

TIFF



Nr 3 1976



DET ÄR FOLKET PÅ
MARKEN SOM HÅLLER
PLANEN I LUFTEN

**TEKNISK INFORMATION
FÖR FLYGMATERIELTJÄNSTEN
UNDERHÅLL**



UTKOMMER

med 3 nr per år
Distribueras till FV-instanser m.fl.

ANSVARIG UTGIVARE

Chefen för underhållsavdelningen,
tekn. dir J O Arman

REDAKTÖR

K G Wahlstedt

I REDAKTIONEN

E Vintheden FMV-F:UP
R Hjärter FMV-F:UTM
L Pålsson FMV-F:UDF
L Frennemo FFV-U/CVA
I Lindstrand FFV-U/CVM
S Nordin F 10

MANUSKRIFT

adresseras Tidskriften TIFF
FMV-F:UP, Naravägen 32
104 50 Stockholm 80
Redaktörens adress:
FFV UNDERHÅLL
CVM, 581 82 Linköping
Tfn 013-996 00, bostaden 17 19 18

TRYCK

Stil-Fototryck Linköping 1976

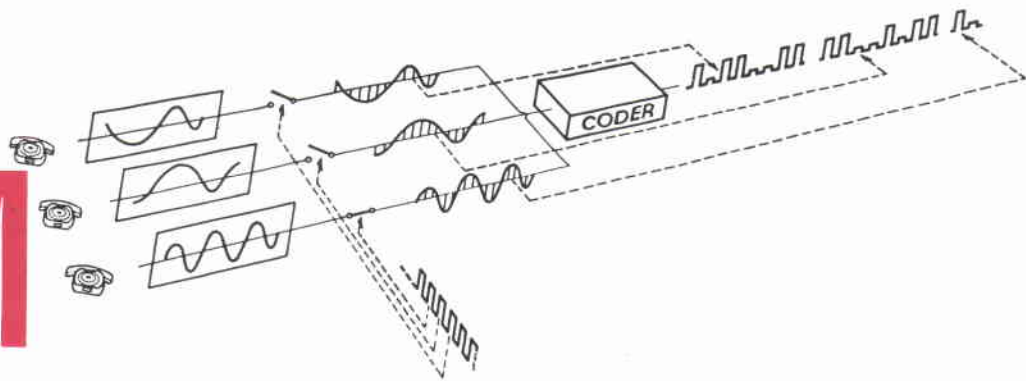
OMSLAGSBILDEN

Harriet Carlsson vid FFV Underhåll
Materiallaboratorium i Malmslätt svarar
för alla SOAP-kontroller (Spectrometric
Oil Analysis Program) och lär nu ut
denna ädla konst till flottiljerna. På
bilden håller Harriet upp ett oljeprov
som ska analyseras. Denna åtgärd av-
slöjar om t ex ett oljesmört mekaniskt
system håller på att packa ihop eller
inte. De två åskådarna är verkmästare
Harald Östlund (t v) och bitr Ki Östen
Ekstrand, båda från F 15. Se artikel på
sidan 9.

UR INNEHÅLLET

	Sida		
PCM	3	Tvätt på rätt sätt	12
Storbildsprojektor	5	FARNBOROUGH	13
SKY-FLASH för Viggen	7	Pi diskuterade	22
Kläckt	8	Mera Kläckt	23
SOAP	9	Kullagerfritt	24
Basmatrl	11	DBU för rörliga indikatorrum	25

PCM



minskar underhållsbehovet och ökar kapaciteten

Pulskodmodulering (PCM av Pulse Code Modulation) är en teknik som i allt högre grad används inom transmissionstekniken och som nu är aktuell att införa i Försvarets Fasta Radiolänknät (FFRL). PCM innebär att talsignalen omvandlas till digital form, d v s man använder bara två signalnivåer som betecknas med "1" eller "0".

PCM-tekniken har introducerats för FMV och TSB personal dels vid en systemkurs anordnad på FTTS och dels vid en grundutbildningskurs på FFV-U/CVA.

Det är nu dags att informera TIFF:s läsare om PCM. Denna artikel behandlar principen för PCM-överföring. I nästa nummer kommer mätteknik för PCM och underhållsuppläggning att behandlas.

Den teknik som idag nästan uteslutande används för överföring av telefonsamtal över längre avstånd är bärfrekvenstekniken. En och samma radiokanal eller kabel utnyttjas då för flera samtidiga talkanaler genom att varje talkanal tilldelas ett visst litet frekvensband inom det överförda frekvensbandet, så kallad frekvensdelningsmultiplexing (FDM).

Det är dock möjligt att ordna flerkanalöverföring genom att tilldela de olika talkanalerna olika tidsluckor vid överföringen. Elektroniska kopplingselement släpper då fram endast en kanal åt gången till överföringsmediat. På mottagarsidan fördelas kanalerna på motsvarande sätt till sina destinationer. Denna princip kallas tidsdelningsmultiplexing (TDM). Man kan skilja mellan följande typer av TDM system där skillnaden ligger i sättet att överföra informationen.

- PAM = pulsamplitudmodulering
- PBM = pulsbreddmodulering
- PPM = pulslägesmodulering
- PCM = pulskodmodulering
- DM = deltamodulering

PCM-tekniken har funnits ganska länge. Redan under slutet av 1930-talet försökte en forskargrupp i Paris finna en lämplig moduleringsmetod för radiolänkar på mikrovågsområdet. Ett av de resultat som forskargruppen kom fram till var uppfinningen av PCM. Ett franskt patent togs ut år 1937 av Alec Reeves. Teknologiskt var det dock för tidigt att

redan då börja använda PCM i praktiken.

Transistorn öppnade vägen

Uppfinningen av transistorn förändrade situationen och ett ökande antal PCM-system har satts i drift sedan början av 1960-talet. PCM-systemen kom då till en början att främst användas för kapacitetsökning på befintliga kablar. På senare år har PCM blivit mycket aktuellt för överföring

vall som används desto lägre blir detta brus. Vid kvantiseringen numreras de olika intervallen enligt en binär kod. Om koden innehåller 3 bitar blir på radiolänk och för satellitkommunikation.

Vid PCM överförs alltså analog information till digital form. Omvandlingen av den analoga signalen bygger på grundprinciperna

- **sampling**
- **kvantisering**
- **kodning**
- **tidsmultiplexing**

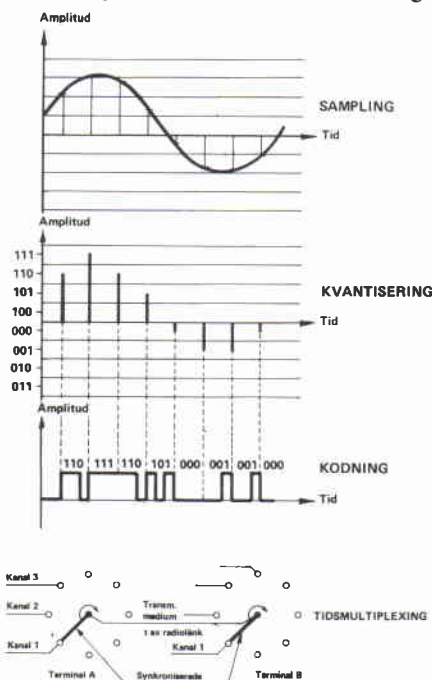
Vissa begrepp är unika för PCM-tekniken medan andra övertagits från annan teknik. Till den senare gruppen hör sampling och tidsmultiplexing.

Sampling

För att överföra informationen i en signal behöver inte hela signalen överföras. Det räcker att överföra sampel (stickprov) tagna med minst dubbla maximala överföringsfrekvensen. För en normal talkanal (0,3—3,4 kHz) har samplingsfrekvensen standardiserats till 8 kHz. Om man låter raden av sampel passera ett lågpasfilter med gränshfrekvensen lika med maximala överföringsfrekvensen återfår man den ursprungliga signalen.

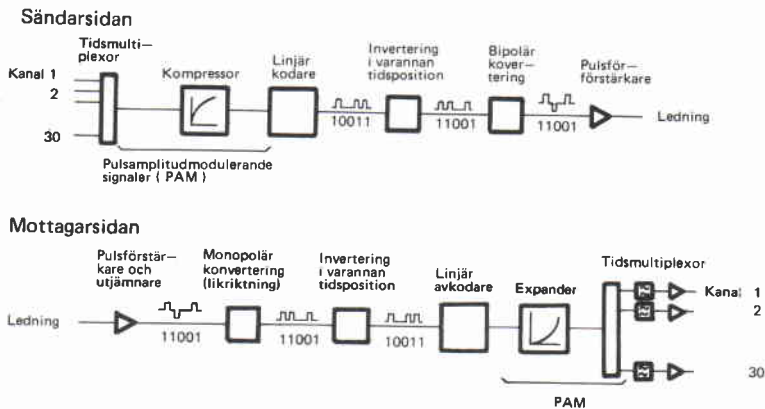
Kvantisering och kodning

Samplen som tas från den lågfrekventa signalen har ett kontinuerligt amplitudområde. Amplitudområdet uppdelas nu i ett begränsat antal intervall. På bild 1 har 8 intervall angivits. Alla sampel vars amplitud faller inom ett visst intervall får samma värde. Skillnaden mellan den exakta och den kvantiserade nivån ger upphov till kvantiseringsdistortion (förvrängning) som kommer att uppfattas som brus. Ju flera kvantiseringsinter-



Pulskodmodulering.

Sid 4 →



Blockschema PCM — primärmultiplex för 30 kanaler.

→ PCM... forts.

maximala antalet nivåer $2^3=8$. I verkliga system används betydligt flera bitar. Olinjär kvantisering används dessutom.

Tidsmultiplexing

Talkanalerna sammanlagras i en multiplexutrustning enligt tidsmultiplexmetoden till en digital bitström där varje talkanal tilldelas en tidslucka. Utsignalen från multiplexutrustningen kan direkt överföras på radiolänk eller kabel, men kan också användas för att bygga upp system med högre kapacitet.

Multiplexutrustningarna kan uppdelas i

- primärmultiplex = 30 talkanaler
- sekundärmultiplex = 4x30 talkanaler
- tertiärmultiplex = 4x120 talkanaler

Primärmultiplexen

Bild 2 visar principiellt hur en 30 kanals PCM-multiplex är uppbyggd. Multiplexen är standardiserad av CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique). Varje talkanal samplas med en frekvens av 8 kHz. Samplen kodas med 8-bitars binär kod, vilket ger 256 kvantiseringsintervall. Detta ger en kapacitet av 64 kbit/s per talkanal.

En primärmultiplex består av 32 tidsluckor där 30 används för talinformation medan resterande 2 används för synkronisering och signalering. 32 tidsluckor med kapaciteten 64 kbit/s ger för primärmultiplexen en total bitfrekvens på 2,048 Mbit/s.

Högre ordningens multiplexsystem

Inom FDM-tekniken talar man om

BETREUUNG

är tyska och betyder på svenska UNDERHÅLL av materiel i dess vidare bemärkelse. (Uttalas betråjong) Inte riktigt ett nytt ord, men väl en ny betydelse.

12, 60 och 300 grupper där t ex en 60-grupp består av 5 st 12-grupper. PCM-tekniken tillämpar ett liknande system där den minsta byggbiten består av 30 kanaler med bitfrekvensen 2,048 Mbit/s. Genom tidsmultiplexing bildas 120- och 480-kanalsystem med bitfrekvensen 2,448 Mbit/s respektive 34,368 Mbit/s.

Digital överföring på radiolänk

För överföring av digitala signaler på radiolänk kan antingen en analog eller digital radiolänk komma till användning. Med analog radiolänk menas då att HF-signalen är proportionell (i fas, frekvens och amplitud) mot basbandsignalens amplitud. Digital radiolänk betyder däremot att HF-signalen kan inta ett av flera diskreta lägen (i fas, frekvens eller

amplitud) som bestäms av den modulerade signalen.

Digital radiolänk kan endast användas för överföring av digitala signaler. En analog radiolänk kan användas för antingen PCM eller FDM eller båda tillsammans. Detta innebär att PCM kan överföras på befintliga moderna analoga radiolänkar. Bild 4 visar de två olika typerna av radiolänk.

Den mest lämpade moduleringsmetoden för digitala radiolänkar är någon form av PSK (faskift)-modulering. Beroende på överförd kapacitet används antingen tvåfas (2 PSK)- eller fyrfas (4 PSK)-modulering.

Vid detekteringen av en fasmodulerad signal används koherent demodulering. Detta innebär att faslägesändringarna på den mottagna signalen jämförs med en fast fasreferens som erhålls genom faslåtning av mottagarens lokaloscillator till den inkommande bärvågen.

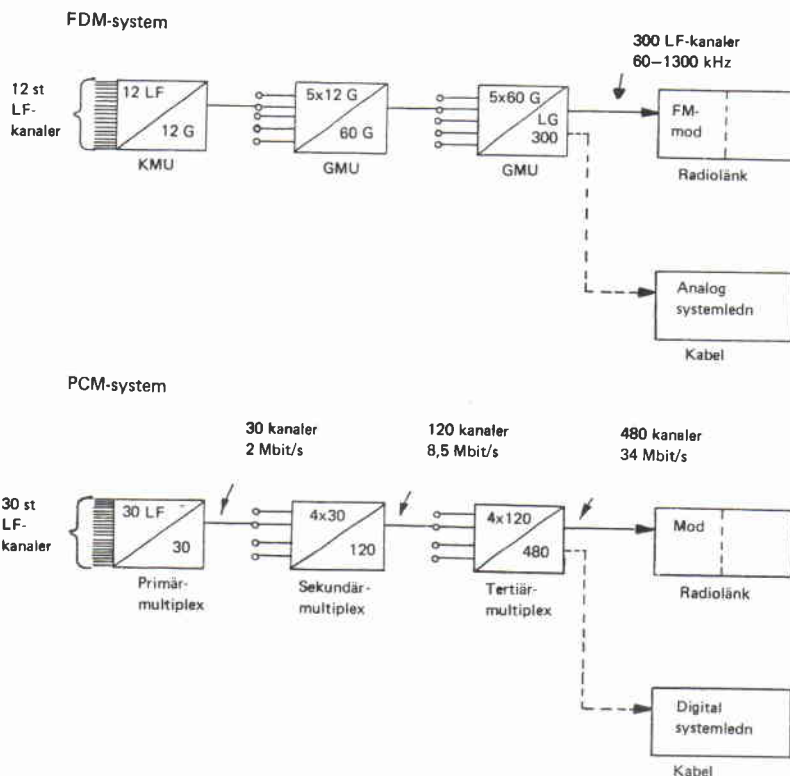
Fördelar med PCM-teknik

Fördelarna med övergång till digital teknik i FFRL kan sammanfattas i

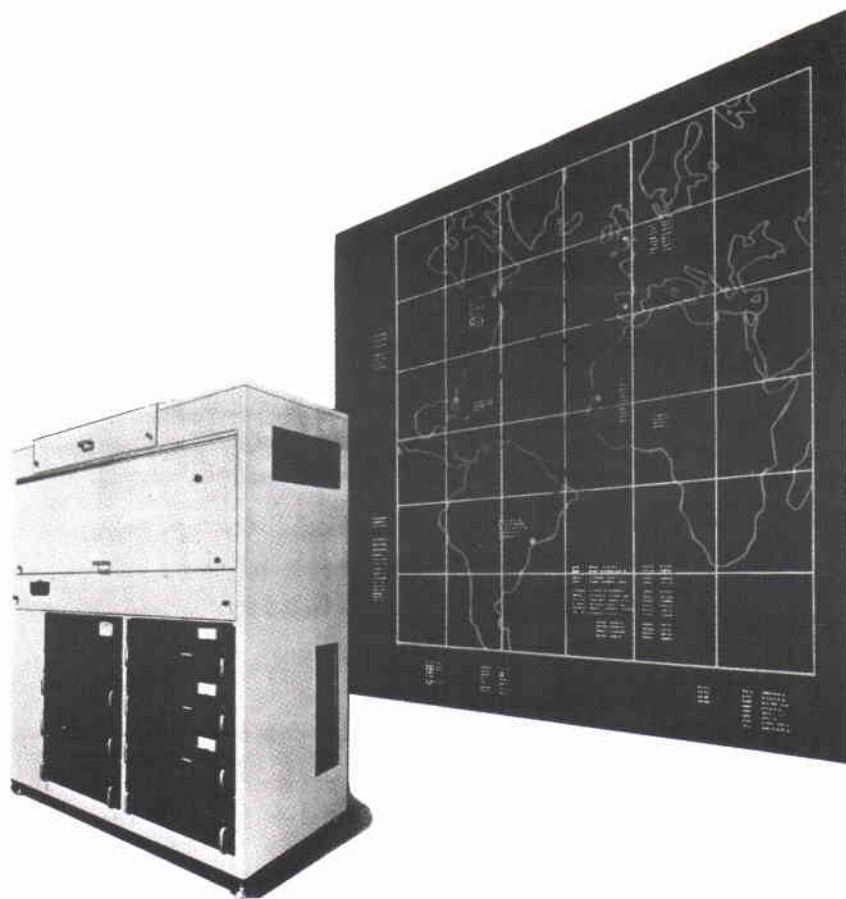
1) Kvalitetsförbättring

Vid digital överföring regenereras pulserna efter ett visst avstånd och nya pulser utsänds som är lika med de ursprungliga. Man gör alltså inte som i ett FDM-system att man kompenserar för ofullkomligheter i transmissionskanalen. Kvaliteten i ett PCM-system blir där-

Sid 6 →



Högre ordningens multiplexsystem.



