SVERIGE

HANDBOK

Flygutprovning av amatörbyggen

Svensk översättning / bearbetning av
FAA AC-90-89

FÖRORD

Flygplan som är amatörbyggt och experimentklassat, samt flygplan som restaurerats och överförts från standardklass till experimentklass, måste alltid flygutprovas innan det erhåller luftvärdighetsbevis. Denna flygutprovning skall utföras enligt BCL-M 5.2 Moment 10. Där föreskrivs det antal timmar som flygplanet skall flygas innan luftvärdighetsbevis utfärdas. Det sägs dock inget om hur flygutprovningen skall utföras.
EAA Chapter 222 har utgivit ett PM som ger anvisningar om hur flygutprovning av motordrivet landflygplan skall ske, från förberedande åtgärder och markprov, till den praktiska flygutprovningen. Flygutprovningen av ett experimentklassat luftfartyg ersätter typcertifieringen för ett normalklassat luftfartyg.
Ansvaret för konstruktion, byggarbete och utförda prov har överlåtits åt byggaren/piloten under ledning och övervakning av utsedd kontrollant och teknisk granskare samt ansvarig flygutprovningsledare som vanligen utför flygproven och kan vara byggaren själv om denne godkänts för detta efter rekommendation av EAA.

Flygutprovningen utförs vanligen av byggaren. Men för de flesta innebär detta att denne inte bara skall flyga ett för honom nytt och oprövat flygplan, han måste också ha mental lämplighet och stor flygerfarenhet från samma eller liknande flygplantyp, samt kunskap om tillvägagångsätt och krav för flygutprovning.
EAA PM för flygutprovning ger kortfattade anvisningar om vilka prov som skall utföras, samt vilka provresultat som skall redovisas och införas i flyghandbok och övrig dokumentation.

Föreliggande handbok för flygutprovning av amatörbyggen har tillkommit som komplement till PM för flygutprovning. Handboken ger råd och anvisningar där piloten får mera ingående upplysningar om utförande och krav.
Handboken är sammanställd enligt riktlinjer från FAA Advisory Circular AC-90-89, med anpassning till svenska förhållanden och specifika krav.
Innehållet i handboken är granskat och godkänt av EAA Chapter 222 för användning i tillämpliga delar vid flygutprovning av experimentklassade flygplan enligt BCL-M 5.2.

Varje byggare/pilot av experimentklassat flygplan har ensam hela ansvaret för att såväl byggarbete som använt material är i enlighet med godkända ritningar, samt för fullständigt genomförd och redovisad flygutprovning.
Detta gäller för såväl amatörbyggt som amatörrestaurerat fabriksbyggt flygplan.

Handboken är uppdelad i kapitel och moment som bör följas i angiven ordning, men piloten måste göra egna bedömningar om flygtid för varje prov, ordningsföljd för prov, samt erforderlig omfattning för att säkerställa fullständig flygutprovning med redovisning av flygdata, flygkarakteristik och eventuella operativa begränsningar som måste införas med hänsyn till stabilitet och manöveregenskaper samt flygsäkerhet.

Föreliggande handbok granskad och godkänd 1991-05-12.

Erling Carlsson
EAA:s flygchef

Staffan Ekström
EAA:s tekn. chef

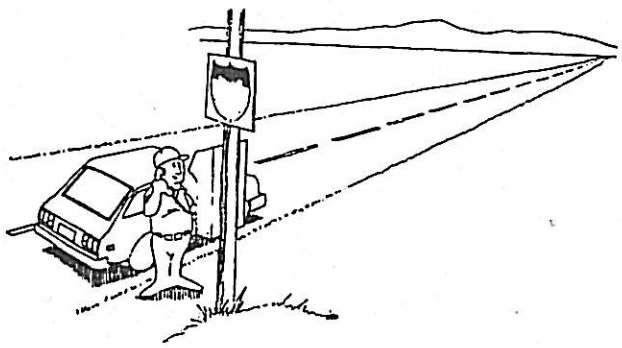
Innehåll

KAPITEL 1.	Förberedelser/Planering	Sid 1 - 14
Moment 1.1	Val av flygplats	Sid 1 - 2
Moment 1.2	Planerade nödåtgärder	Sid 3
Moment 1.3	Pilotkrav	Sid 4
Moment 1.4	Transport till flygplatsen	Sid 5
Moment 1.5	Inspektion av flygplanet	Sid 6 - 8
Moment 1.6	Dokumentation	Sid 9
Moment 1.7	Motorkontroller	Sid 10 - 11
Moment 1.8	Start av motorn	Sid 12 - 14
KAPITEL 2.	Markprov	Sid 15 - 16
Moment 2.1	Lågfartsprov	Sid 15
Moment 2.2	Högfartsprov	Sid 16
KAPITEL 3.	Första flygningarna	Sid 17 - 23
Moment 3.1	Planering för flygning	Sid 17
Moment 3.2	Nödåtgärder under flygning	Sid 18
Moment 3.3	Start och landning	Sid 19
Moment 3.4	Flygning runt fältet	Sid 20 - 21
Moment 3.5	Följeflygplan	Sid 22
Moment 3.6	Motorprov	Sid 23
KAPITEL 4.	3:dje till 10:de flygtimmen	Sid 24 - 25
Moment 4.1	Prov med landställ och motor	Sid 24 - 25
KAPITEL 5.	11:te till 20:de flygtimmen	Sid 26 - 28
Moment 5.1	Stallprov och lågfartsprov	Sid 26 - 28
KAPITEL 6.	21:a till 30:de flygtimmen	Sid 29 - 31
Moment 6.1	Stabilitetsprov	Sid 29 - 30
Moment 6.2	Fladderprov	Sid 31
KAPITEL 7.	31:a till 40:de flygtimmen	Sid 32 - 38
Moment 7:1	Spinnprov	Sid 32 - 33
Moment 7.2	Stallprov vid ökad G-last	Sid 34
Moment 7.3	Max/min flygvikt och TP	Sid 35
Moment 7.4	Högsta flyghöjd	Sid 36
Moment 7.5	Deviering av kompassen	Sid 37
Moment 7.6	Mätning av bränsleförbrukning	Sid 38
Moment 7.7	Prov för VOR-anläggning	Sid 38
KAPITEL 8.	Fortsatta prov	Sid 39
Moment 8.1	Mörkerflygning	Sid 39
Moment 8.2	Återstående prov	Sid 39
	Omvandlingar och nomogram	Sid 40

Handbok flygutprovning

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.1 Val av flygplats



En av de första viktiga förberedelserna före flygutprovning är att söka finna en flygplats som fyller alla krav för säker flygning och eventuellt nödläge.

Flygplatsen som utses skall ha minst en startbana i sådan riktning att start och landning kan ske rakt mot vinden. Undvik flygplats med dålig och ojämn ytbeskaffenhet eller som lutar i längd- eller tvärled.
Vindstrut skall finnas som klart indikerar rådande vindriktning.

Erforderlig längd och bredd för startbanan kan bestämmas ur diagrammet figur 1/A, eller den följande tumregeln för den som inte vet vingbelastningen.

****
Startbanan skall vara minst 4000 fot lång (1200 meter) med bredd minst 100 fot (30 meter).

För högfartsflygplan med infällbart landställ, eller om flygplatsen är högt belägen, bör startbanan ha en längd av minst 6000 fot (1800 meter) samt bredd 150 fot (45 meter) för godtagbar säkerhetsmarginal.
****

Eftersom första flygning normalt alltid sker med enbart lättning och därefter landning rakt fram längs startbanan skall erforderlig banlängd beräknas enligt kurva A i figur 1.

Före flygning inom flygplatsområdet, studera alltid förutsättningarna för nödlandning så att glidflygning med stoppad motor alltid kan ske så att säker landning kan ansättas från varje punkt under de aktuella första flygningarna inom flygplatsområdet.
I USA har sedan 1983 konstaterats att 38 % av alla amatörbyggda flygplan råkat ut för motorstörningar under de första flygningarna. Testpiloten måste därför räkna med den eventualiteten att fel kan uppstå som kräver nödlandning på grund av motorstörning eller andra mekaniska fel vilka kan förorsaka ofrivillig omedelbar landning. Denna eventualitet måste därför noga beaktas och betänkas innan första flygning påbörjas.
En av förutsättningarna för flygsäkerheten är att piloten känner flygplatsen och dess markbeskaffenhet inom flygplatsområdet, även utanför startbanorna.

De flesta experimentklassade flygplanen är utrustade med radio vilket numera är nödvändigt vid flygning på flygplatser med trafikledning. Sker flygningen på flygplats utan trafikledning, eller med endast AFIS, är det nödvändigt att utsedd markpersonal har tillgång till en mobil radioanläggning (se mera om detta i Kapitel 1 Moment 2). Radioutrustningen i flygplanet bör vara utrustad med hörlurar och sändkontakt i styrspakens handtag vilket underlättar för piloten som då kan koncentrera sin uppmärksamhet till manövrering av flygplanet och övervakning av viktiga instrument för hastighet och motorövervakning.

Ytterligare krav på lämplig flygplats för första flygningarna är att det finns tillgång till hangarutrymmen, eller utrymmen med tak, Dessa behövs då flygplanet skall hopmonteras efter transport till flygplatsen, för vägning, samt för tillsyner och övriga arbeten.
Flygplatsen måste också ha lätt tillgänglig telefon samt utrustning för brandsläckning.

I flesta fall är det nödvändigt att informera flygplatsens trafikledare eller flygplatschefen om att det gäller den första provflygningen med nytt flygplan. Detta medför att dessa kan ställa plats i hangar till förfogande, hålla radiokommunikation samt viss beredskap för ett eventuellt nödläge. Den eventuella kostnad som tillkommer för detta är väl motiverad ur säkerhetssynpunkt.

Förutom den visade tumregeln för erforderlig startbanas längd vid första provflygningen, samt övriga angivna krav, är det skäl att studera diagrammet enligt figur 1 på nästa sida.
Detta diagram anger vingbelastningen i lbs/fot^2 och kg/m^2 resp erforderlig banlängd i fot och meter.
Den som endast har vingbelastningen angiven i kg/m^2, samt är ovan vid engelska måttsystem kan omräkna med kännedom om att:

$$m^2 = fot^2 * 10{,}7639$$
$$lbs = kg * 2{,}20462$$
$$meter = fot * 0{,}305$$

Ett räkneexempel som förtydligar hur omvandling sker kan visas genom att vi antar att aktuellt flygplan har vingytan S = 12 m^2 samt aktuell flygvikt W = 820 kg.
Detta ger en vingbelastning W/S = 820/12 = 68,33 kg/m^2.

Omräkning S till fot^2 = 12 m^2 * 10,7639 = 129 fot^2.
Omräkning W till lbs = 820 kg * 2,20462 = 1807,8 lbs.
Nu kan vingbelastningen beräknas = 1807,8/129 = 14 lbs/fot^2.
Samma resultat hade erhållits med kännedom om att

lbs/fot^2 = kg/m^2 * 0,205

där vingbelastningen enligt räkneexemplet då är = 68,33 * 0,2049 = 14 lbs/fot^2.

Med kännedom om vingbelastningen kan erforderlig minsta banlängd nu sökas i diagrammet.
Sök upp vingbelastningen för 14 lbs/fot^2 i diagrammet.
Följ en vågrätt linje till skärningen med kurva A.
Gå därifrån lodrätt ned och finn att för lättning och flygning under 5 sekunder, samt därefter landning rakt fram på banan behövs en banlängd av minst 3130 fot, eller 3130 * 0,305 = 955 meter.

I diagrammet har kurvorna följande betydelse:

Kurva A visar erforderlig banlängd för lättning, flygning under 5 sekunder, samt därefter landning rakt fram.

Kurva B visar erforderlig banlängd för lättning.

