrJAL angavs *Målkursen* i stället för *Beordrad kurs* på KI Styrkursvisare.

Under slutet av skedet förinställde piloterna PS-03-funktioner på RP för spaning i 120-grader eller i en begränsad sektor cirka 70 grader till vänster, i mitten eller till höger samt i 2- eller 4 linjers höjdprogram. Vidare valde piloterna GYRO på Radargreppet RG för att referera antennhöjdprogrammet till FLI-25 horisonten. Piloten utförde även **Vapenval** på VP. Vid val av JRAK, som här var förstahandsvapen krävdes att inget annat vapen var valt varför han med knappen AVBRYT intryckt på VP rensade systemet från eventuella tidigare val av ROBOT eller KANON.



Radargreppet RG för PS-03 och S-7A.

Direktanfall DA med JRAK.

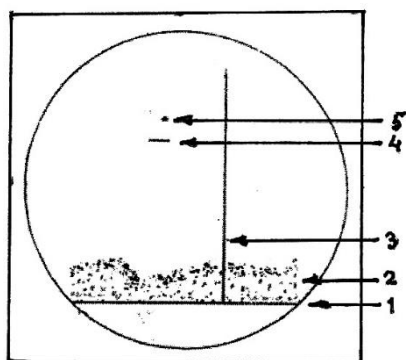
Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II

Skedets starttidpunkt meddelades via styrdatameddelandet från RrJAL vid cirka 40 kilometer till målet. I förarkabinen indikerades skedesväxlingen med ljudton i piloternas hörtelefon för att uppmärksamma honom på detta samt i datameddelandet med att *Målavståndet* på AHK-indikatorn skalades om 10 gånger till att visa maximalt 40 kilometer.

Piloterna startade radarsändaren **Rr-sänd** och ställer mottagarens Manuella Känslighetsreglering MKR i optimalt läge på RG.

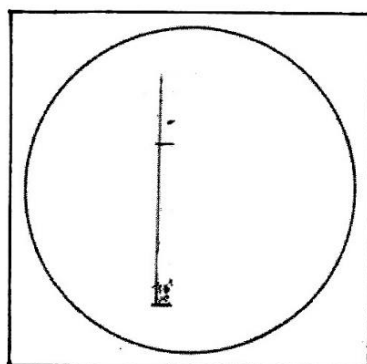
PS-03 spanade i valt sidprogram och i ett från RG styrbart höjdprogram. Antennhöjdvinkeln presenterades på Styrindikatorns *Höjdvisare*. På radarns indikator presenterades antennens sidläge och avståndet ut till 30 kilometer på ett avståndssvep nedifrån och uppåt med logisk sidläges- och avståndspresentation av målekot. En från RP i avstånd reglerbar LÅNG, cirka 3,5 kilometer eller KORT, cirka 300 meter LÅSLUCKA som även kunde styras från STRIL, indikerades med avståndslåsmarkören, *Stroben* vilken var centrerad i fällan. Beroende på flyghöjd och / eller väder valdes Linjär LIN eller Logaritmisk LOG mottagarförstärkning. LOG valdes alltid på lägre höjder för att bättre kunna urskilja målekon från mark- eller vattenreflektioner, så kallat klotter.

Under skedet använde RrJAL i viss mån samma urval av Kommando som under *Anflygningsskedet*. Tillkommande Kommandon kunde vara FLERA MÅL, JAKT, BRANT, BRYT eller VARNING.



1. Nolleko vid avståndssvepets start. Antennsvep 120 gr i sida
2. Ekon från underliggande terräng / vatten.
3. Avståndssvepet från 0 – 30 km.
4. Måleko i bäring och avstånd. 10 grader utbrett.
5. PS avståndslåsmarkör, *stroben* kunde utläggas av STRIL.

PS-03 indikator i spaning 120 gr i B-scop.



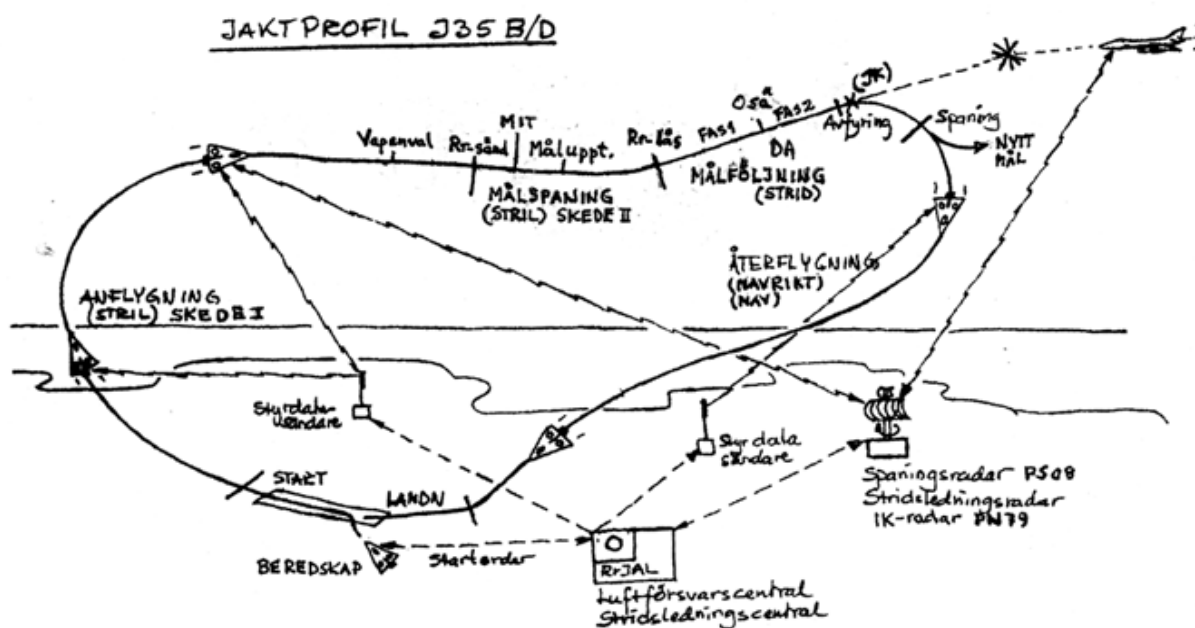
PS-03 indikator vid positionsstyrning i B-scop
Antennsvep 10 grader.

Piloterna kopplar sedan in funktion Markinformation TILL MIT på RG för att från STRIL er-hålla målutpekning på PS-03 Indikator. Där visade radarns avståndsmarkör, *Stroben*, som

styrdes av piloterna om inte MIT valts, målutpekningen i form av en punkt på indikatorn på grundval av *Målavståndet* samt skillnaden mellan flygplanets *Egen kurs* och ett villkor *Målbärning* från STRIL. När målektot, en 10 grader bred linje på indikatorn dyker upp i anslutning till *strob*-punkten beordrar piloterna Radarföljning genom manöver FÖ T på RG. Härvid stannade spaningssvepet mitt för målektot och *strob*-punkten och PS-03 målfångning påbörjas. Eventuellt behövde piloterna justera antennens position och *strobens* läge från RG med ett speciellt reglage (joy stick) om KORT LÅSLUCKA valts på VP. När målektot fångats fullföljde radarn inläsningen på målektot i 2 sekunder varefter PS-03 lämnade stabila måldata till S-7A i avstånd, sida och höjd och piloterna själv tog över ledningen från RrJAL i Lfc och skedet var därmed slut.

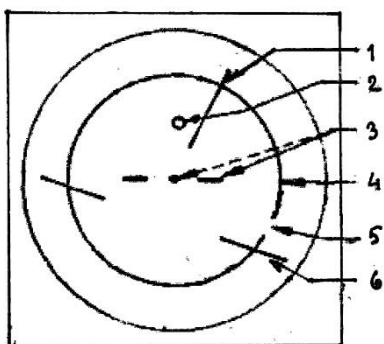
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID)

Detta skede inleddes när PS-03 etablerat **Rr-lås** och piloterna själv tog över målföljningen på radarns indikator. Tekniskt inkopplades skedet automatiskt från PS-03 till DC-2 när radarn låste på målektot men kunde även väljas manuellt på PN-593 ML till läge STRID. I båda fallen parkerades Styrindikatorns Sid- och Höjdisare utom synhåll för att inte störa presentationen på PS-03 Indikator under anfallets slutskede. Under skedet sände STRIL fortlöpande mål- och styrinformation till flygplanet i händelse av att radarn skulle tappa målektot eller utsättas för elektronisk störning. RrJAL kunde även sända ett fåtal kommandon vilka enbart hade varnande och / eller stöttande syfte.



Hela Jaktprofilen för System J35BD under samtliga Skeden för DL och DA.

På PS-03 indikator presenterades efter målläsning F-scop och de nödvändiga styrmedlen för anfall. Styrsymbolernas huvudaktörer bestod av en *Styrcirkel* SC, som visade inriktningsfelet i sida och höjd till kollisionspunkten med målet med indikatorns mitt som nollreferens samt en *Tidscirkel* TC vars storlek angav tiden kvar till kollisionspunkten med målet. TC började minska i storlek vid 30 sekunder kvar till denna. Andra symboler, som *Konsthorisont* KH och raster för Nollreferens för flygplansskrovet samt *Radarantennens sidvinkel* och indikeringen av *Relativa hastigheten* RH utgjorde stödinformation till piloterna för den taktiska flygningen under anfall.

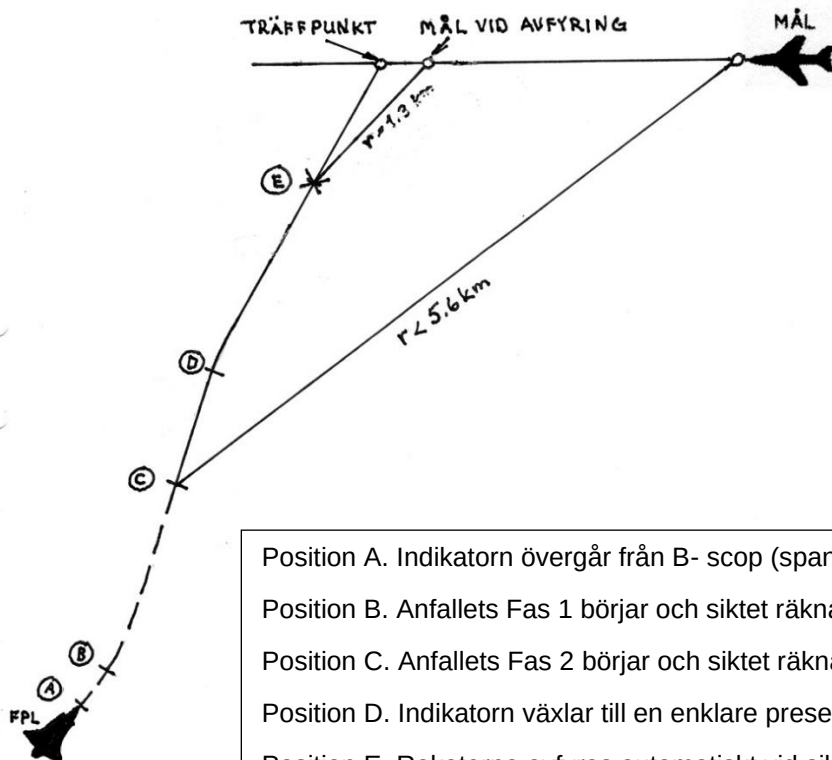


1. Radarantennens sidvinkel.
2. Styr-cirkel.
3. Nollreferens för flygplanskrovet.
4. Tidscirkel, minskande diameter mot position C, D och E.
5. Lucka i tidscirkeln, relativ hastighet till målet.
6. Konsthorisont, referens från FLI-25.

PS-03 indikatorns F-scop under Fas 1, position B-C.

När radarföljningen etablerats och PS-03 gav målrörelsedata till S-7A hade presentationen på radarns indikator övergått till F-scop vid position **A**, se profilbild nedan.

Vid position B startade sedan anfallets **Fas 1**. Med ledning av vapenvalet JRAK arbetade S-7A i *Normalkoppling*, varvid sikteskalkylatorn inledningsvis beräknade styrvillkoren för *DA* mot kollision med målet. Vid *DA* med JRAK valdes företrädesvis skjutavstånd 700 meter med knappen STORT SKJUTAVST intryckt på VP för att minska risken för kollision med målet eller delar därav vid undanmanövern efter avfyringen.

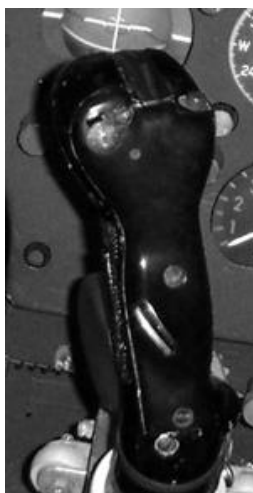


- Position A. Indikatorn övergår från B- scop (spaning) till F-scop (taktisk) presentation.
- Position B. Anfallets Fas 1 börjar och siktet räknar för kollisionskurs med målet.
- Position C. Anfallets Fas 2 börjar och siktet räknar för *DA* till raketernas avfyringspunkt.
- Position D. Indikatorn växlar till en enklare presentation under skjutfasen.
- Position E. Raketerna avfyras automatiskt vid siktets predikterade Avfyringspunkt.

De olika sekvenserna vid positionerna A, B, C, D och E vid inflygningen och avfyringen med JRAK.

Vid position C övergick anfallat sedan i **Fas 2** när mindre än 25 sekunder och 5,6 kilometer målavstånd återstod till Avfyringspunkten **E** genom att beräkningar av styr- och tidsvillkoren i S-7A ändrades till *DA* för raketernas bana till målet. I detta läge osäkrade också piloterna avfyringssystemet med bygeln på SS.

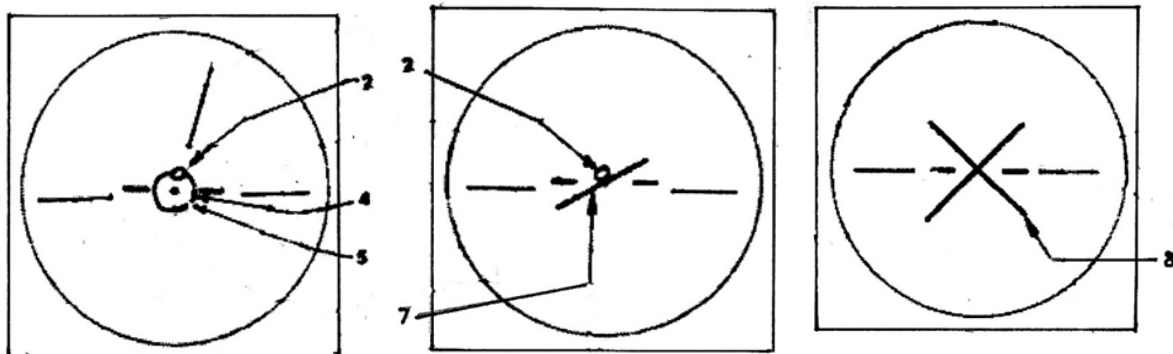
I ett tidigare läge, dock senast vid denna tidpunkt hade piloterna kopplat bort STYRNING i J35B respektive ATTITYD och HÖJD i J35D på SA-51B MP respektive SA-05B/C ME för fortsatt flygning med grundstyrsystemet med SS i anfallets slutfas.



Styrspaken SS med manöverorganen för bevapningen överst.

Stor precision krävdes i siktesberäkningarna och piloternas manövrerande i slutfasen av anfallet. Raketerna måste också avfyras i rätt tidpunkt för säker bekämpning av målet. S-7A kopplades därför om vid **position D** vid 5,6 – 4 sekunder kvar till avfyringen för förfinad beräkning av skjutvillkoren varvid skjutfasen inleddes. PS-03 Indikator växlade också taktisk bild så att antennens sidvinkelmarkör uteblev och dess rollvinkel presenterades som markör åt vilket håll flygplanet skulle rollas vid undanmanövern omedelbart efter avfyringen.

Avfyring av JRAK-kapslarna gjordes automatiskt av S-7A utan att piloterna behövde göra avfyringsmanöver på SS vid **position E** när raketernas och målets kvarvarande gångtid till kollision var lika stora. *Tidscirkeln* intog då minimal storlek och avfyringen indikerades med att *Styrcirkeln* och *Tidscirkeln* på PS-03 Indikator ersattes av ett *Kryss* vilket kvarlåg i 5 sekunder. Därefter kopplades PS-03 målekoföljning bort, och gick över i spaning med presentation av B-scop.



Strax före position D.

Strax före position E.

Position E.

2. Styrcirkel.
4. Tidscirkel, minskande diameter mot position D och E
5. Lucka i tidscirkeln, relativ hastighet till målet.
7. Antennens rollvinkel.
8. Kryss som avfyringssymbol

PS-03 indikatorns F-scop under slutet av Fas 2 (före D) och skjutfasen (2-E).

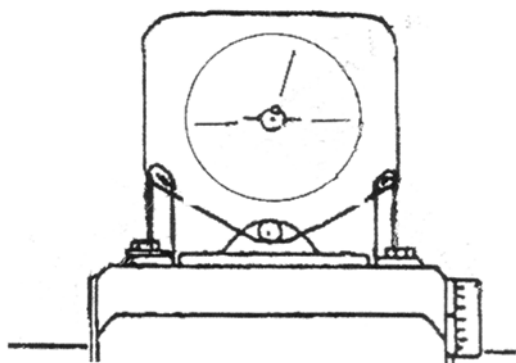
PS-03 kunde i vissa fall tappa avståndsföljningen på målekt, till exempel om målets aspektvinkel ger ett svagt eko eller att målet sänder störning, så kallad egenstörning ES, antingen i brus- eller bärvågs CW-form. Båda fallen indikerades av att *Styrcirkeln* blinkade och att avstånds- och antennföljningen upphörde och funktionerna övergick i minnesgång.

I det första fallet med svagt måleko fortsätter PS-03 att avståndsfölja med styrning från STRIL via DC-2 och S-7A eller minnesfölja på död räkning om STRIL-data saknas tillsammans med minnesgången för antenminnesföljningen under viss tid. Avfyring kan dock ske med möjlig sannolik träffsäkerhet om jakten och målets flygbanor inte ändras och det skedde i ett sent läge av anfallet. Återkom målekt i PS-03 avståndsföljeport låste radarn igen på målekt i avstånd och antennföljning etablerades varefter S-7A fortsatte sina noggranna beräkningar.

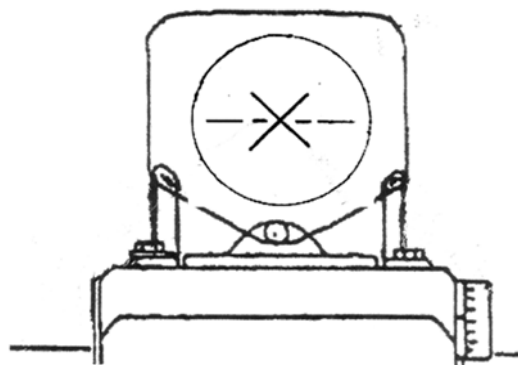
I det senare fallet vid konstaterad ES kopplade piloterna in Automatisk Störpejl med en knapp AS1 på RG. Härvid kopplar PS-03 till antennföljning på storkällan, medan avståndsföljningen arbetade som vid målektobortfall med minnesgång. Detta gav S-7A beräkningar en ökad noggrannhet än vid enbart målektobortfall även om förloppet varade under en längre tid fram till avfyring, förutsatt att jakten och målets flygbanor inte ändras.

För beräkning av skjutpunkten fanns i S-7A för optimal träffsannolikhet en konstant så att avfyringssignal sändes till raketkapslarnas tidverk när den 10-de raketen i svärmarna om 19 raketer i kapslarna tidsmässigt skulle kollidera med målet. Beräkningen av styrinformationen var därför mycket viktig och krävde en noggrannhet på mindre än en grads avvikelser vid avfyringen. Där hade siktets beräkning av raketernas bansänkning i sin bana mot målet stor inverkan. Dessa var beroende på flygplanets höjd och fart som S-7A fick från LD-2 samt den av Markpersonalen inställda kruttemperaturfaktorn för raketernas krutmotorer. Stor precision i flygningen krävdes också vid, speciellt vid målvinklar upp mot 90 grader tvärs målbanan där sannolikheten för optimal bekämpning med JRAK var som bäst.

För att ge piloterna en mer samlad inriktningsbild under dageranfall kunde han med ett reglage och speciell optik välja att spegla upp radarbilden i reflexsiktet. Denna funktion var dock i första hand till för att med Registrerkameran RKA-14, som var monterad ovanför reflexglaset kunna fotografera radarbilden under anfallet för efterutvärdering och i utbildningssyfte.



Strax före position D.



Position E.

PS-03 indikatorns F-scop i reflexsiktet under Fas 2.

De 2 x 19 raketerna lämnade respektive kapsel samtidigt, under en tidsrymd av 0,33 sekunder i cirka 300 meter långa svärmar. De hade då en topphastighet av 750 meter / sekund plus flygplanets hastighet som var cirka 300 meter / sekund vid Mach M 0,9 på över 10 kilometers höjd. Svärmarna vidgades symmetriskt till en diameter på 6 meter, cirka 0,33 grader efter 1 kilometers gångsträcka och 1 sekunders gångtid. I detta flygfall är raketsvärmarnas vidgning cirka 8 meter vid målet. Raketernas sprängladdningar detonerade vid anslag i målet eller om de missade genom automatisk destruktion, vilket skedde efter cirka 2,5 sekunder och cirka 2,5 kilometers gångsträcka.

Eftersom avståndet vid avfyring skedde ganska nära målet och med hög närmandehastighet räknade siktet även fram en *Kollisionsvarning*. Den presenterades på högt placerade röda lampor monterade på stag på var sin sida om reflexsiktet samt med kraftigt ljud i piloternas hörlurar. Logiken och avståndet för initieringen av varningen beräknades av siktet och styrdes dels av att piloterna tidigare valt optimalt frigångsavstånd på VP (STORT SKJUTAVST) samt vilken av lamporna som skulle tändas. När antennen pekade åt vänster tändes vänster lampa och åt höger tändes höger lampa. Tillsammans med rollvinkelpresentationen i PS-03 Indikator vägledde detta piloternas undanmanöver.

Anfall i Jaktkurva JK med JRAK.

Ett visuellt inriktat JK-anfall med JRAK kunde bli aktuellt om ett inledande DA misslyckades och JRAK ej avfyrats samt att optisk inriktning kunde genomföras. Det utfördes då med S-7A i *Gyrosikteskoppling* på precis samma sätt som i JK med AKAN utan radardata, se Visuellt anfall i JK med AKAN och JRAK nedan, sid 52.



Vapenpanel VP.

Härvid valde piloterna först skjutavstånd 400 med hjälp av knappen AVBRYT och knappen STORT SKJUTAVST gick till frånläge samt valde han GYROSIKTE för *Gyrosikteskoppling* i

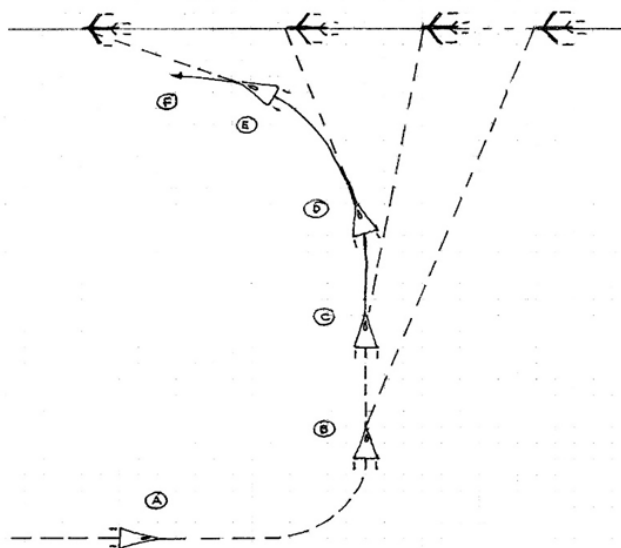
S-7A och JAKT för siktesberäkning JK, allt på VP. Gyrosiktets riktmärkes ljusstyrka justerades med LJUSSTYRKA på VP.

Anfall med robot RB24

Ett efterföljande anfall med RB24B, med RB24J från 1977 i J35D kunde beordras av RrJAL om lämpliga mål fanns tillgängliga. Anfallstypen var *Kurvanfall KA* med efterföljande *Hundkurveanfall HK*. Upptakten för detta skedde via styrdatameddelande från RrJAL med *Kommando*; NYTT MÅL och ljudton i piloternas hörlurar.

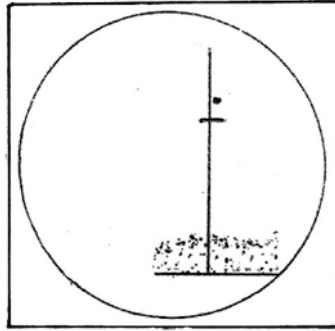
Ledningsinformationen i RrJAL-s styrdatameddelanden beordrade sedan på nytt skede ANFLYGNING (*Skede I*) under vilket piloterna gjorde **Vapenval** genom intryckning av ROBOT på VP. Detta efterföljdes av skede Målspaning (*Skede II*) till utgångsläge för KA, 90 grader tvärs målbanan varefter skede Målföljning (STRID) inleddes. Förfarandet benämndes *Kurvledning KL*.

Skede MÅLSPANING (STRIL) starttidpunkt meddelades från STRIL vid cirka 40 kilometer eller närmare till målet vid position **A**, se profil för KA nedan. Piloterna startade på RG radar-sändaren **Rr-sänd**. Målspaning utfördes med hjälp av presentationen på PS-03 Indikator. Radarn spanade i hela eller sektoriserat program beroende på piloternas val. Under skedet stöttades piloterna fortlöpande med mål- och styrdata via styrdatameddelanden från RrJAL på berörda indikatorer.



KA-profilens uppifrån i olika position A, B, C, D, E och F vid inflygning och avfyring med RB24B.

Skede MÅLFÖLJNING (STRID) inleddes när piloterna påbörjar KA via PS-03 Indikator och valdes med läge STRID på PN-593 ML eller automatiskt när radarn hade etablerat antenn- och avståndsföljning på målet. I KA-profilen ovan inleddes vid position **B** med målet på cirka 20 kilometer avstånd och cirka 20–30 grader ut till vänster eller höger beroende på anfallsriktning i sida. Fartförhållandet jakt / mål på 1,2 / 1 eftersträvades för att jakten snabbare skulle komma in mot målet. Anfallet fortlöpte med målföljning via PS-03 Indikator i spaningsprogrammet, nu sektoriserat 70 grader, i detta fall till höger så länge som möjligt för att vilseleda följningsregistrering av jaktens radar i målets eventuella radarvarnare.

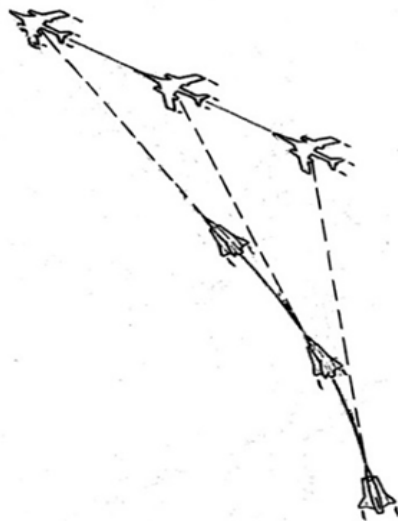


**PS-03 indikatorns B-scop i position B.
Målet 20–30 grader höger, avstånd 20 kilometer.**

Vid målavstånd 12–8 kilometer vid **position C** beroende på bland annat fartförhållandet började insvängen, kurvan mot målbanan med cirka 10 graders förhållning mot ett läge 2–3 kilometer bakom målet.

I ett tidigare läge, dock senast vid denna tidpunkt hade piloterna kopplat bort STYRNING i J35B respektive ATTITYD och HÖJD i J35D på SA-51B MP respektive SA-05B/C ME för fortsatt flygning med grundstyrsystemet med SS i anfalllets slutfas.

Vid anfall med RB24B krävdes att dess rakt framåtpekande, arreterade Målsökare MS riktades inom 4 grader mot målets varma delar, det vill säga dess motor(er) för att få MS-signal från IR-strålningen. Detta var en förutsättning för att roboten skulle kunna styra till målet efter avfyring. **Hundkurva HK**-anfallet måste även ske inom cirka 30 grader i målets baksektor från målets flygriktning eftersom att RB24B MS IR-detektorns våglängdsfrekvens (IR-fönster) var anpassat för relativt höga temperaturer som bara uppenbarade sig inom denna vinkel. Övergång till **HK** gjordes i position **D**, se KA-profilen ovan.



Bilden visar ett typiskt Hundkurva HK-anfall.

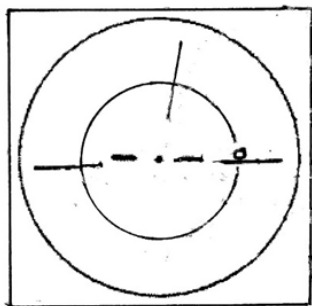
För att erhålla skjutgränsberäkning och presentation för en noggrannare inflygning i **Hundkurva HK** via information från PS-03 Indikator i F-scop valde piloterna **Normalkoppling** i S-7A genom val RB på VP. Härefter etablerades radarföljning på målekt, i detta fall på cirka 10 kilometers avstånd. Detta genomfördes på samma sätt som vid uppkoppling till radarföljning vid anfall med JRAK. Den taktiska presentationen på PS-03 Indikatorn visade nu styrinformation för anfall i **Hundkurva HK** med i princip samma symboler som vid JRAK-anfallet samt beräknade RB24B skjutgränser för det aktuella flygfallet.

Skjutgränserna beräknades i en speciell enhet i siktessystemet och utgjordes av tre olika gränser; maximalt skjutavstånd - *R-max*, maximal lastfaktor i svängen - *N-max* samt minsta skjutavstånd - *R-min*. De beräknades och presenterades enligt följande:

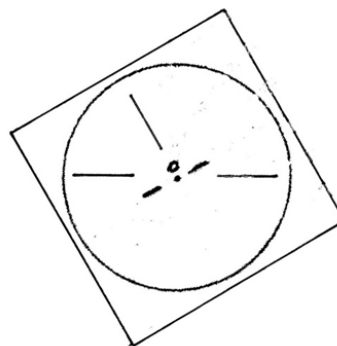
R-max: När inmätt målavstånd *R* var större än beräknat *R-max* visades en avståndscirkel, samma som tidscirkeln vid *DA* med lucka för relativa hastighet till målet, vars största storlek motsvarar en skillnad av 6 kilometer mellan *R* och *R-max*. Med i detta fall jaktflygplanet i position *C* visar cirkeln cirka 4 kilometer kvar till *R-max* och relativa hastigheten cirka 300 meter/sekund.

N-max: När uppmätt lastfaktor *n* var större än beräknat *N-max* och *R* är mindre än *R-max* visades en fast cirkel med lucka för relativa hastigheten till målet och vars storlek är hälften av avståndscirkelns maximala storlek.

R-min: När inmätt målavstånd var mindre än *R-min* kopplades sidvinkelmarkören bort och visades ett kryss, samma kryss som vid avfyring av vapen i *S-7A Normakoppling*.



PS-03 Indikator F-scop i KA i position C i KA-profilen. *R-max* ännu ej passerats, cirka 4 kilometer kvar. Närmandehastigheten cirka 300 meter/sekund.



PS-03 Indikatorn F-scop i HK i position D i KF-profilen. Endast litet styrfel och alla mekaniska skjutvillkor uppfyllda.

När siktets skjutgränsberäkning vid radaravståndsföljning passerade yttre skjutgränsen för RB24B flygegenskaper, vilket indikerades av att avståndscirkeln minskat till noll, osäkrade **Osäk** piloterna avfyringskretsarna med att fälla fram avfyringsbygeln till avfyringsläge överst på SS. Detta inträffade vid cirka 6,5 kilometer mot mål över 10 kilometers höjd med målfart Mach *M* 0,85 och jaktfart *M* 1,1. Piloterna avvaktade sedan signal från RB24B MS vilket kunde ske på cirka 5 kilometer avstånd för sovjetiskt bombmål typ Tu-16 BADGER eller M-4 BISON, se skjutgränsbild i horisontalplanet nedan.

Piloterna avfyrade roboten(arna) vid säker målsökarsignal i hörtelefon med avfyringsbygeln på SS i position **E** och svänger därefter undan i position **F**, se KA- profilen ovan.

