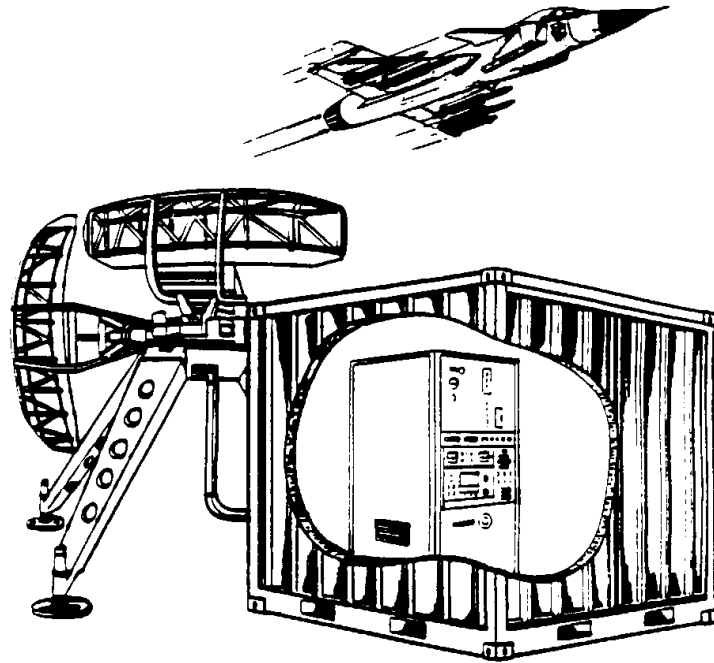




FHT
Försvarets Historiska Telesamlingar
Urvalsgrupp Flygvapnet



LANDNINGSRADAR PN-67
HISTORIK, ERFARENHETER

TR:931501
1993-03-15
Antal sidor: 1 (31)

På uppdrag av FMV:FuhML och FMV:RadarF har Telub Teknik AB i Arboga dokumenterat - medan kunskap och gamla dokument ännu finns bevarat - de erfarenheter och den historik som fanns både inom företaget och Försvarets materielverk om numera nedlagda radarstationer.

Denna sammanställning om flygvapnets första landningsradar PN-67/T har framtagits med stort engagemang av numera pensionerade ingenjören Roland Ohlsson.

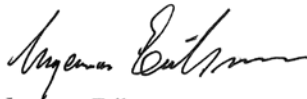
Roland Ohlsson anställdes 1958 som radaringenjör vid dåvarande Centrala flygverkstaden Arboga (CVA). Hans första jobb var att som radarhandläggare ta fram underhållsföreskrifter för PS-41/T. Efter hand som nya radarstationer anskaffades har Roland arbetat som teknisk handläggare med PV-30/R/F, PS-15/F och PH-39 men huvudsakligen med PN-67/T. Som sakkunnig deltog även Roland i framtagningen av det omfattande modifieringsarbetet av PN-67 som sedermera resulterade i PN-671/T.

Sammanställningen är genomförd på FMV:FuhML uppdrag 85420-91-000-00-171 och FMV:Radar 72412-88-028-29-001.

Uppgjord: Roland Ohlsson, LR1

Granskad: Karl Gardh

Fastställd:



Ingemar Eriksson
Radaravdelningen

Innehåll:

1	Anskaffning.....	4
2	Konstruktion.....	5
3	Funktion och prestanda	6
4	Tekniska data.....	7
5	Installation och driftsättning.....	9
6	Driftstörningar	9
7	Studium av modifierad station.....	10
8	Fortsatt anskaffning.....	10
9	Drifterfarenheter	10
10	Driftuppföljning och modifieringar	11
11	Underhållsuppläggning.....	12
12	Underhållsföreskrifter.....	12
13	Provningstrustning	12
14	Reservdelar	13
15	Utbytesenheter	13
16	Utbildning	13
17	Förlängd drifttid.....	13
18	Modernisering.....	13
18.1	Förstudie.....	14
18.2	Provmodifiering	14
18.3	Utvärdering av prototyp.....	14
19	Seriemodifiering.....	14
19.1	Systemprov.....	14
19.2	Operativ användning	14
19.3	Typgodkännande.....	15
20	Installation	15
21	Modifieringens omfattning.....	15
22	Prestanda	22
23	Tekniska data.....	22
24	Underhållsplanlösning	24
24.1	Uppläggning.....	24
24.2	Fördelning av underhållsarbetet	25
24.3	Underhållsmetodik	26
24.4	Driftövervakning	26
25	Resursfördelning	27
25.1	Organisation.....	27
25.2	Lokaler	28
25.3	Personal	28
25.4	Utbildning	29
25.5	Reservmateriel	29
25.6	Underhållsutrustning	30
25.7	Hantering	31
25.8	Dokumentation	31
26	Driftsäkerhet.....	31
27	Erfarenheter efter modifiering.....	31

Bilagor:

1.	Protokoll beträffande anskaffning av landningsradar	mars 1960
2.	Inköpskontrakt 4 stationer	juni 1960
3.	Reserapport studium av modifierad station	mars 1963
4.	Inköpskontrakt 12 stationer	april 1963
5.	Sammanställning modifieringsläge	sept 1969
6.	Modifieringsprogram	mars 1973
7.	CFV skrivelse beträffande förlängd drifttid	dec 1976
8.	FFV-U/CVA yttrande beträffande förlängd drifttid	jan 1977
9.	FMV:F skrivelse beträffande förlängd drifttid	jan 1977
10.	CFV skrivelse beträffande förlängd drifttid fram till 1985	mars 1977
11.	Beställning seriemodifiering av 13 stationer	feb 1987
12.	Utprovningssrapport typutprovning modifierad station	juni 1989
13.	CFV skrivelse beträffande operativ användning	juni 1989
14.	CFV typgodkännande och operativt godkännande	nov 1989
15.	Beställning modifiering av 14:e stationen	maj 1991

1 Anskaffning

Vid sammanträde den 4 mars 1960 med deltagare från Radarbyrån, Flygstaben, Underhållsavdelningen och Inköpsavdelningen redogjordes för de stationer som offererats samt deras för- och nackdelar ur teknisk och operativ synvinkel.

Offertgivare var

CFTH	Typ 1010M
CFTH	Typ 1013 (spar)
STC	Typ SLA3-B/1
Telefunken	Par-c
Gilfillan	Typ Quadradar
LFE	Typ AN/TPN-12

Utvärderingen resulterade i att stationerna från CFTH, STC och Telefunken ej kunde komma ifråga.

De återstående två stationstyperna, Gilfillans Quadradar och LFE AN/TPN-12 diskuterades mera i detalj med utgångspunkt från studiebesök vid de båda stationerna. Båda ansågs fylla de tekniska och operativa kraven samt vara i princip tämligen likvärdiga. AN/TPN-12 ansågs dock något överlägsen med hänsyn till dess bättre räckvidd, större mekanisk stabilitet och modernare konstruktion.

AN/TPN-12 ansågs ej vara så beprövad som Quadradar då den var en nykonstruktion och under leverans till USAF i en första serie omfattande 64 stationer.

Definitivt beslut beträffande vilken typ av station som borde rekommenderas för anskaffning ansågs bära anstå tills begärt utlåtande från USAF erhållits. Ref. Protokoll ELP1 nr 6/60, bilaga 1.

I oktober 1960 meddelande Radarbyrån att fyra stationer typ AN/TPN-12 hade beställts från LFE med leverans våren 1961. Ref. Contract INK 04575, bilaga 2. Beställningen utökades sedermera att omfatta fem stationer, stationen fick beteckningen PN-67, se bild 1.

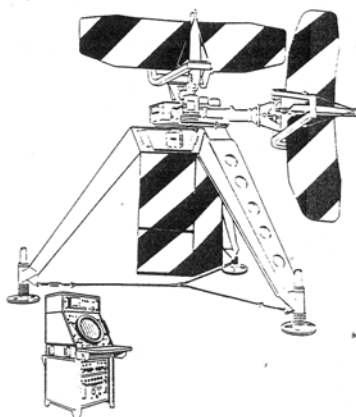


Bild 1.

2 Konstruktion

PN-67 var uppbyggd av huvudenheterna fältenhet och indikator. Se bild 1.

Fältenheten omfattade vridbord, antenner och sändtagare för placering på fältet i nära anslutning till landningsbanorna.

Indikatorn, bild 2, kunde installeras i flygledartorn eller motsvarande på maxavståndet 3000 m från fältenheten.

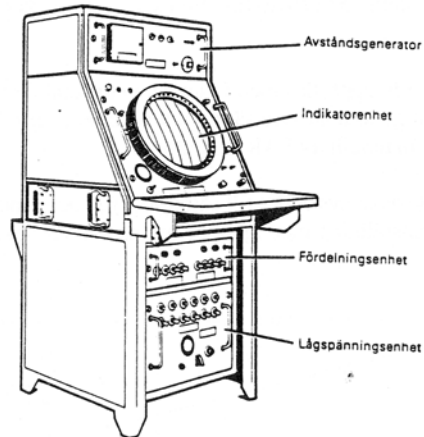


Bild 2. Indikator

Fältenhet och indikator var sammankopplade med fjärrkabel för överföring av signal- och manöverspänningar. Fjärrkabeln innehöll även ledningar för servicetelefon.

Bäringsantenn och höjdantenn var monterade på den vridbara överdelen av vridbordet. Vridbordet bars upp av tre stödben med justerskruvar för avvägning/horisontering. Sändtagaren, bild 3, var bygelupphängd under vridbordet.

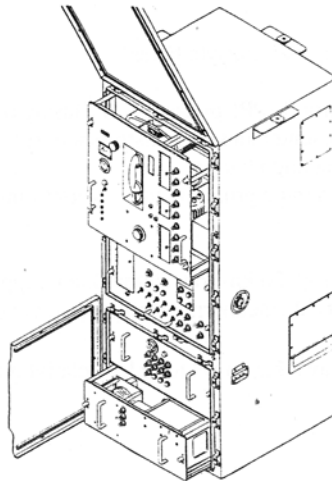


Bild 3. Sändtagare

3 Funktion och prestanda

Stationen arbetade dels som rundspanande övervakningsradar i ASR-funktion och dels som sektorsökande precisionsradar i PAR-funktion för ledning av flygplan under inflygning mot en förutbestämd sättpunkt.

Fältenhetens uppställningsplats på fältet bestämdes av faktorerna max- och minavstånd till sättpunkt, maxavstånd till landningsbanans mittlinje med hänsyn till sättpunktsavstånd och avsökningsvinkeln 15° i PAR-funktion samt kravet på optisk fri sikt mot sättpunkt. Se bild 4.

Om täckningskraven kunde uppfyllas med fältenheten uppställd vid bankors kunde stationen utnyttjas optimalt genom att fyra sättpunkter kunde övervakas. Inriktningen av antensystemet gjordes manuellt av PAR-operatören.

Inställningen av det elektriska avståndet till sättpunkterna och landningsbanornas mittlinjer skedde genom förinställning med hjälp av utplacerade reflektorer.

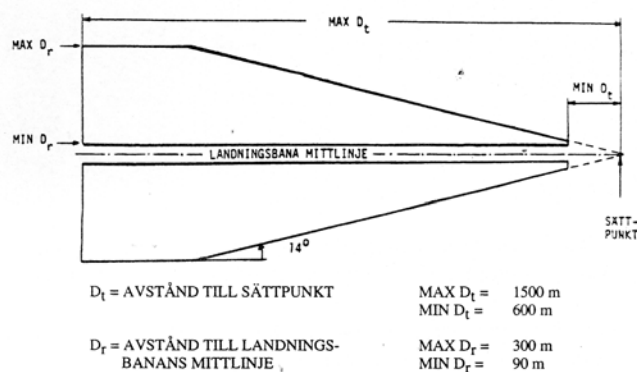


Bild 4. Uppställningsyta fältenhet

I ASR-funktion erhöles PPI-presentation. Bäringsantennen roterade med 15 varv/minut. På radarbilden presenterades en nollstrob som representerade grundlinjen d v s landningsbanan förlängning i bäring.

Piloten dirigerades in på grundlinjen för korrekt inflygning mot sättpunkten via radio-kommunikation.

Vid målavstånd cirka 20 km från sättpunkten kopplade operatören om systemet till PAR-funktion varvid antennerna påbörjade en växelvis sektorsökning.

Bäringsantennen avsökte en sektor $\pm 15^\circ$ relativt grundlinjen och höjdanntennen höjdssektorn -1 till $+7^\circ$.

I PAR-funktion presenterades höjd- och bäringsbild en gång per sekund på dubbelt B-skop med elektroniskt inlagda avståndsmärken, glidbana, grundlinje och tiltstrobar, se bild 5.

Landningsvinkeln presenterades med en justerbar glidbana. Vald glidbana visade den ideella glidvinkeln och grundlinjen visade den ideella flygriktningen mot sättpunkten.

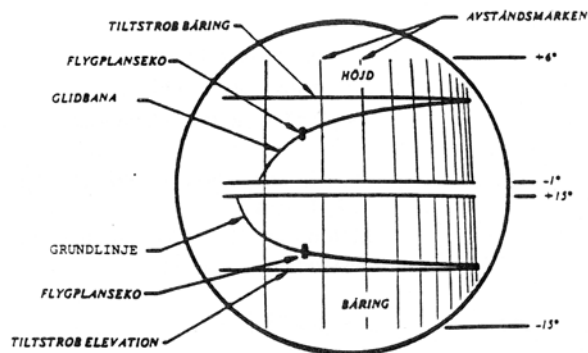


Bild 5. PAR-presentation

4 Tekniska data

Sändtagare

Sändare

Max pulseffekt	250 kW
Medeleffekt	140 W
Pulsfrekvens	1500 Hz
Pulslängd	0,55 μ s
Thyratron	5 C22
Magnetron	SFD 304
Magnetronfrekvens	9-9,16 GHz

Prestandamätinstrument Uteffekt, refl. effekt, brusfaktor

Mottagare Linjär

MF-förstärkare	MF 30 MHz
Bandbredd	4 MHz
SSF-funktion	
KTK-funktion	
LO-frekvens	AFR/manuell
Brusfaktor	<10 dB
Känslighet	min -95 dBm

Indikatorenhet**ASR-funktion**

Presentation	PPI
Mätområden	10, 20, 40 och 80 km med delningen 2, 4, 10, 10 km

PAR-funktion

Presentation	Dubbelt B-skop bäring/höjd 30° avsökn.sektor i bäring 8° avsökn.sektor i elevation
Mätområden	10, 20, 40 och 80 km med delningen 2, 2, 4, 10 km Mätområde 10 och 20 km logaritmisk avståndspresentation

Mät noggrannhet avstånd 2% (R>4 km)

Mät noggrannhet sida/höjd
vid sättpunkt ±3,65 m

Upplösningsförmåga
Avstånd 165 m
Bäring 0,8°
Höjd 0,8°

Vridbord

Bäringsinställning PAR,
fyra landningsbanor Manuell

Antennsystem

Polarisation	Linjär/cirkulär
ASR-funktion bäringsantenn	Rotation 15 varv/min Höjdtäckning - 1° till +20° manuell
PAR-funktion bäringsantenn	Avsökn.sektor ±15° bäring Höjdtäckning -1° till +20° manuell
PAR-funktion elevationsantenn	Avsökn.sektor -1° till +7° i elevation Sidställning ±15° manuell
Förstärkning	Ca 40 dB båda antennerna
Lobbredd bäringsantenn	0,8° horisontalt, 3° cosecant ² till 15° vertikalt
Lobbredd elevationsantenn	3° horisontalt, 0,8° vertikalt

Elektrisk miljö**Fältenhet**

Nätspänning 105-125 V 1-fas 50-60 Hz
 Effektbehov ca 6 kVA

Indikator

Nätspänning 105-125 V 1-fas 50-60 Hz
 Effektbehov ca 1,5 kVA

Vikt

Vridbord ca 800 kg
 Antenner ca 150 kg
 Sändtagare ca 400 kg
 Indikator ca 200 kg

Driftmiljö

Temperatur för utrustning utomhus:
 Vridbord och antensystem Från -30°C till +40°C

Temperatur för utrustning inomhus:
 Sändtagare, Indikatornhet Från +10°C till +40°C

Förrådmiljö -40°C till +55°C

5 Installation och driftsättning

Radarbyrån önskade CVA medverka vid rekognosering av uppställningsplatser, framtagning av installationsunderlag och erforderlig installationsmateriel samt installation av stationerna vid F12, F5, F3, F13 och F16.

CVA accepterade uppdraget. Stationerna installerades under perioden april 1961 till feb. 1962. Driftsättningen utfördes av LFE-personal i samverkan med CVA. Flygprov genomfördes av PAR-TL från flygvapnet.

6 Driftstörningar

De fem stationerna hade hög felfrekvens. Flygförvaltningen krävde att ett antal specificerade modifieringar måste införas av LFE som en förutsättning för inköp av ytterligare stationer.

LFE presenterade ett omfattande modifieringsprogram, se pos 1-55 bilaga 5. Flygförvaltningen godkände programmet.

Elektrisk miljö**Fältenhet**

Nätspänning 105-125 V 1-fas 50-60 Hz
Effektbehov ca 6 kVA

Indikator

Nätspänning 105-125 V 1-fas 50-60 Hz
Effektbehov ca 1,5 kVA

Vikt

Vridbord ca 800 kg
Antenner ca 150 kg
Sändtagare ca 400 kg
Indikator ca 200 kg

Driftmiljö

Temperatur för utrustning utomhus:
Vridbord och antensystem Från -30°C till +40°C

Temperatur för utrustning inomhus:
Sändtagare, Indikatorenhet Från +10°C till +40°C

Förrådmiljö -40°C till +55°C

5 Installation och driftsättning

Radarbyrån önskade CVA medverka vid rekognosering av uppställningsplatser, framtagning av installationsunderlag och erforderlig installationsmateriel samt installation av stationerna vid F12, F5, F3, F13 och F16.

CVA accepterade uppdraget. Stationerna installerades under perioden april 1961 till feb. 1962. Driftsättningen utfördes av LFE-personal i samverkan med CVA. Flygprov genomfördes av PAR-TL från flygvapnet.

6 Driftstörningar

De fem stationerna hade hög felfrekvens. Flygförvaltningen krävde att ett antal specificerade modifieringar måste införas av LFE som en förutsättning för inköp av ytterligare stationer.

LFE presenterade ett omfattande modifieringsprogram, se pos 1-55 bilaga 5. Flygförvaltningen godkände programmet.

7 Studium av modifierad station

LFE besöktes mars 1963 för studium av modifierad station. I programmet för USA-resan ingick även besök i Pentagon. Representanter för USAF informerade om drifterfarenheter och behovet av specifika konstruktionsförbättringar. Ref. bifogad reserapport daterad 1963.03.12, bilaga 3.

8 Fortsatt anskaffning

1963 beställdes ytterligare 12 stationer. Stationerna var modifierade i enlighet med LFE modprogram Beställningen utökades sedermera till att omfatta 13 stationer, ref. contract INK 35210, bilaga 4.

Stationerna leveranskontrollerades hos tillverkaren av personal från KFF och CVA i samverkan.

De 13 stationerna installerades av CVA under perioden jan-okt 1964 vid FRAS (Flygvapnets Radarskola vid F2), F4, F21, F15, F9, F18, F17, F10, F7, F1, F6, F11 och RFN.

Driftsättning utfördes av LFE-personal i samverkan med CVA. Flygprov genomfördes av PAR-TL från flygvapnet.

Modifieringen av de fem först inköpta stationerna genomfördes under perioden nov. 1963 till juli 1964. Vridborden returnerades till LFE för åtgärd, indikatorerna och sändtagarna modifierades av LFE-personal i Sverige.

9 Drifterfarenheter

Den modifierade stationen uppvisade väsentligt bättre driftsäkerhet. Samtliga stationer drabbades dock av återkommande driftstörningar orsakade av kondensproblem i den utomhusmonterade sändtagaren.

Tillsynsarbetet försvårades i hög grad av sändtagarens utsatta läge under vridbordet. Skilda typer av enkla vindskydd konstruerades av underhållspersonalen vid vissa flottiljer vilket förbättrade arbetsmiljön. Sändtagarens driftmiljö förbättrades dock endast marginellt med fortsatta driftstörningar som följde.

År 1964 föreslog CVA att sändtagaren skulle demonteras från vridbordet och installeras i värmeisolerad vagn grundutrustad med belysning, vägguttag, termostattyrd värme, ventilation och gruppcentral. Se bild 6.

KFF accepterade förslaget och provinstallation genomfördes vid CVA. Samtidigt anskaffades prestandamätutrustning för mätning av uteffekt, reflekterad effekt och brusfaktor.

