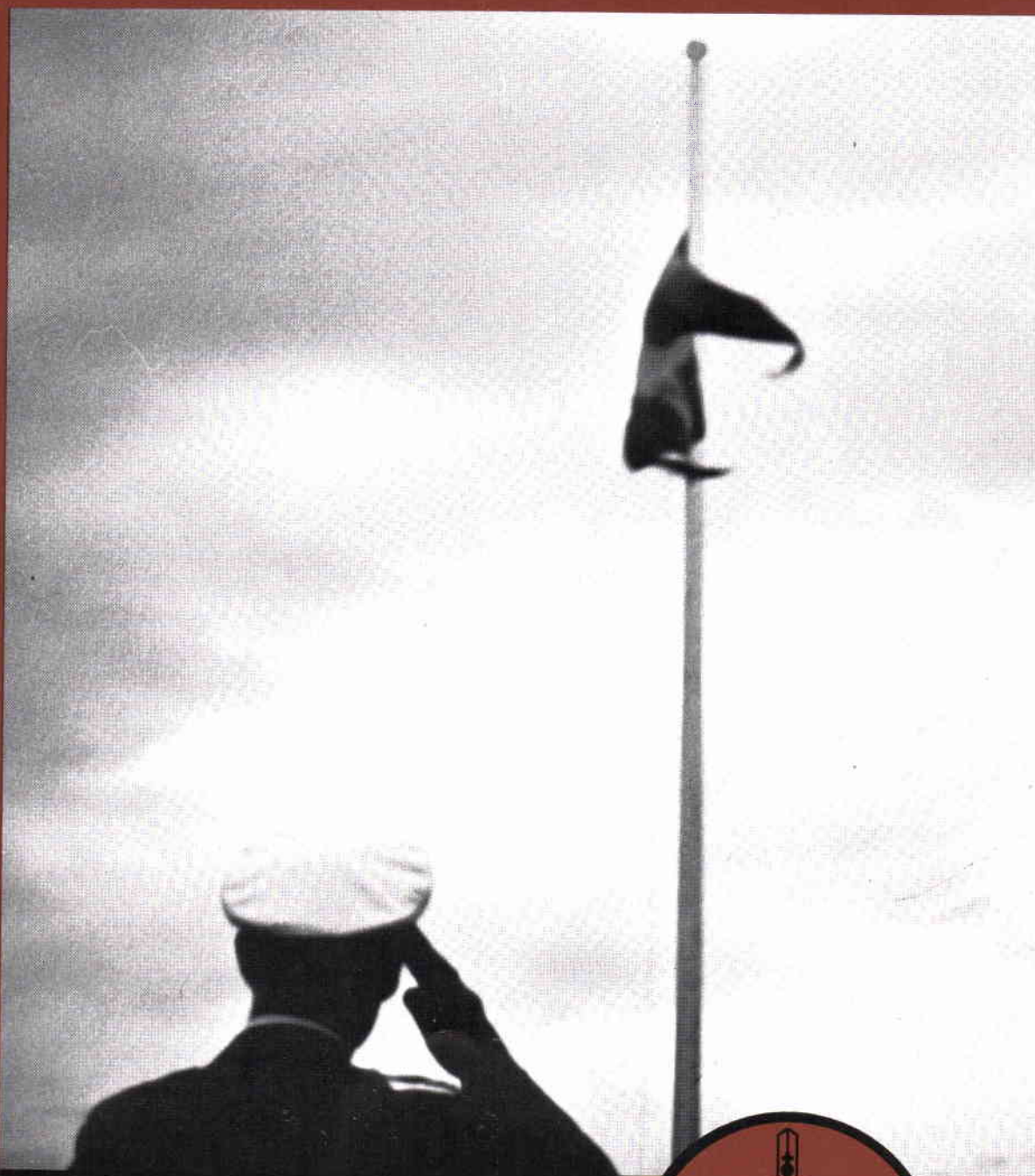


TIFF



Nr2 1974



DET ÄR MÄNNEN 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

J Österberg, FMV-F:U
R Hjärter, FMV-F:U
L Frennemo, FFV-U/CVA
I Lindstrand, FFV-U/CVM
S Nordin, F10

MANUSKRIFT

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

NÄSTA NUMMER

Nr 2/74 december 1974

TRYCK

ZätaTryckerierna Linköping 1974

OMSLAGSBILDEN

Den 30 juni 1974 klockan 21.00 halades F 2:s flagga för sista gången, föregången av en kort enkel och värdig ceremoni. Regionalmusikkåren från Västmanland konserterade, varefter CF2, överste Klas Normelius med en kort historik förklarade att sedan 45 år tillbaka hade F 2:s flagga vajat över området, men nu var det definitivt slut. Till tonerna av Svenska Arméns tapto marscherade musikkåren bort och ut genom grindarna, symboliserande att F 2-eran var definitivt slut. Ceremonin filmades av Flygvapnets filmdetalj såsom en avslutning på den film som upptagits för Flygvapnets Museala Samlingar.
Stabsredaktör Lennart Olander tog bilden.