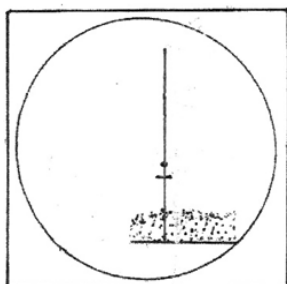
Kollisionsvarning kunde inträffa om vissa kriterier för denna risk förelåg. Funktionen bestämdes av avståndet och relativa hastigheten till målet. Kriterierna var dom samma som vid *DA*, se ovan liksom presentationen för och ljudet till piloten.

Eventuell störande radiotrafik eller radiostörning kunde under den delen av anfallet där RB24 förväntas avge målsökarsignal helt dämpas

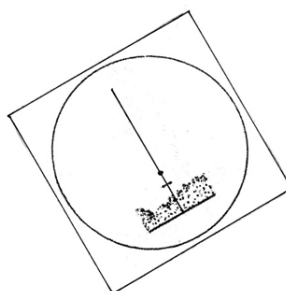
För att ge piloterna en mer samlad inriktningsbild under daganfall kunde han analogt med vid JRAK-anfall ovan, välja att spegla upp radarbilden i reflexsiktet.

Alternativ metod vid KA-anfall med efterföljande HK-anfall kunde även ske via PS-03 Indikator med spanande radarantenn med B-scopsinflygning i 120 grader eller sektoriserat 70

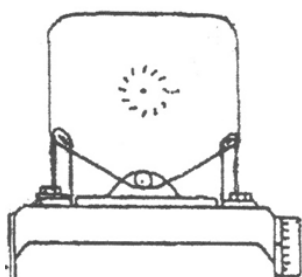
grader spaningsprogram. Eller så kunde visuell inriktning med hjälp av fast optiskt riktmärke utföras, fixerat i robotbalkarnas och RB MS längdriktning i gyrosiktet riktmärke.



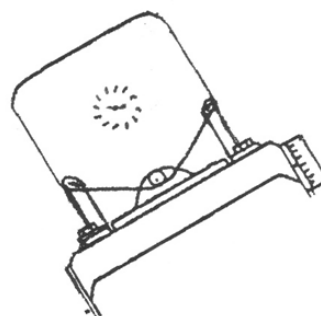
PS-03 indikator B-scop i position C.
Målet 10 grader Höger, avstånd 10 kilometer.



PS-03 Indikator rollad i position D.
Målet rakt fram, avstånd 6,5 kilometer.

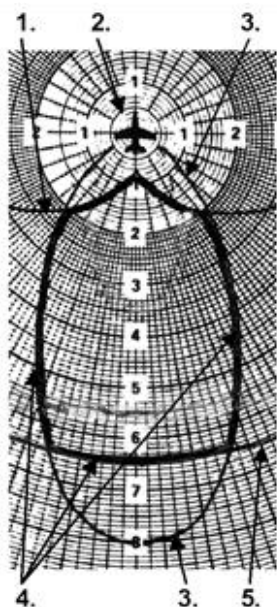


Gyrosiktet horisontellt position C
Målet cirka 10 grader höger.



Gyrosiktet rollat position D
Målet rakt fram.

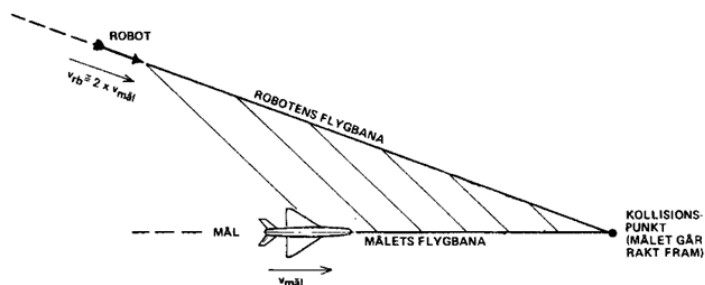
Med någon av dessa senare presenterade anfallsmetoder gick dock piloterna miste om värdefull skjutgränsinformation från S-7A skjutgränsberäkning och fick själv avgöra med tumregler när optimala skjutvillkor avseende om robotens flygmekaniska skjutgränser var uppfyllda. I båda fallen valdes ROBOT på VP. B-scopsinflygning genomfördes med S-7B i *Normalkoppling* via radarinformation på PS-03 Indikator och vid visuell inflygning i *Gyrosikteskoppling* med inriktning via optiska siktets riktmärke.



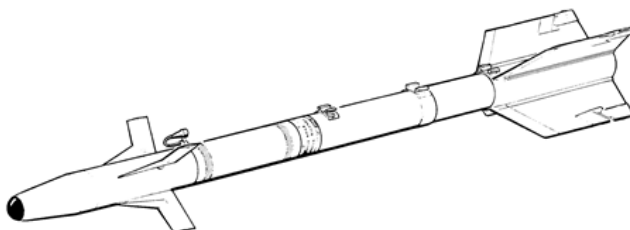
1. Inre mekanisk skjutgräns.
2. Mål.
3. Gräns för RB24B MS mot Tu 16.
4. Totalt skjutområde (innanför).
5. Yttre mekanisk skjutgräns.

RB24B aktuella skjutgränser vid det aktuella flygfallet.

RB24B avfyrades i position **E** med avtryckaren överst på SS, och lämnade flygplanet en och en eller parvis något tidsdifferentierade beroende på piloternas val på Robotväljaren på VP. Denne(sa) accelererade till Mach M 3,0 inklusive flygplanets fart och styr snabbt in till syftbäringskurs mot en kollisionspunkt med målet. Efter i detta flygfall 14–16 sek gångtid och cirka 9 kilometer robotgångsträcka nådde roboten målet och vid anslag i målet eller från signal från dess IR-känsliga ZON-rörsutlösning vid nära målpassage detonerade RB sprängladdning.



RB24 flygbana enligt syftbäringsprincipen.



Jaktrobot Sidewinder RB24J från 1977.

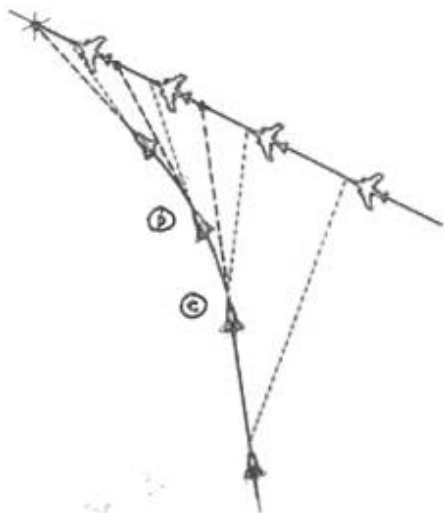
Från 1977 ersattes RB24B med RB24J som var en modifierad och uppdaterad variant av Sidewinder-robotfamiljen. Då var J35B avvecklad och J35D, och senare J35F anpassades för att utrustas med den. Därmed förbättrades möjligheten till bekämpning genom att RB24J

MS var känsligare än RB24B. Orsaken var att RB24J målsökares detektor var nedkyld cirka 20 grader och hade minskad öppningsvinkel till cirka 1 grad på grund av dess utformning av cassiegrain-typ vilket ökade räckvidden med 25 %. Även robotens yttre flygmekaniska skjutgräns ökade med en kraftigare motor med längre brinntid samt även avkortades den inre flygmekaniska skjutgränsen genom att den fick bättre svängförmåga med de nya styrfenornas utformning (dubbeldelta). Målsökarens snävare öppningsvinkel medförde dock vid piloternas inriktning mot målets IR-strålning, att gyrosiktets riktmärke ej kunde hålla fixeringen i kurvan vid svängen in mot målet och avvek från centrum mer än 1 grad varför piloterna fick syfta in målet. Detta kom i J35D att avhjälpas med en anordning med ett fast rött optiskt riktmärke, så kallad *aimpoint* monterades på S-7A kamerastöd.

Anfall med AKAN i JK med radardata

Efterföljande anfall med AKAN med radardata kunde också beordras av RrJAL om lämpliga mål fanns tillgängliga och var nödvändigt i mörker eller i moln. Anfallet mot det nya målet föregicks av samma procedur som med RB24B/J, alltså *KL* följt av ett *KA* som leddes av RrJAL med styrdatameddelanden genom **MÅLSPANINGS-** och **MÅLFÖLJNING-** skedena fram till att piloterna fick radarkontakt eller visuell kontakt med målet för genomförande av *JK*.

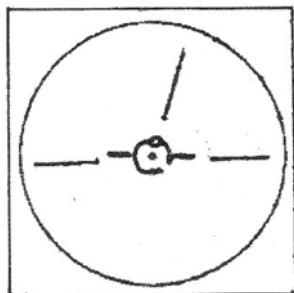
För beräkning av anfallstypen JK med S-7A i *Normalkoppling* och med stöd av radardata gjorde piloterna vapenval KANON på VP. Vid radarföljning matades alla måldata från PS-03 till S-7A vilket beräknade och presenterade anfallet på F-scop i PS-03 Indikator. *JK*-anfallet beräknades först som ett *DA*. När *DA*-anfallets avfyringstidpunkt uppnåddes kopplades S-7A om så att träffvillkoret kontinuerligt uppfylldes när styrcirkeln var styrd till mitten. I det läget startade inflygning **Fas I** och vapnen osäkrades **Osäk** av piloterna med att fälla avfyringsbygeln framåt till avfyringsläge på SS över del. När **Fas II** sedan inträdde gav S-7A styrning för direktkurs så att lämpligt utgångsläge uppnåddes för *JK*-anfall. Skjutfasen slutligen började med omkoppling till *JK* i position **C**, bild nedan och piloterna började svänga för att minimera styrfelet. Optimal avfyringstidpunkt inträffade i position **D**, när träffvillkoret i avståndsled, det vill säga när tidpunkten för AKAN-projektilernas och målets kvarvarande gångtid till kollision var lika stora och *Tidscirkeln* intog minimal storlek. Vapnen **Avfyra**des manuellt av piloterna med avfyringsbygeln på SS, vilket indikerades av ett kryss på PS-03 Indikator.



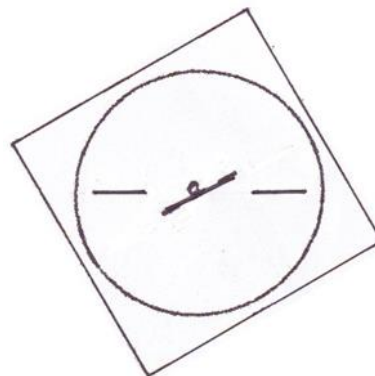
Anfallsprofil vid JK-anfall.

AKAN-projektilerna, 20 stycken / sekund eller samtliga JRAK, 38 stycken inom 0,33 sekunder lämnade kapslarna på flygplanet och dess sprängladdningar detonerade sedan

vidanslag i målet. 120 AKAN-skott fanns i respektive magasinerna och var förbrukade efter totalt 6 sekunder.



PS-03 indikator i DA i position C.



PS-03 indikator i JK i position D.

Kollisionsvarning med ljud och indikeringar efterföljde anfaller på samma sätt som vid DA med JRAK.

Vid behov kunde piloterna spegla upp radarbilden i siktets reflexglas och även följa förloppet visuellt.

Visuellt anfall i JK med AKAN eller JRAK

Beräkning vid JK utan radardata utfördes genom visuell kontakt med målet med S-7A i Gyrosikteskoppling. Alla nödvändiga val för genomförandet gjorde piloterna på VP. Först valdes ett kortare skjutavstånd (400 meter) med hjälp av knappen AVBRYT varvid knappen STORT SKJUTAVST gick till frånläge om den funktionen tidigare valts. Själva vapenvalen gjordes därefter med knappen KANON för val AKAN respektive automatiskt när JRAK valdes genom den tidigare ovan intryckta knappen AVBRYT. Funktionen Gyrosikteskoppling i S-7A för siktesberäkning i JK valdes sist med knappen GYROSIKTE JAKT. Gyrosiktets riktmärkes ljusstyrka justerades med LJUSSTYRKA på VP.



Gyrosiktet i JK. med visuellt mål.

JK som anfallstyp karaktäriseras av att jaktflygplanet under sväng riktades mot en beräknad träffpunkt framför målet som vid DA. Härvid kom jaktflygplanet att beskriva en krökt bana. Träffpunktens läge relativt målet var beroende av målavståndet och syftlinjens vinkelhastighet genom flygplanets svängrörelse. Som grundinställning för beräkningen av förhållningen till målet förinställdes målets uppskattade spännvidd på ett graderat vred på sikteshuvudet. Piloterna styrde sedan flygplanet så att riktmärkets mittpunkt låg på målets och reglerade kontinuerligt diametern på en ruteresscirkel runt målets yttersta delar under anfaller med vridreglaget, samma reglage som *strob*-läget vid radarföljning, som var integrerat i RG.

Efter att piloterna osäkrat systemet **Osäk** gjordes **Avfyring** manuellt på SS på samma sätt och med samma reglage som vid anfall med radardata via radarindikatorn ovan.

AKAN- projektilerna eller samtliga JRAK, lämnade flygplanet samt detonerade på samma sätt som det vid radarstyrda DA-anfall ovan.

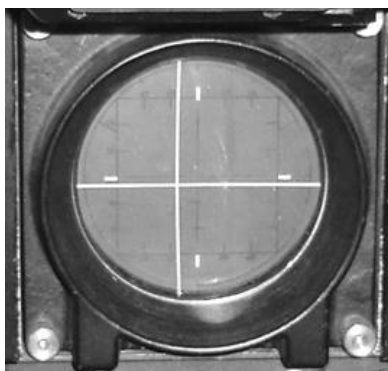
Skede MÅLFÖLJNING avslutades efter **Säkring** av vapensystemet och jakten svängt undan från det sist bekämpade målet.

Skede ÅTERFLYGNING

Detta skede bestod av 3 faser.

Fas 1 började med *Kommando*; LANDA från RrJAL och sände samtidigt styrdatainformation om avståndet till startbasen eller alternativ bas i stället för *Målavstånd* på AHK-indikatorn och återflygningskurs som *Beordrad kurs* på Kursindikatorn samt anvisning om återflygningshöjd i stället för *Målhöjd* på AHK-indikatorn.

Piloterna ställer in återflygningshöjden på **FHIS** och styr sedan flygplanet med de data om avstånd, kurs och höjd som RrJAL sänder via styrdatameddelandet. Styrindikatorns *Sidvisare* visade skillnaden mellan återflygningskursen och egen kurs samt dess *Höjdvisare* visade skillnaden mellan återflygningshöjden på FHIS och egen standardhöjd.



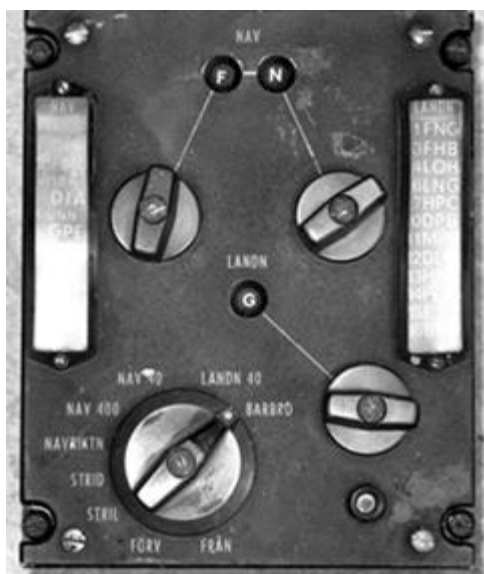
Styrindikatorn med Sid- och Höjdvisarna framför PS-03 Indikatorn.



FHIS inställd på återflygningshöjden. I det här fallet 1000 meter.

Om alternativ landningsbas rekommenderades från RrJAL angav denne Kommando LANDA / NYTT MÅL. Vilken bas som skulle väljas hade piloterna och RrJAL klart sedan starten eller så kom nya styrorder från RrJAL om det blivit ändrade förhållanden.

Fas 2 började när piloterna väljer läge NAVRIKT på PN-593 ML samt koden för lämplig navigeringsfyr på kodväljare NAV. Avståndsangivelsen i vänstra delen på AHK-Indikatorn, som under STRIL-läget angav målavståndet parkerade då på 0 kilometer eftersom markfyren utan frågepulser från flygplanen kontinuerligt enbart sänder kodade riktpulsegrupper som i PN-593 dekodades och utvärderas. Piloterna följer Styrindikatorns *Sidvisare* där riktningsangivelsen, utvärderad av fältstyrkan i PN-593 riktantenner i flygplanets luftintag angav riktningen till den valda markfyren. Härvid flög flygplanet radartyst och rörde sig inte i etern.



PN-593 ML.



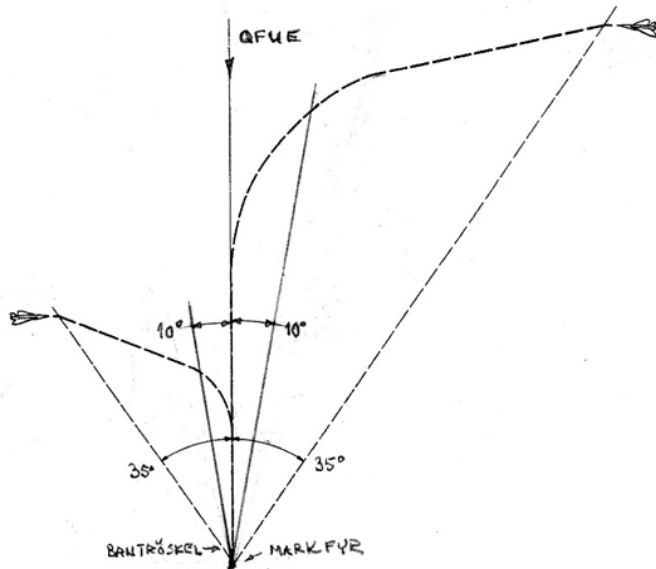
FHIS i läge NAV-plané.

När piloterna valde NAV 400 på PN-593 ML, startade frågesändning och avståndet till vald navigeringsfyr erhöles på AHK-Indikatorns avståndsindikator, där målavståndet i STRIL-läget indikerats och när navigeringsutrustningen "låste" på markfyren. Rikningsavvikelsen visades som i NAVRIKT men med höjdinställningsknappen utdragen i *PLANÉ-läge* på FHIS visade Styrindikatorns *Höjdisare* en 8 graders planébana (glidbana) mot navigeringsfyren med en höjdangivelse med standardmarktryck 1013,2 mB som referens i beräkningen. Vid avstånd 19 kilometer till fyren omkopplades planébanan till 3 grader. Piloternas val av NAV40 på PN-593 ML gav sedan 10 gånger noggrannare avståndsangivelse och med fortsatt 3 graders planépresentation på Styrindikatorns höjdisare samt en överensstämmelse med AHK-Indikatorn standardhöjdmätarens grovhöjdindex till höger för 3 graders planévinkel som var förhållandet mellan höjd / avstånd = 1 / 20.

Fas 3 utgjordes av Skede LANDNING

Skedet börjar när piloterna valde läge LANDN med PN-593 ML samt valde lämplig Kod för landningsfyren för aktuell bas. Inflygningskursen till landningsbanan, benämnd QFUE (E står för elektrisk) ställdes in på **Kursinställaren**, se nedan sid 55. QFUE avvek 4 grader från den geografiska QFUG (geografisk) och korsade denne cirka 2 kilometer före bantröskeln som i beräkningen låg cirka 100 meter in från bankanten. Orsaken till detta var att fyren, med bland annat sina riktantenner, som utgjorde referens i PN-593 för utvärdering av flygplanets sidläge i förhållande till inflygningslinjen, var placerad i motsvarande banända och vid sidan om för att inte utgöra hinder vid landning från andra hållet.

Genom en beräkning i flygplanets analoga dator DC-2 jämfördes från datasystemets LD-2 flygplanets aktuella flyghöjd med av PN-593 inmätt avstånd till bantröskeln. Med dessa parametrar som grund presenterades en planébana på cirka 3 grader till denna när piloterna flög flygplanet med Styrindikatorns *Höjdisare* i mittläge. I beräkningen ingick även den viktiga kompensationen för aktuella marktrycket vid den aktuella landningsbasen vilken angavs som QFE (QF Erik) och begärdes av piloterna från flygledningen.



Inflygningskurvor i sidplanet uträknade av flygplanets analoga dator DC-2 i läge LANDNING.



Kursinställare.

Ytterligare en beräkning gjordes av skillnaden mellan inställt QFUE på Kursinställaren och aktuell flygkurs från Kursaxelservot i FLI-25 gentemot flygplanets verkliga sidläge som mättes genom jämförelse mellan signalstyrkan från fyrens riktantennlobber i PN-593 signalbehandling i förhållande till QFUE. I DC-2 utvärderades resultatet så att när piloterna flög med Styrindikatorns *Sidvisare* i mittläge erhöles en krökt inflygning till QFUE och till landningsbans landningsbana, se bilden ovan.

Inflygningen i sidplanet hade tre sekvenser. Den började med godtycklig kurs mot QFUE. När sidläge mindre än 35 grader passerades låste PN-593 på Landningsfyren i avståndskanalen och en konstant inkurs på cirka 70 grader mot QFUE beräknades i DC-2 när sidvisaren flögs i mittläge. När flygplanet passerade mindre än 15 graders sidläge från QFUE minskade vinkelvärdet successivt något från PN-593 in till DC-2 fram till 10 graders sidläge. Därefter inträdde ett strikt förhållande 1 till 6 i beräkningen mellan *sidlägesangivelsen* i grader från PN-593 i förhållande till QFUE, respektive inställt QFUE på Kursinställaren i grader i jämförelsen med varandra. Detta gav en flygkursförändring från 60 grader vid 10 grader sidläge, 54 graders kurs vid 9 graders sidläge, 48 graders kurs vid 8 graders sidläge och så vidare tills flygkursen var samma som inställt QFUE och landningsriktningen var korrekt. Denna process gav, om sidvisaren följdes en mjuk och bekväm inflygningssväng till QFUE med en behaglig bankningsvinkel på flygplanet.

Ytterligare ett läge BARBRO för landningsskedet fanns att tillgå på PN-593 ML i det fall då LD-2 gav fel höjdreferensvärden eller var helt ur funktion och glidbaneberäkningen inte kunde genomföras när läge LANDNING valdes. Genom skalningarna på avstånds- och standardhöjdindikatorerna på AHK-indikatorn, 30 kilometer i avstånd mot 1,5 kilometer i flyghöjd, förhållandet 20 till 1 (cirka 3 grader) kunde dock en relativt grov planébana uppfattas av piloterna om detta förhållande eftersträvades vid landning. För bra noggrannhet i slutskedet behövdes också att marktrycket vid bantröskeln inte avvek allt för mycket från standardtrycket 1013,2 mB.

Inflygningen i sidplanet i läge BARBRO utfördes med enbart sidlägesinformation till QFUE eftersom DC-2 i detta läge var bortkopplad. Här fick piloternas egna bedömningar och erfarenhet avgöra noggrannheten på inflygningen till QFUE med hjälp av sidvisaren vilket gjorde den något mer komplicerad än med den hjälp som erbjöds i läge LANDN. Dock var

sidlägesinformationen inte begränsad till 35 grader utan medgavs upp till cirka 80 grader vilket var en fördel i vissa lägen då en uppgift om var fyren befann sig var av värde.



J35B ur F18 landar med Bromsskärm på vägbas i trakten av Heby.

Efter landning med Bromsskärm för kort stoppsträcka avslutades Skedet när flygplanet går in i värn för tankning och omladdning av vapen av markpersonalen.

Skede KLARGÖRING

Klargöring av J35BD för nytt jaktuppdrag var normalt avklarat på mindre än 10 minuter ofta med piloterna kvar i kabinen (om inget tekniskt fel behövde åtgärdas) varvid Jaktcykeln var sluten när flygplanet anmälades flygklart igen och en ny cykel kunde börja.

Sammanfattning

Ett jaktuppdrag med J35BD kunde alltså, när alla skeden i *Jaktprofilen* fungerade som de skulle, genomföras utan att ett enda ord sades mellan markorganisationen och jaktflygplanet, möjligen en gång när piloterna meddelade "jag leder" vilket hade kunnat avlyssnats men knappast röjt uppdraget. Och ändå fick piloterna alla nödvändiga data och direktiv i alla delar av uppdraget för att komma till ett säkert utgångsläge för anfall mot och bekämpning av det utvalda målet samt att återflyga och landa på en lämplig flygbas. Samtidigt bidrog de markbundna Styrdatasändarnas höga uteffekt, endast en tiondel nyttjades under fredstid och den bakåtriktade antennen för datamottagning på flygplanet till att styrdatasystemet var mycket svårt att avsiktligt störa ut.

Detta **System J35B/D** utvecklades ytterligare i **J35F**, när det med sitt nya robotsystem togs i bruk under mitten av 1960-talet. Det beskrivs fullt ut i KAPITEL III.

Flygplan J35B avvecklades 1974 – 1976 efter 12–14 år i taktisk tjänst vid F18 i Tullinge och F10 Ängelholm. Flygflottiljen F18 avvecklades som jaktflottilj och F10 ombeväpnades till J35F1/2. Ett fåtal J35B ställdes i förråd till 1977 varefter de avvecklades.

Flygplan J35D avvecklades 1984 efter taktisk tjänst i 3 år vid F13 i Norrköping, i 5 år vid F3 i Linköping, i 7 år vid F10 i Ängelholm, och i 15 år vid F4 i Östersund respektive F21 i Luleå. Flygflottiljerna F3, F10 och F13 ombeväpnades till J35F1/2 och F4 och F21 ombeväpnades till JA37 Viggen. Mer än 25 J35D ställdes i förråd och 24 flygplan av dessa blev försålda till Österrike som J35OE 1988 - 1990.

KAPITEL III

Flygplan J35F Draken

Allmänt



J35F i ursprungligt utförande med två RB27 under kroppen och två RB28 under vingarna från 1966.

J35F tillverkades i totalt 230 exemplar och utgjorde den sista versionen av Draken som nyttillverkades. Bakgrunden till flygplanets systemutformning var som för J35D, att kunna bekämpa bombflygplan på hög höjd med Direktanfall DA. Underrättelser hade också i slutet av 1960 givit vid handen att de sovjetiska bombmålens maximala fart från mitten av 1970-talet kommer att ökat till M 2,0 på hög höjd och att ännu bättre beväpning i form av målsökande robotar på mötande kurs upp till 180 grader och högre höjder krävdes för att en lyckad bekämpning skulle kunna ske tidigt.



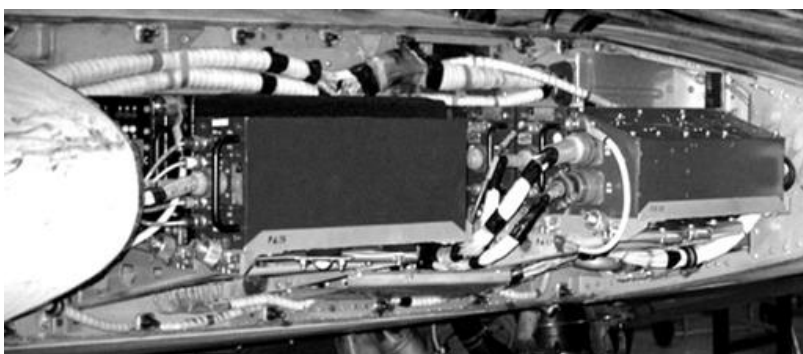
Sovjetiskt bombflygplan Tu-22M (Tu-26) BACKFIRE för överljudsfart till M2.0 och kärnvapen från 1974

Sverige och Kungliga flygförvaltningen KFF hade, med ett avtal från 1952 om teknologiskt utbyte mellan Sverige och United States of America, USA som grund och under slutet av 1950-talet lyckats få köpa ett helt nytt flygburet robotsystem därifrån. I Flygvapnet FV nämndes de RB27 och RB28. De var av två versioner, en med radarmålsökare, RB27 och en med Infraröd IR-målsökare, RB28. Robotarnas målsökarkapacitet medgav anfall upp till 180 grader mot målet vad gäller RB27 och upp till cirka 110 grader mot målet för RB28.

RB27 och RB28 ingick ursprungligen i en familj av jaktrobotar med namnet Falcon, som utvecklats av Hughes Aircraft Company HAC i USA. Den ursprungliga Falcon, AIM-4A, hade en semiaktiv (passiv) radarmålsökare, anpassad för X-bandet, 3 centimeters våglängd, 9–10 GHz och började levereras i USA 1954. En version med IR målsökare togs där i tjänst 1956. Ett flertal andra versioner har senare utvecklats, däribland de svenska versionerna RB27 och RB28, som licenstillverkats av Bofors, Ericsson och SAAB.

Robotarna fanns i USA i fem versioner och förutom de ovan nämnda också GAR-11 med semiaktiv radarmålsökare och kärnladdning, GAR-3 med semiaktiv radarmålsökare, ett dyrare utförande och GAR-4 med IR-målsökare arbetande på 3–4 my, mikrometer våglängd. Sverige valde som radarrobot GAR-11 med konventionell verkansdel, stridsdel och ZON-rör. RB27 fick av HAC benämningen HM-55. Som IR-robot valdes GAR-2 med målsökaren från GAR-4. RB-28 fick av HAC benämningen HM-58. Dessa versioner köptes även av amerikanska flygvapnet USAF under beteckningen AMI-26B, RB27 respektive AMI-4C, RB28.

J35F blev därmed utrustade som det från början var tänkt för Draken, med elektronik och vapen för anfall mot stora mål *på mötande kurs* i alla väder och i mörker. J35F var i stort lika i grundflygplanet som J35D men hade en mer omfattande elektronik för anpassning av robotsystemet varför utrymmet för en av automatkanonerna måste nyttjas för vissa delar av beväpningssystemets radarsikte där robotbeväpningens hjälpelektronik ingick.



RB27/28 hjälppapparater för slaving och styrning från PS-01/011 och S-7B3/31 i vänster AKAN- och ammunitionsutrymme.

J35F flög i provserieutförande första gången redan 22 december 1961. Vid leveranserna från SAAB hade alla flygplan den planerade utrustningen i sin totala funktion.



J35F2 framdel med IR-spanare 71N.

Under tillverkningen av de första flygplanen anskaffades en IR-spanare, benämnd 71N, även den utvecklad av HAC, vilken medförde sådana taktiska skillnader att J35F utan IR-spanare benämndes **J35F1** och flygplan med IR-spanare, benämndes **J35F2**. Även under flygning separerades de båda versionerna ur taktisk synvinkel så att J35F1 fick udda anropsnummer och numret på fenan och J35F2 fick jämna nummer. 100 J35F1 levererades i från maj 1965 till december 1967 och 130 J35F2 från oktober 1967 till juni 1972.

System J35F och Stridsledningssystemet STRIL 60

Inledning

J35 Drakens versioner efter J35A skapades med hjälp av avioniken, ett än mer sofistikerat integrerade **System 35**. Där ingick i de sammankopplade delsystemen förutom Flygradio, olika Radarutrustningar och Sikten samt Flygläges- och Flygdatautrustningar även Styrdataöverföring via radiosamband från **STRIL 60-systemet** vilket medförde helt tyst överförda styrkommandon till instrument i flygplanets kabin. För övrigt genomfördes den beskrivna **Jaktcykeln** för J35F1/F2 på samma sätt som för J35B/D i Kapitel II sid 3, dock med en mer offensiv anfallsprofil i slutskedet vilket helt avgjordes av de robotvapen som kom till användning samt det målinmättnings- och signalbehandlingsystem, radar och sikte, som var anpassade till dessa.

System J35F1/F2.

Allmänt

För att åskådliggöra Jaktcykeln skapades, som nämnts under J35B/D, en pedagogisk överblicksbild av ett stridsuppdrag från start till landning, en så kallad **Jaktprofil** för att all inblandad personal skulle få en bra uppfattning om sin egen och andras roll(er) och funktion(er) i sammanhanget.

Jaktprofilen för J35F präglas av att även denna version kunde uppträda offensivt i ett första *Direktanfall DA* på mötande kurs med målet. Detta utfördes med radar- och IR-målsökande RB27 och RB28 som beväpning. Även med dessa vapen uppnåddes målet att Drakenflygplan kunde bekämpa mål på mötande kurs också med fördelen att de hade längre räckvidd än JRAK i J35B/D. Som alternativt robotvapen kunde jaktrobotar RB24B/J Sidewinder användas och som andrahandsvapen en 30 mm automatkanon AKAN M55 i målets baksektor för anfall i *Hundkurva HK* med RB24B/J respektive *Jaktkurva JK* med AKAN.

Jaktprofilen är i princip representativ för alla jaktversioner av flygplan 35 Draken från år 1961 för J35A, från år 1964 J35B och J35D samt från 1966 för J35F och framåt långt in på 1980-talet.