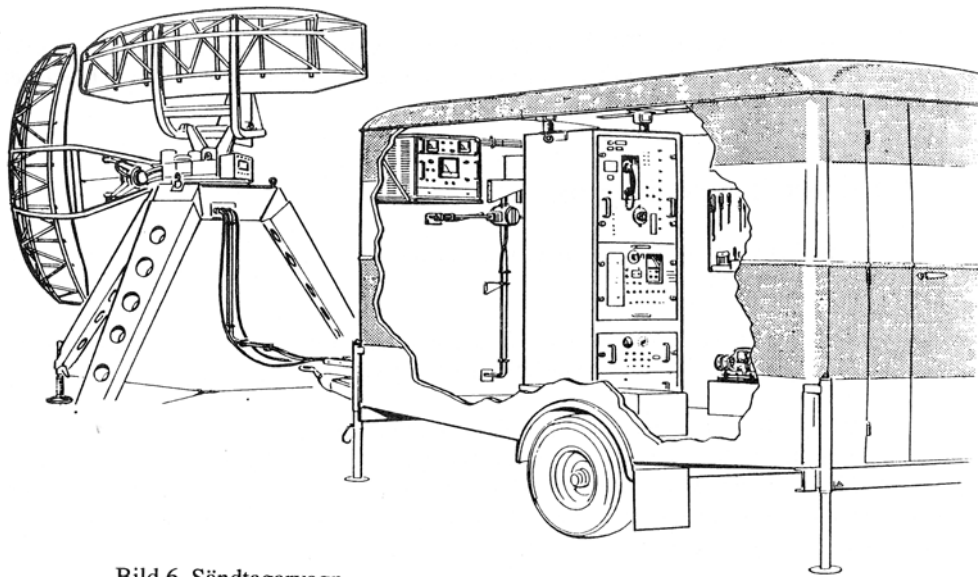


Bild 6. Sändtagarvagn

Provininstallationen godkändes och CVA monterade samtliga sändtagare i vagnar som installerades vid 17 flottiljer under perioden feb. till sept. 1965. Vagninstallationen resulterade i avsevärt förbättrad driftsäkerhet för sändtagaren förenat med minskade underhållskostnader.

I samband med vagninstallationen infördes modifieringarna pos 57-64 enligt bilaga 5.

10 Driftuppföljning och modifieringar

Driftuppföljningen av PN-67 var rigorös från driftstarten 1961. Uppföljningsunderlaget från de fem först inköpta stationerna utgjorde kärnan i kraven mot tillverkaren LFE på konstruktionsförbättringar inför anskaffningen av de 13 stationerna år 1963.

Den fortsatta uppföljningen av driftstörningar vid de 17 operativa stationerna dokumenterades genom besök vid anläggningarna, personkontakter med teknisk och operativ personal samt via DIDAS-systemet som utvecklades successivt under 60-talet.

Den samlade bilden visade att stationerna krävde mycket underhåll, både förebyggande och avhjälpande. Konstruktionssvagheter av olika dignitet konstaterades, bl a den stegvisa och otillförlitliga lösningen för övergång från ASR- till PAR-funktion som slet hårt på mekaniken i vridbordet, feldimensionerade detaljer i sändtagarens kraftenheter som vållade återkommande driftstopp, antennernas eldomkrafter som var klen dimensionerade och väderkänsliga m m.

Ovanstående problem eliminerades genom modifiering som även omfattade kvalitetshöjande ingrepp på ett flertal andra punkter i stationen, se pos 65-94, bilaga 5.

Modförslaget utarbetades av CVA som även införde modifieringarna under åren 1969-70.

1973 presenterade FFV-U/CVA ett modförslag omfattande 34 punkter med huvudsaklig inriktning att underlätta tillsyn och underhåll av stationen. Se bilaga 6. Förslaget godkändes och modifieringarna infördes år 1974.

11 Underhållsuppläggning

I samband med installationen infördes tidsbunden översyn enligt då gällande praxis och fördelnings-TO 8754-2.

Veckotillsyn och 2-mån.tillsyn utfördes av flottiljpersonal. 1-årsöversyn av mekanisk utrustning och 2-årsöversyn av teleutrustning utfördes av CVA.

På grundval av vunna driftserfarenheter infördes sedermera krav på 1-årstillsyn av komplett station som utfördes av de regionala Televerkstäderna TV1-6 fr o m 1965. Samtidigt ändrades kravet av tidsbunden översyn till översyn vid behov. Översynsbehovet styrdes av mätresultaten vid tillståndskontroll i samband med 1-årstillsyn. Översynerna utfördes av CVA.

12 Underhållsföreskrifter

I okt. 1961 utgavs preliminär TTI 521:34 som ersattes av preliminär TTI 520:138 jan. 1963. Sedermera utgavs föreskrifter med beteckningen CVA 460-1:19 och 520:31. Samtliga föreskrifter ersattes med Teknisk order MT RADAR 067-2 som utkom 1971.

13 Provningsutrustning

A-nivå

7 st prestandamätinstrument typ TS-147/UP inköptes från LFE och tilldelades de fem första stationerna + ue-förrådet.

I samband med vagninstallationen av sändtagaren inköptes 20 st prestandamätutrustningar från Magnetic AB som fördelades till respektive anläggning samt 2 st till ue-förrådet.

C-nivå

Provdon för vridbordets tillverkades av CVA 1962
Provdon för sändtagarens ue tillverkades av CVA 1963

Vridbordssimulator för indikatorer tillverkades av CVA 1965. En indikatorerhet användes som provbänk för ue.

14 Reservdelar

I samband med anskaffning av de fem första stationerna inköptes reservdelar enligt INK 04575-60 vilka fördelades till A- och C-nivå. Sedermera inköptes reservdelar enligt INK 35210-63, INK 45135-64 och INK 45449-64 som förrådsförvarades vid dåvarande UHF, Arboga.

15 Utbytesenheter

Utbytesenheter inköptes 1963 enligt INK 35201 till en kostnad av \$238.495. Enheterna fördelades mellan B-nivå och ue-förrådet vid CVA.

16 Utbildning

FRAS höll tio stationskurser på PN-67 med sammanlagt 81 elever t o m 1965. Därefter utbildades ca 60 elever vid skilda tillfällen fram till år 1987.

17 Förlängd drifttid

Enligt tidigare planer skulle PN-67 kasseras år 1977 av åldersskäl.

I skrivelse CFV 503:63041 dec. 1976 framförde chefen för Flygvapnet önskemål om drifttidsförlängning till år 1985-1990. Beslut om eventuell drifttidsförlängning var avhängigt av svaren på de fyra frågorna som framställdes i skrivelsen. Se bilaga 7.

På uppdrag av Radarbyrån F:LP gjorde FFV-U/CVA en utredning och besvarade frågorna i PM 5230:43/77 som tillställdes radarbyrån i feb. 1977. Se bilaga 8.

Radarbyrån översände utredningen till Flygstaben via skr F:LP 333/35:2. I skrivelsen föreslogs att medel skulle anslås för att ersätta vissa svåranskaffade originaldelar vid eventuell drifttidsförlängning fram till 1985. Se bilaga 9.

I skrivelse CFV 503:60635 mars 1977 meddelades att CFV planerade bibehålla PN-67 i varje fall fram till år 1985. Se bilaga 10.

18 Modernisering

År 1985 kunde förutses bli ett krisår för den gamla stationen på grund av alltför många åldersfel, hög underhållskostnad och akut reservdelsbrist.

Efter 25 års tjänst och inför en förestående kassation uppstod frågan: Kan man till rimlig kostnad livstidsförlänga PN-67 15-20 år eller skulle man ta en dyrbar nyinvestering?

18.1 Förstudie

Av en utredning som gjordes av FFV Elektronik AB, tidigare FFV-U/CVA, framgick att livstidsförlängning var möjlig och kunde förutses bli synnerligen lönsam för Flygvapnet.

Radarutrustningens antensystem och vridbordsmekanik var i gott skick, så vad som behövdes var ny och modern elektronik.

18.2 Provmodifiering

Med syftet att undersöka möjligheterna att livstidsförlänga PN-67 fick FFV Elektronik AB i Arboga år 1982 i uppdrag att genomföra provmodifiering av en tidigare indragen station. Möjligheten att livstidsförlänga den gamla stationen och samtidigt förbättra driftsäkerheten, minska underhållskostnaden och realisera minst 20 års fortsatt medverkan i Flygvapnets och flygsäkerhetens tjänst präglade insatserna för optimal lösning av tekniska problem under det omfattande modifieringsarbetet.

18.3 Utvärdering av prototyp

Prototypen av PN-671, som stationen kallades efter modifiering, stod klar hösten 1984. Efter utvärderande flygprov i Arboga installerades stationen sommaren 1985 vid F17 för teknisk och operativ utprovning.

Prototypen innehöll förväntade prestanda. Under 1986 utarbetades kravspecifikation för seriemodifiering.

19 Seriemodifiering

Februari 1987 erhöll FFV Elektronik AB beställning på seriemodifiering av 13 stationer i konkurrens. Se bilaga 11. Modifieringskostnaden motsvarade inköpspriset för två nya stationer. Flygvapnet kunde spara 110 Mkr.

Den första seriemodifierade stationen levererades till F17 i maj 1989 för teknisk och operativ utprovning.

19.1 Systemprov

Slutligt systemprov genomfördes 9 juni 1989. Ref. Telub Teknik AB (tidigare FFV Elektronik AB) utprovningsrapport bilaga 12.

19.2 Operativ användning

CFV meddelade godkännande för operativ användning enligt skrivelse CFV 736:61687, ref. bilaga 13.

19.3 Typgodkännande

CFV meddelande typgodkännande och operativt godkännande enligt skrivelse CFV 736:62679, ref. bilaga 14.

20 Installation

De modifierade stationerna installerades vid F4, F5, F6, F7, F10, F13, F13M, F14, F15, F16, F17, F21 och RFN under perioden aug. 1989 till maj 1991.

1991 beställdes modifiering av ytterligare en station för installation vid F18 i maj 1992. Ref. bilaga 15.

21 Modifieringens omfattning

Elektroniken är fullständigt omkonstruerad med halvledarteknik. Av den ursprungliga rörbestyckningen återanvänds endast thyatronen och bildrörsenheten i den modifierade stationen.

Sändtagarhydda Bild 7-8

Sändtagarvagnen är ersatt med värmeisolerad stålcontainer grundinstallerad med belysning, termostatstyrd värme/ventilation, vägguttag, gruppcentral och hinderbelysning. Kontaktbox för kraftanslutning, anslutning av fjärrkabel och kablage till vridbordet är samlade i gemensamt anslutningsfack på hyddans utsida.

Hyddan är utrustad med verktygsskåp, handverktyg och arbetsbänk.

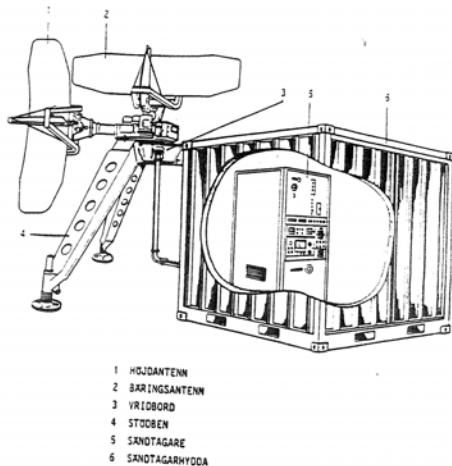


Bild 7. Fältenhet

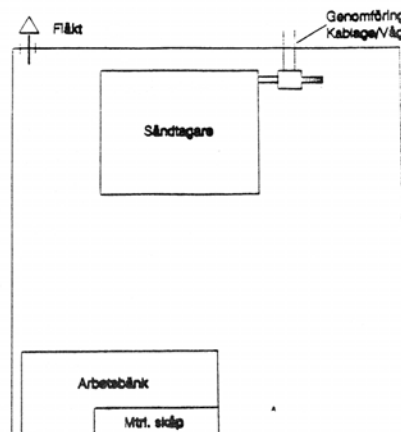


Bild 8. Sändtagarhydda

Sändtagare Bild 9-12

Sändtagarskåpet är ersatt med modernt apparatskåp som även inrymmer den tidigare väggmonterade prestandamätutrustningen.

Sändardelen är bestyckad med ny thyatrontriggeförstärkare och passivt SM-rör med SSF-ingång.

Sändarens högspänningsenhet, som tidigare modifierats med halvledarteknik, är försedd med ny skyddskåpa och monterad i sändtagarens nederdel.

Det kompletta mottagarsystemet inklusive lokaloscillator är monterad på gemensam bottenplatta på sändtagarens vänstra sida i höjd med sändaren.

Övriga nykonstruerade enheter i sändtagaren är monterade i utsvängbar kortrack på sändtagarens vänstersida.

Samtligt inkommande kablage är sammanfört i en kopplingslåda som även inrymmer åskskydd för ledarna i fjärrkabeln.

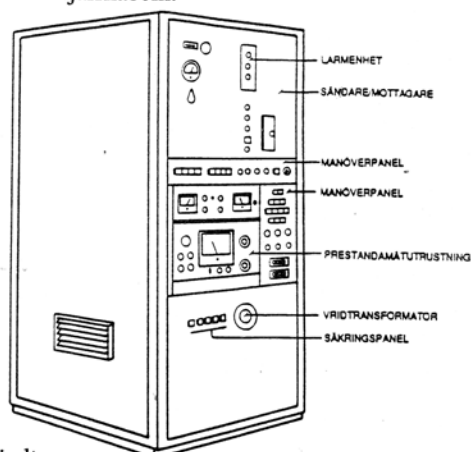


Bild 9. Sändtagare

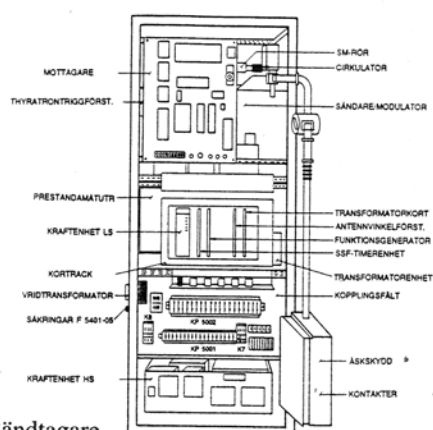


Bild 10. Sändtagare

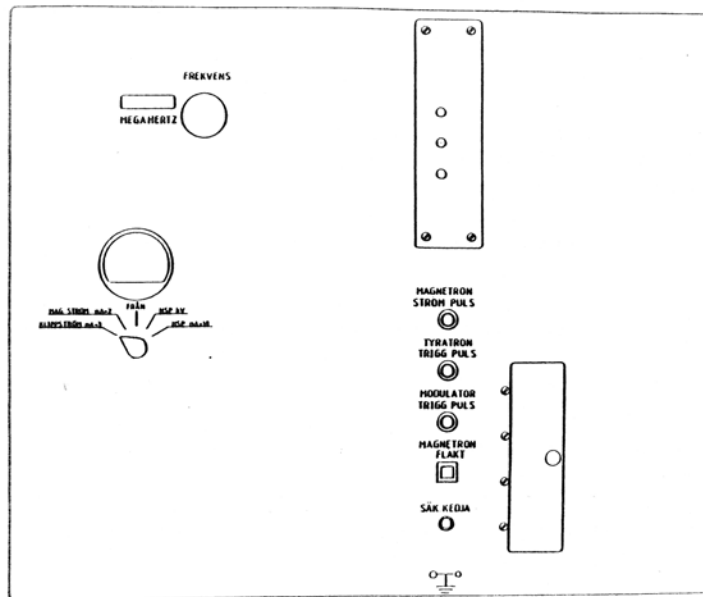


Bild 11. Frontpanel

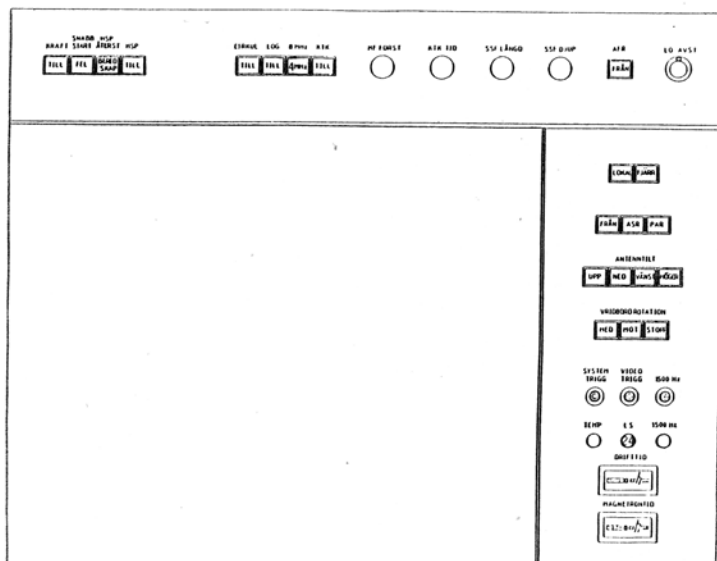


Bild 12. Sändtagare manöverpanel

Indikatorn Bild 13-15

Indikatorn är helt omkonstruerad inom det ursprungliga skalet som försetts med nya frontpaneler.

Samtliga kortenheter är monterade i uppfällbar kortrack.

I kopplingslådan på enhetens baksida är ledarna från fjärrkabeln sammanförda tillsammans med åkskydd för samtliga ledare.

Den tidigare elektronrörsbestyckade högspänningseenheten är ersatt med högspänningseenhet i kompaktutförande.

Lågspänningseenheten, som är kortslutnings- och överströmsskyddad, är monterad i indikatorns nederdel.

Ny typ av ventilationsfläkt har införts.

Samtliga manöverorgan har sammanförts till manöverpanelen och presentationsenhetens frontpanel.

Den tidigare nätspänningsregulatorn som var av elmekanisk konstruktion är ersatt med nätspänningsstabilisator i kompaktutförande.

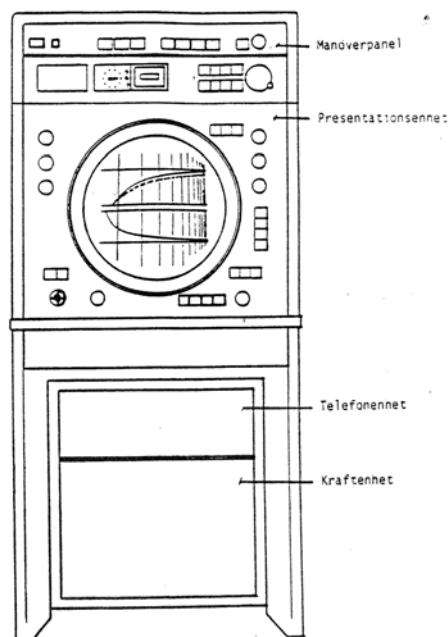


Bild 13. Indikator

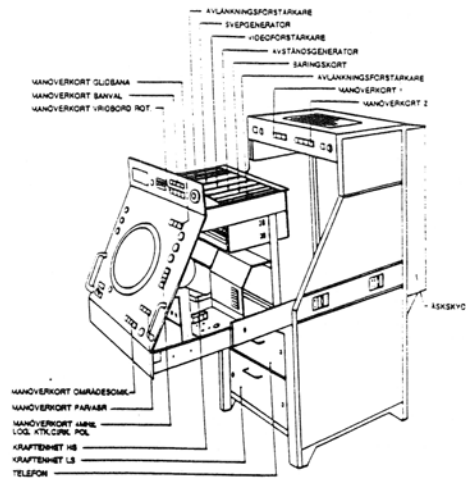


Bild 14. Indikator

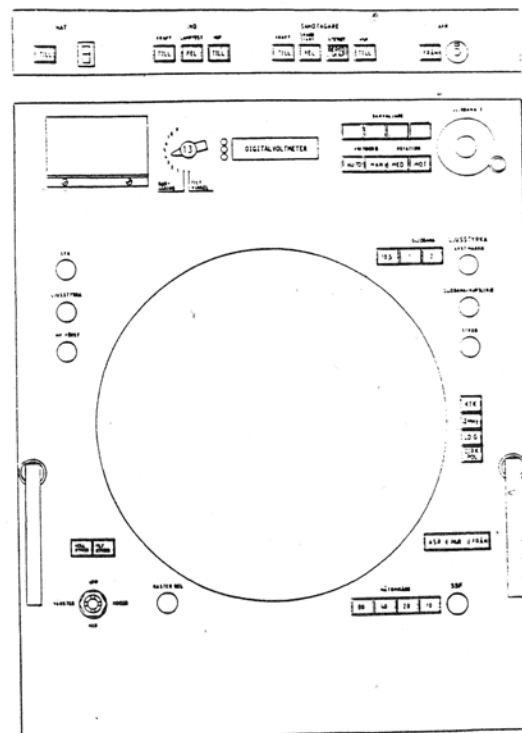


Bild 15. Indikator och frontpanel

Vridbord och antenner Bild 16

Samtliga vridbord och antenner har renoverats i samband med översyn. De två antenndrivmotorerna har ersatts med en servostyrd likströmsmotor av svensk typ.

I kontrollboxen har kontaktorer och vissa reläer ersatts med motorservo för styrning av den nya antenndrivmotorn.

Vissa kuggdrev har ersatts genom ny tillverkning i brist på originaldrev.

Delar av vågledarsystemet har modifierats genom typbyten.

Detaljer för automatisk bäringsinställning av vridbordet har införts.

Kamskivor för mekanisk vinkelavkänning har ersatts med elektronisk vinkelavkänning via resolverar.

Fastsättningen av antennernas polarisationsmotorer har förbättrats.

Metodiken vid inmätning av antennvinklar och matarhorn har förbättrats.

Metodiken vid smörjning av vridbordet har förbättrats.

