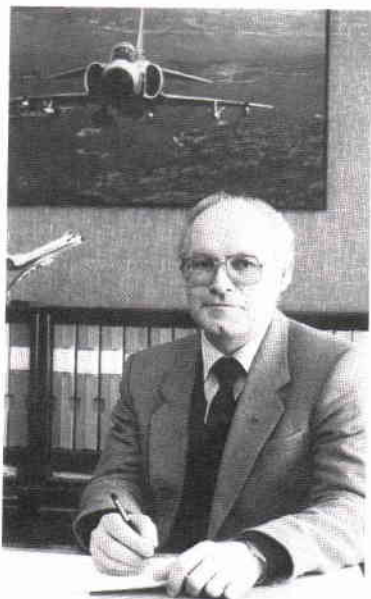


Bo Samuelsson,
chef för Simulatorcentralen.



Simulatorer i utveckling och

Den simulator som först togs i bruk för utvecklingsarbetet på Gripen var den så kallade PM-simulatorens som invigdes redan årsskiftet 82/83. PM står för presentation och manövrering, d v s simulatorens används för utveckling av bildunderlag och bakomliggande funktioner för de elektroniska indikatorerna, siktlinjesindikator SI, flygdattaindikator FI, multisensorindikator MI och taktisk indikator TI, samt för utveckling av styrspek och systemhandkontroll med tillhörande knappfunktioner.

PM-simulatorens har i JAS-fallet dessutom fått en vidgad roll som huvudprovstation för styrsystemutvecklingen. Detta innebär att den används bl a för utveckling av styrlagar och ar-

Vid Saab-Scanias flygdivision i Linköping pågår nu utvecklings- och utprovningsarbetet med JAS39 för fullt. Simulatorer spelar en viktig roll, och vid den välutrustade simulatorcentralen finns två större JAS-simulatorer tillsammans med en mindre programutvecklingsstation. De har hittills främst använts för utveckling av presentations- och manövreringsfunktioner, d v s snittet mot flygföraren, men vartefter de olika flygplanssystemen växer fram går verksamheten alltmer över på systemsimulering i formerna programkontroll, utvecklingssimulering och slutligen uppdrags- och stödsimulering.

PM-simulatorns provledarstation. Härifrån sker all provstyrning som t ex sätning av utgångstillstånd, målstyrning och registrering.

betsdata för det elektriska styrsystemet. Den kan då antingen köras fristående eller sammankopplad med endera av två riggar, en skakrigg eller hydraul- och styrsystemriggen. Skakriggen är som namnet antyder en rigg med häv- och tipprörelse för dimensionering av styrsystemparametrar vid flygning på låg höjd i kraftig turbulens. I hydraul- och styrsystemriggen ingår hela hydraulsystemet måttriktigt utlagt med rörelse- och viktriktiga roder, klaffar och landställ. Vidare ingår en prototyp av det elektriska styrsystemet ESS.

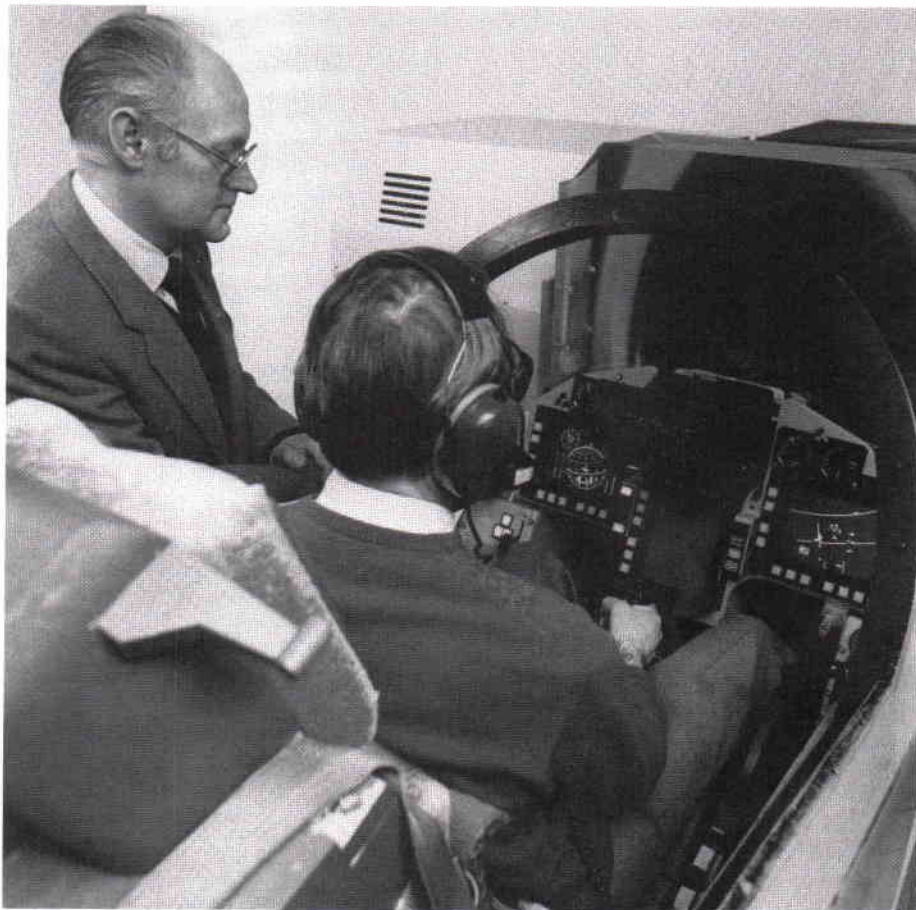
Vid "flygning" med den kompletta PMHS-uppkopplingen kan alltså förare sitta i PM-simulatorns kabin och genomföra uppdrag från start till landning med styrsystemet fungerande i form av prototypårdvara. Under våren 1987 kommer vi att gå ett steg längre och koppla det första provflygplanet 39-1 till PM-simulatorn för fullständig validering av styrsystemfunktionen före första flygning!

