

Om trovärdigheten i våra Twin Otter -simuleringar med hänsyn till kvalitén i tillgängliga aerodata

Ref 1: NASA/TP-2000-209908

Ref 2: AIAA 2000-0360

Ref 3: Diverse ej publicerade DH-dokument

Sammanfattning

Det har inte gått att få befintliga ref-punktsmärkningar för aerodata¹ att stämma med övriga data, simuleringar och erfarenhet. Tillgängliga ref-dokument innehåller ingen eller motstridig information i detta avseende. Användningen av aerodata vilar därför på antagandet att ref-pkt för aerodata i ref 1 och 2 är 25 % AMK. Kontroll mot flygna och/eller simulerade data i ref. 1 och 2 ger stöd för eller motsäger inte detta antagande.

Med stöd av gjorda kontroller:

Simuleringsmodellen är tillräckligt typisk för sitt ändamål, dvs för att kunna tjäna som verktyg vid underbyggnad och värdering av hypoteser i det aktuella haverimålet.

Aerodata enl ref.

Aerodata i sig verkar trovärdiga, även om beskrivningen kanske inte håller "SAAB-kvalitet". Listan borde varit försedd med notering om datas giltighet, tex "Cruise" eller "Power Approach" och om ref-punktens läge. Det är rimligt att anta att de gäller för de flygtillstånd som förekommer i den rapport, där vi hämtat dem, dvs tillstånd inom normal flygenvelop i intervallet $45 \leq VT \leq 80$ [m/s], $H \leq$ ca 2000-3000 [m]. Ett sådant antagande styrks av att mina simuleringar - baserade på dessa aerodata - ger flygplanrörelse och trimkurva som kan verifieras mot motsvarande flygna och/eller simulerade data i ref 1 och 2.

Dynamiska egenskaper

Simulerade dynamiska egenskaper har jämförts med motsvarande ur ref 2, sid 12. Överensstämmelsen är tillfredsställande. Allmänt sett bedöms egenskaperna vara de man kan förvänta sig.

Trimkurvans tp-beroende

Kurvan är plan vid 36 - 37 % AMK, om man förutsätter att aerodata är givna för 25 % AMK.

Detta är ett rimligt läge för NPfast med dragkraft, vilket talar för att data är givna vid 25 % AMK.

Trimkurvans dragkraftsberoende

Momentet från dragkraft-för-trim (kraft*hävarm, ej slipströmsverkan) i tp motsvarar ca -0.5 grad i VT=40, ca -1 grad i VT=80, dvs den har liten inverkan på såväl rodervinkelns belopp som på stabiliteten (åt rätt håll, dock).

Slipströmsverkan på momentet (vid dragkraft för jämvikt) måste anses inräknad i aerodata, eftersom inga delta-effekter angivits.

Trimkurvans form och nivå

Ref1 sid 21 visar höjdrodervinkel för trim, $x_{tp} = 22\%$ AMK. Den stämmer bra med min trimkurva för 25% (baserad på givna aerodata utan omreferering), om man förutsätter att man i NASA-rapportens kurva menar V_e när man skriver VT^2 . Kurvans form sfa fart är "enligt skolboken". Skillnaden 22 till 25 % AMK får vi nog betrakta som acceptabel tolerans.

Simuleringarnas trovärdighet, allmänt

Våra simuleringar är till för att underlätta värdering av hypoteser, inte för detaljstudium av flygplantypens flygegenskaper. Den generella delen av modellen³ är komplett, dvs ej förenklad eller lineariserad. Räknefrekvensen är 20 Hz, vilket är normalt i sammanhanget⁴. Det linjariserade aerodataunderlaget är en källa till osäkerhet, se ovan.

Simulerad flygplanrörelse och trimkurva har i enstaka punkter verifierats mot motsvarande flygna och/eller simulerade data i ref 1 och 2. Ur detta - och ur en allmän bedömning av simulerade egenskaper - dras slutsatsen att modellen är tillräckligt typisk för ändamålet.

¹ Finns ej i direkt anslutning till data, men i grunddokument av typ ref 3.

² Annars stämmer den bara om man förutsätter att den är flugen på $H = 0$ [m].

³ Den icke flygplantyp-beroende delen, huvudsakligen mekanikekvationerna.

⁴ Ökning av räknefrekvensen ger ingen synbar förändring i testade fall. Kan lätt ökas om ett specifikt fall skulle motivera det.