

Registrerutrustning vapenverkan J35F och J35J

Övningsrobot ÖRB27

Robot RB27 och RB28 tillhör den amerikanska Falconfamiljen och var utvecklade i USA av Hughes Aircraft Company, HAC. Vid anskaffning av dessa jaktrobotar till flygplan J35F och senare J35J skaffades även en utrustning för registrering av anfall utförda mot luftmål med robotarna. Utrustning benämndes ÖVNINGSROBOT ÖRB27 och hade även den utvecklats av HAC i USA. Vid följande tillfällen var registrering av anfall värdefulla:

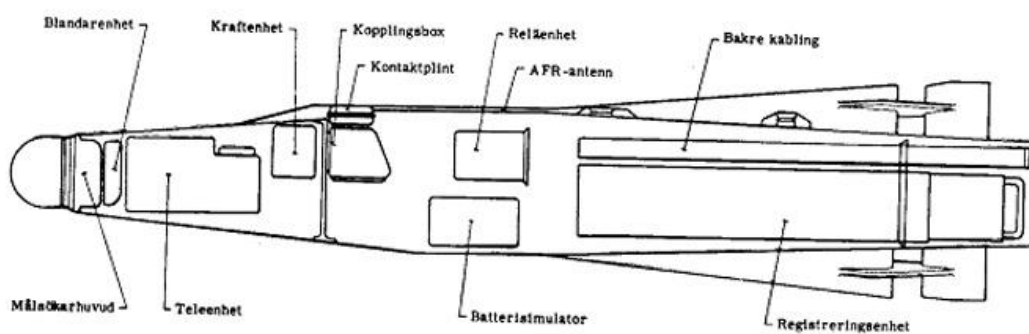
- Vid utbildning av flygförare på J35F och J35J beväpningssystem.
- När en kontroll av beväpningssystemets funktion önskades vilket skedde enligt en gällande Teknisk Order TO.
- När en bedömning skulle ske ifall en stridsrobot i aktuellt anfall kunnat styras till målet med visst resultat.
- Vid teknisk eller taktisk utprovning av beväpningssystemet inklusive RB27 och RB28.

En stridsrobot RB27 eller RB28 preparerades före avfyring genom att skilda signaler tillförs den från det bärande flygplanets beväpningssystem. ÖRB27 tog via RB27 och RB28 Robothjälpapparater emot preparerings- och avfyringssignaler från Radarsikte S-7B3/31, slavingssignaler från Siktesradar PS-01/011, från enheter i roboten själv samt vissa signaler som fanns på siktesradarns Indikator. Signalerna avlänkade fokuserade ljusstrålar som registrerades på ljuskänslig oscillogramfilm. Flygföraren upprättade ett Registreringsprotokoll med grundläggande uppgifter som rådit vid de anfall som genomförts. Filmen framkallades efter avslutad flygning med en speciell framkallningsutrustning. Utvärderingen skedde sedan med hjälp av för de olika kanalerna specifika mallar. Resultatet jämfördes sedan med förarens uppgifter och de normer som gällde för prepareringarna, flygförarens handhavande samt en stridsrobots skjutgränser.



ÖRB27 i transportvagn. Bild UGM

Övningsrobot ÖRB27 utgjordes i grunden av en stridsrobot RB27 vilken plundrats på driv- och verkansdelar samt kompletterad med relälogik och Registrerutrustning för att spegla och registrera RB27/28 funktion och identifiering. Dess elektronik var också anpassad så att den var lika belastande gentemot det bärande flygplanets avioniksystem. Detta var till stor nytta vid de speciella regelbundna Beväpningskontroller som utfördes på flygplanets beväpningsystem.



ÖVNINGSROBOT 27

Bild SAAB/FMV

De delar som följde med från stridsrobot RB27 utgjordes av Målsökarhuvud, Blandarenhet, Teleenhet, Kraftenhet, Kopplingsbox, Kontaktplint och AFR-antenn. De övriga komponenterna är framtagna för registreringsändamålet.

Batterisimulatoren försörjdes från flygplanets installation. Den ersatte robotbatteriet och lämnade anpassad spänning och ström efter B-preparering, d v s Inre kraft IK.