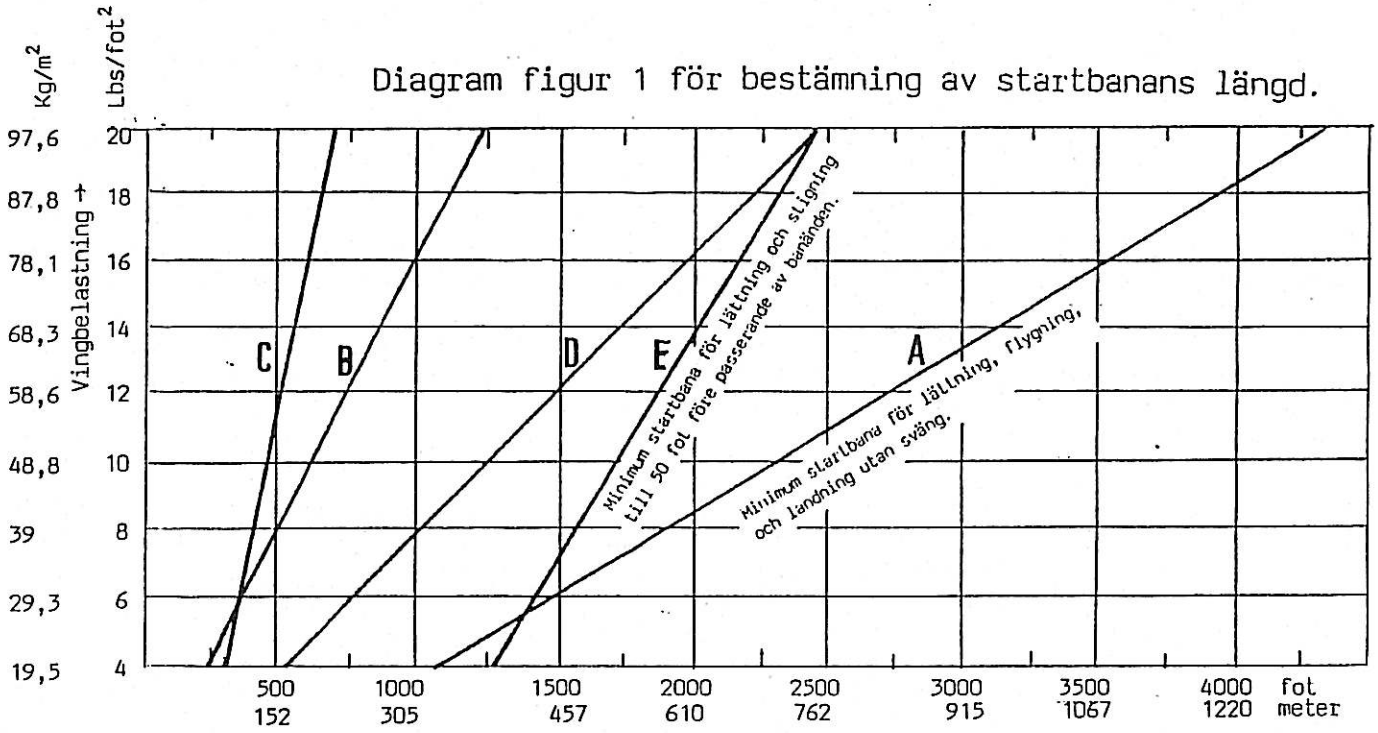
Kurva C visar erforderlig banlängd för lättning, samt flygning i planflykt 5 sekunder.

Kurva D visar erforderlig banlängd från lättning till landning inklusive markrullning efter landning.

Kurva E visar erforderlig banlängd för lättning och stigning med stigvinkel 1:20 till höjd 50 fot. Denna distans tillåter de flesta flygplan att lätta, accelerera till normal stighastighet, samt uppnå en höjd av 50 fot (ca 15 meter) innan banänden passeras.

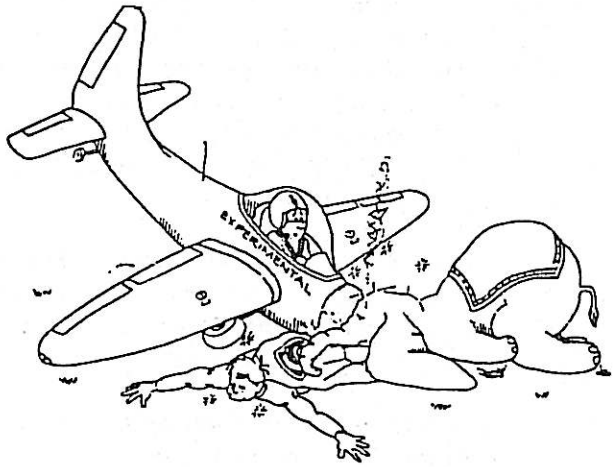
Förutsättningen för kurvornas giltighet är SL i standardatmosfär samt belagd torr banyta och svag vind utan markturbulens.

Diagram figur 1 för bestämning av startbanans längd.



KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.2 Planerade nödåtgärder



Att förutse alla onormala händelser före första flygningen torde vara omöjligt, men ändå i största möjliga utsträckning nödvändigt. Detta gäller även förplanering för eventuella nödläge som kan förutses.

En av planeringarna är att piloten utser en till max fyra för flygning erfarna medhjälpare. Dessa medhjälpares funktion är tvåfaldig,

- dels att från marken assistera piloten så att denne enbart kan ägna sig åt att utföra flygproven på säkert sätt,

- dels att ge assistans vid eventuellt inträffat nödläge.

Ibland förordas att ha ett följeflygplan vid första flygningen utanför flygplatsområdet som komplement till utsedd markpersonal.

Varje byggare skall före första flygutprovningarna ha utarbetat planering för nödåtgärder som omfattar

- dels åtgärder vid nödförfarande under flygning,

- dels åtgärder vid nödförfarande på marken.

Nödåtgärderna under flygning skall omfatta förfarande vid motorstörningar speciellt under och strax efter lättning, felaktiga manöverorgan eller funktioner för dessa, samt förfarande vid brand.
Planering för förfarande vid nödåtgärderna på marken skall omfatta informationer för utsedd markpersonal, och eventuell befintlig brandpersonal på flygplatsen så att berörd personal har kunskap om

1. Öppningsanordning för kabinhuv eller dörr till kabinen.

2. Öppning av mekanismen för pilotens säkerhetsbälte och axelremmar.

3. Placering samt manövrering av bränslekranen till stängt läge.

4. Placering av magnet/tändningsbrytaren samt dess manövrering till avstängt läge.

5. Batteriets placering.

6. Öppning av motorcowling.

Alla av utsedd markpersonal måste ha kunskap om var närmaste telefon är placerad, samt telefonnummer för tillkallande av brandkår och ambulans.

Om testpiloten är allergisk mot speciell medicin, och hans blodgruppstillhörighet, skall finnas noterat för ambulanspersonalen. Noteringen om detta förvaras av utsedd markpersonal och överlämnas till ambulanspersonalen om så är aktuellt.

Brandsläckare med Halongas av spraytyp skall finnas i flygplanets kabin inom bekvämt räckhåll för piloten.
Utsedd markpersonal skall ha brandsläckare samt verktyg för att snabbt kunna öppna kabinhuv resp dörr, isynnerhet om dessa har låstyp där spärren endast kan öppnas från insidan av kabinen.
Om flygplatsen saknar tillgänglig brandpersonal skall en bil finnas tillgänglig, utrustad med radio och brandutrustning, samt första förband där någon av utsedd markpersonalen skall ha åtminstone grundutbildning i första hjälpen vid olycksfall.
Möjligheten finns att en explosionsartad brand kan inträffa under någon fas av flygutprovningen (även om detta är sällsynt). Det är därför bra om piloten bär overall och handskar av brandhärdigt material, t.ex. Nomex eller motsvarande. Klädsel av nylon, polyester eller liknande syntetiskt material bör absolut inte användas eftersom de kan ge svåra brännskador mot huden.
En hjälm eller annat hårt huvudskydd, samt i vissa fall skyddsglasögon bör användas som skydd för huvud resp ögon vid slag mot kanter, samt mot rök och värme från eventuell kabinbrand.

Fallskärm kan nyttjas om kabinens konstruktion medger detta. Så är inte alltid fallet t.ex. om kabinhuven öppnas via gångjärn i framkant, om använd motor har skjutande propeller eller kabinen är olämpligt utformad.
Under de första flygningarna kan inte fallskärm användas på grund av för liten höjd. Men för aerobatic flygplan bör alltid piloten ha fallskärm vid all flygning som omfattar spinnrörelser, roll etc.
En fallskärm kan lånas från EAA vid flygutprovning.
Använd fallskärm skall alltid vara av avprovad typ och packad av därtill godkänd personal.
Medför piloten fallskärm skall denne alltid testa för bästa sätt att lämna flygplanet under flygning utan att fastna.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.3 Pilotkrav

I de flesta fall utför byggaren själv flygutprovningen under den förutsättningen att han har godtagbar erfarenhet. Saknar byggaren erforderlig erfarenhet kan de första flygningarna utföras av annan pilot med erforderlig kompetens och erfarenhet, som sedan kan flygträna byggaren så att denne själv kan fullfölja flygutprovningsprogrammet.

För flygutprovning ställs följande krav på ansvarig flygutprovningsledare.

1. De första flygningarna med ett nybyggt, experimentklassat flygplan kan vara stressande och psykiskt påfrestande.
   Det krävs därför att testpiloten är psykiskt stabil.

2. Piloten får inte ha intagit alkohol under senaste 8 timmarna före flygning. Han får heller inte vara påverkad av mediciner eller droger.

3. Piloten måste ha giltigt certifikat samt vara väl kvalificerad för flygning av ifrågavarande flygplantyp.

Följande antal flygtimmar är endast en indikering av flygerfarenheten hos testpiloten (inte svar på frågan om kompetens), men kan vara vägledande om flygerfarenheten är tillräcklig för provflygning av nytt och oprövat flygplan.
De typer flygplan som tidigare flugits är också avgörande för erforderlig kompetens, eller om ytterligare flygträning med flygplan som har likvärdig prestanda och flygkarakteristik är erforderlig före provflygning av det experimentklassade flygplanet.

1. Minst 100 timmar ensamflygning i ett fabriksbyggt flygplan, och/eller flygplan i experimentklass av beprövat känd typ.

2. Minst 200 timmar ensamflygning i flygplan med hög prestanda om provflygningen avser likvärdig flygplantyp.

3. I flygtid enligt 1. resp 2. skall 10 timmar flygning och 50 landningar ha utförts med flygplan försett med sporrhjul om provflygningen avser flygplan med sporrhjul.

Vid ansökan om tillstånd för flygutprovning skall flygutprovningsledaren redovisa flygerfarenhet som anges med antal flygtimmar och de flygplantyper som flugits samt certifikatets valör och giltighetstid. LFI avgör med ledning av dessa uppgifter om piloten kan godkännas, eller om ytterligare flygträning bedöms erforderlig i samma eller liknande flygplantyp för vilket flygutprovningstillstånd utfärdas.

Övriga deltagare i flygutprovningen skall anges och vara noterade i flygutprovningstillståndet.

Testpiloten skall beakta följande krav:

1. Piloten skall ha kunskap om avsedd flygplats och lokala flygplatsregler och rutiner samt utrustningar för nödläge, brandutrustning etc.
   Piloten skall också ha kännedom om närliggande terräng och markbeskaffenhet ur nödlandningssynpunkt, restriktionsområden etc.

2. Han skall också rådgöra med och söka erfarenheter från annan erfaren pilot för samma flygplantyp och flyga med denne, om möjligt på samma flygplats där provflygningen avses utföras.

3. Piloten skall ha flugit samma eller likvärdig typ flygplan som har samma flygkarakteristik.
   Om exempelvis provflygningen skall ske med flygplan som har stor manöverkänslighet, låg vikt och liten spännvidd, bör kompletterande flygträning göras i flygplan med samma manöverkarakteristik.
   Om avsedd provflygning skall ske i flygplan med sporrhjul, skall testpiloten ha erfarenhet från denna typ av flygplan, om inte, krävs kompletterande flygträning under minst 10 timmar där i första hand start och landning skall tränas.