Bilden projiceras i fyra färger på en vit duk.

Den tekniska utvecklingen med ökande flygplanhastigheter och snabbare hotbildförändringar har lett fram till behovet av att inom lfc ersätta det tidigare systemet bestående av kartbord och markörer med ett snabbare system, där man kontinuerligt får en aktuellare och bättre bild av luftläget. Man har önskat att få ett "snabbare kartbord" och härvid satsat på ett datorstyrt storbildsprojektorssystem.

Storbildsprojektorssystemet består av en storbildsprojektor, en dator samt operatörs- och teknikerutrustning. Den övervägande delen av utrustningen utom själva projektorn är av standardtyp. Datorn exempelvis är en PDP 11-45.

Principen för systemet är

- att en karta projiceras på en projektduk. Man kan välja mellan flera olika kartor. Kartans storlek: 3x3 m
- att måldata från stril efter databehandling projiceras som mål på kartan, varvid olika målkategorier har olika färg
- att tilläggsinformation om målet, exempelvis märkning samt uppgifter om höjd och hastighet projiceras på projektduken utanför själva kartbilden. Även här har olika målkategorier olika färg
- att peksymboler kan läggas in exempelvis i samband med kom-

munikation mellan olika operatörer.

Storbildsprojektorns optikdel består i huvudsak av en skrivlaser, en polarisator, två identiskt lika plottenheter för projicering av måldata i vardera två färger, ytterligare en plottenhet för projicering av tilläggsinformation om mål samt överföring av peksymboler från en peksymbollaser. Dessutom ingår en karusellprojektor, som projiceras kartbilder, georefraster o dyl.

Principen för projicering av måldata-information är att laserstrålen avläskas i x-led och y-led av två precisionsgalvanometrar samt reflekteras av prisma mot projektdukens film. Denna består av en 35 mm plastfilm belagd med ett tunt metallskikt. När laserpulsen träffar detta skikt smälter metallen så ett ytterst litet hål uppstår. Filmen belyses bakifrån av en projektdukens lampor varvid läget för ett

Storbilds- projektor ger snabbare KART- BORD

visst mål i ett visst ögonblick projiceras på duk.

Filmen gör att hela målbanan för ett mål visas på duk. Genom filmframmatning kan man när man så önskar uppnå en tidsmässig nollställning av luftlägesbilden.

För projektorn gäller för övrigt att denna är placerad i ett rum av högre rumsklass än vad som gäller för övrig utrustning. Den högre rumsklassen innebär bl a krav på större renhet, konstant temperatur och luftfuktighet. Rummet är utrustat med en speciell värmeväxlare för projektorn.

Operatörsutrustning

Operatörerna har tillgång till en tabellindikator med tangentbord samt en rullbolls-enhet med vars hjälp de kan kommunicera med datorn. De kan välja bland olika typer av information exempelvis genom att välja dataformat på sin indikator eller mata in information i systemet via tangentbordet. Med rullbollen kan ett antal peksymboler läggas ut.

Operatör 1 har dessutom en informationsväljarpanel, från vilken han kan styra och övervaka projektorn. Han har exempelvis möjlighet att undertrycka vissa målkategorier. Han styr bildväxlingen vid byte av karta. Han styr även filmframmatningen när tids-

Sid 6 →

→ Storbilds ... forts.

mässig nollställning av luftlägesbilden önskas.

Teknikerutrustning

Teknikern har samma typ av tabell-indikator och tangentbord som operatörerna men saknar rullboll. Han har dessutom en statuspanel med larmtablå där han kan övervaka aktuell status hos utrustningens olika enheter. För programmatning finns dels en databandspelare (typ Kennedy 330), dels hållremsutrustning (Facit). För styrning av datorn, exempelvis uppstartning av programsystemet, används en Teletype konsolskrivmaskin. Även felutskriften sker på denna.

För felsökning har teknikern förutom statuspanelen även tillgång till ett flertal testprogram, dels sådana som kontinuerligt övervakar systemet (online), dels sådana som laddas in vid varje feltillfälle exempelvis för test av en viss enhet (off-line). En utförlig dokumentation kompletterar teknikerns hjälpmedel speciellt vad avser felsökning och underhåll.

Underhåll

Det förebyggande underhållet begränsar sig i huvudsak till projektorns optiksystem som kräver periodisk kontroll och rengöring.

Felavhjälpan underhåll utförs med hjälp av statuspanelen, testprogram, dokumentation och mätutrustning. Målsättningen vid felsökning är att så snabbt som möjligt lokalisera felet till aktuell utbytesenhet, som byts och

→ PCM ... forts.

för i det närmaste oberoende av längden på förbindelsen.

Genom den höga toleransen mot störningar kan på samma HF-frekvens överföras två parallellgående radiokanaler med olika polarisation. Det **depolarisationsskydd** som normala antenner ger är tillräckligt. I FFRL används inte detta system för att öka kapaciteten utan för att få en reservkanal utan att behöva tillgripa ytterligare en HF-frekvens.

2) Kapacitetsökning

Kapaciteten på huvudstråken kommer att öka från nuvarande 300 till 480 talkanaler.

3) Ökade signaleringsmöjligheter

Ett PCM-system innehåller två signaleringskanaler per talkanal. Detta ger kortare uppkopplingstider, enklare logik i signalöverdrag samt möjlighet att införa nya signaler.

sänds till central verkstad för reparation. För underhållsarbete på storbildsprojektorsystemet utnyttjas samma tekniker, som har hand om övrig lfc-utrustning.

Vid Telub i Växjö, som är huvudverkstad för storbildsprojektorsystemet, kommer det att finnas centrala resurser för större underhållsarbeten på både mjuk- och hårdvarusidan.

Nils-Olof Karlberg
Göran Sandegren
TELUB

4) Hög kapacitet för överföring av digital information

Varje kanal i en **PCM-primärmultiplex** erbjuder överföringskapaciteten 64 kbit/s för dataöverföring. För att överföra denna kapacitet i ett FDM-system krävs en hel 12-grupp.

5) Minskat behov av underhåll

Den digitala kretstekniken har mycket hög driftsäkerhet och kräver ej återkommande justeringar av t ex nivåer.

Övergång till PCM-teknik i FFRL

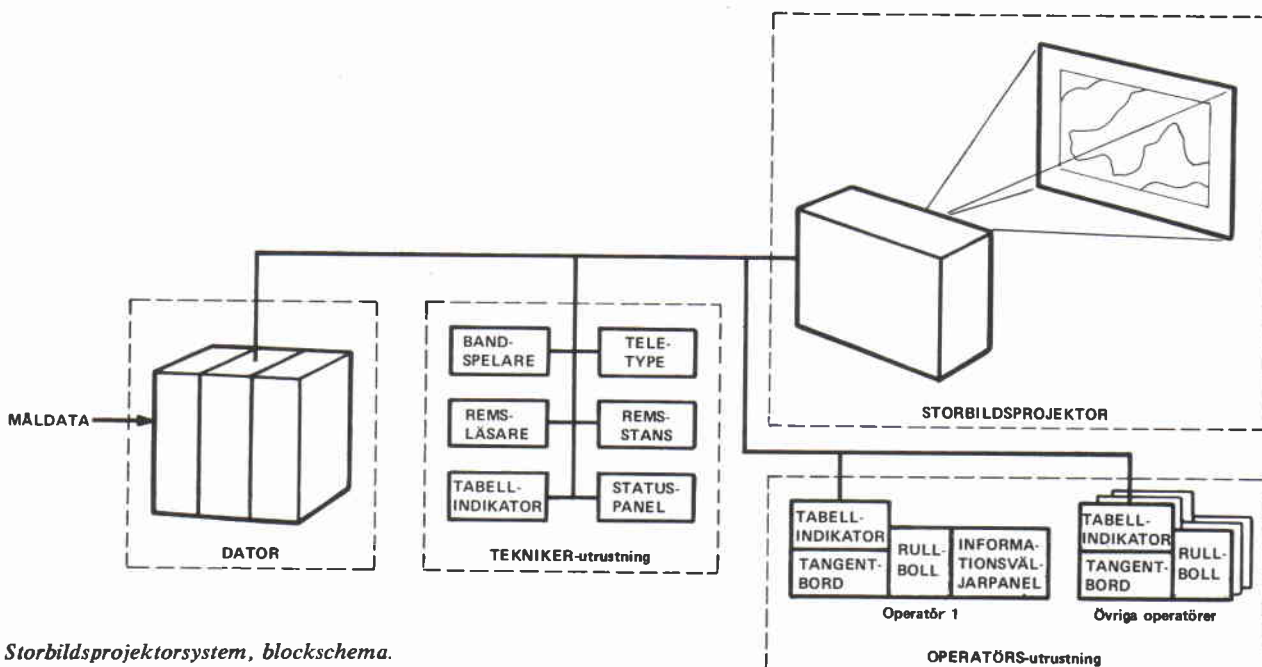
Driftsäkerheten för stråk med **RL-41/TM-4** har under de senaste åren minskat trots onormalt höga underhållsinsatser. Problemet är till stor del att hänföra till svårigheter att anskaffa röret 2C39 med fullgod kvalitet. Ett utbyte av RL-41 förbindelserna är därför nödvändigt.

FMV-F:LT har då valt att införa PCM-teknik i FFRL genom inköp av RL-44/TM-24 från den italienska firmen Telettra. Ett inköp av FDM-utrustning som ersättare hade medfört att övergången till digital teknik hade fördröjts ytterligare ca 20 år. Man hade då gått miste om alla de fördelar som digital överföring ger.

Hans-Göran Johansson
FFV-U/CVA

— Vad skall finnas tillhands eller lätt åtkomligt vid alla långflygningar?

— En skruvmejsel, en kombinationstång, en lätt hammare, järntråd, en rulle isolerband och gummiförbindelser, de senare för provisoriska reparationer av olika bensinrör.



Storbildsprojektorsystem, blockschema.

Tiden är inne att ersätta RB 27 Falcon. Sedan ett par år pågår förberedelser för införande av en radarjaktrobot som huvudbeväpning i flygplanssystem JA 37. Den robot som man hittills arbetat med är den av Raytheon Co, USA tillverkade Sparrow AIM-7E. Tre separationsskott har utförts med den robottypen i Sverige. Men segrare i leveransstriden blev Sky Flash, HSD, Storbritannien.

Redan från början var det meningen att vid lämplig tidpunkt gå över till en modernare version inom Sparrow-familjen. De alternativ som därvid övervägts har varit

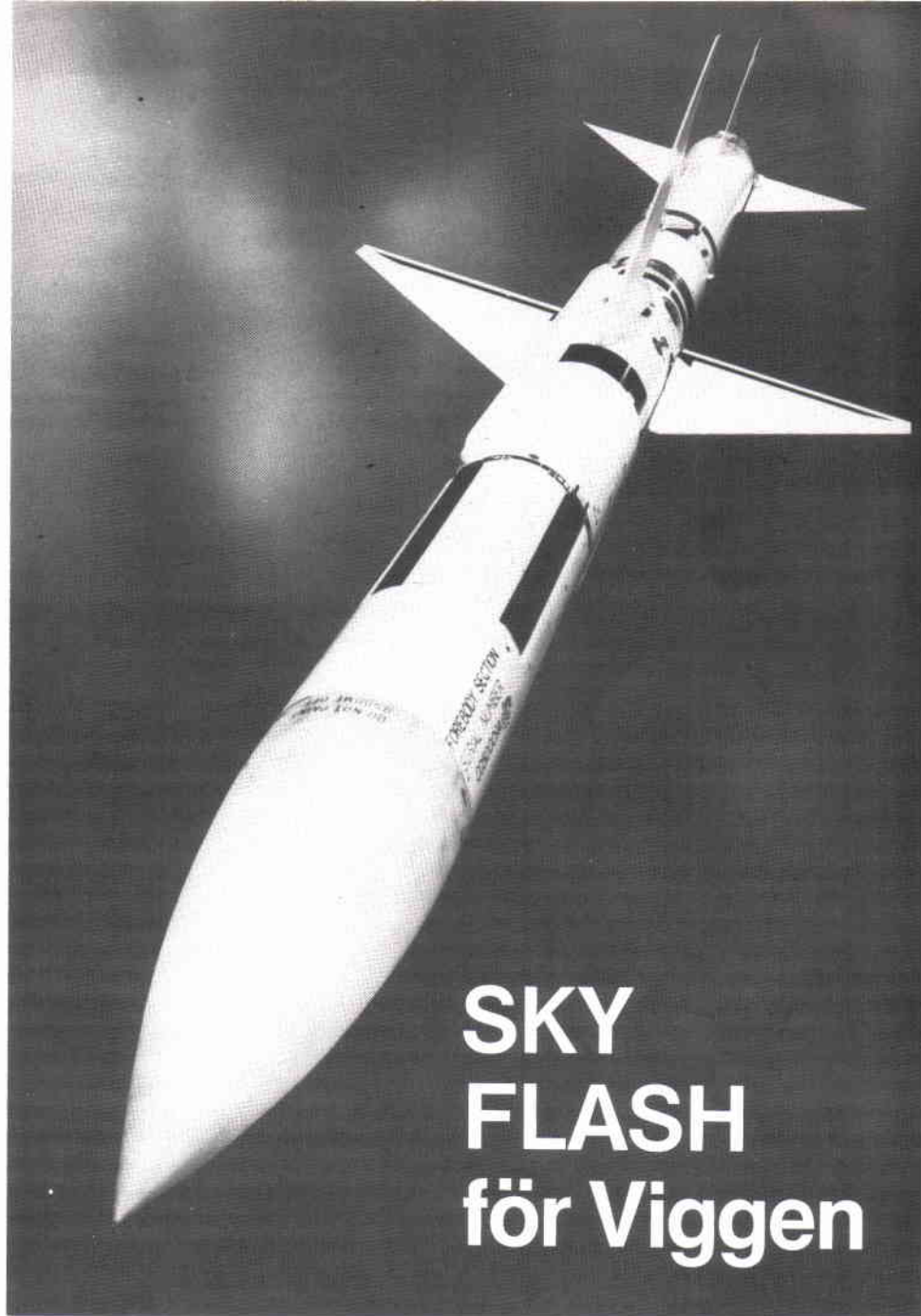
- Sparrow AIM-7F, tillv av Raytheon Co, USA
- XJ 521, Sky Flash, tillv av Hawker Siddeley Dynamics (HSD), Storbritannien
- Aspide 1A, tillv av Selenia, Italien.

Efter noggrant övervägande har nu den brittiska Sky Flash valts för fortsatt integration i JA 37. Den har samma skal och yttre utseende, har samma motor och stridsdel som Sparrow AIM-7E. Målsökaren tillverkas av Marconi Space and Defence Systems (MSDS) och zornöret av EMI Electronics (EMIE). Dessa båda företag fungerar som underleverantörer till HSD.

Sky Flash, som således är utvecklad från Sparrow, håller på att bli universalvapnet i England. Tillförlitligheten är inbyggd och mycket hög, i all synnerhet som enheterna är byggda i statisk mikroteknik. Samtidigt är tillgängligheten för underhåll mycket god och modulsystem har utnyttjats på alla delar. Toleranserna är dessutom så valda att modulutbyten kan utföras utan efterföljande injustering eller avvägning.

Den nya roboten är rätt tung (193 kg) i jämförelse med tidigare robottyper och kommer troligtvis att hängas med hjälp av "spinnspö". Avtal har i dagarna tecknats mellan FMV och HSD. Avtalssumman är c:a 30 miljoner kr. För denna summa ska HSD assistera SAAB-Scania och LM Ericson vid anpassning av flygplan-, radar- och robotsystemen till varandra samt leverera ett antal robotar för mark-, flyg- och skjutprov. Sky Flash kommer i Sverige att få beteckningen RB 71. FMV avser ta ställning till serieanskaffning av radarjaktrobot för JA 37 under år 1978.

I Sky Flash-systemet ingår en systemtestutrustning, Forebody Test Set. Två man kan utföra systemtest av framkroppen på 24 minuter. Av denna tid hänför sig 5½ min till själva provningen. Härav framgår att testutrustningen är automatiserad. Fel



kan lokaliseras till utbytesenhet. Systemtestutrustningen är konstruerad för att ge en hög felupptäcktförmåga för katastroffel hos roboten. Engångsutrustningar som batteri, raketmotor och stridsdel provas givetvis inte.

Frågan om felupptäcktsförmågan hos den befintliga systemtestutrustningen är tillräckligt hög för att robotarna skall ha önskvärd tillförlitlighet efter ett antal år i förråd kommer att utredas under integrationsarbetet de närmaste åren.

Om felupptäcktsförmågan visar sig vara för låg kan två alternativ tänkas. Endera kompletteras provnings omfattningen i Forebody Test Set eller utvecklas av FMV och FFV-U en svensk testutrustning för Sky Flash.

G Holmqvist
FMV-F:VR 3

Tiff-red

*önskar alla läsare
och gynnare en*

*God Jul
och ett*

Gott Nytt År



Dra veven för DKA 301

Instrumentmakaren Weino Öberg vid FC (FMV-F:T) har konstruerat en vev med speciell klokoppling för manuell frammatning av film (t ex vid laddning och matning) av DKA 301 (datakamera). Utan detta verktyg har det varit svårt att få fingergrepp vid matning. Förslaget är gott och är en stor förbättring som kommer att utnyttjas vid F 13, F 17 och F 21.