Reläenheten skötte alla tidsbundna omkopplingar för möjliggörande av alla typer av registreringar.

"Registreringsenheten" på bilden ovan var uppdelad i två delar, dels en *Anpassningsenhet* och dels en specifik *Registreringsenhet*.



Anpassningsenhet. Bild Robotmuseet i Arboga

Anpassningsenheten bestod av elektronik som omvandlade och anpassade de olika signalerna från flygplanets och robotens elektronik som skulle dokumenteras till användbara och drivande signaler för elektromekanisk styrning i Registreringsenheten.



Registrerenhet (med Filmkassetten till höger) Bild Robotmuseet i Arboga.

Registrerenheten bestod av ett mekaniska arrangemang med lampor, fokuserade ljusstrålar och vridbara speglar, samt en kassett med den ljuskänsliga oscillogramfilmen. Via speglarna och lamporna riktades och avlänkades eller tändes ljusstrålarna beroende på de olika signalernas värden eller närvaro mot oscillogramfilmens rörliga yta i en *Filmkassett*, en ljusstråle för varje kanalregistrering. Filmrörelsens hastighet var en sek / cm film. Filmens längd vid full kassett (4.5 m) medgav 7.5 minuters registrering. Detta räckte till registrering av ca sju normala Radarkopplade och Siktesstyrda robotanfall.



Locket påsatt

Locket avtaget

Kassetten borttagen

ÖRB27 sedd bakifrån. Bild UGM

Filmkassetten var åtkomlig i robotens bakdel, där även en speciell Anslutningskabel och Strömställare för simulering (systemidentifiering) av och för registrering av RB27 eller RB28. *Filmkassetten*s lock kunde lätt avtagas varvid kassetten indikeringsfönster med tillgänglig filmlängd och registreringstid exponerades. Även kassetten kunde lätt demonteras för plundring samt för montering av nyladdad dito.

Med anledning av att fler informationer än de som normalt gick via ÖRB27 anslutning i upphängningbalken F5, hade balken och ÖRB27 kompletterats med extra kablage och skarvdon i dess bakre del (se bild ovan) för anslutning av en separat kabel för ändamålet.

Registreringsprotokollet som skrevs av flygföraren, var gemensamt för alla registreringar i J35. Det innehöll de grundläggande förutsättningarna som gällde vid samtliga anfall som genomförts under flygpasset. Där framgick administrativa uppgifter som typ av registrerutrustning, flottilj, division, flygplan, tid, passnummer, övningstyp och flygförare. Vidare framgick för varje anfall höjd och fart för jakten samt skillnadshöjden till målet, måltyp och miljö, anfallsriktning och vapenval, typ av inriktning, om avfyring skett och om ÖRB27-filmen skulle



utvärderas. Även tekniska uppgifter som registrerutrustningens individdata och val av representation i systemet, RB27 eller RB28, ÖRB placering på flygplanet samt anfallsregistreringsnummer vid start och landning

Nedanstående protokoll härrör från ett skarpt RB27-skott vid Robotförsöksplatsen i Norrland RFN i Vidsele 1984-11-15 med jakthöjd HJ 3.5 km, jaktfart MJ (mach) 0.75 och med målet 250 m över jakten. Anfallet skedde i miljön "klart väder under mörker" och med 70 graders anfallsriktning. Prov utfördes mot Målrobot DF14 som "Målpl" och med inriktningsmetod, "Siktning": "V" = Visuellt". Alternativa inriktningsmetoder var via siktesradarn med "B = B-scop" eller "F = F-scop".