4. Piloten skall ha god kännedom om åtgärder vid inträffat möjliga nödläge med avsett flygplan, men också träna sådana nödåtgärder under flygning med samma eller jämförbart flygplan före den första provflygningen.

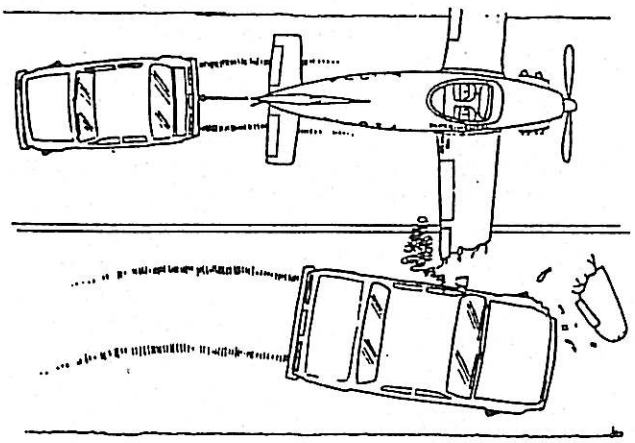
5. Piloten skall ha flugit minst en timme i samma, eller likvärdig flygplantyp, tidigast 30 dagar före avsedd provflygning.

6. Förutom angiven flygerfarenhet och kompetens, bör piloten ha studerat avsett flygplans datakarakteristik, konstruktörens instruktioner, artiklar av andra piloter av flygplantypen, samt befintliga filmer och videoband.
   Även eventuellt befintlig haveristatistik är av säkerhetsmässigt stor betydelse att ha studerat.

7. Före första provflygning bör piloten utföra "hangarflygning" för att därmed lättare kunna finna alla reglage och instrument under senare verklig flygning. Detta är viktigt speciellt vid nödläge och bör därför kompletteras med markkörning före flygning på sätt som anges i EAA flygutprovningsprogram.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.4 Transport till flygplatsen



Transport av flygplanet från bygglokalen till avsedd flygplats kan vara ett problem som, om detta sker ogenomtänkt och obetänksamt, kan medföra skador som ger byggaren flera sömnlösa nätter och dessutom mera kostnader. Att bygga ett flygplan kan som regel vara ett nöje, men att behöva reparera detta innan det ens har flugits är alltid en svår missräkning.

Vid transport kan följande punkter utgöra idé till bästa transportsätt - och att det förligger behov av att noga planera detta.

1. Använd lastbil eller en tillräckligt lång släpvagn som ger breddutrymme för flygplankroppen och erforderliga stöttor samt surrningar. Men tänk på att en lastbils fjädring är så hård att instrument och andra delar kan skadas om vägen är gropig och körningen sker ovarsamt.
   Mycket små flygplan med fasta vingar kan placeras diagonalt så att inte lastens bredd överstiger den tillåtna, vilket i så fall kräver särskilt tillstånd från polismyndigheten.
   Använd förberedda stöttor samt surra alltid med dubbelt rep till lastbils-/släpvagnsflaket.

   I vissa fall kan flygplankroppen bogseras på egna hjul med stjärten upplyft och fastsatt på biltaket eller dess bagageutrymme. Detta måste dock i största mån undvikas eftersom redan monterade instrument, kullager och andra känsliga delar kan vibrera sönder eller skadas. Dessutom måste sådan bogsering ske med mycket begränsad fart.

2. Vingarna kan oftast placeras bredvid flygkroppen på lastbils- eller släpvagnsflaket, men för dessa krävs en ställning som passar för vingarna så att dessa kan placeras på kant med framkanten nedåt. Vingarna måste passa i ställningen som i sin tur stöttas och surras till lastflaket.

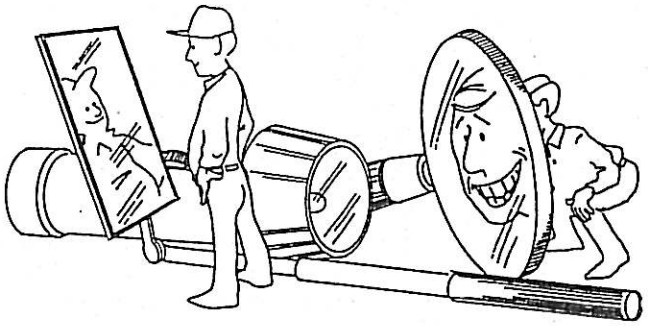
3. Använd alltid biltvättsvampar eller liknande vid stöttning och surrning av flygplanet för transport. Detta kan hindra såväl skavning som andra allvarligare skador.

4. Om lasten är bredare än tillåtet, ta alltid kontakt med berörd polisstation för specialtillstånd och behov av följebil vid transporten.

5. Om inte bilföraren känner vägen ingående, låt honom först köra den innan flygplanet lastas för att vara säker om att inget hinder finns längs färdvägen i form av höjdhinder, bredd, besvärliga svängar, etc. Detta gäller speciellt vid långa eller breda transporter.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.5 Inspektion av flygplanet



Om flygplanet måste demonteras under transport till flygplatsen, t.ex. att vingarna, stöttor, manövervajrar, eller elledningar lossas, bör byggaren upprätta en checklista som kan användas vid återmonteringen så att inget blir glömt. Misstag kan lätt göras som kan vara livsviktiga under flygning. Glöm inte aktuella momentansättningar av bultförband samt deras låsning med saxsprintar i aktuella fall.

Så snart flygplanet återmonterats, utför en noga genomgång enligt EAA's eller konstruktörens checklista. Denna inspektion kan också utgöra byggarens egen inspektion före kontrollantens och besiktningsingenjörens inspektion för första besiktning i samband med utfärdande av flygutprovningstillstånd. Betänk att även om byggaren utfört tusentals kontroller i samband med byggarbetet, kan det finnas ett tiotal som förbisetts vid hopmonteringen. Dessa tiotal kan utgöra skillnaden mellan säker funktion eller felaktigheter som kan leda till haveri.

De följande kontrollpunkterna kan inte tillämpas för alla typer experimentklassade flygplan, men kan ändå utgöra typexempel som visar behov av en noga utförd inspektion.

1. Styrspaken skall ha glappfri rörlighet utan att ha tendens till "hugg" under fullt rörelseutslag. Det får inte finnas något som hindrar rörelsen, eller vara i kontakt med elledningar, säte eller instrumentpanel.

2. Pedalerna skall kunna röras under fullt utslag, utan indikering av tröghet eller "hugg" i något läge. Kontrollera att inte pilotens skor kan beröra eller påverka elledningar, manövervajrar och sådana fasta delar i flygkroppen som kan hindra pedalernas rörelse.
   Om flygplanet har noshjul som kopplats till pedalerna för styrning, skall noshjulet lyftas vid prov med pedalerna.

3. Bromsarna kontrolleras för funktion.
   För hydrauliska bromsar påpekas att dessa måste provas upprepade gånger för att kontrollera att ledningarna är helt fyllda och utan luftblåsor. Eventuellt läckage kontrolleras genom observation av rörskarvar och anslutningar, samt genom observation av oljenivån i reservoaren.
   Lyft upp hjulen och undersök att inte bromsarna påverkar dessa då de inte aktiveras.

4. Landstället kontrolleras för låsta bultförband, hjulen med däck, samt att eventuella hjulkåpor är luftvärdigt fastsatta.
   Speciell uppmärksamhet skall ägnas åt infällbara landställ som måste provas åtskilliga gånger med indragning och utfällning samt låslägen. Detta måste utföras med flygplanet uppallat och kan ske samtidigt med kontroll av hjulens lättrörlighet för bromspåverkan enligt pkt 3.
   Prova också nödfällningssystemet för funktion, samt eventuella friktionsdämpare.
   Kontrollera hjulinställning (toe-in/toe-out). I de flesta fall skall hjulinställningen vara noll, men konstruktörens anvisning skall alltid följas. Fel hjulinställning kan leda till ground loop redan under markprovningen.

5. Roderytorna skall kontrolleras för att vara säker på att manöveranordningarna (styrspak, pedaler, triminställning etc) ger utslag åt rätt håll, samt att utslag kan ske till stopplägen vid angivna roderutslag.
   En viktig del av denna kontroll är att vajrarna har rätt spänning. För liten spänning kan leda till för små roderutslag, eller att rodren kan röra sig mer eller mindre okontrollerat vilket kan leda till att farligt roderfladder uppstår i kombination med dynamiska obalans.
   Även kulleder eller andra länkar i manöverstänger kontrolleras för lättrörlighet utan glapp, samt att bryttrissor för vajrar är försedda med stopp som hindrar att vajrarna lossar från dess spår.

6. Instrumentpanelen bör vara elastiskt monterad för att hindra att instrumenten skadas vid stötar, samt på så sätt att den inte kan slitas loss vid hård G-last. Den får heller inte kunna beröra fasta detaljer i flygkroppen, eller så att anslutna ledningar sträckas eller på annat sätt kan skadas.

   Instrumenten skall fylla tidskraven för översyn eller kontroll, samt ha preliminär märkning i den omfattning som kan konstateras före flygprov enligt EAA's PM för flygutprovning.
   Övriga instrument för motorövervakning etc skall ha märkning enligt motortillverkarens specifikation.
   Preliminär märkning anbringas på instrumentglaset med märkpunkt på fast del av instrumenten eller instrumentpanelen som indikarar att inte glaset vridits så att märkningen inte överensstämmer med instrumentets visarindikering.

7. Instrumentpanelens baksida kontrolleras för fastsättning av elledningar, slangar för fartmätare etc. Inga anslutna ledningar får vara så förlagda/dragna att de kan skadas vid kontakt med andra delar i flygplanet, eller anslutna slangar ha sådana böjar att funktionen nedsätts.
Elastiskt upphängd panel skall kunna röra sig 10 mm utan kontakt med fasta eller rörliga delar i flygplanet, styrsystem, reglage etc.

8. Brandskottets gastäthet kontrolleras enklast vid mörker. Detta sker så att en kraftig lampa riktas mot varje genomföringsställe från kabinsidan. Om ljuset kan ses via genomföringarna på motorsidan krävs kompletterande tätning.
Om ljuset lyser igenom på något ställe kan också avgaser läcka in i kabinen. Tätningen skall vara utförd med icke brännbart material.

9. Motorreglagen kontrolleras vara väl anslutna där alla reglage och kontrollkablar/leder skall vara väl fastsatta och erforderligt klammade.
Fri rörelse som tillåter återfjädring i ändlägen skall vara minst 6 mm.
Avstånd mellan klammor skall vara högst 30 cm.
Används länksystem med kulleder skall en stor planbricka vara monterad på vardera sidan leden för att - om kulleden går sönder - ändå kunna manövrera reglaget.

10. Pitot-/statiskt system kontrolleras för täthet.
Detta sker enklast med hjälp av en mjuk gummislang samt en laboratorieklämma eller liknande och sker på följande sätt.

A. Fartmätarsystemets täthet.
Lossa befintlig slang från pitotröret och koppla in en mjuk gummislang via en passande rörskarv.
Börja vid gummislangens ända och rulla denna tätt tills trycket på fartmätaren visar normal fartindikering för flygplanets marschfart. Lås gummislangen med slangklämma i detta läge så att den bibehåller lufttrycket
Kontrollera under minst en minut att inte fartindikeringen minskar. Om så sker kan instrumentet eller dess ledningar vara otäta. Men tryckfallet kan också bero på läckage i gummislangens klämmanordning.

B. Höjdmätarens och variometerns täthet.
Detta kontrolleras från statiska intaget där befintlig ledning lossas och ersätts med samma gummislang som användes för täthetsprov med fartmätaren. Slanglängden bör var ca 60 cm lång och plattrullad samt ändtätad så att all luft är utpressad.
Anslut den hopklämda slangänden till slangen för statiska systemet samt låt den rulla upp långsamt så att undertryck uppstår i systemet tills höjdmätaren visar 2000 fot (eller motsvarande) samt ansätt slangklämman så att inställt undertryck bibehålles.