UR INNEHÅLLET

| | | | |
|---|----|-----------------------------|----|
| Modulkonstruerade flygmotorer | 3 | Hannover 74 | 16 |
| Kläckt | 6 | Mera kläckt | 18 |
| Resultat av en USA-resa | 7 | Mera modulmotorer | 19 |
| Toppen | 8 | Nya TKG:n | 21 |
| Minidatorerna | 9 | Saxy | 25 |
| Bas-mtrl | 12 | Snabbtankning | 26 |
| DIDAS ny | 13 | Tiff-krysset | 30 |

Grund och bakgrund till modulkonstruerade flygmotorer

Flygmotorindustrins intresse för underhåll har Rolls Royce påvisat i en PM som TIFF låtit översätta för våra läsare.

Krigsårens förbränningsmotorer och de tidigare jetmotorerna var inte konstruerade i moduler. Betydelsen av utbytesenheter för dessa uppskattades inte före 1960. Först när jetmotorerna blev mer komplicerade och reparationskostnaderna ökade började flygvapen och flygföretag förstå att det var på tiden att rationalisera. Man började se över flygtimkostnaderna och marktjänsten, varefter det var naturligt att angripa underhållssidan.

Underhållsverksamheten drog för ett flygbolag c:a 30 procent av de direkta operationskostnaderna. Därav tog enbart motorerna 8 procent. Vid denna tid var motorerna ännu byggda efter den gamla underhållsfilosofin som grundats under kolvmotoreran, då en motor togs ur tjänst efter en bestämd tid och återinsattes först efter undersökning om den kunde fortsätta göra sin tjänst.

Som ett steg i utvecklingen tillkom delunderhåll, där man undersökte vissa motordelar som utsattes för ett hårdare slitage än den övriga motorn. Men det

fordrades fortfarande långsamma arbetsprocesser för att nå målet; ökad livslängd och då i vissa fall motorerna måste nedmonteras för att nå kortlivade detaljer — vanligen högtryckskompressorn, brännkammaren och högtrycksturbinen.

Den naturliga utvecklingen var att redan vid det tidigare konstruktionsskedet tillse att de sektioner som var mest utsatta lätt kunde bytas ut. Rolls Royce fastställde att 6 till 7 moduler vore såväl i vikt som volym en hanterbar mängd för underhåll. Detta möjliggör dessutom snabba transporter och billigare flygfrakter.

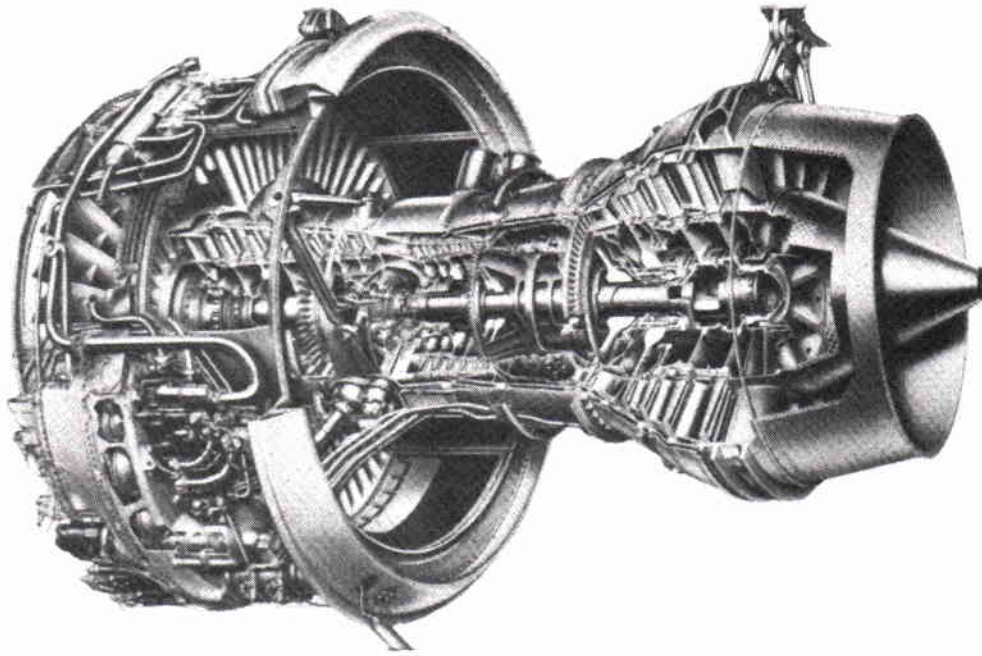
Varje modul skulle inpassas så att den är tillgänglig med minsta möjliga nedmontering. Vidare får inte detta arbete kräva en komplicerad översynsverkstadsutrustning utan skulle kunna utföras vid en flygbas.

Nyttan av ett modulsystem framträdde ännu mera när denna metod skulle minska stilleståndstiden då motorn skulle repareras samt — om modulen krävde en liten hanteringsutrustning vid basen — den också krävde detta vid verkstaden som skulle utföra reparation.

Därför blev det nödvändigt att integrera motorns underhållskrav med flygplanets och göra ett gemensamt underhållsprogram.

Denna filosofi omsatt på kommersiella flygplan har tillämpats vid konstruktionen av TriStar och DC 10, vilket offentliggjorts i MSG2 (Maintenance Steering Group Committe report No 2) och detta har





sedan också nyttiggjorts vid konstruktion av militära flygmotorer, där det dock ännu ej helt slagit igenom.