Jaktcykeln

Hela detta förlopp indelades liksom för J35A och J35BD, Kapitel I och II i olika flygfaser eller Skeden. Dessa fick speciella namn och användes av alla inblandade personer såsom STRIL-personal, piloter och flygplanstekniker. I J35F1/F2 utvecklades dessa ytterligare och användes även som elektriska villkor i logiska kretsar i kalkylatorer och datamaskiner på marken och i flygplanen vilket var till stor hjälp för att åskådliggöra Jaktcykeln i dess alla delar under uppdragets genomförande. För J35F1/F2 hade dessutom mycket pedagogiska *Mod-schemor* anpassade för piloter och flygtekniker upptecknats som var en nödvändighet för både systemutbildning av denna personal samt som underlag vid eventuella fellokaliseringar i systemen efter felanmärkningar av piloter från taktisk flygning. Detta var nymodigheter för alla inblandade och sannolikt influenser från HAC och USAF.



Fronten på PN-594 ML till navigeringsradar PN-594.

Styrdata till J35F1/2

I System J35F ingick också Datasystem Typ 2 DS-2, identisk med den i J35B/D, kapitel II, vilken utförde de beräkningar och logiska omkopplingar som var beroende av vilket Skede i System J35F1/F2 som för närvarande gällde. Styrningen av skedena gjordes även här i huvudsak från PN-594 Manöverlåda ML av piloten eller i några fall från PS-01/011 eller från STRIL 60 via digitala styrdatameddelanden från Radarjaktledaren RrJAL när läget STRIL på PN-59 ML var vald.

De diskreta styrdatameddelanden från STRIL var i stort sett samma som till System J35B/D, kapitel II och presenterades på samma sätt och på samma indikatorer som i dessa versioner. Viss ytterligare information som Höjdinkel - Till målet hade dock tillkommit liksom att styrdataenheterna i flygplan 35F1/F2 ändrat benämning till **FD-11** med anledning av något invändigt i apparaterna ändrats på grund av något modernare komponenter tillkommit i utförandet. Utvecklingen vid den här tiden gick fort.

Varje styrdatameddelande till J35F innehöll följande information:

Startkod	Synkronisering och identifiering av meddelandet.
Adress	Unik kod för jaktflygplanets anropssignal.
Skede	Skede I - Anflygning eller Skede II – Målspaning.
Höjd	Målets flyghöjd.
Kommando	Olika fasta klartextkommandon från Rrjal.
Kurs	Kursen mot mål.
Bäring	Riktningen till målet.
Avstånd	Avståndet till målet.

Innehållet i styrdatameddelandet till J35F1/2.

Nedan följer en beskrivning av händelserna i flygplanets operativa delar i avioniksystemen i jaktcykelns olika Skeden.

Texten inom parentes är inställda läget på PN-594 ML.

Skedet BEREDSKAP (FÖRV)

Händelserna i detta skede var identiska med det som beskrivs för motsvarande avsnittet för J35BD, kapitel II, sid 30 och 31 avseende styckena som börjar med *Skedet börjar...*, *Under skedet...*, *Vid läge "5 min beredskap..."* och *Efter samma modifieringar...* I övriga stycken nedan finns endast smärre avvikelser avseende innehållet om de olika flygradiosystemen versionerna emellan.

Berörda system var; FLI-27 (Snabbresning av gyron), SA-05B, efter modifiering under första delen av 1970 SA-05C, FR-17/16, senare FR-21/21 och ännu senare FR-28/21, DS-2 (LD-2 och DC-2), PN-594 (FÖRV), PS-01/011 (BER), S-7B3/31 (FÖLJN), IK PN-793 (BER) samt SD (FD-11). Ingen kylluft för avioniken behövde vara ansluten.

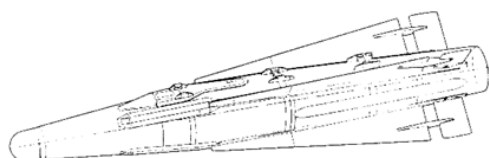
Piloterna hade direkt och radiotyst dubbelriktad kommunikationsförbindelse med Trådjaktledare TråJAL i Lfc och den egna basens Klargöringscentral KC via "Markslingan" som han sände med en knapp TRÅD på FR-17/21/23 ML. Flygplanet var fulltankat, vid behov med eler utan två FT samt med en beväpning enligt flygplanversionens huvudalternativ, se nedan.

Beväpningssystemet i J35F1/2

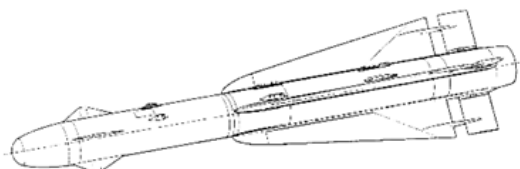
I System J35F bestod beväpningen av för ett första anfall på mötande kurs med målet fyra Falcon-robotar vilka utgjordes av RB27 med radarmålsökare och RB28 med IR-målsökare. Robottyperna kunde monteras blandade eller enskilda beroende på måltyp och eventuell radar- eller IR-störningshot. För optimal verkan mot störande mål valdes som huvudalternativ två av varje slag, så kallad blandad last.

Under ombyggnadsförloppet till J35J under slutet av 1980-talet kom man dock fram till att RB28 också föll för åldersstreckket bland annat på grund av att funktionsdelar ej kunde ersättas utan stora kostnader. RB28 användes dock operativt på de J35F1/2 som var under operativ drift tills de avvecklades 1991. J35J ersatte J35F1/2 vid F10 från 1987.

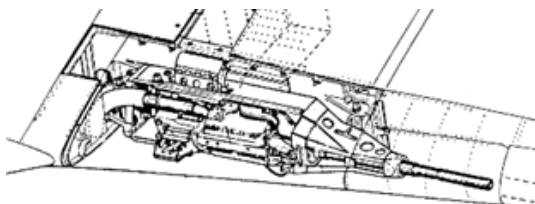
Som komplement fanns en 30 millimeters Automatkanon AKA modell 55 med 90 skott i magasinet för JK-anfall. Alternativ vapenlast kunde vara en till två kroppsmonterade RB24J monterade på lavett på separata balkar under flygkroppen för ett uppföljande *Kurvanfall* KA.



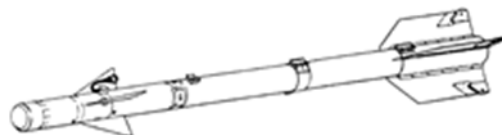
Jaktrobot RB27.



Jaktrobot RB28.



30 mm AKA m55 i höger vinge.



Jaktrobot Sidewinder RB24B från 1963.

Som riktmedel för beväpningen hade SAAB vidareutvecklat Sikte S-7A från J35B/D till ett S-7B3 i J35F1 för allvädersbruk vilket även nu byggde på målinformation från en av LME utvecklade nosmonterade Pulssiktesradar PS-01, nu med 25% bättre räckvidds- och följeprestanda än PS-03 i J35BD. I J35F2-serien tillkom, som tidigare nämnts en i USA utvecklad IR-spanare 71N monterad under flygplanets nos. Den var helt integrerad med radarvarianten PS-011 i antennföljningen. Anpassningen till siktet ändrade dess beteckning till S-7B31. Som komplement fanns också ett optiskt Gyroreflexsikte grundat på att visuell kontakt etablerades med målet.

Tillsammans med PS-01/011 kunde S-7B3/31 användas i DA med RB27/28 samt i KA med RB24. Med Gyrosiktet kunde anfall i JK utföras med AKAN samt i HK med RB24. Radarsiktet utgjorde *Grundkoppling* när inriktningen skedde med hjälp av målinformation från markledning STRIL och styrinformationer från S-7B3/31 baserat på måldata från PS-01/011 som presenterades på PS-01/011 Indikator. Gyrosiktet baserade sig på visuell målinriktning med hjälp av ett i ett reflexglas uppspeglat riktmärke i siktets optiska del.

Nedan följer en fortsatt beskrivning av händelserna i flygplanets operativa delar i avioniksystemen i jaktcykelns olika *Skeden*.

Skedet START (STRIL)

Skedet började och slutade samt innehöll samma order från Lfc av TråJAL efter beslut av Jaktledaren JAL och åtgärder av piloterna som för J35B/D, Kapitel II sid 32, när startorder gavs till jaktflygplanen i Beredskap. Piloten startar flygmotorn och när huvudgeneratoren kopplades in bröts markströmmen och trådslingan bort av mekanikern eller efter den tidigare beskrivna modifieringen för J35B/D med att GT-6 separerades det kombinerade el- marktelefoni- och kylanslutningsdon på landställsbenet med den i betongplattan förankrade wiren och marktelefonanslutningen under vingens bakre del av mekanikern.

Skedet valdes med att ställa PN-594 ML i läge STRIL.

Under utkörning till start vidtar piloterna åtgärder i systemet för mottagande av styrdata-meddelande från STRIL 60. Han valde även anbefalld STRIL-radiokanal på reservradio Sändtagare ST FR-16. Även för ordinarie kommunikationsradio ST FR-17 Manöverenhet ME hade piloten eller markpersonal vid behov skiftat Kanalförväljare KV, kallad spaden för tal-kommunikation med STRIL eller styrdatamottagning om han växlat station på en Omkopplingsenhet FR-17/16/23. På FR-17 ME valde piloten med knappsystem anbefallda och förvalda kommunikations- eller styrdatakanalfrekvenser vilka styrde inställningen av ST FR-17.

Piloterna ställer IK PN-793 ML i läge TILL på Funktionsväljaren FV samt utförde identiska anmaningar och åtgärder som för J35A, PN-793 ML, kapitel I, sid 14.

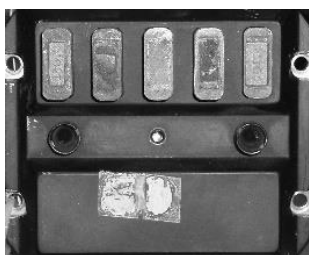
Viktigt att IK-funktionen tidigt var igång för att RrJAL snabbt skulle kunna identifiera eget jaktflygplan och vilken individ för sändande av styrdata.



IK ML med FV, Kodväljaren, Testströmställare och Indikeringslampa.

Flygradiohistoria för J35F

Från första leveransen 1965 och under de 15 följande åren moderniserades radiosystemen i omgångar.



ST FR-16 med frekvensväljarknappar/stavar.



Omkopplarenhet FR-17/16/23.



**FR-17 ME med KV knappar
Kanalförväljaren till höger.**

Från 1967 ersattes FR-17/16 av radiosystemet FR-21A/-21B med en gemensam ME1 med Kanalförväljare KV för styrdatamottagning och kommunikation. STRIL-kanalerna betecknades med siffror för att särskilja från talkanalfrekvenser som betecknades med bokstäver. För FR-21A/21B ME krävdes vid omprogrammering extra frekvensstavar vilka fanns klara i beredskap hos markpersonalen för snabb ändring i flygplanet. Alternativt kunde Kommunikations- och STRIL-frekvenser väljas manuellt på respektive FR-21A och FR-21B genom intryckning av – (minus)-knappen i samma rad.

Från 1974 infördes i J35F1/F2 Manöverenhet ME2 och Signalanalysator SA med förprogrammerad Programpropp PP på ME2 med samma funktion tillsammans med STRIL som i J35D, Kapitel II, Flygradiohistoria för J35B/D, sid 33.



ST FR-21 med Frekvensväljarrattar sifferfönster, och övriga reglage.



**FR-21 ME2 med KV (knappar och vred) för val av STRIL-frekvenser och + knapp för automatsökning av 16 olika styrdatasändare.
PP nere till vänster.**



FR-21A / 21B ME1 med KV för STRIL i nedre raden vilka benämndes med siffror.

Från 1976 utbyttes radiosystemet i J35F1/2 ännu en gång till ett komplett FR-28/-21B-system med en ny ME1 för ST FR-28 med KV för styrdatamottagning och kommunikation. Knappsatserna för frekvensval hade nu kompletterats med vred och fönster för indikation av valda kanaler samt hållremсор inuti som grund för programmering. STRIL-kanalerna och talkanalerna skildes åt med siffror respektive bokstäver som i tidigare utförande. Med hållremssystemet fanns både freds- och krigsalternativet med i flygplanet och inga extra åtgärder behövde vidtagas vid en krigssituation. Alternativt kunde frekvenserna väljas manuellt på ME1 genom intryckning av en – (minus)-knapp och manuell inställning i ett sifferfönster. För manövrering av ST FR-21B infördes en ME3 eftersom ST FR-21B flyttades ur kabinen till flygplanets främre apparatrum, åtkomligt via nödhjulsutrymmet. ME3 var byggd för fjärrstyrning av FR-21B och ME-2 med alla faciliteter som behövdes.



ME1 för manövrering av ST FR-28. ME3 för fjärrmanövrering av ST FR-21B i främre apparatrum.

Förinställningar av beväpningsystemet

I **beväpningsystemet** berördes radarns och siktets förinställningar tidigt i detta skede, eftersom de var ganska många, på paneler på varsin sida i kabinen, se nedan.

På **Vapenpanelen VP** till höger inställdes för PS-01/011 omkopplare RADAR i TILL och samt 2 linjers sökprogram för radarantennen med strömställare i 2 LINJ och horisontrefere-rad antenn med strömställare FPLF i FRÅN.

På **Radarpanelen RP** till vänster ställdes för PS-01/011 med strömställare in smalt sökprogram, läge SMAL, linjär mottagarförstärkning, läge LIN, avståndslåsning på målekots framkant, läge FRAM och ej jitterad pulsrepetitionsfrekvens PRF, JITT i läge FRÅN.

I **J35F2 med IR-spanare** startade piloten IR-kylningen med IR-KYLN i läge TILL, inställde ljudtröskeln med reglaget LJUDTRÖSKEL IR och 4 linjers sökprogram i läge 4 LINJ på VP samt IR-känsligheten med reglaget IR-KÄNSL på RP och ljudstyrkan med reglaget LJUDSTYRKA IR invid RP. Dessa åtgärder gjordes alltid för att inledningsvis i spaningsläget få tidigare målupptäckt med IR-spanaren som hade större känslighet än radarn för att senare efter IR-mållåsning kunna anfalla med så kallad blandad radar / IR-följning med IR-spanaren som antenntföljare och radarn som avståndsföljare på målet när radarsändaren startats. Detta gav fördelen att systemet ej påverkades av elektronisk antenntföljningsstörning och fick bättre låghöjdsprestanda.



Vapenpanel VP med omkopplare och reglage, placerad till Höger i kabinen
Anm. Panelen på bilden är en ombyggd J35F2-panel med ändrade vapenväljarlägen.



Radarpanel RP med omkopplare och reglage, placerad till vänster i kabinen.

På radarns Handkontroll HK ställdes på omkopplaren 40/16 in mätområde 40 kilometer och val av IR-följning på RR-IR i läge IR och icke störningsföljning med S1-S0 i läge S0.



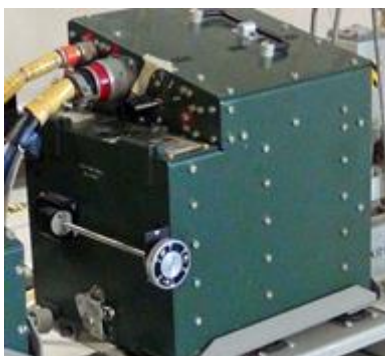
PS-01/011 slutgiltiga Handkontroll HK.



Det tidigare Radargreppet RG för PS-01/011.

I ett tidigt skede av tillverkningen av J35F1 fanns ett Radargrepp RG, integrerat med motorns gasreglage i likhet med det i J35B/D, Kapitel II sid 39 installerat i flygplanen. Detta fick sedermera utgå efter påtryckningar av piloterna och beslut av FMV till förmån för ovan beskrivna HK som var mer lätthanterlig i operativa lägen. Ett nytt separat gasreglage installerades också av den orsaken.

PS-01/011 och S-7B3/31 startar automatiskt 30 sekunder efter det flygplanets generator kopplats in och markströmskällan avlägsnats. Sändaren krävde dock för att starta att 180 sekunder förflutit från det omkopplare RADAR varit i läge BER på VP. Antennen spanar i valt program och radarns Indikator presenterar B-scop. Vid behov ställer piloten även in PS-01/011 Indikatorns symboler och ljusstyrkan för S-7B3/31 optiska reflexsiktesbild med hjälp av reglage på VP.



PS-01/011 Frekvenshållningsenhet för robotfrekvens.

PS-01/011 sändare inställdes av markpersonal på en speciell *Frekvenshållningsenhet* den förvalda RB27-frekvensen som beordrats i *Stridsplan*, se J35A, PS-02 Sändare, kapitel I, sid 15. I en krigssituation kunde fem olika frekvenser, A, B, C, D och E väljas och fördelas över cirka 100 MHz och flygplanparken. Detta utfördes på en omkopplare för Grovslavning och ett vred för Finslavning. I fredstid var en och samma frekvens F inställd och plomberad i alla flygplan.

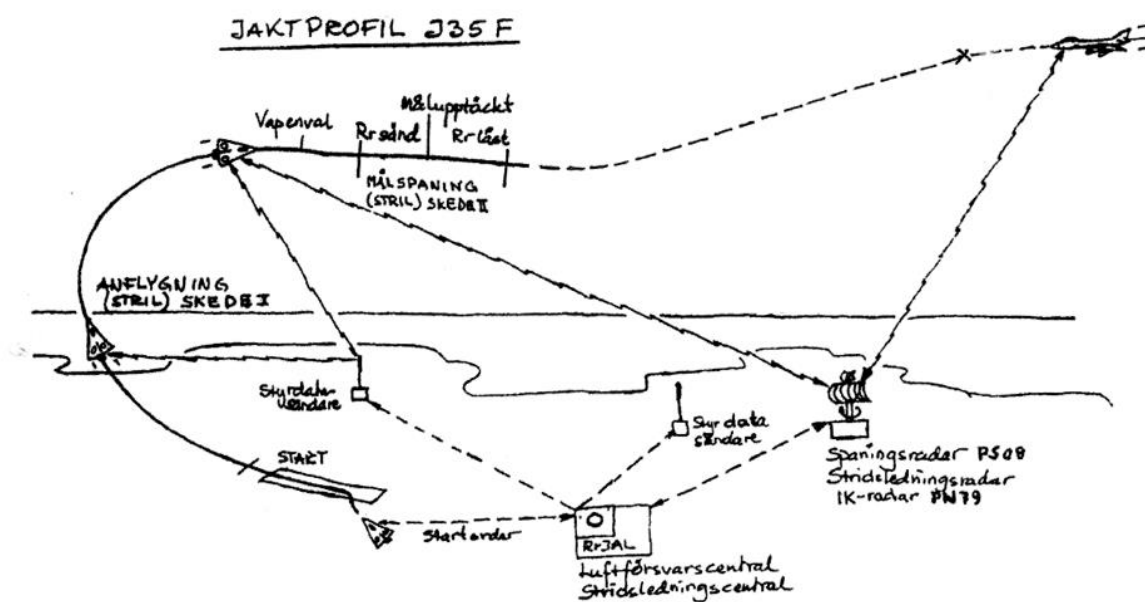


Rote J35F1 ur F16 med robotar klara för start.

Piloterna i roten drar på motorerna och tänder EBK-erna och lättar efter cirka 20–30 sek och en knapp kilometer på startbanan samt börjar svänga och stiga mot av TråJAL eller senare RrJAL beordrad kurs och flyghöjd. Roten bestod i möjligast mån av en J35F2 med IR-spanare och en J35F1, båda med olika robotfrekvenser inställda. Rotechefen bemannade J35F2 för om möjligt tidig målupptäckt. Båda flygplanen svarar på IK-fråga från marken med sin anropssignal, J35F2 med jämna nummer och J35F1 med udda nummer.

I System J35F startade även RB27 och RB28 momentgyron och målsökargyron med förhöjd spänning i 15 sekunder vid rotationen, när flygplanet höjer nosen och noshjulet fjädrar ut.

Vid införande av en modifiering för enkelskott för RB28 från 1970 inkopplades även låg glödspänningar fram till hängda RB28. Vid infällning av landställen kopplas markspärrarna för beväpningssystemens elkretsar bort.



Jaktprofil System J35F under Skede START, SKEDE I och SKEDE II för Direktledning DL.

Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I

Detta skede inleddes på samma sätt som i J35B/D, Kapitel II fram till det STRIL beräknade den optimala flygbanan till utgångsläge för DA med Robot RB27. Här eftersträvade RrJAL i sin ledning att anfallet utfördes i målets framsektor och det ideala var 180 grader plus / minus 5 grader. Orsaken till detta var att, om målet fällde remsor, på engelska windows som störning mot flygplanets radar, vilka utvecklades bakom målet, och robotens målsökare låste över på remsorna kunde ändå robotens ZON-rör detonera verkansdelen i roboten vid nära målpassage.

RrJAL överförde sedan styrdata till flygplanet, analogt som för J35B/D, Kapitel II sid 36, genom val av olika styrvillkor, måldata och kommandon via utsändning från styrdatasändare på de anbefallda STRIL-radiofrekvenser. I flygplanet togs styrmeddelandena emot via en Rundstrålande eller en Bakåtriktad antenn, efter val på ME3 och behandlades i FR-21 datamottagare och flygdatautrustningens FD-11, en något senare variant som fungerade exakt lika som FD-10 i J35B/D. I FD-11 detekterade även en extra variabel *Höjdvinkel* som tidigare nämnts ovan. De i FD-11 detekterade variablerna omvandlades sedan på samma sätt som i FD-10 till analoga signaler för vidare befordran till DC-2 och till olika indikatorer i flygplanets kabin vilka utgjordes av AHK-indikator, Styrintikator, Kursindikator och Radarindikator.

För att underlätta den fortsatta anflygningen manövrerade piloterna styrautomaten SA-05B/C genomgående på exakt samma sätt som för J35D, Kapitel II sid 36, inklusive användandet av Spaktangenten ST.



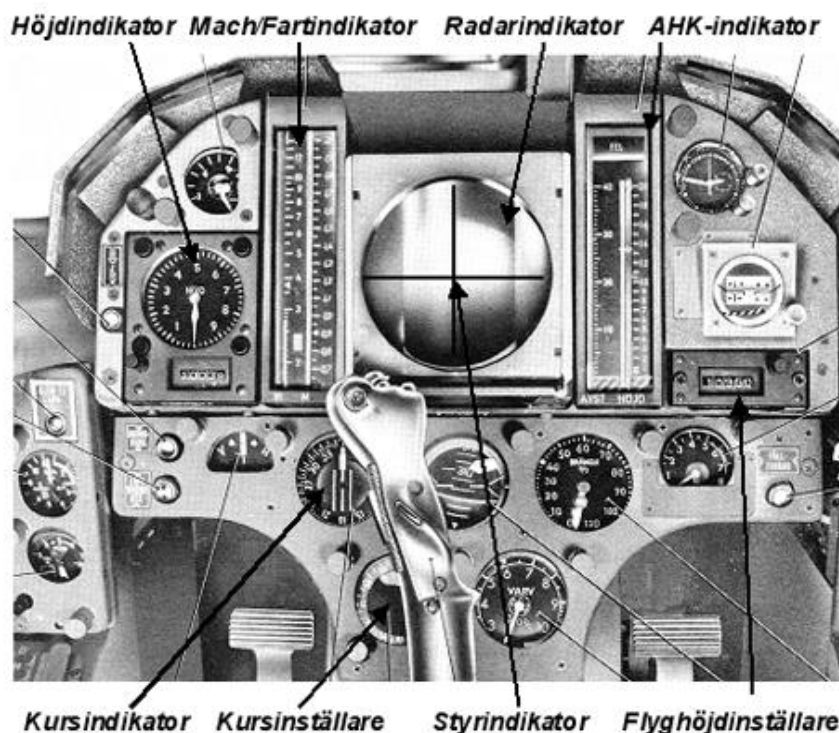
SA-05 ME med strömställare och styrreglage.

Informationen i Styrdatameddelandet skulle, som tidigare nämnts, leda jaktflygplanet till ett utgångsläge för DA med målsökande robotar. Förfarandet kallades *Direktledning DL*. Vid eventuellt anfall med RB24B ledde informationen till utgångsläge för *Kurvanfall KA* eller Jaktkurva JK vid anfall med AKAN. Ledningsförfarandet i de sistnämnda fallen benämndes *Kurvledning KL*.

DL medförde att jaktflygplanet leddes i en bana direkt mot en punkt där piloterna själv kunde, efter mållåsning med radar PS-01/011 fortsätta i ett i S-7B3/31 beräknat DA till avfyrlingsläge för vald(a) robot(ar).

Tiden fram till nästa skede varade, som för J35B/D, Kapitel II sid 36, tidsmässigt lika länge med samma stigförfarande för övergång till nästa skede i jaktcykeln.

All information till piloterna från STRIL 60 var även här, som i övriga flygplan 35A, B, D, koncentrerad på och runt radarindikatorn på instrumentpanelen i kabinen för att piloterna skulle få optimalt nyttjande av all väsentlig information under den taktiska flygningen.

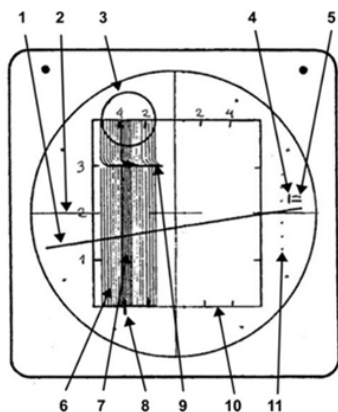


Instrumentpanel J35F. Det visuella siktet ovanför radarindikatorn saknas på bilden.

Presentation av styrdata och övrig information på PS-01/011 indikator

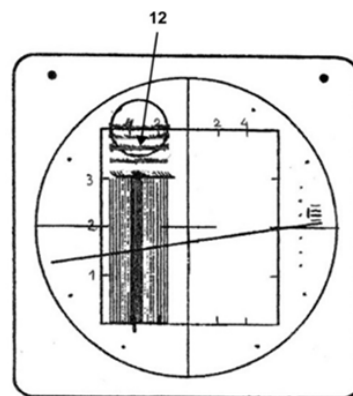
I System J35F var PS-01/011 indikatorsystem betydligt mer utvecklad än PS-03 i 35B/D och flertalet symboler kopplades automatiskt in från RrJAL för målutpekningen med PN ML i läge STRIL. Där visade en *Datalänkcirkel* DLC målets förväntade läge i sida och avstånd på radarindikatorn. Grundvärdena för DLC utgjordes av skillnaden mellan flygplanets *Egen kurs* samt *Målbäring* och *Målavståndet* från STRIL. Med en symbol *Datalänk Höjd* DLH visade STRIL också målhöjdvinkeln baserad på *Målhöjden* och *Flygplanets höjd*. Dessa symboler var i sin tur refererade till STRIL-s och Flyglägesinstrumentet FLI-27-s horisontalplan.

Övrig presentation på PS-01/011 Indikator utgjordes av de nödvändiga hjälpmedlen för piloterna för att senare kunna manövrera radarn och IR-spanaren för målupptäckt och koppla dem till följning på målet. Dessa utgjordes av en *Konsthorisont* KH refererad till FLI-27 tipp och rollvärden, en *Antennhöjdvinkelmarkör* AHV, som visade antennens höjdvinkelläge, en *Sidvinkelmarkör* SVM, som visade HK sidläge och ett *Spinnband* SP, som visade antennens sidvingelläge och vars bredd var 10 grader och speglade den roterande antennlobens totala bredd samt längden på radarns avståndsområde.



PS 01/011 indikator i spaning 40 gr i B-scop med symboler och radardata.

1. Konsthorisont Flyglägesinstrument FLI
2. Nollreferens flygplan
3. Datalänkcirkel DLC (40 gr, 10 km) från STRIL
4. Datalänk höjd DLH (4,5 gr) från STRIL
5. Antennvinkel höjd AVH markör
6. Sökprogram smalt 40 gr refererat från HK
7. Spinnband SB = antennlobbredd 10 grader
8. Sidvinkelmarkör SVM = HK-s läge
9. Radarns avståndsmarkör – strob.
10. Raster för avstånd (0-40km) och sidvinkel (120gr)
11. Raster för antennvinkel höjd AVH
12. IR-spanarens mottagarsignal, 4 linjer



PS-01/011-indikator med IR-spanarens symboler och radardata. 4-linjers svepindikering.

Presentation av styrdata på övriga indikatorer

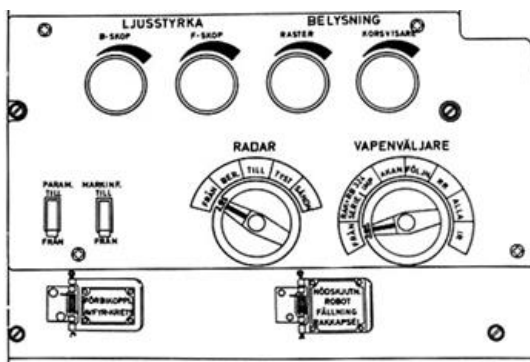
Presentationerna på Styrindikatorn, AHK-indikatorn och Kursindikatorn i System 35F är identisk med den för System 35B/D, Presentation av styrdata, kapitel II, sid 38 med undantag för det avslutande avsnittet som var specifikt för radar PS-01/011.

I slutet av skedet korrigerade vid behov piloterna de på marken förinställda radarfunktionerna på RP avseende antennspaning, 120-grader eller sektor 40 grader som var flyttbart med HK. Han valde även 4-linjers höjdprogram om det tidigare inte gjorts om spaning skulle ske med IR-spanaren vilket valdes med RR/IR i IR på HK samt valde läge TYST på omkopplare RADAR på VP om detta inte gjorts initialt. I läge TYST kopplades uteffekten till en konstlast och radarmottagaren, som slavades till sändarfrekvensen kunde svepas över halva eller hela frekvensbandet med knappen VAR på HK för spaning efter elektronisk störfri miljö om behov förelåg. Nyttjande av hela frekvensbandet var ej normalt i fredstid och beordrades enligt *Stridsplan* och inkopplades av markpersonalen.

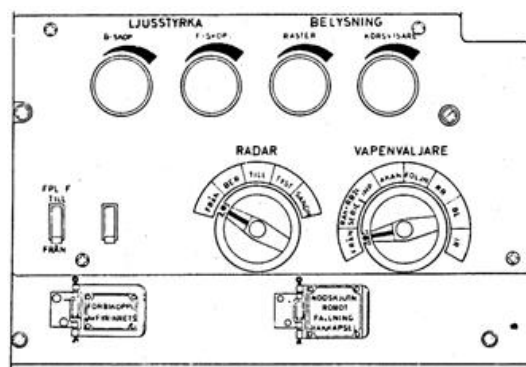
Direktanfall DA med RB27 och/eller RB28

Piloterna utförde vapenval på VP, i detta inledande anfall läge RR för RB27 vilka avfyrades i dubbelskott om de hängde parvis under kroppen eller vingarna. RB28 var uteslutet vid anfallsvinklar cirka 110 grader eller mer beroende på begränsningen avseende dess målsökarens våglängdsfönster. Valde RrJAL att leda flygplanet till en anfallsgeometri mindre än cirka 110 grader och att målets IR-utstrålning var tillräcklig så att RB28 kunde nyttjas, valdes läge ALLA på VP, alla robotar avfyra. Senare efter modifiering i systemet ändrades läge ALLA till läge Blandad BL på VP vilket medförde blandad avfiring av RB27/28 och kunde vara fördelaktigt mot mindre mål eller mot mål som sände elektroniskt störning, Egenstörare ES.

Den första versionen VP gällde från 1965 och hade förutom ALLA även en strömställare MARKINF TILL / FRÅN, för samma funktion som J35B/D att inkoppla styrning av radarns strob från STRIL. Den kom ej heller till användning i J35F. På den senare VP ersattes, som nämnts ovan, läget ALLA med BL och MARKINF utgick från slutet av 1960. Logiken för BL krävde även viss ändring i siktet vapenvalssystem.



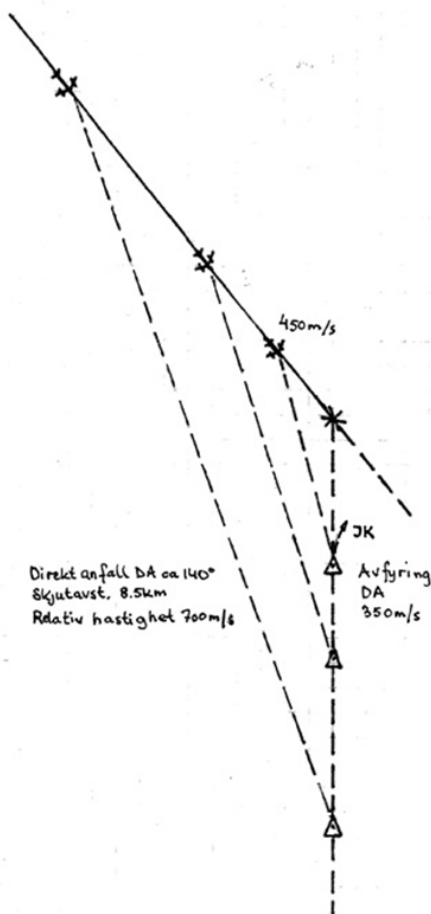
VP J35F1 med Vapenläge ALLA och med strömställare MARINF TILL / FRÅN från 1966.