1:2

REGISTRERINGSPROTOKOLL

RKa 40 RKa 14 RKa 26 ÖRB 27

Föb nr	Div	Fpl nr	Start	Pass nr	Ar	Mån	Dag	Föremål övning	Tillämpad övning	Sign
16	3	5.1	15.20	03	8	11	15	SKAPP 27		Jo

Anfall nr	H ¹	M ¹	Δ H	Målpl	Sikthållande	Anfallsriktning i grader	Vapenval	Siktning ¹⁾	AVF	Filmen utvärderad
1	9,5	0,95	250m	DF14	VMC MÖRKRE 70	RR	RR	V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Teknisk rapport skriven Ja Nej Anteckn om ev anm mot beväpningssystemet: PASSERADE VID FÖRSÖKETS LÖSÖRSÖK Forts på baksidan

Mekaniker

Kamera nr	Kassettnr	ÖRB 27 nr	ÖRB 27 id	ÖRB 27 plac	Registreringsnummer	
					Start	Landning
		4052	RR	VV	710	712

¹⁾ Siktning: V = Visuellt, B = B-scope, F = F-scope
M7102-254860-7, Utgåva 1, (FMV-F) R-04, 20000 ex, 1984-04-01

Registreringsprotokoll för anfallsutvärdering J35. Bild författaren.

I ÖRB27 registrerades signalerna i totalt 31 kanaler, som tillsammans med en relalogik gav både direkt och indirekt information. Av dessa representerade 10 analoga signaler varav av 1 utgjorde referens vid utvärdering samt 21 digitala signaler vars närvaro och varaktighet hade olika betydelse. För varje sekund fanns en tvärgående markeringslinje. De analoga signalerna kunde identifieras i förhållande till varandra med hjälp av *Identifieringsluckor IL*, se ordningen under *Analoga signalernas systemfunktioner* nedan. Luckorna var 0.2 sek långa och differerade i tid 0.2 sek samt uppträdde med 8 sek regelbundenhet.

Ett totalt anfallsförlopp från Start till Säkring av Beväpningssystemet bestod av ett antal, från Siktet och i ÖRB27 styrda tidssekvenser då olika händelser utspelades i systemet och i ÖRB.

Dessa utgjordes i ÖRB27 av:

Registreringsförlopp 1.

- "Noshjul upp NHU"; RB27/28 + 15 sek. Måste genomföras före nästa sekvens. Initieras av att flygplanet *Noshjul* infälldes och varade alltid i 15 sekunder.

Registreringsförlopp 2.

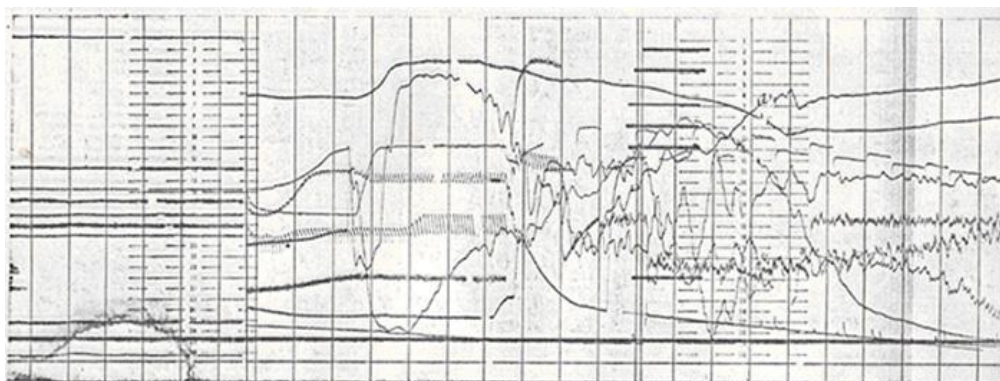
- *A-preparering*; RB27 + 9 sek (senare 3 sek) och RB28 + 3 sek. Måste genomföras före nästa sekvens. Initieras vid Radarkopplat anfall av "A-tid" ca



30 sek (38 sek före kollision med målet) före "F" eller vid Manuellt anfall (radar ej i följdning) av manöver "O-säkring" på styrspaken.

