

RM8A Turbojetmotor (Pratt & Whitney JT8D-22)

BESKRIVNING

Turbojetmotor av dubbelströmstyp.

Består av en Gasgenerator och en efterbrännkammare.

Gasgeneratorn är av dubbelrotorutförande, med en 6-steps LT kompressor som drivs av en 3-steps LT turbin och en 7-steps HT kompressor som drivs av en 1-steps HT turbin.

Antal kompressorkovlar/ledskenor/fläktledskenor: 790 st/895 st/56 st.

Antal turbinskovlar/ledskenor: 334 st/331 st.

Tryckförhållandet över LT/HT kompressorerna: ca 1:17.

Nio flamrör med duplexspridare.

Kompressor, tryckförhållande: 16,5:1 vid 11950 v/min

MÅTT- OCH VIKT

Vikt: ca 1730 kg (ca 2120 kg, Gasgenerator + Ebk).

Längd: ca 3420 mm (ca 6170 mm, Gasgenerator + Ebk).

PRESTANDA

Vid "Max tänd ebk"

Varvtal HT-rotor: 11950 varv/minut

Dragkraft: 11790 kp (ca 81000 hk vid 2000 km/tim).

Nominell turbinutloppstemperatur: 600 grader Celsius.

Vid "Max släckt ebk"

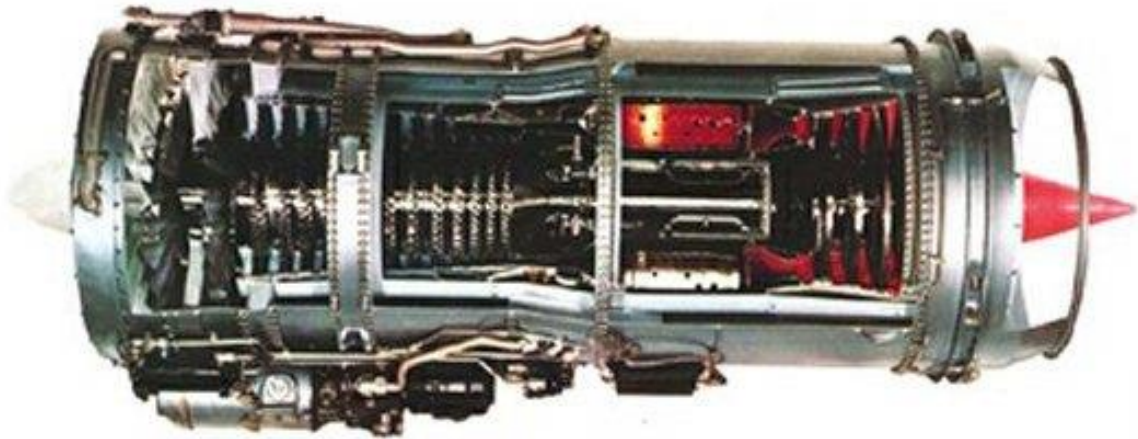
Varvtal HT-rotor: 11850 varv/minut.

Dragkraft: 6690 kp (ca 24000 hk vid 1000 km/tim).

Nominell turbinutloppstemperatur: 570 grader Celsius.

Turbojetmotorer i Svenska Flygvapnet

| Militär benämning | Tillverkare | Tillverkarens benämning | Tillv år | Serienr | Antal | Dragkraft/ med Ebk | Använd i flygplan |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------------------|
| RM8A Ebk | VFA | P&W JT8-D22 | 1967- | 9001-9207 | 207 | 6690/ 11790 kp | Fpl 37 Viggen AJ, SH, SF, SK |
| RM8B Ebk | VFA | P&W JT8-D22 | 1979- | 9401-9573 | 173 | 7415/ 13125 kp | JA 37 Viggen |



Historik

1962 tecknades ett licensavtal mellan Kungliga Flygförvaltningen (KFF) och motortillverkaren Pratt & Whitney (PWA) om en utveckling av den civila motortypen JT8D-22 till den militära motorn RM8.

Pratt & Whitney JT8D-22 Turbofläktmotor

Denna motortyp var den grunddesign som det utgicks ifrån vid konstruktionen av motor RM8A & B till SAAB 37 Viggen.

JT8D-1 blev framtagen för framdrift av trafikflygplanet Boeing 737 år 1964. Motorn blev också en drivkälla i McDonnell Douglas DC9.

Fler än 350 operatörer använder olika versioner av JT8D för framdrivning av mer än 4500 flygplan.

Fler än 14000 motorer har byggts.