VP J35F1 med Vapenläge BL i stället för ALLA och strömställare MARKINF hade utgått från slutet av 1960.

BL-valet krävde dock att RB27 var placerade i balkar under kroppen på flygplanet och RB28 i balkar under vingarna. Vid en första avfyring gick en RB27 från vänster kroppsbalk och en RB28 från höger vingbalk. För prioriterad avfyring av RB28 valdes IR vilka från början gick i dubbelskott men efter modifiering i systemet i början av 1970-talet i enkelskott.

Den fortsatta redovisningen och presentationen av det anfallet som här kommer att systemmässigt beskrivas är DA 140 grader varvid anfallet ej är lämpligt för RB28 inledningsvis, se bild nedan. Efter avfyring av RB27 kan dock ett fortsatt upprepat anfall i JK med RB28 bli aktuellt då anfallsvinkeln snabbt kan minska och bli acceptabel för RB28.



Den aktuella DA-profilen 140 grader fram till Avfyring samt övergång till Jaktkurva JK.

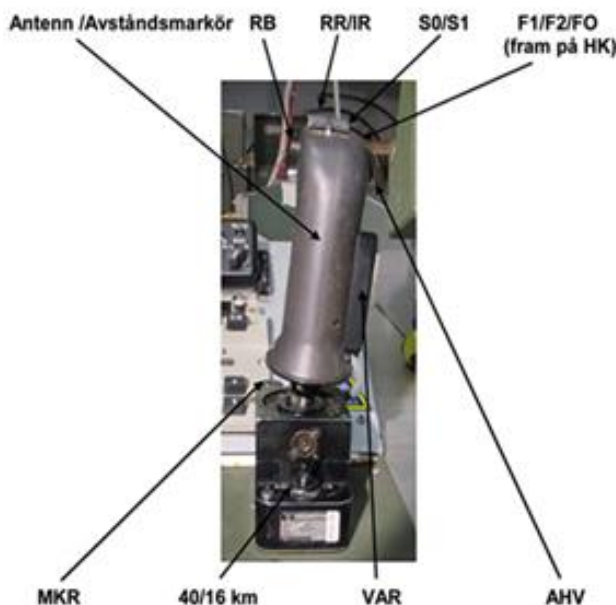
I det fall att RrJAL konstaterat att målet fällde remsstörning, eller att det kunde befaras senare i anfallet valdes, som tidigare nämnts på sid 67 första stycket, alltid anfallsriktning 180gr vid bekämpning med RB27 för att minimera risken för att störningen skulle ha så liten verkan som möjligt mot robotens verkanssystem om dess följesystem låste över på remsstörningen. Kommandon som eventuellt sändes av RrJAL var FRAM och REMSOR eller omvänt.

Skede MÅLSPANING (STRIL) Skede II

Skedets starttidpunkt meddelades via styrdatameddelandet från RrJAL vid cirka 40 kilometer till målet. I förarkabinen indikerades skedesväxlingen med ljudton i piloternas hörtelefon för att uppmärksamma denne på detta samt i datameddelandet med att *Målavståndet* på AHK-indikatorn skalades om 10 gånger till att visa maximalt 40 kilometer.

I detta läge kan IR-spanaren redan indikerat målet och visat detta på PS-01/011 indikator beroende på hur kraftigt målets IR-strålning var.

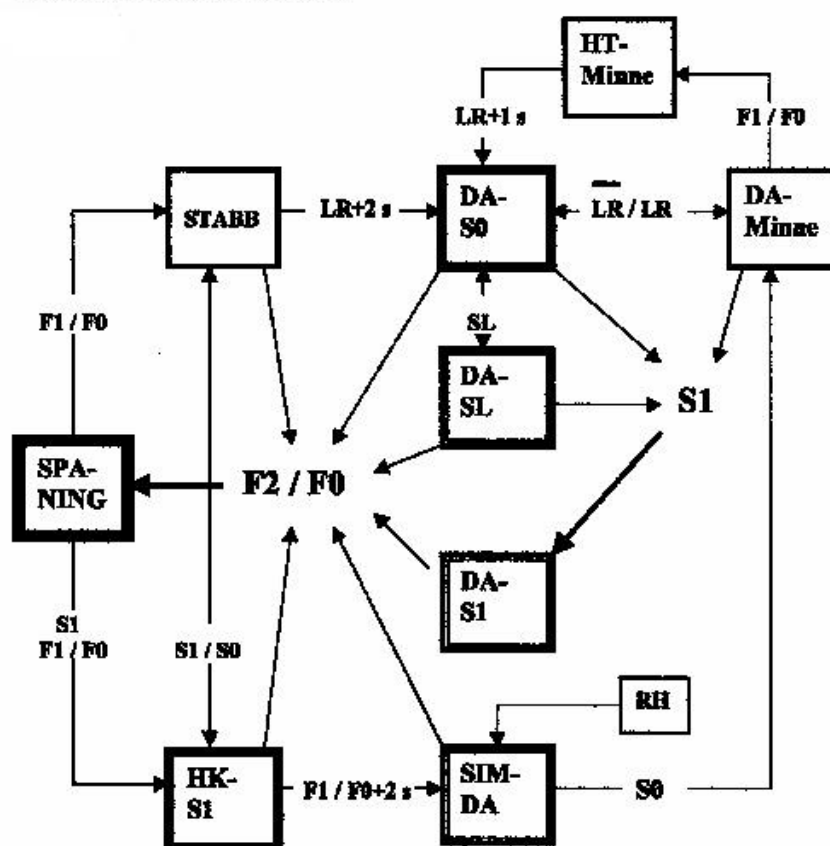
PS-01/011 manöverorgan på HK hade en central roll i hur radarn manövrerades i sina så kallade *Moder*. Dessa hade både stationär och tidsbegränsade tillstånd. De stationära utgjorde lägen för vapenleverans mot målen beroende på bland annat störningspåverkan från målet eller annan eller ingen inverkan, det vill säga störfri miljö. Manöverorgan på HK för inkoppling de olika *Moderna* var omkopplaren F0-F1-F2 för målföljning generellt, RR-IR för val av radarantenn eller IR målsökare som målföljare samt S0-S1 för val av följdning på måleko eller Brus- eller bärvågs CW-störning.



PS-01/011 Handkontroll med text.

För att åskådliggöra samansättningen av radarns olika *Moder* skapades, liksom för Jaktprofilen ovan ett pedagogisk *Mod-schema* vilket visade hur radarn arbetade i stationära *Moder* med olika förkortade benämningar. Mellan blocken visade övergångspilar med inlagd text om villkoren som styrde olika förändringar. Dessa utfördes nästan uteslutande från HK med omkopplare F0-F1-F2 och S0-S1. Endast villkoret Låsräla LR från radarns följelogik var undantag. Detta schema exponerades i piloternas och flygteknikernas Beskrivningar av flygplanets Beväpningssystem för att ge en samstämmig uppfattning av hur det fungerade under flygning och vid test på marken och var till hjälp vid eventuella rapporterade felyttringar och efterföljande fellokalisering. För piloterna var detta schema inlärt i detalj för att knappologin skall genomföras optimalt i alla uppkomna taktiska lägen vid flygning.

PS01 MOD-SCHEMA



Det ena tidsbegränsande tillståndet initierades från *Moden* SPANING via en gyrostabiliserad *Mod* STABB, där antennen tidigare riktats till bästa måleko och sedan automatiskt när *Stroben* manövrerats till Måleko och sammanföll, växlar radarns *LR* läge och efter 2 sekunder var *DA*-beräkning klar i radarsiktet och den stationära *Moden* *DA-S0* permanentades. Detta var normalfallet för optimal siktesberäkning av skjutfallet.

Det andra tidsbegränsande tillståndet uppkom när antennföljning etablerats på *Brusstörning* i *Moden* *HK-S1* eller vidare med simulerad avståndslåsning efter 2 sekunder till simulerad *DA*-beräkning i den stationära *Moden* *SIM-DA*. Övriga stationära *moder* var den automatiska *Moden* *Störlarm* *DA-SL* samt den manuellt valda *Moden* *DA-S1* under vilka avståndssystemet hade minnesgång och antennen följde på brusstörningen. Övriga omkopplare och reglage på *HK* hade betydelse för radarns allmänna tillstånd och har tidigare berörts och även senare när behov uppstod.

Anm. I de Moder som har fet ram kunde robotarna avfyras dock med olika inriktningskvalitet. Bästa läget är *DA-S0* där radarn och siktet har bästa indata. I övriga *moder* är avståndssystemet i minnesgång eller manuell styrning och det beror en del på handhavandet av detta om bra inriktningskvalitet kan fås.

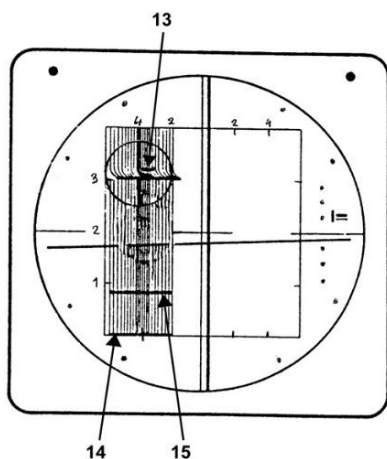
Piloterna startade nu radarsändaren **Rr-sänd** med omkopplare *RADAR* i läge *SÄND* på *VP* och ställer mottagarens Manuella Känslighetsreglering *MKR* i optimalt läge på *HK*. Radarn spanade i valt sidprogram, *BRED* eller *SMAL*, det senare centrumorienterat till Sidvinkelmarkören *SVM* och horisontrefererat i höjd och med *AHV* på *HK* styrbart höjdprogram med referens till *DLC*- och *DLH*-markörerna. *PS-01/011* Indikatorn visade på Spinnbandet *SB* mätavståndet nedifrån, 0 kilometer och uppåt till 40 kilometer med logisk avståndspresentation av måleko. Beroende på flyghöjd eller om ej höjdunderläge kunde nyttjas eller väder, moln eller eventuell om brusstörning från målet så kallad egenstörning *ES* förelåg valdes Linjär *LIN*

eller Logaritmisk LOG mottagarförstärkning. LOG valdes alltid på lägre höjder än 5000 meter för att bättre kunna urskilja målekon från mark- eller vattenreflektioner, clutter.

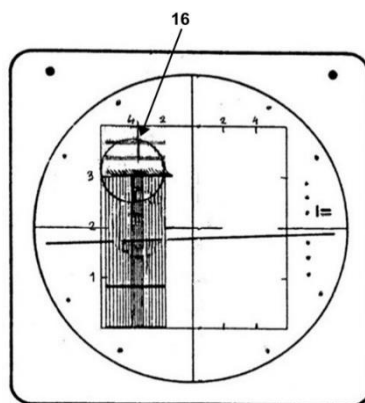
Under skedet använde RrJAL i viss mån samma urval av Kommando som under Anflygningsskedet. Tillkommande sådana kunde vara FLERA MÅL, JAKT, BRANT, BRYT eller VARNING.

Piloterna avvaktade uppdykande radarmåleko på radarindikatorn, företrädesvis inom DLC. Fanns IR-målsindikering visade detta rätt sid- och höjdvinkelinställning av PS-01/011 antenn.

När målekot uppträder på PS-01/011 Indikator justerades, genom manöver på HK antennis sökprogram symmetriskt över målekot i sidled och i höjded till maximal styrka på målekot varefter *Stroben* med avståndsreglaget förs till ett något kortare avstånd än målekot.



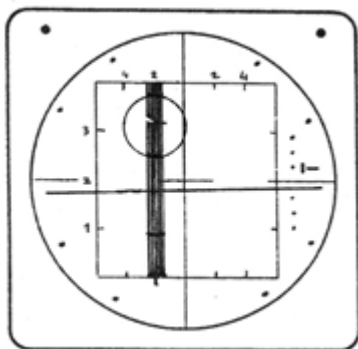
- 13. Måleko på ca 32 km
- 14. Nolleko
- 15. Höjdeko på flyghöjd ca 9 km
- 16. IR-spanarens målsignal



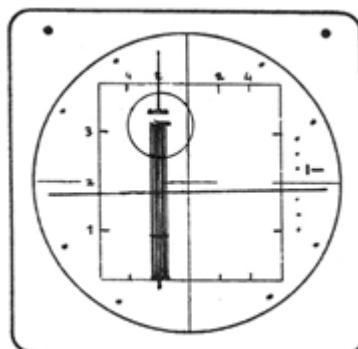
PS-01/011 Indikator i spaning
40 grader i B-scop, 40
kilometer mätområde valt
och sändaren igång.

PS-01/011 indikator i
spaning 40 gr med IR-
signal och 2-linjers
sökprogram valt.

När målekostyrkan anses tillräcklig stoppar piloterna antennisvepet med manöver F1 på F-omkopplaren på HK samt finjusterar den positionsstyrda antennen och IR-spanaren med sid- och höjdreqlagen på HK till maximal styrka på respektive måleko.



PS-01/11 Indikator vid positionsstyrning i B-
scop, RR valt.



PS-01/011 Indikator vid positionsstyrning i
B-scop, IR valt.

Har IR-koppling beordras med RR/IR-omkopplaren i IR på HK och tillräcklig IR-signal fanns, beordrade piloten IR-följning med manöver F0 på F-omkopplaren på HK varvid IR-målsökare startar följdning på målet i höjd och sida och radarns antenn slavades till IR-

målsökaren. Åtgärden förbereder även PS-01/011 för avståndslåsning och när *Målekot*, som rörde sig mot kortare avstånd med den närmandehastighet som anfallsprofilen gav, cirka 700 meter / sekund i detta fall och *Stroben* sammanfaller växlade *LR* läge i radarn och startar avståndslåsning med urval på målekots fram- eller bakkant beroende på val FRAM / BAK på RP.

Om IR-spanaren inte var aktiverad, RR/IR-omkopplaren på HK i RR blir PS-01/011 antenn gyrostabiliserad i rymden vid F0 och kunde ej påverkas men genom F0-manövern gav även låsorder till radarn varvid avstånds- och antennenföljningen startar när *LR* växlade läge. Piloten för omedelbart efter F0-manövern avståndsreglaget till sitt mittre snäppläge för att förbereda för Hastighetstillskott HT vid eventuellt senare måltappt.

Detta indikeras av PS-01/011 Indikator omedelbart övergår till en taktisk presentation F-scop, där initialt S-7B3/31 börjar beräkna anfallsdata och presenterar en *Anflygningsvinkel* AV, en symbol som visar målets bana till kollision med det egna flygplanet i centrum på indikatorn och dess längd utgjorde en beräkning av *målets* hastighet i meter / sekund. Symbolen *DLH* försvinner också samt parkeras Korsvisarens Sidvisaren utom synhåll. Höjdisaren är sedan tidigare redan parkerad utom synhåll.

Inlåsningsen sker i ett insvängningsförlopp med minskande följningsauktoritet för antenn- och avståndsföljningen i två steg under 2 sekunder varefter inbyggda accelerationsbegränsningar inkopplades i följesystemen i förebyggande syfte gentemot bland annat elektronisk egenstörning ES från *målet*.

Skedet avslutades således när IR-spanarens målsökare eller radarns avstånds- och antennenföljesystem etablerats och lämnade stabila måldata i avstånd, sida och höjd till radarsiktet och piloterna själva tog över "ledningen" från RrJAL i Lfc.

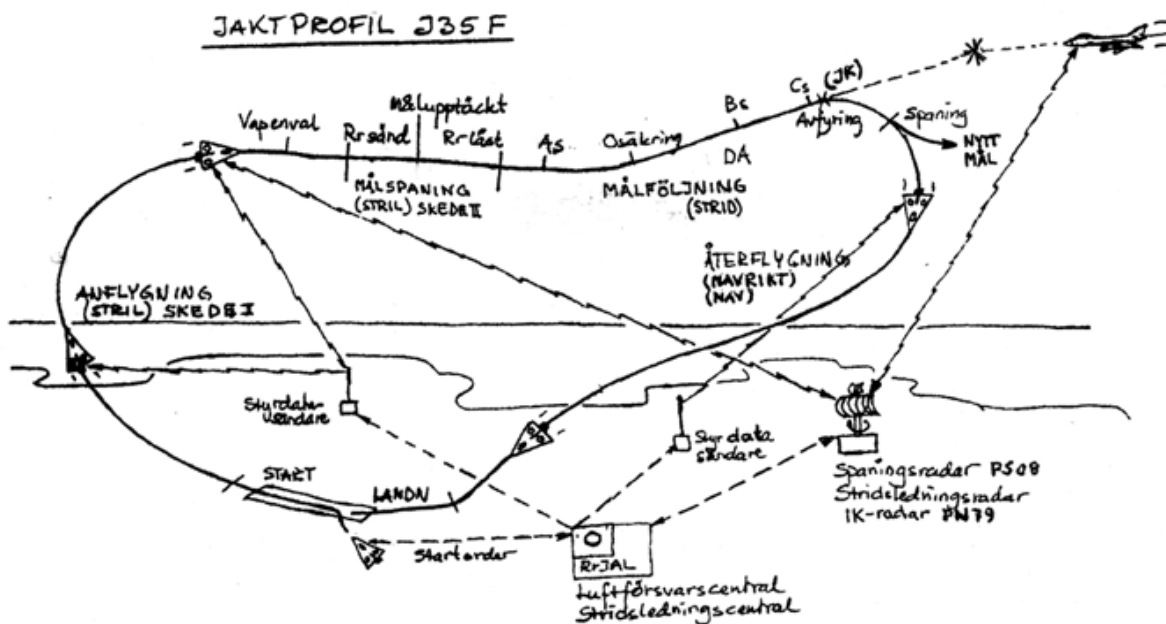
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID) med System J35F.

Detta skede inleddes när radarn etablerat **Rr-lås** och PS-01/011 Indikator visar full taktiska presentationen, F-scop i *Moden* DA-S0. I detta läge växlades styrningen av FRAM-BAK till PS-01/011 och RB27 från RP till att utföras av S-7B3/31 med funktionen BAK-AUT.

Tekniskt inkopplades skedet automatiskt från PS-01/011 till DC-2 när radarn inledde sitt låsförfarande men kunde även väljas manuellt på PN ML till läge STRID. I båda fallen parkerades Styrindikatorns Sid- och Höjdisare utom synhåll för att inte störa presentationen på indikatorn under anfallets slutskede.

Under skedet sände STRIL fortlöpande mål- och styrintformation till flygplanet i händelse av om radarn skulle tappa *målekot* eller utsättas för elektronisk störning. RrJAL kunde även sända ett fåtal kommandon vilka enbart hade varnande och / eller stöttande syfte.

Om målekot försvann eller blev för svagt växlade *LR*-läge och avståndsföljningen upphörde och *Stroben* gick i Minnesgång MI samt rymdstabiliserades antennen. Härvid försvann AV, SC och RC på radarns indikator och *DLH* återkom. Återkom *målekot* på nytt inom 3 sekunder som utgjorde systemets minnestid med tillräcklig styrka och inom avståndssystemets låslucka växlade *LR* läge igen och full låsning etablerades. Om detta inte skedde kunde piloterna ge *Stroben* Hastighetstillskott HT till *målekot* genom manöver F1-F0 på HK samt föra avståndsreglaget ur nollläget mot *målekot*. När *strob* och *måleko* sammanföll skedde låsning igen enligt ovan. Hann *målekot* avvika ur SB under minnesgången måste piloten börja om hela inlåsningsförfarandet via *Moden* SPANING genom manöver F2-F0 på HK.



**Jaktprofil System J35F kompletterat med skedena MÅLFÖLJNING,
ÅTERFLYGNING och LANDNING.**

Om PS-01/011 utsattes för avsiktlig störning under hela skedet kunde radarn själv i viss mån vara resistent mot dessa med inbyggda filter vilket i första hand gällde passiv störning från målet när det fällde radarreflekterande remsor. Men vissa typer, speciellt elektronisk störning, som från slutet av 1960- och början av 1970-talet, när svenska störutrustningar utvecklades för övningsändamål och hängdes på speciella målflygplan av typ J32E krävde ett mer eller mindre stort engagemang av piloterna att med handgrepp på HK försöka avsluta ett anfall med blandat resultat avseende träffsannolikhet för robotarna.

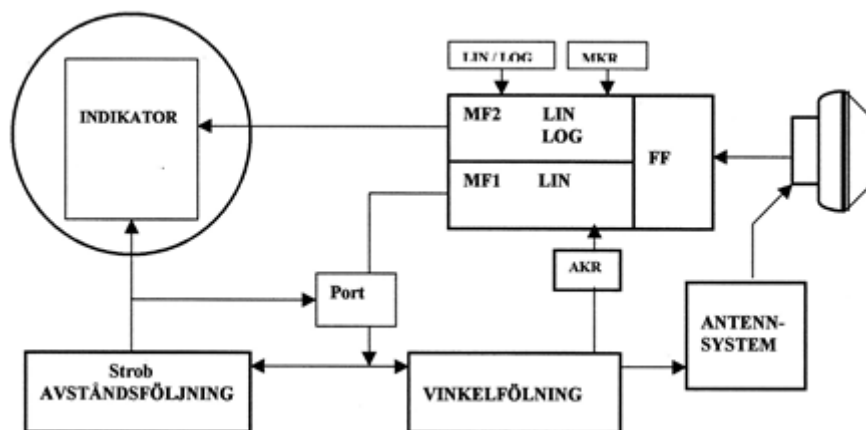
Förändringar i PS-01/011 vid påverkan av elektronisk störning.

I början av 1980-talet infördes dock modifieringar i radarn som lindrade verkan av dessa störningar avsevärt. Flygplan J35F tekniska förändringar i dess beväpningssystem och dess olika nya taktiska fördelar beskrivits relativt kortfattat i bilaga nedan.

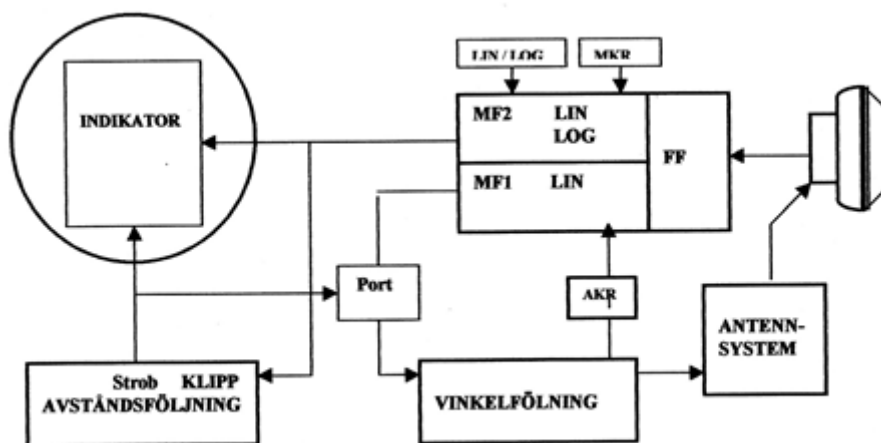
Bilaga 1: Radar PS01/011, Prestandahöjande åtgärder.

De två mest betydande funktionsändringen i modifieringarna ovan syns ej i de förändringar som det nya *Mod-schema* för radarn nedan visar utan har enbart signalbehandlingskaraktär. Men ändå är de så bra och enkla och avgörande för den framtida funktionen gentemot elektronisk störning från mål som kunde medföra sådana.

Genom att koppla mottagarens förstärkarutgång MF2 video 2 som gick till radarindikatorn, också till Avståndsföljningen i stället för den tidigare Automatiskt Förstärkningsreglerade AKR MF1 video 1 när framkantsföljning FRAM valts på RP, se schemor nedan, påverkades inte systemet av elektroniskt avhakande störpulser mot längre avstånd från målets störsändare. Som bonuseffekt erhöles även mindre påverkan av mark- och sjö-clotter vilket ökade möjligheten till radarföljning på betydligt lägre höjder.



Bilden visar att signalen från MF2 går enbart till radarindikatorn.



Bilden visar att signalen från MF2 också går till avståndssystemet och klipps i stället för regleras ned.

Genom att införa ett enkelt Pulsdon som bryter och sluter strömmen till antennmatarens spinnmotor i lämpliga tidsintervaller försvårades störutrustningens mottagare avsevärt att mäta in jaktradarnas lobrotationsfrekvens vilket innebar att antennföljningssystemet påverkades minimalt vid försök att störa från målet.

För att beskriva kortfattat vad förändringarna innebar i övrigt så är det förändrade *Mod-schemat*, se text och schema nedan, det bästa sättet, framför allt vid jämförelse med det ursprungliga för Radar PS-01 som visats ovan. Förändringarna påverkade i huvudsak PS-01/011 logiksystem och i något fall indirekt radarsiktet.

* **För att snabba upp** att ge Stroben Hastighetstillskott HT vid tappt av målekt kopplades detta om så att så fort LR föll till *Moden* DA-Minne, initierades HT och piloterna behövde inte göra den extra manövern F1-F0 för att göra detta. Villkoret för detta benämndes nu *Automatiskt Hastighetstillskott* HTA.

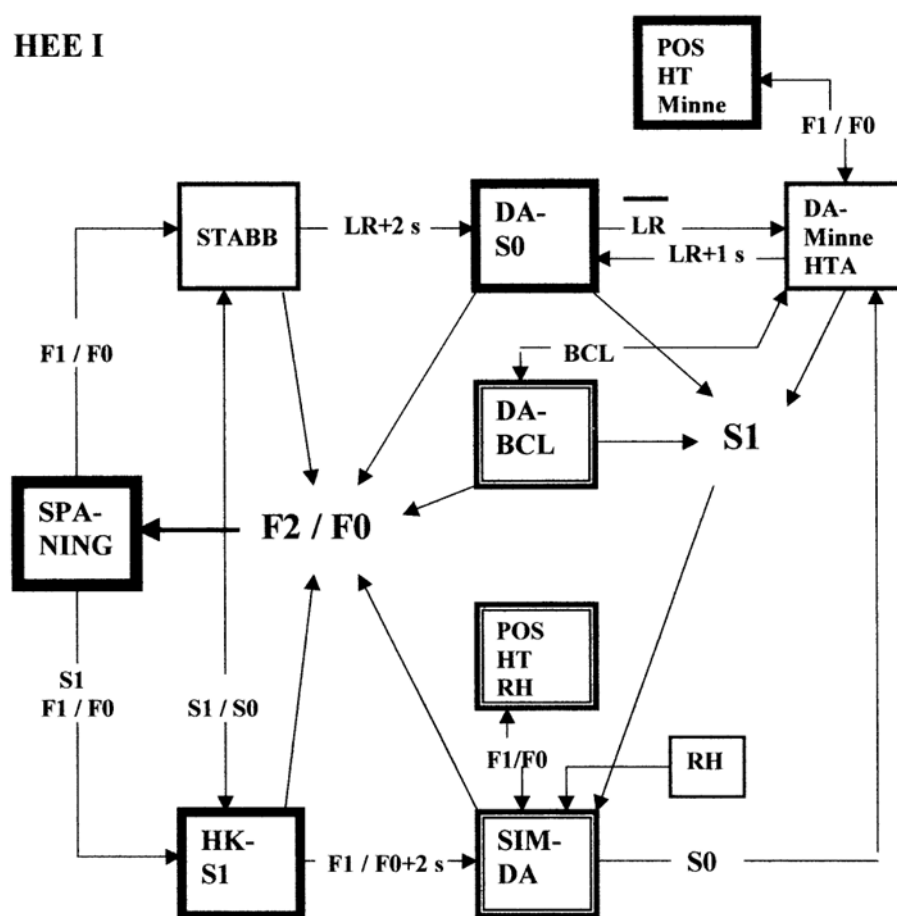
* **Åtgärden HTA öppnade** nu också möjlighet till att nyttja manövern F1 för antennstyrning om målet hunnit ur radarloben vid tappt av *målekt* eller vid skifte av måleko vilket tidigare måste göras via *Moden* SPANING som var både tidsödande upp till 5 sekunder och påverkade inlåsningförloppet negativt. Genom denna ändring och att koppla bort en funktion som rollade bort antennens höjdfel vid höjdunderläget till målet var systemet kvar i *Moden* DA-

minne och antennen alltid refererad till horisonten tog en ny inlåsning bara 1–2 sekunder. Moden benämndes POS HT Minne och hade arbetsnamnet F1-KORR under utprovnigen.

Det ursprungliga störlarmssystemet i Moden DA-SL fungerade mycket bristfälligt och reagerade bland annat inte för Brus- eller Bärstågs CW-störning varför det inte hade den avlastande funktionen som piloten behövde speciellt när störningen var intermittent, utan måste själv hela tiden växla mellan störföljning eller på måleko med manöver S1-S0. Genom att flytta insignalen till larmkretsarna från AKR-systemet till mottagarens MF2 utgång, kallad Diodström erhöles en säker detektering av Brus- eller CW-störning i förhållande till andra olika dito och piloterna befriades från manövern S1 som nu skedde automatiskt. Moden döptes om till DA-BCL (Brus CW Larm). Dess inkoppling krävde också att eventuell avståndsföljning skulle ha företräde, LR inte fallit, vilket kunde hända på kortare avstånd och kraftigt måleko eller vid kraftigt vinkelstörande Brus där måleko kunde skönjas genom störningen på betydligt längre avstånd.

PS01 MOD-SCHEMA

HEE I



Anfall med RB27 och/eller RB28

När radarföljningen gav reella och noggranna målrörelsedata startade S-7B3/31 DA-beräkningen vilket grundade sig på vilka robottyper som var hängda samt piloternas vapenval, RR vid RB27, ALLA, eller senare BL vid RB27 och RB28 och IR vid RB28. Sikteskalkylatorns beräkningar presenterade på PS-01/011 Indikator de nödvändiga styrmedlen för DA. De bestod i huvudsak av en *Styrcirkel* SC, som vid avvikelse från en *Referenscirkel* RC i centrum på indikatorn visade riktningsfelet i sida och höjd till Avfyringspunkten samt en *Tids-cirkel* TC vars storleken angav tid kvar till densamma. Som ytterligare hjälpmedel

presenterades AV enligt tidigare presentation och *Relativa hastigheten RH* till målet som en lucka i TC. Anfallet genomlöpte successivt med maximal storlek på TC minskande med en sekund / sekund och med flera nedräknande tidsekvenser för att automatiskt styra så att olika *Prepareringar* och *Radarslavningar* skulle genomföras till vald(a) robot(ar) före avfyring.

I ett tidigare läge, dock senast vid denna tidpunkt hade piloterna, med Spaktangenten ST på SS Styrspaken kopplat ned SA för fortsatt flygning med grundstyrsystemet.

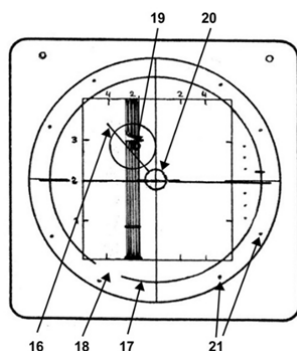


SS med manöverorgan och de olika strömställarna.

A-preparering A-prep initierade av A-signal **As** från S-7B3/31 till dess Robot RB-programdon cirka 30 sekunder före beräknad avfyringstidpunkt eller genom manöver **Osäkring** på Styrspaken SS. TC började då minska sin storlek successivt på PS-01/011 indikator. RB-programdonet styrde sedan alla tidsangivelser under resten av anfallet. Minsta A-prepareringstid vid radarföljning var 9 sekunder. Siktets Robot RB-kraftomkopplare lämnar under denna tid förhöjd glödspänning i 9 sekunder och därefter normal glödspänning till samtliga elektronrör i RB27 och RB28. Rören utgjordes av typen subminiatur för sin storleks skull och fanns med i alla förstärkare i olika system i robotarna.

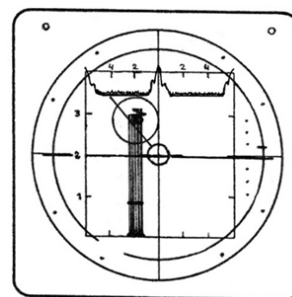
Vid införande av enkelskott IR från 1970 för visuell inriktning av RB28 minskade minsta A-prep-tid till 3 sekunder för RB28 genom införande av en sekvens för låg glödspänning i 15 sekunder efter det noshjulet fjädrat ut vid infällningen. Den sekvensen måste genomlöpas innan A-prep kunde starta.