Förslag till översynsteknisk utveckling för flygmotorer

Metoden utvecklades för jetflygplan med bred kropp, men kan lika väl tillämpas för vilket civilt eller militärt flygplan eller vilken motorkombination som helst.

Grunden är att bestämma vilka programmerade uppgifter som måste utföras för att man ska kunna konstatera om motorn kan fortsätta till nästa planerade kontroll utan att fel uppstår, dvs. utan nedmontering.

Utvecklingen av detta program kräver en noggran inläsning av motordata vid ett tidigt stadium av konstruktionen och sedan uppföljning under utvecklingen och de tidiga produktionskörningarna. För att underlätta konstruktionsarbetet har man uppställt en "konstruktionsnorm för underhållsbarhet". Där finns alla fakta för behov som kommit fram vid tidigare underhållsförsök.

När konstruktionen stabiliserats kommer sedan en grupp erfarna ingenjörer att pröva konstruktionen och följa upp felen på varje enskild detalj och dess återverkan på driftfasen såväl primärt som sekundärt. De kommer då också att beskriva hur flygförare resp. underhållspersonal skall kunna känna igen symptomen när fel uppstår. Vidare kommer de att visa de fel som kan ha direkt motsatt verkan på driften eller flygsäkerheten, samt därvid få fram nödvändiga föreskrifter för justering, som skall kunna göras i normal tjänst.

Denna undersökning utges i en rapport "Felsätt och verkningsanalys" eller förkortat FMEA. Den är anpassad till alla nya motortyper under de första utvecklingsstadierna. Det är också detta dokument som

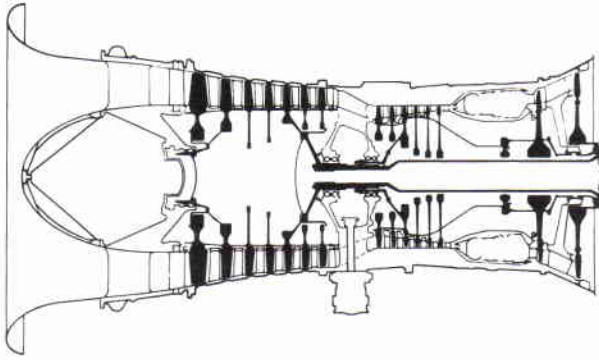
lägger grunden till förstudierna till ett underhållsprogram.

Det finns tre typer av underhåll:

1. Fixerat underhållsprogram
2. Vid behov
3. Bevakat tillstånd

Fixerat underhållsprogram är begränsat hos Rolls Royce-motorer till Grupp A-komponenter (roterande delar) och fordrar en stegrad provtagning i strävan att fastställa nedslitningen vid normal tjänst. Undersökning av dessa detaljer skall presenteras som "top-





Även i industriversionen av RB 211, för kontinuerlig drift, är moduluppbyggnaden av stor betydelse då den minskar stilleståndstiderna till ett minimum.

par" för att visa när gränsen uppnåtts. Att anknypa periodisk livsföljning på roterande detaljer är mycket svårt och dyrbart och kan mest utvecklas som tjänsterfarenhet. Undersökning av delar som uppnått gränsvärdena vid normal tjänst bekräftar om rätt metod använts.

Vid behov tillämpas på delar som fordrar periodvis kontroll för att bestämma graden av tillförlitlighetens nedsättning och skall möjliggöra att detaljen tas ur tjänst innan fel verkligen har uppstått. Denna metod användes i stor utsträckning på turbinskovlar och andra upphettade detaljer. Därtill fordras undersökningsverktyg och instrument såsom boroskop för besiktning av motorns inre delar.

Tillståndsbevakning är en form av pappersexercis utarbetad på alla detaljer som kan få fel, men inte orsakar någon kritisk situation eller dyrbara reparationer.

IR-värmare för drivknutar

F 16 skall prova *gasolpaneler* för uppvärmning av drivknutar och vattenbehållare till räddningsbil 914. Dessa gasolpaneler är IR-värmare som utvecklar *kalla värmevågor* i motsats till elpaneler som ger varma. IR-panelerna värmer endast de föremål som träffas av strålningen.

Panelens yttre skikt har en temperatur av 900°C. Redan vid ett avstånd av 500 mm från panelen är luften endast 47°C och temperaturen faller sedan succesivt. Varje panel har en effekt på c:a 3,3 kW (2480 kcal/h). 9 paneler skall monteras under ett och samma fordon och skall ha fast montering i garaget. Proven avser undersökning om extra elinstallation av motorvärmare etc i fordonen är nödvändig. Vid försöken skall också undersökas om vid olika garage-temperatur alla panelerna behöver vara inkopplade.

Sprängämnesinspektionen har inget att erinra mot försöket under förutsättning att skyddsplåt monteras rakt över resp panel och att gastuberna placeras utomhus med skiljeväg.