Specifikation

JT8D är en turbofläktmotor med:

-3 fläktsteg

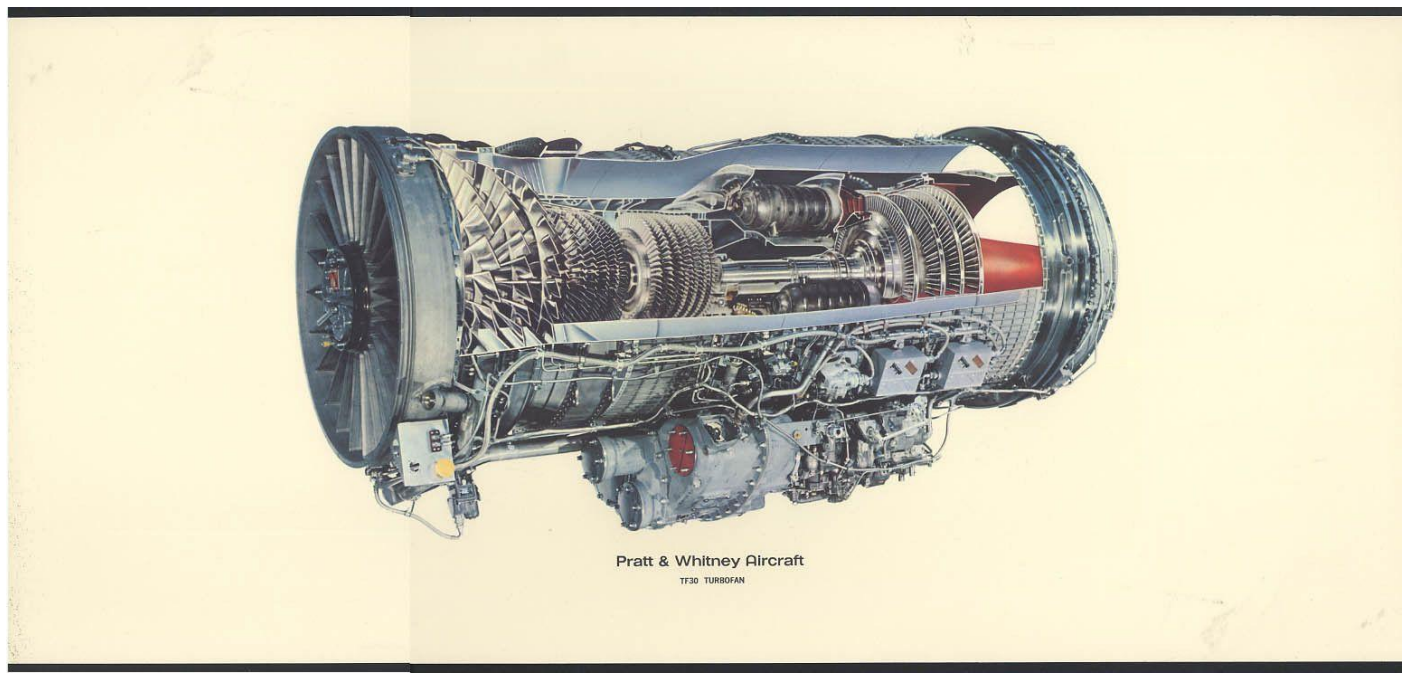
-6 kompressorsteg

-3 turbinsteg

-by-pass förhållande: 1,74

-tryckförhållande över kompressorn: 18,2- 19,4 beroende av version

-dragkraft: 7000 till 9000 kp beroende av version



Historik

Pratt & Whitney Turbofläktmotor TF30

Erfarenheter överfördes bl.a. från PWA:s militära motor TF30 som hade stora likheter med den planerade RM8 motorn, som t.ex. reglersystem och efterbrännkammare.

TF30 är en militär turbofläktmotor försedd med efterbrännkammare (EBK).

Den hade en dragkraft upp till ca 9500 kp.

Första flygningen med TF30 var 1964 och produktionen fortsatte fram till 1986.

RM8A

HUVUDDATA

BETECKNING

Flygvapnets: RM8A
 Licensgivarens: JT8D-22

TYP

Turbojetmotor av dubbelströmstyp med flödesförhållande omkring 1.

Gasgeneratoren är av dubbelrotorutförande omfattande en 6-steps lågtryckskompressor, som drivs av en 3-steps lågtrycksturbin och en 7-steps högtryckskompressor, som drivs av en 1-steps högtrycksturbin. Mellan kompressorn och turbinen är nio flamrör med duplexpridare placerade i ett gemensamt brännkammarhus. Motorn är försedd med efterbrännkammare efter turbinen. Utloppsmunstycket är konvergent och varierbart vid tänd ebk. Motorns bränsletillförsel regleras genom hydro-mekaniska reglersystem.