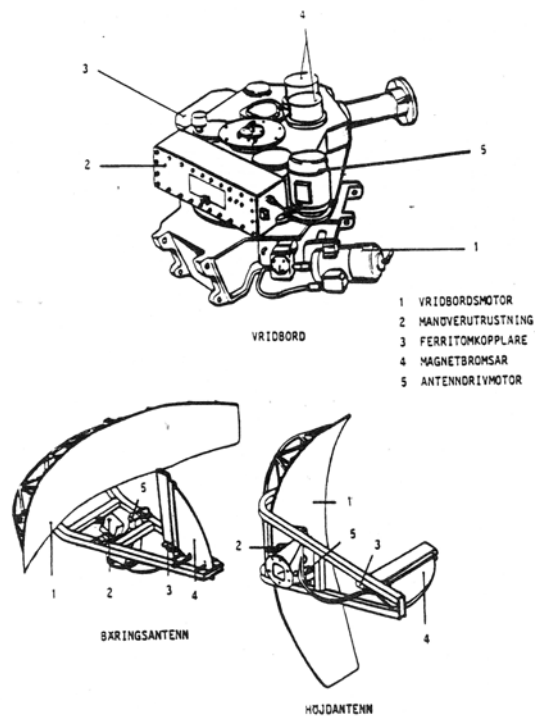


Bild 16. Vridbord och antenner

Övrigt

Vid modifieringen tillkom följande.

- Logaritmisk MF-förstärkare
- Rörlig glidbana för kontroll av fasta glidbanan 2,86°.
- Passivt SM-rör med SSF-ingång för dämpning av markekon i närzonen.
- Separata SSF-kretsar för fyra landningsbanor inställbara med hänsyn till topografin i respektive banriktning.
- Automatisk bäringsinställning av vridbordet via banväljare.
- Automatisk inkoppling av förinställd SSF för respektive banriktning via banväljare.
- Kretsar för dämpning av störande markekon på höjdbilden.
- STK-funktion, Kretsar för reglering av ekolängden och förbättrad upplösning i närzonen.
- Kretsar för distinktare presentation av glidbana och kurslinje.
- Villkorsstyrd automatik vid övergång till PAR-funktion.
- Elektronisk vinkelavkänning vid omkoppling av HF-matning till antennerna.
- Elektronisk vinkelavkänning för nollstrob.
- Kretsar för funktionsövervakning och felindikering.
- Digitalinstrument på indikatorerhetens manöverpanel för mätning av tiltvinklar, bäringsinställning, drift- och referensspänningar.
- Dubbelt förbättrad flexibilitet vid val av uppställningsplats, se bild 17.

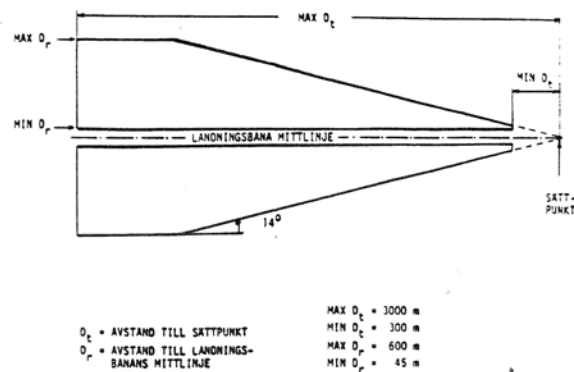


Bild 17. Uppställningsyta fältenhet

22 Prestanda

Specificerade krav för PN-671 är samma som för PN-67. I allt väsentligt uppfylls kraven enligt ICAO annex 10.

PN-671 har kontrollerats med avseende på noggrannhet i avstånd, höjd och sida vid samtliga Flygvapenflottiljer.

Kontrollen har genomförts av flygledare tillhörande Luftfartsverket.

Vid samtliga kontroller har noggrannhetsprestanda uppmätts till avsevärt bättre än specificerade krav.

I tabellen nedan jämförs noggrannhetskraven enligt ICAO och PN-671 specifikation med uppmätta värden för PN-671.

Parameter	ICAO annex 10	PN-671 spec.	PN-671 uppmätt
Noggrannhet PAR			
- Avstånd	0,03·R+30 m	0,02·R (R>2 miles)	0,015·R
- Höjd	0,0040·R+6 m	0,0045·R+3,65 m	0,0025·R
- Sida	0,0060·R+9 m	0,0045·R+3,65 m	0,0030·R

23 Tekniska data

Sändtagare

Sändare

Max pulseffekt	250 kW
Medeleffekt	140 W
Pulsfrekvens	1500 Hz
Pulslängd	0,55 µs
Thyratron	5 C22
Magnetron	SFD 304
Magnetronfrekvens	9-9,16 GHz
SM-rör	Passivt, med SSF-ingång
Prestandamätinstrument	Uteffekt, refl.effekt, brusfaktor
Åskskyddskretsar	Samtliga ledare mellan indikator och sändtagare

Mottagare

MF-förstärkare linjär	MF 30 MHz
MF-förstärkare logaritmisk	MF 30 MHz
Bandbredd lin/log	4 MHz och 8 MHz
SSF-funktion	
KTK-funktion	
LO-frekvens	AFR/manuell
Brusfaktor	<10 dB
Känslighet	min -100 dBm

Indikatorenhet**ASR-funktion**

Presentation	PPI
Mätområden	10, 20, 40 och 80 km med delningen 2, 4, 10, 10 km

PAR-funktion

Presentation	Dubbelt B-skop bäring/höjd 30° avsökn.sektor i bäring 8° avsökn.sektor i elevation
Mätområden	10, 20, 40 och 80 km med delningen 2, 2, 4, 10 km Mätområde 10 och 20 km logaritmisk avståndspresentation

Mätnoggrannhet avstånd Bättre än 2% samtl mätområden

Mätnoggrannhet sida/höjd
vid sättpunkt ±3,65 m

Upplösningsförmåga	
Avstånd	165 m
Bäring	0,8°
Höjd	0,8°

Vridbord

Bäringsinställning PAR,
fyra landningsbanor Auto/Manuell via banväljare

Styrning antenndrivmotor Motorservo

Antennsystem

Polarisation	Linjär/cirkulär
Vinkelavkänning	Elektronisk i antennviklesp.förstärkare
ASR-funktion bäringsantenn	Rotation 15 varv/min Höjdtäckning - 1° till +20° manuell
PAR-funktion bäringsantenn	Avsökn.sektor ±15° bäring Höjdtäckning -1° till +20° manuell
PAR-funktion elevationsantenn	Avsökn.sektor -1° till +7° i elevation Sidställning ±15° manuell

Sändtagarhydda Stålcontainer, specialutförande
Värmeisolerad med termostatstyrd värme
och ventilation

Elektrisk miljö

Fältenhet

Nätspänning 220 V $\pm 10\%$ 1-fas 20 A
Frekvens 50 Hz ± 1 Hz
Effektbehov ca 3,7 kW

Indikator

Nätspänning 220 V $\pm 10\%$ 1-fas
Frekvens 50 Hz ± 1 Hz
Effektbehov ca 0,5 kW

Dimensioner

Sändtagarhydda LBH 2,4 x 2,4 x 2,5 m

Vikt

Vridbord ca 800 kg
Antenner ca 150 kg
Sändtagare ca 200 kg
Sändtagarhydda komplett ca 2000 kg
Indikator ca 50 kg

Driftmiljö

Temperatur för utrustning utomhus:

Vridbord och antennsystem Från -30°C till +40°C

Temperatur för utrustning inomhus:

Sändtagare, Indikatorenhet Från +10°C till +40°C

Förrådsmiljö

-40°C till +55°C

24 Underhållsplanlösning

24.1 Uppläggning

Förebyggande underhåll som innefattar funktionskontroll varje vecka och tillsyn var 3:e månad utförs av främre underhållsnivå.

Årstillsyn utförs av bakre regional nivå i samverkan med bakre central nivå. Resultatet från tillståndskontroll i samband med årstillsyn avgör behovet av översyn för vridbord och antennsystem.

Avhjälpande underhåll i form av funktionsåterställning genom byte av ue utförs av främre uh-nivå. Bakre regional nivå bistår främre nivå efter avrop. Utbytesenheter rekvireras från centralt och regionalt ue-förråd. Felaktig ue sänds till bakre central nivå för reparation.

24.2 Fördelning av underhållsarbetet

Uh-resurs	Krig	Fred
Främre nivå	Funktions- och prestandakontroll	Funktions- och prestandakontroll 3-mån tillsyn
	Avhjälpande underhåll i huvudsak ner till ue-nivå	Avhjälpande underhåll i huvudsak ner till ue-nivå Materiefelsrapportering Vård av underhållsutrustning
Bakre regional nivå	Avhjälpande underhåll, i huvudsak ner till ue-nivå efter avrop	Avhjälpande underhåll i huvudsak ner till ue-nivå efter avrop Årstillsyn i samverkan med bakre central nivå
	Ue-hantering	Ue-hantering
Bakre central nivå	Avhjälpande underhåll och felavhjälpning efter avrop	Avhjälpande underhåll och felavhjälpning efter avrop Årstillsyn i samverkan med bakre regional nivå Verkstadsöversyn av vridbord och antenssystem
	Provning, felsökning och reparation av utbytesenheter	Provning, felsökning och reparation av utbytesenheter
	Ue- och rd-hantering	Ue- och rd-hantering Utvärdering av materiefelrapporter Tillståndsuppföljning via årstillsynsprotokoll Modifieringsunderlag och modifieringar Underhållspublikationer, nyframtagning och revidering

24.3 Underhållsmetodik

Förebyggande underhåll

Funktionskontroll utförs varje vecka mot bakgrund av stationens betydelse för flygsäkerheten.

Var 3:e månad utförs tillsyn med tyngdpunkt på smörjning av mekaniken i vridbordet. Tillsynen omfattar även kontroll av grundinställning för glidbana och grundlinje, mätning av drift- och referensspänningar, uteffekt, brusfaktor jämte kontroll av AFR-funktion, automatisk bäringinställning, manöverorgan och vridbordets horisontering.

Ettårstillsyn omfattar åtgärderna enligt tremånaderstillsyn utökade med bl a tillsyn av magnetbromsar, matarhorn/polarisationsmekanism, antenndrivmotor och eldomkrafter samt mätning av kuggspel och glapp i vridbordet för uppföljning av förslitningsgrad och eventuellt behov av översyn. Dessutom genomförs kontroll av samtliga teletekniska funktioner inklusive mätning av mottagarsystemets känslighet.

Förebyggande underhåll av utrustning i förvaring erfordras inte.

Avhjälpande underhåll

Underhållsmetoden baseras på ue-byte kombinerad med reparation genom byte av komponenter.

Fellokalisering sker med hjälp av inbyggd övervakningsutrustning och extern mätutrustning i kombination med logisk felsökning.

Fellokalisering utförs av främre uh-nivå som vid behov assisteras av bakre regional uh-nivå och i svåra fall av bakre central uh-nivå.

Utbytesenhet beställs från ue-förråd. Efter byte sänds felaktig ue till bakre central uh-nivå för reparation.

24.4 Driftövervakning

Utrustningen har inbyggd övervakningsutrustning med indikeringslampor för

- fel resolverspänning
- fel belastning resolverspänning
- för hög ström i sändtagarens högspänningseenhet
- för hög magnetronström
- för hög klippström
- fel i sändtagarens lågspänningseenhet
- fel i sändtagarens säkerhetskedja
- för hög temperatur inuti sändtagarskåpet
- fel i indikatorns lågspänningseenhet

Med panelinstrumetet på indikatorn övervakas

- Bäringsantennens tiltvinkel
- Höjdantennens sidvinkel

24.3 Underhållsmetodik

Förebyggande underhåll

Funktionskontroll utförs varje vecka mot bakgrund av stationens betydelse för flygsäkerheten.

Var 3:e månad utförs tillsyn med tyngdpunkt på smörjning av mekaniken i vridbordet. Tillsynen omfattar även kontroll av grundinställning för glidbana och grundlinje, mätning av drift- och referensspänningar, uteffekt, brusfaktor jämte kontroll av AFR-funktion, automatisk bäringinställning, manöverorgan och vridbordets horisontering.

Ettårstillsyn omfattar åtgärderna enligt tremånaderstillsyn utökade med bl a tillsyn av magnetbromsar, matarhorn/polarisationsmekanism, antenndrivmotor och eldomkrafter samt mätning av kuggspel och glapp i vridbordet för uppföljning av förslitningsgrad och eventuellt behov av översyn. Dessutom genomförs kontroll av samtliga teletekniska funktioner inklusive mätning av mottagarsystemets känslighet.

Förebyggande underhåll av utrustning i förvaring erfordras inte.

Avhjälpande underhåll

Underhållsmetoden baseras på ue-byte kombinerad med reparation genom byte av komponenter.

Fellokalisering sker med hjälp av inbyggd övervakningsutrustning och extern mätutrustning i kombination med logisk felsökning.

Fellokalisering utförs av främre uh-nivå som vid behov assisteras av bakre regional uh-nivå och i svåra fall av bakre central uh-nivå.

Utbytesenhet beställs från ue-förråd. Efter byte sänds felaktig ue till bakre central uh-nivå för reparation.

24.4 Driftövervakning

Utrustningen har inbyggd övervakningsutrustning med indikeringslampor för

- fel resolverspänning
- fel belastning resolverspänning
- för hög ström i sändtagarens högspänningsenhet
- för hög magnetronström
- för hög klippström
- fel i sändtagarens lågspänningsenhet
- fel i sändtagarens säkerhetskedja
- för hög temperatur inuti sändtagarskåpet
- fel i indikatorns lågspänningsenhet

Med panelinstrumetet på indikatorn övervakas

- Bäringsantennens tiltvinkel
- Höjdantennens sidvinkel

- Vridbordets inriktning i bäring
- Drift- och referensspänningar

För varje landningsbana är nedanstående parametrar förinställda och övervakas via radarbilden

- Avstånd till sättpunkten
- Avstånd till centrumlinjen
- Svepstyrd förstärkning i närzonen
- Vridbordets bäringstillning

Dessutom kan följande manuella kontroller göras

- Inställningen av den nominella glidbanevinkeln 2,86° (standardplane') övervakas med rörlig kontrollglidbana.
- AFR-funktionen (automatisk frekvensreglering) övervakas med potentiometer för manuell avstämning av mottagaren.

25 Resursfördelning

25.1 Organisation

Ledning av underhållsverksamheten.

FMV materielunderhållsansvar utövas av FMV:FUH genom centrala direktiv dokumenterade främst i underhållsplaner och TOUF.

Lokal ledning av underhållsverksamheten.

Den lokala ledningen av underhållsverksamheten utövas i fred av marktelekontoret vid sektorflottilj och i krig av sektorchefen med stöd av sektion 2 i sektorstab.

Verkställande underhållsinstanser

Underhållsnivå	Krig	Fred		Utr vid
Främre	Baseltropp vid förband	Bastele-detalj		
Bakre regional	Markteleunderhållsbataljon	VFS	MVKr/R	F5, F10,
			Ronneby	F14, F17
		VFV	MVG	F6, F7
		VFÖ	VMLk,	F13, F13M
			Linköping	
		VFNN	MVH/S,	F4, F15,
			Söderhamn,	F16
		UHREG	MVLI,	F21, RFN
		ÖN	Luleå	

Bakre central

Marktelever-
stadskompaniTelub
Teknik AB
Arboga

25.2 Lokaler

Främre nivå

Befintligt utrymme i sändtagarhyddan för verktygssats och stationsutrustning utnyttjas. Befintliga verkstadsutrymmen vid basteledetalj utnyttjas, utökning erfordras inte.

Bakre regional nivå

Befintligt utrymme för förvaring av typverktygssats utnyttjas. Utrymme ca 5 m² vid VF erfordras för förvaring av ue.

Bakre central nivå

Utökning av befintlig verkstadsyta för reparation av ue Tele/Mek erfordras inte. Verkstadsytan samutnyttjas för annan materiel.

25.3 Personal

Nedanstående volymer fördelas på två tekniker per underhållsinstans.

Främre nivå

Underhållsvolymer i mantimmar per station/år	
FU (3-måntillsyn + FK)	60 h
AU	5 h
	65 h

Bakre regional nivå

Underhållsvolymer i mantimmar per station/år	
FU (1-årstillsyn)	60 h
AU (Teknisk assistans)	40 h
	ca 100 h

Bakre central nivå

Underhållsvolymer i mantimmar per station/år	
FU (1-årstillsyn)	20 h
AU (Teknisk assistans vid främre nivå)	20 h
AU (rep av ue)	10 h
	ca 50 h

25.4 Utbildning

Initial utbildning genom leverantören

Följande tekniska kurser är genomförda

- Teknisk översikt kurs 2 dagar 20 personer
- Teknisk kurs materiel 5 dagar 10 personer

Fortsatt utbildning

FV behov efter den initiala utbildningen är 32 kursplatser (Kurs 6863B). Med 8 elever/kurstillfälle medför detta fyra kurser i F14/FMTS regi. Genomförandet sker enligt följande tidplan

- en kurs budgetåret 89/90
- två kurser budgetåret 90/91
- en kurs budgetåret 91/92

Utbildningsutrustning

Till F14/MTS har anskaffats en anläggning PN-671 som installerats i en extra stor container. Denna anläggning är endast avsedd för utbildning.

25.5 Reservmateriel

Utbytesenheter

Utbytesenheter kommer att placeras vid VFS, VFÖ, VFNN, UHREG ÖN och bakre central nivå.

Antal och fördelning framgår av gällande ue-fördelningsplan FUH A51:2621/91.

Reservdelar

Reservdelar anskaffas och förrådshålls av FMV:Reservmateriel vid central/filialförråd.

Förbrukningsmateriel

Förbrukningsmateriel för drift erfordras inte. Förbrukningsmateriel vid förebyggande underhåll framgår av uh-föreskrift och anskaffas lokalt.

25.6 Underhållsutrustning

Främre nivå

Vid varje station erfordras nedanstående uh-utrustning.

Beteckning	Benämning	Antal
M8700-723610	Verktygssats allm.	1
Stationsutrustning:		
M3743-814510	Ekolåda	1
M6458-124010	Fettspruta STEWA-6587	1
M6458-123010	Fettspruta STEWA-7587	1
M6458-054011	Fettpress	1
M3254-102010	Klinometer HILWA-TB 103	1
F1250-312410	Manöverdon Antenner	1
20800-182	Förlängningskort Schroff	1
Övrig utrustning, - ej objektbunden:		
M3656-146310	Osc TETRO 466/DM eller motsvarande	1
M2569-496010	Sign.gen GIGA GR 1303S eller motsvarande	1
M3618-353010	Siffervoltmeer FLUKE 8050A eller motsvarande	1
M2511-108010	Likriktare OLTRO-LS7D eller motsvarande	1

Verktygssats och stationsutrustning förvaras i sändtagarhyddan.

Bakre regional nivå

Verktygssats M8722-713110 skall finnas vid berörda VF.

Bakre central nivå

Beteckning	Benämning	Antal
Speciell provutrustning för reparation av ue.		
Reinhardt typ DA 300	Funktionstestare	1
Speciell provutrustning för översyn av vridbord och antenssystem.		
Telub 423285	Provdon för polarisator	1
Telub 423286	Provdon för eldomkraft	1
Telub 322558	Test- och manöverutrustn för vridbord/antenssystem	1

25.7 Hantering

För lyft av vridbord/antennsystem och sändtagarhydda i samband med upprättning/brytning erfordras mobilkran med en lyftkraft på minst 2500 kg. Vid försändelser av ue skall standardemballage användas.

Kretskort skall förpackas ESD-skyddade.

25.8 Dokumentation

Underhållsdokumentation

Följande underhållsdokumentation erfordras

- Funktionsbeskrivning
 - Kretsscheman, stycklistor
 - Underhållsföreskrifter främre nivå
 - Underhållsföreskrifter bakre central nivå
 - Satslistor
 - Reservdelslistor
 - Underhållsplan materiel
 - Ue-fördelningsplan
- TOUF PN-671-000101
FUH A51:2621/91

Ovanstående dokumentation skall finnas tillgänglig vid samtliga uh-nivåer, FMTS/F14 och FMV med undantag för uh-föreskrift bakre central nivå.

26 Driftsäkerhet

Predikterad $MTBF_{\text{SYST}} = 608$ h.
Funktionsuppföljning sker via DIDAS MARK.

27 Erfarenheter efter modifiering

Modifieringen har resulterat i

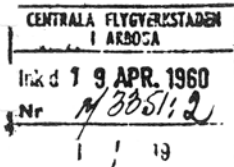
- Väsentligt ökad driftsäkerhet
- Förbättrad mätnoggrannhet
- Förbättrad bildpresentation
- Förenklat handhavande
- Minskat underhållsbehov
- Större åtkomlighet vid service
- Bättre driftmiljö, - lägre värmeavgivning
- lägre vikt sändtagare, indikator
- lägre kraftbehov

Protokoll från sammanträde hos CELP 1 den 4/3-60 betr
landningsradaranskaffning

*SEVA
övertäckas
för beu. känne-
dom*

Närvarande: Från FF: Bdir Strömberg, ELP1
1.bing Fjellander, ELP1
Bing Rydegran, ELP1
Bdir Ögren, UHD
Ping Palm, ELF 6
Ass Lilliecreutz, INKU
Från FS: 1.stabstl Paulsson, FS/Fh
1.stabstl Svensson, FS/Fh
Kn Brohäll FS/Tele

*UHD 14/4 1960
av 6 stycken*



Avsikten med sammanträdet var att tekniskt och operativt klargöra riktlinjerna för den kommande anskaffningen av landningsradar samt uppläggnings av service och underhåll m m.