United Aircraft motor F 100 PW 100

Motor F 100 PW 100 har nu provflugits i fpl F 15 — en stor sensation under flyguppvisningarna på Farnborough. Bortsett från flygplanets egenskaper så ger motorns långt komna teknologi topprestationer. Bränsleförbrukningen är låg varigenom räckvidden ökas och driftkostnaderna minskas. Utvecklad mögnad säkrar tillförlitligheten och framför allt är den lätt att underhålla. Ett fullständigt motorbyte har utförts på 18 min. 56 sek. Detta är ett rekord satt av ett utvalt och vältränat arbetslag, men även om det tar den dubbla tiden på en bas är det anmärkningsvärt. För att lossa motorn finns endast sex (6) anslutningar, som måste lossas manuellt. Tidigare hade talats om att växellådan till hjälpparaten skulle sitta på en axel med splines har ändrats till en kopplingskiva med 3 bultar. För bränsleledning, luft och elkraft är det enklaste snabbkopplingar. Sedan fordras naturligtvis markutrustning enligt Air-Logistic-systemet.

Kontroll, justeringar etc. göres allt underifrån. Där sitter också 6 av de 8 boroskopöppningarna. För spåndikering i oljesystemet finns de numera vanliga magnetpluggarna. Skulle föroreningar förekomma i pumpsystemet indikeras detta med en semafor automatiskt i ett tidigt skede hos föraren. För den elektroniska utrustningen finns en liten autotestare. Allt underhåll är avsett att ske "vid behov", men f.n. innan man erhållit alla erfarenheter kör man enligt de gamla bestämmelserna med var 400 tim. Normalt kontrolleras endast oljenivån om inte föraren märkt något onormalt.

Modulsystemet är helt genomfört och från basen sändes endast felaktig modulenhet till verkstad. Det finns 5 modulenheter: Kompressordel, Brännkammardel, turbindel, utloppsdel med "ögonlock" och växellåda.

Dimensioner:
Längd 4,85 m
Inloppsdiameter 0,94 m
Vikt mindre än 1450 kg
Dragkraft ca 11 300 kp.

Den har provats i över 30 timmar vid Mach 2,3, och 38 timmar vid Mach 1,6 i provbock. 150 timmar har motorn körts utan uppehåll vid toppeffekt utan anmärkningar, vilket motsvarar c:a 3000 uppdrag. — Vid varje uppdrag körs ju normalt toppeffekt endast korta perioder.

En förutsättning för den goda åtkomsten av motorn förutsätter att flygplanets konstruktion är sådan att dessa möjligheter tillvaratages.

Mr P Wilson, som egentligen tillhör PW:s tekniska stab och sköter marktjänsten för motorerna på F 15 och är för första gången på en sådan här uppvisning och hjälper marknadsföringen säger: Det är ingen konst att sälja en produkt som är så bra att man själv tror på den.

KLÄCKT

Vid omläggning av organisationen för Stnkomp utgick vapentroppen och dess arbetsuppgifter med laddning och service av akan övertogs av fpl- och klargöringstropparna. Denna förändring av den tekniska personalens fördelning och arbetsuppgifter fordrade ett rationellare utnyttjande av tilldelad verktygsutrustning. Ett förslag i denna riktning har presenterats av 1 fte Georg Carlsson, F 12.

Verktygsfundamentet specialtillverkat att användas i kombination med släpvagn 132 MT M5051-132014 på vilken samtidigt kan lastas två akan m55

Vagnar till heders

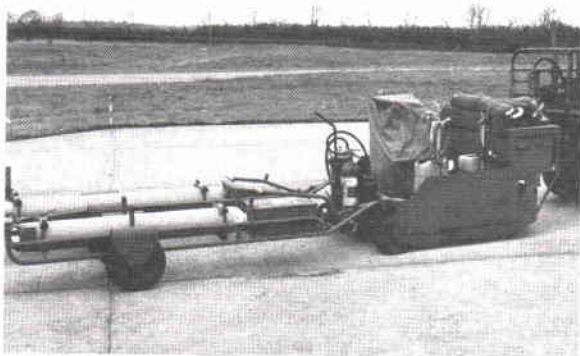
när fundamentet med verktygsutrustningen är fastsatt. Vagn med utrustning kan förflyttas under vingarna på fpl 35, ex. vid servicearbeten inne i hangar.

På fundamentet finns följande utrustning som

Akanboxvagn blir servicevagn

En annan utgången vagn som kan komma till heders igen är akanboxvagn fpl 34, som blivit servicevagn för flygplan efter en idé av 1 Fte Curt Heander, Ängelholm. Vagnen kan, enligt innovatören, lastas bl.a. med följande:

| | |
|--------------|--|
| M8760-770310 | klarg. sats jaktfpl |
| M5031-820210 | Brandkärra med pulver- och kolsyresläckare |
| M6461-802410 | Påfyllningsagg. (olja 860) |
| M6461-802310 | Påfyllningsagg. (olja 856) |
| M6461-802210 | Påfyllningsagg. (MX 22) |
| M6461-155010 | Påfyllningsagg. (startvätska) |
| M6117-003011 | Bromsklossar |



Syrgaskärra kan även kopplas till akanboxvagnen.