LICENSGIVARE

Pratt & Whitney Aircraft, East Hartford, Conn, USA

TILLVERKARE

Volvo Flygmotor AB, Trollhättan

MÄTTUPPGIFTER

Total längd, gasgenerator + ebk, räknad från inloppskåpens främre del till ebk utlopp

Vid rumstemperatur ca 6170 mm

Vid max drifttemperatur ca 6178 mm

Längd, gasgenerator, räknad från inloppskåpens främre del till fläns M

Vid rumstemperatur: ca 3420 mm

Längd ebk, vid rumstemperatur ca 2800 mm

Max diameter ca 1350 mm

VIKT

Gasgenerator + ebk inklusive hjälpapparater, oljetank, fyllt olje- och bränslesystem samt ca 20 kg extra utrustning:

| | |
|---------------------------|------------|
| | ca 2120 kg |
| Endast gasgenerator, torr | ca 1730 kg |
| Endast ebk | ca 330 kg |
| Gg bränsleregulator | ca 41,5 kg |
| Ebk bränsleregulator | ca 50 kg |

RIKTNINGSREFERENSER

Såvida annat inte anges avser alla riktningsreferenser motorn sedd i flygriktningen. Rotor-enheternas rotationsriktning är medurs.

Flamrören är numrerade från 1 till 9 med nr 1 överst i centrumlinjen.

För bestämning av position eller läge har i denna beskrivning använts numrering enligt klockan.

RM8A

PRESTANDAUPPGIFTER

Uppgifterna gäller vid statisk körning i provbock och med standardatmosfär (+ 15°C och 101325 N/m²)

| Belastnings- förhållande | Varvtal HT-rotor % av max | | Dragkraft | | Specifik bränsleförbrukn. | | Nominell turbinutlopps- temperatur °C | $\frac{P_{t7}}{P_{t2}}$ |
|-----------------------------|------------------------------|-------------|-----------|-------|--|---|--|-------------------------|
| | r/m | (12278 r/m) | kN | kp | $\frac{\text{kg}}{\text{s} \cdot \text{kN}}$ | $\frac{\text{kg}}{\text{k}_p \cdot \text{h}}$ | | |
| »Max tänd ebk» | 11950 | 97,3 | 115,6 | 11790 | 0,0714 | 2,52 | 600 | 2,06 |
| »Max släckt ebk» | 11850 | 96,5 | 65,6 | 6690 | 0,0178 | 0,63 | 570 | 2,04 |
| »Max kontinuerlig» | 11450 | 93,3 | 56,0 | 5715 | 0,0173 | 0,61 | 530 | 1,88 |
| Flygtomgång | 9080 | 74,0 | 14,3 | 1460 | 0,0187 | 0,66 | 380 | 1,21 |
| Marktomgång | 7250 | 59,0 | 3,2 | 330 | 0,0382 | 1,35 | 280 | 1,02 |

RM8A

Vissa data för kompressorerna vid max varvtal och förlustfritt inlopp i provbock samt standardatmosfär (+15°C och 101325 N/m²):

$$\text{Tryckförhållande: } \frac{P_{s4}}{P_{s2}} = 16,5:1$$

Temperaturstegring hos luften: 450°C

Luftflöde: 147 kg/s

Erforderlig axeleffekt: 39000 kW = ca 52900 hk

Flödesförhållande:

$$= \frac{\text{Fläktluftsflöde}}{\text{Kompressorluftsflöde}} = 1,04:1$$

Luftfördelaren

Luftfördelaren, som förbinder HT-kompressorerna och brännkammaren, fördelar luften till brännkammarens flammrör genom nio luftkanaler och utgör säte för 13:e stegets ledskenekrans. I luftfördelaren är lagerstativet med labyrinthtätningar för rotorlager nr 4, returolja-pumpen för rotorlager nr 4, 4 1/2 och 5 samt nio spridare monterade. Ur en ringformig kanal runt luftfördelaren kan högtrycks-luft för olika ändamål tappas.

Brännkammaren

Brännkammaren består av nio separata flammrör med förbindelserör som är ringformigt monterade mellan gemensamma yttre och inre brännkammarmantlar samt brännkammargavel och turbininloppsringar.

Tändstift av högeffekttyp är monterade i flammrör nr 4 och 7.

Turbinen

Turbinen består av en roterande och en stationär del och är uppdelad i en 1-stegs högtrycksturbin (HT-turbin) för drivning av HT-kompressorn och en 3-stegs lågtrycksturbin (LT-turbin) för drivning av LT-kompressorn.

Turbinerna har ett efter första steget delat turbinhus med fyra ledskenekransar. Turbinrotorerna består av fyra turbinskivor med tillhörande skovlar och två turbinaxlar. Rotorerna är i bakre änden lagrade i rullager och i sin främre ände förbundna med resp kompressorrotor. Hög- och lågtrycksrotorerna är inte mekaniskt ihopkopplade utan kan rotera fritt relativt varandra. Förutom rotorlagren 5 och 6 för turbinrotorerna finns dessutom ett stöd-lager nr 4 1/2 mellan turbinaxlarna samt grafitrings- och labyrinthtätningar.