- *B-preparering*; RB27 + 6 sek (senare 3 sek) och RB28 + 3 sek. Måste genomföras före nästa sekvens. Initieras vid Radarkopplat anfall av "B-tid" ca 10 sek före "F" eller vid Manuellt anfall (radar ej i följdning) av manöver "PREP" på styrspaken.
- *C-preparering*; RB27 / RB28 + 1 sek. Avfyringssekvens med Parameterberäkning för flygfallet till RB (PABKLAR) som måste genomföras före nästa sekvens. Initieras vid Radarkopplat anfall av "C-tid" och manöver "Avfyring" på styrspaken ca 1.25 sek före "F" eller vid Manuellt anfall (radar ej i följdning) av manöver "Avfyring" på styrspaken.
- *F-preparering*; Avfyring RB27 / RB28. Initieras av villkor "PABKLAR" för beordring av Parameterinställning (PASTÄLL) och av manöver "Avfyring" på styrspaken.
- *F + 7 sek*; RB27 målsökarföljdning. Tidssekvens under vilken ÖRB27 *Målsökare* följer på *Målektot* förutsatt att ekot fanns i dess avståndsfälla och är tillräckligt stort vid avfyring.
- *Q + 7 sek*; (senare 12 sek) *Kalibreringsfas* under vilken alla kanaler intar kalibreringsläge samt präntning av anfallets *Registreringsnummer*.

En "utvärderingsremsa" från en ÖRB27 nedan visar registrering från slutdelen av en "Kalibreringsfas" (de digitala kanalerna avslutas efter 4 sek och syns ej) från ett tidigare anfall fram till "F + 10 sek" i innevarande anfall. De olika kanalerna var numrerades från 1 - 31, uppifrån och ned. Det kan synas var en enda röra av linjer och borde varit svårt att urskilja alla detaljer i registrerade kanalerna och mätning av dess värden men en van "utvärderare" vid den tiden klarade av ett anfall på några minuter. Nedanstående "remsa" (i vardagstal) härrör från det prov med RB27 som gjordes vid RFN i Vidsel enligt Registreringsprotokollet ovan. Detta verifieras bl att flygplanets Rollvinkel (kanal 16) under anfallets slutskede visar ett värde som medför en målvinkel på ca 70 grader (jämför Registreringsprotokollet) vid det aktuella Hundkurveanfall HK.



Framkallad oscillogramfilm från ett reellt anfall. Bild författaren.

Digitala signalernas systemfunktioner:

- **Tändsignal** kopplas fram.
Kanal 2 visar Tidpunkt för Aktivering av robotens Raketmotor.
- **Styrsignalauktoritetens** Parameterberäkningar kopplas fram (10 kanaler).

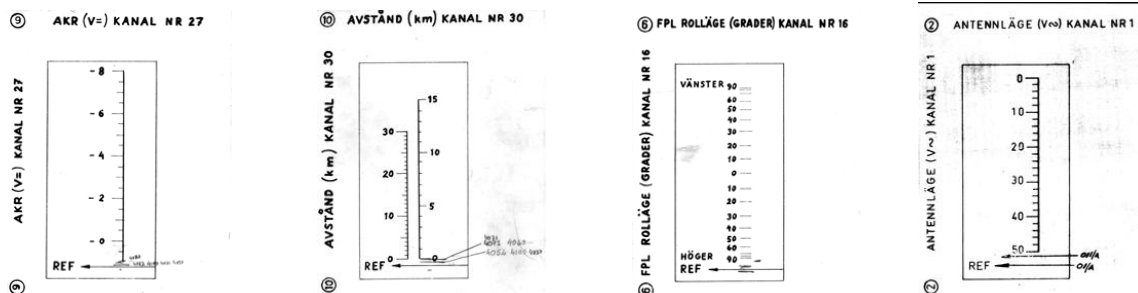


Kanal 3-7 visar *Tidpunkt* för *Aktivering* och det digitala *Värdena* på *Förstärkningsgraden* (auktoriteten) i robotens *Roderstyrning* beroende på *Flyghöjden* (lufttätheten) i 600-metersintervaller (32 st) upp till ca 20000 meter.

Kanal 8-12 (gäller RB27) visar *Tidpunkt* för *Aktivering* och det digitala *Värdena* på *Förstärkningsgraden* (auktoriteten) i *Målsökarföljningen* i sexton (16) intervaller beroende av jaktflygplanets *Fart*, *Höjd* och *Närmandehastighet* till målet.