Verktygsfundamentet på vagnen.

täcker behovet vid laddning av 30 mm akan M55 och övningsinstallation 12, 7 mm, samt service 30 mm akan:

| Beteckning | Benämning |
|--------------|--------------------------------|
| M6290-848710 | Omladdningsanordn. (två) |
| M6131-874210 | Svängjärn (två) |
| M3746-802410 | Kontrollstav akan |
| M2303-3701 | Omladdningsventil |
| M6133-886310 | Tappnyckel |
| F1230-221185 | Fotnyckel |
| M6133-897900 | Haknyckel |
| M6103-804310 | Vridpinne |
| M6136-801610 | Ringtappnyckel |
| F1230-422789 | Sexkantnyckel |
| M6104-819110 | Styrdon |
| M6104-819210 | Styrdon |
| M6131-449010 | Spärrnyckel |
| M5570-201010 | Laddränna |
| M6119-321010 | Läskstång Fr. del |
| M6119-322010 | Läskstång Bakre del |
| M6119-360010 | Låskända |
| M6411-021010 | Borstviskare |
| M6411-022010 | Borstviskare |
| | Flanell grå ruggad |
| | Mont.verkt. täthylsa (två) |
| | Mont.verkt. mynningskydd (två) |
| | Behållare ME 42 |
| | Behållare Tektyl |
| | Behållare mynningskydd |

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| M1239-120831 | Rengöringssats |
| | Hink med dränerskopa |
| | Bromsskärmar |
| Efter vagnen kan man koppla | |
| M5031-873010 | Syrgaskärra (300 atö) |
| M5048-805011 | Luftkärra (300 atö) |

MERA KLÄCKT

Se sid. 18

Resultat av en USA-resa



Ett gemensamt intresse världen över är att minska kostnaderna för konstruktion, tillverkning och drift både av civila och militära flygplan. För att komma tillrätta med definitions- och värderingsbegreppen, vilket är en viktig förutsättning för kostnadsvärdering, har en hel vetenskap börjat utvecklas. USA, som härvidlag är ett föregångsland, har utvecklat teorier och modeller omkring möjligheterna att analysera och värdera underhållsprov och -kostnader. Den speciella litteraturen öser nu ut idéer och syrspunkter härvidlag.

Att ur denna rikhaltiga flora förbehållslöst utnyttja vad som sägs och skrivs för att omsätta idéerna hos oss själva vore direkt fel och dessutom mycket svårt. Därför har kontakt tagits med vissa ledande intressenter i dessa värderingsfrågor. För att närmare få diskutera tillämpningen och härigenom skapa förutsättningar för jämförelser beträffande normer för driftsäkerhet, flygtimkostnader, mantimmar/flygtimmar, planlösning av underhåll, ue- och rd-behov etc företog bdir J. Österberg, FMV-FUP och civilingenjör L. Dahlberg, Systecon, en rundresa till flygindustrier i USA på försommaren.

En av de intressantaste industrierna var MacDonnell Douglas i St Louis, där underhållsproblematiken fått en mycket kvalificerad plats i organisationen. Hos de ansvariga cheferna inom Advanced Logistics Department mr W. M. Toczykowski och mr H. L. Swaim fann man snart ett stort intresse och kunnande, särskilt vad gällde tillämpning av de utvärderingsmodeller som i olika sammanhang beskrivits i TIFF. Då vi inom FMV är väl förtrodda med tekniken och till stor del rutinmässigt utnyttjar den kunde en mycket givande diskussion föras.

Vid tiden för vårt besök pågick bl.a. utvärdering av ue-behov för fpl F-15, ett arbete som föregicks av allokering (fördelning av underhåll på underhållsnivå). I denna process utnyttjades dataprogrammet ORLA (Optimum Repair Level Analysis). Det intressanta var att utvärderingen skedde direkt till handläggaren via en mycket enkel IBM-dator. Hela ORLA-programmet var inspelat på en vanlig kasset och programmet tillhandahölls av USAF.

Att underhållskostnader, krav på driftsäkerhet och tillgänglighet är minst lika styrande faktorer för ett

Komposit — Vad är det?

Komposit är uppbyggt av två eller flera komponenter för att åstadkomma ett material med nya egenskaper.

Välkända exempel är hårdmetall (karbid och metallisk bindefas) och glasfiberarmerad plast.

De nya kraven på höga prestationer och lättare flygplankonstruktioner har lett till utvecklingen av nya lätta komposit-material med hög hållfasthet. Nu har man fått tillräckligt förtroende för plastkompositer såsom bor/epoxi, vilka har tillräckligt hög draghållfasthet för att kunna användas för bärande konstruktioner i flygplan. Studium av materialet har visat att man kan få 20 % viktreduktion genom att använda kompositer i stjärtpilen. Detta är en tillämpning som möjliggjorts av dessa kompositers anpassbarhet till titan.

Det amerikanska jaktflygplanet F-15, konstruerat av McDonnell Aircraft, har bl.a. bor/epoxi i grundkonstruktionen av stabilisatorn. En av de styrande faktorerna i konstruktioner med kompositer är nämligen att överföra krafterna — i detta fall en ytbeklädnad av bor/epoxi till metallfackverket. Det är just här som titan tjänar som "bro" till komposit-material.

Fyra positiva egenskaper är grundläggande för att rekommendera kompositmaterial som konstruktionsmaterial:

1. Paritet i värmeutvidgning mellan bor/epoxi och titan.
2. Hög hållfasthet och termisk stabilitet.
3. Korrosionsbeständighet
4. Stora möjligheter för hopfogning

Who wins the engine change race?