Antalet skovlar och ledskenor i de fyra turbinstegen är:

| Steg | 1 | 2 | 3 | 4 | Utloppsledskenor | Summa |
|-----------|----|----|----|----|------------------|-------|
| Skovlar | 80 | 88 | 92 | 74 | | 334 |
| Ledskenor | 53 | 95 | 79 | 77 | 27 | 331 |

RM8A

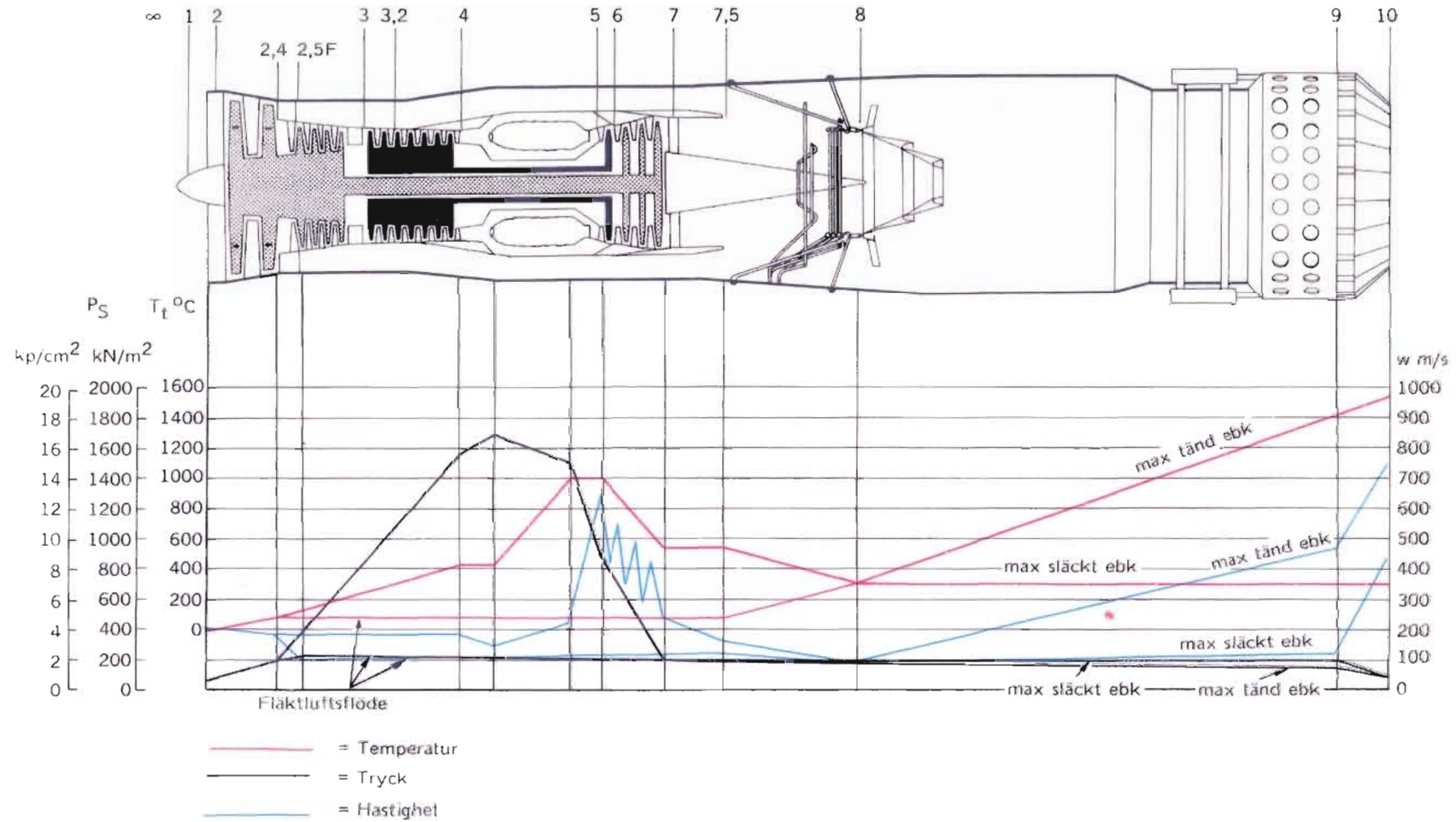


Diagram över variationerna i totaltemperatur, statiskt tryck och gashastighet i motorn vid markkörning