Variometern visar stigning då undertrycket ansluts, men återgår därefter sakta till noll.

Höjdmätaren bibehåller indikering vid sitt inställda läge vid ca 2000 fot. Kontroll sker att inte denna indikering ändras under en tid av minst en minut.

Ändring av höjdmätarens inställning visar att systemet (inklusive provslangen) är otät vilket måste undersökas samt åtgärdas före flygning.

Återmontera systemens respektive ledningar till pitotrör och statiskt uttag.

Observera att här beskriven kontroll endast avser fältmässig täthetskontroll av systemen.
Fartmätare och höjdmätare skall ha vardera ett "gult kort" eller "grön tagg" som visar att de båda instrumenten haft grundöversyn (6-årsöversyn) samt funktionsprov (2-årstillsyn) vid godkänd instrumentverkstad.

11. Bränslesystemet skall kontrolleras för läckage. Sedan 1983 har i USA 70 % av alla motorhaverier i experimentklassade flygplan orsakats av fel i bränslesystemet, i flesta fall beroende av att smuts och föroreningar funnits i bränsletankar eller ledningar då dessa monterats. Men också på grund av att ledningarna monterats så att gasblåsor bildats och stoppat bränsletillförseln, läckage som medfört brand, påfyllning av bränsle med föroreningar, eller på grund av för låg bränslenivå i tanken eller vatten/emulsion i bränsletanken.

Innan bränsletanken fylls första gången bör den dammsugas och blåsas med tryckluft. Skölj den därefter flera gånger med tömning genom filter där svetskulor etc samlas och kan observeras.

Lossa och rengör tankens fingerfilter och gascolatorns finfilter.

Vid första bränslefyllningen mäts mängden vid exempelvis var femte liter så att kontroll och kalibrering av bränslemätaren kan göras. Detta gäller också tankens totala volym, samt uttagbar bränslemängd.
Under denna kalibrering skall flygplanet ha placerats så att dess längdaxel är horisontell (för normalt flygläge).
Hela bränslesystemet skall kontrolleras för täthet för alla ledningar, tank och armaturer.
Var observant på att använda ledningar skall vara av godkänd kvalitet och slangar inte så gamla att risk för åldringsskador föreligger.

Finns elektrisk reservbränslepump, starta denna och gör förnyad täthetskontroll.

Alla bränsleledningar kontrolleras klammade samt ha säkert avstånd till avgasrör och andra varma motordelar, samt att de inte berör skarpa kanter som kan skava hål i ledningarna. Om ej säkert avstånd till avgasrör kan uppnås måste strålskydd monteras.

Var observant på kravet att bränsleledningar i motorrummet skall ha ett överdrag av brandsäkert material, samt att bränslekranen skall ha stoppläge som hindrar oavsiktlig stängning under flygning.

Bränsletanken skall vara märkt med bränslets oktantal och typ, samt volym för full tank.

Kontrollera slutligen att tanklocket är tätt och så anordnat att det ej kan lossna oavsiktligt, samt är försett med ventilationsöppning som är så anordnad att undertryck ej kan uppstå i bränsletanken under flygning.

12. Hydrauliska och elektriska system kontrolleras beträffande funktion, driftsäkerhet, klamning av ledningar (se även pkt 3 och 4).

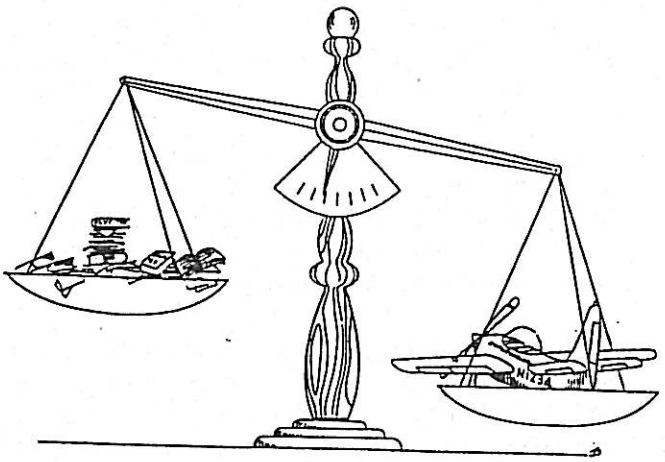
    Kontrollera att alla strömställare, säkringar och tändbrytare är märkta med systemtillhörighet, Till/Från - läge, säkringars märkström etc med tydlig märkning på instrumentpanel resp på säkringsplint.

    Infällbart landställ skall funktionsprovas även för nödutfällning (se även pkt 4).

    Generator, laddning samt startmotor funktionsprovas/kontrolleras i samband med motorprov.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.6 Dokumentation



Kontrollera att all teknisk dokumentation är förd och i god ordning enligt de krav som anges i EAA Bygghandbok Kapitel 12. De flesta byggare har också ett antal fotografier av detaljer vilka kan samlas i byggjournalen eller i särskild pärm. Dessa fotografier kan vara till god nytta under LFI första besiktning, men även vid tillsyner och eventuellt inträffade funktionsstörningar, skador eller haverier. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt att dokumentera alla eventuella avsteg från godkända ritningar och anvisningar. Sådana avsteg skall vara godkända av utsedd teknisk granskare och redovisas med skiss eller ritning.
Byggjournalen skall vara läsbart förd och signerad sidvis av kontrollanten. Alla svetsarbeten skall föras samlade och vara signerade av svetsaren och utsedd kontrollant.

Luftfartsverkets journaler skall vara ifyllda vid LFI första besiktning. På grund av att dessa journaler ofta är felaktigt förda bör detta utföras under ledning av cert-mek, van byggare, kontrollant eller teknisk granskare. Dokumentationen skall vara ifylld vid EAA besiktning före LFI första besiktning (med ledning av de uppgifter som skall finnas samlade).
Komponentjournalerna (gula korten) skall vara helt ifyllda och signerade, samma gäller propeller- och motorjournal i tillämpliga delar enligt EAA Bygghandbok Kapitel 12.

Särskild omsorg skall ägnas TP-bestämning före LFI första besiktning och första flygningen. Samma gäller de checklistor som alltid skall finnas i flygplanet under flygning.

Vikt- och balansbestämning är en av de viktigaste förutsättningarna för säker och kontrollerbar flygning. Vägning skall ske, och beräkningar göras för att balansbestämningen (TP-läget) ligger inom avsett område vilket brukar anges på ritningarna eller i kompletterande beskrivning från konstruktören.
För säker TP-bestämning krävs vanligen 4 vägningar och beräkningar, där vägningen skall ske med vågar som är kalibrerat rättvisande (vågar kan lånas från EAA) såväl vägning som beräkning utförs tillsammans med utsedd kontrollant eller teknisk granskare.
De fyra balansbestämningarna utföras för:

1. Tomviktsbestämning och TP för denna.
2. Max viktbestämning och TP för denna.
3. TP-bestämning för första flygning med hänsyn till pilotvikt och bränslemängd.
4. Bestämning av TP-område för max bakre läge och främre läge inom område för tillåten max-flygvikt resp min-flygvikt.

Luftvärdighetsbevis/flygutprovningstillstånd skall alltid finnas i flygplanet under flygning. Samma gäller dokumentation för flygoperativa begränsningar och checklistor, flygdagbok, motorjournal och förarcertifikat.

Checklista omfattande följande beskrivning/åtgärder skall vara preliminärt upprättade före LFI första besiktning/utfärdande av flygutprovningstillstånd.
Checklistorna skall innehålla anvisningar från konstruktören - eller på annat sätt erhållna uppgifter varvid data för farter, operativa begränsningar etc skall vara preliminära och rättas så snart egna uppgifter erhållits under flygutprovningen.
Checklistan skall innehålla:

1. Daglig tillsyn.
2. Start av motor och varmkörning.
3. Taxning.
4. Före Take-off.
5. Take-off, stigning, planflykt.
6. Plané för landning.
7. Landning.
8. Efter landning.
9. Nödförfarande.

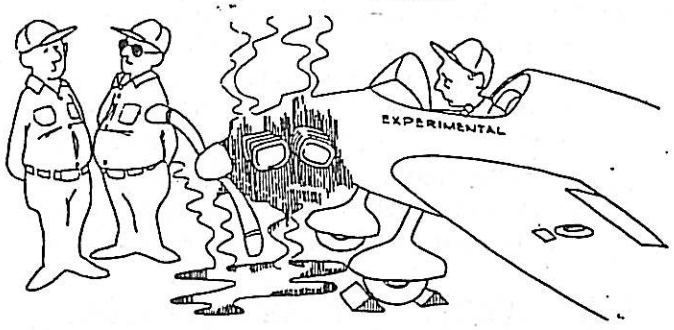
Flyghandbok skall upprättas (ifyllas) med de uppgifter och data som erhållas under flygutprovningen. Den skall i koncept finnas vid LFI första besiktning. Ifylld flyghandbok skall finnas färdig vid LFI besiktning för luftvärdighetsbevis och vara godkänd av EAA som arkiverar originalet.

Flygplanjournal och Flygdagbok skall alltid ifyllas och signeras efter varje flygning och vid varje störning under flygning, utförda underhållstillsyner etc, för att på så sätt utgöra historik för flygplanet/motorn vilket kan ha stor betydelse för att upptäcka återkommande fel eller störningar samt åtgärder.

Översta figuren visar att mängden dokumentation är omfattande ur vikthänseende, men nödvändig för att kunna underhålla och sköta flygplanet för bästa flygsäkerhet, men också som historik för flygplanet vilket brukar vara av stor betydelse om byggaren/ägaren av någon orsak vill sälja till ny ägare som inte har tidigare erfarenhet från flygplanindividen eller dess eventuella svagheter.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.7 Motorkontroller



Var säker på bästa förutsättning för första flygning genom att använda rätt propeller med rätt utförd installation, som också måste kontolleras för rätt trackning (bladspetsarna skall följa samma spårning eller plan under rotationen), som förberedelse för första motorstart.

Den följande proceduren för trackningskontroll är lätt att utföra, vilket kan ske så att flygplanet först blockeras så att det inte kan ändra läge.

Därefter lossas ett tändstift från varje cylinder för att underlätta rundtagning av propellern. Vrid propellern så att ett blad pekar rakt nedåt.

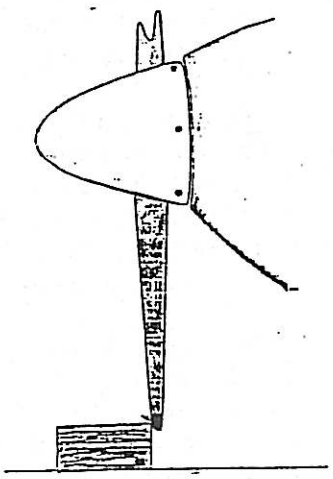
Placera en träkloss eller liknande på marken med sådan höjd att dess överkant är något högre än propellerspetsen och avståndet till denna ca 10 mm.

Mät verkliga avståndet mellan klossen och propellerspetsen, vrid därefter ned nästa propellerblad och mät avståndet. Notera mätvärdena för alla propellerbladen utan att ändra träklossens eller flygplanets läge.

Tillåten skillnad får vara max 1/16" för tvåbladig propeller (1,6 mm).

För 3- och 4-bladiga propellrar gäller ± 1/16" (± 1,6 mm).

Små trackjusteringar kan ske genom propellerbultarnas momentansättning - men får aldrig ske så att angivna moment under- eller överskrider angivna värden för propellern.



För stora trackningsfel kan orsaka icke godtagbara vibrationer och påkänningar för propeller och nav, motorns vevaxel, flygkropp m.m. och kan orsaka propellerbrott eller andra skador under påverkan av gyro-/centrifugalkrafter vilka ökar med använd propellers diameter/varvtal och massa.

För träpropellrar skall efterkontroll av momentansättningen göras senast efter utförda markprov (eller enligt anvisning från propellertillverkaren), varvid förnyad trackningskontroll skall utföras på sätt som angivits.