Skydd för skyddskåpa

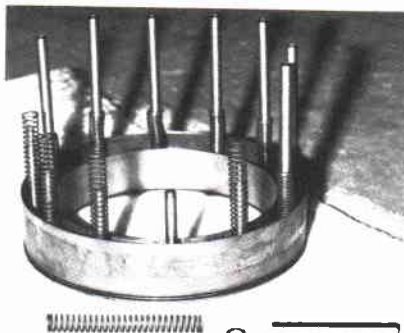


Vid hantering av lösa huvudstälhjul till fpl 35 har lagerskyddskåpan bucklats och när hjulet sedan tagits i tjänst har navmuttern skavt mot kåpan med bl a spånbildning som följd. I:e fte Artur Persson, F 17 föreslår att ett ytterskydd sätts över navet. Skyddet kommer att anskaffas centralt.

Mera kläckt på sidan 23

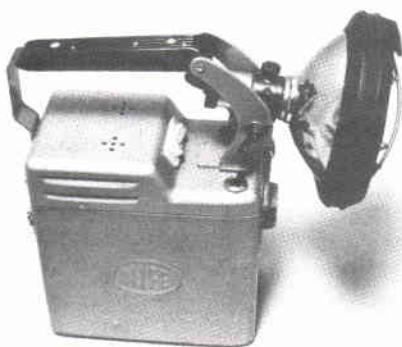
Styrpinnar för centralkåpa

Monteringen av centralkåpan till startapparaten på fpl 35 har sysselsatt idékläckare på F 1 (fplrep Björn Sandström), på F 4 (fplrep Bengt Alvarsson) och på F 17 (fplrep Olof Christensson och Tord Åberg). De två första har samma förslag, d v s att på var och en av de 12 pinnbultarna pågängas en styrpinne. Däröver träs fjäder och brickor samt slutligen kåpan. Styrpinnarna skruvas loss och kåpan skruvas fast. FMV har beslutat att denna metod skall utnyttjas. F 17 förslag med fyra plåtklammer skall däremot inte anbefallas för några förband.



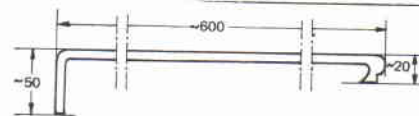
Strömställare sparar ström

Batterierna till handlampan i radiolänkbussen urladdas kontinuerligt med c:a 4 mA. Genom att man monterar en strömställare i serie med batterikabeln kan detta fel helt elimineras. En skylt visar att strömställaren ska vara i tillägg vid laddning, då batteriet fungerar som buffert till reglerkretsen. Strömställaren placeras på handlampans översida. Bör införas av resp lokala myndighet vid behov. Kopplingschema finns på F 17.



Trevägskran hindrar spill

1 Hkp div rep Leif Park konstaterar att nu måste bränsleslangarna tas ner, när flödesmätare ska användas. Vid denna operation spiller man rätt mycket bränsle som hamnar på personalen. I stället bör snabbkoppling sättas på flödesmätarens slangar och mätaren förses med en trevägskran. När mätaren ska användas bryter man motorns bränslesystem med hjälp av snabbkopplingen och flödesmätaren kopplas in utan att något spill förekommer. Förslaget är välmotiverat med tanke på farorna med MC 77. Bortsett från att inget spill förekommer blir det en avsevärd tidsvinst vid upp- och nedkopplingen. Förslaget ska utnyttjas vid hkp-förband vid armén, marinen och flygvapnet samt vid centrala verkstäder.



Verktyg för vikbricka

För låsning och upplåsning av inåtvikt vikbricka mellan justerskrub och låsskrub på motortapp främre vänster och höger på AJ 37 har fte Hans Sundgren och Lars Flack tagit fram ett specialverktyg som rekommenderas till användning på alla 37-förband.

Hållare för sporrhjul

Fte Gunnar Adelgren, F 11 har gjort ett förslag till hållare för sporrhjul vid montering av däck för fpl 35. Denna hållare är ett bra komplement till hjulstativ F 1230-120643, men skall kompletteras med en hylsa enligt F 13. Denna hållare skall utnyttjas av samtliga 35-förband.

För 10 år sedan började flygvapnet använda en ny teknik för att spåra upp begynnande skador i bl a helikoptrar och jetmotorer. Materiallaboratoriet vid dåvarande CVM skaffade en analysutrustning för detta. Spectrometric Oil Analysis program — SOAP var introducerat i landet.

TIFF presenterade nyheten 1968. Här berättar ingenjör Harriet Carlsson, FFV Underhållssektorns materiallaboratorium, om teknik och erfarenheter av SOAP, en flygplanens och helikoptrarnas hälsokontroll, vilken säkerligen förhindrat flera tillbud och kanske haverier.

Flygplan — människa kan man jämföra dem? Ja, båda har komplicerade system, vilka är utsatta för stora påfrestningar och som måste vara i bra kondition för att fungera tillfredsställande. Förebyggande vård är för båda ett sätt att förhindra skador och eventuella katastrofer.



Harriet Carlsson i kretsen av vetgiriga flottiljmän. SOAP-kontrollen ger utslag om spånförekomsten i oljan är onormalt stor.

Harriet berättar om SOAP (Spectrometric Oil Analysis Program)

Ett blodprov är för människan en möjlighet att analysera den enskilda individens allmäntillstånd. En motsvarighet för flygplanet är SOAP-kontroll, d v s spektrometriskt oljeanalysprogram.

Dessa analysmetoder kan på ett mycket tidigt stadium upptäcka onormala förändringar, vilka på den tidiga indikeringen kan åtgärdas och på så sätt ge ökade möjligheter till tillfrisknande och förlängd livstid, samtidigt som de i många fall kan ge information om sjukdomstillståndets respektive skadans härkomst.

Började 1950

Att skaffa sig en bild av en motors tillstånd vid spektrografisk analys av förslitningsmetallerna i smörjoljan är inte någon ny metod. Den blev utvecklade för amerikanska järnvägars diesellok i början av 1950-talet.

Inom flyget startade verksamheten på experimentbasis av den amerikanska marinen 1955. SOAP introducerades i svenska försvaret 1967. En teknisk order från Motorbyrån i januari samma år satte igång provtagning av smörjolja från främre och bakre rotorväxel på HKP 4. SOAP har idag rutinmässigt satts i system i bl a USA, Danmark, Norge och övriga NATO-länder, i USA vid samtliga flygbaser.

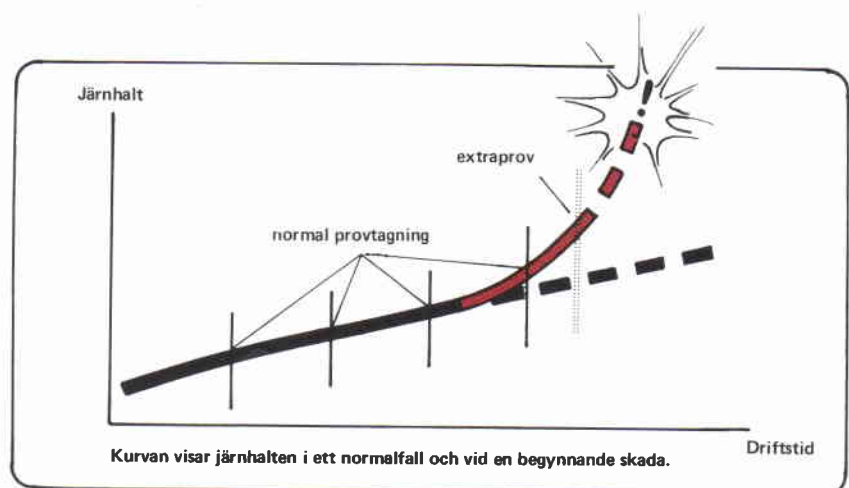
Små spår avslöjar

Den teori som SOAP-kontrollen grundar sig på kan kort beskrivas på följande sätt:

I varje slutet oljesmört mekaniskt system orsakar den rörliga kontakten mellan metalldelarna friktion, värme och bortnötning av metallpartiklar. En del av dessa partiklar kommer att sjunka till botten i sumpar, hållas tillbaka av filter eller fångas upp av

magnetpluggar. Men de allra minsta partiklarna passerar obehindrat genom filter och håller sig flytande i smörjoljan, vilken utgör en informationskälla om systemets driftstillstånd. Vid normala driftförhållanden är mängden av partiklar tämligen konstant, medan det vid onormal förslitning registreras en väsentlig ökning av partiklar härrörande från en eller flera metaller. Eftersom partiklarnas

Sid 10 →



Kurvan visar järnhalten i ett normalfall och vid en begynnande skada.

SOAP = Spectrometric Oil Analysis Program

Vid normal funktion hos systemet stiger metallhalten i oljan sakta och konstant (svarta kurvan). Vid onormal funktion (bl a nötning eller begynnande skärning) ökar metallhalten i oljan snabbare (röda kurvan).

kemiska sammansättning inte förändras och det kan fastställas vad som avses med normal förslitningsmängd, kan den onormala partikelökningen vara en indikation på icke väntad snabb förslitning, vars ursprung — exempelvis ett lager — i många fall direkt kan utpekas.

Åtta metaller

Oljan analyseras med avseende på bly (Pb), nickel (Ni), järn (Fe), magnesium (Mg), koppar (Cu), silver (Ag), krom (Cr) samt aluminium (Al). Det instrument som används för detta ändamål är en atomabsorptionspektrofotometer. Principen för densamma framgår av vidstående beskrivning.

Nödvändigheten av att göra SOAP-kontroller med tätare intervaller har lett till att vissa delar av oljeanalys och utvärdering för RM8-motorn överfördes hösten 1975 från FFV laboratorium respektive F:MO till berörda flottiljer.

Av de åtta analyserade metallerna har erfarenheten visat att järnhalten är den viktigaste källan till information och varningsindikering. Det är därför Fe-halten som kontrolleras i förbandens utrustningar.

Analysutrustningarna som installerats på de aktuella flottiljerna har en prestanda med mycket god överensstämmelse med det instrument som används som referens vid laboratoriet i Malmsslätt.

I samband med service tar man oljeprov efter visst antal flygpass för vidarebefordran till FFV lab för kontroll av samtliga metaller inklusive syratalt.

Dessa verksamheter arbetar inte oberoende av varandra utan har en sammankopplad funktion för att kunna uppfylla de krav som måste ställas för att flygsäkerheten inte skall äventyras. Materiallaboratoriet står genom huvudverkstadsuppdrag till kun-

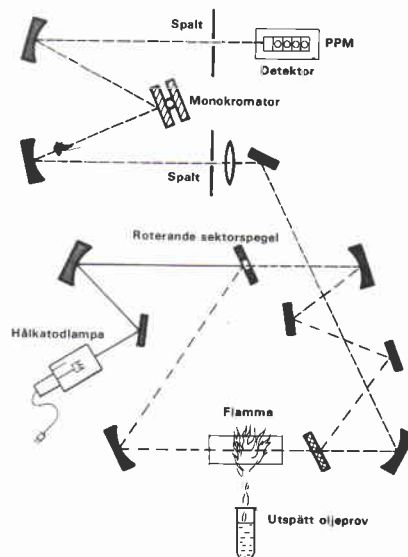
Så här funkar SOAP

En hålkatodlampa sänder ut en ljusstråle, som är sammansatt av specifika våglängder, vilka bestäms av grundämnet i lampans katod. Ljusstrålen delas av en roterande sektorspegel till två strålar med lika stor energi.

Den ena strålen, provstrålen, passerar en luft-acetylenflamma där provet sugts upp och förbränns vid en sådan temperatur att det övergår i atomärt tillstånd och absorbera ljusenergi.

Den andra strålen tjänstgör som referensstråle och går förbi flammans. Direkt efter flammen återförenas provstrålen och referensstrålen och riktas mot en sk monokromator, vilken väljer ut en bestämd våglängd hos ljusstrålen, vars energi mäts före och efter flammen.

Skillnaden i energi är ett mått på den mängd energi, som t ex järnatomerna absorberat och därmed kan järnhalten i provet beräknas.



Ljusstrålen passerar därefter en detektor, där strålen omvandlas till en elektrisk signal, vilken via förstärkare ger en avläsning digitalt direkt i ppm (parts per million).

dernas förfogande i bl a praktiskt och konsulterande syfte efter flottiljernas önskemål och behov. Ett exempel på detta är referensprover, som laboratoriet sänder ut en gång i månaden till flottiljerna för att på detta sätt få en noggrann instrumentkontroll.

För att omsätta de teoretiska och praktiska kunskaperna rörande SOAP från labbet till förbanden har minst två personer från varje förband genomgått utbildning. Kurserna omfattar 14 dagar och indelas i en vecka på lab, där tyngdpunkten är förlagd till det teoretiska, och en vecka på flottilj, där kontroll görs av kursdeltagarnas praktiska kunskaper.

Laboratoriet bistår även flottiljerna t ex med övervakning av motorers

kondition genom SOAP-kontroll vid övningar utanför hemmabaserna. Labbet använder då en atomabsorptionsutrustning som anpassats för verksamhet "i fält".

Billigt och snabbt

Det kostar ca 50 kr för försvaret att göra själva analysen av ett prov. För den blygsamma kostnaden får man alltså besked om en helikopter eller en 37:a är i riskzonen. Detta är en mycket billig hälsokontroll som alternativt till ett tillbud, ett driftstopp eller ett haveri. SOAP har kommit för att stanna.

Inte bara flyg

Metodiken att spåra metaller i oljor kan även användas för andra oljesmorda maskiner, t ex hydraulsystem i entreprenadmaskiner, fartygsmaskiner, skärvätskor i verktygsmaskiner m.m.

Sådan spektrografisk analys kan också användas för att spåra till exempel kvicksilver, bly eller andra metaller i vatten eller andra vätskor, en aktuell kontroll i dagens miljödebatt.

Där är väl inte omedelbara besked lika livsviktiga som från SOAP-kontrollen på flygmateriel, men en analysmetod av många som kan ge människan en bättre livsmiljö.

Tillämpad kemi och fysik det är fint det!

Harriet



Här får Harriet ett färskt oljeprov som fte Roland Johansson tagit ur en AJ37 från Sätenäs i samband med vinterprov i Vidsele.



Snöröjning kring banljus

Snöröjning omkring banljus på taxi- och rullbana måste alltid göras i samband med övrig snöröjning. Detta har hitintills utförts genom plogning på ömse sidor om ljusen, men viss del måste alltid lämnas, beroende på att fordonen inte kan köras för nära ljusen. En del av snön kan tas bort med skopförsedd hjullastare men kvar blir alltid någon kvadratmeter snötäcke som måste skottas bort för hand. Flera mindre maskiner har provats under de senaste åren men ingen var lämplig för detta arbete.

Fbng Rune Benkelius vid F:UB har angivit idé — och principlösning för ett aggregat som synes klara denna arbetsuppgift. Hans lösning har omsetts till en provutrustning. Arbetet har utförts av FFV-U/CVÖ.

På höger sida av en hjultraktor har en hydraulisk manövrerbar kranarm monterats. I nedersta änden på denna arm finns en ramkonstruktion lagrad med två rotorborstar med borst av polypropylen. Borstarna drivs med hydraulmotorer från ett kraftuttagsdrivet hydraulaggregat. Hjultraktorn körs på banan utmed ljusraden så att sopaggregatet grenslar ljusen under körning och sopar rent omkring dessa. Såvitt bekant finns ingen motsvarande utrustning på marknaden. Handskottning blir nu helt överflödigt, vilket sparar många mantimmar under en vintersäsong.

Kostnad för serieanskaffad utrustning beräknas uppgå till ca 20 000 kronor/st. Här kan tilläggas att med viss kompletterande utrustning beräknas samma aggregat sommartid kunna användas för gräsklippning omkring banljus, varför även nu förekommande slätter med lie kan bli obehövlig. Detta skulle likaså spara många mantimmar. Aggregatet provades i vintras av personal från CVÖ dels i Östersund, dels på F 4.



Ett nytt provaggregat sopar bort snön runt banljusen, vilka här markerats med käppar. Man kan även utveckla aggregatet så att det kan klippa gräset runt banljusen.

FÖR MATEMATIKER

En fråga om ålder



Var med och tävla!

Efter högmässan en söndag i maj 1968 säger prästen i sockenkyrkan till klockaren:

— Idag var de tre åhörande församlingsbornas sammanlagda ålder dubbelt så stor som din ålder, klockare. Och om du multiplicerar deras åldrar, så blir produkten 2450. Nå, klockare, hur gamla är våra församlingsbor?

Klockaren gick hem och funderade och räknade, men sa till prästen söndagen därefter, att det inte gick att bestämma församlingsbornas åldrar.

— Nej visst, sa prästen. Jag glömde ju tala om, att jag själv var äldst i kyrkan förra söndagen.

— Jaså, sa klockaren efter en liten stunds funderande; nu vet jag hur pass gamla de är.

Nu frågar vi: hur gammal var församlingsprästen?

Svaren på det här räkneproblemet vill vi gärna ha före den 31/1 1977. Den först öppnade rätta lösningens matematiksnille belönar vi med en bok. Välkomna med förslag till lösningar. Adressen till TIFF finns på omslagets andra sida.

