



BEVINGAT

Flygtekniska föreningens tidskrift • Nr 2/99

1999 ÅRS THULINMEDALJÖRER

Flygtekniska föreningen delar i år ut Thulinmedaljen-Sveriges förnämsta flygtekniska utmärkelse- i guld till Håkan Lans och i silver till överingenjör Ulf Rehme. Medaljerna kommer att utdelas den 18 maj 1999 i samband med FTF årsmöte.

HÅKAN LANS

Ur Thulinkommitténs motivering citeras: "Håkan Lans tilldelas Thulinmedaljen i guld för sina banbrytande insatser inom satellitnavigation och kommunikation, som kan komma att avsevärt förbättra flygtrafikledningen i världen."

"Om Håkan Lans system införes kommer detta att öka kapaciteten hos flygtransportsystemet samtidigt som flygsäkerheten skulle öka."



Håkan Lans identifierade tidigt på 80-talet möjligheten att kombinera navigation, kommunikation och övervakning i ett system bestående av en s.k GNSS-transponder (Global Navigation Satellite System), som han så småningom på egen hand utvecklade till en fungerande prototyp. Denna transponder utnyttjar satellitnavigeringssystemet t ex GPS

(Global Positioning System) eller GLONASS (rysk motsvarighet) som tillhandahåller signaler, vilka ger positionering med mycket hög precision. GPS ger också en global tidssignal med mycket hög noggrannhet. Genom att kombinera en GPS-mottagare med en VHF/UHF-sändare som sänder enligt STDMA-metoden (Self Organizing Time Division Multiple Access) synkroniserad med GPS tidsreferens kan alla flygplans position inom ett visst område fortlöpande registreras och presenteras i aktuella flygplan exempelvis på en bildskärm. Härigenom ges också möjlighet till tidig kollisionsvarning och till textmeddelanden.

En allt tätare flygtrafik är i starkt behov av ett effektivare lednings- och övervakningssystem. Håkan Lans system har visat sig ge bättre prestanda och säkerhet än konkurrerande system och det kan genom sin relativa enkelhet produceras till en mycket rimlig kostnad.

Ett stort arbete pågår nu för att få STDMA-transpondern standardiserad av ICAO (International Civil Aviation Organization). En motsvarande verksamhet pågår också under ledning av IMO (International Maritime Organization). Inom EU finns ett starkt stöd för införandet av Håkan Lans system, men hindren till en internationell standard är stora eftersom stora ekonomiska värden står på spel och för stormakterna strategiska frågor berörs.

THULIN-Kommittén

En Thulinkommitté med representanter från huvudföreningen och från lokalavdelningarna tillsätts varje nytt verksamhetsår av FTFs styrelse.

Thulinkommittén samlar in och utarbetar förslag till medaljörer och överlämnar förslagen med motiveringar till styrelsen där det krävs enhälligt beslut för att förslagen skall resultera i medalj.

Dessutom föreskriver stadgarna att guld- och silvermedaljörer godkänns av Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA.

Under verksamhetsåret 98/99 har Thulinkommittén bestått av följande personer:

Huvudföreningen i Stockholm

Gunnar Lindqvist, ordförande

P-O Andersson, sekreterare

Lars Anderson

Pavel Sindelar

Lokalavdelningen i Göteborg

Sven G. Gustafsson

Lokalavdelningen i Linköping

Hilbert Gustafsson

Lokalavdelningen i Malmö

Göran Bäckström

Lokalavdelningen i Trollhättan

Mats Hugosson

Även om Håkan Lans system inte skulle bli världsstandard har han genom sitt arbete utfört en prestation, som har placerat svensk avionik på en världsledande plats, varför han är väl värd att belönas med en guldmedalj.

Den som önskar få fördjupad kunskap om det tekniska systemet, vägen fram till produktifiering, patentarbete och arbetet med standardisering kan med fördel "surfa in" på www.gpc.se för vidare information.

ULF REHME

Ur Thulinkommitténs motivering citeras: "Ulf Rehme tilldelas Thulinmedaljen i silver för sina insatser med utformningen av avioniksystem i flygplan 37 Viggen och 39 Gripen."



Ulf Rehme är född 1938 och civilingenjör från CTH 1961. Han har arbetat inom SAAB:s utvecklingsavdelning med elektroniksystem i stridsflygplan. Under 60- och 70-talet arbetade han först med test- och navigeringssystem på flygplan Viggen. Under denna tid gjorde han bl a en grundläggande analys av kraven på testtoleranser inom Attackviggens avioniksystem. För Jaktviggen medverkade Ulf Rehme på ett framträdande sätt vid definitionen och utformningen av elektroniksystemet. 1976 utsågs han till chef för system- och elektronikkontoret.