Genomströmning av olja i motorn kontrolleras genom att propellern vrids runt då ett tändstift är borttaget från varje cylinder. Rotera propellern i rätt riktning tills olja kommer fram i ventilkåporna och att oljetrycksmätaren ger utslag för 4-taktsmotorer.

Täthetsprov kan nu utföras sedan olja strömmat genom motorn. Notera erhållna värden och jämför med tillåtna differenser vid kall motor. Dessa värde utgör också jämförande värden vid nästa mätning med motorn vid normal drifttemperatur.

Inkörning av grundöversedd motor utförs vanligen då den monterats i flygplanet eftersom de flesta inte har tillgång till provbänk och för ändamålet avsedd propeller. Byggare bör i första hand försöka följa motortillverkarens anvisningar i översynsmanual, servicebulletiner eller särskilda instruktioner från motortillverkaren.

Var observant på inkörning av motor som är försedd med kromade cylinderlopp och/eller kolvringar där särskild instruktion finns som skiljer sig från inkörning av andra motorer utan krom i slitytorna.

Byggarna använder ibland en motor som tidigare varit monterad i flygplan av standardklass, med kända data om drifttid, grundöversyner etc vilket framgår av tillhörande motorjournaler.

Ett annat alternativ kan vara en konverterad bilmotor eller annan icke konventionell flygmotor, som då anses ha erhållit grundöversyn om dess konvertering utförts på tidigare beprövat sätt.

I båda fallen skall kontroller, justeringar och driftprov utföras på likartat sätt med iakttagande av instruktioner för resp motortyp med syfte att erhålla en luftvärdigt driftsäker motor.

Före första motorstart, kontrollera motor och propeller som tidigare nämnts. Detta gäller även kontroll av bränsleledningarnas täthet, samt att motorn är fri från utvändigt oljespill, bortglömda verktyg eller torktrasor.

Kontrollera momentansättningen för motorfäste, samt att motorn jordats förbi elastiska elementen. Det är också viktigt att tändningsbrytaren är rätt kopplad vilket kan provas samtidigt med att ett tändstift är borttaget ur varje cylinder.

Oljenivån i vevhuset kontrolleras med oljemätstickan som skall vara av rätt typ. Orsaken till påpekandet är att i vissa flygplan lutar motorn och har därför s.k. "dipstick", d.v.s. en längre mätsticka än original. En sådan mätsticka visar fel oljenivå om den används för en motor med annan lutning än avsett för sporrhjuls- resp noshjulsflygplan.

Bind fast flygplanet före motorstart för att förebygga olyckor. Ansätt befintliga bromsar samt hjulklossar och vidtag i övrigt sådana förberedande åtgärder som att ha brandsläckare i beredskap för den

händelse att brand uppstår vilket kan spoliera allt byggarbete om inte möjlighet till släckning finns tillgängligt.
Vid första start bör absolut en medhjälpare finnas för att vara behjälplig vid mindre justeringar. Men var uppmärksam på att detta är ett farligt moment där medhjälparen inte får stå vid sidan av motorn eller i propellerns närhet annat än vid eventuell handstart som endast får utföras av erfaren person.

Cylindertemperaturmätaren kontrolleras i samband med att tändstiften återmonteras. Vanligen används en givare för varje cylinder som sedan ansluts via elledare till ett instrument med omkopplare för val av cylinder.
Används cylindertemperaturmätare för endast en cylinder, bör givaren vara placerad på främre högra cylindern eftersom denna vanligen är den som har högst temperatur - men detta är inte alltid helt säkert och mätning bör därför helst kunna ske för alla cylindrarna.
Värm givarna med lågan från en tändsticka samt erhållen temperatur med kontakttermometer. Kontrollera rätt utslag på instrumentet i kabinen.
Med givare för alla cylindrarna kontrolleras också att märkningen på omkopplaren anger rätt cylinder vilket kan ske före montering då givarna kan värmas på angivet sätt.

Första motorstart är alltid en kritisk operation som måste ske efter i förväg uppgjord plan. Viktigt är att oljetrycket för 4-taktsmotor indikeras på instrumentet inom 20 till max 30 sekunder sedan motorn startat. Om inte, stoppa motorn omedelbart.
Orsaken till att inte oljetryck indikeras på instrumentet kan vara att inte oljeledningen är helt fylld eller att luftblåsor är kvar vad avser mekaniskt instrument. Detta kan åtgärdas genom att röranslutningen närmast instrumentet lossas så att ledningen kan fyllas helt då propellern vrids runt för hand.
För eldrivet instrument bör felet sökas i elledning, givaren eller strömförsörjningen.
Oljeslangen resp oljetrycksgivaren vid motorblocket kan lossas och därefter rundtaga motorn tills olja pumpas ut. Om så sker är felet att söka utanför motorn.
Det sista och minst önskade felet är att söka i oljepumpen. Tyvärr innebär detta att motorn i flesta fall måste demonteras för åtkomst.

Om motorn går rent och utan skakningar, avläs instrumenten för varvtal, oljetryck, oljetemperatur och cylindertemperatur.
Bäst och säkrast är att vid denna körning använda separat inkopplade instrument som är kalibrerade. Dess indikeringar jämföras med de ordinarie instrumenten i kabinen.
Följ motortillverkarens instruktion för inkörning av motorn i tidsintervaller från tomgång upp till fullt varvtal som vanligen sker i 200 varv/minut intervaller med 20 minuter för varje period som skall åtföljas av en kylningsperiod före nästa moment.
Varje inkörningsmoment omfattar uppvärmning samt gradvis ökning av varvtalet till avsett som bibehålles under 20 minuter, följt av sakta varvtalsminskning till tomgång för långsam och jämn avkylning av alla motordelar.

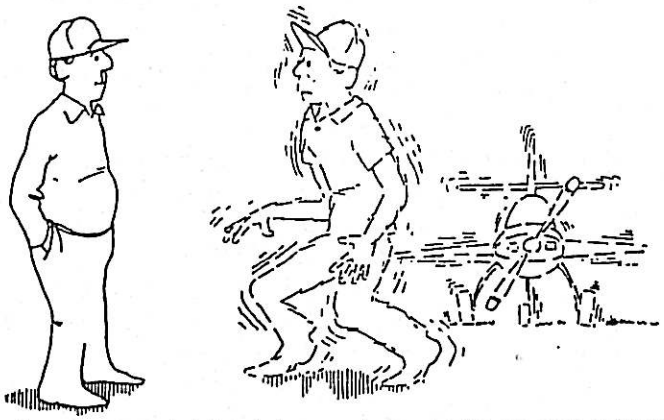
Avkylningsperioderna omfattar vanligen en timme efter stoppad motor. Denna tid är viktig för att alla delar skall svalna och återta sina ursprungliga dimensioner som efter avslutad inkörning av hela programmet kommer att ge motorn ett "expansionsminne" för långa drifttider vid rätt temperatur för smörjolja och cylindrar och övriga delar.

Givet inkörningsexempel är vanligt, men motortillverkarens anvisningar skall alltid följas.
Var uppmärksam på att motorer med kromade cylinderlopp eller kolvringar har helt andra inkörningssätt med högeffektperioder där det är särskilt viktigt att följa instruktionerna för att erhålla bästa driftsäkerhet och fullt antal drifttimmar mellan grundöversynerna.
Notera alla instrumentvärden i inkörningsformulär som sedan sparas i byggjournalen.
Inträffar onormala indikeringar för smörjolja eller cylindertemperatur, avbryt inkörningsperioden, om möjligt med varvtalsminskning och avkylning på angivet sätt. Undersök och åtgärda orsaken samt upprepa hela den påbörjade inkörningsperioden.
Efter totalt 2 timmars drifttid skall smörjolja avtappas, grovfilter undersökas samt finfilter bytas. Undersök filterna först med en magnet för att finna ev. järnpulver. Fortsätt med att söka efter övriga metaller visuellt vid tvättning.
Fint järnpulver uppstår då nya cylindrar "poleras" och är normalt. Större metallpartiklar kan komma från t.ex. lager och måste föranleda demontering för undersökning.
Efter ytterligare två drifttimmar görs förnyat olje- och filterbyte där metall inte normalt skall finnas. Visar det sig att motorn fortfarande avger metall till filtren i onormal omfattning skall felorsaken undersökas och åtgärdas. Detta är mycket ovanligt efter en korrekt grundöversyn, men det kan inträffa och innebär i så fall att hela motorn måste demonteras för förnyad uppmätning och undersökning av motordelarna.

Mindre allvarliga fel som ger för hög cylindertemperatur kan bero på att tändstift med felaktiga värmetal används, att kylluftplåtarna med tätflikar är otäta, partiellt tätade bränsleledningar på grund av för snäva böjar, för lågt bränsletryck, felaktig tändningsställning, felaktig diameter för insugningsrören, eller att för små förgasarmunstycken används vilket ger för mager bränsleluftblandning.
Dessa fel gäller främst för konverterade motorer med utrustning som icke tidigare provats.

KAPITEL 1. Förberedelser/Planering

Moment 1.8 Start av motorn



Tomgångs- och blandningsreglage justeras med dubbelkontroll under och efter inkörning av motorn, men dessutom före första flygning.
För att justera och kontrollera rätt inställning av tomgångs- och blandningsreglaget - gör på följande sätt.

1. Varmkör motorn till dess alla instrument visar normala värden.

2. Justera tomgångsinställningen till rekommenderat varvtal för tomgång.

3. Drag blandningsreglaget sakta bakåt tills motorn stannar, med observation av varvtalsmätaren.

4. Observera att strax innan motorn stannar skall varvtalet öka ca 50 r/m över det varvtal för vilket blandningen är rätt inställd.

   Om istället varvtalet minskar, utan ökning av varvtalet, är blandningen för mager.

   Om varvtalet ökar mer än 50 r/m är blandningen för rik.

Observera att för vissa motorer sker inställningen efter särskild instruktion som ger en ökning av ca 100 r/m då blandningsreglaget påverkas enligt ovan för de första 10 timmarna. Detta är gjort med avsikt för att inte motorn skall stanna om gaspådraget minskas för snabbt till tomgångsläge, eller då gaspådraget minskas på finalen för landning.

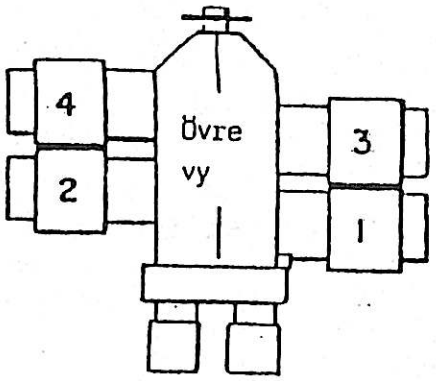
Tändmagnetkontroll skall utföras före första flygning. Detta sker så att tändningsbrytaren ställs i läge för en magnet åt gången varvid varvtalet skall normalt minska ca 50 r/m i förhållande till då båda tändmagneterna är inkopplade.

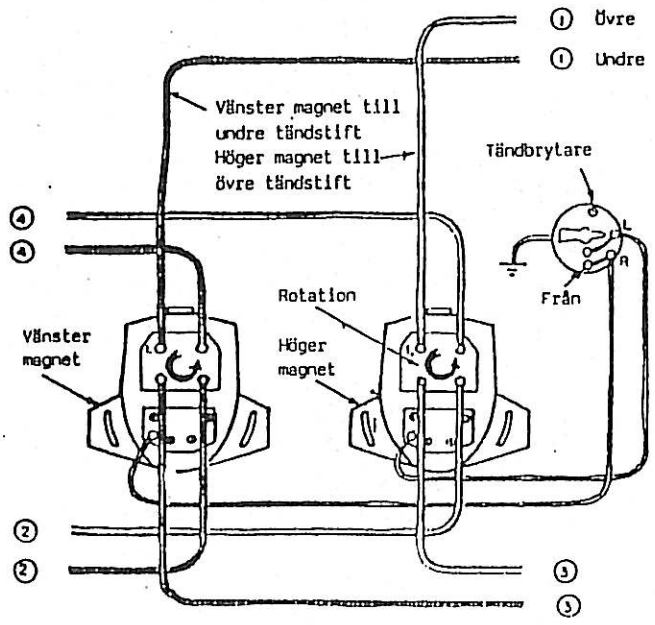
Nästa kontroll är att tändmagneterna är jordanslutna vilket sker så att den varmkörda motorn stoppas med tändningsbrytaren. Med brytaren i läge OFF för båda tändmagneterna skall motorn stoppa. Om motorn inte stoppar, beror detta på s.k. "hot-mag" d.v.s att den ena eller andra tändmagnetén inte är jordansluten. Detta kan bero på fel i tändningsbrytaren, på dess elektriska anslutning via elledare till tändmagneter eller på att den invändiga elledaren från tändmagnetens primärlindning till dess kopplingsplint för elledaren till tändbrytaren har lossnat eller har brustit. I senare fallet bör felaktig tändmagnet lämnas för reparation.