TVÄTT på rätt sätt

Att effektivt och skonsamt kunna tvätta av flygplanen utan risk för efterföljande korrosion och andra skador är ett problem som länge sysselsatt alla som har med underhåll av flygplan att göra, inte minst de militära myndigheterna. Sedan FFV-U/CVM fått uppdrag av FMV-F att närmare studera problemet kan man nu presentera ett förslag som man verkligen tror ska innebära att frågan åtminstone partiellt är löst. En lösning som innebär skumtvätt med särskilt aggregat och som kan vara acceptabel både för militärflyget och de civila flygbolagen.

De som själva sysslar med flyg i sin dagliga underhållsgärning inser förstås att problemet inte är så lätt att lösa. Det finns många känsliga enheter, vinklar och vrår där rengöringsmedlet kan tränga in och orsaka fel-funktioner eller korrosion. Rengöringsprocessen får ju heller inte vara sådan att föroreningar flyttas omkring så att de hamnar där de kan göra ännu större skada.

Skumtvätt

Tvättmedelblandning som anbringas som skum tränger inte in i kullager, hopnitade förband etc, som när blandningen läggs på under tryck.

Som bekant är rengöringsmedlets uppgift att ändra vattnets ytspänning, så att vatten-tvättmedelsblandningen kan tränga in under föroreningarna och lösgöra dem. Används högtrycksaggregat och sådan tvättmedelsblandning tränger medlet in i trånga spalter. Sköljvatten som används efteråt har inte samma förmåga att tränga in och avlägsna tvättmedelsblandningen.

— Tvättning av flygplan och hkp har hittills skett med ledning av TOMT 830-49 och 840-23 samt efter speciella föreskrifter för resp fpl/hkptyp, säger mannen bakom utredningen vsting Eric Gabriellsson, FFV-U/CVM.

— Målsättningen för utredningen har varit att anpassa metoder och medel så att de uppfyller dagens yrkeshygieniska och tekniska miljökrav, förhindrar skador på materielen och förbättrar möjligheten för inspektion. Det har gällt att väga samman dessa krav med kravet på en snabb och rationell metod med minsta insats av arbetskraft.

Sid 20 →

ETT



TU



TRE



Överst: först lägger man på skummet, som sedan får verka en stund. Mellersta bilden: därefter är det dags att ta till borsten för att få riktigt rent. Nedersta bilden: sist spolar man av flygplanet med vanligt vatten — verket är fullbordat. "Skurgubbe" är Erik Gabriellsson.



Inspektör James Silver på Farnborough järnvägsstation verkar tycka att flygtekniken spårat ur...

De stora flygmässorna i Europa arrangeras växelvis i Frankrike och England med ett års mellanrum. Farnborough-mässan har sedan länge varit en rent brittisk affär, men på senare år gradvis tvingats att bli mer och mer internationell. I år togs steget fullt ut. Än så länge har dock Sovjet inte ställt upp på Farnborough, men lär delta nästa gång 1978. Strävandena att internationalisera främst Europas flygindustri fortgår.

Jämfört med Paris-mässans publik på över 400.000 personer kan årets 175.000 på Farnborough te sig blygsam. Troligen är dock andelen så kallade "seriösa" besökare, som gör sig besväret att dagligen resa över 60 km från London till den legendariska flygplatsen Farnborough, större vid SBAC-arrangemanget. (SBAC står för den brittiska rymd- och flygindustrins branschorganisation).

376 firmor från 15 länder ställde ut i år och bevakades också av över 1.500 journalister. Man hade dagliga långa flyguppvisningar med över 100 helikoptrar och flygplan, varav 15 helt nya typer, de flesta amerikanska. Demonstrationen av de amerikanska Mc Donnell Douglas YC-15AMST och F15 Eagle, Northrops Y-17 och Grumans F-14 Tomcat väckte berättigad respekt, men chefen i presshögkvarteret var närmast förvånad när han konstaterade att det inte gick att tala med journalisterna när Viggen flög: då skulle alla ut och titta. En högt respekterad internationell flygtidskrift skrev ungefär: "Det är utan tvivel ett besinningsfullt faktum att det bästa operativa europeiska stridsflygplanet var Saab AJ 37 Viggen".

Just nu inte bara en tröst för vår flygindustri utan en tankeställare för våra folkvällda.



Trots att underhåll är en livsviktig "produkt" för all flygverksamhet och inte får försummas är den alltid svår att ställa ut till försäljning t ex på en flygmässa.

FFV var som vanligt försäljare av tjänster, vilket också uppmärksammades. I FFV "skyltfönster" stod också det elektroniska mätsystemet ECAS som är ett effektivt kontrollverktyg för motorer. Till det yttre har den fått en ny utformning och kompletterats med en automatisk kurvritare — ännu en personalbesparing. I alla händelser är den outhärlig för korrekt inställning av motorerna på flermotoriga flygplan.

FFV:s tidigare uppträdande har lockat fram flera försäljare av underhåll. E-systems från USA har blygsamt visat att de har filialer t o m utanför USA:s gränser. Field A/C Services LTD har specialfilialer på flera flygfält kring London, men de sysselsätter sig mest med civila trafikflygplan. Bland många annars o-presenterade företag hittades Portugisiska ALAR, som underhåller privatflygplan.

OGMA, även den en verkstad i Portugal, ca 17 km NO Lissabon. Sedan 1940 arbetar man huvudsakligen med underhåll — till att börja med enbart för sitt eget flygplan. Sedan 60-talet har man underhandlat kontrakt med tyska Luftwaffe och amerikanska USAF och US NAVY.



FFV ECAS med automatisk kurvritare.

Obemannade spionsatelliter för lågspaning har redan visats i olika utföranden. Den första var Short:s Sky Spy och något år senare kom Canadair's flygande drönare (Drones). Dessa har hittills bara visats i modell — även nu på Farnborough. WISP heter den senaste konstruktionen.



Tillverkare är Westlands Helicopters Ltd. Den har en något hoptryckt sfärisk form med två motroterande blad i en koaxialaxel. Spännvidden är 1,5 m. Själva kroppen har diametern 0,6 m och är 0,4 m hög. Den innehåller en kolvmotor och styrs med radio. Den nedre delen av kroppen skall innehålla spaningsutrustning, framför allt kameror och TV-kamera. Styrningen kan programmeras på förhand eller också styr man manuellt efter TV-bild. Då motorn är tystgående (låter som ett långsamtgående modellplan) skall Wisp kunna göra observationer utan att förråda sig själv — spec i mörker — då den använder IR-teknik. Den sfäriska formen och den låga höjden avses operera på gör att den blir svår att upptäcka med radar. Som spaningsplan har den visserligen sin begränsning, men den kostar också förhållandevis lite. Konstruktionen är byggd för ett enkelt underhåll med modulenheter.

”Höken”

Det något förhastade meddelandet i augusti att Finlands flygvapen köpt SAAB 105 diskuterades livligt vid flyguppvisningarna. Konkurrenten är som bekant Hawker Siddeley Hawk, som inom kort skall insättas i tjänst vid RAF Training Command, dvs flygskolorna. Flygplanet skall också tjänstgöra som en taktisk vapenhet och ersätta Hawker Hunter. Hawk är en valliknande skapelse med ett kraftigt ”upptrappat” förarsäte som ger klar sikt även från baksätet, just för att uppfylla RAF:s krav för skolplan. Produktionstiden från den första presentationen till insättning i

tjänst har varit mycket kort — inom 2 år från den första flygningen.

Proven har visat att Hawk stiger till 9 150 m på kortare tid än 6½ minut. Med två 100-gallon yttre tankar kan Hawk flyga 3 150 km. I jämförelse med den välkända Huntern kräver Hawk mindre än hälften av underhållstid per flygtimme.

Flygplanet är försett med två Rolls Royce-Turbomeca motorer typ Adour med en dragkraft på 23,8 kN statiskt. Hawk kan medföra upp till 2 270 kg bomber eller annan materiel på sina 5 balkar under vingarna. Fpl uppvisar stor likhet med Alfa-jet och SAAB 105.

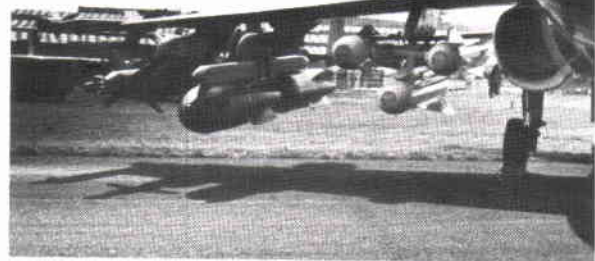
”Cobra”

YF-17 är det sedan 3 år tillbaka omtalade Northrop Cobra, som nu för första gången visades för europeisk publik. Detta plan var med i första skedet i tävlingen om det nya NATO-jaktplanet, men USA bytte ut det mot F-16, som sedan godtogs för tillverkning och inköp. Northrops skapelse skall nu också tillföras USAF samt i en något förstorad form till NAVY under beteckningen F-18, COBRA. Dessa båda skall ersätta en hel del nu föråldrade typer.

YF-17 har två General Electric motorer VJ 101 turbojet med 73,6 kN (7500 kp) dragkraft. Northrop påpekar att två sådana motorer kostar mindre än en Pratt & Whitney F 100 som användes i F-15 och F-16 m fl. Motorinstallationerna ligger långt akterut och det blir då korta efterbrännkammare.

Vinggeometrin är mycket gynnsam. Den främsta vingdelen, som bildar c:a 11° mot längdaxeln ger 50% ökning av maximal lyftförmåga och mindre värde på förhållandet motstånd/lyftkraft samt lägre trimningsmotstånd. Ökningen av kroppsvärnsnittet under vingarna ökar också lyftkraften.

Luftströmmens vinkel minskar till hälften genom ving- och kroppsformen. Vingen är dessutom en kil, som minskar Mach-talet vid motorernas



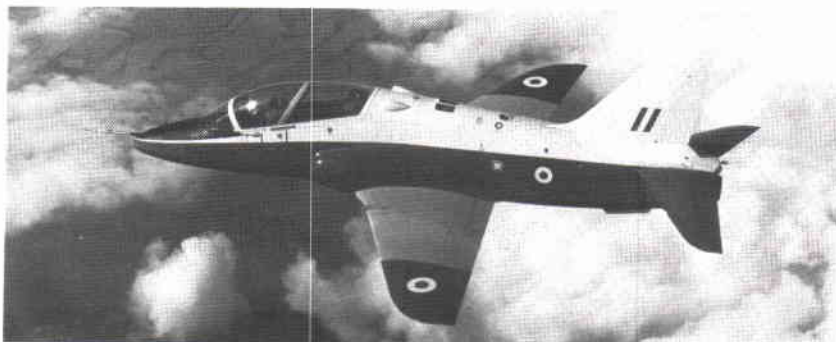
Northrops YF-17 är prototypen till USAF:s nya jaktflykallas då F-18 Cobra.

luftintag. Den stora luftspalten mellan kropp och vingar — varom tidigare skrivits i TIFF — låter cirkulationen kring kroppen komma upp ovanför vingarna. Därigenom förhindras pumpningsrisk i motorerna vid vissa kritiska anfallsvinklar. Vingarna är försedda med både framkants- och bakkantsklaffar, som automatiskt fälls ut i förhållande till an-

Jakten på

fallsvinkeln och hastigheten och ger ett optimalt förhållande motstånd/lyftkraft och goda start- och landningsegenskaper.

Styrningen är ”fly-by-wire” med en pilotkänsla i spaken genom ett utökat system. Därutöver är detta elektroniska styrsystem överlagrat med ett mekaniskt sådant till stabilisatorn för skevning och höjdstyrning. Om det



FINLANDS VAL: Hawker Siddeley Aviations HAWK T Mk 1 kan som lätt bombplan ta två tunga bomber eller två raketkapslar på varje lavett.



gplan. Samma typ i större skala byggs för US Navy och

tredubbla "fly-by-wire"-systemet skulle störas av EMP (se TIFF 2/76) eller falla ur av annan anledning kan hela styrningen i nöd skötas mekaniskt, vilket dessutom väl understöds av de dubbla fenorna (de står i c:a 40° lutning till varandra). Spaken är därför helt konventionell mitt framför föraren. Skevningen sker dock endast med spaktoppen. Såväl motor

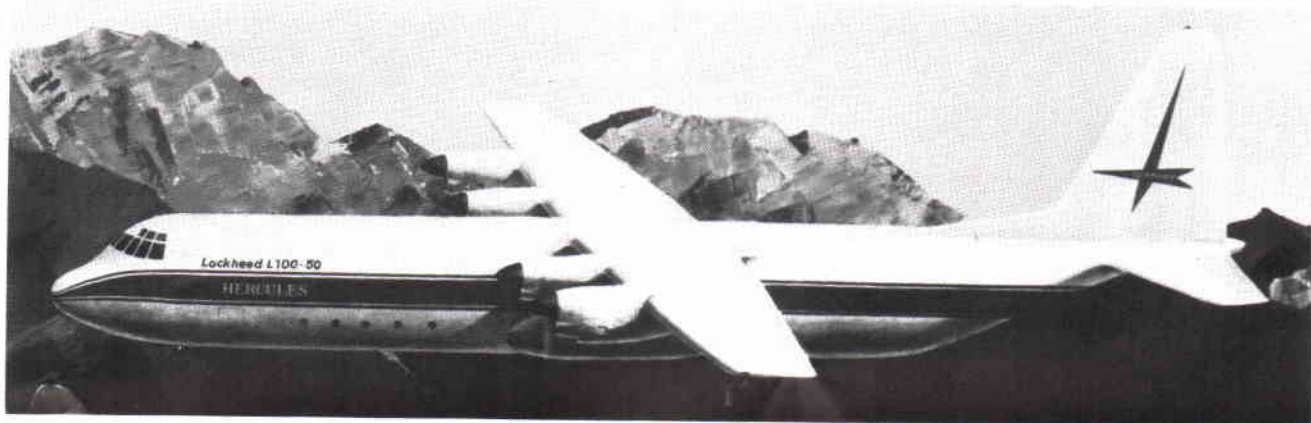
å köpare . . .

som flygplan är uppbyggda av moduler, vilket underlättar både tillverkning och underhåll.

"In flight monitoring system"

En upptagen jaktflygare som flyger med hastigheter på 2,5 M hinner knappast att titta på instrumenten utan måste lyssna på direktiven i hör-

Super-Hercules blir 10,6 meter längre än ursprungsversionen.



lurarna medan han följer målet intensivt i siktet. Skulle ett fel uppstå ges en synbar signal i siktet, varefter han får söka felet på något av sina instrument. Men i gengäld finns givare på alla vitala system som ger data till en central i flygplanet. T ex ges uppgifter — parametrar — från motorinstallationen på fem punkter, två från bränslesystemet och två från hydraulsystemet. Från de elektroniska anläggningarna erhåller man bara signalerna "Go" eller "No go". Denna central har således data på band. När så föraren kommer i bryderi, meddelar han sitt läge för sin hemmabas, varefter han trycker på en knapp och alla data sändes omgående per radio, varefter de tas emot på basens data-central som nästan på nolltid analyserar fakta. Föraren kan få order om sina närmaste operationer, t ex om han snabbt skall återvända till basen med halv effekt e dyl. I gengäld kan basen omedelbart planera och vidta förberedande åtgärder, så att underhållsåtgärder kan påbörjas omedelbart sedan flygplanet landat. Genom detta system kan flygplanens tillgänglighet ökas i mycket hög grad. Vid haveri behöver man inte först söka efter enheten för att analysera orsaken. Under alla omständigheter inhämtas de inspelade banden från alla flygplan efter landning och datorn har en kapacitet för att analysera 4—6 flygplansdata samtidigt. Nytt band insättes omedelbart när det förbrukade tas bort. US FAA (Federal Aviation Administration) har godkänt systemet och det lär användas rätt allmänt, bl a för transportflyget, spec på DC 10.

Obs att detta bara är ett funktionsövervakande system och ej någon form av autotestare.

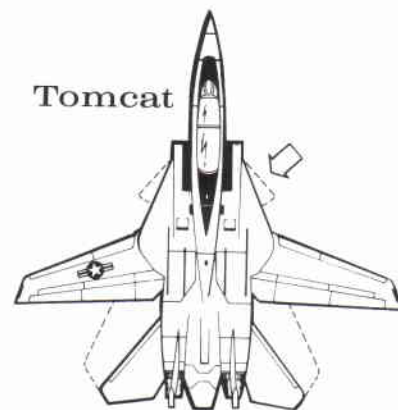
F-18

F-18 blir den nya COBRAN och är avsedd för US NAVY. Den kommer att bli ca 2700 kg tyngre än F-17 då den skall ha viss specialutrustning såsom uppfällbara vingar, krok för landning på hangarfartyg och arrangemang för tankning under flyg-

ning. Motorerna blir F 404-GE-400, men har samma dragkraft som F-17 (73,6 kN-motor). Totalvikt 13 ton Planet får fullständig elektronisk utrustning, men det är inte bestämt om "In Flight Monitoring System" skall inmonteras. Priset beräknas till 6 milj \$ enligt 1975 års kurs. Vi får väl se 1978, då Cobran beräknas få sitt luftdop.