PS-01/011 sändare och RB27 mottagare genomför Grovslavning till den av markpersonal förvald RB-frekvensen på omkopplare för A, B, C, D och E på Frekvenshållningsenheten.



- 16. Anflygningsvinkel AV DA 140 gr
- 17. Tidcirkel TC till avfyringstidpunkt
- 18. Relativ hastighet RH, här klockan 7 = 700 m/s
- 19. Styrckikel SC ingår i Styrpresentation SP
- 20. Referenscirkel RC ingår i Styrpresentation SP
- 21. Raster för RH enligt klockan, här klockan 5

PS-01/011 indikator vid F-scop vid As, (A-prep). RR på HK vald. SC indikerar styrfel och RC före HISS.



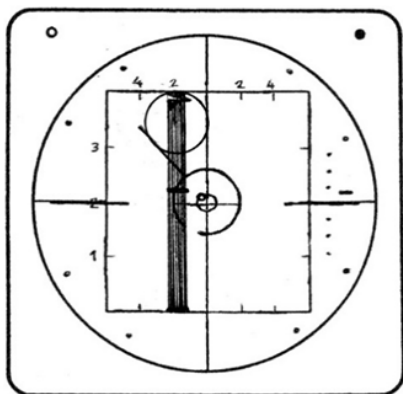
PS-01/011 indikator vid F-scop vid As, (A-prep). IR På HK vald.

Indikering gavs om Osäkring ej gjorts vid As på lampor i övre synfältet på radarindikatorn, grön lampa för As och röd för Icke Osäkrat. Denne senare slocknade vid Osäkring på SS. Hela A-prep-tiden måste genomlöpas före start av nästa prepareringssekvens. Under anfallet fram till nästa preparering minskar RC till halva storleken vid målavstånd 30 gånger relativa hastigheten i meter / sekund. Signalvillkoret beräknades i siktet och benämndes HISS och skedde i detta anfall cirka 21 kilometer till målet och informerade piloterna att börja stiga mot detsamma.

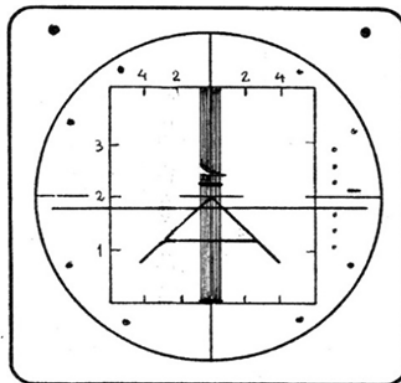
B-preparering B-prep initierades till RB-programdonet av B-signal **Bs** från siktet 10 sekunder före beräknad avfyringstidpunkt. På PS-01/011 Indikator var då TC lika stor som DLC samt KH delade sig, dels som indikering på B-prep startat och dels för att mindre störa inriktningen med SC mot RC under anfallets slutskede. Minsta B-prepareringstid var alltid minst 6 sekunder vid radarmålföljning. Vidare låste S-7B3/31 också robotvalet till efter **Avfyring** eller till det att systemet **Säkrades** innan dess. Vid B-preparering aktiverades även valda robotars batterier för egen kraftförsörjning med villkoret INRE KRAFT.

I RB27 startade finavstämningen av dess blandare för rätt mottagarfrekvens gentemot radarns sändare, samt avståndsslavningen till radarns *Strob*-läge. Referens för frekvensslavningen utgjordes av en *kavitet* i Frekvenshållningsenheten för vald RB-frekvensen. I fredstid inställdes dessa som vid grovslavningen ovan men skapades rent mekaniskt med ett vred med läget F inställd i alla flygplan i fred. I en krigssituation valdes något av lägena A, B, C, D och E. Båda slavningarna tog normalt cirka 2 sekunder. I RB 28 aktiverades robotens kylsystem till cirka -180 grader för dess MS:s IR-detektor vilket minskade dess egenbrus till ett minimum. I båda robottyperna startade RB-programdonet även målsökarslavningen med 10 grader / sekund för styrning till PS-01/011 antennläge.

Dessa åtgärder var irreversibla och IR-kylningen i RB28 var slut efter 60 sekunder. Batteriet däremot hade full kapacitet i 120 sekunder varför RB27 kunde utnyttjas under längre prepareringstid eller genom att säkra systemet sparas i mer än 1 timme i obelastat tillstånd. I PS-01/011 blockerades även återgång till spaningsläge till 30 sekunder efter avfyring av RB27 för att säkerställa belysningen av målet under robotgångtiden. Hela B-prepareringen måste genomföras före start av C-preparering.



PS-01/011 Indikator i F-scop vid Bs, (B-prep).
Styrfelet är eliminerat, SC ini RC och
mätområde 16 kilometer valt.



**PS-01/011 Indikator i F-scop vid ABR när B-
preptiden passerat 56 sekunder och AVF ej
gjorts.**

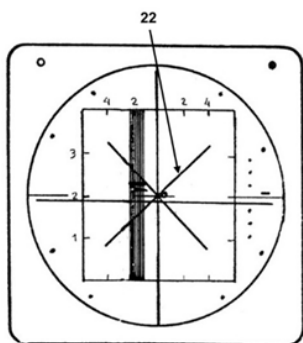
Om B-prepareringstiden av någon anledning förlängdes, genom att målet gjorde undanmanövrer UMAN eller inverkan av elektronisk avståndsavhakning från ES på målet mot radarn, och drog ut på tiden mer än 56 sekunder, avbröt radarsiktet anfallet med villkoret ABR. Härvid låstes systemet och förhindra avfyring eftersom RB28 kylsystem skulle vara förbrukad efter cirka 60 sekunder. Tillståndet presenterades på radarns indikator med att visa ett **A**. Även RB27, om den var vald och B-preparerad röntes samma öde men kunde återväljs med manövrer FÖLJN på VP och tillbaka till RR på grund av dess batteritid bara förbrukats till hälften enligt ovan.

Vid införande av enkelskott IR (RB28) från 1970 minskade minsta B-prepareringstid till 3 sekunder i RB-programdonet för RB28 genom att både robotbatteriet och kylningen av MS i roboten var klar inom 1 sekund och ingen målsökarlavning behövde genomföras eftersom radarn ej användes vid visuellt anfall och målsökaren pekade rakt fram.

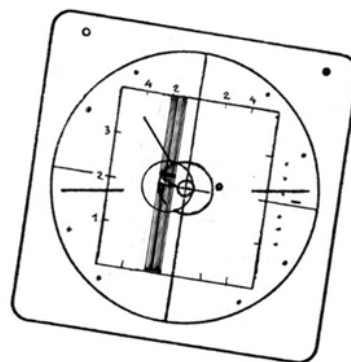
C-preparering C-prep initierades av C-signal **Cs** från siktet 1,25 sek före **Avfyring** när samtidig avfyringsmanöver gjordes på SS. Härvid startade RB-programdonet avfyringssekvensen mot **F** med *Parameterberäkning* PAB i siktets RB-parameterberäknare av de olika följe- och styrautoriteterna i vald(a) robot(ar) för det aktuella flygfallet. Dessa måste genomföras före nästa sekvens.

F-preparering initieras av signalen *Parameterberäkningen klar* PABKLAR i S-7B3/31 vilket medförde att RB-programdonets Intervallometer tillät avfyringssekvensen fortsätta och avslutas inom 0,5 sekunder med att i tur och ordning *Parametrarna ställs* PASTÄLL ut med sina digitala värden från radarsiktet och att sedan *Parametrarna sprängs* PASPR och blir irreversibla i robotens avionik. Vidare osäkras robotarnas stridsdel samt utlöses dess hydraulkraftsäkring. För RB27 inställs även robotens fram- eller bakkantföljning som var lik radarns dito samt om eventuell ZON-rörsfördröjning skulle aktiveras beroende på anfallgeometrin FRAM eller BAK. Sekvensen avslutas med att tändsignal TÄND går ut från RB-programdonet och samtida villkor från avfyringsknappen på SS via robotbalken till vald(a) robotar som tänder krutmotorn som brinner i 1,3 sekunder i RB28 och 2,0 sekunder i RB27.

En viss precision krävdes i siktesberäkningarna i slutfasen varför robotarna måste avfyras vid rätt tillfälle för att optimal träffsannolikhet skulle kunna erhållas för bekämpning av målet. Avfyringssignal till robotarna gick därför automatiskt när piloterna höll avfyringsknappen intryckt och **Cs** från radarsiktet initierades.



22. Avfyringsindikering.



PS-01/011 indikator F-scop efter C-prep vid F-prep, det vill säga avfyring.

PS-01/011 Indikator F-scop JK-koppling i andra anfall. SC går ut till höger, piloten börjar rolla höger och B-preparering utförd, lucka i KH.

Avfyringsfasen avslutades med att Styr- och Tidscirkeln på radarindikatorn ersattes av ett Kryss samt luckan i KH utfylldes varefter, med 0,5 sekunders fördröjning krysset försvann och radarsiktet började beräkna för ett upprepat andra anfall i *Jaktkurva JK*. Härvid utförde S-B3/31 RB-kraftomkopplare automatiskt nytt vapenval beroende på vad robottyp som fanns kvar i lasten samt gick över i JK-koppling. Presentationen på radarns indikator utgjordes av att SC visade avvikelser från rätt riktpunkt och TC vidgade sig och visade tid kvar till kollision med målet. I JK var hela tiden alla skjutvillkor uppfyllda och avfyring kunde när som helst ske om ny B-prep initierats på SS och prepareringstiden genomflutit. Härvid måste dock piloterna väga in om ett upprepat andra anfall syntes möjligt om bedömt nyvalda robotars målsökare kunde fånga målet eller att inte inre skjutgränsen för RB flygförmåga inte passerats.

Vid avfyringen låste S-7B31 vid val av RB27, målföljningen för PS-011 i 30 sekunder för att säkerställa att RB27 fick reflekterad måleffekt för sin följning under dess flygtid till målet.

Vid val RR- eller IR erhöles alltid dubbelskott RB27 eller RB28 och vid val ALLA dubbelskott RB27 följt av dubbelskott RB28 i en följd. När vapenval ALLA ersattes med BL i slutet av 1960-talet avfyra först en kroppshängd RB27 tillsammans med en vinghängd RB 28 i en följd. Fanns kroppshängd RB27 och vinghängd RB28 kvar i vapenlasten avfyra dessa i en följd vid upprepat eller förnyat anfall vid val BL.

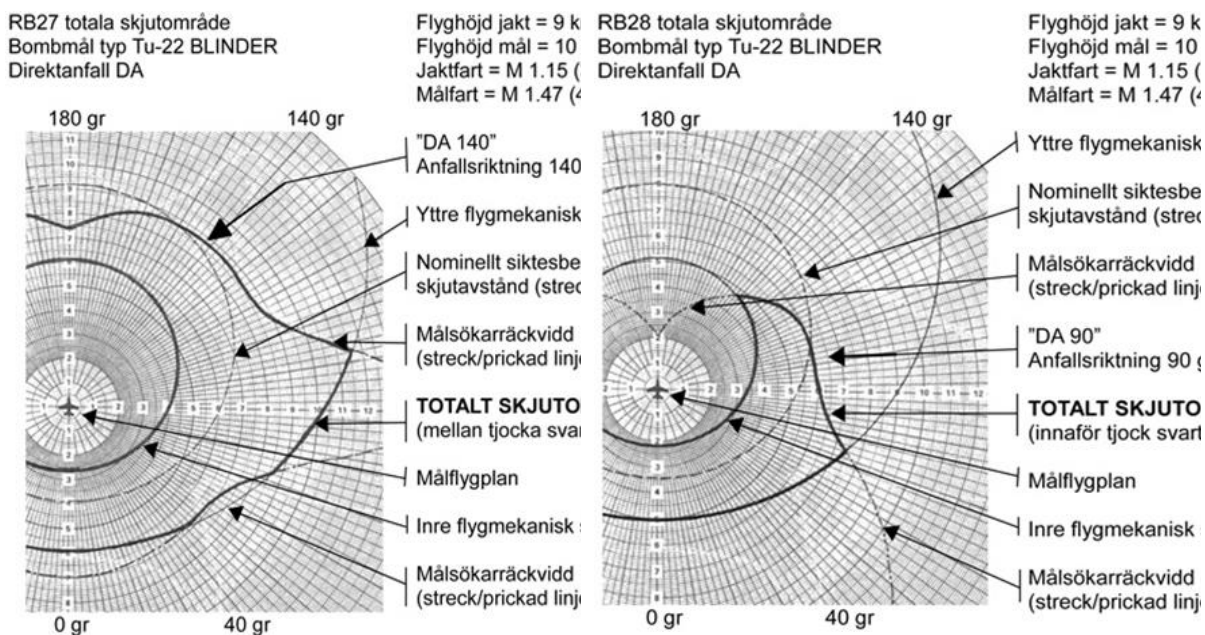
Avfyringspunkten i tid sett i DA var så beräknad i sikte S-7B3/B31 att RB27 och RB28 skulle lämna flygplanet mitt mellan yttre och inre skjutgränsen för det aktuella flygfallet. Här för presenterades inte dessa gränser. Därmed blev också inriktningsfelet, avläst på SC inte så kritiskt, förutsatt att målet gick på rak bana till träff. Vid mer eller mindre styrfel fanns då utrymme för roboten att ändå hinna svänga in till rätt bana i sin syftbäringskurs. Om målet däremot avvek i kurs med undanmanöver UMAN under robotens gångtid var marginalerna för avvikelse i inriktningen mindre för god träffsannolikhet.

Beroende på måltypens benägenhet att kunna göra undanmanöver UMAN, före eller under robotens gångtid till målet, strävade jaktpiloterna för den skull alltid efter att inte ha ett större inriktningsfel på SC än 2,5 grader vid avfyringen då TC hade minimal storlek. Undanmanövern, när den skulle sättas in och hur kraftig var dock avhängigt av olika kriterier. Där ingick som exempel, målets möjlighet att initialt identifiera jakten med hjälp av varningssystem. eller målflygplanets manöverförmåga som bomb- eller attackflygplan eller beroende på företagets art, det vill säga vikten av att nå och bekämpa det utvalda målet kontra bränsletillgång och aktionsområde

För respektive RB27 och RB28 fanns från det B3/31-systemet installerades i J35F1 och F2 framtaget speciella *Prestandahandböcker* som extra stöd vid utvärdering av användande av

robotarna. Dessa beskrev i detalj i robotarnas prestanda på olika flyghöjder avseende accelerationen efter avfyringen, topphastigheten och robotens fartretardation vid friflygningen efter det motorn brunnit ut samt robotens svängförmåga. Där beskrevs också målsökarnas räckvidder vid olika aspektvinklar mot olika typer av målflygplan, svenska som utländska. Ur denna information kunde sedan bestämmas var gränserna för robotens flygförmåga och dess målsökares möjlighet låg för att kunna styra denne till målet vid olika flygfall. Detta var ovärderlig information som löpande dryftades piloterna emellan.

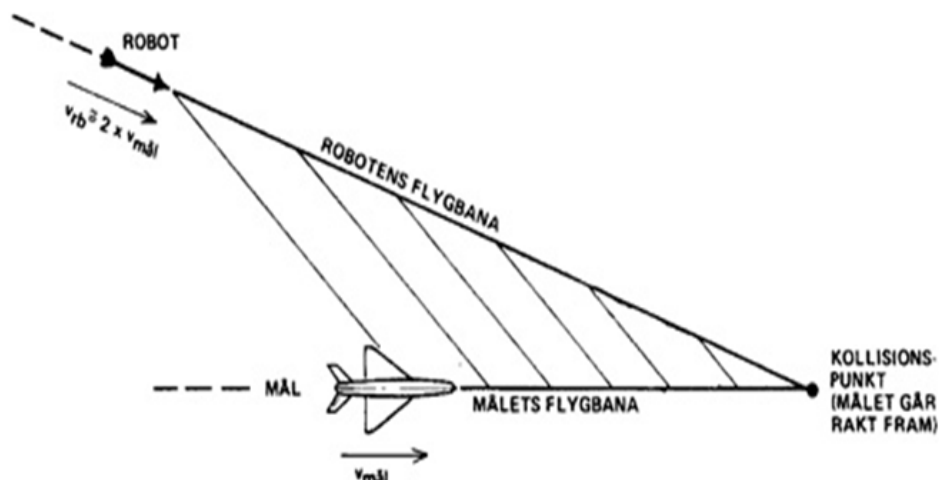
En sammanställning av data ur respektive Prestandahandbok för ett möjligt flygfall med ett typiskt sovjetiskt bombflygplan av typ Tu 22 som mål för RB27 och RB28 beskrivs i bilderna nedan.



Skjutgränser i horisontalplanet för RB27 i detta flygfall.

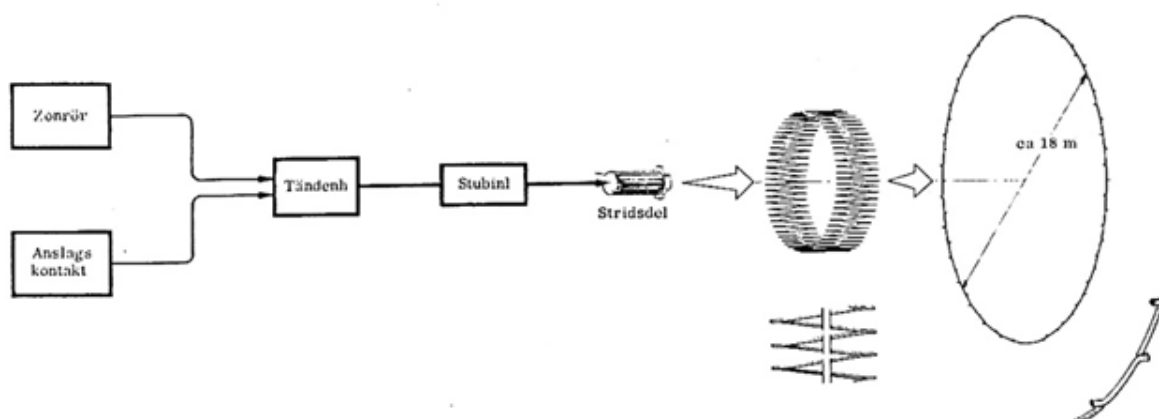
Skjutgränser i horisontalplanet för RB28 i detta flygfall.

RB27 och / eller RB28 accelererade när de lämnade flygplanet till M 3,0 inklusive flygplanets fart och styr sedan med så kallad syftbäringskurs mot en kollisionspunkt med målet.



RB27 och RB28 flygbana enligt syftbäringsprincipen.

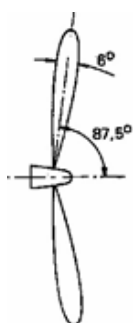
Efter cirka 6 sekunder och cirka 9 kilometers robotgångsträcka var roboten(arna) framme vid målet.



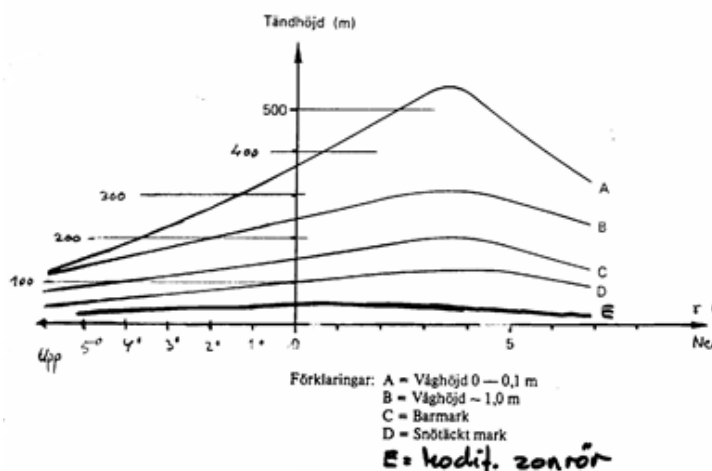
RB27 verkanssystem, princip.

Vid målet detonerade RB27 sprängladdning från signal i RB27 Radarkänsliga ZON-rörsutlösning vid nära målpassage eller vid anslag i målet. Laddningen i RB27 var extra kraftig, 6,6 kilo trotyl för att sända ut en cirkelrund zickzacklänk cirka 18 meter med 1000 meter / sekund. ZON-röret var i sig en liten radar med sändare och mottagare med rundstrålande antennsystem. En smal lob på 6 grader vinklad något framåt kände av reflektioner på metallföremål men också på marken eller vatten. Detta fenomen begränsade användandet av RB27 på lägre höjder.

När det konstaterades att PS-01/011, efter ändringarna ovan fick betydligt bättre låghöjdsprestanda togs beslut av FV-ledningen och Försvarets Materielverk FMV att uppdra till SAAB att undersöka möjligheten att modifiera RB27 ZON-rör för att minska dess känslighet gentemot underliggande terräng och vatten. Detta lyckades efter provflygning av modifierad robot och Centrala Verkstaden i Arboga, som var huvudverkstad för RB27 fick uppdrag att genomföra modifieringen på ett tillräckligt antal robotar för att täcka ett presumtivt behov vid en krigssituation under J35F och senare J35J kvarvarande operativa tid.



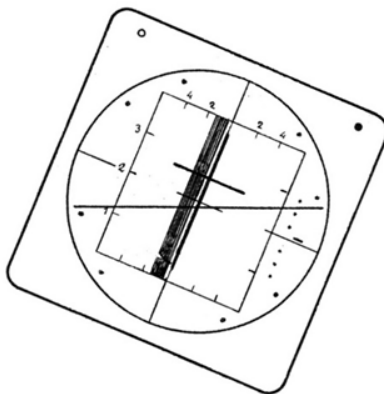
ZON-rörets utbredning.



ZON-rörets känslighet för reflektion från mark eller vatten.

Laddningen i RB28 var 1,3 kilo hexatonal och storleken väl tilltagen för robotens alltid säkra direkträff på grund av dess målsökares stora känslighet som verifierats vid flertalet provskjutningar vid provskjutplatsen i Vidsel. Den detonerade vid anslag i målet.

Kollisionsvarning kunde inträffa om vissa kriterier för denna risk förelåg. Funktionen bestämdes av avståndet och relativa hastigheten till målet. Var relativa hastigheten mindre än 160 meter / sekund inträdde villkoret KOLL vid avståndet 800 meter. Var relativa hastigheten 160 meter / sekund eller mer räknade radarsiktet för ett varningsavstånd på 5 gånger aktuella relativa hastigheten, i detta fall cirka 1800 meter.



PS-01/011 Indikator vid villkoret KOLL, avstånd 1800 m.

Anfall med RB24B och senare RB24J

Efterföljande anfall med kroppsplacerade RB24B eller med RB24J från 1979 kunde beordras av RrJAL om RB24 fanns i lasten och lämpliga mål fanns tillgängliga. Upptakten för detta skedde via styrdatameddelande från RrJAL med *Kommando*; NYTT MÅL.

Ledningsinformationen i RrJAL:s styrdatameddelanden beordrade alltså på nytt skede ANFLYGNING Skede I vilket efterföljdes av skede MÅLSPANING Skede II till utgångsläge för KA, 90 grader tvärs målbanan. Förfarandet benämndes *Kurvledning KL*.

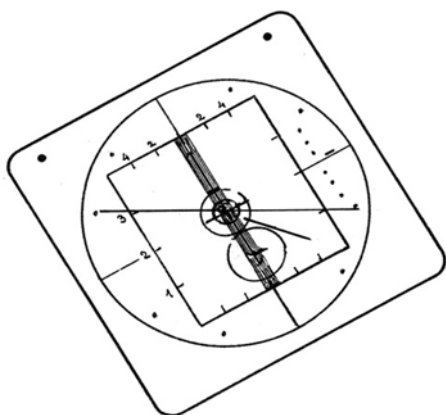
Skede MÅLFÖLJNING (STRID) inleddes sedan vid radarlåsning när radardata började sändas till siktet varvid piloterna åter övertog "ledningen".

Beräkning av Kurvanfall KA- profilen gjorde piloterna med ledning av presentationen på radarindikatorn dels med radarföljning på målet eller med B-skopsinflygning. S-7B3/31 räknade, med ledning av vapenvalet RB24 för *Hundkurve HK*-anfall och presenterade det på radarindikatorn eller i gyrosiktet.

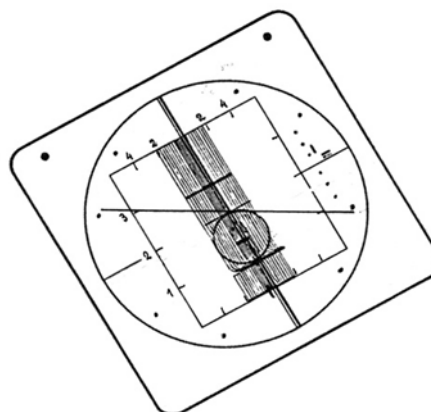
En detaljerad information om KA-profilen och inflygningen i *Hundkurva HK* samt skjutgränser och robotbana för RB24 beskrivs i J35B/D, Kapitel II, Anfall med robot RB24, sid 46.

Till skillnad från J35BD presenterade dock inte siktet skjutgränser på PS-01/011 Indikator vid radarföljning utan piloten fick använda tumregler för dessa ur minnet. Presentationen gav dock bra avstånds- och inriktningsangivelser samt tid kvar till kollision med målet vilket visades på SB, SC och TC.

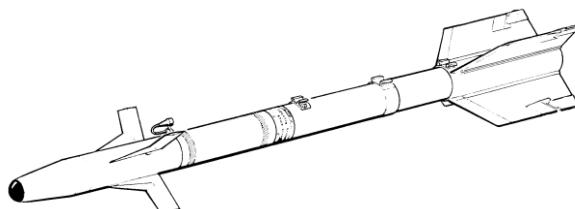
Kollisionsvarning kunde inträffa om vissa kriterier för denna risk förelåg. Funktionen bestämdes av avståndet och relativa hastigheten till målet. Kriterierna var dom samma som vid DA samt presentationen på PS-01/011 Indikator ovan.



PS-01/011 Indikator vid F-scop i HK.



PS-01/011 indikator vid B-scopsinflygning i HK.



Jaktrobot Sidewinder RB24J från 1977.

Från 1977 ersattes RB24B med RB24J som var en modifierad och uppdaterad variant av Sidewinder-robotfamiljen. Ytterligare information om denna finns i J35B/D, kapitel II, Anfall med robot RB24, sid 50–51.

Problemet med inriktningen på grund av RB24J snävare MS-öppningsvinkel avhjälpes dock i J35F med att den så kallad *aimpoint*, ett fast rött riktmärke modifierades in i sikteshuvudet och uppspeglades för piloterna i ordinarie reflexglas. En ofullständighet uppdagades dock ganska snart efter införandet. När kraftig sol vid vissa flyglägen föll in i gyrosiktet rakt uppifrån återreflekterades detta kraftigt av den nya invändiga spegeln och nedmålade hela yttre reflexglaset fullständigt. Ingen inre åtgärd företogs i sikteshuvudet utan fenomenet avhjälpes med att en speciell tillverkad plåt monterades ovanpå i ordinarie kamerastöd och som skärmade av infallande solljus.

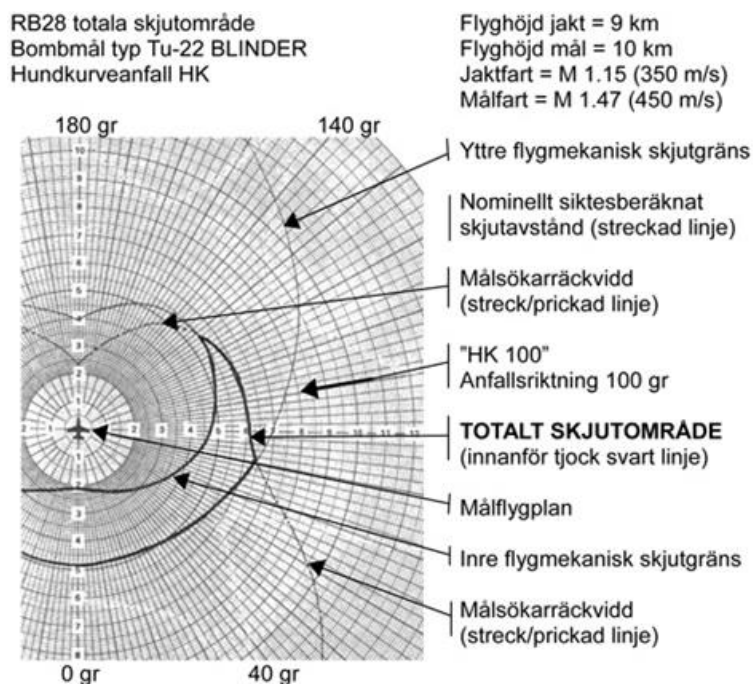
I början på 1980-talet modifierades flygplaninstallationen i J35F1/2 för att kunna vingmontera RB24J som alternativ till RB27/28.

Visuell inflygning med RB28.

Anfall med RB28 utan radarföljning i HK via gyrosiktets riktmärke blev aktuellt från mitten av 1970-talet efter införande av modifiering för enkelskott IR i systemet. RB28 gjordes därmed betydligt snabbare tillgänglig för avfyring, nu maximalt 6 sekunder, 3 sekunder A-preparering och 3 sekunder B-preparering och bra prestanda för anfall i *Hundkurva HK*. Det visade sig att RB28 målsökare medgav betydligt större anflygningsvinklar än RB24B och RB24J och kunde bättre nyttjas beroende på de olika IR-frekvensområden de hade i dess målsökare samt att RB28 målsökardetektor kylde ned till minus 180 grader för att minska egna brusinduceringen. Anfallsmetodiken med ledning från marken och den egna målföljningen var lika som för RB24 men piloten behövde ej tvingas in i målets baksektor utan kunde välja en mer offensiv *Hundkurva HK* upp emot 90–110 grader beroende på flygfall. RB28 gav dock inte någon akustisk målsökarsignal när den hade tillräcklig insignal för följdning vilket var en liten nackdel.

Problemet påtalades tidigt av piloterna i J35F och Försvarets Materielverk FMV gav CVA, som var huvudverkstad för RB28 att undersöka möjligheten att modifiera roboten för detta. En enkel lösning togs fram för införande i roboten men drog ut på tiden och en installation i flygplanet ansågs sannolikt för omfattande och kostsam och problemet fick vara kvar.

RB28 målsökarens öppningsvinkel var 6 grader och större än RB24B, som var 4 grader och RB 24J, som var 1 grad.



Skjutgränser i horisontalplanet för RB28 i Hundkurva HK i ett flygfall enligt ovan.

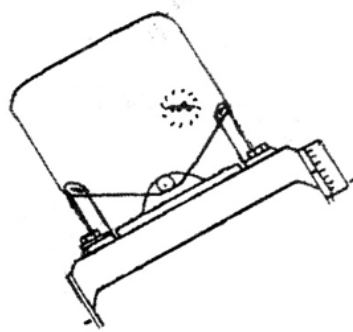
Visuellt anfall med AKAN.

Efterföljande anfall med AKAN i *Jaktkurva JK* kunde också beordras av RrJAL om lämpliga mål fanns tillgängliga. Ledningen för detta under MÅLSPANNINGS- och MÅLFÖLJNINGS-skedena I och II utfördes på samma sätt som med RB24B avseende kommandon via styrdata.

Anfallet genomgick samma procedur som med RB24B med KL följt av ett KA som leddes av RrJAL med styrdatameddelanden fram till att piloten fick radar- och / eller visuell kontakt med målet och tog över "ledningen".

Beräkning och genomförandet av JK utfördes i sin helhet som med S-7A i J35B/D, Kapitel II, Anfall med AKAN och JRAK, sid 52, genom visuell kontakt med målet med S-7B3/31 gyro-sikte. Funktionen valdes med AKAN på VP. Enda skillnaden var att piloten reglerade kontinuerligt ruteresscirkelns diameter runt målets yttersta delar under anfallet med avståndsreglaget på HK.

Efter att piloten osäkrat systemet **Osäk** gjordes **Avfyring** manuellt på SS varvid AKAN-projektilerna, 20 stycken / sekund lämnade flygplanet. Dess sprängladdningar detonerade sedan vid anslag i målet. 90 AKAN-skott fanns i magasinet och var förbrukade efter totalt 4,5 sekunders avfyringstid.



Gyrosiktet i JK med visuellt mål.

Skede MÅLFÖLJNING / STRID avslutades efter säkring av vapensystemet på SS och när jakten svängt undan från det sist bekämpade målet.

Skedet ÅTERFLYGNING

Hela detta skede genomfördes med samma utrustning och med samma funktion som i J35B/D.

Hela förloppet beskrivs i System J35B/D, Skede ÅTERFLYGNING, Kapitel II, sid 53.