Strömberg redogjorde för den aktuella medelsituationen inom FF, enligt vilken fyra landningsradarstationer beräknas kunna beställas innan 1/7-60.

Rydegran redogjorde för de olika stationerna som offererats samt deras för- och nackdelar ur olika synpunkter.

Följande stationer ansågs icke kunna ifrågakomma p g a nedanstående orsaker:

CFTH. Typ 1010H

Olämplig antennkonstruktion.
Saknar övervakningsfunktion.
För låg pulseffekt.
Endast ett mätområde.
Cirkulära polarisationen anbringas manuellt.
Tidsödande att vända stationen vid motriktad landningsriktning.

CFTH. Typ 1013 (SPAR)

Saknar övervakningsfunktion.
För låg pulseffekt.
För liten räckvidd.
Endast ett mätområde.
Dålig noggrannhet.

STC. Typ SLA 3-B/1

Olämplig antennkonstruktion.
Saknar övervakningsfunktion.
För låg pulseffekt.
Endast ett mätområde.
Cirkulära polarisationen anbringas manuellt.
Dyrbar och komplicerad uppställningsplats.

60	Kosta	5																		
	oppg.	915																		
	titel																			
	Ae		Deigivning																	

Telefunken. PAR-C

För högt pris.
Saknar övervakningsfunktion.
För låg pulseffekt.
Endast ett mätområde.

De återstående två stationerna, Gilfillans Quadradar och LfE:s AN/TPN-12, diskuterades mera i detalj.

Brohäll redogjorde för sina operativa och Rydegran för sina tekniska erfarenheter från studiebesök vid de båda stationerna.

Båda ansågs fylla de tekniska och operativa kraven samt vara i princip tämligen likvärdiga. AN/TPN-12 ansågs dock något överlägsen med hänsyn till dess bättre räckvidd, större stabilitet och modernare konstruktion. Den är emellertid inte så beprövad som Quadradar då den är en nykonstruktion och första serien på 64 stationer är under leverans till USAF.

Definitivt beslut betr vilken typ av station som bör rekommenderas för anskaffning ansågs böra anstå tills begärt utlåtande från USAF erhållits.

Ögren trodde att flottiljverkstaden vid resp flottilj skulle kunna handha service och underhåll på stationerna, i synnerhet som en specialist från firman ställs till förfogande under den första tiden för att vara behjälplig vid installation, utbildning m m.

Paulsson ansåg det skulle vara värdefullt ur utbildnings- och utprovningssynpunkt om en station kunde erhållas tidigare än de ca 9 mån som angetts som leveranstid.

ELP 1 den 15/3 1960.


G Rydegran
Ring

ELP/GRn/AS
120360

Bilaga 2
Contract No. INK 04575

Kopia: INKU
INKR
INKUp
ELP
ELPC
FS/Tele
UH
Flatt/W

CONTRACT

This Contract dated June 28, 1960 is entered into by and between the Royal Swedish Air Force Board, Stockholm (hereinafter called the Purchaser) and Laboratory for Electronics Incorporated, Boston, Mass. (hereinafter called the Contractor)

EQUIPMENT

1. Subject to the terms and conditions hereof, the Contractor hereby sells to the Purchaser, and the Purchaser hereby purchases from the Contractor, the items in the quantities and at the unit and total prices set forth in Parts I and II of Exhibit 1, attached hereto and hereby made a part hereof.

DELIVERY

2. (a) The Contractor shall deliver the items called for under paragraph 1 above (hereinafter referred to as "Items") to the Purchaser, FOB Boston, Mass., packed for export shipment.
(b) The Items shall be delivered by the Contractor to the Purchaser in accordance with the schedule set forth in Part III of Exhibit 1 hereto.

INSPECTION AND ACCEPTANCE

3. (a) Inspection and acceptance of the Items shall be made in Sweden by the Purchaser, subject to the provisions of paragraph 3.b. below.
(b) Inspection and testing of the Items shall be made in Sweden by the Purchaser prior to acceptance of the Items

for commissioning. This shall take place after receipt of the Items in Sweden and after the Items have been assembled and are ready for such inspection and testing as a unit. The Purchaser will provide the necessary aircraft and test equipment and facilities necessary for performance of the flight test.

- (c) Immediately upon delivery of any unit or lot of units of the Items to the Purchaser by the Contractor, the Contractor shall execute and forward to the Purchaser a certificate stating substantially that such unit or lot has been tested by the Contractor in accordance with the requirements of this Contract, has successfully completed such test, and has been found acceptable under the terms of the Contract.
- (d) If the Items, when inspected and tested as stated above, fully meet the specifications then the Purchaser shall forthwith accept the Items.

DELAY

- 4. (a) The Contractor shall not be liable for any delay in manufacture or delivery due to fires, strikes, labor disputes, war, civil commotion, delays in transportation, shortages or unavailability of labor or material, or other causes beyond the control of the Contractor; and the delivery schedule set forth herein shall be deemed to be extended to the extent of any such delay; provided, however, that if delivery of the Items is delayed for a period of more than one year by reason of any such causes or a combination thereof, the Purchaser at any time after expiration of one year of such delay may terminate this Contract in accordance with the provisions of paragraph 4.c. below.
- (b) In the event that the Contractor delays in making delivery or fails to make a delivery of any of the Items in accordance with the delivery schedule set forth herein for any cause other than that contemplated under the preceding paragraph (a), the Purchaser may notify the Contractor of

its intention to terminate this Contract for default by giving the Contractor notice in writing thereof not less than 90 days prior to the effective date of termination which shall be designated in such notice. In the event that the Contractor does not deliver such units prior to the effective date of termination, the Contract shall be deemed to be terminated for default as of such date. In such event the Purchaser shall pay to the Contractor the total of the following:

- (i) The Contract price for any completed units of the Items delivered and accepted by the Purchaser.
- (ii) The Contract price for any completed units of the Items not delivered to the Purchaser at the effective date of termination but which are acceptable under the terms of this Contract as of such date.
- (iii) In the event of termination for default as hereinabove provided for, the Purchaser may at its option within 90 days after the effective date of termination take title to such portion of the Contractor's inventory relative to the performance of this Contract (excluding acceptable Items provided for under paragraph (b) above) as it deems desirable. In such event the Purchaser shall reimburse the Contractor in an amount equal to the costs incurred by the Contractor which are attributable thereto.

In the event that the total payment to be made by the Purchaser under this sub-clause (b) is less than the advance payment made by the Purchaser pursuant to the first sentence of paragraph 6 below, the Contractor shall promptly pay the difference between such payments to the Purchaser.

- (c) In accordance with the provisions of paragraph 4.a. above, the Purchaser may terminate this Contract upon issuance to the Contractor of written notice thereof. In such event, disposal of the monies paid up to that date will be made on equitable terms in the light of all circumstances.

In the event that the total payment to be made by the Purchaser under this paragraph 4.c. is less than the advance payment made by the Purchaser pursuant to the first sentence of paragraph 6 below, the Contractor shall promptly pay the difference between such payments to the Purchaser.

PRICE

- 5. (a) The total price of the Items to be furnished under this Contract is U.S. dollars 430,950.-. All possible extra charges, such as taxes or duties within the United States to be for the Contractor's account.
- (b) The price of dollars 96,450.- per set shall remain a maximum for 3 years from the date of 14th of May, 1960 for possible new orders.

PAYMENT

- 6. (a) Upon approval of an Irrevocable Letter of Credit issued in the favour of the Purchaser, the Purchaser will forthwith remit to the Contractor an amount corresponding to 50% of the total Contract price.
- (b) 35% of the total Contract price will be paid in parts proportionate to 35% of the total value of each partial consignment and upon notification of shipment and against the Purchaser's forwarder's receipt.
- (c) 15% of the total Contract price will be paid within 30 days after acceptance in Sweden as per clause 3.
- (d) All payments will be made in United States dollars to the Contractor in the United States or its nominee.

GUARANTEE

- 7. In lieu of any warranty implied by law the Contractor undertakes free of charge to maintain and service the Items as per this Contract during one year from the date of acceptance. This service will include repair, repairs, as well as exchange of parts

on the site. This reference to repairs at no charge does not apply to loss or destruction of or damage to the Items caused by any peril while the Items are in transit off the Contractor's premises, or on any other premises where such Items may properly be located. Such perils include but are not limited to the following:

- (i) Fire, lightning, windstorm, cyclone, tornado, hail, explosion, riot, civil commotion, vandalism and malicious mischief, sabotage, aircraft or objects falling therefrom, vehicles running on land or tracks, smoke, sprinkler leakage, earthquake or volcanic eruption, flood, hostile or warlike action.

INSTALLATION

8. The Contractor will undertake to provide the necessary engineering technicians to supervise the installation in Sweden. The Purchaser will undertake to supply the necessary manual labor.

SERVICE ENGINEER

9. The Contractor will provide a service engineer for a period of 3 months from the first day of installation in Sweden.

SPARES

10.
 - (a) Maintenance Spare Parts for Items 1 and 2 of the Contract to be selected at a later date from Contractor's recommended spare parts list. Spares will be priced in accordance with methods used to price the prime Items.
 - (b) Necessary spare parts to support the operation and maintenance of the Model 3A will be made available by the Contractor for a period of 10 years from date of this Contract.

PATENTS

11. The Contractor guarantees that the Purchaser will in all cases be indemnified against any claims for patent infringement that might arise from this Contract.

on the site. This reference to repairs at no charge does not apply to loss or destruction of or damage to the Items caused by any peril while the Items are in transit off the Contractor's premises, or on any other premises where such Items may properly be located. Such perils include but are not limited to the following:

- (i) Fire, lightning, windstorm, cyclone, tornado, hail, explosion, riot, civil commotion, vandalism and malicious mischief, sabotage, aircraft or objects falling therefrom, vehicles running on land or tracks, smoke, sprinkler leakage, earthquake or volcanic eruption, flood, hostile or warlike action.

INSTALLATION

8. The Contractor will undertake to provide the necessary engineering technicians to supervise the installation in Sweden. The Purchaser will undertake to supply the necessary manual labor.

SERVICE ENGINEER

9. The Contractor will provide a service engineer for a period of 3 months from the first day of installation in Sweden.

SPARES

10.
 - (a) Maintenance Spare Parts for Items 1 and 2 of the Contract to be selected at a later date from Contractor's recommended spare parts list. Spares will be priced in accordance with methods used to price the prime Items.
 - (b) Necessary spare parts to support the operation and maintenance of the Model 3A will be made available by the Contractor for a period of 10 years from date of this Contract.

PATENTS

11. The Contractor guarantees that the Purchaser will in all cases be indemnified against any claims for patent infringement that might arise from this Contract.

MODIFICATIONS

12. The Contractor guarantees that the Items are suitable for a later addition of height finding in form of a mod kit at reasonable price.

HAND-BOOKS AND DRAWINGS

13. The Contractor guarantees that the 8 sets of complete hand-books as ordered are sufficient for the proper operation and maintenance of the Items. Upon request the Contractor undertakes to furnish the Purchaser with necessary information to enable the Purchaser to establish a spare parts catalog in accordance with the Royal Swedish Air Force standard.

ARBITRATION

14. Any dispute relating to this Contract which is not settled by the mutual agreement of the parties hereto shall be submitted to the International Chamber of Commerce, Paris, France, for arbitration in accordance with the rules of that organization. The decision of the International Chamber of Commerce shall be final and binding upon both parties hereto and judgment upon the decision rendered may be entered in any court of competent jurisdiction.

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have executed this Agreement as of the day and year first above written.

LABORATORY FOR ELECTRONICS INC.

Witness

By J.V. Holdam

H. Norberg

ROYAL SWEDISH AIR FORCE BOARD

Witness

By Hans Lillier

P.A. Rydberg

EXHIBIT 1

PART I Items Purchased

<u>Item No.</u>	<u>Qty</u>	<u>Description</u>	<u>Unit price</u>	<u>Extension</u>
1	4	complete TPN-12 type GCA Radar Set, LFE Model 3A, according to LFE Specification 60062	\$ 96,450.-	\$ 385,800.-
2	2	extra Indicator Group - Item 3, Para 3.1, LFE Specification 60061 as modified by LFE Specification 60062	22,350.-	44,700.-
3	4 sets	Test Equipment No. LFE 41758		
4	4 sets	Tools as per Tool List No. LFE 41749		
5	10 sets	Splicing Kit	45.-	450.-
6	8 sets	complete Handbook, i.e. 2 sets per station		
7	4 sets	Connectors for Remote Cable		
<u>GRAND TOTAL OF ALL ITEMS</u>				<u>\$ 430,950.-</u>

PART II Applicable Specifications

LFE Technical Proposal dated August 21, 1959
Specification LFE 60062

PART III Delivery Schedule

2 stations plus 1 extra indicator and necessary extra equipment for said stations within 6 months from the receipt of the order.

The remaining quantity within 7 months from the receipt of the order.

Please note that the starting time for the delivery period shall be the date when the Contractor received the Purchaser's preliminary firm order dated 14th of May, 1960.

Organisationsenhet RADARKONTORET	Datum 21.3.63	Registr nr
Ärende PN-67 vid LFE	Tjänsteställe 523	
	Utfärdare R Ohlsson	

B STRÖMBERG CELP1
J Graflind FF/ELP1
R Ohlsson CVA

Förrättningsmän

11/3 Allmän diskussion med LFE representanterna E Rehrig och M Allen. Överste Tegnér och major Lagerström på svenska ambassaden i Washington.

12/3 Besök på Pentagon. Sammanträde med major Meeham Flight division. Meeham ansåg att modifieringen av TPN-12 var nödvändig för att över huvud taget kunna använda stationen. De erfarenheter som inhämtats från två modifierade system vid Tinker och Vance, visar att stationen blivit mycket driftsäkrare och stabilare till konstruktionen framför allt pedestalerna.

Vi framförde önskemålet att få låna två st ferrit-switchar från USAF vilket Meeham lovade undersöka möjligheterna för, och lämna svar till svenska ambassaden.

Meeham skulle vidare undersöka möjligheten att ge oss ett ex av PPB-katalogen.

Meeham lovade undersöka om vi kunde få utnyttja USAF besiktningsorganisation AFQCA för besiktning av våra stationer såväl modifierade som nyinköpta.

Vi överlämnade en sammanställning över rapporterade fel för tiden 1/7 - 12/12 1962. Meeham tyckte dessa stämde bra överens med deras egna erfarenheter.

Meeham ansåg att resningsutrustningen som medföljer stationen var mindre lyckad. Däverten för låg vid lastning av materielen.

Strömberg frågade om USAF åsikt betr Gilfillarn. Meeham svarade ganska undvikande och uttryckte som sin personliga åsikt att TPN-12 var att föredra bl a p g a dess bättre flyttbarhet. USAF har ett mindre antal Gilfillarn men avser inte att göra ytterligare inköp.

13/3 Sammanträde i Pentagon med överstelöjtnant Boring Maintenance div. Boring ansåg att den modifiering som utförts var synnerligen nödvändig. USAF köpte TPN-12 i ett skede då landningsradar av denna lätttransportabla typ var högaktuell för placering i olika delar av världen. Han ansåg att besiktningen av stationerna var slarvigt genomförda och att stationerna rätterligen ej skulle ha godkänts om en ingående kvalitetskontroll utförts. Vid besiktning av modifierade stationer kommer därför kontrollen att skärpas i hög grad. USAF inställning till TPN-12 är att den utgör en acceptabel kom-

Fördelning

promiss mellan övervakning/precisionsradar för övervakning av flygfält med måttlig flygintensitet.

Betr den enl vår åsikt otillfredsställande fokuseringen av PPI frågade vi Boring om hans åsikt. Detta med anledning av ett påstående från en LFE representant att USAF accepterat den flacka avstämningen. Boring svarade att han hade samma krav på maximal bildskärpa som vi har.

Genom de goda erfarenheter som erhållits vid hårdtestning av två modifierade system vid Tinker (1500 tim) och Vance (3000 tim) kommer USAF att omgående beställa modifiering av samtliga system så snart erforderliga penningmedel blir disponibla.

Borings personliga åsikt betr Gilfillarn kontra TPN-12 var att TPN-12 var modernare och kommer framför allt att efter modifiering bli bättre än Gilfillarn. F 8 var han i likhet med Meeham ganska förtegen om Gilfillarn.

14/3 Efter besöket hos President Harding åkte vi ut till LFE testplats för TPN-12.

Två stationer var uppställda sida vid sida på plattan. Den ena med modifierat vridbord och den andra med icke modifierat d:o i likhet med våra egna stationer.

Den modifierade stationen startades och demonstrerades av LFE-ingenjörerna J Ross och A Wolfson.

Gången på detta vridbord var jämnare och tystare. Övergången PAR/ASR var mycket distinkt och skedde snabbare än med det omodifierade vridbordet. En justerbar friktionskoppling mellan antenndrivmotorn och växellådan gjorde att hela systemet arbetade mjukare. Inga ryckningar på grund av kugg-glapp eller obalans kunde förmärkas i antennerna. Detta har förut konstaterats på våra egna stationer.

Vid okulärbesiktning av pedestalen kunde inga påvisbara svagheter eller felaktigheter konstateras.

Sändtagaren och indikatorn var ännu ej modifierade enl LFE "Fix program". Dessa modifieringar kommer dock att införas på samtliga stationer.

Den omodifierade stationen startades för jämförelse. Skillnaden var markant både betr gånge och skiftningen mellan ASR/PAR. Skiftningen tog längre tid och var synnerligen labil trots den måttliga vindstyrkan.

Testflygning utfördes med hjälp av ett mindre privatflygplan typ "Bonansa" J Ross var operatör.

Testflygningen genomfördes korrekt. Under andra inflygningen mot "approach-point" gick huvudsäkring i indikatorn vilket förorsakade totalstopp under ca 5 min. Orsak okänd.

Efter lunch besöktes mek avdelningen där vridbordet från Tinker base fanns disponibelt för besiktning. Vridbordet var demonterat vilket gjorde det möjligt att ingående granska alla detaljer. Vridbordet hade körts i 1500 tim dag och natt under kontinuerlig växling mellan PAR/ASR 2 1/2 min resp 7 1/2 min vilket totalt ger ca 18000 växlingar.

Vridbordet var modifierat enligt LFE "Fix program". Deras mekaniska experter förklarade att hårdhetsgraden på både drev och axlar höjts från 280 Brinell till mellan 550 - 600 Brinell, vilket enligt våra krav får anses fullt tillfredsställande. Vid okulärbesiktning av kuggdreven kunde inga tecken på förslitning observeras. Våra tidigare anmärkningar mot användandet av cylindriska pinnar hade resulterat i att samtliga dessa utbytts mot koniska pinnar och kilar. Ett fullgott plexiglasskydd var monterat runt släpplingsenheten, men däremot var borstbryggen ej vinkelriktigt monterat mot släpplingen och kolen var ej inslipade. Detta hade tydligen LFE ej observerat, men lovade att ändra på detta i fortsättningen. Vidare överenskomms att kontaktdon mellan "controlbox" och vridbord skulle monteras för att underlätta demon-

tering av denna. Kabelstammarna skulle klmmas upp bättre. Vi påpekade bl a de bristfälliga lödningar som påträffats och LFE skall i fortsättningen se till att detta inte upprepas (f ö har LFE startat en lödskola). Kontakt J3201 på vridbordet skulle ändras så att den kan dragas in i bordet då detta öppnas vid översyn. HÄrigenom underlättas demonteringen. Pedestalen kommer i fortsättningen att tillverkas i LFE egen regi för att bättre kvalitet skall erhållas.

Enligt vår åsikt så bör stationens tillförlitlighet bli bättre i fortsättningen under förutsättning att den nuvarande kvaliteten bibehålles.

Resten av eftermiddagen ägnades åt diskussion med bl a Mr White beträffande utbytesenheter och reservdelar.

15/3 Chefen för Test-department beskrev organisationen med blockdiagram och gick därefter in på de olika principerna för kvalitetskontroll. Efter denna utläggning frågade vi hur det kom sig att vår materiel kunnat passera alla kontroller med sina många fel och brister utan att någon i kontrollkedjan reagerat. Frågan besvarades med att viss personal utbytts.

Vidare omtalade vi att om besiktningen av stationerna skett i Boston hade ingen av dem godkänts.

Efter sammanträdet visade LFE representanter oss runt i fabriken bl a fick vi se deras Quality-control vilken tycks vara organiserad efter moderna och vedertagna principer. Bl a användes LFE:s egna halvautomatiska testutrustningar för komponentkontroller. Den manuella komponentkontrollen verkade vara mycket noggrann och rigorös. Förmodligen har det på senare tid skett en genomgripande omorganisation av denna verksamhet. Personalbyten har skett på ett flertal ledande poster. Enligt vår förmenande har företaget numera förutsättningar att tillverka utrustningar med någorlunda god kvalitet enligt våra begrepp.

Efter rundvandringen ordnades ett meeting där vi mer detaljerat diskuterade ytterligare förbättringar av stationen. Bl a utlovades LFE ny smörjinstruktion, samt ekvivalenta smörjfetter enl Shells nomenklatur.