Var observant på att elsystemet för tändmagneterna aldrig får vara försedda med säkring eller brytare av något slag (bortsett från tändningsbrytaren). De bör heller inte vara skarvade med snabbkopplingar eller liknande - och givetvis aldrig skarvats genom hoptvinning, klämmskarvning med hylsor, och/eller lödning.

Gör förnyat prov för "hot Mag" sedan ev. fel lokaliserats och åtgärdats.

Figuren nedan avser visa ett typexempel för anslutning av tändsystemet med tändningsbrytare för en flygmotor av typ Continental som har tändföljden 1-3-2-4 (samma tändföljd som för Lycoming) med sina yttre elledare för tändningsbrytaren. Dessa elledningar får inte ha säkringar, och vanligen inga skarvkopplingar.





Om motorn misständer och felet misstänks bero på tändsystemet, kan detta kontrolleras på så sätt att motorn körs med sämsta tändmagnet och varvtalet 1500 r/m under ca en minut. Under denna tid kan medhjälparen märka med fettpenna på avgasrören ca 25 mm från rörens anslutning till cylindrarnas avgasport. Därefter stoppas motorn.

Om någon av märkningarna inte har upphettats och antagit en gråvit färg, oberoende av märkningens ursprungliga kulör, har den "kalla" cylindern lokaliserats.

Ett enklare sätt är att kontrollera cylindertempmätaren om denna har omkoppling för alla cylindrar och vid tändningsfel visar markant skillnad mellan de olika cylindrarnas temperatur.

Finns avgastemperaturmätare (EGT) erhålles snabbast indikering för tändningsfel, eller andra fel som orsakas av skillnad i funktion för resp cylinder.

Ett tändningsfel kan ibland vara så stort att felaktig cylinder kan lokaliseras enbart med känsel för handvärme.

I flesta fall utgör felorsaken att tändstiftet är dåligt, har felaktigt elektrodavstånd, eller har koksbeläggning. Men felet kan också bero på felaktig tändkabel eller elektriskt överslag till gods.

Om misständning sker för alla cylindrarna kan detta i första hand bero på felaktig tändmagnet eller att brytarkontakterna är brända eller har felaktigt inställt brytaravstånd.

Förgasarförvärmning skall finnas i flygplan med fyrtaktsmotorer med förgasare.
Dess funktion kontrolleras genom att varvtalet minskar i proportion till varmluftens temperatur då reglaget för varmluft öppnas (drages bakåt)

Kontrollera också visuellt varmluftslangens täthet och att spjället i varmluftkammaren är så anordnat att det tätar för varmluft, men är fullt öppet för intagning av friskluft utifrån då varmluftreglaget är i sitt främre läge.

Mätning av bränsleflödet skall utföras för att kunna konstatera att motorn tillförs erforderlig mängd bränsle för alla flyglägen inklusive brant stigvinkel och i flygläge under stall.

Detta utföres med flygplanet uppallat så att det har lägen enligt pkt 1 och 2.

1. För normalt flygläge.

2. Med en nos-upp vinkel som är 5 grader mer än vid max förväntad eller tidigare utprovad stigvinkel.

Mätning kan ske med hjälp av en grenanslutning med slang från förgasaren, eller från återgångsledning om sådan är anordnad, vilken medger avlopp av överskottsbränsle till ett mätkärl.

Bränsletrycket till förgasaren skall vara enligt motormanualen och kan anordnas med en vertikalt monterad och graderad slang vars längd är sådan att dess invändiga bränslenivåhöjd motsvarar avsett bränsletryck till förgasaren. Bränsleflöde utöver vad som förbrukas i motorn får avgå till mätkärlet.

Under proven måste flygplanet vara säker förankrat med rep, hjulklotsar och ansatta bromsar.

Minst en medhjälpare behövs, förutom byggare/pilot som placerats på förarplats för motorkontroll.

Bränsleflödet skall vara 150 % av motorns bränsleförbrukning vid fullt gaspådrag då tillförseln sker med självtryck. Därvid nyttjas motorns fullgasförbrukning under flygning vid beräkning av flödet.

Med pumpmatat system skall bränsleflödet vara 125 % av motorns bränsleförbrukning vid fullgas.

Bränsleförbrukningen är för de flesta flygmotorer motsvarande 0,55 lbs/hk-timme för en motor i storleksordningen 100 hk.

Bränsleflödet skall då vara 82,5 lbs/h - eller 13,7 US Gallon/h vid bränsletillförsel med självtryck, resp 68,75 lbs eller 11,5 US Gallon/timme för pumpmatat system.

Detta bränsleflöde, 13,7 resp 11,5 US Gallon/h, kan anges per minut genom att dividera med 60 som alltså ger 13,7/60 = 0,228 resp 11,5/60 = 0,192 US Gallon/minut.

Omräknat till liter motsvaras dessa siffervärden av 0,228 * 3,785 = 0,86 liter/min, resp 0,192 * 3,785 = 0,726 liter/min.

Typexemplet för bränsleflödet avser summa bränslemängd under mätning av genomströmningen som alltså skall vara mängd bränsle för motorn samt överkapacitet som samlas i mätkärlet per minut drifttid. Det totala flödet skall vara 1,5 ggr bränsleförbrukning för motorn vid självtryck, resp 1,25 ggr då bränslepump ingår i systemet.

Exemplet gäller för en Lycoming, Continental eller Franklin konventionell flygmotor med motoreffekt 100 hk.
För 4-takts motorer av annan typ och med annan motoreffekt kan motsvarande bränsleflöde beräknas med ledning av känd bränsleförbrukning vid fullt gaspådrag under flygning, eller om detta inte är känt kan nedanstående formel användas för beräkning.

Med bränslesystem utan transportpump:

0,55 * motoreffekt i hk * 1,5 /60 /6 = Gallon/min bränsleflöde (1 US Gallon = 3,785 liter eller 1 liter = 0,264178 US Gallon).

Med transportpump i bränslesystemet ersättes angivet siffervärde 1,5 med 1,25 som ger:

0,55 * motoreffekt i hk * 1.25 /60 /6 Gallon/min bränsleflöde.

Om inte kraven för bränsleflödet uppfylls, måste en undersökning göras för konstaterande av tillräcklig innerarea i ledningar, rörnipplar i kopplingar etc. Även ledningarnas böjar kan ha inverkan, isynnerhet för bränslesystem med självtryck från bränsletankar. Detta system är dock ovanligt i flygsammanhang där motorn oftast är utrustad med direktdriven membranpump (samt eldriven reservbränslepump som nyttjas vid start och landning samt särskilda flyglägen).

Sista åtgärden är att kontrollera membranen i pumpen för att dessa är hela, om drivanordningen går för trögt, eller att fjädern är för svag. Om inte detta och avhjälpande åtgärder ger erforderligt bränsleflöde enligt givna krav vid förnyade prov, återstår att montera en bränslepump, eller att byta till en större och effektivare bränslepump samt utföra ännu ett flödesprov.

Efter statisk inkörning av motorn återstår att utföra ett förnyat täthetsprov, samt jämföra resultaten för de olika cylindrarna och med det första täthetsprovets siffervärden.

Visar erhållna siffervärden avvikelser mellan cylindrarna, kan detta bero på behov av att justera ventilspelen, isynnerhet för avgasventilerna.
Är ventilspelen korrekta, går det att lyssna på ljud från utströmmande luft då propellern vrids för hand. Detta gäller främst från ventilerna där läckage oftast kan höras via avgasrören.

Läckage från fastnade eller skadade kolvringar kan vanligen höras från vevhuset via oljemätstickan.

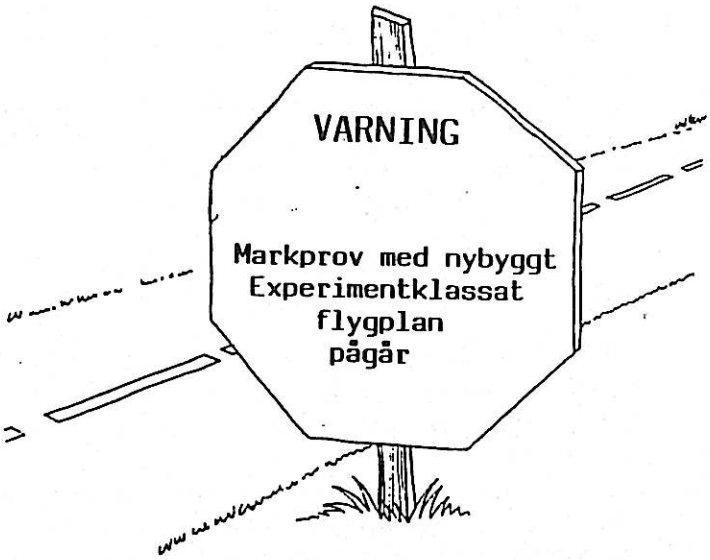
Slutlig visuell kontroll av motorn utförs nu med avseende på täthet, fri från olja, att alla verktyg och torktrasor avlägsnats, alla ledninga och slangar klammade, samt att motorkåpor är säkert fastsatta så att de inte kan lossna under flygning.

Efter fyllning av erforderlig mängd bränsle är det klart att utföra markprov sedan kontrollanten utfört slutlig kontroll och avslutat byggjournalen genom anteckning om att slutkontroll utförts utan anmärkning, samt stämplar och spärrar icke använda radutrymmen i de numrerade journalblanketterna.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 2. Markprov

Moment 2.1 Lågfartsprov



Markutprovning skall utföras innan LFI gör första besiktningen för utfärdande av flygutprovningstillstånd. Detta markprov utförs punktvis enligt det av EAA utfärdade PM för flygutprovning där förväntade flygdata och utförda kontroller/mätningar fram t.o.m. moment 2.2.4 skall vara ifyllda/utförda och signerade innan markprov påbörjas.
Under dessa markprov får lättning inte ske från startbanan eftersom flygplanet ännu inte erhållit flygtillstånd.

Markprov utförs av flera orsaker med såväl lågfarts som högfarts taxningsprov, bromsprov, styrprov m.m. Även piloten skall under markproven erhålla större vana vid manöverorganens och instrumentens placering som vid det nya flygplanets egenskaper under markkörning som förberedelse för flygning.

Orsakerna till varför markprov skall ske före första flygning anges i de följande punkterna.

1. För att prova flygplanets karateristik vid markkörning, samt för kontroll att styrningen är godtagbart säker vid alla aktuella farter före start för lättning samt vid utrullning efter landning.

2. För fortsatt inkörning av motorn med kontroll av motor/propellervarvtal upp till varvtal med fullt gaspådrag, motorkylning och kontroll av bromsverkan vid olika farter.

3. För att kontrollera trimroder, klaffar och övriga roders verkan och ev fladdertendenser vid högre taxningsfarter.

4. För att ge piloten vana vid manöverorgan, bromsverkan, instrumentplacering, styrverkan med noshjul alt. sporrhjul vid höga farter, samt svängar på taxningsbanan med fart som inte innebär risk för sidinstabilitet eller ground-loop.