Skede KLARGÖRING

Klargöring av J35F för nytt jaktuppdrag var normalt avklarat på mindre än 10–15 minuter ofta med piloten kvar i kabinen om inget tekniskt fel behövde åtgärdas, varvid Jaktcykeln var sluten när flygplanet anmälades flygklart igen och en ny cykel kunde börja.

Sammanfattning

Ett jaktuppdrag med J35F kunde alltså, när alla delar i **Jaktprofilen** fungerade fullföljas tillsammans med **STRIL 60** på samma sätt som i J35B/D Kapitel II.

Under början av 1980-talet förekom förhandlingar mellan FV-ledningen, FMV och statsmakterna om jaktflygets utformning efter 35-systemet planerade avveckling 1983. FMV undersökte på uppdrag av Chefen för flygvapnet CFV, om förrådsställda J35F2 kunde moderniseras och igångsättas och vilka åtgärder som behövde göras för att kunna ingå i luftförsvaret ytterligare ett antal år framåt in på 1990-talet. Detta ledde till att totalt 66 J35F2 beslöts modifieras och konverteras och som därefter fick versionsbeteckningen **J35J**. En beskrivning av den nya versionen **J35J** kan läsas i Kapitel IV.

Flygplan J35F1/2 avvecklades 1991 efter taktisk tjänst i 3 år vid F3 i Linköping, i 10 år vid F17 i Ronneby, i 11 år vid F12 i Kalmar och F16 i Uppsala, i 13 år vid F13 i Norrköping, i 16 år vid F1 i Västerås och i 22 år vid F10 i Ängelholm. Flygflottiljerna F1 och F3 samt F12 avvecklades och F4 och F13 samt F17 ombeväpnades till JA37 Viggen. Mer än 70 J35F2 ställdes i förråd och 66 flygplan av dessa blev sedan konverterade till J35J från 1987.

KAPITEL IV

Flygplan J35J Draken

Historik

Under början av 1980-talet förekom förhandlingar mellan Flygvapnet FV, Försvarets materielverk FMV och statsmakterna om jaktflygets utformning efter 35-systemet planerade avveckling 1983. Leveranserna av JA37, jaktversionen av Viggen blev fördröjda liksom beslut om anskaffning av JAS 39 Gripen. Under 1982 framkom att J35F beväpningssystem kunde avsevärt förbättras till en rimlig kostnad och anpassas till den förändrade hotbilden. FMV undersökte på uppdrag av Chefen för flygvapnet CFV, om förrådsställda **J35F2** kunde moderniseras och igångsättas och vilka åtgärder som behövde göras för att kunna ingå i luftförsvaret ytterligare ett antal år framåt in på 1990-talet.

CFV-s prioritering av åtgärder var i första hand inom Beväpningssystemet med förbättrade Radar- och Siktesfunktioner, IR-spanare 71N och två nya balklägen för RB24J. Men även andra delar i flygplanets avioniksystem behövde uppdaterades. De system som berördes var ett nytt Flyglägesinstrument FLI-35, ett nytt Luftdata LD-8, en ny IK-transponder och en ny civil SSR Transponder samt ett par nya motor- och reservinstrument.

Till IR-spanaren 71N hade ett tillförlitligare kylsystem anskaffats. Det utgjordes av en termisk kylmodul som i drift krävde en hel del kylkapacitet varför en del mekaniska åtgärder vidtogs i flygplanets miljösystem. Dock nåddes inte målupptäcktsprestanda upp till mer än hälften av de ursprungliga värdena när det kylsystemet fungerade. Men tillförlitligheten hade ökat markant för systemet och med den för J35J taktiska rollen tillräcklig.

1984 var utredningen klar och FMV, med stöd av ÖB hemställdes hos Regeringen om medel för iordningsställande av 54 förrådsställda J35F2 för att kunna flygas till 1997. Tiden utökades senare till 1999. Detta beviljades 1985 genom ett regeringsbeslut. Omfattningen av ändringarna motiverade sedermera den nya versionsbeteckning J35J. 1986 fanns utrymme inom ramen för det beviljade medlen och antalet flygplan utökades med 12 flygplan till totalt 66 J35J.



J35J med 2 RB27, 2 RB24J, 2 FT och IR-spanare.

Parallellt med dessa undersökningar gjordes även en utredning om anskaffning av ytterligare en division JA37, (16–20 flygplan) förutom de åtta divisioner som redan var beställda för att täcka det operativa jaktbehovet på minst 9 jaktdivisioner fram till det JAS39 kunde börja levereras. Denna utredning lades ned när beslutet om att J35F2 skulle modifieras och konverteras till J35J fattats, varvid mycket pengar sparades.

Utprovningen av det modifierade beväpningssystemet för J35J

Flygplan J35J tekniska förändringar i dess beväpningssystem och dess olika nya taktiska fördelar beskrivits relativt kortfattat i;

Bilaga 2: Prestandahöjande åtgärder.

De förändringar som infördes i J35F1/2, se Förändringar i PS-01/011 vid påverkan av elektronisk störning, kapitel III, sid 75, och som var operativa vid F16 och F10 från början av 1980-talet kom att införas i de J35F2 som kom ur förrådsställning och konverterades till J35J.

Förändringarna kommer att mer ingående penetreras löpande nedan när de påverkar de olika förloppen vid anfall med företrädesvis RB27.

Innan ombyggnaden till J35J startade hade utprovningen av de föreslagna modifieringarna i "Hawee 1 och 2" - paketen införts i ett flygplan J35F1 nummer 35427, P 67 vid F16. Det flögs många utprovningsspass med anfall på låg höjd mot för J35J predikterad sovjetiska flygmål typ An-12 CUB, en TP84 Herkuleskopia för luftlandsättning av trupp och Su-24 FENCER jämfällbar med AJ37 Viggen för attackuppdrag. Anfallsmetoden *Hundkurva HK* med visuell inriktning Head-up var för RB27 helt ny eftersom det tidigare inte funnits faciliteter i varken radar PS-01/011 eller sikte S-7B1/B31 för detta. Målen under utprovningen utgjordes därför av just TP48 och AJ37 och med anfall i både fram- tvärs- och baksektorn på låg höjd över land och vatten med Övningsrobot ÖRB27 som registrator på flygplanet. ÖRB27 hade en skarp målsökare varför provvärdena var helt jämförbara med en skarp RB27-s målsökare.

Vidare genomfördes under denna period även robotskjutningar med skarpa RB27, fem till antalet vid Robotförsöksplats Norrland RFN i Vidsel mot dragmål Del Mar DF14 efter J32D med radarreflektor och fackla för synbarhet. Vid dessa medföljde även ÖRB27 för parallell registrering av anfallet och efterföljande målföljning, vilket var värdefullt ur utvärderingssynpunkt av systemfunktionerna i flygplanet samt de efterföljande målsökarfunktionerna efter avfyring av den skarpa roboten.

I samband med flygningarna mot TP84 Herkules, som ur radarmålareasynpunkt var likvärdig med An-12 CUB, klargjordes att radarns målföljningsprestanda, tack vare modifieringar i de båda tidigare nämnda modifieringspaketen och RB27 prestanda avseende målföljning mot relativt stora radarmålareor medgav användande på betydligt lägre flyghöjder än tidigare, speciellt över vatten. Samma resultat uppnåddes vid anfall mot AJ37, radarmålareamässigt likvärdig med sovjetiska attackflygplantypen SU-24 FENCER.



Sovjetiskt Attackflygplan Su-24 FENCER.



Sovjetiskt transportflygplan An-12 CUB för luftlandsättning av trupp.

Dock visade det sig vid studie av RB27 Prestandahandbok, att dess radaruppbyggda Zonrörssystem för initieringen av verkanssystemet vid nära målpassage var känslig på låg höjd på grund av reflektioner från mark eller vatten och kunde förväntas utlösa detta på höjder över målsökarens lägsta prestandagräns. Åtgärder för att ändra känsligheten på ZON-röret

och införande i RB27 har beskrivits i sin helhet i avsitt Anfall med RB27 och / eller RB28, J25F1/2, kapitel III, sid 83.

För utökad provverksamhet av det modifierade beväpningssystemet installerades dessa i 2 J35F1 ur F16 och 2 J25F2 ur F10 i Ängelholm för en av FV ledningen beordrad första Taktisk Utprovning på F10 med flygförare ur 3:e divisionen under ledning av dess flygchef. Utprovning benämndes TU-35J och var specifikt inriktat på visuell inriktning av robot RB27 företrädesvis på låg höjd samt i övrigt taktiska användande med de nya modifieringarna. Där inkluderades även skarpa robotskjutning med RB27 vid Robotprovplatsen RFN i Norrland mot mindre styrda mål typ RB06 eller dragmål Del Mar DF14 efter J32D med ekoförstärkare upp till 8 kvadratmeters målarea samt med fackla för att synas. Här framkom enligt TU-35J rapport från provperioden bland annat ytterligare smärre önskemål på kompletteringar till modifieringspaketen för att ännu bättre kunna utnyttja systemet i den taktiska miljön. Kompletteringarna, 14 till antalet, benämndes flygförarmodifieringar FF-MOD och kom, efter beslut av FV ledning att införas och integreras i huvudpaketet. Det blev dock inte så, utan FF-MOD infördes efter det huvudpaketet införts i alla J35J för att inte fördröja införandet av detta som enligt FV-ledning ansågs var det mest värdefulla ur taktisk synvinkel i sitt ursprungliga skick. De 14 önskemålen redovisas med de förtjänster de hade i den följande beskrivningen av användandet som framkom i TU-35J rapport.

Ombyggnaden till J35J.

Ombyggnadsprocessen för J35J utfördes på så sätt att två prototyper J35F2 byggdes om och nyttjades för prov av de modifierade systemdelarna vid FMV FC under 1987–88. Där ingick förutom radar- och siktesändringarna även resultatet av införandet av ett tillförlitligare kylsystem av IR-spanarens målsökare. Som utprovare ingick piloter både från FC och F10.

Praktiskt gick genomförandet till så att vid Centrala Verkstäderna i Malmslätt CVM utfördes delning av flygplanet, ändring av bakkroppens elinstallation samt hopmontering och de avslutande markproven. Vid SAAB infördes framkroppens balkmodifieringar samt de ingående ändrade elinstallationerna. Alla apparatmodifieringar genomfördes vid Flygflottiljerna F10-s och F16-s Televerkstäder. Efter provflygning av SAAB-s och FC-s provflygare levererades J35J sedan till FV och F10 under perioden 3 mars 1987 till 29 augusti 1991. Efter detta infördes sedan de 14 kompletteringarna i FF-MOD-paketet vid F10 Televerkstad och Flygverkstad undan för undan under första delen av 1990-talet.

Eftersom flygplan J35J hade fått ny och moderniserad utrustning som något kunde påverka förberedelserna och flygningen under taktiskt uppdrag i **Jaktcykeln** ändrades även förberedelser och handhavanden något redan före start jämfört med i J35F. Berörda system var FLI-35 som hade bestyckats med en enkel dator AMPE för navigeringshjälp under flygning samt SSR Transponder för civil identifiering i luftrummet.

Övriga nymodigheter inverkade inte i detta avseende men förändringarna kom att påverka kvalitén på totalfunktionen både under mark- och flygskedet.

Den föråldrade luftdatagivaren LD-2 med sin Tryckenhet och Servoenhet med sin analoga uppbyggnad gav ofta felfunktioner samt att reservdelar blev bristvara. Dessa ersattes med en digital konstruktion inrymd i en enhet med beteckningen LD-8. Viss anpassning till abonnerande analoga system måste dock göras i enheten för full funktion i dessa.

Vidare hade det beslutats att det äldre IK-systemet PN-79-s HF-enhet, Pulsenhet och Till-satsenhet skulle ersättas med en **IK-transponder** med betydligt större flexibilitet för snabba funktions- och systemförändringar bland annat gentemot STRIL och JAS 39.

Jaktcykeln

Styrdata till J35J

I System J35J ingick fortfarande Datasystem typ 2-s Datacentral DC-2, identisk med den i J35B/D kapitel II sid 30, vilken utförde de beräkningar och logiska omkopplingar som var beroende av vilket Skede i System J35J som för närvarande gällde. Styrningen av skedena gjordes även här i huvudsak från PN-594 Manöverlåda ML av piloten eller i några fall från PS-01/011 eller från STRIL 60 via digitala styrdatameddelanden från Radarjaktledaren RrJAL när läget STRIL på PN-59 ML var vald.

De diskreta styrdatameddelanden från STRIL var samma som till System J35F1/2, Styrdata till J35F1/2, kapitel III, sid 38, 69, och presenterades på samma sätt och på samma indikatorer som i dessa versioner.

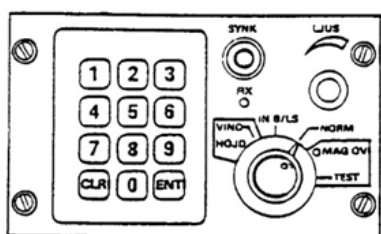
Skedet BEREDSKAP (FÖRV) med System J35J

Flygplanets Huvudströmställaren var i läge TILL och alla nödvändiga åtgärder för att snabbt kunna starta hade vidtagits. Alla avionikutrustningar som fordrade tid för uppvärmning var strömsatta i sina respektive uppvärmningslägen för att inom kort tid kunna tas i bruk vid startorder.

Där ingick FLI-35 (snabbresning gyron), SA-05C, FR-28/21, DS-2 (DC-2 och LD-8), PN-594 (FÖRV), PS-01/011 (BER), S-7B3/31 (FÖLJN), IK Transponder (BER), SSR Transponder (STBY) samt SD (FD-11).

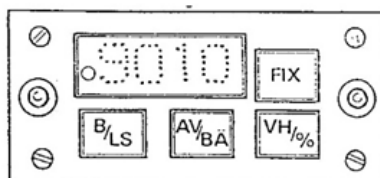
För FLI-35 gällde att förutom snabbresningsförloppet i 90 sekunder där kurskoordinering ingick att AMPE från en Manöverenhet ME matades med den planerade flygrutten. Där ingick positionering för så kallade Brytpunkter, basreferenser eller LOLA, Longitud / latitudpunkter vilka sedan under flygning kunde väljas som destinationer. Nya Brytpunkter kunde inläsas även under flygning. ANPE matades också med beräknat vindprognos vilken kunde uppdateras under flygningen. I detta skede under flygning kunde även data utläsas och presenteras på en Indikatorenhet IE i kortfattad klartext och siffror såsom avstånd och kurs till destination samt bränsleåtgång. Efter flygningen kunde även eventuella felyttringar, felkoder i form av en Snabbrapport utläsas ur AMPE-datorn.

För SSR Transpondern gällde att den i förvärmningsläge Stand-by STBY i minst 60 sek den tilldelade svarskoden från flygledningen inställdes på vred på dess Manöverenhet ME och gällde för det aktuella flygpasset och avlästes i ett fönster. Därefter ställdes den i ON varefter den hade full funktion. Systemet kunde med begäran från markorganisation identifiera sig i 15 sekunder då en knapp IDENT på ME trycktes in.



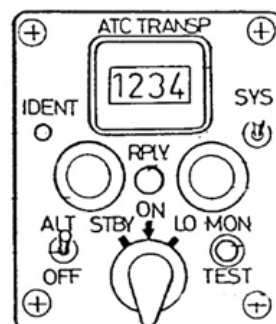
Manöverlåda

FLI-35 ME.



Indikatorenhet

FLI-35 IE.



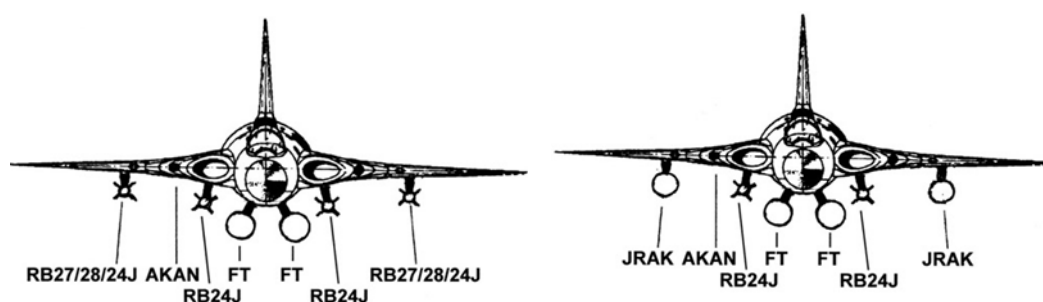
SSR ME.

Beväpningssystemet i J35J

J35J var alltså en utveckling av J35F2 och hade i sin avionik kvar och intakt dennes ursprungliga beväpning och användande vid jaktuppdragen i samarbetet med markorganisationen STRIL 60-s alla systemfunktioner, jämlikt Beväpningssystemet i J35F2, kapitel III, sid 61.

Under ombyggnadsförloppet till J35J kom man dock fram till, som tidigare framställts i J35F1/2, kapitel III, sid 61 att RB28 också föll för åldersstreckket bland annat på grund av att funktionsdelar ej kunde ersättas utan stora kostnader. Detta avbräck avsågs kompenseras av de två nya balklägena för RB24J. RB28 avsågs dock att användes operativ i de J35F1/2 som var under drift tills de avvecklades vid F10 1991.

Genom det förbättrade beväpningssystemet med anledning av siktesradar PS-01/011-s tållighet mot elektronisk störning, RB27 förmåga till målföljning på låg höjd, de olika förändringarna för ett förenklat handhavande av Radarsikte S-7B31-s olika funktioner samt den utökade robot RB24J- och Jaktraketbeväpningen blev J35J mer anpassad till fiendens förändrade uppträdande på låg höjd mot olika luftstridskrafter. Även samordningsvinster gentemot JA37 erhöles när J35J kunde täcka luckor i vissa anfallssektorer samt avlasta JA37 för viktigare mål.



Vapenalternativ J35J från 1987.

Skedet START (STRIL)

Skedet började och genomfördes samt avslutade på samma sätt samt innehöll samma order från Lfc av TråJAL efter beslut av Jaktledaren JAL och åtgärder av piloterna som för som för J35F1/2, Skedet START, Kapitel III, sid 62.

Skedet valdes med att ställa PN-594 ML i läge STRIL.

Under utkörning till start vidtar piloterna åtgärder i systemet för mottagande av styrdata-meddelande från STRIL 60. Dom valde även anbefalld STRIL-radiokanal på Sändtagare ST FR-21B (reservradio) samt även för ordinarie kommunikationsradio ST FR-28 Manöverenhet ME-1 för talkommunikation med STRIL.

Piloterna ställer även in IK Transponderns funktion på PN-793 Manöverlåda ML och testar systemet på samma sätt som i Skedet START. J35F1/2. Kapitel III, sid 64. En ännu mer viktig åtgärd för J35J nu i sin roll som jakt uppträdande på lägre höjder, för att tidigt bli igenkänd av eget Luftvärn och Spaningsradar samt egna luftvärnsutrustade Armé- och Marina enheter som hade faciliteter på sina pjäser respektive antenner att IK-kontrollera sina mål.

I beväpningssystemet berördes radarns och siktets förinställningar tidigt i detta skede eftersom de var ganska många på paneler på varsin sida i kabinen. Detta framgår i sin helhet i avsnittet J35F1/2, Skede START, Kapitel III, Förinställningar av beväpningssystemet. sid 64.

Piloterna drar på motorerna och tänder EBK och lättar i rote eller avståndsseparerade efter cirka 20–30 sek och en knapp kilometer på startbanan samt börjar svänga och stiga mot av TråJAL eller senare RrJAL beordrad kurs och flyghöjd. Båda flygplanen kommer tidigt att identifieras via IK-svar och roteettan tar befälet och leder roten efter de styrdataorder den fick på sina instrument från RrJAL.

Skedet ANFLYGNING (STRIL) Skede I

Detta skede inleddes på samma sätt som i Skedet ANFLYGNING, J35F1/2, Kapitel III, sid 67, fram till det STRIL beräknade den optimala flygbanan till utgångsläge för DA med Robot RB27. Även med J35J eftersträvade RrJAL i sin ledning att anfallet utfördes i målets framsektor och det ideala var 180 grader plus / minus 5 grader. Dock hade nu fiendeuppträdandet bedömts att uppträda på betydligt lägre höjder vilket kom att återspeglas i styrorderna via styrdata från RrJAL.

I övrigt så erhöll roteettan all information från STRIL och från flygplanets inblandade system på berörda indikatorer samt manövrerade flygplanet och systemen av vad som framgår i avsnitten Skede ANFLYGNING, J35F1/2, kapitel III sid 67. Presentation av styrdata och övrig information på PS-011 Indikator och Presentation av styrdata på övriga indikatorer samt Direktanfall DA med RB27 och / eller RB28, sid 69. Rotetvåan följde helt passivt ettan utan eller kort kommunikation dem emellan.

Skedet MÅLSPANING (STRIL) Skede II

Skedets starttidpunkt meddelades via styrdatameddelandet från RrJAL vid cirka 40 kilometer till målet. I förarkabinen indikerades skedesväxlingen med ljudton i pilotens hörtelefon för att uppmärksamma honom på detta samt i datameddelandet med att *Målavståndet* på AHK-indikatorn skalades om 10 gånger till att visa maximalt 40 kilometer.

Taktiska uppträdandet i J35J

I System J35J bestod beväpningen av, som i J35F1/2 för ett första av S-7B31 beräknat *Direktanfall DA* med Falcon-robotar vilka utgjordes av två RB27 med radarmålsökare. RB28 med IR-målsökare hade ju utgått enligt avsnittet BEREDSKAP, Beväpningssystemet i J35J sid 92 ovan. RB27 avsågs att i J35J endast monteras i balkar under vingarna eftersom två Fälltankar FT, monterade under flygkroppen alltid medföljde flygplanet.

Anfallet utfördes systemmässigt via PS-011 Indikator som i J35F1/2, kapitel III, Anfall med RB27 eller RB28, sid 69, med vissa kompletteringar enligt följande beskrivning allteftersom flyguppsdraget och anfallet genomlöptes. Anfallsriktningen var i detta fall cirka 140 grader på mötande kurs med RB27 i DA. Målets och jaktens farter, Mach mål Mm respektive Mach jakt Mj var M 0,9, något lägre än 300 meter / sekund på målhöjden 2 kilometer och med en närmandehastighet, r' (prick) till målet på cirka 550 meter / sekund. Jakten hade intagit höjdunderläge i den mån det var möjligt för bästa målutvärdering för radarn ur mark- eller vattenekon, clotted.

Den fortsatta redogörelsen för detta anfall med J35J och de förändringar som detta genomgick startar som i Skedet MÅLSPANING (STRIL) Skede II med System J35F2 (kapitel III, sid 71



Vapenpanelen VP i J35J.

Med radarn initialt i läge TILL på Vapenpanelen VP försågs nu vågledarna och sändaren med vågledarluft för att minimera tiden för uppstartning av sändaren till 1 sekund, tidigare cirka 12 sekunder, för uppstartning av sändaren i läge TYST eller SÄNDN. I läge TYST gick nu ingen sändareffekt ut alls och på så vis röjde inte heller radarn sig själv i detta läge, vilket tidigare var fallet genom att effekt läckte ut i antennen genom en stängd vågledarväxel. Den ändrade logiken innebar att sändaren kunde startas med effekt ut till antennen redan i läge TYST på VP efter det att flygplanets noshjul fjädrat ut för lättning. För taktiskt igångsättande därefter krävdes val RR med RR-IR -omkopplaren och samtidigt kommenderad Följning Till FT genom manöver F1–F0 på F0-F1-F2 – omkopplaren eller intryckning av Snabbvapenval RR, SNARR på PS-011 Handkontroll HK. SNARR-funktionen beskrivs utförligare i avsnittet Utökade taktiska funktioner i J35J, sid 101, nedan. Kontinuerlig sändning kunde fortfarande erhållas i läge SÄNDN på VP. Denna logik innebar att sändaren helt kunde manövreras från HK utan extra titt ned på VP varunder det visuella målet kunde tappas.

Vid vapenvalet hade även vapenväljarens lägen ändrats något enär valet BL, blandad avfyring RB27/28, omkopplarläget mellan RR och IR hade utgått eftersom alternativet krävde minst en robot hängd på kroppsbalk som nu blockerades av Fälltankar FT samt att RB28 utgått. Det lediga läget på vapenväljaren nyttjades till att ge de nya balklägena under luftintagen för RB24J ett eget vapenvalsläge RB 24, som placerades mellan läge FRÅN och AKAN. I nedan beskrivna anfall valdes RB27 med vapenväljaren i läge RR.



Radarpanel RP.

Grundinställningen av radarfunktionerna initialt ändras nu i avseende på optimering av radarns låghöjdsprestanda med följande åtgärder på RP, VP och HK.

En åtgärd var att välja logaritmisk LOG mottagarförstärkning med LIN/LOG-omkopplaren på RP för bättre urskiljning av målekot ur mark- och vattenekon, clotter. Funktionen fanns även från början i J35F1/2 men påverkade då endast videosignalen Video 2 till PS-01/011 Indikatoren och hade ingen påverkan på målföljningen i avstånd. Efter det att Video 2 även kopplades till avståndsföljekretsarna, blev målföljning möjlig på avsevärt lägre höjder än 2 – 3 km som var gränsen tidigare.



Vapenindikator VI till vänster om sikteshuvudet.

På en Vapenindikator VI till vänster om sikteshuvudet visades på lampor märkta L, V, A, R och I de på VP initialt valda vapen. Inga lampor lyste i lägena FRÅN och FÖLJN.

Lampa L lyste om RB24 valts på VP och slocknade efter två avfyringar.

Lampa V tändes om RB24 valts på VP och två avfyringar gjorts och slocknade efter ytterligare två avfyringar eller om RAK + RB24, SERIE eller IMP valts på VP och slocknade efter två avfyringar.

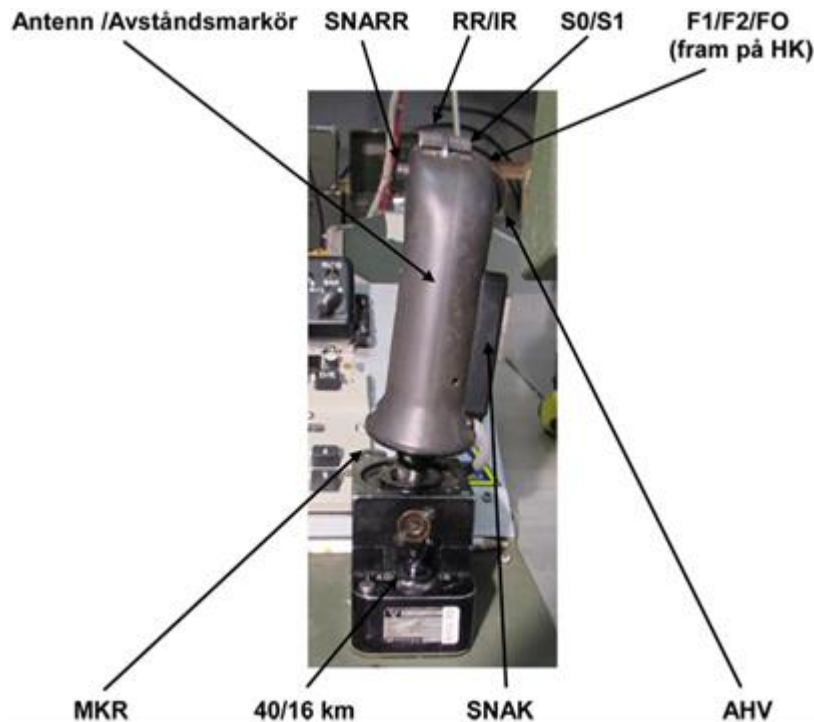
Lampa A indikerade val av Automatkanon AKAN.

Lampa R lyste vid val RR på VP eller om SNARR initierats på HK om minst en RB27 fanns hängd och identifierade sig av systemet eller vid val IR om RB27 var hängd och ingen RB28 fanns hängd. Den slocknade när ingen RB27 eller RB28 fanns kvar i lasten.

Lampa I lyste vid val IR på VP och indikerade att RB28 fanns hängd och identifierade sig av systemet eller i läge RR på VP eller om SNARR initierats på HK om RB28 var hängd och ingen RB27 fanns hängd. Den slocknade när ingen RB27 eller RB28 fanns kvar i lasten.

När RB24J var hängda på J35J i de nya balklägena under luftintagen eller i den nya balkinstallationen under vingarna, valdes de alltid manuellt på VP med de indikeringar som beskrivits ovan. Fanns RB27 i vapenlasten samtidigt blev den nästan alltid första anfallsalternativet framifrån. När sedan RB24J kom på tur att tas i bruk, inriktades och avlyssnades samt avfyrades de mot målet i anfallsprofilen *Hundkurva HK* på samma sätt som i J35BD, se avsnitt, Anfall med RB24B och RB24J, i J35B/D kapitel II, sid 46. Detta gällde även all information om skjutgränser från radar och sikte som J35F1/2 hade.

Prepareringen av RB27 startade med att samtliga hängda robotar påfördes låg glödspänning från flygplanet kraftförsörjningssystem till robotarnas elektronrör vid villkoret **Yttre kraft** från S-7B31. Det startade från det flygplanets noshjul fällts in och varade i 15 sek. Detta var en av de nya åtgärderna för att korta ned den senare A-prepareringstiden för RB27, se nedan.



PS-011 Handkontroll HK i J35J.

Under målspaningen kunde siktesradarns sändare svepas i frekvens under dess spanings-skede maximalt cirka 500 MHz runt de med kavitet predikterade fem robotfrekvenserna för RB27. Tidsåtgången var 3 sekunder mellan ändlägena medan det tidigare, i en krigssituation valda svepet cirka 1000 MHz tog 9 sekunder. Svepet åstadkoms med att knappen F0-F1-F2 på HK manövrerades till -F2-läge och så länge den hölls inne där svepte frekvensen fram och tillbaka över frekvensområdet. Områdesminskningen möjliggjorde, tillsammans med ovannämnda åtgärd för glödspänningsförsörjningen, att A-preparerings-tiden kunde kortas ned från 9 till 3 sekunder för RB27 samt att därmed kunna nyttja svepets tidigare manö-verknapp VAR på HK för initiering av snabbval AKAN, SNAK. Funktionen beskrivs utförligare i avsnitt Utökade taktiska funktioner i J35J, sid 101, nedan.

En annan åtgärd var att manövrera ratten Manuell Förstärkningsreglering MKR till maximal-läget på HK, vilket ökade förstärkningen i Video 2 och därmed i följekretsarna vilket gav opti-mal känslighet för avståndsmålföljningen.

En ytterligare åtgärd var möjlighet till val av Strobavståndsbberoende Känslighetsreglering SKR, en målavståndsstyrd Närekodämpare NED i radarns mottagare. SKR-funktionen val-des med strömställaren 2 LINJ/4 LINJ i läge 2 LINJ på VP. Detta innebar att vid positionsstyr-ning av radarns avståndsmarkör, *stroben* eller vid följning på ett *måleko*, *stroben* passerade cirka 11 kilometer mot närmare avstånd började radarmottagarens känslighet minskas i mot-svarande grad som den reflekterade målsignalen tilltog. SKR omvänt valdes bort med ström-ställaren 2 LINJ/4 LINJ i läge 4 LINJ i speciella lägen för att optimera målföljningen, exempel-vis radarkolonn, då flygplan radarföljde på varandra på visst avstånd efter start.

En ytterligare annan åtgärd, som behövde göras i förebyggande syfte var, om radarns an-tennföljningssystem kom att utsättas för elektronisk vinkelstörning, att välja variabel spinnfre-kvens på radarantennloben. Tekniskt beskrivs funktionen i avsnittet Förändringar i PS-01/011 vid påverkan av elektronisk störning, J35F1/2, kapitel III, sid 75. Detta verkställdes med strömställare JITT i läge TILL på RP. Härvid varierade spinnfrekvensen cirka 8 Hz / 2

sekunder och försvårade inmätning av denna och därmed försvårades avhakning av antennen från målektot.

Under den fortsatta målspaningen och senare målföljningen var det ur både flyghöjd- och elektronisk störningssynpunkt viktigt att **IR-spanaren** fick utrymme för användning. Visserligen var dess prestanda reducerad men ändå tillräcklig för målupptäckt och målföljning i höjd- och sidled, och med radarn som avståndsföljare, så kallad blandad följning. I det senare fallet krävdes dock att radarsändaren startades och sände i läge SÄNDN på VP.

Med läge TYST inställt på VP och läge IR valts på RR-IR-omkopplaren på HK startade inte radarsändaren utan systemet gick radartyst medan IR-spanaren spanade och kunde beordras att följa på målet. Denna ändring hade kommit till för att piloten snabbt skulle kunna manövrera radarsändaren TILL-FRÅN från HK, när jakten så sent som möjligt inte önskade röja sig i målets eventuella bakomvarnare, men ändå kunde ha kontroll på var målet befann sig.