Tornado

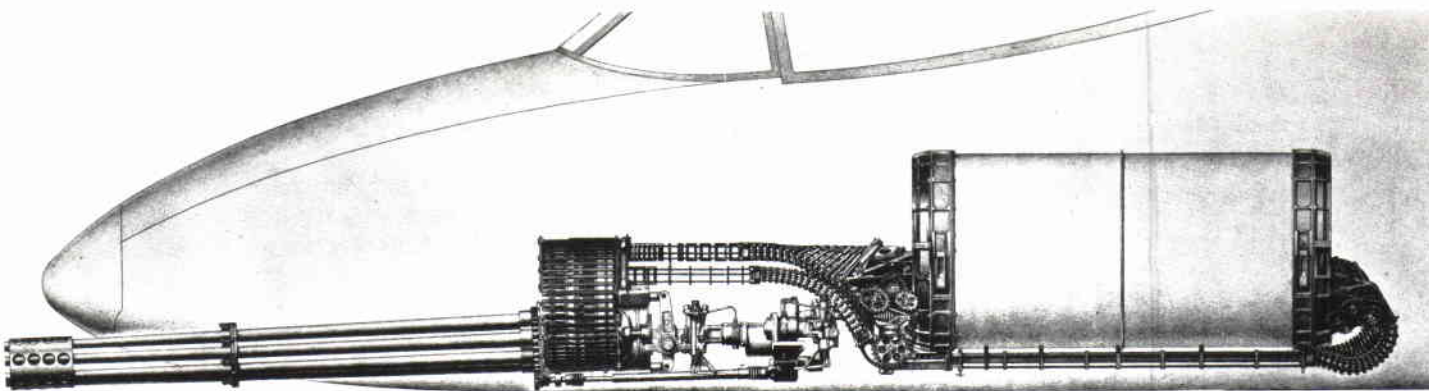
Panavias Tornado visades nu åter, men trots uppvisningsstandard syntes den ha svårigheter. Upprepade motorstörningar hördes och vid första uppvisningen gick inte noshjulet in och vingarna fälldes inte någon gång bakåt. Senare gjordes bättre uppvisningar, men felfritt gick det inte. Flygplanet är inte avsett för närstridsjakt utan är ett kraftigt attackplan med tung beväpning såsom robotar och bomber och har en avsevärd aktionsradie. Tornado ska föra den nya jaktroboten Sky-Flash som betraktas som den bästa nu existerande.



F-14 TOMCAT har utfällbar nosvinge — som inte behövs . . .

Förlängd Hercules

För att öka kapaciteten på Hercules (FV TP 84) har Lockheed förlängt lastrummet 6 meter framför vingarna och 4,6 meter bakom. Vingarna har förstärkts liksom landstället så att lastkapaciteten ökas till 27 ton med enlastvolym på 229 m³. Räckvidden vid full last kan bli 2 300 km. Med 22 ton ända till 3 540 km.



FARNBOROUGH INTERNATIONAL 76 ... forts.

Grumman's Tomcat var ingen ny erfarenhet, men den är Tornados amerikanska motsvarighet. Den verkar dock mera genomtänkt och väl utprovad. "Maskeringen" för vingtillbakafällningen på Tornado verkade nästan provisorisk med någon slags matta, medan Tomcat hade väl utformade "kulisser". Den senare är för utrustad med vingklaffar för att klara av alla lägen — framför allt vid lågfart. I vingframkanten fanns inskjutna två så kallade *glove wings*, som är avsedda att förhindra överstegring på hög höjd. På förfrågan påpekade författaren att de aldrig använts. Hela flygplanet inklusive motor är uppbyggt efter modulsystem. Underhållet är därför enkelt och består i stor utsträckning av snabbt byte av enheter.

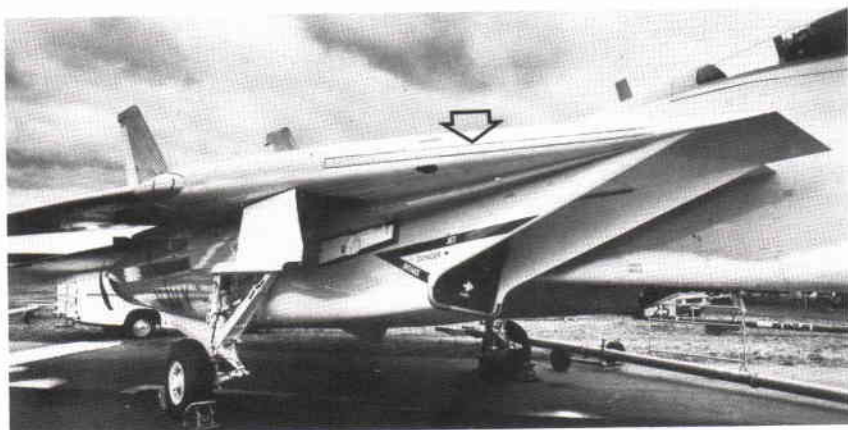
Flygande kanonlavett

De vapentechniker som anser att ett flygplan endast är en lavett för att föra fram vapen mot målet kunde känna sig tillfredställda med Fairchild's A-10, som tydligen helt konstruerats för den 7-pipiga 30 mm akan som upptar hela nospartiet. Kanonen är en GAU-8/A från General Electric. Den är 6,06 m lång, magasinindiametern är 0,88 m. Då den upptar hela flygplanets nos har noshjulstället kraftigt förskjutits åt styrbord. Kanonens totalvikt är 1 828 kg, vari inkluderas totalt 1 350 skott. Genom roterande pipväxling, som ger god kylning kan skotthastigheten varieras mellan 2 100 och 4 200 skott/min (i det senare fallet 70 skott/sek!). För att driva kanonen fordras en hydraul-

Fairchild A 10 har en akan GE GAU-8/A. Eldkraften hos denna "flygande stridsvagn" är imponerande — men kortvarig. Se även nederst på sidan.



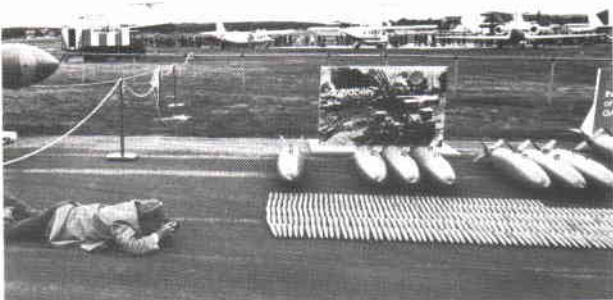
Artikelförfattaren Ragnar Fredrik Bengtson under den hotande, roterande, sju pipiga kanonen. Den väger 1,8 ton inklusive am.



Nosvingen på F 14 TOMCAT syns infälld i vingframkanten.

motor på 77 hk. Tillförlitligheten är 10 000 MTBF.

Själva flygplanet har en operativ maxvikt på 21 ton och kan därvid också förses med bomber. Det har 2 General Electric motorer TF34-GE-100 och har 634 km/h marschfart.

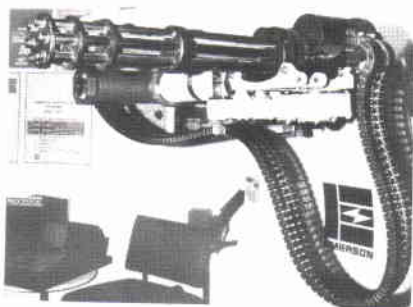


TIFF kanonfotograf i ställning för skott...

... mot offret, kanonbäraren A 10 med am.



En mera normal flygplan- eller Helikopter-ksp är US Minigun GAU-2BA, även kallad MINI-TAT (TAT=Tactical Armament Turret). Ksp är 6-pipig med kal 7,62 mm och kan ha eldhastigheterna 750/1500 skott/min. Vikten är totalt 110 kg med 1 000 rundor skott, men kan vid behov ökas till 3 000, varvid reservammunitionen ledes genom band från hytten. Själva vapnet fjärrmanövreras från förarplatsen eller av andreföraren. Skjutriktningen kan snabbt varieras $\pm 180^\circ$ i vågplanet, eleveras $+10^\circ$ och dumpas -70° . Systemet installeras t ex i en hkp på en dag och kan sedan ev tas bort på 10 min. Omladdning sker på 6 min. För manövrering erfordras 28 V, 20 A likström och för avfyring 40 A. Vapnet användes i mer än 15 olika hkp-typer i över 8 länder.



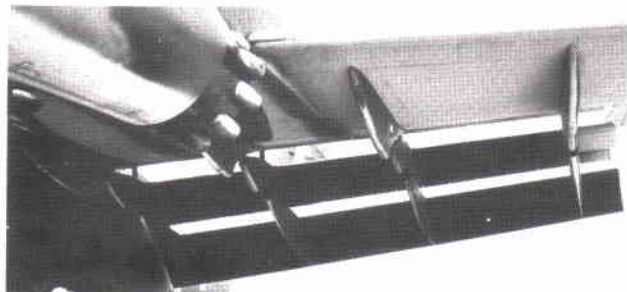
Den rörliga helikopter-kulsprutan MINI-TAT väger bara 110 kg med am.

STOL-flygplan

STOL betyder som bekant Short Take-Off and Landing. Finns ett Q framför ordet är flygplanet också mycket bullerfritt. För ett år sedan ansåg de som ville ha bort Bromma flygfält att ett tyst flygplan var omöjligt att bygga före 1990-talet. I dag är det redan ett faktum i DHC-7, Dash 7, som tyvärr inte kunde visas på Farnborough, då man höll på med serietillverkning och tekniska prov. Två flygplan har redan flugit över 500 timmar, ett 40-tal är redan sålda till 6 länder, varibland Norge. Tystgåendet är synnerligen märkligt och från tidningsutdrag visades, att vid bullermätning prov vid Los Angeles, Ontario (ej Calif) gjorde inte bullermätaren utslag vid landning. Felet var att dB-mätaren inte visade buller under 65 dB, d v s normal samtalston. Bullret har visat sig 20 dB lägre än för trafikplan såsom DC 10, 747 och L 1011, (d v s ca $\frac{1}{4}$ av bullret från dessa fpl). Orsaken till den låga bullernivån be-



Enligt aerodynamikens lagar och som lätt kan demonstreras med hjälp av en vind-tunnel, är humlan ur stånd att flyga. Orsaken är att dess storlek, vikt och kroppsformer i relation till den totala vingytan gör flygning omöjlig. Men humlan, som inte känner till dessa vetenskapliga fakta och dessutom äger en ansenlig portion beslutsamhet, flyger ändå — och samlar dessutom en del honung. Denna "humla" YC 15, har också imponerande flyg- och lastegenskaper, de förra tack vare det originella vingklaffpaketet.



ror främst på motorerna och propellrarna.

Flygplanet är försett med 4 Pratt & Whitney PT6A-50 (samma som ev är tänkt i SAAB Transporter) turboprop (gasturbin) med en utväxling så att propellerhastigheten blir max 1 210 r/min. Avgaserna släpps ut över vingarna — som därmed skärmar bort en del buller från marken. Luftintaget är separerat för filtrering om det körs över grusmark och hindrar effektivt att fasta föremål och grovt damm kommer in i motorn. Motortypen är redan provad i över 15 miljoner drifttimmar.

De fyra propellrarna är Hamilton Standard 24 PF 11'3" ϕ (3,6 m) tillverkade av glasfiberarmerad plast och fyllnadsmaterial. Framkanterna är metallskodda för att skydda mot slag från regn, sten etc. Spetsarna går vid fullt motorvarv (1 210 r/min) endast 0.55 M och då materialet är lätt och dämpande gör de ytterst lite buller. Flygplanet får sina STOL-egenskaper av stora klaffar. Underhållet räknas i civilt bruk till 2.18 mantim/flygtid + 1.62 mantim/flygning (klargöring). För militärt bruk avses flygplanet för spaning och bevakning.

YC-15

YC-15 går ännu ett steg längre. Det är ett avancerat STOL-lastflygplan för militärt bruk. Flygplanet har 4 Pratt & Whitney JT8D motorer. Dess lastkapacitet är det dubbla mot Her-

cules. Landningssträckan ligger mellan 460 och 600 m, beroende på lastens storlek. Flygplanet liknar mest en humla, som inte borde kunna flyga, vilket den trots allt gör. Så gör också YC-15. För STOL-egenskaperna svarar inte blott dubbla klaffar i bakkant utan också att jetmotorernas utblåsning genom dessa klaffar ger en extra nedåtriktad kraft. Därtill kommer givetvis reversering av motorerna att minska landningssträckan. Sambandstjänsten får alltmer flygplan, som klarar sig på små flygfält och landningssträckor av landvägstyp och som över huvud taget är mycket fältmässiga.

DHC-5 Buffalo

Nära besläktat med ovannämnda flygplan är DHC-5 Buffalo — arbetshästen för de korta flygfälten. Vid uppvisningarna startade planet inom 45 meter och hade vid landning en rullsträcka på 25 meter. Detta rekord slog ingen, men man måste observera att flygplanet var tomt, hade minsta erforderliga bränslemängd med sig (och som speakern sa' föraren flyger i shorts). I realiteten kan det ta 8 ton last. Flygplanet har två General Electric-motorer CT64-820-4. Bortsett från stora vingklaffar framkallas svepande turbulens genom att all nitning bakom den släta nospartierna är utförd med kullriga nithuvuden.



FARNBOROUGH
INTERNATIONAL 76 ... forts.

FLYGANDE CONTAINER: Ett synnerligen originellt transportflygplan premiärvisades på Farnborough i år. Lockspeiser Aircrafts LDA-1. Uppbyggt efter ett modulsystem är planet enkelt och ger många lastmöjligheter.

Det har under åren förekommit och förekommer många variationer på flygande containers, men rekordet torde vara LDA-1 — namnet (L(Å)-DA) ger nästan en antydning härom. På en container har direkt hängts en förarhytt fram och en AVCO Lycoming 0-320 motor bak. Därpå har hängts 3 lika vingar och 6 lika roder. En av dessa vingar har centralt hängts under förarhytten och de två övriga stöttade över motorfundamentet. Rodren på bakvingarna är kombinerade höjd- och skevroder. De främre är endast för höjdstyrning. De bakre ger en dämpad skevning, d v s varannan går upp och varannan ned. Rörelserna blir därför mera dämpade och

vingtwistning förhindras. På de bakre vingarnas ytterspetsar sitter fenor och sidroder.

Exemplaret på Farnborough var endast i storleken 70%, men flög utomordentligt bra. Ur uppvisningssynpunkt var det tomt. I full skala skall flygplanet ta drygt 800 kg nyttig last på sträckor över 550 km med en fart av 230 km/h. Startvikten är 1 800 kg. Flygplanet behöver en startsträcka på 200 m och landar på 110 m. Således ett typiskt STOL-flygplan. Det har i första hand hjulställ, men kan också förses med flottörer. Synbarligen är detta en av de enklaste lösningarna på godstransport till billigt pris.

RFB

900 l skumvätska. Denna användes förutom vid RAF vid engelska flyghamnar.

Carmichael Commando är en liknande räddningsbil på 4 ton totalvikt — vattnet uppgår också här till 900 l — men bilen kan endast köra med 120 km/h. Pumpen har en kapacitet av 2 275 l/min med ett tryck av 7 kp/cm². (Tanken töms således på 24 sek, men strålen blir inte så lång). Därtill finns en 90 l skumvätsketank och med yttre anslutning kan den ge 9 m³ skum. På taket finns en vattenkanon, som dirigeras från en lucka över förarplatsen. Besättningen här är endast 3 man.

Bland de större räddningsfordonen märktes en Bedford på 11 m³, som kan prestera en strållängd av 42 m. Pumpen har en kapacitet av 2 275 l/min. Framför förarhytten fanns 4 1½-tums röröppningar för vattenbesprutning, men de är endast till för att släcka markbrand framför fordonet. Fordonet skall därigenom kunna komma in på eldhärden utan att skada ringar eller andra brännbara delar.

Nackar Röde Hanen som kyckling

Grundprincipen för all eldbekämpning och räddning är att någon eller några snabbt kommer till platsen och gör något. Lämpligt är då också att de har med sig några hjälpmedel. Ett ingripande i tidigt skede kan begränsa en katastrof även om "det grova artilleriet" har bättre resurser, men kommer på plats långt senare. Denna tanke, som är långt ifrån ny, syntes förverkligad bland den räddningsutrustning som visades på Farnborough. **Gloster SARO**, Rapid Intervention Fire Appliance kan med full last, 4 100 kg — vari inräknas 900 l vatten — köra med 145 km/h till olycksplatsen. Pumpen har en kapacitet på 900 l/min med ett tryck av 10 kp/cm². (Tanken töms således på 60 sek). Fordonet medför totalt 4 man och utrustning för första hjälp. Vatten-

tanken ligger lågt för balansens skull. Denna räddningsvagn är specialkonstruerad för RAF.

Som komplement har man en "Major Fire Appliance" med 8 m³ vatten och

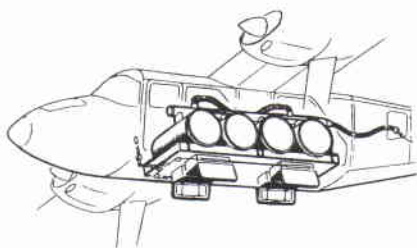
GLOSTER SARO, snabb räddningsvagn.





FARNBOROUGH INTERNATIONAL 76 ... forts.

ATT KASTA VATTEN



Den senaste varianten på Fairey Briten Normans ISLANDER är The FIREFIGHTER — eldsläckaren. Från 60 m höjd och 65 knop (120 km/h) kan eldhärdar "bombas" med vatten med stor precision. Hela lasten på 800 liter kan tömmas **inom 2 sekunder** och täcka en area av 15x100 m (matematiskt sett 67 m). Flygplanets STOL-egenskaper gör att planet snabbt kan återvända till sin replipunkt och laddas om, vilket — beroende på markutrustningen — bör kunna ske på så kort tid som 2 minuter.