Om flygplanet är försett med sporrhjul (taildragger) skall piloten förbereda vana vid flygplanets läge då flygplanstjärten lyfts före lättning från banan.
Detta utförs så att piloten sitter i kabinen med påsatta säkerhetsbälten/axelremmar varvid en medhjälpare lyfter flygplanstjärten till beräknad normalnivå före lättning. Detta ger en approximativt rätt känsla för piloten av orsak att denne inte skall överaskas av en obekant "känsla" för flygplanets lägesnivå under start.
Flera sådana "hangarträningar" ute på banan bör utföras så att horisontläget kan bedömmas innan markprov påbörjas praktiskt.

Under markproven skall minst en person befinna sig så att han hela tiden kan observera flygplanet, samt helst ha tillgång till radioanläggning för kontakt med piloten.
Observatörens uppgift är främst att övervaka annan flygtrafik, men också för att kontrollera rökutveckling eller brand samt andra observationer som piloten inte själv kan göra.
Om annat flygplan kommer in i landningsvarv skall markproven avbrytas och banan lämnas fri tills ankommande flygplanet landat och lämnat banan.

Första markkörningarna skall ske med fart som inte överstiger normal promenadfart. Under dessa markkörningar skall piloten prova styrning längs banan, göra 90, 180 och 360-graders svängar samt prova bromsverkan och att ingen sneddragning förekommer under bromsning.

Under dessa första markkörningar är det vanligt att piloten glömmer observera motorinstrumenten. Dessa måste kontrolleras med korta mellanrum vad avser oljetryck, oljetemperatur, samt cylindertemperatur, som inte får indikera utanför gröna färgmärkningar eller över röda gränsvärdesmarkeringar.

Observera att för vissa bromstyper föreskriver tillverkarna särskilda procedurer för att bromsbelägg av icke asbesttyp och metaller skall "inköras" för att slitaget och avsedd livslängd inte skall minskas till kortare än normalt.
Denna inkörning av bromsbeläggningarna bör utföras innan markprov sker med högre farter. Om så inte sker, erhålls kraftig förslitning och dålig bromsverkan under högfartsproven och senare under taxning och efter landning då bromsarna kan behöva nyttjas.

Efter varje taxningsmoment utförs kontroller samt att alla upptäckta fel åtgärdas före nästa moment i flygutprovningens markprov.

KAPITEL 2. Markprov

Moment 2.2 Högfartsprov

De första markproven med högre fart skall utföras under tid då det råder god sikt samt svag vind och litet sidvindsförhållande.
Piloten och medhjälparen måste vara uppmärksamma på annan flygtrafik samt lämna banan då annat flygplan avser starta eller landa, samt i övrigt vidtaga alla försiktighetsåtgärder som krävs för undvikande av säkerhetsrisker för andra luftfartyg. Efter startande eller landande flygplan av jettyp och andra tunga flygplan måste beaktas den turbulens som orsakas av dessa vilken kan bibehållas under en tid av 5 till 10 minuter.

Under fartökning måste piloten beakta propellerns rotationsriktning för att kunna kompensera med pedalerna för dess girmoment. Med motor av konventionell typ är rotationsvarvet för propellern medurs och kräver höger sidkompensation, medan en konverterad VW-motor har moturs rotation och därför kräver vänster styrkompensation (sett från förarplats i kabinen). Denna styrkompensation är mest märkbar vid hastiga varvtalsökningar som av flera skäl skall undvikas.
Såväl de i moment 1 angivna lågfartsproven, som i detta moment angivna högfartsproven skall utföras i enlighet med EAA PM för flygutprovning så långt detta är möjligt. Angivna prov och bedömningar skall noteras och signeras.

Den tid som behövs för varje flygutprovningsmoment avgörs av piloten efter bedömning av egen säkerhetskänsla i kombination med tidigare erfarenheter.
Ingen pilot bör dock överskatta sin egen skicklighet vilket kan leda till säkerhetsrisker och undermåligt utförd flygutprovning eller t.o.m. haveri.

Farten under markproven ökas succesivt med ca 5 MPH (8 till 10 km/h) i varje fartmoment intill dess farten motsvarar ca 80 % av flygplanets angivna stallfart.
Vid denna fart provas skevrodren genom försiktiga styrutslag vänster/höger så att vingarna höjs/sänks i proportion till styrutslagen, dock inte så mycket att huvudhjulen påverkar styrningen längs banan.
Observera också den ökade styrkänsligheten, sidrodereffektivitet och sidstabilitet.
Försök bedömma trimläget och trimrodrens inverkan samt TP-läget.

För flygplan med noshjul, försök lyfta detta från banan vid 80 % av stallfarten. Går inte detta måste förnyad kontroll göras för flygplanets TP där beräkning skall ske med hänsyn till aktuell pilotvikt och bränslemängd (totalvikt). Idealet är då TP är i främre delen av tillåtet TP-område.

Om flygplanet har sporrhjul skall piloten kunna lyfta stjärten till normal lättningsnivå vid fart som motsvarar 80 % av angiven stallfart. Går inte detta måste förnyad TP-bestämning utföras. Orsaken kan också vara att huvudhjulen placerats för långt fram vilket är ett konstruktionsfel, eller att byggaren placerat batteri eller andra utrustningsdetaljer på fel ställe.
Utför bromsprov, men var observant på att flygplan med sporrhjul kan innebära att hård bromsning kan ge svårigheter med sidstyrningen så att flygplanet hamnar i ground-loop eller välter framåt.

Vingklaffarna provas i läge för normal lättning/landning vid högfartsproven.

Var uppmärksam på bedömning av rullsträcka för lättning, samt senaste punkt på använd startbana där påbörjad flygning måste avbrytas för säker landning före banändan.
Detta utförs så att farten ökas till 80 % av lättningsfarten, gasreglaget i läge för tomgång samt bromsning till fullt stopp. För att säkerställa bedömning av erforderlig distans, öka erforderlig banlängd med 20 % samt markera den punkt av banan där starten senast måste avbrytas om så behövs vid senare flygprov. Jämför med diagrammet på sidan 2.

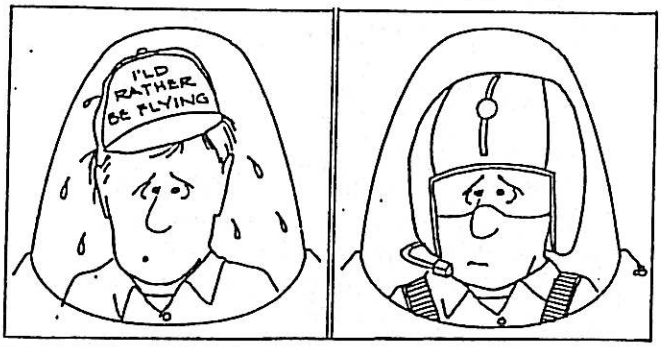
Taxningsproven kan avslutas då piloten utfört i PM för flygutprovning angivna prov, samt själv bedömmer sin mentala och erfarenhetsmässiga förberedelse vara tillräcklig för de första flygningen längs banan med lättning, planflykt under ca 5 sekunder samt därefter landning rakt fram på startbanan. Men försök motstå frestelsen att öka farten tills flygplanet lättar från banan eftersom detta inte är tillåtet - gå istället hem och begrunda de utförda markproven, tag kontakt med EAA teknisk granskare, alternativt regional teknisk chef och bestäm tid för EAA-besiktning då kontroll sker att samtliga handlingar är ifyllda samt EAA-besiktning så att allt är klart när LFI besiktningsingenjör kommer för första besiktning och utfärdande av flygutprovningstillstånd. Tid för detta erhålles vanligen genom förmedling av EAA.
Vidtala även kontrollanten som bör närvara vid LFI första besiktning, och glöm inte att denna besiktning brukar avslutas med kaffe och en smaskig tårta för alla deltagarna i byggprojektet.

Nyttja väntetiden för besiktningen till att byta till ny motorolja och kontrollera filtren för att vara säker på att inte metallpartiklar lossnat.
Gör också en noggrann kontroll av hela flygplanet, roderlinorna behöver kanske sträckas, roderlederna har kanske blivit glappa, propellerbultarnas momentansättning och propellertrackning kontrolleras, etc.
Kanske bör också en rengöring utföras om så behövs in- och utvändigt - även om det förhoppningsvis inte tar så lång tid att damm och fågelbon hinner samlas i väntan på flygutprovningstillståndet.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.1 Planering för flygning



Den första flygningen med ett egenhändigt byggt flygplan torde vara den största händelse som kan inträffa under en människas livstid. Detta får inte ske utan föregående planering vilket vi sökt åskådliggöra med ovanstående två figurer där den vänstra visar pilotens inre psykiska spänningar som uppstår inför oförberedda händelser, medan den högra visar lugn koncentration inför den väl genomtänkta och planerade uppgiften.
Men första flygningen bör inte heller ske vid ett slags "första flygning party" med inbjudna gäster/åskådare vars kommentarer säkert inte har någon positiv inverkan på huvudpersonens uppgift.

Bästa tiden för första flygningen är tidigt på morgonen då vindförhållandena är som bäst och piloten mest utvilad. Även på kvällarna brukar vinden vara svag och jämn, men piloten kanske är trött efter dagens arbetsinsats och har viss inre spänning inför kvällens stora händelse. Kvällen är också den tid då objudna åskådare oftast samlas i väntan på sensation på samma sätt som "A-lag" brukar samlas på sina favorittillhåll när kvällen närmar sig.

Försök därför välja en tid för första flygning då vädret är lämpligt, och helst endast med utsedda medhjälpare som redan tilldelats de uppgifter som är aktuella enligt en väl genomtänkt planering.

Vanligen sker första flygning utan att något ovanligt inträffar, men det är säkrast att gardera för oförutsedda händelser.
En säker första flygning börjar med kontroll att alla tänkbara nödåtgärder planerats, utsedda medhjälpare informerade om sina uppgifter, radioförbindelserna avprovade, vädret är idealiskt, och flygplanet i flygvärdigt skick med utförd daglig tillsyn samt bränsletanken dränerad och fylld med tillräcklig mängd bränsle.
Det återstår bara för piloten att vara beredd på en första flygning under en kort minut.

Kraven och förutsättning för en god planering av första flygningen kan sammanfattas i de 11 följande punkterna.

1. Bränslemängden i tanken bör endast vara ca 4 ggr den volym som beräknas för varmkörning, markrullning för lättning, lättning och planflykt på höjd ett par meters under ca 30 sekunder, samt landning och taxning tillbaka till parkeringen. Fylls tanken från bränsledunk, använd tratt med filter av sämskat skinn.

2. Balansberäkningen för aktuell flygvikt skall vara utförd och noterad. Därvid skall flygplanets TP vara så att det ligger inom främre halva delen av tillåtet TP-område. Detta TP-läge reducerar flygplanets instabilitet, och ger senare också bästa stabilitet under stallprov och utgång ur vikning.

3. Motorsmörjolja och bromsolja i avsedd reservoar skall vara fyllda till övre nivåmärket.

4. Kabinens huv eller dörr skall vara försedd med effektiv stängning som skall vara spärrad så att den inte kan öppnas oavsiktligt under flygning.

5. Bränslekranen skall stå i öppet läge och vara försedd med spärr mot oavsiktlig stängning.

6. Trimrodren och klaffarna skall stå i beräknat bästa läge för lättning.

7. Höjdmätaren vilande på nollhöjd med mb-skalan på aktuellt barometertryck.

8. Kontrollera manöverfunktion för sidroder, höjdroder och skevroder.

9. Kontrollera radioförbindelse med ev trafikledning och/eller medhjälpare på flygfältet.

10. Kontrollera att motorkåpor och inspektionsluckor är säkert fastsatta.

11. Fartmätaren skall vara markerad med färgtejp för beräknat bästa stigfart, bästa planéfart, samt bästa manöverfart.
    Om inte dessa siffervärden är kända, beräkna:

    Bästa stigfart 1,5 ggr lättningsfarten.

    Bästa planéfart 1,5 ggr lättningsfarten.