Vid anfall med RB28 och läge IR valts var användandet enligt ovan fördelaktigt då ingen sändning behövde ske och prepareringar och AVF gjordes efter tumregler. Behövdes avståndsangivelse till målet kunde det grovt erhållas från STRIL via styrdata eller genom korta starter av radarsändaren med omkopplaren RR-IR i läge RR på HK.

Anfall med RB27 och läge TYST på VP genomfördes inledningsvis med IR-spanaren följande på målet med radarantennen slavad till dennes målsökare. Målavståndet kunde hållas från STRIL och vid eventuella korta sändningsintervaller med kort manöver RR-IR.

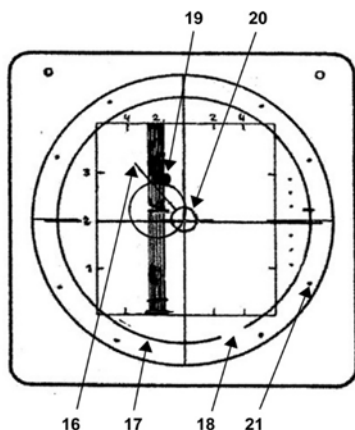
Skedet MÅLFÖLJNING (STRID) med System J35J

När siktesradarns avståndsmarkör stroben och **målektot** sammanföll drog Låsreläet LR i PS-011 avståndssystem och presentationen på PS-011 Indikator övergick till F-scop. Initialt tändes Anflygningsvinkelmarkören AV och efter 2 sekunder var inläsningsförloppet klart och full presentation visas för DA. Där ingick förutom AV en Tidscirkel TC, en Referenscirkel RC och en Styrcirkel SC. Längden på AV speglar målets fart, i fallet nedan cirka 320 meter / sekund samt jaktflygplanets anflygningsvinkel mot den beräknade kollisionspunkten i centrum på indikatorn för målet och roboten efter AVF.

Nedräkningen i tid av siktet vid DA startade vid cirka 30 sekunder kvar till beräknat nominellt skjutavstånd, i detta fall vid målavstånd cirka 21,5 kilometer. TC visade då maximal storlek och med en lucka klockan 5:30 vilket motsvarade närmandehastigheten 550 meter / sekund till målet. Denna presentation varade sedan tills 10 sekunder kvar till nominellt skjutavstånd genom att siktet initierade A-signal **As**. Målavståndet var då cirka 10,5 kilometer och TC minskade i ett språng till motsvarande storlek som **DLC**. Radarns mätområde ändras av piloten med manöver på HK från 40 kilometer till 16 kilometer.

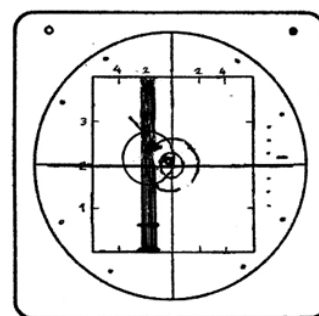
Under tiden hade styrfelet, som presenterades på SC för anfallsprofilen DA med flygplanmanöver styrts in i RC och hölls där sedan under resten av anfallet fram till AVF.

RC hade nu fått ny funktion i stället för HISS och hade här initialt sin stora storlek fram till Cs 1,25 sekunder på TC där den minskade till halva storleken.



**PS-011 Indikator F-scop
före As. RR vald. SC indikerar styrfel och RC är stor.
Mätområde 40 km.**

- 16. Anflygningsvinkel AV DA 140 gr
- 17. Tidcirkel TC till avfyringspunkt
- 18. Relativ Hastighet RH, här kl 5.30 = 550 m/s
- 19. Styrcirkel SC ingår i Styrpresentation SP
- 20. Referenscirkel RC ingår i SP
- 21. Raster för RH enligt klockan, här kl 4



**PS-011 Indikator F-scop
vid As. Styrfelet är litet,
SC in i RC. RC stor. Mätområde 16 km.**

As startade A-prepareringen av valda robotar varvid förhöjd glödspänning påfördes dessa i 3 sekunder förutsatt att 15 sekunder förflutit med låg glödspänning från infällt noshjul. Vidare startade grovslavning av radarsändarens och RB27 mottagares valda kavitetsfrekvens vilken var klar inom 3 sekunder. Kavitetsfrekvensen var inställd av markpersonal på order från **Stridsplan**. Vid prepareringsstarten tändes Grön lampa uppe till vänster framför radarindikatorn. Även Röd lampa till höger tändes om inte vapensystemet Osäkrats **Os** på Styrspaken SS AVF-bygel och slocknade när detta gjordes. Därefter påfördes normal glödspänning till robotarnas elektronrör. Fördelen med den senarelagda **As** och **TC** minskade storlek var att korta ner **A**-prepareringstiden vid alla anfallstyper med RB27 och RB28 för att minska uppvärmningstiden av robotarnas målsökningskretsar vilket kunde skada dessa.

A-prepareringen kunde även startas manuellt med **Os** på SS före **As** från siktet.

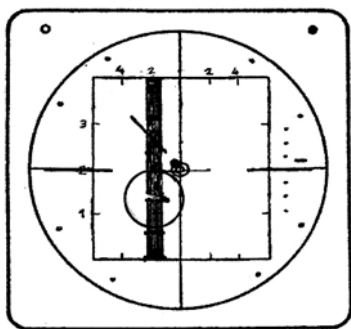


Styrspaken SS med Os-, Prep- och AVF-bygeln överst.

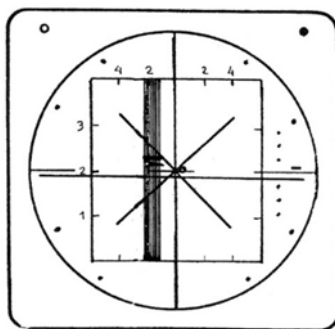
B-prepareringen av vald robot startades alltid manuellt av flygföraren oavsett anfallstyp, dock tidigast efter A-prepareringens slut. Den utfördes från SS AVF-bygel. Initieringen av B-prep kunde göras tidigare än när A-prepareringen var klar och startade då automatiskt när denna var klar. Samtidigt inkopplades robotens eget batteri för inre kraftförsörjning vilket indikerades på radarindikatorn med att konsthorisonten delade sig och Röd lampa till höger framför radarindikatorn tändes. Prepareringen varade i 3 sekunder varefter den Röda lampan släcktes. Tidigare B-prepareringstid var 6 sekunder vilket orsakades av robotarnas begränsade slavningshastighet till 10 grader / sekund som vid **DA** mot mycket snabba mål på hög

höjd kunde gå till 40 grader. Den typen av anfall uteslöts med J35J varför 30 grader på 3 sekunder räckte gott och väl.

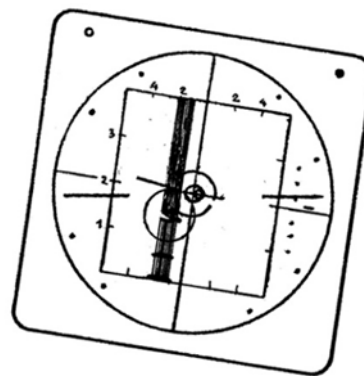
Ändringen till att systemet alltid krävde manuell preparering var, att ge frihet vid siktesberäknat anfall kunna tidigarelägga dessa beroende på målets uppträdande eller vid eventuell påverkan av elektronisk störning mot PS-011. En annan orsak var att kunna korta ner totala prepareringstiden vid alla typer av anfall med RB27 för att snabbare göra roboten tillgänglig för avfyring.



PS-011 indikator vid Cs. RB B-preparerad, KH delad, Styrfel litet, SC i RC. RC liten. Mätområde 16 km.



PS-011 indikator vid AVF. Övrig presentation borta.



PS-011 indikator vid JK-koppling. Ny RB B-preparering. KH delad och visar bankning. Styrfel litet, SC i RC. Mätområde 16 km.

Vid 1,25 sek kvar till nominellt skjutavstånd initierade siktet så kallad C-signal **Cs** och indikerades på att RC minskade till halva storleken vilket gav besked om rätt avfyringstillfälle vid DA. Målavståndet var cirka 5,5 kilometer och manöver för AVF på SS AVF-bygel indikerades med ett kryss på radarindikatorn. RB lämnade flygplanet vid cirka 5,0 kilometers målavstånd ungefär samtidigt som krysset försvann och föraren släppte avfyringsbygeln.

När nominellt skjutavstånd passerades, 1,25 sekunder efter **Cs** kopplade siktet om till JK-beräkning med presentation på TC för tid kvar till kollision med målet och styrinformation för JK på SC. Om TC, vid eventuell målrörelse eller elektronisk störning tidsmässigt backade tillbaka till DA-beräkning, låste *inte* systemet i JK-funktionen som tidigare vilket då gav sken av att systemet var kvar i DA-beräkningen. Det utgjorde då en stor risk för att piloterna i iver tidsmässigt "jagade" nominellt skjutavstånd och därmed snabbt komma innanför robotens inre skjutgräns och även nära till kollision med målet.

När RB27 avfyrats och lämnat upphängningsbalken slocknade lampa R på VI. Om det fanns ännu en RB27 i lasten, förblev lampan tänd tills även denna RB27 avfyrats. Fanns i stället en RB28 kvar i lasten valde systemet automatiskt denna varvid lampan R slocknade och lampa I tändes. Denna i sin tur slocknade när RB28 avfyrats och lämnat upphängningsbalken.

Vid avfyringen låste S-7B31 vid val av RB27, målföljningen för PS-011 i 30 sekunder för att säkerställa att RB27 fick reflekterad måleffekt för följning under dess flygtid till målet.

Robotarna avfyrades manuellt från SS AVF-bygel och det kunde ske även om *inte* Cs passerats. Härvid kunde en robot avfyras även med hjälp av tumregler vid exempelvis elektronisk störning mot PS-011 men som RB27 klarade.

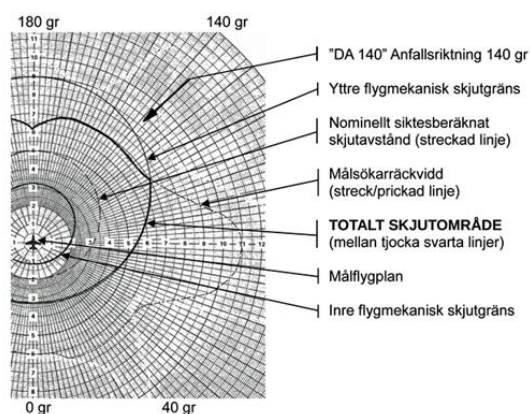
Avfyringspunkten i tid sett i DA var så beräknad att RB27 och RB 28 skulle lämna flygplanet mitt mellan yttre och inre skjutgränsen för det aktuella flygfallet. Därför presenterades inte dessa gränser. Därmed blev också inriktningsfelet, avläst på SC inte så kritiskt om målet gick

på rak bana till träff. Det fanns då utrymme för roboten att hinna korrigera in till rätt syftbäringskurs vid för tidigt eller sen AVF. Om målet däremot avvek i kurs vid målundanmanöver UMAN under RB-s gångtid var marginalerna för avvikande inriktningen relativt små.

För respektive RB27 och RB28 fanns, som tidigare beskrivits i avsitt Anfall med RB27 och / eller RB28, J35F1/2, kapitel III, sid 81 från det B3/31-systemet installerades i J35F1 och F2 framtaget speciella *Prestandahandböcker* som extra stöd vid utvärdering av användande av robotarna. För J35J gällde anfall på betydligt lägre höjder och skjutgränserna påverkades därefter. Nedan visas skjutgränserna för RB27 och RB28 på 2 kilometers höjd.

RB27 totala skjutområde
Attackmål typ SU17/20/27, AJ37.
Direktanfall DA

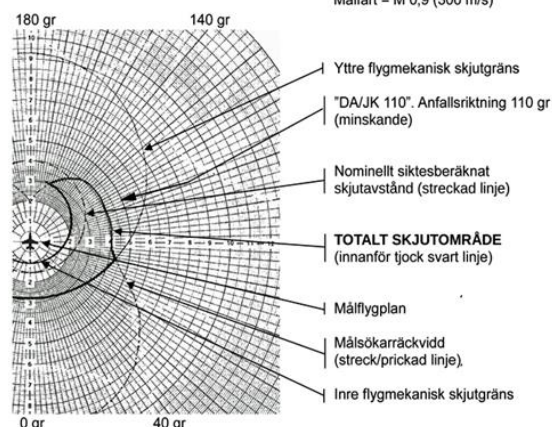
Flyghöjd jakt = 1,5 km
Flyghöjd mål = 2 km
Jaktfart = M 0,9 (300 m/s)
Målfart = M 0,9 (300 m/s)



Skjutgränser för RB27 i detta flygfall.

RB28 totala skjutområde
Attackmål typ SU17/20/27, AJ37.
Direktanfall DA / Jaktkurva JK

Flyghöjd jakt = 1,5 km
Flyghöjd mål = 2 km
Jaktfart = M 0,9 (300 m/s)
Målfart = M 0,9 (300 m/s)



Skjutgränser för RB28 i detta flygfall.

RB27 och RB28 kunde avfyras trots AVBRYT-indikering vid en eventuell utdragen B-prepareringstid mer än 53 sek. För RB28 gällde att göra det omedelbart eftersom dess kylsystem för målsökaren var slut efter cirka 60 sekunder från B-prepareringen startat. För RB27 gällde bara att ta hänsyn till robotbatteriets kapacitet som kunde hållas i cirka 120 sekunder från B-prepareringen startat.

Med RB27 vald och B-preparerad kunde bortkoppling av AVBRYT-funktionen och B-prepareringen avbrytas genom att säkra systemet, ej **Os** med att fälla tillbaka Os-bygel på SS. Systemet gick då tillbaka till tillståndet före A-preparering och kopplade även bort robotbatteriet från sin belastning som fortfarande hade kapacitet för cirka 60 sekunders B-preparering. Det tillståndet kunde vara i mer än en timme utan att batteriet nämnvärt tappade kapacitet. Därför kunde den valda RB27 åter B-prepareras och bli tillgänglig för att avfyras till och med i ett senare flygpass.

Vid ovan beskrivna bortkoppling av AVBRYT-funktionen och B-prepareringen av RB27 fördröjdes nedkopplingen i 3 sekunder för att ge robotmålsökaren återslávningstid motsvarande 30 grader mot rakt framläge och för att ge målsökaren ett gynnsamt utgångsläge inför en eventuell ny B-preparering och målsökarinslávning.

När RB28 inriktas visuellt med *Hundkurveanfall HK*, mot målet med olåst radar på målekt, se *Visuell inflygning med RB28 i Kapitel III* sid 85, styrde systemet automatiskt FRAM-BAK-valet på RP till BAK i systemet för att eliminera glömska av piloten att göra detta i stridens hetta. Valet gjordes med vapenväljaren i läge IR eller SNARR och endast RB28 i lasten vilket också indikerades på VI med att lampa I tändes. När RB28 var avfyrad slocknade lampan I eller så valde systemet RR, om RB27 fanns i lasten och lampa R tändes på VI.

Efter ombyggnad av J35J kunde även RB24J hängas i balkar under vingarna och inriktades genom beräkning av siktet eller visuellt i *Hundkurva HK* se *J35F2, Anfall med RB24 i*

Kapitel III, sid 46. Valet av robotarna under vingarna gjordes med vapenväljaren i läge RAK + RB 24, SER + IMP på VP samt att lampa V tändes på VI och ett fast riktmärke, en röd punkt tändes i gyrosiktets reflexglas. De avfyrades en och en i läge IMP och båda i läge SER. Lampan V slocknade på VI efter andra avfyringen. Målsökarsignal erhöles från vänster robot initialt och från höger robot efter AVF av den vänstra.

Som kompletterande alternativ vapenlast under vingarna kunde i balkar även jaktraketer **JRAK** i kapsel om 19 raketer i varje hängas för anfall företrädesvis bakifrån eller vid attack-uppdrag mot markmål. Dessa valdes med läge RAK + RB 24, SER + IMP på VP och lampa V tändes på VI. De inriktades visuellt via gyrosiktet som i detta läge kunde vare ett fast riktmärke, röd punkt, eller ett avlänkat riktmärke med ruteresscirkel i gyrosiktets reflexglas. Det senare var dumpat och styvt samt pekade i rakaternas upphängningsriktning, allt styrt från siktet. Riktmärkena valdes med ljusstyrkereglage för respektive riktmärke på sikteshuvudet. Kapslarna avfyrades en och en i läge IMP och båda i läge SER. Lampan V på VI slocknade efter andra avfyringen.

Ytterligare vapenlast utgjordes efter ombyggnad till J35J av två RB24J monterade på lavett på separata balkar under flygplanets luftintag. De inriktades genom siktesberäknad anflygning eller visuell inriktning i *Hundkurva HK*, då det fasta riktmärket, röd punkt tändes i gyrosiktets reflexglas, se *Anfall med RB24 i Kapitel III*, sid 46. De valdes med ett nytt läge RB 24 mellan FRÅN och AKAN på VP som ersatte det tidigare BL-läget på VP och indikerades på lampa L tändes på VI. Val av första robot för tonsignal och AVF var den vänstra roboten. Efter AVF av denna valde systemet automatiskt den högra roboten oavsett om den vänstra avfyrades eller ej för tonsignal och AVF. När nästa AVF verkställdes slocknade lampa L och lampa V tändes på VI för fortsatt val för tonsignal och AVF av vänsterhängd RB24J under vingen.

Som komplement fanns, som i J35F1/2 en 30 mm AKAN m 55. Efter ombyggnad till J35J kunde 120 skott laddas i magasinet för visuell inriktning i JK, se *Anfall med AKAN i Kapitel III*, sid 52. Den valdes historiskt med läge AKAN på VP och ingen indikering fanns Head-up för att läget var valt. Efter införande av SNAK, se *Utökade taktiska funktioner i J35J* nedan tändes A på VI, och slocknade när annat vapenval gjordes.

Utökade taktiska funktioner i J35J

Vid ombyggnaden till J35J infördes också en efterlängtnad facilitet som medgav att vapenläget AKAN kunde inkopplas med en snabbvalsfunktion SNAK med knappen på höger sida på HK, tidigare VAR, se bild på HK sid 103 nedan. Den enkla tekniska lösningen innebar även att beslut togs att vapenläget RR skulle få samma funktion med bäring på den nya funktionen med visuell inriktning av RB27, se Funktionsförlopp visuell inriktning och avfyring av RB27 vid HK, sid 103, nedan.

Funktionen fick benämningen snabbvalsfunktion RR, SNARR och initierades med en knapp uppe till vänster på HK, se bild på HK sid 103 nedan, tidigare benämnd RB vilkens funktion utgick. När SNAK eller SNARR aktiverades kopplades valt omkopplarlägen på VP helt bort och alla funktioner för inriktning och avfyring av AKAN eller RB27 kopplades in. Hade SNARR valts före SNAK kopplades SNARR ned när SNAK aktiverades och för nytt val SNARR krävdes manöver F2-F0 på HK och därefter SNARR. Vid dessa ändringar infördes även den tidigare beskrivna VI vilken gav nödvändig indikering Head-up vid gyrosiktet på lampa A och R. Detta innebar att flygföraren i stridens hetta sekundschnabb kunde övergå i visuell inriktning mot mål med dessa vapen. För att återkoppla systemet till VP omkopplare manövrerades knappen F0-F1-F2 till F2-F0 på HK alternativt gjordes en lägesförändring på vapenväljaromkopplaren, kallad flipp-flopp på VP. Respektive tänd lampa A eller R på VI slocknade då och VI indikerade valet på VP.

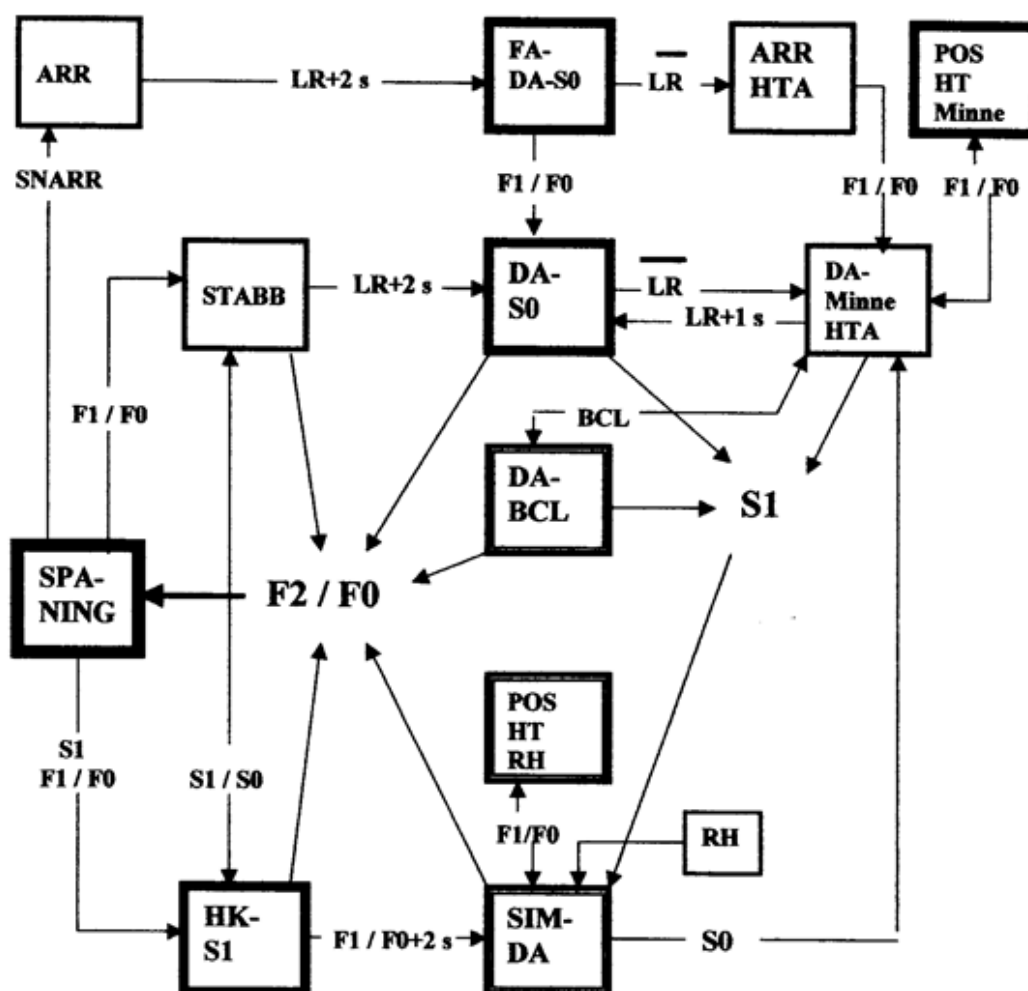
Med dessa vitala ändringar och ytterligare för PS-011 nya funktioner i den taktiska miljön för anfall i *Hundkurva HK* samt med alla nödvändiga indikeringar i siktlinjens närhet gavs ett

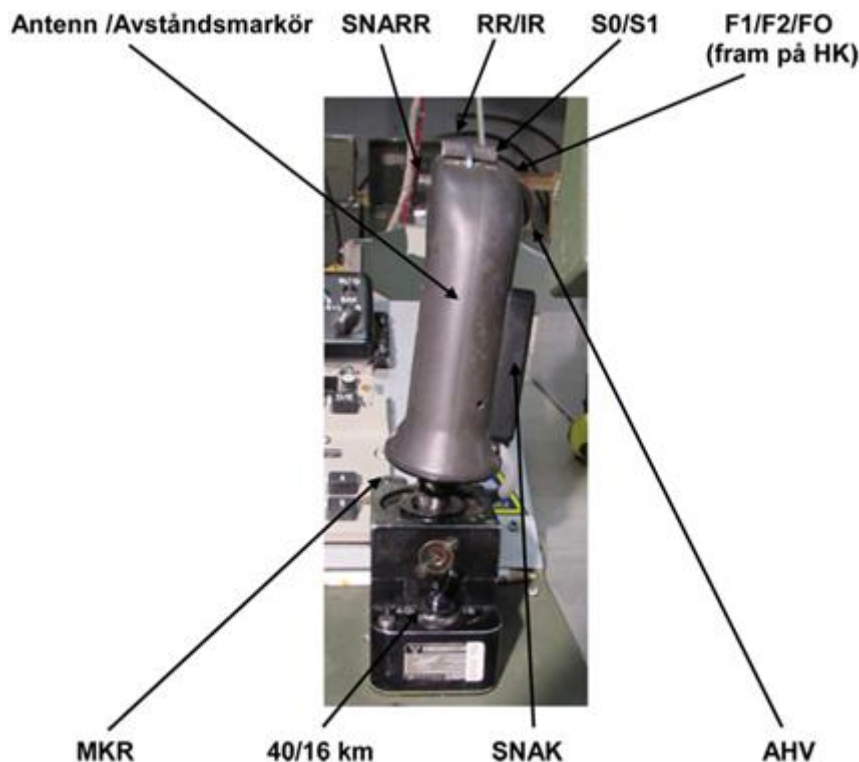
betydligt större utrymme för visuella målkontakter med RB27 och bekämpning företrädesvis mot mål på låg flyghöjd, se Andra ändringar i J35J beväpningssystem, sid 103 nedan.

Ändringarna kom naturligtvis även att återspeglas i ett nytt kompletterat *Mod-schema* där ändringarna i J35F1/2, se Förändringar i PS-01/011 vid påverkan av elektronisk störning, kapitel III, sid 75, finns med som grund och en ny tidsbegränsad *Mod* Arreterad antenn ARR initierades från *Moden* SPANING med vapenval SNARR. När *LR* sedan drog när *Strob* och *måleko* sammanföll plus 2 sekunder inträdde *Moden* Fast antenn FA-DA-S0. S-7B31 fick då stationära måldata i avståndsled till målet och räknade utifrån det fram en optimal och relevant avfyringstidpunkt. Föll *LR* inträdde *Moden* ARR och Automatiskt Hastighetstillskott HTA för återlåsning, se *Mod-schemat* nedan.

PS01 MOD-SCHEMA

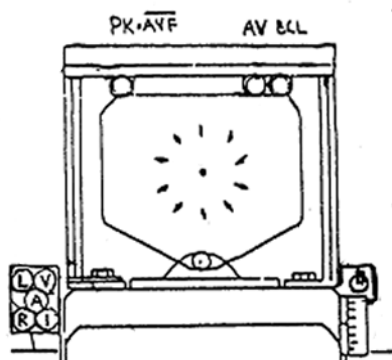
HEE II



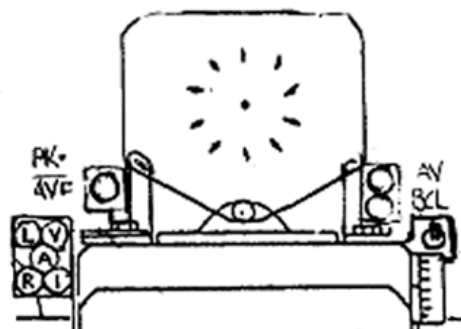


Radarns HK med knappar för SNAK och SNARR samt övriga knappar och reglage för manövrering av radarn.

Andra ändringar i J35J beväpningssystem förstärkte flygplanets bekämpningsförmåga specifikt för robot RB27 genom möjlighet att på ett relativt enkelt sätt inrikta roboten visuellt genom gyrosiktet i *Hundkurva HK* och med den nödvändiga möjligheten till avståndslåsning etablerad. För den skull utvecklades, förutom VI ytterligare indikeringar Head-up för att ge information om PS-011, S-7B31 och RB27 funktionstillstånd under anflygningsfasen och vid AVF av denne. Indikeringarna bestod av lampor, vars färg och placering gav information när de lyste eller var släckta om att de nödvändiga villkoren var uppfyllda från radarn och siktet till RB27, se vidare bilder och text nedan.



Ind.lampor hög placering för visuell inriktning av RB27 samt VI till höger. Ruteresscirkeln har maximal storlek.

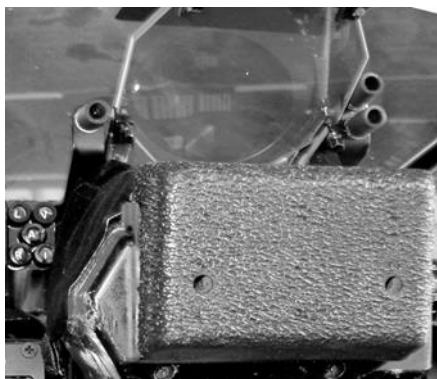


Ind.lampor låg placering för visuell inriktning av RB27 samt VI till höger. Ruteresscirkeln har maximal storlek.

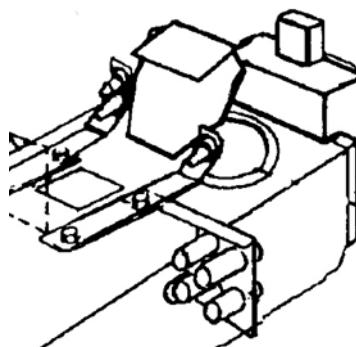
För PS-011 krävdes att den antingen avståndsföljde på målekot, Grön lampa AV var tänd och indikerade detta vid sikteshuvudet och att rätt avstånd slavades till RB27 avståndsport vid B-preparering. Alternativt kunde brus- eller bärvågs CW-störning erhöles från målet, varvid

Gul lampa *BCL*, Brus- eller CW-larm tändes i stället för *AV*. RB27 hade en egen *BCL*-funktion för följning på störningen i sin mottagare men vars inkopplingströskel var fast. Radarns *BCL*-tröskel var dock justerbar och så trimmad att den indikerade något över RB27 *BCL*-tröskel för att säkerställa att RB27 målsökare hade tillräcklig störsignal för följning på denna.

Från S-7B31 styrde ett villkor B-prep för att start av B-preparering av RB27 och när den var klar tändes en Grön lampa benämnd *PK ej AVF* vid sikteshuvudet, som betydde roboten B-preparerad men ej avfyrad, samt släckas efter AVF av RB27 när denne lämnat robotbalken.



Ind.lampor låg placering för visuell inriktning av RB27 samt VI till höger.



Videokamera Rka-51 placering.

Vid utprovningen av systemet användes en hög placering av lamporna på ett befintligt kamerastöd för Registrerkamera RKA-14C, vilket var lämpligt för att ge bästa registreringen av lamporna via periferiseendet. RKA-14C skulle senare ersättas med en Registrerkamera *RKA-51* av CCD-typ i ett antal flygplan för registrering på en *Videobandspelare VB 1* vid anfall med bland annat visuell inriktning av RB27. För att även lampornas skulle kunna komma med på videobandet måste de flyttas till det nedre läget.

Funktionsförlopp visuell inriktning och avfyring av RB27 vid HK

Innan anfallet kom in i sitt egentliga startläge gjordes vissa förinställningar redan tidigt i uppdraget eller senare inför anfallet. Där ingick i tur och ordning att utföra följande åtgärder:

- Val av läge TYST på radarväljaren på VP.
- SKR Strobavståndsbberoende Känslighetsreglering av mottagaren tillslagen, med val 2 LINJ på VP.
- Logaritmisk LOG mottagarförstärkning vald på RP.
- Radarantennens Antennhöjdsvinkelratt AHV i ett mekaniskt markerat snäppläge på HK.
- Ratten för MKR på HK i maximalläge vid anfall över land, eller vid behov i sitt mekaniska snäppläge vid anfall över hav.
- Avståndsmarkören, *Stroben* styrs till minsta avstånd, reglaget fullt tillbakafört på HK.
- Radarantennens Sidvinkelmarkör *SVM* styrs till mittläge på radarindikator, reglaget centrerat i sidled på HK.
- Framkantsföljning FRAM vald på RP för avståndsföljning på målekots framkant.
- Spännviddratten vid sikteshuvudet inställd på 10 meter.
- Varierad spinnfrekvens vald med strömställare JITT i läge TILL på RP om antennstörning från målet kunde misstänkas efter avfyring av roboten och radarantennen kopplats till följning på målet, se avsnittet Under robotgångtiden, sid 107 nedan.

På lämpligt bedömt avstånd till målet initierade piloten vapenval SNARR på HK varvid radarsändaren startade. Vidare styrde radarlogiken radarantennen till att peka 0 grader i sida

och med den förinställda ratten AHV på HK i snäppläge, pekade radarantennen och robotens arreterade målsökares i robotbalkarnas längdriktning, 2,2 grader dumpade i förhållande till flygplansvingen. Vidare styrdes radarns mätområde till 16 kilometer samtidigt som omställningshastigheten för *Stroben* reducerades från cirka 1200 meter / sekund till maximalt cirka 500 meter / sekund och dess omställningsområde koordinerades till mätorrådet. Samtidigt aktiverades även radarns avståndsföljekretsar för automatisk följning på *måleko*t när det sammanföll med *Stroben* i avståndsled. Det senare var som tidigare nämnts avgörande information för att RB27 målsökare skulle få målets läge i sin avståndsföljelucka innan avfyring.