"Official" engine change times for these two Chamoions in their respective class:

VW Beetle 90minutes - F-15 Eagle 19 minutes

- The Category I F-15 engine change specification requirement was documented at Edwards Air Force Base on 12 February 1974.
- A six man McDonnell crew, starting with a fully "buttoned-up" aircraft, had the old engine out and a new one in and ready for pressure check in 18 minutes 55 seconds which terminates the Spec demonstration. The Spec requirement is 30 minutes.
- From this point it takes less than five additional minutes to perform a pressure check using the aircraft boost pumps, and secure the three engine doors after which the aircraft is ready for a mission.
- The automobile manual calls for a test drive after engine changes, however, the Eagle requires neither engine run nor functional test flight following an engine change — we save fuel too!

MCDONNELL AIRCRAFT COMPANY



TOPPEN

med räddningsstation

PÅ TOPPEN

Flygvapnets räddningspersonal har sedan räddningsorganisationens början nästan uteslutande haft sina fordon som uppehållsplat under beredskap vid fältet. Fordonen var otäta och koloxidförgiftning förekom. På vintern var fordonen så kalla att uppmärksamheten och arbetsviljan minskade. Vissa flottiljer ordnade i början av 60-talet provisoriska byggnader som uppehållsplat. Samtidigt blev fordonen bättre. Nu har F 16 fått en permanent räddningsstation som är toppenfin, enligt utsago.

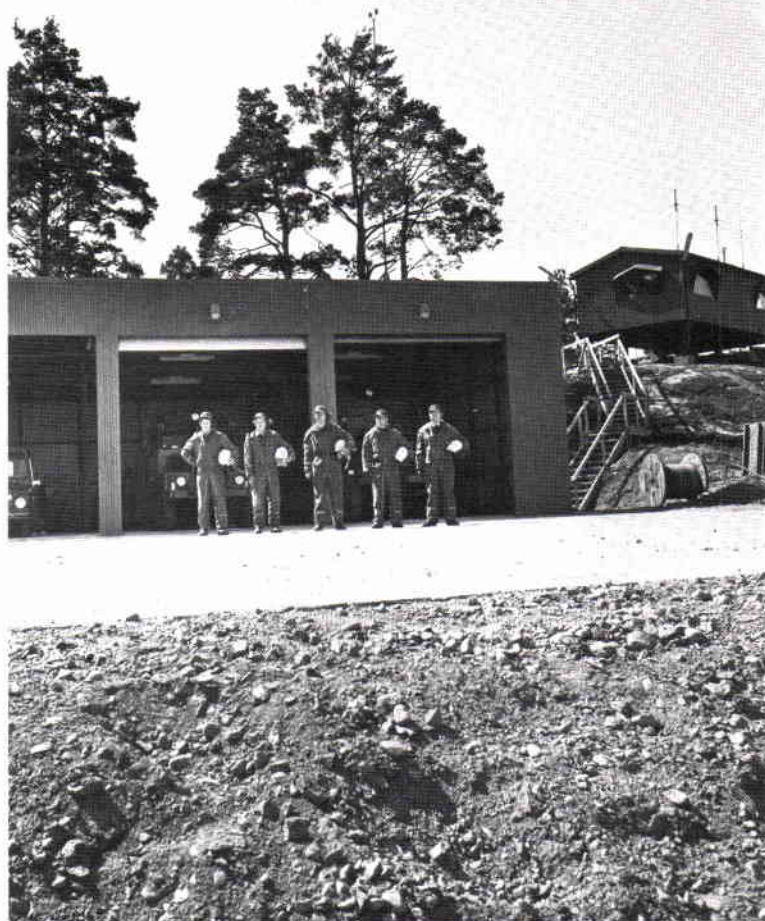
Redan 1956 upprustades på F 16 ett äldre boningshus, som fortfarande står mellan ett par av startbanorna, för räddningspersonalen. En motivering för denna framskjutna plats var och gäller ännu i dag att räddningspersonalen står som yttre post för trafikledaren. Han kan inte se vissa delar av bansystemet. Just för detta ändamål försågs huset med ett litet torn. Felet med denna station var att startande och landande flygplan bullrade intill smärtgränsen. Hörselskadorna visade sig också vid de årliga hörselkontrollerna.

Miljöhyddor lösningen

Diskussioner om fasta räddningsstationer togs upp under 60-talet och man byggde ett på prov vid F 15.



Flottiljpoliserna Sehlbrand och Rosén ser ut att trivas i den nya räddningsstationen. Obs signalmaterielen.



Fr. h: fljpol Sehlbrand och Rosén samt vpl 915 Jansson, 619 Jansson och 726 Jarkrans paraderar framför utryckningsfordonens garage. På berget ses den nya räddningsstationen.

Lösningen blev dock inte idealisk. I samråd med F 16 personal uppgjordes planer för en bättre station och den uppfördes nyligen på en framskjuten bergknalle invid flygfältet inte långt från den gamla stationen. Skissen visar att den nya stationen består av två miljöhyddor (fabrikat NIC09 och en mellandel). Hela huset är fullständigt ljudisolerat.