- **Inre Kraft IK** i roboten kopplas in.
Kanal 14 visar *Tidpunkt* för *Aktivering* av *Robotbatteriet*.
- **Styrsignalaauktoritetens parameterberäkningar** kopplas fram (3 kanaler).
Kanal 20-22 visar *Tidpunkt* för *Aktivering* och det digitala *Värdena* på *Förstärkningsgraden* (auktoriteten) i robotens *Roderstyrning* i åtta (8) intervaller beroende på den beräknade *Robotflygsträckan* och *Robotgångtiden* till träffpunkten med målet.
- **Bakkantsföljning** (gäller RB27) på målektot kopplas in.
Kanal 23 visade *Aktivering* vid beräknad *Anfallsgeometri* i målets *Baksektor BAK* (0 – 90 grader).
- **Zonrörsfördröjning** (gäller RB27) kopplas in.
Kanal 24 visar *Aktivering* vid *Anfallsgeometri* i målets *Baksektor BAK* (0 – 90 grader) eller beroende på *Flyghöjd HÖJD* (< 5000m).
- **Elektronisk störning** (gäller RB27) in i målsökaren.
Kanal 25 visar *Tidpunkt* och *Varaktighet* för *Aktivering* av *Målsökarföljning* på elektroniskt *Brus-* eller *CW* (Continous Waves) *-störning* (BC-larm BCL).
- **Radarlåsning** etablerad.
Kanal 26 visar att *Radarn* har *Följning* i på målet i *Avståndsled*.
- **Antenngyospänning** till målsökarmotorn (2 kanaler).
Kanal 28 visar *Starttidpunkt* (noshjul in) och *Varaktighet* (15 sek) för *Förhöjd* spänning för snabb igångsättning.
Kanal 29 visar *Starttidpunkt* (noshjul in + 15 sek) och *Varaktighet* för *Normal* spänning under resterande tid av flygningen.

Exempel på "utvärderingsmallar" för analysering av ÖRB27 olika analoga kanalers utstyrningar.



Utvärderingsmallar för analoga signaler i ÖRB27. Bilder författaren.



Analoga signalernas systemfunktioner:

- **Glödspänningen** till *Robotarnas elektronrör före IK*.
Kanal 1 (IL 1) visade *Varaktighet* och *Värde* på;
 - *Låg glödspänning* till alla hänga RB28, senare även RB27 före A-prep.
 - *Förhöjd glödspänning* till valda robotar efter A-prep. (9 sek RB27, senare 3 sek som RB28)
 - *Normal glödspänning* till valda robotar efter A-prep.
- **Robotmålsökarläget** koordinerade till horisontalplanet och respektive robotars hängningsplats efter IK.
Kanal 1 (IL 1) visar *Signalvärdena* på;
 - *Målsökarens läge* i höjdlid, för tippläget varannan sekund.
 - *Målsökarens läge* i sidled, för girläget varannan sekund.
- **Antennslavningsfunktionen** mellan Radarantennens läge och valda robotars Målsökare.
 - Visade *Slavningsfunktionen* före avfyring.
 - Visade målsökarens *Målföljningen* i sju sekunder efter avfyring.**Kanal 13** (IL 2) visade skillnaden i signalvärden i tippled.
Kanal 19 (IL 7) visade skillnaden i signalvärden i girdled.
- **Styrfelet** inducerat av flygföraren gentemot siktets beräknade nominell.
Kanal 15 (IL 3) visade värdet på avvikelser i sidled på radarindikatorn.
Kanal 17 (IL 5) visade värdet på avvikelser i höjdlid på radarindikatorn.
- **Flygplanets rolläge** i förhållande till horisontalplanet.
Kanal 16 (IL 4) visade värdet på flygplanets rollvinkel i grader vänster eller höger.
- **Avståndsslavningsfunktionen** i valda robotars målsökare beroende på flygskede.
Kanal 18 (IL 6) visade *Målsökarens* avvikelser från och insvängningstid till låsning på *Radarmålavståndet* före avfyring.
- **Avståndsföljningsfunktionen** i valda robotars målsökare beroende på flygskede.
Kanal 18 (IL 6) visade skillnaden mellan *Radarns* och *Målsökarens* avståndsföljning (avvikelsen i avstånd) på målet i sju sekunder efter avfyring.
- **Frekvensslavningsfunktionen** i valda robotars Målsökare beroende på flygskede.
Kanal 27 (IL 8) visade *Målsökarens* avvikelser från och insvängningstid till den inställda *Radarfrekvensen* vid;
 - *Grovslavningen* före IK.
 - *Finslavningen* efter IK.
- **Målsökarens mottagarfunktionens** Automatiska Känslighetsreglering AKR i valda robotars målsökare beroende på flygskede.
Kanal 27 (IL 8) visade värdet på *Signaltilskottet* (AKR-spänningen) från målektet i målsökarens mottagare vid *Målföljningen* i sju sekunder efter avfyring.
- **Målavståndet** från radarn.