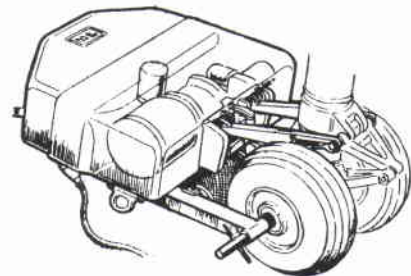
TIFF 3/76



I BACKSPEGELN skall motoristerna se när brandbilar närmar sig, därav spegeltexten.

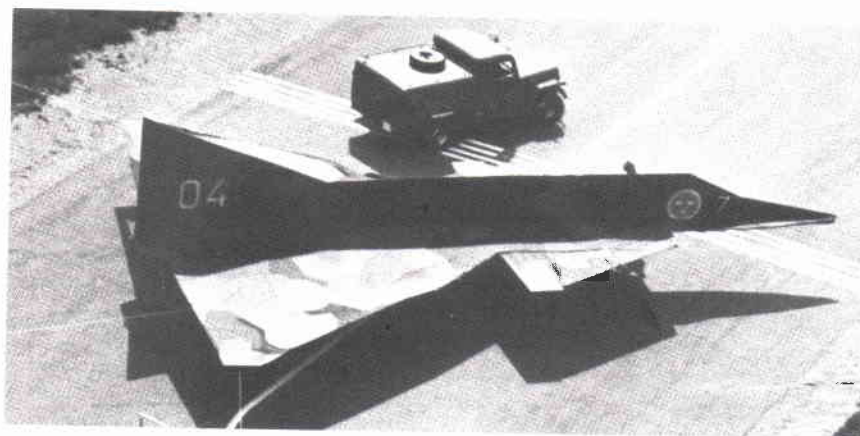
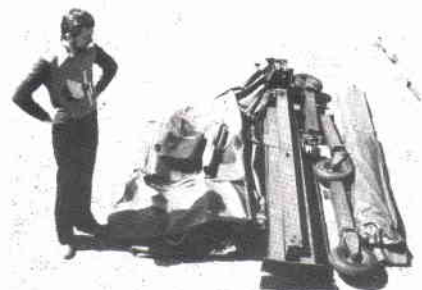


DRAGHUND: ML AVIATION visade en liten motordriven dragvagn för hkp och fpl.



SAAB 105 uppvisningsflög med framgång i ny blågul "kamouflagemålning", men den kan väl bara användas över svenskt territorium? Förväxla inte SAAB 105 med SK 60!

BYGGSATS VIGGEN: Barracadaverken visade sin monteringsbara attrapp av Vigen, tillverkad av vävburen plast och ramverk av stål. Den ger vilseledande radareko. Om man värmer upp under attrappen indikeras det falska målet vid IR-spaning.



→ Tvätt... forts.

— Även om alla problem ännu inte är lösta är vi nu redo att presentera ett förslag som vi tror är acceptabelt både med hänsyn till yrkeshygieniska och tekniska krav. Utredningen fortsätter emellertid med bl a normering av rengöringsmedel. (Det under en övergångstid beordrade rengöringsmedlet uppfyller de minimikrav som måste ställas), och med undersökning om ytterligare åtgärder ev behöver vidtas ur lokal och miljövårdssynpunkt.

Förbättra arbetsmiljön

— Motiven för tvättning är bl a att förbättra arbetsmiljön och att förhindra skador på materielen. Vanligast förekommande föroreningar är flygmotorolja, hydraulolja, reabensin, grus, jord, urea, insekter, oxidation, avlagringar efter krutgaser, sot- och gummistoff i lös och fastbränd form på stål och lättmetall. För fpl 37 finns speciella rengöringsproblem efter reversering på smutsiga eller snö- och isbelagda banor.

Utrustning

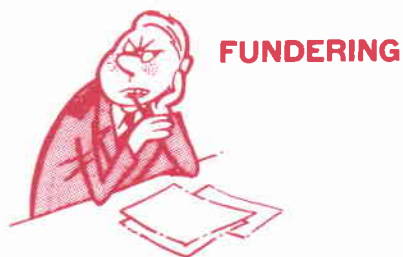
— Flygstaben och vapenbyrån har sedan länge haft ett projekt att anskaffa utrustning för bl a sanering, uppvärmning av vatten för tvätt- och duschanordning i fält, för produktion av ånga för ammunitionsröjning, upptining av vägtrummor samt för upptining av sand och jord.

— Lösningen på detta skulle vara ett ång- och hetvattenaggregat som även i fred kan användas för rengöring av flygplan, fordon, arbetsmaskiner etc samt för anvisning av flygplan.

Fördröjt

— Eftersom framtagningen av angivet aggregat fördröjts och att det varit angeläget att anpassa tvättmetoder till dagens krav har vi nu i samråd med firma AGB modifierat ett mindre aggregat, som FMV beslutat anskaffa till ett antal att användas för fpl-tvätt tills vidare. Vi tror nu att detta arrangemang skall visa sig vara en bättre tvättmetod. Detta aggregat fordrar emellertid nätspänning och måste dessutom anslutas till vattenledning medan det större aggregatet kommer att ha inbyggda vattentankar (ca 1000 l) och förutom eldrift via nätet även ett kraftaggregat.

— Tvättmetod och den utrustning som nu är aktuell — demonstrerad för förbandens personal vid F13M — är anpassad för kompani och avd 6. Största kruset är att det ännu inte



Årade Red.

Ber vänligen få påpeka ett tryckfel på TIFF omslag. Där står att det är folket på marken som håller planen i luften.

Det ska naturligtvis vara markan...

Mätt och glad

Reds svar: Vet inte, upphovsmannen är troligen fortfarande kvar på markan och därför oanträffbar. Som regel förekommer dock inga tryckfel i TIFF.



Hjälm av mjukplast

Nej, detta är ingen stål hjälm och inte heller vanlig plast, detta är ett huvudskydd av nylonarmerad mjukplast. Skyddet kan användas som huvudskydd som det är eller utgöra ett mellanlägg för stål- eller vanlig plathjälm. Trots avsaknaden av ytterskal av hårdmaterial ger den ett gott skydd mot stötar och nedfallande materiel. Skyddet är behagligt att bära då det framför allt är lätt. Den saluförs från TRANAERO, som representerar 23 olika amerikanska företag och räknar både FMV och FFV som sina stadiga kunder. Transaeros grundare Kjell Ljungwald satt på Flygförvaltningens motorbyrå på 40-talet. Han grundade sitt företag i Mineola, NY och har fått US Presidents "E" Certificate for Export Service. (Som amerikaniserad heter Kjell numera Shell Youngwall).

RFB

finns speciella tvättplatser för fpl och att tvättning utomhus är svårt vid temperaturer omkring 0° och lägre. — Tvättning av flygplan är bl a ett alternativ till ökade underhållsinsatser, men utförs tvättning med fel medel och metoder kan resultatet bli det motsatta, d v s sämre driftstillförlighet och/eller ökade underhållsinsatser, slutar vår sagesman.

En bok

om flygandets teknologi



Gunnar Samuelson, har med sin bok om Flygandets teknologi bidragit till att klarlägga en hel del.

Vi realister räknar alltid Leonardo da Vinci, Samuel Langley, Octave Chanute m fl till de första teoretikerna i aerodynamik och bröderna Wright som de första motorflygarna. Men de första flygarna vet vi ju var flygande drakar i ordets grundmening. Det var Pterodactylor — flygödlor — som levde för c:a 180 millioner år sedan. De hade nog inga begrepp om tyngdpunkter och anfallsvinklar, men deras livsföring tvingade dem att ta "fågelvägen". De tränade och utvecklades — kanske med många haverier och kroppsskador som följd — till flygare. Pterodactylerna var praktiska autodikakter, d v s självlärd.

När Gunnar Samuelsson — såväl teoretisk som praktisk flygplankonstruktör — börjar sin trilogi om Flygandets teknologi går han också till grunden med spørsmålet varför och hur Jura-tidens flygödlor gav sig ut i luften. Man undrar vad urdraken skulle tänka — om han kunde det — när han finge se sina aerodynamiska data i tryck. Det vore kanske något för våra flitiga modellbyggare att utgå ifrån.

Logiskt följer boken sedan olika fåglars flykt och hur de kan inta olika attityder i luften. Författaren refererar även till general Axel Ljungdahls beskrivningar om fåglarnas teknik i Svenska djur. Vet ni f ö att en gräsand hör till de snabbare flygarna och kommer upp till den imponerande hastigheten av 93 km/h. — tersad tid i vindstilla.

Den som tänkte om fåglar och först behandlade flygtekniken seriöst var ju italienaren Leonardo da Vinci i början på 1500-talet. Han inte bara gjorde studier utan även konstruktioner. Dessa voro principiellt riktiga och han skulle säkert fått en farkost upp i luften om han bara haft något mera av vår tids tekniska resurser.

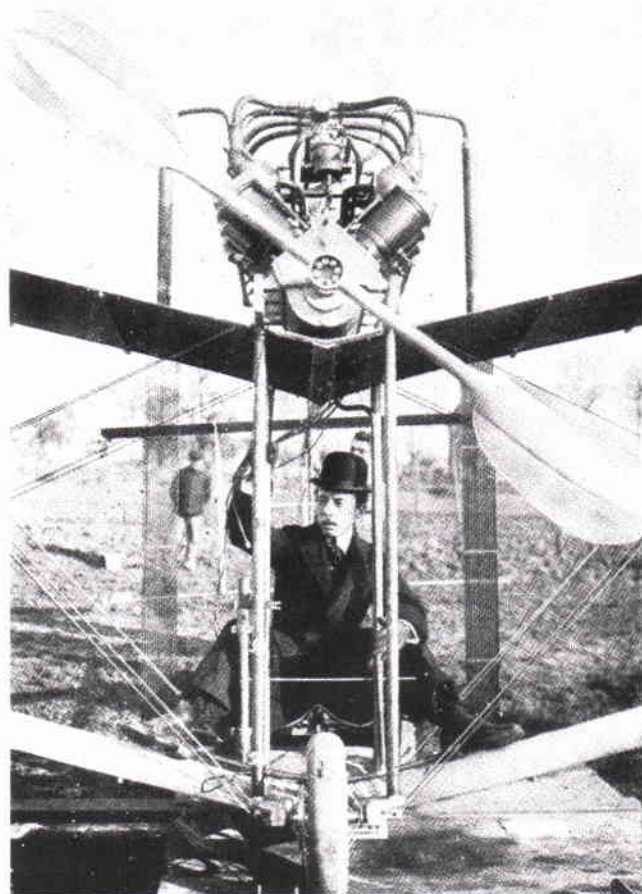
Från Leonardo kliver författaren fram 200 år till de första männen som verkligen kom upp i luften, bröderna Montgolfier, med sin varmluftsballong. Det är nu visserligen knappt 200 år sedan, men just nu har ju faktiskt varmluftsballongen som sport gått en renässans till mötes. I Samuelssons bok fullföljer han ballongepoken, hur de utvecklades och hur de gjordes styrbara. Visste ni fö att försök till den första flygningen över Atlanten gjordes i början av 1850-talet. I samband med ballongflygning "uppfanns" den första variometern: man släppte ut små papperslappar från ballongkorgen; då de nedåt var man i stigning, steg lapparna uppåt var ballongen på väg ned!

År 1900 kom de stora ballongerna med Ferdinand Graf von Zeppelins LZ 1 som första farkost. Här sattes ballongerna — de var oftast flera — i en "bur" bestående av spant och kropps balkar av metall, så att konstruktionen blev styv. Den första drevs med två tunga motorer på 14,7 hk — mycket mindre än dem i dagens småbilar.

Luftskeppen utvecklades vidare i många, olika länder. Samtidigt gjordes många seriösa försök att flyga utan gasfyllda "flytdynor". De första är Sir George Cayley, Henson och Stringfellow i mitten på 1800-talet. De gjorde skisser, ritningar och modeller. Henson fick t o m patent på sin **flygmaskin**, men ingen lyckades få någon att flyga i ordets rätta mening. Allt föll på avsaknaden av tillräckligt stark drivmotor, och kanske för små kunskaper om aerodynamik. Nästan okänt är att vid Hannover finns en minnessten över Jatho — den första motorflygaren i världen, 18 aug 1903. Sanningen är litet dunkel, men han finns med bland en skara tyska pionjärer.

Otto Lillienthal

Den första segelflygaren var Otto Lillienthal, som likt urdraken stegvis tog språng ut i "rymden" från en liten kulle. Det blev faktiskt glidflygningar ända upp till 25 m och höjder på 5—6 m. Hans konstruktioner var mycket eleganta och nog mera fågelliknande än aerodynamiska. Det slutli-



Santos-Dumont i sin dyra leksak nr 19 Demoiselle.

ga haveriet skedde 1896-08-01 från en flyghöjd på 15 m — men det var tillräckligt.

Mera framgångsrika försök gjordes av amerikanen Langely som 1896 flög en modell driven av en ångmaskin — ekipaget vägde 11 kg. I oktober 1903 gjorde han flygförsök i full skala med sin medhjälpare Marley som förare och flygplanet dök direkt ned i Potomacfloden utan att ha svävat en enda meter. 1913 gjordes nya försök med Langelys flygplan — sedan man gjort vissa modifieringar — och då flög den, men då var det så dags!

Redan den 7 december 1903 hade bröderna Orville och Wilbur Wright gjort sin första motorflygning och därmed fastställt startpunkten för all flygning med motor. Tilläggas bör att de var långt ifrån några äventyrare utan hade fullt vetenskapliga undersökningar och prov som grund. De hade t o m provat ut vingprofiler m m i vindtunnel. Som teknisk rådgivare hade de dessutom den franske flygteknikern Octave Chanute.

I boken följer sedan skildringar av flygteknikens utveckling i andra länder och denna del av trilogin slutar 1914 och det första världskriget. Bokverket är tekniskt men samtidigt populärt och roande skrivet med inlagda miljöskildringar och små histo-

rier som kryddar innehållet. Verket fånglar såväl den som är fackbunden som den som är allmänt flygintresserad. Ovannämnda glimtar illustrerar bara att denna berättelse och omfattar allt seriöst känt och ännu mera okänt. Verket är dessutom rikligt illustrerat med autentiska bilder, ritningar, teckningar som ger lättfattliga förklaringar till texten. Många fotografier är fö helt unika.

Det som sedan gör boken till en antologi är de omfattande bilagorna. Det är särtryck ur tekniska tidskrifter, faksimil av gamla verk, patentbrev och ritningar. Enbart förteckningen över källskrifter upptar 8 sidor! Utan överdrift påstår jag att bokverket, som skall komma ut i 3 delar, varav det recenserade är den första, kommer att läsas med största intresse av alla som i någon form arbetar med flygning eller är intresserade av flygteknologins utveckling. Föreliggande del av verket har redan väckt så stort intresse att långt framskridna planer finns för att utge en upplaga på engelska. Detta kanske försenar de kommande två delarna, men även dessa som i sin sista del skall omfatta SAAB:s och dess föregångares (ASJA) historia är under utarbetande. Vi emotser nästa del med stort intresse.

RFB

Pi

diskuterade

HETT

om organisationen

Det är några år sedan förbundens planeringsingenjörer kunde samlas för att diskutera gemensamma spörsmål, men i år var det i alla fall "klippt" igen. Dagarna 14—16/9 trängdes tidvis inte mindre än 66 deltagare i den inte alltför stora föreläsningssalen hos FOA 59, d v s "Flygmedicin" i anknnytning till F:T i Malmslätt. Här diskuterades många olika aktuella ämnen med en debattglädje, som tydligen många års återhållsamhet underblåst. Att den nya flottiljorganisationen härvidlag blev hetaste ämnet är tämligen självklart.

Eftersom konferensplatsen och -lokalen inte tillhör de allra vanligaste samlingspunkterna hade organisatören bakom det hela, Sven-Arne Karlsson, FFV-U/CVM försiktigtvis låtit "pila" tillfartsvägarna. Det var sålunda ingen som behövde sväva i tvivelsmål om den rätta vägen. Annars var det FMV-F:UD som svarade för sammankomsten och från arrangören hade även dess chef Sven-Åke Plate-mar infunnit sig tillsammans med några medarbetare. Statistiksiffran 66 fylldes i övrigt upp av deltagare från F:T, F:QU, d v s FC och FMV kontrollinstanser vid huvudverkstäderna samt F:UR och F:KD. Vidare av deltagande från FFV-U, AR-bolaget och Teleplan. Lars Pålsson, F:UDF, Sture de Wall, F:UDP och Olof Dafgård, F 18 höll i trådarna och fick bli deltagarna på debattthumör. Till saken hör att man även offrade ett par timmar för besök vid Flygmuseet, ett gästspel vid SAAB-SCANIA och för en middag med FFV-U/CVM som värd, varvid Kurt Ingvar Persson presiderade och Ove Huzell, F13M charmade deltagarna genom att i ord och bild kåsera om fjällvärlden på ett målande sätt.

Många "heta" ämnen

Det var, som sagt, många ämnen som aktualiserades under konferensen. Att det ibland hettade till riktigt ordentligt i debatten får väl tas som bekräftelse på engagemanget.



När Birger Falck F:UDA orienterade Pi-konferensen om den nya flottiljorganisationen var uppmärksamheten och debattlustan stor. På bilden ses i främre raden fr v Lars Pålsson, Gunnar Grillsjö (delvis skymd), Sture de Wall, Lars Brus F 12 och Åke Lavén F 16.