När flygplan startar med tänd ebk från närmaste bana, 60 m från stationen, kan man där fortfarande utan svårighet hålla normal samtalston. Huset har 4 perspektivfönster åt flygfältet så att trafikledarens blinda sektorer är fullt täckta. I det södra rummet finns komplett signalutrustning med både tråd och radio direkt till trafikledare och flygplan, till fältgarage m.fl. Därutöver finns högtalare med områdesväljare, internt larm samt telefoner. I det andra rummet finns medhörning, och internt sambandssystem. Under flygtjänst finns alltid observatör med kikare i första hand i södra rummet, som samtidigt är tjänsteplatsen, i beredskap. Det norra är fria styrkans uppehållsplat.

Vattentank

Med ett hus så här långt ute på ett flygfält med permanenta banor har det varit svårigheter att dra fram vatten och avlopp. Därför har huset en vattentank på 250 l, vartill också anslutits en varmvattentberedare. Toaletten är kemisk, s.k. Mullbänk, i pent-

MINIDATORERNA

utgör konstruktionselement

I ELEKTRONIK

Datorer har kommit till användning inom många olika områden under de ca 20 år som de varit i allmänt bruk. (Den första svensktillverkade elektroniska datorn, dvs. BESK, togs i bruk i november 1953.)

De olika tillämpningarna kan fortfarande i många fall tilldelas någon av de tre konventionella användningsområdena (dvs. administrativ databehandling, teknisk-vetenskaplig databehandling och processtyrning).

Tillkomsten av små datorer (mikro- och minidatorer) har inneburit att konstruktörer av elektronisk utrustning börjat bygga in datorer i sina utrustningar. Datorn är härvid ur konstruktörens synvinkel enbart ett av många olika konstruktionselement. En dator av denna typ har till uppgift att — med hjälp av ett datorprogram — svara för vissa delar av utrustningens funktioner.

Användning av datorer som konstruktionselement representerar ett nytt användningsområde. I denna artikel benämnes detta användningsområde "Datorer som konstruktionselement i elektronisk utrustning". Elektroniska utrustningar som bestyckats med en eller flera datorer benämnes vidare "datorbestyckade utrustningar".

Definition

Med begreppet minidator avsågs ursprungligen en dator som kunde erhållas för ett pris som understeg 50.000 kr (ca 10.000 dollar).

Denna definition har emellertid ersatts av olika mer eller mindre prestandaorienterade definitioner.

Tabell 1. Tabell över datorgrupper.

| Datorgrupper | Typiska prestanda (ordlängd och minnesstorlek) | Datorexempel | |
|--------------------|--|---|--|
| Stora datorer | 32 — (64) bitar 32 — (1024) kord | IBM 370/65 (IBM) | |
| Medelstora datorer | 20 — 32 bitar 16 — 256 kord | MYRIAD III (MARCONI) CENSOR 932 (STANSAAB) | |
| Små datorer | Midi-datorer | 16 — 20 bitar 8 — 128 kord | PDP-11/45 (DEC) |
| | Mini-datorer | 16 bitar 4 — 32 kord | PDP-11/05 (DEC) HP 2100 (HP) |
| | Mikro-datorer | 4 — 16 bitar 1 — 16 kord | PPS 25 (FAIRCHILD) INTEL 8080 (INTEL) |

Minidatorer i elektronisk utrustning är en trend som är under stark utveckling, berättar i denna artikel bdir. Lars Lindström, FMV-F:LBO, som också utvecklar en viss "datorfilosofi" för flygvapnets strilsystem m.m. Datorerna utgör bl.a. konstruktionselement i de elektroniska utrustningarna, ett nytt användningsområde.



Med begreppet minidator avses nu en dator med följande egenskaper:

- ordlängd: ca 16 bitar
- minnesvolym: 4—32 kord
- minnescykel: ca 1,0 us
- pris: 20.000—100.000 kr

I det följande ges en översiktlig redovisning av relationen mellan begreppet minidator och ett antal andra datorklassificeringsbegrepp (begreppens engelska namn anges inom parentes).

Datorer (computers) kan indelas i de två huvudgrupperna:

- Generella datorer (general purpose computers)
- Speciella datorer (special purpose computers)

Med speciella datorer avses datorer av typen: bordskalkylatorer, fickkalkylatorer, specialdatorer för styrning av presentationsutrustning, specialdatorer för styrning av telefonväxlar m.m.

I det följande behandlas enbart generella datorer, vilka efter storlek normalt indelas i de tre grupperna stora, medelstora och små datorer.

Gruppen små datorer (small computers) indelas vidare i mididatorer (midi computers), minidatorer (mini computers) och mikrodatorer (micro computers).

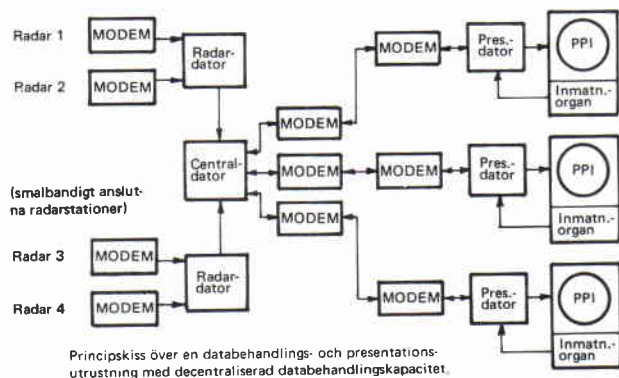
I tabell redovisas typiska prestanda och exempel för ovan redovisade datorgrupper.

