



Simulator för "Draken"

Av Per Granström

FV har inköpt simulatorer för fpl 35, "Draken". Härmed blir "Draken" det första fpl inom FV för vilket en markbunden utrustning kommer att finnas för utbildning av flygförare. Tidigare har dock funnits träningsapparater av betydligt enklare slag för flygtränning på marken, s. k. Link-trainers. Den första simulatoren installerades nyligen vid F 16, Uppsala och är tillverkad av Curtiss-Wright Co, USA, som har mångårig erfarenhet av simulatortillverkning, bl. a. har SAS en simulator för Convair tillverkad av Curtiss-Wright.

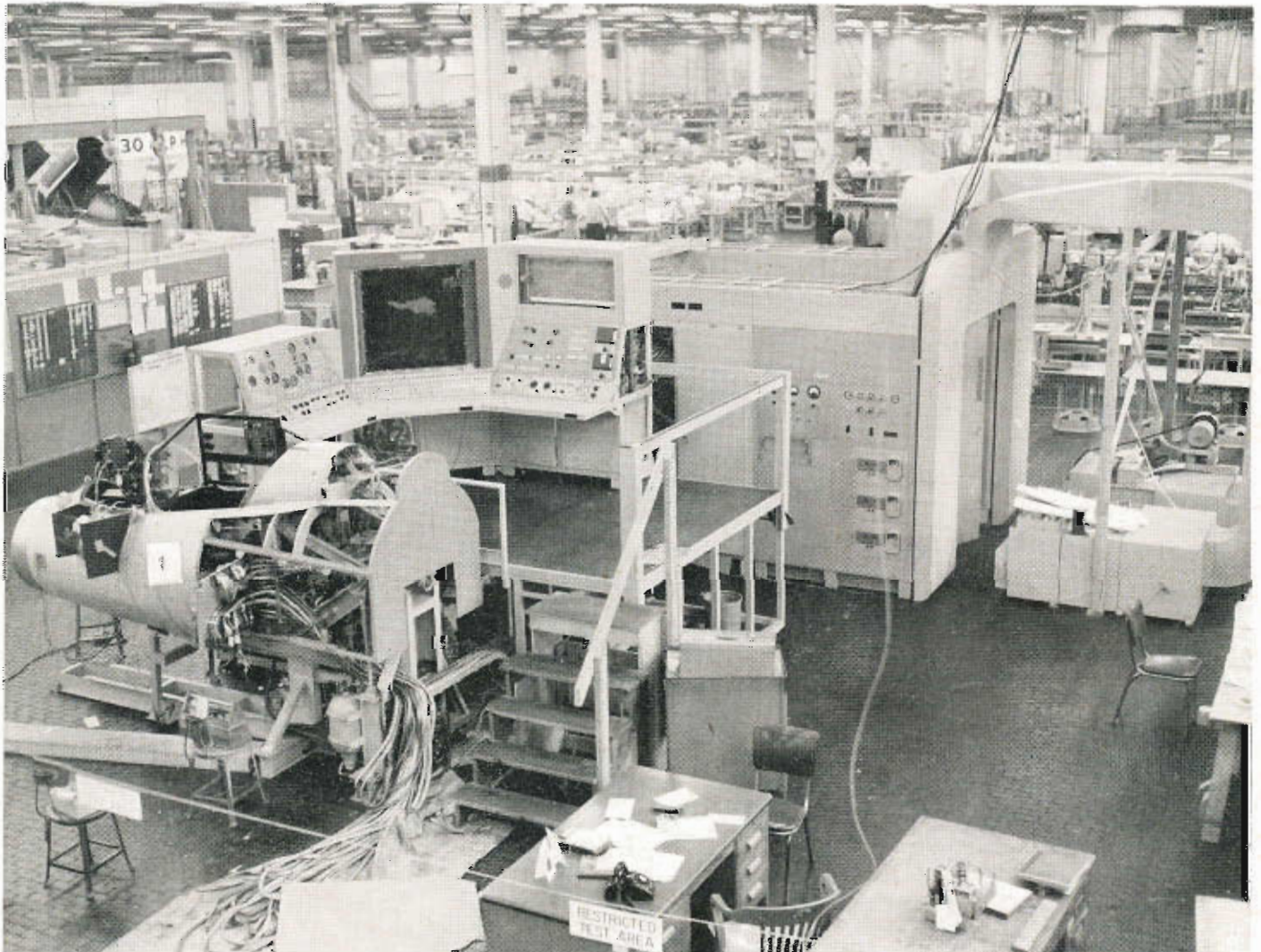
Simulatoren är avsedd för träning av flygförare under förhållanden som

mycket nära överensstämmer med de som råder under verklig flygning. För att skapa dessa intryck hos föraren är simulatorns kabin rörlig i tipp- och rollad. Dessutom återges motorljud, vindbrus samt andra ljud, som är hörbara i flygplanet. Vissa begränsningar finns naturligtvis i simulatoren, av vilka de mest påtagliga är svårigheten att efterbilda mer varaktiga g-påkänningar samt den visuella sikten genom kabinhuvu.