Naturligtvis kom den nya flottiljorganisationen att engagera deltagarna. Det var Birger Falck, FMV-F:UDA som svarade för den presentationen. Ämnet var vidlyftigt och man delade upp sig i tre arbetsgrupper med Pi F 4, F 13 och F 17 som sammanhållande. Samarbeta och rutininformning mellan planeringsdetaljerna och en rad funktioner bearbetas nu av dessa grupper, vilkas resultat skall redovisas vid en senare sammankomst.

Datorsystem och TOMÄ

var återkommande diskussionspunkter under hela konferensen. Flottiljerna måste idag lämna rapporter till flera olika datorsystem utan att man har någon påtaglig nytta av systemen.

Man tvingas också att bibehålla motsvarande manuella uppföljningssystem.

Planeringsingenjörerna framhöll också att de har för många TOMÄ att hålla reda på och att beordrade tider för införande är svåra att hålla.

"Lägerrapport flygplan" blev naturligtvis ett omdebatterat ämne och här var Lars Pålsson föredragande. Beredskapsrapporteringen hade Sune Malmberg, FMV-F:UTD som inledare och Didas Ny Flyg presenterades genom Staffan Karlén, AR-bolaget. Detta system beräknar man kunna köra för fullt budgetåret 1978/79. Vid det laget kommer ca 3 000 rap-

Sid 23 →

Kvinnorna på Pi-mötet



Sven-Arne Karlsson FFV-U såg ut att trivas bland konferensens damer. Fr v: Ulla Karlsson FFV-U, Gun Pergeman, Maj-Lis Jansson båda FMV-F:UD och Gull-Britt Kindström FFV-U. Alla damerna sysslar på ett eller annat sätt med de frågor som avhandlades på Pi-mötet.

Dom var inte där

Vid Farnborough saknades representanter från många länder — kanske uteslutna av politiska skäl. Främst var det Israel, som redan tidigare har varit med och visat att man både producerar flygmateriel och har en imponerande underhållstjänst. Israels nya jaktflygplan Kfir C 2 påstås ur vissa vinklar likna Viggen. Flygplanet har faktiskt också frontvingar ("canards"), men de är mycket små. Många besökare uttryckte sin förvåning över att det inte visades. Israel har också ett lätt tpfpl ARAVA, varav tillverkas 2 à 3 per månad.

Indien som fått sin flygindustri uppbyggd av tyskar med den kände Kurt Tank från Focke Wulf i spetsen var heller inte representerat. Man lär ha haft ett jaktfpl byggt kring motorn Rolls Royce Orpheus. Serien var på 110 st. Nu lär Indien ha en industri med blandad produktion från England, Tyskland, Frankrike och Sovjet och sysselsätter nära 38 000 man.

Brasilien, Columbia, Argentina och Mexiko har alla flygindustrier som producerar egna konstruktioner. Engelska pressen framhåller att det är en läxa för flygplantillverkare, att förr eller senare måste alla länder etablera flygindustrier med egna exportprogram.

När du har läst TIFF
låt andra läsa den.
Tack!



MERA KLÄCKT

GLIDSKYDD för raketer

Amtroppchefen Nils-Gösta Eriksson observerade att 13,5 cm raketerna hade benägenhet att glida på underläggen till transportvagnen. Idén som han födde var helt enkelt att spika fast gummimattremсор både på över- och undersidan av underläggen — framförallt där raketerna ligger an. För enkelhetens skull får mattremсорna överlappa rikligt. Resultatet har blivit en stor förbättring. Nu ligger raketerna still.

Ove blev beskrivare

Under rubriken KLÄCKT i TIFF 1/76 beskrevs den nya materieltvätten vid 1. stnkomp F 13 M. När det ena kompaniet efter det andra i FV fick sådana ZYGMA-tvättar erinrade man sig artikeln i TIFF och kontaktade F 13 M för att få hjälp med installation och skötsel tips. Där har nu Ove Huzell kläckt en utförlig beskrivning "Så här gjorde vi", som överlämnades i ett exemplar till varje flottilj vid endagskursen i flygplantvättning på Malmen. Se separat artikel om detta. TIFF tycker att det är kul när våra notiser förmedlar konkreta nyttigheter till våra förband resp läsare.

Red.

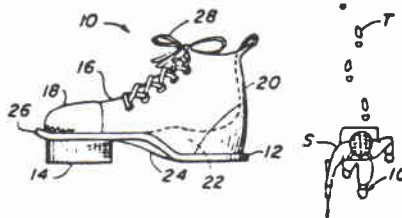
Bra för RM 8

För att manövrera utloppsmunstycken vid motortillsyn på motor RM 8 A fordras ett tryckaggregat vid motorverkstaden. Aggregat finns redan framtaget till fpl 32 (handpump) och fordrar komplettering med tank, manöverventil, filter och ledningar till motorns hydrauliska system. Förslagställare är 1 Fverkm Nils Löf och förslaget skall utnyttjas vid samtliga 37-förband.

TIFF i internationellt register

I detta nummer av TIFF finner ni ett sk ISSN-nummer på omslagets andra sida. Det är ett internationellt standardserienummer ingående i ett system som ska underlätta identifieringen av periodiska publikationer. Centrum för verksamheten finns i Paris och i Sverige är det Bibliografiska institutet vid Kungliga biblioteket som administrerar systemet.

Läsövning



Despite the gloom of recession and diminished R&D, American technology can still produce a breakthrough. Witness the work of Cecil Slemp of Jarrettsville, Md., and his "footwear with heel and toe positions reversed."

→ Pi-mötet ... forts.

portörer varje år att lämna omkring 200 000 indata, vilket sker via 31 direktanslutna terminaler.

Individuppföljning

Om individuppföljning av apparater talade Erik Gabriellsson, FFV-U. Syftet med detta är att bättre kunna utnyttja apparaterna och att man ska få fram underlag för rätta åtgärder vid rätt tidpunkt.

FFV-U bidrog också i programmet med fem föredragande som redogjorde för planeringssystem flygplan- respektive motorunderhåll, styrning av apparatunderhåll och prissättningsfrågor.

Gunnar Hansson, Teleplan var föredragande i ämnet TOMÄ-planering, en rutin som varit debatterad mycket de senaste åren. Förslaget till ny rutin, utarbetat av F:UD åren 1974/75 har nu remissbehandlats. I stort är det endast de TOMÄ-producerande instanserna (företrädesvis sakbyråer) som har kritiska invändningar mot förslaget. Man ämnar nu tillsätta en arbetsgrupp med representanter från FMV-F, FMV-K, förbanden och huvudverkstad med uppgift att utarbeta en TOMÄ-rutin som passar alla berörda.

Bort med igelkottarna!

Den förekommande ombaseringen av flygplan mellan förbanden diskuterades. Bl a påpekades från flera håll hur denna planering försvåras av alla olika märkningar med landskaps- eller kommunvapen, flottilj- och kompanidekaler o d.

Bo Idberger F 21 gjorde en temperamentsfull slutsats: — Ta bort alla renar, rävar och igelkottar! Slutligen kan berättas att Lennart Källqvist/Bengt Björk orienterade om "hänt och timat" i den nya ämbetsbyggnaden Karolinen i Karlstad, d v s verkstadsavdelningens nya domäner.

According to his patent 3,823,494, "The present invention provides a new type of shoe and sandal designed to leave a foot print that will indicate to the enemy that the soldier is moving in a direction reverse to his true movement. Such footwear can be particularly useful in combat conditions on patrol or any secret mission that requires confusing the enemy."

If the military doesn't like the idea, maybe the backward brogans will sell to harried husbands who want to slip away from yard chores for one reason or another.

Svensk Intendent-tidskrift
Nr 4—5/1976

KULLAGERFRITT

Det är ingen nyhet att svetsa ihop plåtar genom sprängning. Man kan t o m göra konstverk på detta sätt. Det har utförts bl a vid Nitro-Nobel. För att fästa nipplar på rör, sätta på bussningar och liknande operationer har det funnits flera metoder; pressning, krympning, tenn- eller hårdlödning, svetsning. Varje metod har sina fördelar men också sina begränsningar. Kravet på täthet är däremot genomgående.



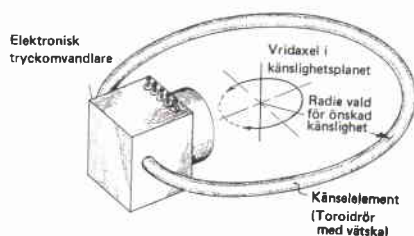
Vinkelaccelerationsmätare komplett.

Vinkelaccelerationsgivare för bl a styrautomater, stabilisering av kameror och vapen etc förbinder man alltid med gyron och dess problem. Systron-Donner har sedan 5 år tillbaka utprovat konstruktioner, som är helt vätskestyrda.

Konstruktionsprincipen är kort sagt ett cirkelböjt rör (toroid) fyllt med en vätska. Vrider man röret blir det en — om än mycket liten — accelerationsdifferens mellan detta och vätskan. I röret finns också 2 paddlar som avkännare. Dessa överför den lilla tryckändringen till en elektrisk signal, som via en servoförstärkare återmatas till en återföring på paddlarna, detta för att ånyo åstadkomma ett jämviktsläge hos vätskan. Den återmatade elektriska signalen är då proportionell mot den vinkelacceleration (t), som åstadkom tryckförändringen, och kan efter integration i en analog integrationskrets användas som mått på vinkelhastigheten ω (t). Det finns således få mekaniskt rörliga delar.

Givaren fordrar en effekt mindre än 1 W och har mycket enkel elektronik, endast tre kretskort, vilket gör att den knappast fordrar något underhåll. Tillförlitligheten uppges också vara mycket hög — MTBF över 60 000 timmar — i jämförelse med gyron med kullager, som endast är någon procent av detta. Huvudfördelen är att givaren har nästan "evigt" liv, i all synnerhet som den tål kraftiga vibrationer och stötar. Hela givaren med servo och förstärkare väger mindre än 280 g.

Givaren är nu godkänd för såväl militära som civila flygplan (bl a i



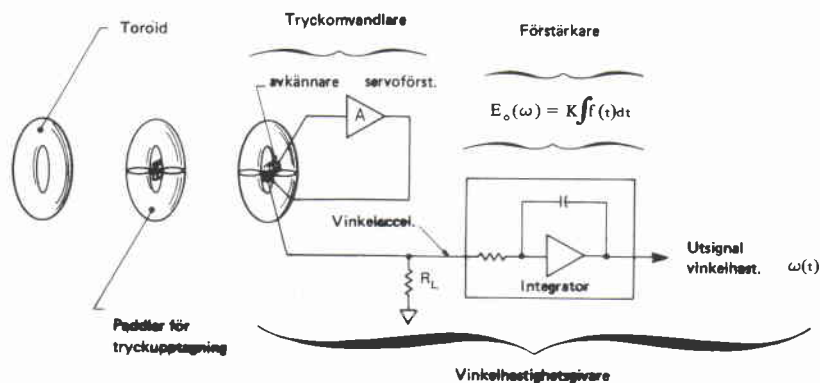
Krafterna från vätskan i toroiden uppmättes i boxen som för ett kommunicerande kärl.

Grumman F-14, Boeing 747, General Dynamics F-111), men fanns inte tillgänglig till programmen för AJ och JA 37. Den kommer kanske att studeras för ev. kommande svenska konstruktioner.

SKARVA RÖR med knalleffekt

tron av nylon, som innehåller för varje enskilt arbete exakt uppmätt kvantitet sprängämne. Nippeln och röret läggs in i en stabil fixtur, som har en konformig urborring, passande till nippeln ytterdiameter. Sprängpatronen läggs in i röret och ändras elektriskt från en fjärrmanövrerad brytare och arbetet är klart. Är sprängladdningen rätt anpassad efter rördimensionen och materialet garanteras fullkomlig täthet. Fixturen är normalt delad och mycket enkel att tillverka. Halvorna skall vara så hårt sammanklämda att de motstår sprängtrycket. Patronen är laddad under noggrann kontroll och i enlighet med givna tabeller för rördimensioner och material är effekttoleransen ±10%. För att kontrollera att sprängningen vid alla tillfällen tagit rätt kontrolleras operationen med en audiometer och en mikrofon ansluten till fixturen. Detonationernas storlek indikeras digitalt på ett mätinstrument. Erhålles inte rätt värde får sprängningen antingen göras om eller gallras röret bort. Patronen kan endast detoneras genom att två ledningar från ett batteri ansluts. Sprängämnet är okänsligt för stötar och slag och inte känsligt som handvapenammunition. För lagring av sprängämnet (patronerna) bör dock finnas murade lokaler och där själva sprängningen skall verkställas är det lämpligt med ljudisolering. Utrustningen, inkluderande avfyringsmekanismen, fixturen och audiometern är relativt billig. Slitaget är också litet. Fixturerna kan klara åtskilliga tusen smällar, bl a för att det inte finns några rörliga delar.

Förstärkarschema.



DBU för rörliga indikatorrum

Försvarets materielverk har nyligen beställt databehandlings- och presentationsutrustning (DBU) till ett antal transportabla stridsledningscentraler av typen rörligt indikatorrum. Utrustningen skall levereras av Svenska Radio AB (SRA) med Marconi Radar System Limited (MRSL) som huvudsaklig underleverantör. Kontraktet mellan FMV och SRA, som undertecknades den 30 juni 1976, omfattar utrustning m m till en kostnad av ca 35 milj kronor.

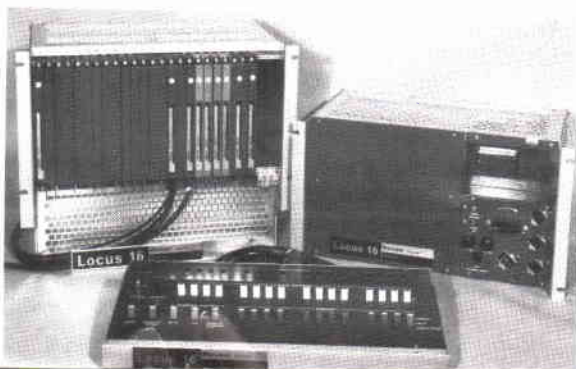
Vad är det?

I den här artikeln ger Lars Lindström FMV-F:LBO en redogörelse för den beställda utrustningen till de nya transportabla stridsledningscentralerna. Viss del av vokabulären omkring datortekniken låter kanske främmande för en del läsare, men vi måste å andra sidan börja lära oss uttrycksätten för att hänga med i svängarna. En del uttryck försöker vi förklara närmare medan andra helt enkelt är omöjliga att översätta. Vi hoppas att de flesta läsare ändå skall kunna tillgodogöra sig denna information. Eftersom vissa prestanda- och kapacitetsuppgifter för utrustningen är sekretessbelagda kan här endast ges en principiell beskrivning av utrustningen, med fiktiva beteckningar på kabiner, datorer m m.

Rörligt indikatorrum är en transportabel stridsledningscentral som skall tillföras flygvapnets strilsystem, se spec. artikel. Erforderlig utrustning i rörligt indikatorrum installeras i två typer av kabiner, som benämnes operatörskabin och telekabin.

Operatörskabinen skall bestyckas med presentationsutrustning, en enkel databehandlingsutrustning, radioutrustning samt telefonutrustning. Telekabinen skall bestyckas med en mera omfattande databehandlingsutrustning, telefonutrustning samt transmissionsutrustning. Databehandlingskrävande funktioner i ett rörligt indikatorrum realiseras med hjälp av telekabinens databehandlingsutrustning.

Datorn Locus 16 består av två apparatlådor, varav den t h på bilden inrymmer en kraftenhet. Apparatlådan t v innehåller en kortram om 24 kortplatser för datorns logiska enheter.



Med hjälp av dessa kabiner skall följande alternativa indikatorrum kunna byggas upp:

Alt. 1. Indikatorrum med en telekabin och en eller flera operatörskabiner.

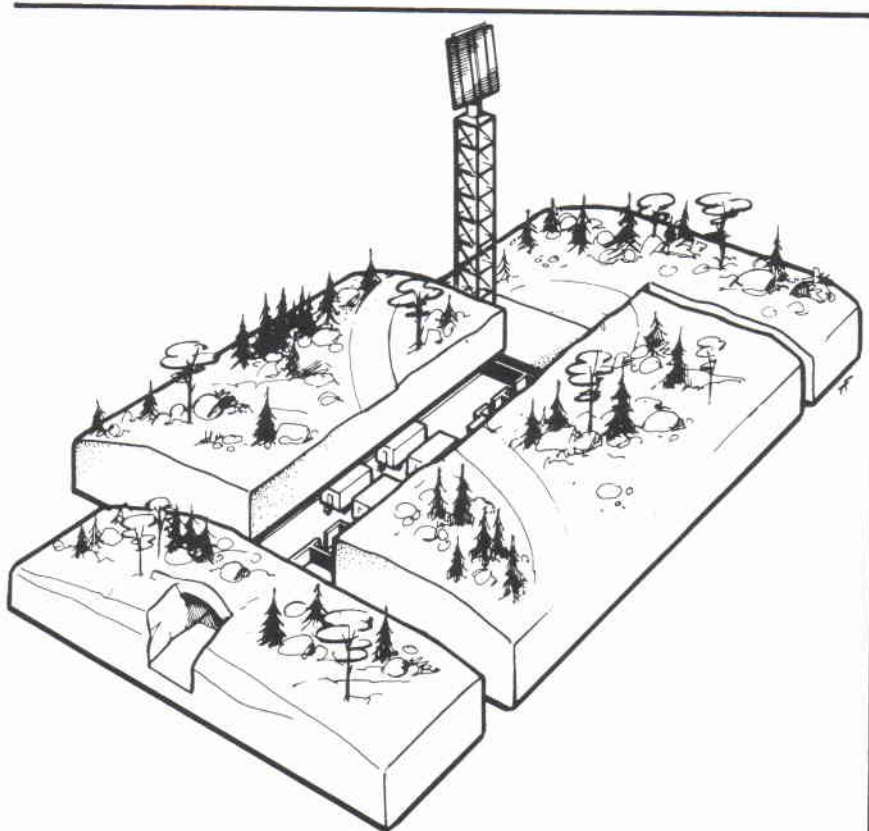
Alt. 2. Indikatorrum med en eller flera operatörskabiner.