Arboga den 21/3 1963

J Graf Lind

R Ohlsson

CONTRACT INK 35210

Kopla: INKU
AED
INKUp
ELP
ELPC
FS/Tele
UH
Flatt/W
RRV
FFD
UHF

CONTRACT

This Contract dated *April 19, 1963* is entered into by and between the Royal Swedish Air Force Board, Stockholm (hereinafter called the Purchaser) and Laboratory for Electronics Incorporated, Boston, Mass. (hereinafter called the Contractor)

EQUIPMENT

1. Subject to the terms and conditions hereof, the Contractor hereby sells to the Purchaser and the Purchaser hereby purchases from the Contractor, the items in the quantities and at the unit and total prices set forth in Parts I and II of Exhibit 1, attached hereto and hereby made a part hereof.

DELIVERY

2. (a) The Contractor shall deliver the items called for under paragraph 1 above (hereinafter referred to as "Items") to the Purchaser, FOB Boston, Mass., packed for export shipment.
(b) The Items shall be delivered by the Contractor to the Purchaser in accordance with the schedule set forth in Part III of Exhibit 1 hereto.

INSPECTION AND ACCEPTANCE

3. (a) Inspection and acceptance of the Items shall be made in Boston, subject to the provisions of paragraph 3.b. below.
(b) Inspection and testing of the Items shall be made in Boston by the Purchaser or his designated representative to an approved test specification.

ELP 2684/63

- (c) Immediately upon delivery of any unit or lot of units of the Items to the Purchaser by the Contractor, the Contractor shall execute and forward to the Purchaser a certificate stating substantially that such unit or lot has been tested by the Contractor in accordance with the requirements of this Contract, has successfully completed such test, and has been found acceptable under the terms of the Contract.
- (d) If the Items, when inspected and tested as stated above, fully meet the specifications then the Purchaser shall forthwith accept the Items.

DELAY

- 4. (a) The Contractor shall not be liable for any delay in manufacture or delivery due to fires, strikes, labor disputes, war, civil commotion, delays in transportation, shortages or unavailability of labour or material, or other causes beyond the control of the Contractor; and the delivery schedule set forth herein shall be deemed to be extended to the extent of any such delay; provided, however, that if delivery of the Items is delayed for a period of more than one year by reason of any such causes or a combination thereof, the Purchaser at any time after expiration of one year of such delay may terminate this Contract in accordance with the provisions of paragraph 4.c. below.
- (b) In the event that the Contractor delays in making delivery or fails to make a delivery of any of the Items in accordance with the delivery schedule set forth herein for any cause other than that contemplated under the preceding paragraph (a), the Purchaser may notify the Contractor of its intention to terminate this Contract for default by giving the Contractor notice in writing thereof not less than 90 days prior to the effective date of termination which shall be designated in such notice. In the event

- (c) Immediately upon delivery of any unit or lot of units of the Items to the Purchaser by the Contractor, the Contractor shall execute and forward to the Purchaser a certificate stating substantially that such unit or lot has been tested by the Contractor in accordance with the requirements of this Contract, has successfully completed such test, and has been found acceptable under the terms of the Contract.
- (d) If the Items, when inspected and tested as stated above, fully meet the specifications then the Purchaser shall forthwith accept the Items.

DELAY

- 4. (a) The Contractor shall not be liable for any delay in manufacture or delivery due to fires, strikes, labor disputes, war, civil commotion, delays in transportation, shortages or unavailability of labour or material, or other causes beyond the control of the Contractor; and the delivery schedule set forth herein shall be deemed to be extended to the extent of any such delay; provided, however, that if delivery of the Items is delayed for a period of more than one year by reason of any such causes or a combination thereof, the Purchaser at any time after expiration of one year of such delay may terminate this Contract in accordance with the provisions of paragraph 4.c. below.
- (b) In the event that the Contractor delays in making delivery or fails to make a delivery of any of the Items in accordance with the delivery schedule set forth herein for any cause other than that contemplated under the preceding paragraph (a), the Purchaser may notify the Contractor of its intention to terminate this Contract for default by giving the Contractor notice in writing thereof not less than 90 days prior to the effective date of termination which shall be designated in such notice. In the event

that the Contractor does not deliver such units prior to the effective date of termination, the Contract shall be deemed to be terminated for default as of such date. In such event the Purchaser shall pay to the Contractor the total of the following:

- (l) The Contract price for any completed units of the Items delivered and accepted by the Purchaser.
- (il) The Contract price for any completed units of the Items not delivered to the Purchaser at the effective date of termination but which are acceptable under the terms of this Contract as of such date.
- (ill) In the event of termination for default as hereinabove provided for, the Purchaser may at its option within 90 days after the effective date of termination take title to such portion of the Contractor's inventory relative to the performance of this Contract (excluding acceptable Items provided for under paragraph (b) above) as it deems desirable. In such event the Purchaser shall reimburse the Contractor in an amount equal to the costs incurred by the Contractor which are attributable thereto.

In the event that the total payment to be made by the Purchaser under this sub-clause (b) is less than the advance payment made by the Purchaser pursuant to the first sentence of paragraph 6 below, the Contractor shall promptly pay the difference between such payments to the Purchaser.

- (c) In accordance with the provisions of paragraph 4.a. above, the Purchaser may terminate this Contract upon issuance to the Contractor of written notice thereof. In such event, disposal of the monies paid up to that date will be made on equitable terms in the light of all circumstances.

In the event that the total payment to be made by the Purchaser under this paragraph 4.c. is less than the advance payment made by the Purchaser pursuant to the first sentence of paragraph 6 below, the Contractor shall promptly pay the difference between such payments

to the Purchaser.

PRICE

5. (a) The total price of the Items to be furnished under this Contract is U.S. dollars \$1,200,000. All possible extra charges, such as taxes or duties within the United States to be for the Contractor's account.

PAYMENT

6. (a) Upon approval of an Irrevocable Letter of Credit issued in the favour of the Purchaser and applied to non-performance on this contract, the Purchaser will forthwith remit to the Contractor an amount corresponding to 50% of the total Contract price.
- (b) 40% of the total Contract Price will be paid in parts proportionate to 40% of the total value of each partial consignment and upon notification of shipment and against the Purchaser's forwarder's receipt.
- (c) 10% of the total Contract price will be paid within 30 days after installation and flight test acceptance in Sweden as per clause 3, but payment may not be later than 90 days after delivery of equipment to Sweden. If installation is contracted to LFE or affiliate, the 90-day restriction is not applicable.
- (d) All payments will be made in United States dollars to the Contractor in the United States or its nominee.

GUARANTEE

7. The Contractor agrees to exchange all parts (except vacuum tubes) determined defective for a 15 month period after delivery of Items in Sweden or 2500 operating hours, whichever occurs first. Parts removed from the equipment and determined defective because of quality or workmanship deficiency and without evidence of Purchaser mishandling or out-of-specification conditions will be exchanged free of charge. The defective material determination

shall be made by Contractor's representative or LFE Electronics, Boston. Material determined non-defective in Boston will be returned FOB Boston. All exchanged material will be rewarrented for the original guarantee. All material returned must have documentation as to equipment serial number and ETI readings. This exchange agreement does not include coverage on parts improperly removed during maintenance that are not proved defective or parts defective as a result of damage by any peril while the Items are off the premises of the Contractor. Such perils shall include but are not limited to the following: Fire, lightning, windstorm, cyclone, tornado, hail, explosion, riot, civil commotion, vandalism and malicious mischief, sabotage, aircraft or objects falling therefrom, vehicles running on land or tracks, smoke, sprinkler leakage, earthquake or volcanic eruption, flood, hostile or warlike action.

SPARES

8. (a) Maintenance Spare Parts for Items 1 and 2 of the contract to be selected by the Purchaser at a later date from Contractor's recommended spare parts list. Spares will be priced in accordance with methods used to price the prime items at the time and quantity ordered.
- (b) Necessary spare parts to support the operation and maintenance of the Model 3A will be made available by the Contractor for a period of 10 years from date of this Contract.

PATENTS

9. The Contractor guarantees that the Purchaser will in all cases be indemnified against any claims for patent infringement that might arise from this Contract.

HAND-BOOKS AND DRAWINGS

10. The Contractor agrees to submit no later than at the initial delivery time of Items of this contract, hand-book and spare part information reflecting the equipment configuration as specified in this Contract.

EXHIBIT 1

PART I ITEMS PURCHASED

<u>ITEM NO.</u>	<u>QTY.</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>PRICE</u>
1	12	Model 3A Radar Set LFE P/N 60062 containing the following modification. a) All modifications of INK 25197 attachment 1. b) RSAFB requested modifications (see attachment 1) 1. Local oscillator manual tuning 2. Improved IF gain control 3. Locking feature for sweep positioning controls 4. Range-mile switch modification 5. Indicator Air Filter modi- fication. c) The radar set will not include 1. Tool Sets, P/N-41749 2. Splicing Sets P/N-60137-1 3. Remote Connector Sets 4. Remote Cable P/N-60139-1 5. Spare Indicator P/N-60061 6. Indicator and Transmitter Step-down transformers P/N-60604-1 and P/N-60605-1	\$100,000 ea.

<u>ITEM NO.</u>	<u>QTY.</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>PRICE</u>
2	16 ea.system	Corner Reflectors, P/N 60115=1	
3		Engineering and documentation changes for modifications (item 1.b)	

Prices for Items 2 and 3 are included in price for Item 1.

PART II DELIVERY

1. Delivery of the first six units will commence 6 months after receipt of order and be completed eight months after order. The last six units will begin delivery in 10 months and complete in 14 months.

ATTACHMENT 1

1. Local oscillator manual tuning

A modification to shift the tuning range of the indicator manual tuning adjustment of the local oscillator (L.O.) can be provided. Apparently, at present, the tuning range is at the very beginning of the potentiometer range. The present 100 K series resistors associated with the L.O. tuning potentiometer will be replaced with two (2) different value resistors which will allow the L.O. tuning potentiometer to be utilized over its complete range.

2. Improved IF gain control

A modification will be provided, at the receiver chassis, in the form of an additional 100 K potentiometer to be wired in series with the present IF gain control. This new potentiometer will be designated as the maximum IF gain adjustment, and should be adjusted whenever an IF amplifier tube replacement is made in order to set the range of the present IF gain control. This will allow the operator at the indicator to have a less sensitive control of the IF gain.

3. Locking Feature for sweep positioning controls

A modification which will permit "locking" the two (2) positioning or centering controls for the sweep can be provided. This modification would consist of two (2) "screwdriver adjust" potentiometers with the slot end of the potentiometer shaft practically flush with the front panel. As previously mentioned, the operational feature of the Model 3A Radar which permits easy off-centering of the sweep in the three (3) ASR short ranges would require the use of a screwdriver.

4. Range-mile switch modification

A modification in the form of necessary material and tools to replace the present set screws (which hold the universal coupling joint to the shaft of the range selector switch) with a suitable dowel or roll pin. This pin will fix the shaft to the universal coupling joint more rigidly and will make the range-mile switch positions more definite. If it should be necessary to remove this coupling to permit replacement of this switch, the dowel or roll pin can be easily pressed out with a simple dowel pin punch.

5. Indicator Air Filter Modification

The present air filter itself will still be used. It should be noted that if it is necessary to ship an installed indicator to a different location, special packing provisions may be necessary to prevent the protruding air filter from damage.

24 April, 1963

INXJ/ELts

Laboratory for Electronics, Inc.
1079, Commonwealth Avenue
BOSTON 15, Mass.
U.S.A.

Kopia: INXU
AEU
ELP
ELFC
FS/Tele
UH
Flatt/W
UHP
Elenik Automation AB
Nordenflygsv. 62
STOCKHOLM K

Mr. B. Lilliecreutz

Gentlemen:

Re: Contract No. INK 35210 - TFM-12

With reference to the enclosed Contract No. INK 35210 dated April 19th, 1963, your letter March 26, our cable April 4 and your letter April 11, we wish to confirm that the above contract is subject to your acceptance of the following:

1/ Interchangeability

All spare sub-assemblies will be interchangeable. Required operational adjustments are acceptable.

2/ Antenna Alignment Fixture

On all future systems the pedestals and antennas shall be bore-sighted and aligned at the factory and the antennas shall be interchangeable. For the retrofit of the systems under Contract INK 04575, the pedestals shall be aligned at the factory as part of the retrofit. The fixture to be supplied to the USAFB will enable the antennas under Contract INK 04575 still in Sweden to be interchangeable with the modified pedestals.

We accept to have one Fixture delivered at the price of \$1,800.

3/ Sub-assembly test specifications

All sub-assembly test specifications will be forwarded to the USAFB immediately.

4/ Technical Discrepancies

The following Technical Discrepancies shall be investigated and/or solved:

- a. investigate and solve reason for high failure rate of R.F. Switch
- b. limit switches on actuator
- c. solder on flex-to-rigid waveguide. All future systems shall include silver solder.

Delivered	DU	DSm	D/p	
Date	25/4			
By	CH			

1000

Laboratory for Electronics, Inc. BOSTON 15, Mass.

2

- 5/ Connector to facilitate pedestal disassembly
 A new connector featuring a removable flange which will allow disassembly without unsoldering the leads will be included in all forward-going TFW-12 stations.
 \$ 52.00 per system for the TFW-12 under Contract IHX 04575 to be retrofitted is acceptable.
- 6/ Tube failure rate of ferrite switch control unit
 Attention should be given to possible line transients or coincidence of tube and R.F. switch failures.
- 7/ Failure rate of 3E24
 The problem is solved, but action should be taken under items 1, 2, 3, 7, 9 and 10 under title of "Modifications to Transmitter, Receiver Unit" in letter dated October 29, 1962.
- 8/ All future TFW-12 will contain only the .5 usec pulse width.
- 9/ Range selector switch and I.F. sensitivity control range
 Range selector switch and I.F. sensitivity control range shall be included in the modification as outlined in LFE letter October 29, 1962 items 8 and 5.
- 10/ Local Oscillator control knob
 Local Oscillator control knob brought out to front panel of transmitter drawer in the R.T. unit.
 We accept that you supply this feature on all forward-going TFW-12 and that you supply kits for systems already in Sweden ordered under IHX 04575.
 We accept the total cost of \$ 4,300.
- 11/ 12 sets of connectors (3 connectors per set) Total value \$2,800
 500 ft remote cable \$ 980
 should be delivered. Delivery should take place one month after receipt of order.

Very truly yours,

For and on behalf of
 Kungl flygförvaltningen

W Hildebrandt

INKU/1.1.10/IW
 240461

Organisationsenhet	Datum	Registr nr
MARKRADARKONTORET	18.9.1969	460-1:44
Ärende Sammanställning över modifieringsläge PN-67	Tjänsteställe	
	Utförare	
	G Beskow/R Olsson	

INNEHÅLL:

SID:

Specificering av modifiering

1 - 7

CVA 233 ex. 1968 febr. 50000 ex. 1968 febr. 50000 ex.

Fördelning

Dokumentnamn anges vid markeringen överst på blanketten.

SPECIFIKATION ÖVER INFÖRDA MODIFIERINGAR PN-67

1(7)

MOD NR.	ENHET	MODIFIERING	ANM
1	Vridbord	Införande av slirkoppling och täckåpa på drivmotor.	
2	"	Införande av luftfilter.	
3	"	Byte av "S"-axel.	
4	"	Ändrat lagerfäste för "P"-axel.	
5	"	Byte av AZ/EL-kammar och strömställare S 3404.	
6	"	Byte av S3404 och PAR till ASR-kam.	
7	"	Införande av skydd för släppingsenhet.	
8	"	Införande av skydd över ferritswitch samt byte av mont.det.	
9	"	Ändrad fastsättning av div luckor (Nya skruvar).	
10	"	Byte av ASR- och PAR-bromsar.	
11	"	Ändring av "N"-drev med axel.	
12	"	Ändrad fastsättning av "L" och "T"-drev. Ändrad fastsättning av strömställare S3401.	
13	"	Ändring av differential-901.	
14	"	Byte av differential-903.	
15	"	Ändrad fastsättning av kuggjul för EL-resolver.	
16	"	Nytt fäste för AZ- och Diff-resolvver.	
17	"	Införande av värmelement HR3401.	
18	"	Upptagande av lucka i undre vridbordshalvan.	

MOD NR	ENHET	MODIFIERING	ANM
19	Vridbord	Byte av stifttag J3202.	
20	"	Byte av hylstag J3402 och J3405.	
21	"	Byte av timer M3002, strömställare S3403 med mont det samt omkoppling av M3002.	
22	"	Byte av kontaktorer K3001 och K3006.	
23	"	Byte av likriktare CR3001.	
24	"	Omkoppling av relä K3012.	
25	Antenner	Byte av pot R3301, R3302 samt kol på tiltmotorer.	
26	"	Byte av hylstag J3301, J3303, stiftproppar P3301, P3303, P3402 och P3405.	
27	Sändtagare	Införande av säkring F4003, strömställare S4006 samt värmeelement HR 4001.	
28	Sändare	Ändrad manövrering av LO-avstämning. Införande av instruktionsskylt.	
29	Tryckregulator	Borttagande av "kortpulsrets". Byte av toppanslut- ning för rör V4103, V4105 och V4106. Behandling med fuktskyddande medel.	
30	AFC-enhet	Införande av filter FL4101 och FL4102 samt byte till skärmd kopplingsstråd.	
31	Mottagare	Borttagande av kondensator C4511 samt byte av mot- stånd R4531.	
		Införande av lödtorn E5126 och pot R5142.	

MOD NR.	ENHET	MODIFIERING	ANM
32	Mottagarenhet	Omkoppling av S5102.	
33	"	Byte av pot R5002, motstånd R5003 samt införande av pot R5004. Omkoppling för värmeelement.	
34	Fjärrförstärkare	Omkoppling av gallerkrets för V5611B.	
35	Sändtagare HSP	Mont av relä K4601 på distansrör samt borttagande av ovannämnda anslutningar på relät. Förbättrad isolering av rörbrygga. Behandling med fuktskyddande medel.	
36	Sändtagare LSP	Införande av varningsskylt. Behandling med fuktskyddande medel.	
37	Indikatorstativ	Hopkoppling av 2 och 3 på TB 1005.	
38	"	Borttagande av ledning mellan TB1006-14 och P1102-DD. Ändrad fastsättning av nedre luftfilter.	
39	Indikatorstativ	Införande av vinkelskarvdon CP1701 och CP1702.	
40	"	Införande av lysrörslarmatur och hylstag J1003.	
41	"	Införande av hylstag J1004 stiftpropp P1110, hylstag J1110 samt stiftpropp P1402 med kabel.	
42	Avståndsgenerator	Införande av plint A1715. Diod CR1707 utgår.	
43	"	Byte av motstånd R1860, R1861 samt införande av motstånd R2308 och pot 2307.	
44	"	Införande av stöd för komponentplintar. Införande av varningsskylt.	

MOD NR	ENHET	MODIFIERING	ANM
45	Indikator	Byte av potentiometer R1103 motstånd R1106 samt införande av pot R1109. Borttagande av "kortpulsrets". Byte av axlar för svepcentrering. Ändring av axel för områdesomkopplare. Byte av varningsskylt.	
46	"	Byte och omkoppling av strömställare S1105.	
47	Indikator HSP	Ändrad ledningsdragnig. Behandling med fuktskyddande medel.	
48	"	Införande av varningsskylt. Omplacering av C2103.	
49	Bäringsdetektor	Byte av kondensatorer C1308 och C1319.	
50	"	Införande av stöd för komponentplintar.	
51	Videoförstärkare	Byte av kondensatorer C1411, C1415 samt införande av stöd för komponentplintar.	
52	"	Byte av kondensator C1417, motstånd R1401, R1402, R1432 och pot R1403. Införande av stiftpropp J1402 och plint A1406.	
53	Svepgenerator	Byte av relä K1501. Införande av stöd för komponentplintar.	
54	Fördelningsenhet	Införande av plint A1902 och säkring F1908.	
55	Indikator LSP	Omkoppling av mätkretsar. Införande av varningsskylt.	
56	Sändtagare	Inmontering av sändtagare i vagn.	
57	"	Frånkoppling av värmeelement.	

MOD NR.	ENHET	MODIFIERING	ANM
58	Sändare	Frånkoppling av luftkompressor.	
59	Mottagarenhet	Byte av tidmätare.	
60	Indikator	Omkalibrering från miles till km.	
61	Sändtagare+indikator	Byte till svarta rörskrävar.	
62	"	Byte till svenska krafttransformatorer.	
63	Indikator	Införande av nätstab.	
64	Sändtagare	Identifieringsnr på drifttidmätare.	
65	Indikator	Kontrollutrustning för glidbana.	
66	"	Förbättrad fokusering PPI.	
67	"	Bord med sparkskydd.	
68	"	Omkoppling av rasterbelysning.	
69	"	Låsning av ratten GLIDE ANGLE.	
70	"	Ny strömställare PEDESTAL JOG.	
71	"	Låsning av luckan RUNWAY PRESET.	
72	"	Rattar på pot DISTANCE TO RUNWAY DISTANCE TO TOUCHDOWN	
73	"	Byte av nåtsäkring.	
74	"	Zenerdioder för tiltref.spänning	

MOD NR	ENHET	MODIFIERING	ANM
75	Indikator	Förkopplingsmotstånd för lampor banväljare.	
76	"	Markering av glidvinkel 2,86°.	
77	"	Förbättrad skyddsjordning.	
78	"	Stabilisering av tiltstrob.	
79	Sändtagare	Filter med brusstörning.	
80	"	Nya dioder lsp-enhet.	
81	"	Ny typ av Hsp-enhet.	
82	"	Byte av motstånd synkenhet.	
83	"	Förbättrad låsning av AFR-funktion + omkoppling av relä K4502.	
84	"	Stabilisering av svep kontrollilloskop.	
85	Vridbord	Stödplatta för klinometer.	
86	"	Hjälpmotor för övergång ASR-PAR.	
87	"	Ny typ av eldomkraft.	
88	"	Ny ändlägsbrytare för rotation vridbord.	
89	"	Byte av S3404 (GATE AND DATA).	
90	"	Förlängning av vägledare bäringsantenn.	
91	"	Ändrad kabeldragning för ferritkopplare.	