Ulf Rehme har varit med i arbetet på JAS 39 Gripen från första början. Han arbetade initialt med definition av systemlayout, interface till systemfunktioner och uppbyggnad av elektronik- och vapensystemet i Gripen. Han var under 1983-84 biträdande projektledare för Gripen. 1984 gick han tillbaka till arbetet med vidareutveckling av Viggen, och blev då projektledare för detta flygplanssystem.

1986 var han åter engagerad med elektroniksystemfrågor för Gripen. Särskilt förtjänar då att nämnas uppläggningsen av den omfattande valideringen av styrsystemet.

Efter omorganiseringen 1988 blev han chef för systemavdelningen och 1991 utnämndes han till biträdande utvecklingschef på SAAB. Från januari 1997 är Ulf Rehme utvecklingschef för affärsenheten Gripen och har i denna roll ansvar för det fortsatta utvecklingsarbetet på Gripen-systemet både för Sverige och exportmarknaden.

Vid sidan av sin ordinarie verksamhet är han ledamot av IVA (Ingenjörers Vetenskaps Akademien), avdelning 2 -elektroteknik, sedan 1990. Vidare är han styrelseordförande i ISIS (Integrerade Styr- och InformationsSystem) vid LiTH (Linköpings Universitet) sedan 1995.

Ulf Rehme arbetar mycket strukturerat och systematiskt. I alla sina olika befattningar har han kraftfullt bidragit till utvecklingen av avionik-, vapen- och testsystemen i flygplanen Viggen och Gripen.

John Stjernfalk

Vice pressekreterare FTF

Conny Kullman Generaldirektör för Intelsat

I oktober 1998 blev **Conny Kullman** generaldirektör för INTEL-SAT.

Därmed har ytterligare en svensk nått en topposition inom en internationell rymdorganisation.

I början av 70-talet var **Ove Hammarström** (f.d Saab) direktör för ESTEC, som är ESAs (European Space Agency) tekniska centrum. **Olof Lundberg** (f.d. Televerket) blev i slutet av sjuttioalet generaldirektör för INMARSAT och är numera direktör för ICO Global Communications i London. **Fredrik Engström** (f.d. Rymdbolaget) blev i mitten av 80-talet direktör för ESAs Columbus-projekt och 1994 direktör för ESAs Space Transportation Systems, som inkluderar Ariane-raketerna.

Conny Kullman blev civilingenjör vid Chalmers 1974 och arbetade sedan som konstruktör vid Saab Space (numera Saab Ericsson Space) i Göteborg. Han var med om att konstruera den dator, som Saab Ericsson Space har nått stora framgångar med och som levererats till bl.a Ariane och till flera kommunikationssatelliter (Tele-X, Sirius 2 etc).

Till INTELSAT (International Telecommunications Satellite Organization) i Washington DC kom Conny Kullman 1983 och blev projektledare för TDMA-verksamheten (Time Division Multiple Access). Han hade därefter olika uppdrag som projektledare och programmanager tills han förra året blev utsedd till Director General och Chief Executive Officer.

INTELSAT äger och driver ett globalt satellitkommunikationssystem med 19 geostationära satelliter. Organisationen har över 140 medlemsländer, däribland Sverige, och distribuerar tal/data, video och Internet-tjänster till över 200 länder.

Lars Anderson

Smarta roderhastighetsbegränsare ger JAS 39 Gripen styregenskaper i toppklass

I JAS 39 Gripen används en ny typ av hastighetsbegränsare i styrsystemet. Till skillnad från en konventionell hastighetsbegränsare ger den inte lika stor fasförskjutning då begränsningen träder i funktion. Därigenom ökar styrsystemets förmåga att stabilisera flygplanet och pilotens möjlighet att styra det.

På kongressen FLYGTEKNIK 98 presenterade Tekn. Dr Lars Rundqwist, Saab, ett föredrag om "Fas-kompenserande hastighetsbegränsare", som behandlade denna nya version. Den har införts i Gripens programvara för styrsystemet efter haveriet i Stockholm 1993, då rodren inte hann med i pilotens snabba styrspakkommandon, vilket resulterade i pilotinducerad svängning (PIO) och överstegring (superstall).