Kanal 30 (IL 10) visade signalvärdet på *Målavståndet* och indirekt *Närmandehastigheten* till målet.

- **Referenslinje** för kalibrering av analoga kanalerna.
Kanal 31 (IL 9) utgjorde *Kalibreringsreferens* för avläsningsmallarna för de analoga kanalernas 0-värde i varje unik ÖRB27.

Utvärdering av anfall med J35F och ÖRB27 utfördes, som tidigare nämnts vid olika tillfällen och med skilda bakgrunder.

- **Vid utbildning eller övningar** av taktisk karaktär gjordes de flesta utvärderingar. Dessa avsåg Handhavande av beväpningssystemet samt sannolik Vapenverkan.

Handhavandet av systemet var helt avhängigt hur stort Styrfelet var utifrån den av siktet beräknade anfallsprofil samt när i tid Avfyringen gjordes vid anfallen. I störd miljö kom även andra aspekter med i bilden. Dessa parametrar jämfördes sedan med bestämda normer för RB27/28 målsökar- och flygtekniska prestanda, d v s dess skjutgränser.

Vapenverkan beskrevs i termer av Bekämpningssannolikhet i olika grader vilka uttrycktes i fem intervaller; *Mycket God / God / Mindre God / Liten / Ingen*. Resultatet noterades på ett protokoll, ett för varje flygförare och flygpass. Dessa lämnades till respektive divisionsschef för sammanställning och redovisning till divisionens flygförare. Direktiv gavs sedan om eventuella utbildningsinsatser etc.

- **När kontroll av beväpningssystemets** funktion anbefalldes eller önskades utfördes detta enligt en gällande Teknisk Order TO och/eller enligt lokal Teknisk Anvisning. En orsak kunde vara av bestämd regelbundenhet (t ex kvartal) och omfatta samtliga balklägen på flygplanet. En annan orsak var att göra en kontroll vid befarat tekniskt fel i någon del av Beväpningssystemet i flygplanet eller i någon specifik ÖRB27 eller efter åtgärd av teknisk fel. Flygningen utfördes i samtliga fall av auktoriserad Kontrollflygare enligt speciellt program eller direktiv. Utvärderingen var sedan relativt omfattande och krävde stor kunskap av utvärderingpersonalen. Målet var att ge tips till den tekniska personalen om fel förelåg (vid regelbundna kontroller) och/eller var i systemet ett felet kunde lokaliseras.
- **Vid teknisk eller taktisk utprovning** av beväpningssystemet för utredning av begränsningar i olika miljöer och flygfall samt av typbundna ofullständigheter. Resultatet skulle sedan ligga till grund för bedömning av införande av åtgärder samt utprovning av dessa. Så gjordes under 1980-talets första hälft då både Beväpningssystemet taktiska utformning modifierades i J35J och låghöjdsprov med ÖRB27 bidrog till att ZON-röret i RB27 ändrades.

Underhåll

Tillsyn på ÖRB27 utfördes regelbundet vid A- och B-nivå (kompani resp verkstad) vid flottilj.

Översyn gjordes vid Centrala Verkstaden i Arboga CVA robotverkstad.

Skrivet av Göran Hawée



Arboga Robotmuseum

ÖRB-27
2011-04-13

Sida 9(9)

Källor:

Beskrivning ÖRB27, Utvärderingshandbok ÖRB27