MOD NR	ENHET	MODIFIERING	ANM
92	Vridbord	Modifierad oljepåfyllning PAR-differential.	
93	"	Ny typ av 110V-likriktare.	
94	"	Ny typ av 2 sek tidgivare.	

Modifieringsprogram PN-67 ELP uppdragssedel 067005

1. Snabbstart efter kraftavbrott.
2. Byte till automatsäkringar.
3. Antennstabilisator
4. Borttagande av relä K3020.
5. Skydd mot brännskador sändtagarens HSP-enhet.
6. Stabilisering av triggpuls.
7. Ny typ av nätströmställare på spänningsstabilisator.
8. El-uttag för hjälpmotor.
9. Eliminering av extra avståndsringar.
10. Förstärkning av axel höjdantenn.
11. Fästöglor för lyftstropp vridbord.
12. Förbättrad oljepåfyllning vridbord.
13. Fågelavvisare på bäringsantenn.
14. Ny GATE & DATA switch.
15. Införande av säkerhetskrets vid bromsbortfall.
16. Sparkskydd över säkerhetsbrytare på vridbord.
17. Eldomkrafter, AC-drift + varvtalsändring.
18. Ändrad inkoppling av värme i vridbord.
19. Varningsskyltar för mikrovågsstrålning och skylt för åtgärder vid olycksfall genom elektrisk ström.
20. Modifiering av filter i spänningsregulatorns kontrollenhet.
21. Ändrad inkoppling av vägledaromkopplarens säkerhetskrets.
22. Ändrad kabeldragning för stativfläkt i sändtagaren.
23. Borttagande av tryckregulator.
24. Införande av överströmslarm.
25. Modifiering av överströmsskydd i sändaren.
26. Modifiering av vagn: hål för fjärrkabel, ändrad fastsättning av fällbord, eluttag för effektmeter.
27. Stabilisering av nollstrob.
28. Stabilisering av avståndsmarkeringar.
29. Eliminering av återgående svep i PAR.
30. Ändrad ledningsdragning i avlänkingsförstärkaren.
31. Nytt bord för indikatorn + sparkskydd för LSP-enhet.
32. Borttagande av div detaljer som inte används, samt rättning av äldre TOMÄ.
33. Ersättning av reservdelar.
34. TOMÄ-067-Ä9P Lamptablå.



CHEFEN FÖR FLYGVAPNET

Datum
1976-12-20

Bilaga 7
CFV beteckning
503:63041

FFV-U/CVA
INK 1976-12-20
Nr. M 333/35:4
Slutb 19

FMV-F
och sändlista

Er tjänstefälle, handläggare

Er datum

Er beteckning

CFV tjänstefälle, handläggare
FS/Sign, mjr B Martinson

CFV föregående datum

CFV föregående beteckning

Förlängd drifttid PN 67

Tidigare angiven tidpunkt för kassation av PAR stn PN-67 bör, med hänsyn till övriga lödningshjälpmedel, ändras från år 1977 till 1985-1990.

CFV hemställer därför, om svar före 1977-03-01 på följande frågeställningar:

1. Hur länge kan PN-67 materiellt vara funktionsduglig med insats av rimliga underhållskostnader?
2. Kostnaden härför?
3. Funktionssäkerhet hittills.
4. Finns skillnader mellan förbanden?

På uppdrag av Chefen för flygvapnet

B. Olendersson
Chef för Flygstabens signaltjänstavdelning

Sändlista
FMV-F
Som orientering
FFV-U/CVA
Inom stäben
CFS/Plän
CFS/Trf
CFS/Fh
CFS/Sign

Stäm	Plän	Trf	Fh	Sign	Övrigt	Utv
5000		5330	5630			
27/2		///				
M		Ren				

Postadress
Pack
Kist 50 STOCKHOLM

Gataadress
Bonérotan 62

Telefon
08-67 25 00
08-67 26 00

Telegram
flygvapnet

1993-03-15
F24/04

Organisationsenhet RADARSEKTIONEN	Datum 1977-01-31	Reg nr 5230:43/77
Tjänsteställe/Handläggare Radar 1/R Ohlsson	Mottagare/Deigivning	
Ärende Yttrande till Skr CFV 503:63401 betr förlängd drifttid landningsradar PN-67		

Allmänna underhållsaspekter

Enligt FMV-F:UR minskade reservdelsförbrukningen radikalt efter modifiering av stationen år 1969 och 1974. Reservdelsförbrukningen är fortfarande anmärkningsvärt låg.

Mekaniska slitaget på vridbordet har reducerats till ett acceptabelt minimum främst genom införandet av hjälpmotor för övergång från ASR-till PAR-funktion.

Tillgången på utbytesenheter är god, samtliga inköpta enheter är fortfarande intakta och reparationsflödet är lågt.

Bristssituationer har hittills kunnat undvikas men ökande anskaffningssvårigheter kan konstateras främst betr vissa elektronrör (standard), typbundna reläer och elmotorer.

Vid nyanskaffning av originalreservdelar har kostnadsökningen varit i genomsnitt 25-30 %/år.

Elektronrören orsakar f n ca 80 % av förekommande funktionsfel genom naturlig nedgång/åldring, reläer orsakar ca 5 % och övriga komponenter tillsammans resterande 15 %.

FMV-F:UR avser tillfråga ledande tillverkare av elektronrör ang fortsatta tillverkningsplaner och tillgång i avsikt att finna upphandlingsmöjligheter som reducerar risken av bristssituationer för såväl PN-67 som liknande utrustningar, t ex väderradar PV-30 m fl. Svar kan förväntas om ca 3 mån.

FMV-F:UR avser vidare att under 1977 inköpa PN-67-stationen vid Saab för komplettering av Rd-sortimentet.

FFV-U disponerar komplett utbytesstation (tidigare F9) vilken förutsätts kunna omdisponeras för reservdelsändamål vid behov.

Vid orimlig fördyring eller akutbrist på reservdelar under en förlängd driftperiod kan omdisponering av ytterligare stationer bli aktuell i samförstånd med Flygstaben efter prioritering.

Organisationsenhet RADARSEKTIONEN	Datum 1977-01-31	Reg nr 5230:43/77
Tjänsteställe/Handläggare Radar 1/R Ohlsson	Mottagare/Deigivning	
Ärende Yttrande till Skr CFV 503:63401 betr förlängd drifttid landningsradar PN-67		

Allmänna underhållsaspekter

Enligt FMV-F:UR minskade reservdelsförbrukningen radikalt efter modifiering av stationen år 1969 och 1974. Reservdelsförbrukningen är fortfarande anmärkningsvärt låg.

Mekaniska slitaget på vridbordet har reducerats till ett acceptabelt minimum främst genom införandet av hjälpmotor för övergång från ASR-till PAR-funktion.

Tillgången på utbytesenheter är god, samtliga inköpta enheter är fortfarande intakta och reparationsflödet är lågt.

Bristssituationer har hittills kunnat undvikas men ökande anskaffningssvårigheter kan konstateras främst betr vissa elektronrör (standard), typbundna reläer och elmotorer.

Vid nyanskaffning av originalreservdelar har kostnadsökningen varit i genomsnitt 25-30 %/år.

Elektronrören orsakar f n ca 80 % av förekommande funktionsfel genom naturlig nedgång/åldring, reläer orsakar ca 5 % och övriga komponenter tillsammans resterande 15 %.

FMV-F:UR avser tillfråga ledande tillverkare av elektronrör ang fortsatta tillverkningsplaner och tillgång i avsikt att finna upphandlingsmöjligheter som reducerar risken av bristsituationer för såväl PN-67 som liknande utrustningar, t ex väderradar PV-30 m fl. Svar kan förväntas om ca 3 mån.

FMV-F:UR avser vidare att under 1977 inköpa PN-67-stationen vid Saab för komplettering av Rd-sortimentet.

FFV-U disponerar komplett utbytesstation (tidigare F9) vilken förutsätts kunna omdisponeras för reservdelsändamål vid behov.

Vid orimlig fördyring eller akutbrist på reservdelar under en förlängd driftperiod kan omdisponering av ytterligare stationer bli aktuell i samförstånd med Flygstaben efter prioritering.

Fråga 1

Drifterfarenheterna efter modifieringarna indikerar att endast en måttlig ökning av underhållsbehovet behöver förväntas.

Behov av modifieringar med hänsyn till uppkommande bristsituationer bör dock förutses, bl a kan det bli nödvändigt ersätta antenndrivmotorn med nyare typ, att ersätta vissa elektronrör med halvledare och att byta typ i en del reläer.

För åren 1978-1980 föreslås därför att kr 10.000:- anslås pr stn/år för att möjliggöra eventuella modifieringsinsatser av nämnd karaktär

Dessa aktiviteter i förening med övriga förslag till åtgärder enligt ovan bedöms ge goda möjligheter att bibehålla funktionsdugligheten på oförändrat hög nivå i första hand fram till 1985.

Fråga 2

Genomsnittliga underhållskostnaden pr anl/år uppgår för n till ca 65.000:- varav personalkostnaden utgör ca 40.000:-

Trots låg mekanisk förslitning av vridborden torde nuvarande översynsbehov, ca 1 vridbord per år á 40.000:- komma att omfatta 2 vridbord/år med hänsyn till att tillåtna nedslitningstoleranser kan komma att överskridas under en förlängd driftperiod.

Med 17 anl i operativ drift (inkl utbildn.stn vid F14) samt 2 vridbordsöversyner per år beräknas totala underhållskostnaden till 1.185.000:-/år i dagens penningvärde.

Fråga 3

Funktionssäkerheten är f.n. i genomsnitt 95 %. Vid stickprovskontroll av mätnoggrannheten våren 1974 vid 4 anl konstaterades att resp station uppfyllde specificerade krav med god marginal, se bifogad kontrollrapport reg nr FFV-U 5230-19/74.

Stationerna flygprovas i övrigt regelbundet med Hkp vid flottiljerna vilket medverkar till att prestanda vidmakthålls på tillfredsställande hög nivå.

Fråga 4

Vid årlig jämförelse av E-tillsynsprotokoll från samtliga flottiljerna kan konstateras att endast mindre olikheter förekommer vilket anger att stationernas tekniska status är att betrakta som likvärdig.



FÖRSVARETS MATERIELVERK
HUVUDAVDELNINGEN FÖR FLYGMATERIEL
Fack - 104 50 STOCKHOLM

Datum
1977-03-

FMV beteckning
F:LP M333/35: 2 /77

Ex 1 (5) Sida 1 (1)

FS/Sign

Ref: Mj B Martinson

FFV-U/CVA	
INK	1977-03-05
Nr	M333/35:2
Slutb	19 - -

Ert tjänsteställe, handläggare

Ert datum

Er beteckning

1976-12-20

503:63041

FMV tjänsteställe, handläggare

FMV föregående datum

FMV föregående beteckning

F:LPM, bdir D Fjellander

Förlängd drifttid PN-67 (bil)

Refererande till rubr skrivelse får F:LP översända en utredning i detta ärende, vilken utarbetats av FFV-U, Arboga, på FMV uppdrag.

Som framgår av denna har radarstationen genomgått två omfattande modifierings-etapper, varav den senaste under 1974. Stationen bedöms således vara i gott skick och ej fordra någon genomgripande ombyggnad i varje fall före 1985. Viss modifiering för att ersätta svåranskaffade originaldelar kan förutses. Främst gäller detta elektronrör och elektriska motorer. För att täcka dessa kostnader föreslås att 500 000 budgeteras för ändamålet inom perioden fördelade på 100 000 77/78, 200 000 78/79 och 200 000 80/81. Efter 81/82 föreslås 50 000 82/83 och 200 000 efter 82/83.

Som information bifogas även en kontrollrapport från huvudverkstaden, utförd under 1974, som visar att PN-67 prestanda ligger väl inom angivna gränser.

FÖRSVARETS MATERIELVERK

FS/Sign Ex 1 Med bilager

F:LPM/DF/EP
770228

Kopia:

FFV-U/CVA Ex 2
F:LPM " 3
F:LP-bk " 4
Arkivex " 5

Utan bil

Or	Avd	Harall	Samsid	Dolgas	Arkiv
	0817	5230	5233		Centralt
	0303	0313	0307		

	Stiftsledningens avdelningen	Vapenavdelningen	Underhållsavdelningen
Gatuadress:	Bändergatan 62	Sandhamnsgatan 51	Linneégatan 89
Telefon:	679500, 08-679660	08-635582	630680, 08-630780
			Narvavägen 32
			670470, 08-670920



CHEFEN FÖR FLYGVAPNET

Datum
1977-03-10

Bilaga 10
CFV beteckning
503: 60635

Sändlista

FFV-U/CVA
INK 1977-03-10
Nr M 503/55:3
Slutb 19 /

Ert tjänsteställe, handläggare

Ert datum

Er beteckning

CFV tjänsteställe, handläggare
FS/Sign, mj B Martinson

CFV föregående datum

CFV föregående beteckning

Förlängd drifttid PN-67

Enligt tidigare planer skulle en nedtrappning av antalet PN-67 ha påbörjats under 1977. Mot bakgrund av framförda behov av att bibehålla PN-67 har FMV-F, på uppdrag av CFV, genomfört en utredning över befintliga PN-67 status och underhållskostnader för framtiden. Utredningen visar att stationerna är i gott skick och ej bedöms fordra någon genomgripande ombyggnad före 1985. Underhållskostnaderna för perioden fram till 1985 bedöms också rimliga med hänsyn till flygsäkerhetsbehovet.

För närvarande planerar CFV att bibehålla PN-67 i varje fall fram till 1985. Stationerna vid nedläggningsförbanden F 11 och F 12 kan dock komma att behövas som "reservdelslager" varför dessa troligen kommer att nedmonteras omkring 1980.

För Chefen för flygvapnet

Jan Oterdahl
Jan Oterdahl
Chef för Flygstabens sektion 1

B. Olander
/B Olander

- | | |
|------------|-------------|
| Sändlista | C F 15 |
| FMV-F 3 ex | C F 16 |
| MB S | C F 17 |
| MB V | C F 18 |
| MB Ö | C F 20 |
| MB NN | C F 21 |
| MB ÖN | C FBS |
| C E 1 | FFV-U/CVA |
| C F 1 | |
| C F 4 | Inom staben |
| C F 5 | C Plan |
| C F 6 | C C |
| C F 7 | C Org |
| C F 10 | C Sign |
| C F 11 | C Trf |
| C F 12 | C Utb |
| C F 13 | C Pers |
| C F 13M | C Fh |
| C F 14 | |

Oc	Avd	Manl	Res	Delg	Ans
	5720	9620	9230	5223	SE 32
	0315	03-13	13-15	03,19	
	<i>PO</i>	<i>cho</i>	<i>Rov</i>		

Postadress
Fack

Golvadress
Banérgatan 62

Telefon
03-67 9507

Telegram
flygvapnet



FÖRSVARETS MATERIELVERK
INKÖPSAVDELNINGEN, InköpM

115 88 STOCKHOLM

Bilaga 11

BESTÄLLNING

Datum
1987-02-06

Beställningsnr
72425-86-008-51-001

Leverantör

Godsmottagare (försändningsadress)

Sida (8)

FFV Elektronik AB
Box 1232
351 12 VÄXJÖ

ELEKTRONIK AB
Huvudkontoret
1987-02-12
71:74

Ert tjänsteställe, handläggare
Jan-Olof Björklund, 0589-815 06

Ert datum
1986-11-01
1987-01-12

Er beteckning
97210-62605
Dnr 50:22, 71:2

FMV tjänsteställe, handläggare, telefon
InköpM, Harriet Ericsson,
08-782 5896

FMV tekniske handläggare/sakenhet
Sture Ågevik,
RadarE, 08-782 5393

Faktureringsadress:
FMV Granskning
115 88 STOCKHOLM

Leveranstid
Se punkt 7 nedan

Leveransvillkor
Se punkt 9 nedan

Fraktvillkor
(enl bilaga)

Betalningsvillkor
Se punkt 6 nedan

Emballage
Inklusive

Emballage-/godsmärkning

Kontroll
FMV:QElektrop
115 88 STOCKHOLM

Allmänna bestämmelser av år
1957 för leveranser till försvarets
myndigheter gäller om ej annat
angivits.

Pos	Beteckning, benämning	Mängd	å-pris	Summa
MODIFIERING AV LANDNINGSRADAR PN-67 (PAR)				
1.	<u>ALLMÄNT</u>			
Allmänna bestämmelser av år 1957 för leveranser till försvarets myndigheter", kallas nedan 1957 års bestämmelser.				
2.	<u>OMFATTNING</u>			
2.1	Modifiering av Landningsradar PN-67 enligt bilaga 1	13 st	1 113 000	14 469 000
2.2	Operativt systemprov av första serieexemplaret			122 000
2.3	Dokumentation			590 000
2.4	Utbildning			
2.4.1	Teknisk översiktskurs			65 000
2.4.2	Teknisk kurs			72 000
Totalsumma SEK				15 318 000
Fasta grundpriser				

Beställningserkännande insändes utan oskäligt dröjsmål till
Försvarets materielverk
InköpM

97210-62605 115 88 STOCKHOLM

F14B/700

I anbud eller eljest angivna villkor gäller endast om de överensstämmer med villkoren i denna beställning.

Ändring av villkoren i denna beställning får inte ske annat än efter skriftligt godkännande av beställande enhet vid FMV.

62605	Stab/Div chef	Hand läggning	Bered ning	Order sam	Samråd	Delgivning	Slut behandl
	TIN	FS		FSA	THB	FO	F14B
	Dot						
	Sign						

I fakturor och leveranshandlingar m m skall FMV beställningsnummer eller annan referens anges.

Banérgatan 62 08-782 40 00 materielverket 19610 (fmv s) Postgiro 1 55 05-1

1

TR:891504
1989-06-15
Antal sidor: 13

TYPUTPROVNING LANDNINGSRADAR PN-671

UTPROVNINGSRAPPORT

Resultat från utprovning av PN-671 redovisas.

Utprovningen genomfördes under V923 vid F17.

I rapporten redovisas följande prestanda


- Noggrannhet PAR
- Upplösning PAR
- Räckvidd PAR
- Informationstäthet PAR och ASR
- Omkopplingstid ASR - PAR

Erhållna resultat jämförs mot specificerade krav för PN-67 och ICAO krav samt mot tidigare uppmätta prestanda för PN-67 före modifiering.

Utfört på uppdrag av FMV:RadarE

Uppgjord: Ingemar Eriksson
Roland Ohlsson
Rune Norelius

Granskad:


Ingemar Eriksson

INNEHÅLL

1.	SAMMANDRAG	3
1.2	Syfte och genomförande	3
1.3	Provningsresultat	3
2.	BAKGRUND	4
3.	PROVNINGSMETOD	5
3.1	Datainsamling	5
3.2	Databearbetning	6
4.	PROVNINGSRESULTAT	8
4.1	Noggrannhet	8
4.2	Räckvidd	11
4.3	Upplösning	11
4.4	Informationstäthet	11
4.5	Omkopplingstid ASR till PAR	11
5.	RESULTATANALYS	12
5.1	Resultatens tillförlitlighet	12
5.2	Förväntade egenskaper	12
5.3	Utvärdering	13
5.4	Åtgärdsförslag	13

Bilagor:

1.	Kontrollflygning PN-671, Princip och bemanning
2.	" - Mätpunkter
3.	" - Mätprotokoll (3 sid)
4.	" - Höjdläge (2 sid)
5.	" - Sidläge (3 sid)

1. SAMMANDRAG

1.1 Syfte och genomförande

Syftet med utprovningen var att verifiera prestanda för den första modifierade landningsradarn PN-671.

Utprovningen genomfördes vid F17 under V923 av Flygledare vid F17 och Telub Teknik AB på uppdrag av FMV:Radar.

1.2 Provningsresultat

Utprovningen visade att PN-671 uppfyller med god marginal specificerade krav för PN-67 och ICAO krav vad avser noggrannhet i avstånd, sida och höjd, upplösning i sida och avstånd, räckvidd i ASR-mod, informationstäthet samt omkopplingstid ASR-PAR.

Den sammanfattande bedömningen är att PN-671 har bättre prestanda än omodifierad PN-67.

2. BAKGRUND

Landningsradar PN-67 som varit i drift sedan början av 60-talet har på FMV:Radar uppdrag moderniserats för att förlänga livslängden och för att reducera underhållskostnaderna.

Modiferingen har varit mycket omfattande varför det har bedömts nödvändigt att genomföra en utprovning av prestanda för den första modifierade PN-671.

3. PROVNINGSMETOD

3.1 Datainsamling

3.1.1 Allmänt

Utprovning av prestanda för den första modifierade landningsradarn PN-671 genomfördes vid F17 under V923.

Till grund för utprovningen låg en provningsspecifikation, daterad 1988-11-07. I denna anges mätmetoder för verifiering av noggrannhetskraven i avstånd, sida och höjd.