Rörliga indikatorrum som är uppbyggda enligt alternativ 1 och 2 kommer att användas som "radargruppcentraler" resp "lokala indikatorrum vid radarstationer" inom strilsystemet.

Systemuppbyggnad

Den principiella uppbyggnaden av DBU:n (databehandlings- och pre-

Sid 26 →



Som tidigare framgått av TIFF pågår närvarande upphandling av Strilradaranläggning 860, som omfattar bland annat Radar PS860 och Rörligt Indikatorrum (RIR). För att anläggningen så snabbt som möjligt efter anskaffningen skall kunna tas i operativ drift krävs att så verklighetstroga studier som möjligt görs redan under projekterings- och anskaffningskedet. Därför har F:UP och F:LP av TELUB beställt en skalenlig modell (1:50) av Strilradaranläggning 860. Med hjälp av denna modell görs detaljstudier, miljökommer även att användas vid teknisk och taktisk utbildningsmaterialverket, flygstaben och huvudverkstäderna samt övriga ning. F:LP Bertil Nordh och F:UP Göran Ahlin lämnar gärna ytterligare upplysningar om modellen till dem inom materielverket, flygstaben och huvudverkstäderna samt övriga som är engagerade i projekt 860/RIR.

Ahl

→ DBU för ... forts.

sentationsutrustningen) i ett rörligt indikatorrum med en telekabin och en operatörskabin framgår av bild.

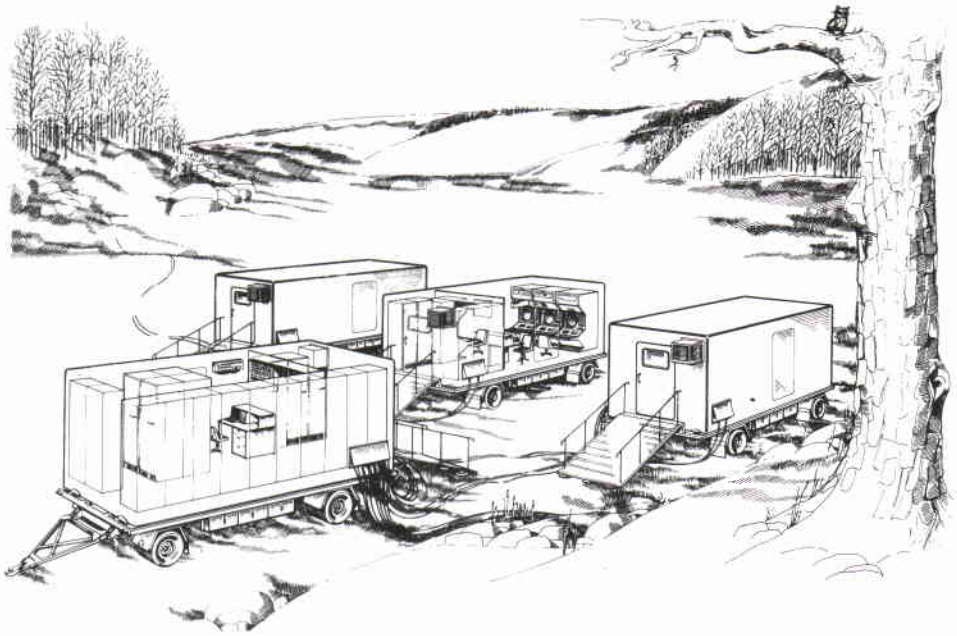
DBU:n i en operatörskabin innehåller följande utrustning:

- manöverbord med PPI, tabellindikator, rullboll, tangentbord etc.
- datorer som betjänar inmatnings- och presentationsutrustningen i manöverborden (dessa datorer benämnes "display processors" och betecknas DP-1, DP-2 o s v.

DBU:n i en telekabin innehåller följande utrustning:

- datorer som svarar för centrala databehandlingsfunktioner (dessa datorer benämnes "main processors" och betecknas MPA och MPB)
- datorer som svarar för radardatabehandling, datautbyte mot omgivande system etc. (dessa datorer benämnes "radar processors" och betecknas RP-1, RP-2 o s v.
- dator som svarar för simuleringsfunktioner i systemet (denna dator benämnes "simulation processor" och betecknas SIP)
- 2 skivminnen (anslutna till MPA resp MPB)
- 1 bandkassetminne (anslutet till MPA)
- 1 speciellt manöverbord (för teknisk övervakning) med bildskärms-terminal, "hard-copy" enhet etc

Datorerna MPA och MPB är anslutna till övriga datorer i telekabinen



över två interna bussledningningar som benämnes "highway AI" resp "highway BI". Datorerna MPA och MPB är vidare anslutna till datorerna i operatörskabinen(-erna) över två externa bussledningningar som benämnes "highway AE" resp "highway BE". Systemet kan användas i flera driftsmoder. På bilden visas ett driftsfall med datorn MPA, hwy AI och hwy AE i operativ mod samt datorn MPB, hwy BI och hwy BE i stand-by mod. I händelse av fel i t ex datorn MPA växlar systemet automatiskt över till datorn MPB.

Datorsystemet i den valda DBU:n för rörligt indikatorrum är ett typiskt "decentraliserat datorsystem" till

skillnad från de "centraliserade datorsystem" som ingår i befintliga utrustningar inom flygvapnets stril- och vädersystem.

Eftersom FMV saknar direkta erfarenheter av decentraliserade datorsystem har den valda systemlösningen varit föremål för en ganska noggrann analys. FOA har t ex på FMV uppdrag utrett för- och nackdelar med "flerdatorsystem" i förhållande till "endatorsystem" i en databehandlings- och presentationsutrustning av här aktuell typ. Datorsystemet i den valda systemlösningen har vidare jämförts med datorsystemen i ett antal moderna luftförsvars- och lufttrafikledningssystem.

Utförda analyser har visat att ett flertal av de egenskaper som erhålles i ett decentraliserat datorsystem (goda "fail-soft" egenskaper, enkel maskinvara, låg total vikt etc) är fördelaktiga i transportabla objekt. Datorn, som ingår i den valda systemlösningen, har vidare vissa speciella egenskaper som gör att den kan utnyttjas på ett effektivt sätt i ett decentraliserat datorsystem.

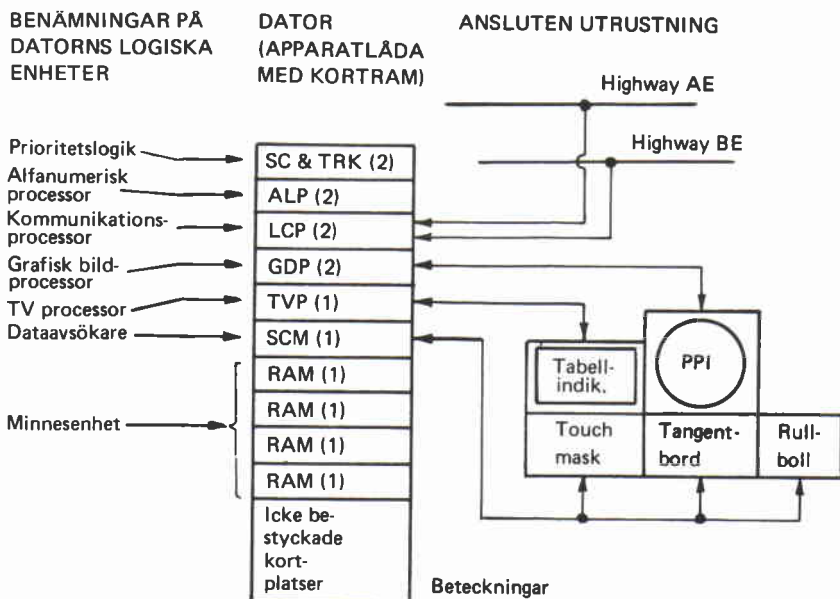
Manöverbord

Manöverbordet, som är en modifierad version av manöverbordet i Marconi's FURNACE-system, innehåller i huvudsak följande enheter:

- PPI (16")
- tabellindikator (11") med ett "touch mask"-system
- rullboll
- tangentbord

Tabellindikatorn används för att presentera teckeninformation. Bildytan rymmer 23 rader om vardera 64 teckenpositioner.

"Touch mask"-systemet utnyttjar tabellindikatorns 8 nedersta rader. På dessa rader presenteras en matris med 32 etiketter fördelade på 4 rader (med 8 etiketter per rad). När opera-



Anm: Antal kort per modul (processor) anges inom parentes efter modulens (processors) beteckning.

Principiell bestyckning för datorer av typen "display processor". Antalet kort per modul (processor) anges inom parentes efter modulens beteckning.

Beteckningar
 PPI = plan position indicator
 RAM = random access memory
 SCM = scanner module
 TVP = TV processor
 GDP = graphical display processor
 LCP = local communication processor

→ DBU för . . . forts.

tören placerar ett finger på en av dessa etiketter avkodas fingrets position i matrisen med hjälp av ett ljustråleraster. "Touch mask"-systemet användes på samma sätt som en knapp-sats med datorgenererade etiketter.

Dator

Datorn som ingår i DBU:n är en Marconi-dator av typen Locus 16. Datorn Locus 16, som utvecklats för transportabla databehandlings- och presentationssystem, består mekaniskt av två apparatlådor (se bild) som normalt monteras ovanför varandra i ett stativ.

Den ena apparatlådan (den till höger på bilden) innehåller en kraftenhet. Den andra apparatlådan (till vänster på bilden) innehåller en kortram om 24 kortplatser för datorns logiska enheter.

Datorn består av en minnesenhet, prioriteringslogik för minnesenheten, ett bussledningssystem, en eller två aritmetiska processorer, ett antal interfaceprocessorer och ett antal interfacemoduler.

Minnesenheten kan ur adresserings-synpunkt bestyckas med upp till 128 k ord om vardera 16 bitar. Man kan för närvarande välja mellan halvledarminnen om 2 k ord resp 8 k ord per minneskort. Inom kort kommer även ett halvledarminne med 16 k ord per minneskort att föreligga.

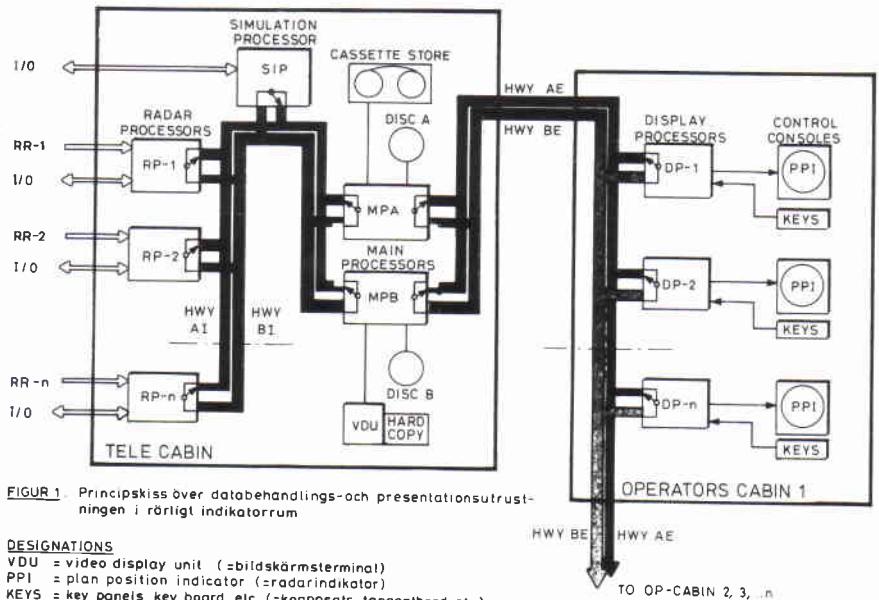
Den aritmetiska processorn har ungefär samma instruktionsreportoar som centralenheten i generella minidatorer. Interfaceprocessorerna, som arbetar direkt mot minnesenheten, styrs av instruktioner i minnesfiler som preparerats av den aritmetiska processorn. Interfacemodulerna betjänas däremot av den aritmetiska processorn så snart ett ord eller en byte överförs till/från ansluten yttre enhet.

Datorn ansluts till omgivande system med kablar som termineras i interfaceprocessorerna (interfacemodulerna) över frontmonterade kontakter.

Programvara

Programvaran till DBU:n omfattar:

- operativa programsystem (inklusive applikationsprogram, styr- och övervakningsprogram, testprogram etc) för ett antal driftsfall
- hjälpmedel för programproduktion omfattande:
 - CORAL-kompilator
 - assembleringsprogram
 - editeringsprogram
 - spårprogram
 - konverteringsprogram för kartbilsinformation



FIGUR 1 Principskiss över databehandlings- och presentationsutrustningen i rörligt indikatorrum

DESIGNATIONS

VDU = video display unit (=bildskärmsterminal)
 PPI = plan position indicator (=radarindikator)
 KEYS = key panels, key board etc. (=knapp-sats, tangentbord etc)

- hjälpmedel för felsökning på utbytesenheter vid central verkstad
- testprogram i ett antal nivåer
- test-jigggar för simulering av yttre enheters egenskaper

Eftersom programvaran i denna DBU representerar en relativt stor del av kontraktssumman (ca 25%) kommer speciella rutiner att tillämpas vid uppföljning av att kraven på modularitet, flexibilitet etc innehålls.

Leverantören skall t ex ta fram programvaran till detta system enligt i kontraktet fastlagda produktionsregler. Att dessa efterföljs kommer vidare att följas upp enligt rutiner som i princip överensstämmer med de rutiner för kvalitetsstyrning som tillämpas för maskinvara.

Driftsäkerhet och underhåll

I kontraktet redovisas de egenskaper som bildar systemets funktionssäkerhet och underhållsmässighet. Dessa egenskaper garanteras av leverantören.

Vissa mått på ifrågasvarande egenskaper redovisas även för ett antal funktionsnivåer. Begreppet funktionsnivå definieras i detta sammanhang av antal användbara operativa funktioner (målföljning, jaktstridsledning etc), antal användbara manöverbord samt antal användbara datakanaler för utbyte av information med omgivningen.

Systemlösningen har utformats på ett sådant sätt att inget fel kan förorsaka ett totalt funktionssammanbrott. Ett fel leder nämligen enbart till att systemet antingen bibehåller sin funktionsnivå (vid fel i utrustning med redundans) eller intar en lägre funk-

tionsnivå (vid fel i utrustning utan redundans).

Operativ tillgänglighet för en viss funktionsnivå är beroende inte bara av systemets funktions säkerhet och underhållsmässighet utan också av tillgången på underhållsresurser, exempelvis personal på olika underhållsnivåer, mängden av utbytesenheter. Det innebär att funktionsnivån kan hanteras som en parameter vid dimensionering av underhållsresurserna. Man kan t ex dimensionera underhållsresurserna så att begärd operativ tillgänglighet erhålles för antingen den högsta funktionsnivån (dvs funktionsnivån med all utrustning i funktion) eller en lägre funktionsnivå (t ex funktionsnivån med ett manöverbord ur funktion) beroende på föreliggande taktiska krav.

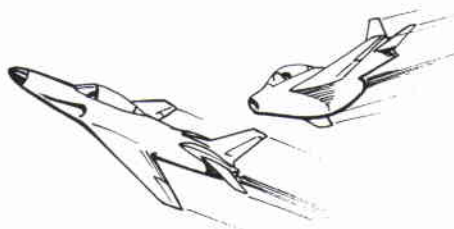
Utrustningen enligt kontraktet levereras installerad i kabiner som tillhandahålls av FMV. Utrustningens placering i operatörskabin och telekabin är inte fastlagd i alla avseenden för närvarande. Leverantörens ursprungliga placeringsförslag framgår av genomskärningsskisserna på bilden. Detta förslag och ett antal alternativa förslag kommer att studeras i en fullskalemodell innan utrustningens placering fastställs.

Lars Lindström
 FMV-F:LBO

Javisst, det
 kontaktar
 jag TIFF om



TELUB AB
 ARBOGAKONTORET
 732 00 ARBOGA



NU FLYGVAPNETS JUBELÅR GÅR MOT SITT SLUT
 DET FIRATS CELEBERT OCH VÄRDIGT
 OCH MOTORN TILL TUNNAN DEN HAR RULLAT UT
 ETT UTVECKLINGSSKEDE ÄR FÄRDIGT

NU STÅR GAMLA LANSEN NOG NÄRMAST I TUR
 ATT HAMNA PÅ FLYGETS MUSEUM
 DESS RUINA BÖR OCKSÅ BLI BRA, ELLER HUR
 DEN BÖR VARA VÄRD EN TE DE'UM*

KÅWE

* FOTNOT: TE DE'UM I BETYDELSEN "LOVSÅNG"

TIFF