Supermini och snabba bildgeneratorer

PM-simulatorn består av en måttriktig JAS-kabin, en provledarstation, en mycket kraftfull superminidator samt snabba bildgeneratorer och anpassningselektronik mellan de olika delarna, se blockschema.

Kabinen innehåller frontpanel, si-

PM-simulatorns kabin är typriktig vad gäller primär presentation och manövrering men i övrigt förenklad.



utprovning av

JAS39 Gripen

Text: *Bo Samuelsson*
Simulatorcentralen Saab-Scania

Foto: *Åke Andersson*
Flygdivisionens fotoavdelning Saab-Scania

dopaneler och stolattrapp. På panelerna finns de viktigaste indikatorerna och manöverorganen, i övrigt är kabinen starkt förenklad. När en simulator byggs i ett tidigt skede av flygplanutvecklingen finns givetvis inga flygplanapparater framme för användning. Detta innebär att förutom de delar som normalt simuleras, t ex flygplanets mekanik, aerodynamik och motor, måste också bildprocessorer och indikatorer för presentationsystemet, styrsystemets mekanik och elektronik, navigeringssystemet och radarn simuleras med hjälp av generella datorer, bildgeneratorer och monitorer.

Som simuleringsdator används en Gould Concept 32/8780 sk superminidator, en av marknadens absolut

snabbaste datorer alla kategorier. Med dubbla processorer, flyttalsenheter och multiplikationsacceleratorer klarar den 10 MFLOPS (miljoner flyttalsoperationer per sekund)! Datorn har också en mycket snabb maskinbuss som också kan användas för in/ut-enheter, varför den är mycket lämplig för flygplanssimulatorer och liknande realtidstillämpningar.

För generering av bilder på de elektroniska indikatorerna används tre mycket snabba bildgeneratorer av typen Megatek 7200. Dessa kan alstra både vektor- och rasterritade bilder av den typ som krävs för JAS. Generatorerna matas med data och instruktioner från simuleringsdatorn och för att ytterligare förstärka kapaciteten används en arrayprocessor typ FPS AP120. På kabinen sitter ett visuellt system bestående av en 26-tums färgmonitor och en kollimeringslins för alstring av omvärldsbild såsom terräng, landningsbana samt mark-, sjö- och luftmål. En specialbyggd ytgenerator ritar upp bilderna.

Provledarstationen innehåller samma indikatorer och instrument som kabinen samt organ för provstyrning,

målstyrning och liknande. Den innehåller också utrustning för tal- och bildkommunikation med kabin och riggar samt registreringsstyrning för skrivar-, databand- och videobandregistrering.

Anpassningselektroniken slutligen innehåller analoga och digitala in- och utgångar från datorn med nivåanpassningar, anpassning för flygplanets databuss av typ 1553, videomixers och liknande utrustning för att knyta ihop de olika delarna till en fungerande simulator.