Träningen i simulatoren ledes och övervakas av en instruktör, som för detta ändamål har ett kontrollbord och 2 stycken automatiska flyghaneskrivare. Instruktören kan således följa flygningen och se var det simulerade planet befinner sig på kartan, i höjddled, riktning, hastighet o. s. v. Instruktören har även möjlighet att med olika rattar och knappar införa felsituationer i de olika flygplanssystemen, samt att sedan övervaka att föraren-eleven vidtager

lämpliga åtgärder för att avhjälpa felet. Träningen av olika nödsituationer är en mycket viktig del i simulatorns användning. Genom att trycka på en knapp kan instruktören dessutom "frysa" simulatoren, vilket innebär att alla instrument, indikeringar m. m. härvid låses i den position de har i det ögonblick, då knappen intryckes. Detta för att instruktören med föraren-eleven efteråt skall kunna diskutera en viss flygsituation.

Simulatoren kan sägas vara sammanfattad av tre huvuddelar: kabinen, instruktörsp platsen samt en kalkylator. Kabinen är en exakt kopia av den verkliga fpl-kabinen och består av en del av fpl-kroppen avskuren så att hela förarutrymmet ingår i komplett skick. Samtliga indikatorer, manöverorgan m. m. ser exakt lika ut för föraren i simulatoren som i flygplanet, dock har exempelvis flertalet indikatorer fått byggas om för att kunna drivas elektriskt i



Simulatoren under uppbyggnad vid Curtiss-Wright Co. Siffran 1 anger framkropp med kabin. Bakom flygkroppen instruktörspaneler och skrivare samt kalkylator.

simulatorens i motsats till i flygplanet där de kan vara tryckdrivna, t. ex. fart- och höjdmätare. För att åstadkomma den korrekta känslan i vissa manöverspår, samt för att röra styrspår och pedaler under flygning med vissa styr-automatfunktioner inkopplade, utnyttjas av kalkylatorn styrda hydraulcylindrar kopplade till dessa manöverorgan.

Instruktörsplatsen består av kontrollbord och registreringsapparater. På kontrollbordet finns en instrumentpanel, vilken innehåller liknande instrument som i kabinen och som visar samma utslag som kabininstrumenten. Här tillkommer även andra indikeringar såsom huvudvarningslampa, landställsindikeringslampor m. m. Dessutom finns en panel för införande av felsituationer, vilket tidigare omtalats. Här kan instruktören med hjälp av olika manöverorgan initiera ett fel: ebn slocknar, en bränslepump stoppar, utloppstemperaturindikatorn visar felaktigt värde etc. Instruktören har dessutom i sin utrustning ett talgarnityr med vars hjälp denne kan stå i kontakt med föraren i kabinen. På kontrollbordet finns även

organ för inställning av atmosfärsfenomen, exempelvis lufttryck och lufttemperatur, vindstyrka och vindriktning samt trubulens.

Registreringsanordningen består av två skrivare. Den ena av dessa skrivare registrerar det simulerande flygplanets geografiska läge eller dess avvikelser i horisontalplanet från en fast referenspunkt t. ex. en navigeringsfyr. På den andra skrivaren registreras alternativt det simulerade flygplanets absoluta höjd från marken eller den relativa höjdvikelsen från en viss glidbana under landningsskede.

Kalkylatorn i simulatorens är en analogiräknemaskin av elektronisk och elektromekanisk typ. I de första simulatorerna ingår bl. a. ca 60 servoenheter, 200 förstärkare samt ett stort antal reläer. I kalkylatorn finns analogikretsar för samtliga aerodynamiska ekvationer, motorekvationer, motorens startförlopp etc. Ett enkelt exempel på hur kalkylatorn arbetar kan vara följande: Föraren ändrar på gashandtagets läge. Från en givare i frankroppen erhålles härvid en

ändrad spänning till motoranalogien i kalkylatorn. Servon för varvtal, dragkraft m. m. ställer in sig i nya stabila lägen och påverkar i sin tur analogikretsar för aerodynamiken, varvid servokretsar för fart, höjd m. m. ändrar position. Från kalkylatorn går sedan ändrade signaler via elgömsöverföringar el. dyl. tillbaka till kabinen med dess instrument, och föraren ser en ändring i varvtal, utloppstemperatur, fart, höjd m. m.

Simulatorerna kostar i inköp ansevärd summa, men genom en hög utnyttjningsgrad och låga driftskostnader i jämförelse med att hålla ett flygplan i luften kan stora besparingar göras. Den stora fördelen är dock möjlighet att träna förare vid normal navigeringsflygning och olika nödsituationer utan att för den skull behöva riskera människoliv och dyrbar materiel. Ur utbildnings-synpunkt är det ett nödvändigt krav att simulatorens i varje läge är en kopia av flygplanet. Simulatorens måste modifieras i takt med flygplanet och för denna verksamhet skall CVA svara.