RM8A GG - och EBK bränslesystem

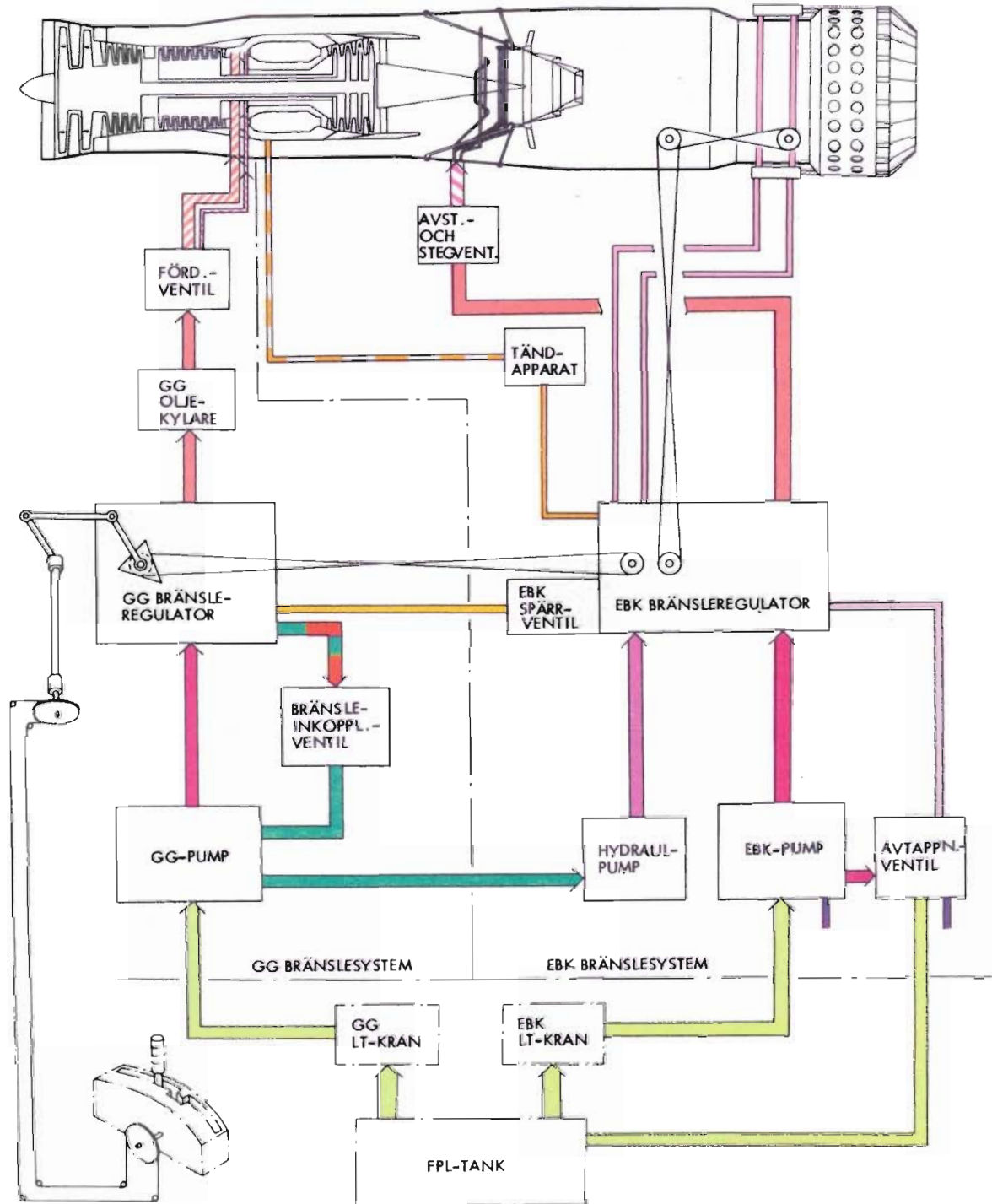
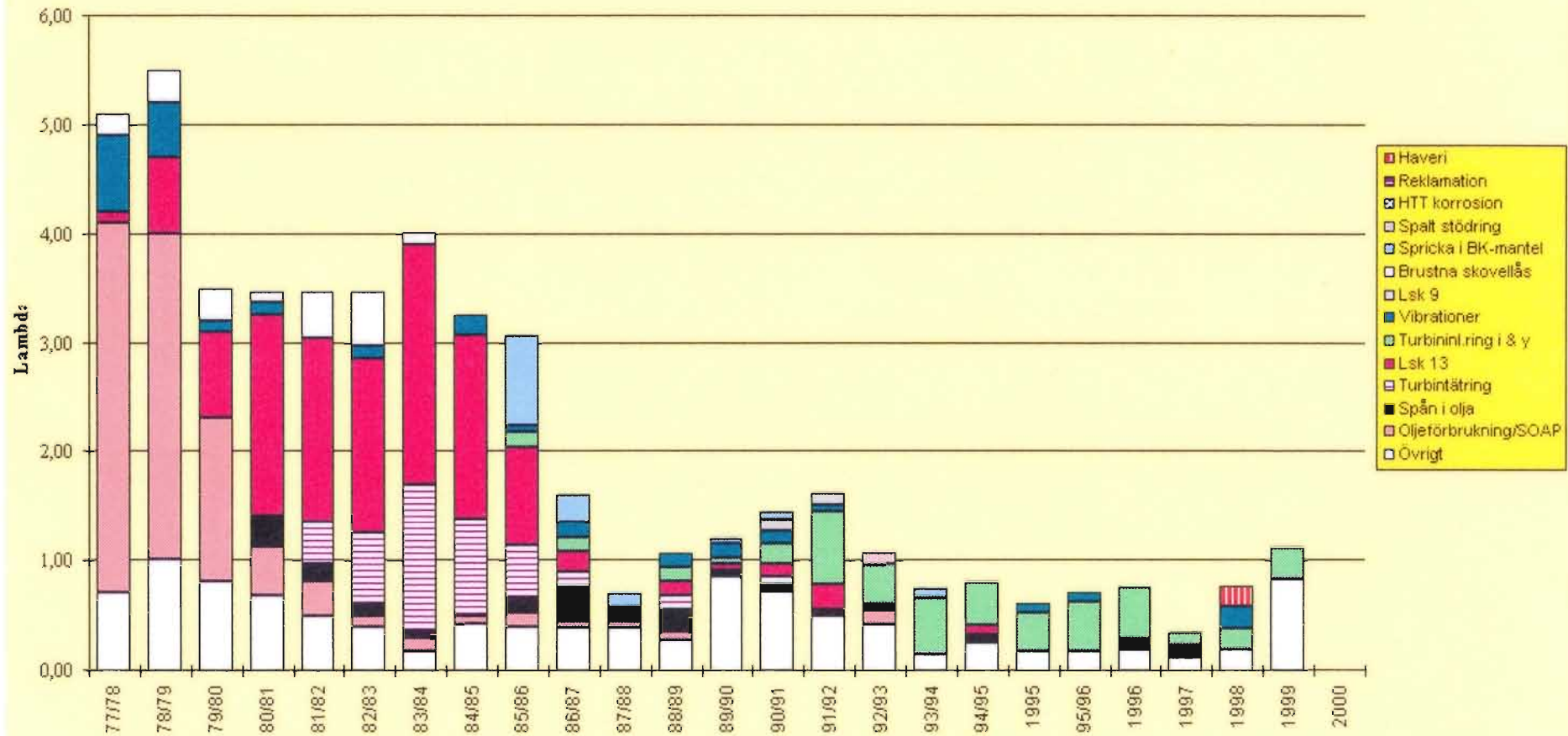