Administrativ databehandling

Ett litet administrativt databehandlingssystem behöver i princip enbart innehålla en dator, en konsolskrivmaskin, en hålkortsläsare, en hålkortsstans, ett skivminne, en bandstation och en radskrivare. Se bild 1.

Kringutrustning av denna typ kan numera i princip erhållas till en godtycklig minidator. Utrustningen kan vidare erhållas till en betydligt lägre kostnad

MINIDATORERNA ... forts.



centralen och dels för att tolka (packa upp) den information som erhålles från centralen.

Datorbestyckade specialutrustningar

Som exempel på en datorbestyckad specialutrustning har en speciell typ av extraktorutrustning, som nyligen anskaffats till flygvapnets strilsystem, valts.

Den extraktorutrustning som åsyftas skall i princip extrahera (utvärdera) viss information från en radarstation och sända denna information till en överordnad central.

Extraktorutrustningen har således två gränssytor mot omgivningen. I den ena — gränssytan mot en radarutrustning — erhålles den information som efterfrågas från radarstationen. I den andra gränssytan — mot en datakommunikationsutrustning — levererar extraktorutrustningen den information som skall sändas till en överordnad central.

Extraktorutrustningen är uppbyggd av följande enheter (se även bild):

- Minidator (ALPHA LSI-2)
- Anpassningsutrustning minidator/radarutrustning
- Bandstation (Pertec Model 7840-9)
- Konsolskrivmaskin (Teletype ASR 33)
- Bandkassetminne (FACIT 4203)

Minidatorn består av en apparatlåda som i huvudsak innehåller en kraftenhet och platser för 5 helkort (10 halvkort) och 1 specialkort.

Anpassningsutrustningen mellan minidator och radarutrustning är specialkonstruerad för den aktuella extraktorutrustningen. Bandstationen är i huvudsak avsedd för vissa registreringsändamål. Konsolskrivmaskinen är i huvudsak avsedd för maskinoperatörens kommunikation med programsystemet i minidatorn. Bandkassetminnet är i huvudsak avsett för inläsning av programsystemet till datorns kärnminne vid uppstartning av utrustningen.

I det följande presenteras minidatorn ALPHA LSI-2 närmare. Datorn tillverkas av det amerikanska företaget Computer Automation. Datorn inrymmer i en apparatlåda med måtten 221 (höjd) x 483 (bredd) x 497 (djup) mm och vikten 42,4 kg vid full bestyckning. Apparatlådan innehåller i huvudsak en man-

överpanel, en kraftenhet och kortplatser för 5 helkort (10 halvkort) och ett specialkort.

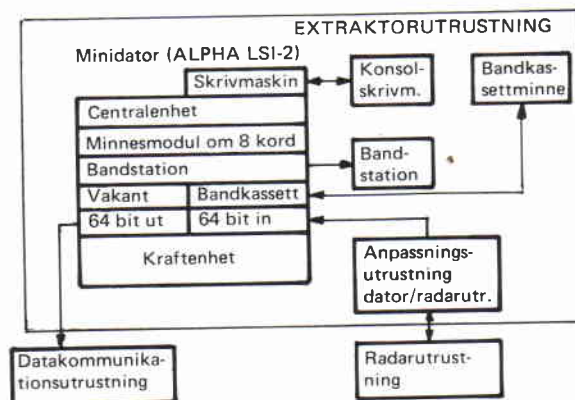
Datorns centralenhet, som inrymmer på ett helkort, upptar en kortplats. Övriga kortplatser disponeras för minneskort och interfacekort.

Utformningen av apparatlådan, manöverpanelen och helkortet som innehåller datorns centralenhet framgår av bild.

Om befintliga kortplatser i apparatlådan inte räcker till så kan datorn kompletteras med en eller flera expansionslådor med platser för vardera 5 helkort.

Begränsning av antalet datortyper inom flygvapnets strilsystem

Flygvapnets strilsystem omfattar för närvarande ett 50-tal datorer fördelade på ca 10 datortyper. Man har således en viss erfarenhet av de problem som uppstår vid underhåll av maskinvaran och programvaran till många olika datortyper inom en och samma organisation. Denna erfarenhet har gett upphov till en strävan att begränsa antalet datortyper inom strilsystemet.



Principskiss över en datorbestyckad specialutrustning

I anslutning till en nyligen genomförd upphandling diskuterades olika metoder för att begränsa antalet datortyper inom strilsystemet ganska ingående. Denna diskussion resulterade i följande rekommendation.

Det bör enbart vara möjligt att introducera en ny datortyp inom strilsystemet i följande två fall:

- 1) Om prestanda hos befintliga datorer inte är tillfyllest.
- 2) Om val av en ny dator ger en lägre total kostnad än val av en befintlig prestandamässigt likvärdig dator.

Vid jämförelse av total kostnaderna för olika datorval bör anskaffningskostnaderna för den datorbestyckade utrustningen, anskaffningskostnaden för erforderliga reservmateriel, den löpande kostnaden för maskinvaruunderhåll, den löpande kostnaden för programvaruunderhåll, den löpande kostnaden för utbildning m.m. beaktas.

Det kan emellertid i vissa fall bli mycket dyrbart att byta ut den dator som ingår i en offererad dator-