Som ett komplement har därutöver Flygledarna vid ATS/F17 genomfört räckviddsregistreringar under en mångfald PAR-landningar samt även genomfört registreringar av upplösning i avstånd och sida samt informationstäthet och omkopplingstid ASR - PAR.

3.1.2 Noggrannhet

För verifiering av avståndsnoggrannheten användes en avståndsmätare med transponder av typ Falcon Miniranger som monterades i en Hkp4. Avståndet till målet avlästes på kommando från Flygledaren när målet på PAR-indikatorn bedömdes ligga på avstånd 10, 8, 6, 4 och 2 km på grundlinjen och på glidbanan 2,86°. Mätningarna genomfördes för både bana 01 och 19. Principupplägningen av provet framgår av bilaga 1.

Före mätningarna kalibrerades avståndsmätaren mot ett i förväg uppmätt avstånd, i detta fall avståndet banans 1000-meterspunkt - avståndsmätarens/teodolitens uppställningsplats bana 19, 1290 m. Instrumentuppställningen framgår av bilaga 2.

För verifiering av noggrannhet i sida och höjd användes teodolit som uppställdes på grundlinjen och med en placering framför sättpunkten så att teodoliten befann sig i glidbanan 2,86°.

Teodoliten kalibrerades i bäring med hjälp av inflygningsljusen i banornas förlängning.

Teodoliten kalibrerades i elevation med hjälp av inmätning av en vald fixpunkt i ungefärlig nollnivå samt upprepning av mätningen med teodoliten vriden 180° i bäring och elevation. Elevationsskalan justerades därefter så att de två inmätningarna gav samma avläsningsvärde.

Inmätning av målet i bäring och elevation gjordes på kommando från Flygledaren när målet på PAR-indikatorn bedömdes ligga på avstånd 10, 8, 6, 4 och 2 km på grundlinjen och på glidbanan 2,86°.

Mätningen genomfördes för både bana 01 och 19.

3.1.13 Räckvidd

En kontrollflygning med SK60 har utförts på flyghöjd 1000 m i 190° bäring för att få en jämförelse med tidigare kontrollflygning med SK16 av PN-67 år 1967.

Under V923 har dessutom genomförts totalt 86 st PAR-flygningar på bana 01 och 19 varvid räckvidden har bedömts.

3.1.4 Upplösning

Under V923 genomfördes upplösningsprov genom att låta målflygplanens avstånd i sida och längd variera tills målekona sammanflöt.

Upplösning i höjd har under provperioden ej kunnat uppmätas.

3.2 Databearbetning

3.2.1 Noggrannhet

Avståndsmätaren kalibrerades före mätningarna mot ett känt avstånd 1290 m.

På uppmaning av flygledaren avlästes avståndet till målet. Avståndsmätaren gav dock snabba variationer av presenterat avstånd varför två avläsningar gjordes och medelvärde beräknas. Avläst avstånd korrigeras även med avståndet avståndsmätare - sättpunkt, 30 m.

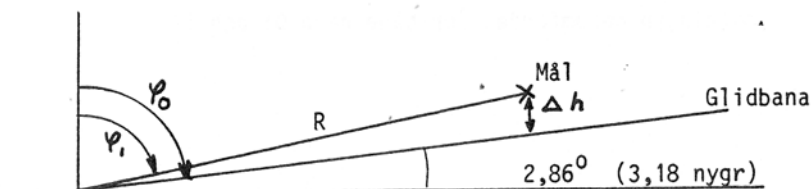
Avståndsfel beräknas som

$$\Delta R = R_0 - \frac{R_1 + R_2}{2} - R_{\text{korrr}} \text{ meter}$$

där R_0 är avstånd uppmätt med PN-671
 R_1 är första avläsning vid mätpunkt
 R_2 är andra avläsning vid mätpunkt
 R_{korrr} är korrigering av avstånd till sättpunkt

Avståndsfelet är därmed uttryckt som av PN-671 inmätt avstånd relativt referensavstånd uppmätt med avståndsmätaren.

Höjdfelet beräknas enligt:



Eftersom skillnaden mellan φ_0 och φ_1 är mycket liten kan höjdfelet beräknas som:

$$\Delta h = \frac{R \cdot \pi \cdot (\varphi_0 - \varphi_1)}{180} \quad (\varphi \text{ i grader})$$

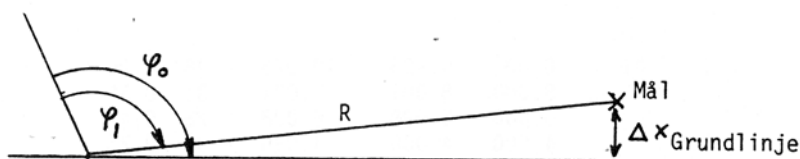
eller

$$\Delta h = \frac{R \cdot \pi \cdot (\varphi_0 - \varphi_1) \cdot 0,9}{180} \quad (\varphi \text{ i nygrader})$$

där R är avstånd till målet i meter
 φ_0 är glidbanans elevation
 φ_1 är uppmätt elevation till målet

Höjdfelet är därmed uttryckt som av PN-671 inmätt höjd relativt ideal höjd på glidbanan.

Sidfelet beräknas enligt:



Eftersom skillnaden mellan φ_0 och φ_1 är mycket liten kan sidfelet beräknas som:

$$\Delta X = \frac{R \cdot \pi \cdot (\varphi_1 - \varphi_0)}{180} \quad (\varphi \text{ i grader})$$

eller

$$\Delta X = \frac{R \cdot \pi \cdot (\varphi_1 - \varphi_0) \cdot 0,9}{180} \quad (\varphi \text{ i nygrader})$$

Sidfelet är därmed uttryckt som av PN-671 inmätt sidläge relativt grundlinjen sett ur målets synvinkel.

4. PROVNINGSRESULTAT

4.1 Noggrannhet

Registrerade värden på avstånd, elevation och bäring återfinns i mätprotokoll, bilaga 3.

I tabell 1 nedan anges mätvärden i avstånd och uträknade avståndsfel i m och %.

Mättn	Bana	Radar avst	Uppmätt avst medelvär	Korr avst	Avståndsfel		Anmärkning (Flygledarnas kommentarer)
m		m	m	m	m	%	
1	19	10.000	10.071	10.101	-101	1,01	Något för tidig avläsning korr -40 m)
		8.000	8.028	8.058	- 58	0,73	
		6.000	5.999	6.029	- 29	0,48	
		4.000	4.046	4.036	- 36	0,90	
		2.000	2.003	2.033	- 33	1,65	
2	01	10.000	9.996	10.026	- 26	0,26	
		8.000	8.001	8.031	- 31	0,39	
		6.000	5.998	6.028	- 28	0,47	
		4.000	4.000	4.030	- 30	0,75	
		2.000	1.988	2.028	- 28	1,40	
3	19	10.000	10.027	10.057	- 57	0,57	Något för tidig avläsning (korr -40 m)
		8.000	8.064	8.094	- 94	1,18	
		6.000	6.051	6.081	- 81	1,35	
		4.000	4.046	4.036	- 36	0,90	
		2.000	2.006	2.036	- 36	1,80	

Tabell 1

4. PROVNINGSRESULTAT

4.1 Noggrannhet

Registrerade värden på avstånd, elevation och bäring återfinns i mätprotokoll, bilaga 3.

I tabell 1 nedan anges mätvärden i avstånd och uträknade avståndsfel i m och %.

Mättn	Bana	Radar avst	Uppmätt avst medelvär	Korr avst	Avståndsfel		Anmärkning (Flygledarnas kommentarer)
m		m	m	m	m	%	
1	19	10.000	10.071	10.101	-101	1,01	Något för tidig avläsning korr -40 m)
		8.000	8.028	8.058	- 58	0,73	
		6.000	5.999	6.029	- 29	0,48	
		4.000	4.046	4.036	- 36	0,90	
		2.000	2.003	2.033	- 33	1,65	
2	01	10.000	9.996	10.026	- 26	0,26	
		8.000	8.001	8.031	- 31	0,39	
		6.000	5.998	6.028	- 28	0,47	
		4.000	4.000	4.030	- 30	0,75	
		2.000	1.988	2.028	- 28	1,40	
3	19	10.000	10.027	10.057	- 57	0,57	Något för tidig avläsning (korr -40 m)
		8.000	8.064	8.094	- 94	1,18	
		6.000	6.051	6.081	- 81	1,35	
		4.000	4.046	4.036	- 36	0,90	
		2.000	2.006	2.036	- 36	1,80	

Tabell 1

I tabell 2 nedan anges mätvärden i elevation och uträknade höjdfel i m.

Mätn nr	Bana	Avst m	Uppmätt elevation nygr	Höjd-fel m	Korr höjd-fel m	Anmärkning (Flygledarnas kommentarer)
1	19					Mätningen misslyckades vad avser elevation p g a felaktig kalibrering av teodolit i elevation.
2	01	10.000	96,90	-12,6		Mål 5 m till höger om grundlinje vid avläsning Mål <5 m till höger om grundlinje vid avläsning.
		8.000	96,86	- 5,0		
		6.000	96,80	+ 1,9		
		4.000	96,90	- 5,0		Mål litet till höger om grundlinje vid avläsning.
		2.000	96,75	+ 2,2		
3	19	10.000	96,85	- 4,7	- 9,7	Mål högt 15-20 fot vid avläsning (korr -5 m). Mål högt 10 fot vid avläsning (korr -3 m)
		8.000	96,81	+ 1,3	- 1,7	
		6.000	96,94	-11,3		
		4.000	97,08	-16,3	-14,3	Något för tidig avläsning mål under glidbana (korr +2 m)
		2.000	96,95	- 4,1		

Tabell 2

Anm: Referenselevation mätning nr 2 100,00 nygr
mätning nr 3 100,00 nygr

Referenselevation glidbana $2,86^{\circ} = 100,00 - 3,18 = 96,82$ nygr

Höjdfelen som funktion av avstånd har inritats i diagram i bilaga 4.

I tabell 3 nedan anges mätvärden i bäring och uträknade sidofel i m.

Mät nr	Bana	Avst m	Uppmätt bäring nygr	Sido- fel m	Korr sidofel m h t anm m	Anmärkning (Flygledarnas kommentarer)
1	19	10.000	322,31	-14,1 vä		
		8.000	322,35	- 6,3 vä		
		6.000	322,32	- 7,5 vä		Mål ca 15 fot för högt vid avläsning.
		4.000	322,34	- 3,8 vä		Något för tidig avläsning.
		2.000	322,25	- 4,7 vä		
2	01	10.000	214,62	- 7,9 vä	-2,9 vä	Mål 5 m till höger om grundlinje (korr +5 m)
		8.000	214,62	- 6,3 vä	-3,8 vä	Mål <5 m till höger om grundlinje (korr +2,5 m)
		6.000	214,66	- 0,9 vä		
		4.000	214,54	- 8,2 vä	-6,2 vä	Mål litet till höger om grundlinje (korr +2,0 m)
		2.000	214,72	+ 1,6 hö		
3	19	10.000	207,12	0		Mål högt 15-20 fot vid avläsning
		8.000	207,04	-10,1 vä		Mål högt 10 fot vid avläsning
		6.000	207,06	- 5,7 vä		
		4.000	207,25	+ 8,2 hö		Något för tidig avläsning
		2.000	207,00	- 3,8 vä		

Tabell 3

8

Anm: Referensbäringar mätning nr 1 322,40 nygr
mätning nr 2 214,67 nygr
mätning nr 3 207,12 nygr

Sidofelen som funktion av avstånd har inritats i diagram i bilaga 5.

4.2 Räckvidd

Räckvidd i ASR-mod har uppmätts i bäring 190° på 1000 m flyghöjd.

Uppmätt räckvidd är 45 km.

Räckvidd i PAR-mod har bedömts efter 86 PAR-inflygningar till att vara minst lika bra som PN-67.

4.3 Upplösning

Upplösning har uppmätts med nedanstående resultat:

Upplösning sida	0,6°
Upplösning avstånd (fpl)	30 m
Upplösning avstånd (bilar)	75 m

4.4 Informationstäthet

Informationstätheten har uppmätts till:

PAR	1,15 sek
ASR	3,87 sek (15,5 varv/min)

4.5 Omkopplingstid ASR till PAR

Omkopplingstiden ASR- PAR har uppmätts till 11-15 sek (beroende var under varvet omkoppling sker).

5. RESULTATANALYS

5.1 Resultatens tillförlitlighet

Avståndsmätningen med avståndsmätaren var svår att genomföra genom att presenterat avstånd hela tiden ändrades, varför det var svårt att korrelera avläsningen till rätt mätpunkt.

Mätningarna med teodolit bedöms ge ett mycket noggrant mätresultat förutsatt att en noggrann nivellering och kalibrering utförs. Mätningar på kortare avstånd (2 km) blir dock något osäkrare p g a målbildens utsträckning i kikaren.

5.2 Förväntade egenskaper

Här nedan anges en jämförelse mellan specificerade värden för PN-67, ICAO annex 10 och uppmätta värden för PN-671. Även tidigare värden för omodifierad PN-67 anges.

Parameter	PN-67 spec	ICAO annex 10	PN-67	PN-671
Noggrannhet PAR				
- Avstånd	0,02 · R R > 2 miles	30m+0,03 · R	Ej uppmätt	0,018 · R (max -101m)
- Höjd	0,0045 · R	0,0040 · R + 6 m	0,0040 · R	0,0035 · R (max -14 m)
- Sida	0,0045 · R	0,0060 · R + 9 m	Ej uppmätt	0,0022 · R (max -14 m)
Upplösning PAR				
- Avstånd	100 m	120 m	Ej uppmätt	30 m
- Höjd	0,8°	0,6°	1,8°	Ej uppmätt
- Sida	0,8°	1,2°	1,5°	0,6°
Räckvidd				
- PAR	16,7 km (1 m ²)	16,7 km (15 m ²)	43 km	Ej uppmätt
- ASR	46 km (1 m ²)	37 km (15 m ²) (bör 46,3 km)	45 km	45 km
Informations- täthet				
- PAR	≤ 2 sek	≤ 1 sek	≤ 1,5 sek	≤ 1,15 sek
- ASR	18 rpm	≥ 15 rpm	17 rpm	15,5 rpm
Omkopplingstid				
ASR - PAR	-	≤ 15 sek	-	11-15 sek

8

140121 8806 20000 Käsnitt: K4 88 465

5.3 Utvärdering

Den modifierade PN-671 uppfyller väl specificerade krav för PN-67 vad avser noggrannhet i avstånd, sida och höjd, upplösning i avstånd och sida, räckvidd i ASR-mod samt krav på informationstäthet och omkopplingsstid ASR - PAR.

PN-671 uppfyller även med god marginal ICAO krav i dessa avseenden.

Räckvidden i PAR-mod bedöms av flygledarna vid F17 efter 86 PAR-inflygningar vara samma eller bättre än för omodifierad PN-67.

För den modifierade PN-671 hade förväntats att avståndsnoggrannheten ej skulle överstiga 1 %. Detta har ej kunnat verifieras under utprovningen, troligen beroende på att mätmetodiken var något osäker.

Resultaten vad avser avståndsnoggrannhet visar att avståndet till målet genomgående har uppmätts 30-100 m längre än vad PN-671 har presenterat. Orsaken till differenserna har ej spårats. Det finns dock tecken på att mätningen med avståndsmätaren ej varit helt korrekt under utprovningen. Det som talar för detta är att helikopterförarens uppfattning om läget i avstånd (relativt kartan) mycket väl stämde överens med flygledarens avståndsuppgifter baserade på PN-671, speciellt under mätning 2, bana 01

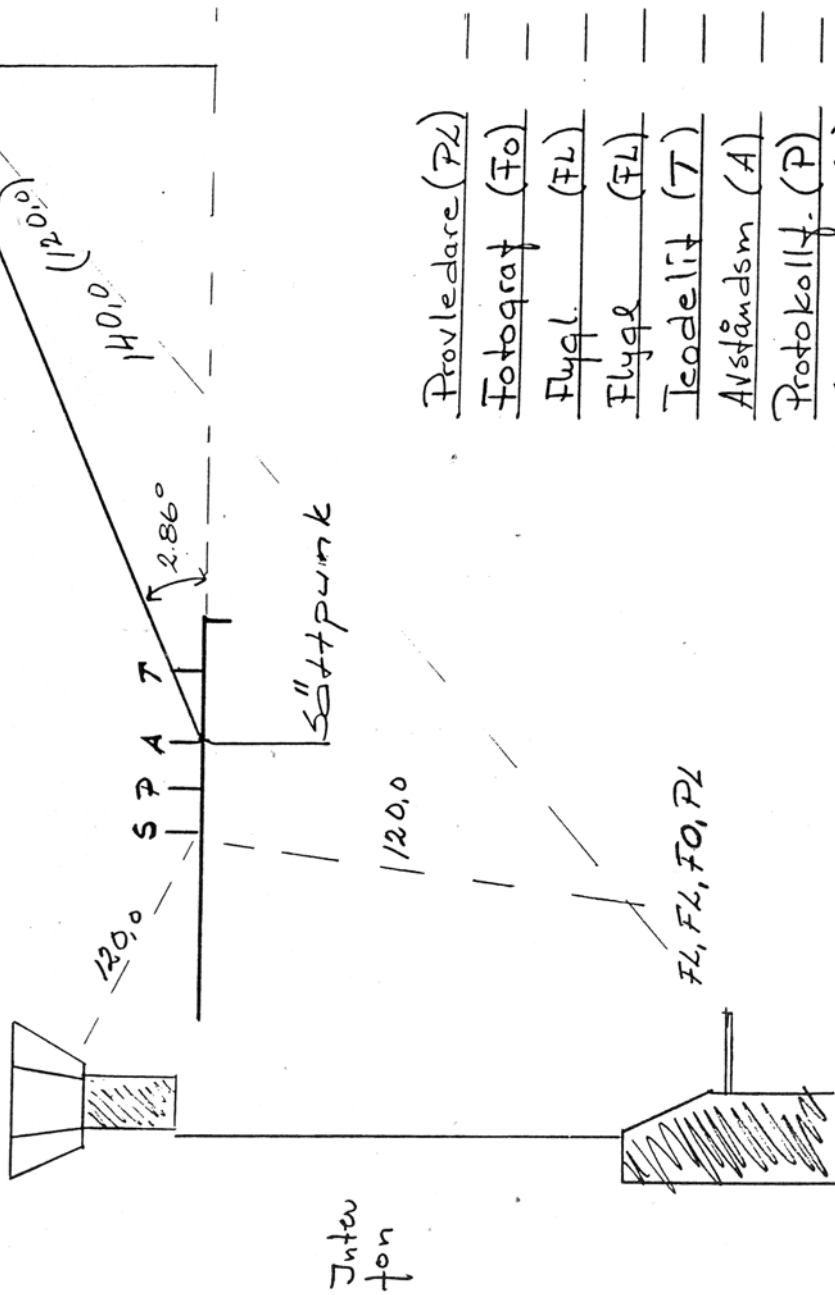
5.4 Åtgärdsförslag

För kommande noggrannhetsmätningar kan följande rekommendationer ges:

1. Alternativ mätmetod för avståndsmätning bör övervägas eftersom avläsningen av presenterat avstånd är svår på grund av helikopterens rörelse. Förslagsvis utförs inte noggrannhetsmätningar i avstånd samtidigt som i sida och höjd, utan man låter hkp stanna upp på inmätningens avstånd alternativt flyga på tangentiella banor.
2. Noggrannhetsmätningar bör genomföras periodiskt (årligen) genom förbandens försorg för att eventuell degradation i prestanda skall kunna upptäckas.

Kontrollflyg, 1671

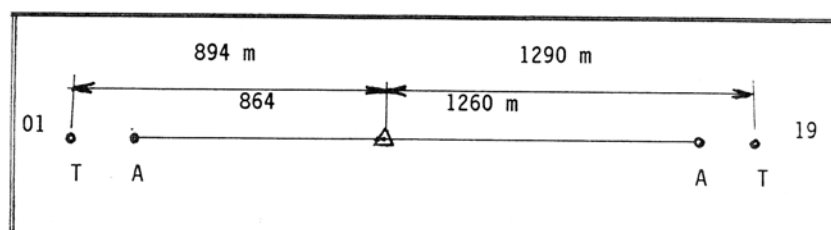
Princip och bemanning



- Provedare (PL)
- Fotograf (Fo)
- Flygl. (FL)
- Flygl (FL)
- Teodelit (T)
- Avståndsm (A)
- Protokollf. (P)
- Samband (S)

KONTROLLFLYGNING PN-671

Mätpunkter



A = Sättpunkt

T = Punkt där glidbanan är 1,5 m över banan = teodolithöjd

Δ = 1000-meters"plåt" i banan

Teodolit och avståndsmätare bör stå på samma ställe

PN-671 KONTROLLFLYGNING

MÄTPROTOKOLL

Bilaga 3
 Sid 1 (3)
 MÄTNING NR 1
 Stn nr 101
 Plats F17
 Bana 19
 Datum 9/6-89
 KL 08¹⁵

AVSTANDSNOGGRANNHET

RADARAVSTAND	AVSTAND PDME	MEDELVARDE
10 km	10110 - 10033	10.071
8	8051 - 8005	8028
6	6011 - 5988	5999
4	4054 - 4038	4046
2	2011 - 1996	2003

HÖJDSNOGGRANNHET GLIDBANA 2,86° REFERENSELEVATION: SARNAS

RADARAVSTAND	HÖJDLÄGE RADAR	HÖJDLÄGE TEODOLIT
10 km	500	97.20
8	400	97.20
6	300	97.92
4	200	97.48
2	100	97.36

SIDNOGGRANNHET GRUNDLINJE 0° REFERENSEBÄNING: 322.40 NYGR.