I S-7B31 funktioner hände vid SNARR att vapenvalet accentuerades till vapenläget RR var vid RB27 valdes om sådan fanns hängd, i annat fall RB28 om sådan fanns i vapenlasten. Vidare arreterades gyrosiktets riktmärke i sikteshuvudets reflexglas att peka i robotbalkarnas längdriktning och ruteresscirkeln visade sin maximala storlek i reflexglaset i avvaktan på radarns målföljning och siktets beräkning. S-7B31 beräknade sedan tiden kvar till nominella skjutavstånd i DA för aktuellt robotval, RB27 eller RB28.

Vid bedömt läge för att etablera avståndsmålföljning fördes reglaget på HK för *Stroben* framåt till reglagets mekaniska snäppläge, mitt emellan dessa min- och maximalläge varvid markören börjar vandra mot cirka 8 kilometers avstånd med hastigheten cirka 500 meter / sekund.

När PS-011 strob och måleko sammanföll, vilket säkert kunde erhållas om målet visuellt riktades inom reflexglaset, drog radarns LR och tände AV på radarindikatorn samt Grön lampan AV vid sikteshuvudet. Efter 2 sekunder hade PS-011 följekretsar etablerat full funktion och S-7B31 stabiliserat sin beräkning av tid kvar till **As**, i tid 10 sekunder kvar och senare **Cs**, 1,2 sekund kvar till nominellt skjutavstånd i DA. Indikeringarna om dessa tider presenterades Head-up på ruteresscirkeln i reflexglaset på så sätt att dess storlek ändrades från maximal diameter, till något mindre än halva denna vid **As** och till minimal storlek vid **Cs**, vilket var till hjälp när A-, B och C- preparering lämpligen skulle initieras av piloterna. Efter As och fram till Cs-indikeringarna avgjorde piloten själv när han skulle manuellt A-preparera, om han inte gjort det före As för att spara tid och sedan manuellt B-preparera vilket gav utrymme för avvaktande eller forcerande av avfyring beroende på hur anfallet gestaltade sig.



Ruteresscirkelns storlek vid As, 10 sekunder kvar till nominellt skjutavstånd i DA.

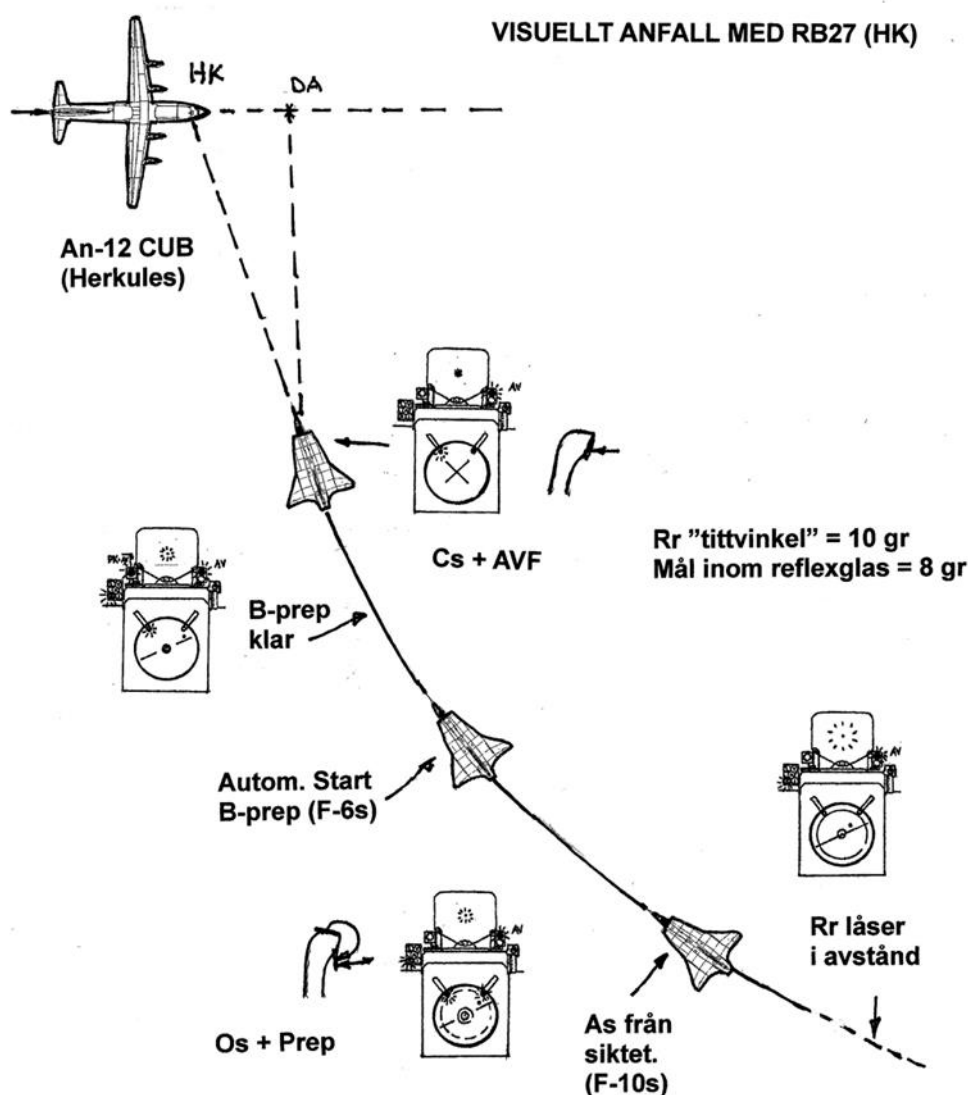


Ruteresscirkelns storlek vid Cs, 1,2 sekunder kvar till nominellt skjutavstånd i DA.

Eftersom tidsvillkoret Bs utgått för initieringen av **B-prep** startades den nu manuellt rutinmässigt direkt vid eller med fördröjning efter **As** genom bedömning hur anfallet gestaltade sig. Detta utfördes med AVF-bygeln på SS. Om B-prep behövde forceras kunde det göras direkt efter **Os**, första krymp på ruteresscirkeln varvid den startade automatiskt när A-prepareringen var klar. De nödvändiga tiderna för A-, och B-prepareringarna som måst genomlöpas var som tidigare nämnts 3 + 3 sekunder innan AVF kunde ske vilken i sin tur tog cirka 1,5 sekunder. Totalt kunde RB27 avskjutas tidigast inom 7 – 8 sekunder mot tidigare 16 – 17 sekunder.

B-prepareringen indikerades klar på den Grön lampa *PK * ej AVF*, roboten B-preparerad men ej avfyrad som tändes vid sikteshuvudet. Lampans släckning var i tid specifikt anpassad till när en skarp robot lämnade balken. Det var viktigt att hålla AVF-bygeln inne tills dess, i annat fall kunde avfyringsförloppet avbrytas och roboten blev kvar på balken och var obrukbar resten av flygpasset.

När nominellt skjutavstånd för DA passerades, 1,25 sekunder efter Cs var det även vid HK lämpligt att initiera AVF av RB27 inom dess yttre och inre flygmekaniska skjutgränser samt RB27 målsökares räckvidd förutsatt att fartskillnaderna mellan jakt och mål var fördelaktiga. Detta illustreras i nedanstående anfallsprofil med respektive presentation Head-up vid sikteshuvudet och på PS-011 Indikator i de olika skedena som genomgicks ovan.



**Visuellt anfall i Hundkurva HK med RB27 mot predikterat mål An-12.
Målfart M 0,6 och Jaktfart M 0,9.**

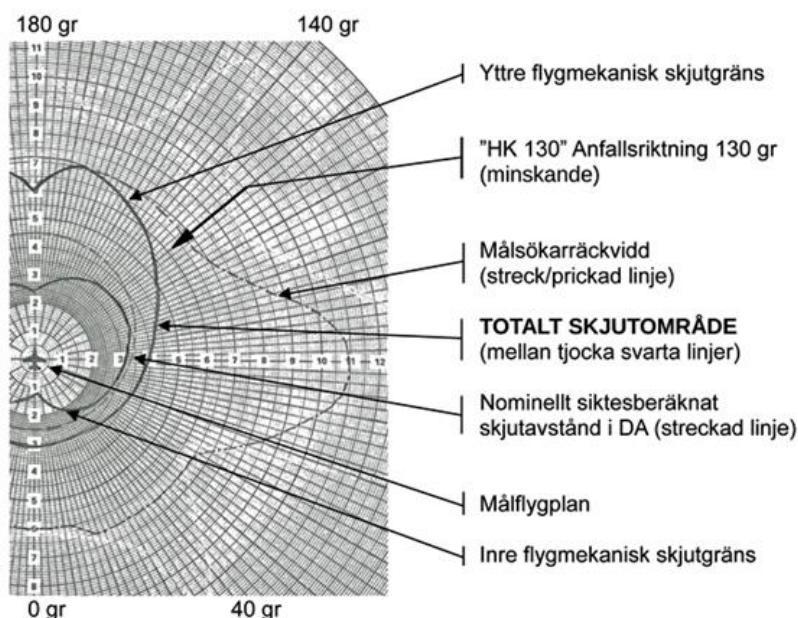
Roboten avfyrades manuellt från styrspakens AVF-bygel och kunde ske även om inte Cs passerats i ett tidigare skede inom robotens skjutgränser med hjälp av kännedom om målets

och jaktens fart enligt tumregler, exempelvis när gränserna smalnade av och inre skjutgränsen bedömdes närmade sig det nominella skjutavståndet, vilket ju indikerades vid övergång till minsta storlek på ruteresscirkeln. Kännedom om målets fart kunde erhållas från markorganisationen STRIL via styrdata eller genom en snabbtitt på längden på AV på radarindikatorn och den egna farten på MF-indikatorn i kabinen.

Under robotgångtiden krävdes att målet belystes med radareffekt för att RB27 målsökare skulle få reflekterade pulser att styra efter mot målet. Vid HK måste detta ske med att den fasta radarantennen styrdes med flygplanet med riktning mot målet. I PS-011 hade dock en ändring införts i radarlogiken så att övergång till antennföljning på målekt kunde göras med ett enkelt snabbt handgrepp F1 -F0 på HK. Förutsättningen för att detta lyckades och avståndsföljningen bibehölls, och att antennföljning erhöles var att reglaget för *Stroben* stod i sitt snäppläge samt att samma reglage var mittställt, SVM på radarindikatorn i mittläge. I annat fall kunde oturligt PS-011 låsa upp vid övergången i logiken. Med den faciliteten kunde innan avfyring omedelbart styrfelet på SC som orsakats av *Hundkurva HK*-profilen styras bort Head-down med hjälp av informationen på PS-011 Indikator varvid skjutgränserna ånyo öppnade sig och motsvarade det som gällde för DA-profilen. I detta läge behövde radarantennen inte heller riktas mot målet med flygplanrörelser för belysning åt roboten utan flygplanet kunde undanmanövreras under robotgångtiden. Dock öppnades läget för risken att antennstörning från målet kunde påverka radarantennens följdning. Då var *Hundkurva HK*-belysning att föredra om denna risk förelåg emedan provskjutfall visat att även reflektioner från radarantennens sidolober kunde uppfattas av robotens målsökare om piloterna måste svänga undan.

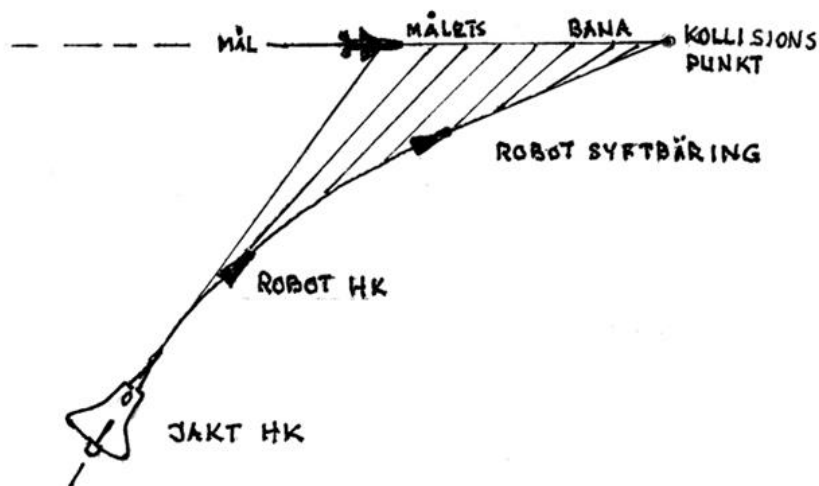
RB27 totala skjutområde
Transportmål typ AN12 CUB, Tp 84.
Hundkurveanfall HK

Flyghöjd jakt = 0,4 km
Flyghöjd mål = 0,5 km
Jaktfart = M 0.9 (300 m/s)
Målfart = M 0.5 (170 m/s)



Skjutgränser för RB27 i detta flygfall, anfallsriktning Hundkurva HK 130 grader inledningsvis.

RB27 accelererade när den lämnade flygplanet till Mach M 3,0, inklusive flygplanets fart och styrde sedan efter insväng mot sin syftbäringskurs mot en kollisionspunkt med målet.



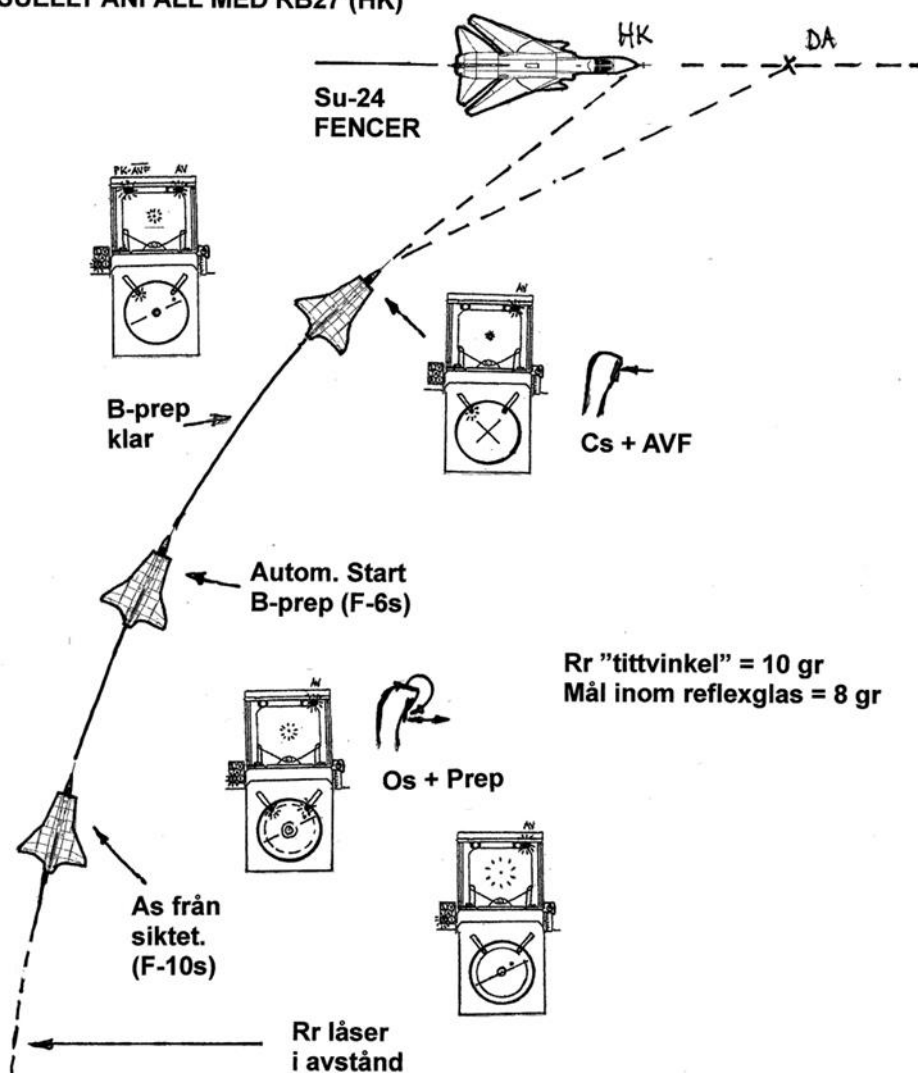
RB27 flygbana enligt syftbäringsprincipen.

Efter cirka 6 sekunder och cirka 4,5 – 5 kilometer robotgångsträcka i detta fall, detonerade robotens sprängladdning från signal från dess känsliga ZON-rörsutlösning vid nära målpas-sage eller vid anslag i målet. Verkansdelen var identisk med den i RB27 som skulle komma till användning under J35F1/2 sista operativa tid under slutet av 1980 och övergången till början av 1990 utom en viktig del. ZON-rörets känslighet gentemot mark- och vattenreflektioner hade minskats avsevärt med en enkel modifiering och som framgick på bilden ZON-rörets känslighet för reflektion från mark eller vatten, se under J35F, Verkansystem, kapitel III, sid 83. Ett tillräckligt antal robotar modifierades för att täcka ett presumtivt behov vid en krigssituation under J35F och J35J kvarvarande operativa tid.

De flygmekaniska gränserna för RB27 var mycket beroende på målets och jaktens fart och fartförhållande. Principiellt kan sägas att ju lägre målfart och/eller större fartförhållande jakt / mål, ju mer vidgades inre skjutgränsen och minskade yttre skjutgränsen för roboten vilket medförde möjlighet till större träffsannolikhet vid AVF på tidsangivelserna på ruteresscirkeln från siktet.

Vid det omvända förhållandet med ökande målfart och/eller minskande fartförhållande krympte skjutgränsområdet successivt företrädesvis i anfallsriktning 90 grader vilket förklarades av att roboten där måste svänga längsta tiden i banan innan dess "syftbäringskurs" uppnåddes.

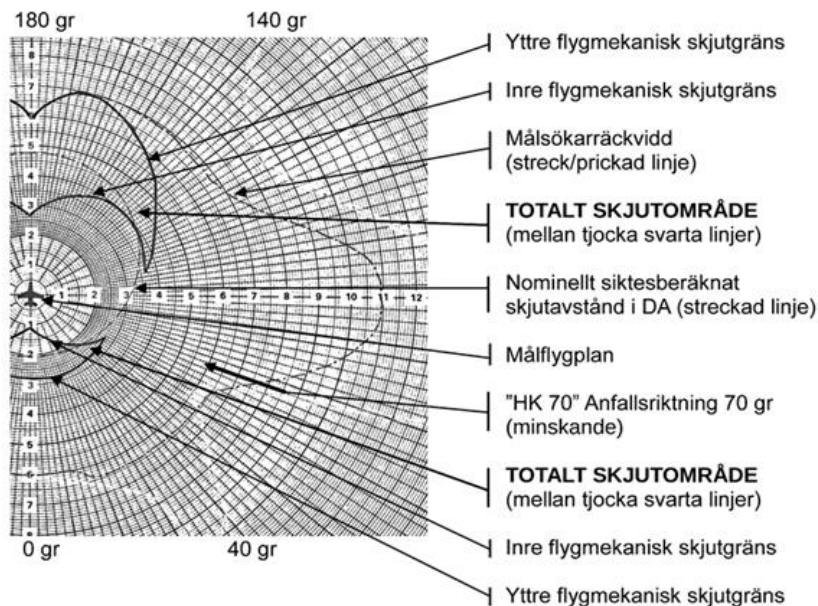
VISUELLT ANFALL MED RB27 (HK)



Visuellt anfall i Hundkurva HK med RB27 mot predikterat mål Su-24.
Målfart M 0,8 och Jaktfart M 0,9.

RB27 totala skjutområde
Transportmål typ Su-24, AJ-37
Hundkurveanfall HK

Flyghöjd mål = 0,5 km
Jaktfart = M 0.9 (300 m/s)
Målfart = M 0.8 (270m/s)

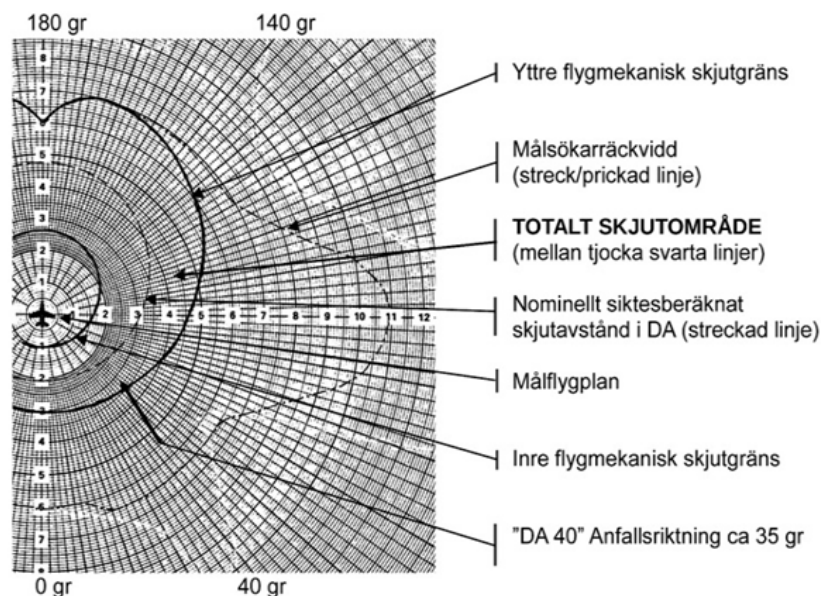


Skjutgränser för RB27 i detta flygfall, anfallsriktning Hundkurva HK 70 grader inledningsvis.

I PS-01/011 hade som tidigare nämnts införts en ändring i logiken så att övergång till antennföljning på målekot kunde göras med ett enkelt snabbt handgrepp F1 -F0 på HK. Härvid kunde omedelbart styrfelet som orsakats av *Hundkurva HK*-profilen styras bort Head-down med hjälp av styrinformationen på *Styrcirkeln SC* på PS-011 Indikator varvid skjutgränserna ånyo öppnade sig avsevärt och motsvarade det som gällde för *DA*-profilen, se bild nedan. I detta flygfall var denna åtgärd nog nödvändig, i annat fall krävdes inflygning till en lite sektor inom 10 – 25 grader i bakomläge på målet för AVF och möjlig träffsannolikhet, se bild ovan.

RB27 totala skjutområde
Transportmål typ Su-24, AJ-37
Direktanfall DA

Flyghöjd mål = 0.5 km
Jaktfart = M 0.9 (300 m/s)
Målfart = M 0.8 (270m/s)



Skjutgränser för RB27 i detta flygfall, anfallsriktning DA 40 grader fram till AVF.

När RB27 lämnat balken slocknade lampa R på VI. Om det fanns ännu en RB27 i lasten, förblev lampan tänd tills även denna RB27 avfyrats. Fanns i stället en RB28 kvar i lasten valde systemet automatiskt denna varvid lampan R slocknade och lampa I tändes på VI. Denna i sin tur slocknade när RB28 avfyrats och lämnat upphängningsbalken.

Skedet ÅTERFLYGNING

Detta inleddes med att välja landningsbas på FLI-35 ML varvid information om kurs och bränsleåtgång erhöles på systemets Indikatorenhet IE. Alternativt eller parallellt erhöles återflygningskurs även från STRIL.

För övrigt genomfördes skedet med samma utrustning och med samma funktion som i J35F1/2.

Det inleddes med kommandon från RrJAL i Fas 1 och fortsatte i Fas 2 med information från flygplanets Navigeringsutrustning i NAV- funktion och pilotens val av NAVRIKT, NAV 400 och NAV 40 med av DC framräknade planébanor. Det avslutades med information från funktionen LANDN avseende inflygningsbanor till landningsbanan.

Hela förloppet beskrivs i Kapitel II, J35B/D Skede ÅTERFLYGNING, sid 53.

Klargöring av J35J för nytt jaktuppdrag var normalt avklarat på mindre än 10 minuter ofta med piloten kvar i kabinen, om inget tekniskt fel behövde åtgärdas varvid Jaktcykeln var sluten när flygplanet anmälades flygklart igen och en ny cykel kunde börja.

Sammanfattning

Ett jaktuppdrag med J35J kunde alltså, när alla delar i *Jaktprofilen* fungerade och fullföljas tillsammans med STRIL 60 på i stort samma sätt som i J35B/D och senare nästan identiskt med J35F2, dock med nya predikterade målflygplan och ändrade anfallsmetodik samt på betydligt lägre höjder.

System J35J utgjorde med den ändrade utformningen och de nya funktionerna för taktiskt uppträdande ett bra komplement till jaktflyget i svenska FV under sin operativa period från andra halvan av 1980-talet och fram till 1999 vid flygflottiljen F10 på Barkåkra utanför Ängelholm. Därmed var Draken-epoken slut i Sverige efter 38 år och mer än 1 000 000 flygtimmar.

Flygplan J35J avvecklades 1999 – 2000 efter taktisk tjänst i 12 år vid F10 i Ängelholm som avvecklades successivt efter detta.

Bilaga 1.

J35F2/J. Siktesradar PS-011A

Prestandahöjande modifieringar Hawée 1

Bakgrund

Radarns spanings- och följefunktioner var, från 1965 och 10 år framåt väl anpassad för att J35F skulle kunna bekämpa en luftburen angripare. Även mot den tidens radarstörning från målet klarade den följningskravet för radarsiktet fram till avfyring av respektive jaktrobot RB. I mitten av 1970-talet förändrades störhotet drastiskt! En övningsstörkapsel "PETRUS" togs fram av LME / ERE för att realisera träning av att hantera de förväntade elektroniska störningshotet.

Vid kontakten med störningarna från PETRUS-kapseln upplevde J35F-piloterna att de inte kunde manövrera radarns styrmoder vid maskerande eller vilseledande avståndsstörning och / eller så kunde inte radarn antennen följa på målet under stora delar av anfallen. Tekniska orsaker till problemen var dels radarmottagarens automatiska känslighetsreglering AKR som medgav att störsändaren fick dominans över målektot, dels att antennlobrotationens varvtal (frekvens) kunde inmätas och störas och dels ett undermåligt störlarm och omständligt manöversystem.

Modifieringarna

Förslagen till ändringar i radarn inlämnades av teknisk personal vid F16 under perioden 1979–1980. De berörde radarns avstånds- och antennenföljningssystem och manöverlogik och bestod i enkla omkopplingar av redan befintliga konstruktionsdelar och i någon mån nykonstruktioner. Till avståndskretsarna kopplades en manuell känslighetreglerad MKR mottagardel och till antennen ett pulsdon som varierade lobrotationens varvtal (frekvens). I manöverlogiken kopplades nytt kriterie till störlarmet och övriga manövreringar omkopplades.

Utprovningarna

FMV byråer Flygelektro-, Robot- och Prov- (FC) samt F16 personal på alla nivåer medverkade till att fullskaliga prov kunde genomföras.

Utprovningen startade 1980 och genomfördes i 4 J35F1 och i Simulator SUL 35F2 vid F16 samt vid prov i FC mätbänk med markmonterad PS01 och datoriserad mätutrustning.

1982 var utprovningen klar och modifieringen infördes i 120 flygplan (6 divisioner) vid F10 och F16 under perioden 1982 till 1984.

Sveriges regering beslöt att även tillåta införande av modifieringarna i de J35F som såldes till Finland.

Förslag av denna typ togs väl emot av FV ledning som snabbt avsatte medel för prov och senare införande.

FMV byråer Flygelektro, Robot och Prov (FC) samt F16 personal på alla nivåer medverkade till att fullskaliga prov kunde genomföras. CVA utformade ändringsunderlaget och FC och Saab ändrade de flyg- och markinstruktionerna.

Under utprovningen framkom bonuseffekter. Vid flygproven på F16 upplevde piloterna att radarn fick avsevärt förbättrade låghöjdsprestanda i följemoden. Provningen vid FC möjliggjorde mätningar så att störlarmet kunde optimeras. FC slutgiltiga bedömning av provresultaten var att 35-systemets effekt kunde förbättras till rimlig kostnad.

Prestandaförändringarna

Modifieringspaket Hawée 1 avsåg att åter möjliggöra för J35F att via radarsiktes inrikta och via Robothjälpapparater preparera och avfyra RB27 och RB28 även i radarstörd miljö samt på lägre flyghöjder.

Modifieringarna innebar att J35F radar PS01/011:

- Blev avsevärt mindre känslig för elektronisk störning i alla följefunktioner.
- Fick bättre låghöjdsprestanda i alla följefunktionen på grund av mindre inverkan från markekon (klotter).
- Manöverlogiken fick mer automatik och betydligt enklare handhavande.

Bilaga 2

J35F2/J Beväpningssystem

Radar PS-011 och Sikte S-7B31

Prestandahöjande modifieringar Hawée 2

Bakgrund

J35F beväpningssystem var utformat för en specifik hotbild från 1965 och 10 år framåt och väl anpassad för detta. Under andra delen av 1970-talet uppstod behovet av att J35F även skulle kunna operera mot mål på lägre höjder där även snabba växlingar av vapen måste ske. Beväpningssystemets utformning avseende detta var undermålig. Prov med jaktrobot RB27 mot mål över land och hav visade dessutom att den målföljde även på låg höjd vilket innebar att radarns följesystem och RB27 ZON-rör begränsade systemets användning i den nya situationen.

Vid fingerade fiendeuppträdande av egna och andra förband verifierade J35F-piloterna snabbt problemen som klargjorde att Radarns följefunktion ej kunde nyttjas och att Vapenväljarens placering omöjliggjorde byte av vapen i en visuell luftstridssituation samt att RB27 prepareringstider var oacceptabelt långa.

Modifieringarna

Förslagen till ändringarna i beväpningssystemet inlämnades av teknisk personal vid F16 under 1980–1983. De berörde dels radarns följesystem och bestod i ändring av logiken för att kunna avståndsfölja på målekt med flygplanfast radarantennen med en anpassad närekodämpare NED och dels val- och prepareringar av RB27 som bestod i möjlighet till manuell preparering av RB27 med förkortade tider och avfyring i HK-anfall. De berörde även vapenvälssystemet som bestod i att kunna snabbvälja RB27 och AKA från radarns Handkontroll. "Head-up"-information med hjälp av lampor ingick vilka avsåg indikera radarns följetillstånd, RB27 prepareringsläge och valt vapen samt visades i gyrosiktet lämplig tid för preparering och avfyring av RB.

Utprovningen startade 1982 och genomfördes dels i 1 flygplan J35F P67 (35427) och i Simulator SUL 35F2 vid F16, dels i 4 J35F1/2 vid F16 och F10.

1985 var utprovningen klar och modifieringen infördes vid Saab / CVM i 66 flygplan J35J till F10 (4 div) under perioden 1986 till 1989.

Förslagen togs väl emot av FV ledning som snabbt avsatte medel för prov och senare införande i J35J.

FMV byråer Flygelektro, Robot och Prov (FC) samt F16 och F10 personal på alla nivåer understödde så att alla prov kunde genomföras. CVA och CVM utformade ändringsunderlaget och FC och Saab ändrade flyg- och markinstruktionerna.

Utprovningen visade att PS01/011 med fasta antenn och med NED och logaritmisk LOG mottagarförstärkning (Hawée 1) avsevärt minimerade verkan av mark- och vattenklotter i avståndsföljefunktionen. De visuella "RB27-skotten" med övningsrobot ÖRB27 som registrator utvärderades med "Mycket God" bekämpnings sannolikhet. Skarpskjutning av RB27 i Vidsel verifierade dessa bekämpningsbedömningar.

Chefen för F16 bedömning var att 35-systemets effekt kunde förbättras till rimlig kostnad vid införande av modifieringarna.

Prestandaförändringarna

Hawée 2 avsåg att ge J35F-piloten möjlighet att snabbare kunna skifta till lämpligt vapen samt att optimera radar PS01/011 och robot RB27 för visuell inriktning.

Hawée 2 innebar att J35J radar, sikte och vapen:

- Fick ökad FRAM-kapacitet (framifrånangfall) genom möjlighet att använda RB27 i HK på låg/lägst höjd.
- Kunde bekämpa störande mål snabbare och säkrare.
- Lättare kunde bekämpa kraftigt manövrerande mål med hjälp av Snabbvalsfunktion för alla vapen.
- Flexibiliteten ökades då alla robottyper kunde avfyras såväl "head-up" som "head-down".
- Mera "riskfritt" kunde bekämpa defensivt beväpnade mål på grund av längre skjutavstånd med RB27.
- Med den Visuella HK-anfallsmetodiken kunde RB27 utnyttjas vid fler tillfällen
- Systemet fick ökad lättillgänglighet genom att vissa systemofullkomligheter togs bort.