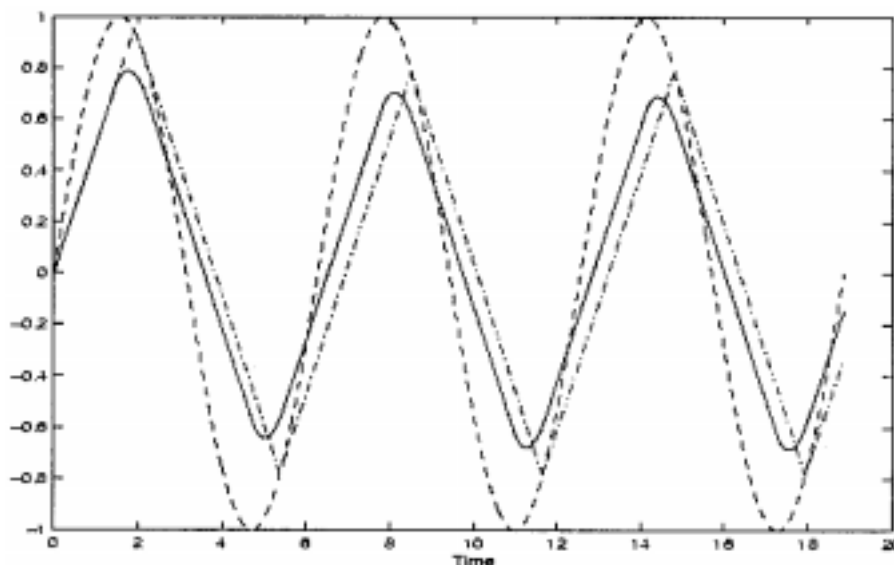
I följande artikel ger Lars Rundqwist en beskrivning av den nya typen av begränsare, som f.ö är patenterad och som ger Gripen styregenskaper i toppklass samtidigt som säkerhets-nivån är mycket hög.

Bakgrund

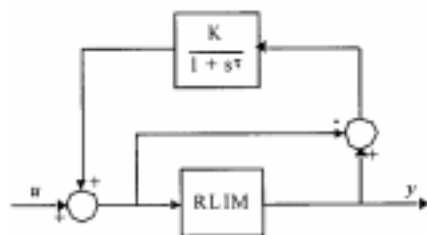
I dagens moderna stridsflygplan används hydrauliska roderservon. Av fysikaliska skäl, som begränsningar i hydraultryck och lednings- och ventildimensioner, kommer servona att ha en maximal hastighet. För att skydda servona är det brukligt att begränsa deras kommando-signalerna så att dessa inte överskrider de fysikaliska begränsningarna, både vad gäller läge och hastighet. Dessa begränsningar görs i flygplanets styrsystem, genom att till exempel hastighetsbegränsande funktioner läggs in i styrlagarna.

Smarta hastighetsbegränsare

I den översta figuren visas både hur en vanlig och en smart hastighetsbegränsare behandlar en insignal som är för snabb. Insignalen (streckad) är en sinus-signal vars största hastighet är dubbelt så stor som begränsningen. Det syns omedelbart att den smarta begränsarens utsignal (heldragen) inte har lika stor tidsfördröjning eller fasförskjutning som den vanliga begränsaren (streckprickad).



Den lösning som ger denna effekt i Gripen ser i sin enklaste form ut som i figuren nedan. Den vanliga hastighetsbegränsaren (betecknad RLIM) utnyttjas på så sätt att skillnaden mellan dess in- och utsignal återkopplas via ett lågpasfilter. Om insignalen u är (för) snabbt växande kommer skillnaden att vara negativ, denna negativa signal 'laddar upp' låg-passfiltret så att dess utsignal också är negativ och den signalen adderas till insignalen u . Följden blir att insignalen till RLIM inte blir lika stor, den kommer bara att ligga strax ovanför den begränsade utsignalen. Då insignalen byter riktning kommer därför också hastighetsbegränsarens utsignal y att byta riktning nästa omedelbart och vi har då uppnått den önskade lägre fasförskjutningen.



Betydelse för projektet

Fram till och med haveriet i Stockholm i augusti 1993, och i en tillfällig styrlagsedition (utgåva av programvara) under 1994, användes enbart vanliga hastighetsbegränsare i styrlagarna. För att få högre säkerhet gav den tillfälliga editionen lägre manöverprestanda. Den medgav inte så stor rollvinkelhastighet eller så snabba kommandon i tippel som tidigare editioner.

I mars 1995 började flygutprovningen av en ny 'skarp' styrlagsedition. I denna hade manöverprestanda på nytt skruvats upp, med bevarad säkerhet, genom att de smarta hastighetsbegränsarna hade ersatt de vanliga. De ingår numera i alla styrlagseditioner som används i Gripen.

Alternativen till att använda smarta hastighetsbegränsare är ungefär följande.

- Införa ett kraftigare hydraulsystem som medger högre servohastigheter
- Begränsa flygplanets manöverprestanda, som i den tillfälliga editionen.