RADARAVSTAND	SIDLÄGE RADAR	SIDLÄGE TEODOLIT
10 km	△	322.31
8	○	322.35
6	○	322.32
4	○	322.34
2	○	322.25

PN-671 KONTROLLFLYGNING

MÄTPROTOKOLL

Blaga 3
Sid 2 (3)

MÄTNING NR 2

Stn nr 101

Plats F17

Bana 01

Datum 9/6-89

KL 09³⁰

AVSTANDSNOGGRANNHET

RADARAVSTAND	AVSTAND PDME	MEDELVÄRDE
10 km	10.008 - 9985	9996
8	8008 - 7995	8001
6	6007 - 5990	5998
4	4008 - 3993	4000
2	1995 - 1982	1988

HÖJDSNOGGRANNHET GLIDBANA 2,86° REFERENSELEVATION: 100.00 NYGR.

RADARAVSTAND	HÖJDLÄGE RADAR	HÖJDLÄGE TEODOLIT
10 km	500	96.90
8	400	96.86
6	300	96.80
4	200	96.90
2	100	96.75

SIDNOGGRANNHET GRUNDLINJE 0° REFERENSELEVATION: 214.67 NYGR.

RADARAVSTAND	SIDLÄGE RADAR	SIDLÄGE TEODOLIT
10 km	0	214.62
8	0	214.62
6	0	214.66
4	0	214.54
2	0	214.72

PN-671 KONTROLLFLYGNING

MÄTPROTOKOLL

Bilaga 3
 " Sid 3 (3)
 MÄTNING NR 3,
 Stn nr 101.....
 Plats F17.....
 Bana 19.....
 Datum 9/6-89.....
 FL 11²⁰

AVSTANDSNOGGRANNHET

RADARAVSTAND	AVSTAND POME	MEDELVÄRDE
10 km	10.034 - 10.021	10.027
8	8.075 - 8.054	8.064
6	6.054 - 6.048	6.051
4	4.048 - 4.044	4.046
2	2.008 - 2.004	2.006

HÖJDSNOGGRANNHET GLIDBANA 2,86° REFERENSELEVATION: 100.00 NYGÖR.

RADARAVSTAND	HÖJDLÄGE RADAR	HÖJDLÄGE TEODOLIT
10 km	500	96.85
8	460	96.81
6	380	96.94
4	200	97.06
2	100	96.95

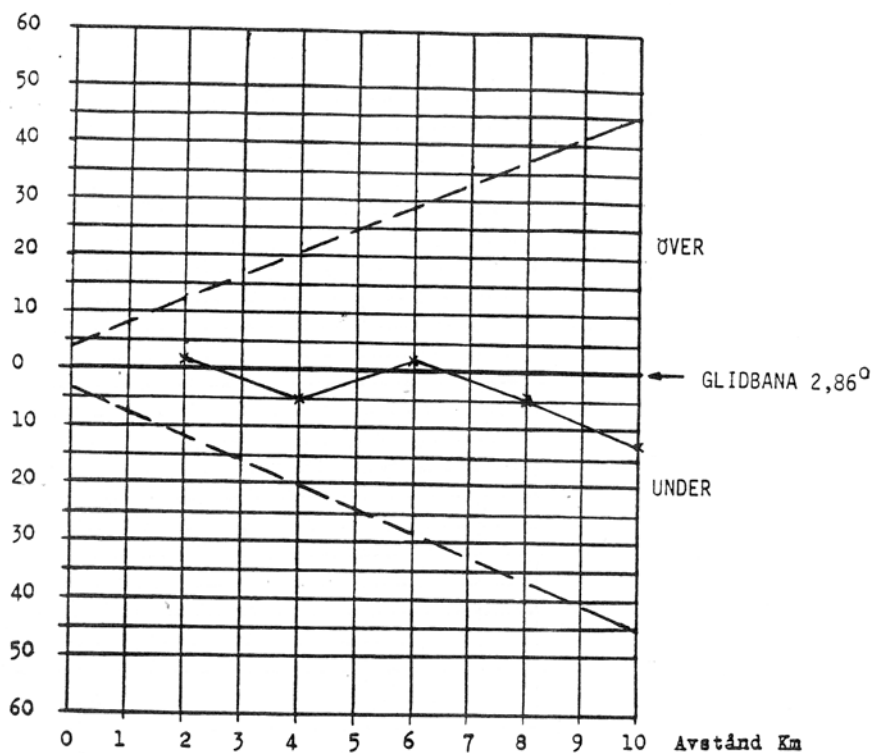
SIDNOGGRANNHET GRUNDLINJE 0° REFERENSEBÄNING: 207.12 NYGÖR.

RADARAVSTAND	SIDLÄGE RADAR	SIDLÄGE TEODOLIT
10 km	0	207.12
8	0	207.04
6	0	207.06
4	0	207.25
2	0	207.00

KONTROLLFLYGNING PN-671

HÖJDLÄGE

Avvikelse m



--- Max tillåten höjdavvikelse
 — Höjdläge uppmätt med teodolit

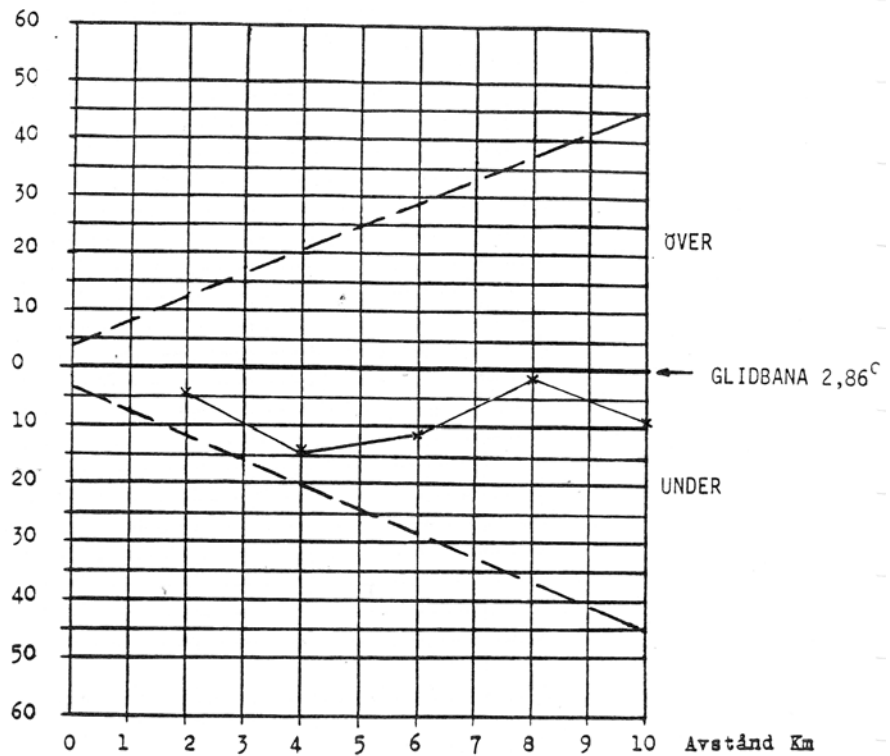
MÄTNING NR 2

Stn nr 101
 Plats F17
 Bana 01
 Datum 89.06.09

KONTROLLFLYGNING PN-671

HÖJDLAGE

Avvikelse m



-- Max tillåten höjdavvikelse

— Höjdläge uppmätt med teodolit

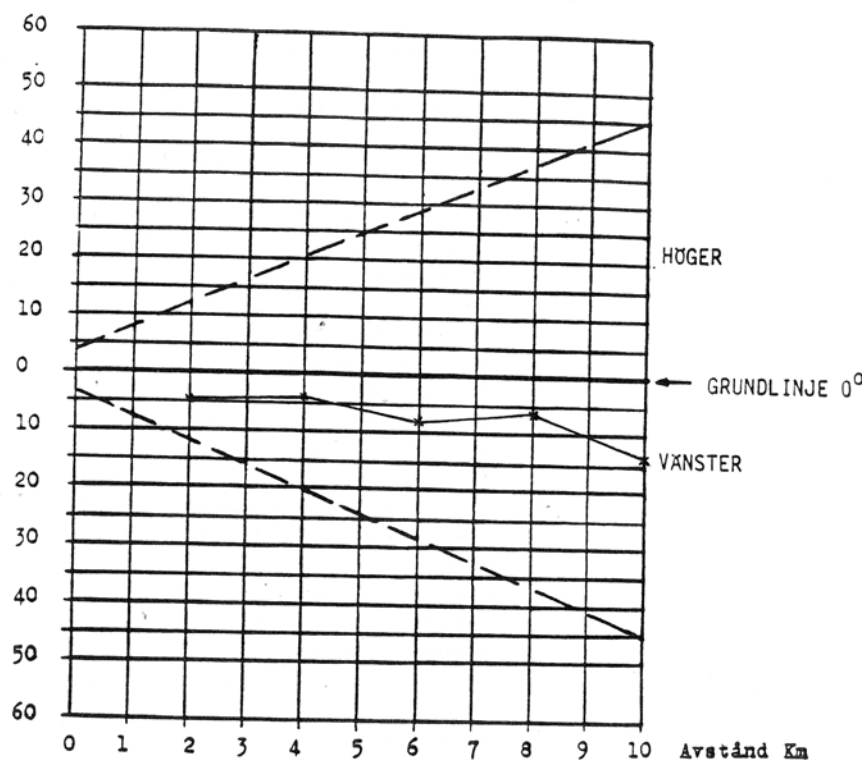
"
MÄTNING NR 3

Stn nr 101.....
Plats F17.....
Bana 19.....
Datum 89.06.09.....

KONTROLLFLYGNING PN-671

SIDLÄGE

Avvikelse m



-- Max tillåten sidavvikelse
— Sidläge uppmätt med toedolit

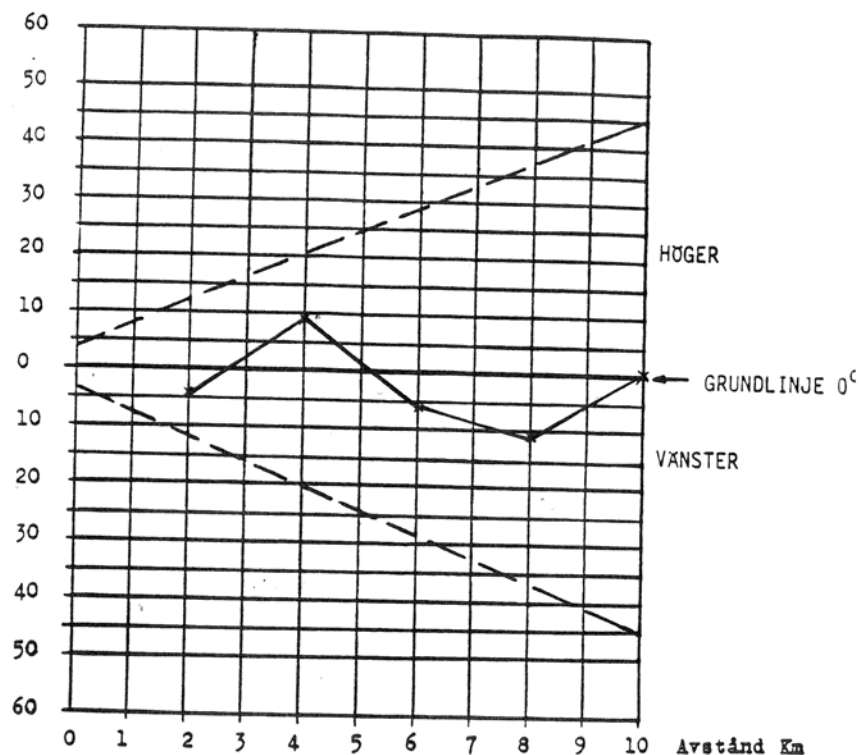
MÄTNING NR 1

Stn nr .101.....
Plats .F17.....
Bana .19.....
Datum 89.06.09.....

KONTROLLFLYGNING PN-671

SIDLÄGE

Avvikelse m



-- Max tillåten sidavvikelse
— Sidläge uppmätt med toedlit

MÄTNING NR 3

Stn nr ..101.....
Plats ..F17.....
Bana ..19.....
Datum 89.06.09.....



CHEFEN FÖR FLYGVAPNET

Bilaga 13

Datum

CFV beteckning

1989-06-22

736:61687

FMV och
sändlista sid 2

PROJEKT	NUMMERNUMMER
PROJEKT	NUMMERNUMMER
PROJEKT	NUMMERNUMMER
PROJEKT	NUMMERNUMMER
89. 07 17	
KegBeteckn ELEKTRO M333/35: 19852/89	
Slutbehövt	

Sida:
1 (3)
o

Ert tjänsteställe, handläggare

Ert datum

Ert beteckning

RadarE/Avddir Sture Ågevik

1989-06-19 ELEKTRO M333/35:17405/8

CFV tjänsteställe, handläggare

CFV föregående datum

CFV föregående beteckning

Flygstaben/Sb Bo Näsell
Direktval 08-788 78 30

890718	B
MEP	820721
MEPE	8
S. Ågevik	
MES	10/1/1989

Utprovningssrapport PN-671.
(En bilaga)

Bakgrund

Med syfte att undersöka möjligheten att livstidsförlänga flygvapnets landningsradar PN 67 uppdrag CFV till FMV 1982 att genomföra en provmodifiering av en PN 67. FFV Arboga fick FMV beställning på att genomföra ombyggnaden. Sommaren 1985 genomgick den ombyggda prototypen en teknisk och operativ utprovning vid F 17.

Prototypen innehöll förväntade prestanda. I februari 1987 lade FMV på CFV uppdrag en beställning på modifiering av 13 PN 67 till FFV Elektronik AB. Den första serieversionen av den modifierade PN 67 benämnd PN 671 har efter vissa förseningar levererats till F 17 för att genomgå utprovning och för tekniskt och operativt godkännande.

Typutprovning landningsradar PN 671

Efter förberedelser i vecka 923 genomfördes den slutliga typ-utprovningen 1989-06-09, som grund för CFV operativa godkännande.

I utprovningen medverkade personal från flygstaben, FMV, F 17, och Telub Teknik AB.

UTPROVNINGSRAPPORT.

Från utprovningen har Telub Teknik AB upprättat en utprovningssrapport TR:891504 1989-06-15. (Bilaga 1) Chefen för flygvapnet godkänner redovisade resultat i rapporten. Resultaten visar att PN 671 uppfyller de krav på prestanda som CFV ställt vid beställning av modifieringen av PN 67.

Postadress	Gatadress	Telefon	Telegram	Telefax
Box 80004 104 50 STOCKHOLM	Lidingövägen 24	08-788 75 00	flygvapnet	19061 flygvap S

8
FS/Adm 1. Uig 2. 84. 01. 10.000 ex. HUS 13.1.1988. 84. 4

1993-03-15
F24/04

1989-06-22

736:61687

Sida₂
2 (X)Operativt godkännande.

Mot ovanstående bakgrund godkänner CFV PN 671 för operativ användning för ledning av landning med försvarets flygplan. Intill dess att 200 PAR-landningar genomförts utan anmärkning på PN 671, tekniskt och indikeringsmässigt, skall cirklingminima tillämpas. Därefter tillämpas PN 67 tidigare minima. Eventuella anmärkningar anmäls till CFV för beslut om slopande av ovanstående begränsning.



Claes Bjärle
Chef för flygstabens sambandsavdelning

Bilaga 1 TYPUTPROVNING LANDNINGSRADAR PN-671
UTPROVNINGSRAPPORT

TR:891504
1989-06-15

Sändlista

FMV
F 17

Som Orientering

Lfv
Lfv/T
Telub Teknik AB

Inom myndigheten

FS/Flyg
FS/Sb
FS/FlygI
FS/Fh
FS/Trf



CHEFEN FÖR FLYGVAPNET

Bilaga 14

1989-11-17

CFV beteckning:

736: 62769

Sida
1 (2)
o

Lfv och
sändlista

89 -11- 23

En tjänsteställe handläggare

En datum

En beteckning

Lfv/Tsm Roland Sandelin

CFV tjänsteställe handläggare

CFV föregående datum

CFV föregående beteckning

Flygstaben/Sb Bo Näsell

1989-06-22

736:61687

Direktval 08-788 78 30

Typgodkännande av landningsradar PN 671.

Chefen för flygvapnet har efter utprovning av PN 671 på F 17 enligt bifogade utprovningsrapport (Bilaga 1) typgodkänt PN 671 för ledning av militära flygplan och helikoptrar till landning. Efter fortsatt driftutprovning har CFV givit operativt godkännande innehärande ledning ned till tidigare PAR minima för installerade PN 671 på F 17 och F 16. F 4 beräknas vara godkänd för ledning ned till tidigare PAR-minima inom någon vecka.

Som underlag för ett lfv godkännande för civil flygtrafik bifogas förutom utprovningsrapporten från F 17 även resultatrapporten från F 4 (Bilaga 2).

Claes Bjäfle
Chef för flygstabens sambandsavdelning

Bilaga 1 Typutprovning av landningsradar PN 671.

Bilaga 2 Kontrollflygning landningsradar PN 671 vid F 4

Postadress	Telefon	Telefax	Telegram	Telex
Box 1000 S-191 50 Stockholm	08 788 78 30	08 788 78 30	flygvapnet	19061 flygvap S



FÖRSVARETS MATERIELVERK
(Defence Materiel Administration)
Inköpsavdelningen/Purchase directorate

BESTÄLLNING-ORDER

Sida/Page 1 (4)
Bilaga 15

Datum/Date
1991-05-27

FMV beteckning/Our reference
72425-86-008-38-001 T3

Ert datum/Your date
1991-03-27

Er beteckning/Your reference
97217-13984

Godsmottagare (försändningsadress)/Delivery address

Leverantör/Seller
Telub AB

351 80 Växjö

Att: Bernt Ödman

FMV Inköpsställare/Our purchase representative
InköpM, Eva Hammarlund
08-782 4786 (int + 46 8 782 4786)

FMV Tekniska ställare/Our technical representative
RadarE, Thomas Stenström
08 - 782 65 80

Fraktvillkor/Terms of shipment
Enligt bilaga/Enclosed

Leveransvillkor/Terms of delivery
Se nedan

Emballage/Packing
Inklusive

Leveranstid/Time of delivery
Se nedan

Emballage-/godsmärkning/Marking

Betalningsvillkor/Terms of payment
Se nedan

Kontroll/Inspection
Utförs av QElektroP hos mottagaren

Försäkring/Insurance

Pos./Item	Beteckning, Benämning/Part No. Description	Mängd/Quantity	Å-pris/Unit price	Summa/Total price
-----------	--	----------------	-------------------	-------------------

PAR-funktion vid Tullinge flygplats

FMV ref 1: Beställning 72425-86-008-51-001 av 1987-02-06

FMV ref 2: Beställning 72425-86-008-51-001 T1 av 1988-03-16

FMV ref 3: Beställning 72425-86-008-38-001 T2 av 1989-02-06

Pos 1	Modifiering av 1 st PN-67 till PN-671 med samma utförande som pågående seriemodifiering (pos 2.1, 2.11, 2.13, 2.14, 2.15, 2.19, 2.20 i ref 1-3)			2.440.000
-------	---	--	--	-----------

<p>I anbud eller eljest angivna villkor gäller endast om de överensstämmer med villkoren i denna beställning. Ändring av villkoren i denna beställning får inte ske annat än efter skriftligt godkännande av beställande enhet vid FMV. I faktura och leveranshandlingar m m skall FMV beställningsnummer eller annan referens anges.</p> <p>Allmänna bestämmelser av år 1957 för leveranser till försvarets myndigheter gäller såvida inte gällande huvudavtal eller liknande föreligger med leverantören eller annat angivits.</p> <p>Beställningserkännande insänds utan oskäligt dröjsmål till Försvarets Materielverk, 115 88 STOCKHOLM</p> <p>Faktureringsadress FMV, EkonomiG, 115 88 STOCKHOLM</p>	<p>In offers or otherwise stated conditions only those apply which agree with the conditions in this order. Change of the conditions in this order must not take place except after written agreement from Defence Materiel Administration. In invoice and shipping documents and other documents shall FMV order No. or other reference always be quoted.</p> <p>General Regulations issued in 1957 for goods delivered to Swedish Defence Authorities, shall be applicable.</p> <p>Order acknowledgement to be sent without delay to Försvarets Materielverk, 115 88 STOCKHOLM, Sweden</p> <p>Invoice address FMV EkonomiG, 115 88 STOCKHOLM, Sweden</p>
--	--

Postal address	Office address	Telephone No.	Telegram address	Telefax No.	Telex	Postal giro account
S-115 88 STOCKHOLM SWEDEN	Banérsgatan 62	Nat 08 - 782 40 00 Int + 46 8 782 40 00	materielverket	Nat 08 - 661 82 20 Int + 46 8 661 82 20	19610 fmv s	1 55 05 - 1

EHD91135.DOC

1993-03-15
F24/04