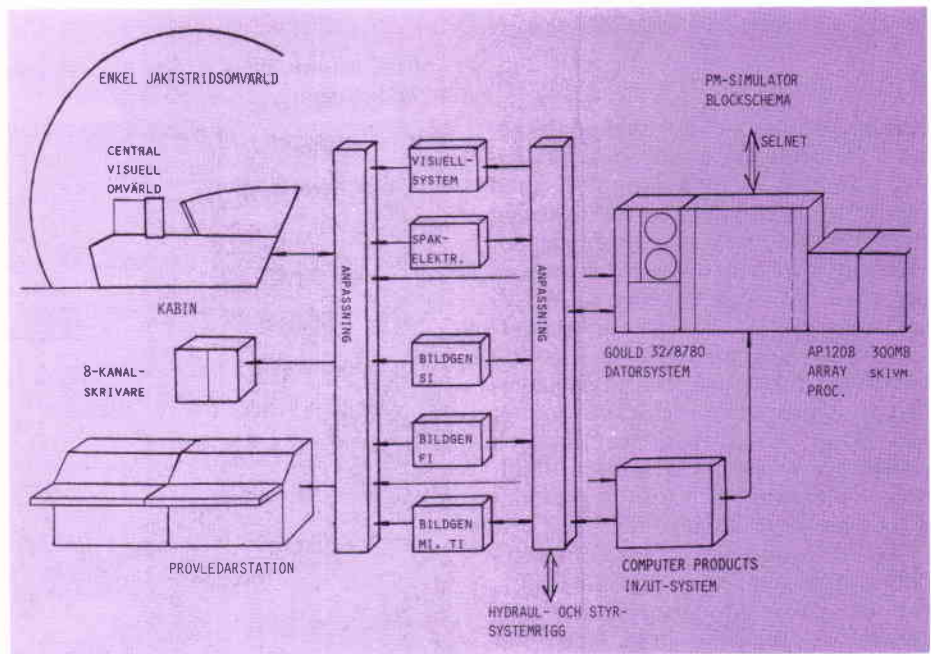
Systemsimulator för uppdrags- och stödsimulering

Nyligen togs ytterligare en simulator i bruk kallad JAS39 Systemsimulator eller SYSIM. Den kommer förutom verifiering av presentations- och manövreringsfunktionerna också att användas för utveckling av övriga funktioner som primärdata och navigering, sambandsfunktioner inkl stridsledning samt radar-, motmedels- och vapenfunktioner. I senare etapper kommer fullständiga uppdrag med start, brytpunktsnavigering, samband, undvikande av hot, anfall och vapenleverans samt hemflygning och landning att kunna genomföras. Vidare kommer SYSIM liksom PM-simulatorens användas för stödsimulering under hela flygutprovningen av JAS-systemet.

Kabinen i systemsimulatorens är så gott som helt typriktig med alla delar fungerande. SYSIM innehåller i motsats till PM-simulatorens många av flygplanapparaterna i form av funktionsmodeller eller prototyper. Sålunda finns systemdatorn SD, presentationssystemet EP, styrsystemelektroniken ESS och anpassningsenheterna AFPL och AVAP med i simulatorens. De är sammanknutna på ett helt flygplanenligt sätt med ett flertal databussar typ 1553. Flygradio- och datalänkhårdvara liksom delar av radar- och motmedelssystemen kommer att ingå i simulatorens. En mycket viktig funk-

Systemsimulatorns provledarstation har grafiska skärmar för menyhantering och "quick look"-registrering samt terminaler till programutvecklingsdatorerna för snabba programändringar.

PM-simulator, blockschema.



tion för systemsimulatorens är den dynamiska programkontrollen DPK, inbärande kontroll av programvaran i de många datorer som ingår i flygplanssystemen. Kontrollen sker under mycket verklighetslika förhållanden och kan naturligtvis inte ske i luften av tids- och säkerhetsskäl.

SYSIM har en simuleringsdator av samma typ som PM-simulatorens och i huvudsak samma typ av anpassningselektronik. Simulatorens är också sammankopplad med programutvecklingssystemet för flygplandatorerna, kallat PUS80, så att det är lätt att ändra, kompilera om och ladda ner program i datorprototyperna.

Långt in på 2000-talet

Systemsimulatorens skall fungera under hela JAS-systemets livstid, d v s långt in på 2000-talet. Detta innebär flera utbyggnader och moderniseringar. Planerade utbyggnader är ett avance-

rat visuellt system för det centrala synfältet samt en jaktstridsomvärld av domtyp för jaktssystem- och taktikutveckling. Avancerade vapensimuleringar för integration av attack- och jaktrobotar ingår i planerna.

Hårt pressade tidplaner och lång beräknad livslängd ställer mycket stora krav på rationell utveckling av modellprogramvara samt rationellt mjuk- och hårdvaruunderhåll i simulatorerna. För programutvecklingen används ett dubbeldatorsystem av fabrikat Gould typ PN9000/8750, där den ena datorn arbetar i realtidsoperativsystemet MPX liksom simulatorerna, medan den andra använder det mer användarvänliga UNIX. Programutveckling, filhantering och liknande användarnära funktioner ligger under UNIX medan kompilering, länkning och laddning sker i realtidsmiljön. Även programutvecklingen för systemsimulatorerna för AJ/S och JA37, som har kompatibla datorer, sker i samma utvecklingssystem och alla simulatorer är kopplade till detta med ett parallellbinärt nätverk typ SELNET för snabb laddning efter ändringar.

För att hålla tillgängligheten hög har vi egen serviceorganisation för både datorer och systemprogram. Med hjälp av testprogram och reservkortsatser lokaliserar fel till kortnivå. En sk IC-testare för provning av integrerade kretsar sittande kvar i kortet används med mycket gott resultat för att hitta felaktiga komponenter. En komplett testdator finns också för slutprovning av reparerade kort samt för uttestning av nya och ändrade systemprogram utan störningar för simuleringsverksamheten. ■