Bild 49:1 Flödesschema för gg och ebk bränslesystem.

FELUTFALL KOMPLETT MOTOR RM8A
 Motororsakade fel i antal per 1000 fh
 Sista stapeln = senaste 12 månader





Flygplan AJ 37 Viggen

Historik

Redan i mitten av 1950-talet startades förstudier av alternativa utkast till ett flygplanssystem som skulle kunna ersätta tidigare attack-, spanings- och jaktflygplan med ett enhetsflygplan.

1961

I december. Förstudierna resulterade i beslut om att starta ett utvecklingsprogram för flygplanssystem 37 med AJ37 som plattform.

1962

I april utses SAAB av Kungliga Flygförvaltningen (KFF) som huvudleverantör av VIGGEN.

I maj skrevs ett licensavtal om utveckling och tillverkning av Kungliga Flygförvaltningen (KFF) med United Aircraft.

1964

Tog riksdagen ett principiellt beslut om upplägget.

1965

Tog riksdagen ett beslut om att inrätta en särskild projektledning inom Kungliga Flygförvaltningen (KFF).

Den 1 juli, inrättades projektledningen, kallad L37.

Man tittade nu på fleraxliga dubbelströmsmotorer hos olika tillverkare. De hade börjat komma i drift på marknaden med bl.a. lägre bränsleförbrukning och ljudnivå.

Valet föll på en utveckling av Pratt & Whitneys civila dubbelströmsmotor JT8D-1 med två fläktsteg, LT- och HT- kompressorer och med en fyrstegs turbin.

Den militära versionen hette JT8D-22 och skulle licenstillverkas av Svenska Flygmotor AB (SFA) med den svenska beteckningen RM 8A.

1967

Den 8 februari gjorde första provflygplanet sin jungfruflygning. Därmed inleddes ett omfattande utprovningssprogram som fördelades på ett antal provflygplan.