Nackdelen med ett kraftigare hydraulsystem är att det dels reducerar motorens nettodragkraft genom att mer effekt går till hydraulsystemet, dels ökar flygplanets vikt. Detta sänker också prestanda, som fart, acceleration och räckvidd. Då Gripen endast har en motor så har man inte samma möjlighet att överdimensionera system som i flermotoriga flygplan. De smarta hastighetsbegränsarna har således medgett att vare sig manöverprestanda eller räckvidd och liknande prestanda har behövt offras för att uppnå en acceptabel säkerhetsnivå.

Egenskaper

De smarta hastighetsbegränsarna har gett följande effekter på flyg- och styregenskaperna.

- Flygplanets stabilitet bevaras nu för betydligt snabbare flygplan- och spakrörelser än tidigare.
- Piloten får inte samma känsla av fördröjning i flygplanets svar på upprepade snabba kommandon. Därigenom minskar risken för PIO (Pilot-In-the-loop-Oscillations).

En pilot känner omedelbart att flygplanet inte ger önskat svar på en spakrörelse. Men till skillnad från tidigare så känner sig piloten inte utestängd, han får något svar tillräckligt fort för att känna att han fortfarande har kontroll över flygplanet. Man kan jämföra med att köra bil med kontrollerad respektive okontrollerad sladd. Det är viktigare att ha kontroll än att bilen rör sig exakt som den borde.

Andra lösningar

Andra smarta hastighetsbegränsare har tagits fram i bland annat USA och Tyskland. En del av dessa har också flugits i In-Flight-Simulators, en typ av flygplan med styrsystem som utrustats för att kunna variera flygplanets egenskaper eller styrlagar under flygning. De används dock inte operativt.

Saabs smarta hastighetbegränsare bygger på återkoppling, medan de flesta andra metoder bygger på framkoppling. I Saabs fall återkopplas skillnaden mellan in- och utsignalen hos en vanlig hastighetsbegränsare. Många andra metoder bygger på

att man studerar hastigheten på insignalen, och sedan bestämmer hur utsignalen skall förändras. En sådan metod har för övrigt utvecklats även på Saab.

I ett nyligen genomfört tyskt examensarbete placerade sig Saabs smarta hastighetsbegränsare främst. De jämförda alternativen hade fler svagheter, även om det i enskilda försök alltid fanns ett lika bra alternativ. Min egen gissning är att det är återkopplingen som ger de goda egenskaperna.

En annan typ av operativ lösning, främst mot PIO, finns i styrlagarna till USAs rymdskyttel. Den togs fram efter att skytteln vid första landningen på riktig landningsbana kom i en kraftig PIO i tippel. Men NASA påstår att dess funktion aldrig trätt i funktion under någon landning. Skyttelns piloter tränas intensivt i att landa den utan att kommendera för kraftigt, men den taktiken är inte gångbar för ett stridsflygplan.

Sammanfattning

Den nya typ av hastighetsbegränsare som har införts i Gripen har resulterat i höga manöverprestanda samtidigt som hög säkerhet har kunnat uppnås. Denna modifiering har på ett relativt enkelt sätt kunnat införas i programvaran för det elektriska styrsystemet och är tekniskt/ekonomiskt överlägsen andra hittills använda metoder.

Författaren **Lars Rundqwist** (E-post:Lars.Rundqwist@saab.se) lämnar gärna referenser till egna och andras artiklar.

MÖTESPLATS för FTF-medlemmar

Vill Du träffa andra flyg- och rymdintresserade bör Du komma och äta lunch den **första helgfria måndagen i varje månad kl 12.30 på Militärsällskapet, Kommendörsgatan 9, Stockholm**. Den utmärkta lunchen, som serveras vid Flygtekniska föreningens bord, kostar 60 kr och föranmälan bör göras senast på fredagen innan kl 11 på tel. 08-662 62 54. Datum för de följande luncherna (innan nästa nr av "Bevingat") är den 7/6, (uppehåll i juli), 2/8 och den 6/9. Väl mött i Militärsällskapets anrika och trevliga lokaler!

FTFs Hemsida på Internet

Adressen är:

www.flygtekniskaforeningen.org

På FTFs Hemsida finns bl.a aktuell information om Huvudföreningens Programverksamhet.

Hemsidan redigeras av redaktören för "Bevingat".

BEVINGAT

*utkommer med 4 nr/år
och distribueras till FTFs
medlemmar*

Redaktör och ansvarig utgivare

Lars Anderson
Kammakargatan 52
111 60 Stockholm
Tel. 08-791 84 91
E-post: ftf@mailbox.swipnet.se

Lokalredaktörer

Alfred Persson, Göteborg
031-93 61 31

Carl-Johan Koivisto, Linköping
013-18 54 07

Torsten Höjrup, Malmö
040-49 92 05

Thomas Johnsson, Trollhättan
0520-948 44

*Manuskript adresseras till
redaktör eller lokalredaktörer.
Manusstopp för nästa nummer:
den 6 september.*