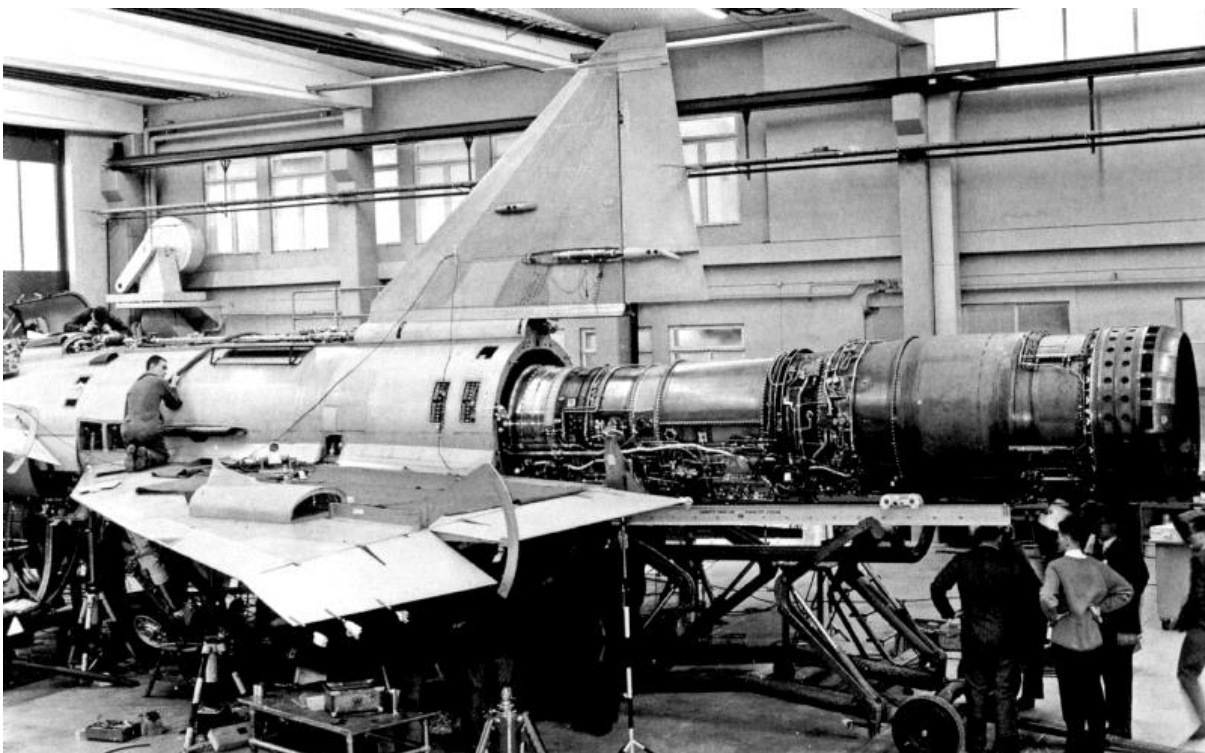
1968

I april godkände Regeringen KFF:s förslag till beställning av 175 flygplan i attack- och skolverversion.

1971

I juni levererades den första Attack Viggen AJ37 till Flygvapnet.

Under 1970-talets först hälft beställdes ytterligare versioner av Viggen flygplan.



Den första RM8 motorn monteras i Viggenprototyp 37-1.

Flygplan 37 Viggen

Den första prototypen av fpl 37 Viggen flög den 8 februari 1967,

329 stycken fpl 37 Viggen tillverkades och levererades i ett flertal versioner, AJ (Attack), Sk (Skolflygplan), SH (Spaning, Havsövervakning), SF (Spaning, Foto), JA (Jakt), AJS, AJSH, AJSF (modifierade för att bl.a. bära vapen).

Fpl37 Viggen var i service under åren 1971-2006.

AJ37

S/N 37001- 37108

108 stycken AJ37 levererades med början 1971. 1998 konverterades de till AJS37 och var aktiva fram till mars 2000.

Tekniska data

| | |
|---------------------|--|
| Längd: | 16, 3 m |
| Spännvidd: | 10 6 m |
| Höjd: | 5,6 m (med fälld fena: 4 m) |
| Tomvikt: | 9500 kg |
| Max last: | 3600 kg (utan fälltankar) |
| Max startvikt: | 18000 kg |
| Max hastighet: | Mach 1,1 (låg höjd), Mach 2+ (hög höjd) |
| Max höjd: | 18000 m |
| Startsträcka: | 400 m |
| Landningssträcka: | 450 m |
| Landningshastighet: | 220 km/tim |
| Motor: | RM8A |
| Dragkraft: | 6690 kp, med Ebk: 11790 kp |
| Bränsleförbrukning: | ca 200 liter/min, ca 600 liter/min med Ebk |
| Räckvidd: | 2000 km |

Beväpning

6 x 135 mm M70 raketer (364 kg)
4 x 120 kg M63FFV , Sprängbomb m/71 Virgo
4 x 80 kg Ljusbomber
Rb 04E, Saab 304, 620 kg robot mot sjömål
Erijammer 200 ECM kapsel (350 kg)
BOX-9 Motmedelskapsel (325 kg)
Rb 75/75T Maverick. (295 kg)
Rb 05, Saab 305 (305 kg) robot mot land och luftmål.
30 mm Aden automatkanon (364 kg)
Rb 24/24J Sidewinder
RB 28 Falcon (IR).

Sk37

17 stycken Sk37 levererades under 1973, 10 stycken blev konverterade till Sk37E.

S/N 37801- 37817

Tekniska data se AJ37

Beväpning

6 x 135 mm M70 raketer (364 kg)
30 mm Aden automatkanon (364 kg)

Sk37E

Blev efter konverteringen (styrutrustningen i baksitsen avlägsnades och ersattes med apparatur för tele- och radiostörning) placerade vid F4 Östersund där de bl.a. användes för utbildning.

SH 37

27 stycken SH37 levererades mellan åren 1975 och 1980 och var i aktiv tjänst fram till 1998 då de blev konverterade till AJSH37. De togs ur tjänst under 2003.

S/N 37901-37927.

Tekniska data se AJ37

Beväpning m.m.

Extern tank

Framåtriktad 600 mm kamera 600 mm i en Erijammer 200 ECM kapsel (350 kg)
BOX-9 Motmedelskapsel (325 kg)

Rb 24/24J Sidewinder

3 IR filmkamror, elektronisk IR blix + 3 med enbart blix

Rb 04E, 620 kg robot mot sjömål

SF37

28 stycken SF37 levererades mellan åren 1977 och 1980 och var i aktiv tjänst fram till 1998 då de konverterades till AJSF37. De togs ur tjänst 2006.

S/N 37950 – 37877

Tekniska data se AJ37

Skillnad mot AJ37:

Max last: 2500 kg (utan fälltank

Max startvikt: 17000 kg

Beväpning m.m.

Extern tank

3 IR filmkamror, elektronisk IR blix + 3 med enbart blix

Erijammer 200 ECM kapsel (350 kg)

BOX-9 Motmedelskapsel (325 kg)

Rb 24/24J Sidewinder

AJS 37

Under 1992 byggdes 115 stycken AJ37, SF37 och SH37 om till AJS37. En anledning till att bygga om var att ta fördel av det vapensystem som var beställt och i produktion för flp 39 Gripen.

De fick följande beteckningar:

AJ37 = AJS37

Beväpning AJS37

Rb 24/24J Sidewinder

Rb 15F Bombkapsel m/90.

Rb 75 (210 kg)

Rb 05 (305 kg) robot mot land och luftmål

30 mm Aden automatkanon (364 kg)

6 x 135 mm M70 raketer (364 kg)

4 x 120 kg M63FFV Sprängbomb m/71 Virgo

4 x 80 kg Ljusbomber

SH37 = AJSH37

Beväpning AJSH37

Rb 24J Sidewinder

Rb 74 Sidewinder

Rb 15F Robot mot sjömål (598 kg)

Bombkapsel m/90, Mjolner.

30 mm Aden automatkanon (364 kg)

6 x 135 mm M70 raketer (364 kg)

4 x 120 kg M63FFV Sprängbomb m/71 Virgo

4 x 80 kg Ljusbombe

SF37 = AJSF37

Beväpning AJSF37

Rb24/Rb 24J Sidewinder

Rb 74 Sidewinder

Skrotning av Fpl37

Skrotning av fpl37 har pågått sedan 1993.

Skrotning av ett fpl37 tar fyra veckor, mer tekniskt avancerade versioner tar sex veckor.

Skrotningen utfördes försiktigt i syfte att ta tillvara materiel som kan användas som reservdelar.

Ca 80% av den elektroniska materielen togs tillvara för att användas i andra flygplan t.ex. det artificiella horisontgyrot som kan användas fpl Sk60. Inte bara elektronik återanvändes.

Flygplan 37 på förband

Följande flottiljer har använt fpl 37 Viggen:

| | |
|-------------|--|
| 1. div. F4 | JA 37 (1984-2004) |
| 2. div. F4 | JA 37 (1985-2004) |
| TIS/TK F4 | SK 37 & SK 37E (1998-2004) |
| 1. div. F6 | AJ 37 (1978-1993) |
| 2. div. F6 | AJ 37 (1977-1993) |
| 1. div. F7 | AJ 37 (1974-1995), AJS 37 (1995-1997) |
| 2. div. F7 | AJ 37 (1972-1995), AJS 37 (1995-1998) |
| 3. div. F7 | AJ 37 (1973-1977) |
| 1. div. F10 | SH 37 & SF 37 (1993-1995), AJSH 37 & AJSF 37 (1995-2000) |
| 1. div. F13 | SH 37 & SF 37 (1976-1993) |
| 2. div. F13 | JA 37 (1982-1993) |
| 1. div. F15 | AJ 37 (1975-1995), AJS 37 1995-1997) |
| 2. div. F15 | AJ 37 (1976-1997), SK 37 (1974-1997) |
| 2. div. F16 | JA 37 (1986-2004) |
| 3. div. F16 | JA 37 (1987-2000) |
| 1. div. F17 | JA 37 (1982-2004) |
| 2. div. F17 | SH 37 & SF 37 (1978-1993), JA 37 (1993-) |
| 1. div. F21 | SH 37 & SF 37 (1979-1995), AJSH 37 & AJSF 37 (1995-2004) |
| 2. div. F21 | JA 37 (1986-2004) |
| 3. div. F21 | JA 37 (1983-2004) |