    Bästa manöverfart 2 ggr lättningsfarten.

Dessa preliminära farter korrigeras så snart bästa fartvärden utprovats.

Den andra planeringen före första flygningen gäller åtgärder vid nödlägen vilka skall beaktas och vara väl förberedda - ifall att ...
Dessa är sammanställda i nästa moment 3.2 och aktuella under alla flygningar.

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.2 Nödåtgärder under flygning

Planeringen av flygutprovningen skall alltid vara noga genomtänkt före varje flygmoment. Jämsides med denna skall finnas detaljplanering för nödåtgärder som kan förutses vara aktuella. Dessa nödåtgärder skall finnas i checklistan, men piloten bör veta mer om detta eftersom checklistan endast utgör punktvis och kortfattat angivna anvisningar.
Den följande texten avser vara underlag för checklistan och bör inläras av piloten före första flygning. Därutöver kan det finnas behov av ytterligare åtgärder med hänsyn till aktuell flygplantyp och dess utrustning.
Vid de första flygningarna utanför flygfältsområdet måste piloten ha planerat detta genom att i förväg utse lämpliga platser för nödlandning. Detta förutsätter god kännedom om den terräng över vilken de första flygningarna sker.

Den följande sammanställningen avser visa nödlägen som kan inträffa, samt åtgärder om de inträffar.

Motorstopp under- eller strax efter lättning.

Åtgärd: Manövrera flygplanet så att bästa planéfart bibehålles med sänkt nosläge.
Ansätt landning rakt fram samt stäng bränslekranen, ställ tändningsbrytaren på läge OFF, samt bryt huvudströmbrytaren.

Motorstopp under stigning över startbanan.

Åtgärd: Manövrera flygplanet för bästa planéfart med sänkt nosläge. Rapportera nödläget via radion.

Om höjden är mindre än 800 fot, försök återstarta motorn om höjd/tid så medger. Ansätt landning rakt fram om banans längd så medger, eller mot närmaste landningsbara terräng om inte motorn kan återstartas under tillgänglig tid. Startar inte motorn, stäng bränslekranen, ställ tändningsbrytaren i läge OFF samt bryt strömmen med huvudströmbrytaren.

Om höjden är 800 fot eller mera, sväng 180 grader med max 5 graders bankning och landa på banans medvindslinje om inte motorn kan återstartas. Använd radion för att rapportera nödläget.
Stäng bränslekranen, ställ tändningsbrytaren i läge OFF samt bryt huvudströmmen.

Denna landning förutsätter att sådan åtgärd är noga genomtänkt och helst tidigare tränad som avbruten nödlandning med- resp mot vindriktningen för att vara förberedd på ökad fart relativt marken då landning sker med vindriktningen, samt kännedom om att fartmätaren visar fart relativt vinden, d.v.s. att vanlig planéfart skall hållas enligt mätaren, men att planébanan blir flackare i medvind.

Om vibrationer uppstår vid ökat gaspådrag.

Åtgärd: Manövrera flygplanet samt minska gaspådraget för att därmed minska vibrationerna.
Håll säker höjd samt bästa planéfart.
Landa så snart som möjligt.

Rökutveckling i kabinen.

1. Åtgärd: Manövrera flygplanet.
Om röken tyder på elektrisk överhettning av kablar i elektriska systemet, eller i någon eldriven apparat, bryt huvudströmbrytaren samt öppna alla friskluftintag för kabinventilation.
Landa så snart som möjligt.

2. Åtgärd: Om rökutvecklingen har gråblå färg med oljelukt, stäng all ventilation till kabinen inklusive kabinvärme. Kontrollera instrumenten för oljetryck och temperatur samt cylindertemperatur, var beredd att stoppa motorn om rökutvecklingen ökar.
Landa så snart som möjligt, eller ansätt nödlandning om motorn måste stoppas.

Motorbrand.

Åtgärd: Manövrera flygplanet.
Stäng bränslekranen samt öka gaspådraget tills motorn stannar på grund av bränslebrist.
Rapportera nödläget via radion samt ansätt nödlandning. Ställ tändningsbrytaren i läge OFF samt bryt strömmen med huvudströmbrytaren.

Manöverproblem.

Dessa kan inträffa på grund av felaktig riggning med fel symmetri, feldimensionerade kontrollytor etc.

Åtgärd: Manövrera flygplanet.
Försök ställa in trimrodren så att minsta möjliga manöverutslag krävs för höjdhållning, kurs och fart med lägsta möjliga gaspådrag (bästa planéfart).
Landa så snart som möjligt.

Felet måste finnas och åtgärdas efter ett nödläge.

Efter inträffat nödläge skall alltid felorsaken undersökas och åtgärdas innan flygningen fortsätter. Att finna felet kan ibland vara svårt, men det är nödvändigt att så sker för att undvika ett upprepande som kan leda till ett svårare haveri om det inträffar vid flygning över terräng som inte medger säker landning.

Inträffade fel och vidtagna åtgärder skall alltid noteras i Tekniska Journalen.

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.3 Start och landning

Första flygningen kan ske sedan markprov utförts enligt moment 2.1 och 2.2.
Denna första flygning sker med inriktning på motorprov och manövrering, och bör inskränkas till start med lättning och utplaning på ett par meters höjd, samt landning rakt fram och därefter taxning tillbaka till parkeringsplatsen. Denna planering meddelas trafikledaren eller utsedda medhjälpare om flygplatsen saknar trafikledning.

Efter utförd daglig tillsyn startas motorn för varmkörning till normala värden för oljetryck och oljetemperatur. Sätt på säkerhetsbälte och axelremmar samt justera dessa. Var observant på att alla reglage måste kunna manövreras inom bekvämt räckhåll.

Använd checklistan för kontroll av tändmagneter, bränslekran, förgasarförvärmning, statiskt motorvarvtal, bromsar, ev ställbar propeller, manövrering av roderna etc. Ställ eventuell klaff i läge för start.

Lossa bromsarna, öka gaspådraget sakta och styr på banans mittlinje. Kontrollera instrumenten och öka till fullgas.
Vid fullgas har en konventionell 100 hk flygmotor ett normalvarvtal av 2100 till 2300 r/m under start (beroende på installerad propeller).

Om oljetrycket pendlar eller visar lågt värde, avbryt starten.
Märks onormal vibration, varvtalspendling eller annan motorstörning, avbryt starten.

Om flygplanet är försett med sporrhjul (taildragger) håll nere detta mot marken tills farten är ca 35 MPH (ca 55 km/h) där rodret för de flesta flygplan är så effektivt att stjärten kan lyftas till normal höjdnivå med bibehållen styrförmåga.

Om flygplanet passerar märket för senaste lättningspunkt utan att lättning skett - avbryt starten.

Var observant på roderverkan och motorinstrument.
Om styrförmågan är nedsatt - avbryt starten.

Om allt fungerar normalt, tag styrspaken sakta bakåt för lättning till ett par meters höjd, plana ut och landa rakt fram längs banan.

Avsteg från planeringen under första flygningen.

En del erfarna piloter väljer att fortsätta flygningen efter lättningen. Detta är dock en bedömning som endast piloten själv kan avgöra. Om så sker, stig med bibehållen fullgas till den höjd som gäller för landningsvarv vid flygplatsen, Plana ut och minska gaspådraget för planflykt med fart ca 1,5 ggr flygplanets redovisade stallfart.
Sådant avsteg skall vara planerat före start med hänsyn till mängden bränsle i tanken.

Har flygplanet infällbart landställ, låt detta vara utfällt under denna flygning.

Var observant på noslägets höjning eller sänkning då gaspådraget ändras (stabilitetsbedömning).
Kontrollera instrumenten.

Styr in i landningsvarv med iakttagande av att endast ge små styrutslag med maximalt 5 grader bankning under svängar. Flyg normalt landningsvarv.

Använd checklistan för landning samt landa sedan landningstillstånd erhållits från trafikledning eller, om trafikledning saknas, sedan utsedd medhjälpare rapporterat att ingen övrig trafik hindrar landningen.

För denna flygning i landningsvarv, se även moment 3.4 som omfattar flygning runt flygfältet, eller över landningsbar terräng.
Första flygningen bör dock inte omfatta längre flygning än normalt landningsvarv.

Behov av fallskärm?

Att ha fallskärm under den första flygningen som omfattar endast lättning, utplaning och landning rakt fram längs banan är knappast av betydelse eftersom den ändå inte kan användas.

För första flygningen runt flygfältet kan - om manöverproblem uppstår, en fallskärm vara till nytta under den förutsättningen att flygplanet kan stiga till säker höjd för fallskärmens utlösning.

Vanligen sker flygutprovning utan att piloten har fallskärm annat än vid speciella aerobatic manövrar. Undantaget är om flygplanet är av ny typ som har helt okända manöveregenskaper. Den erfarne och försiktige testpiloten väljer i sådant fall att medföra fallskärm.

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.4 Flygning runt fältet

Sedan första flygningen utförts planenligt enligt Moment 3, som eventuellt upprepats det antal gånger som piloten finner lämpligt med hänsyn till funktion av motor och styrorgan, kan nästa flygmomentet ske med avsikt att endast flyga runt flygfältet - eller utsträckas utanför flygfältet över landningsbar terräng.
Denna flygning sker med avsikt att utföra förprov på sätt som anges här. Siffervärden och anmärkningar noteras av piloten på knäblock eller liknande, eller rapporteras via radio till utsedd medhjälpare som gör dessa noteringar.

Efter start sker stigning till för flygfältet angiven och tillåten höjd där säker höjd bör vara 1000 fot.

Prov av rodrens verkan.

Håll farten begränsad till 1,5 ggr flygplanets angivna stallfart. Denna fart minskar risken för roderfladder vilket ännu inte utprovats.

Var observant på instrumenten samt att endast små manöverutslag görs med roder och övriga manöverorgan.

Börja med sidroderkontroll som utförs så att nosen avböjer ca fem grader åt vänster. Fortsätt med samma prov åt höger.

Lyft upp nosläget ca 3 grader samt observera höjdroderverkan. Observera styrspakens tröghet samt utför trimning om så behövs.
Återgå därefter till planflykt med angiven fart.

Sedan flygningen stabiliserats, utför samma prov för nosläge 3 grader ned och återgå till normalt flygläge.
Glöm inte observation av instrumenten för motor, höjd och fart.

Ansätt en mjuk sidlutning med max 5 grader bankning åt höger. Om flygplanet känns stabilt, gör en 90-graders sväng med bibehållen sidlutning 5 grader samt återgå till rak kurs innan svängen fortsätter 360 grader. Var observant på gaspådraget för bibehållen höjd under sväng.

Utför samma prov åt vänster.

Dessa prov fortsättas sedan med minst två 360-graders svängar åt vardera höger resp vänster.

Fortsätt prov under sväng med succesivt ökad bankning upp till 20 grader. Om allt fungerar bra, fortsätt ca 10 minuter under planflykt och svängar med angiven fart 1,5 ggr angiven eller uppskattad stallfart. Flyg över flygfältet; eller utanför flygfältet inom sådant avstånd att nödlandning med säkerhet kan ske på banan. Sker flygning utanför flygfältet på större avstånd, skall detta endast ske över landningsbar terräng som piloten känner väl.

Efter utförda roderprov måste piloten nu avgöra om han vill landa för en kaffepaus eller för att åtgärda något fel, fylla bränsle om så behövs, samt därefter fortsätta med samma flygprovmoment för att fastställa flygplanets stallfart.

Prov för att bestämma stallfarten.

Nästa förprov är att flyga med den angivna fart som tillåter utfällning av klaffarna där utgångsläget är planflykt då provet börjar.
Stig till minst 2000, helst 5000 fot efter tillstånd om så krävs vid aktuell flygplats.

Håll 1,5 ggr beräknad eller angiven stallfart.
Starta reservbränslepumpen och ansätt förgasarförvärmning.
Minska farten succesivt till maxfart för utfällning av vingklaffarna.
Fäll ut landstället om detta är infällbart.
Fäll ut klaffarna stegvis under flygning i planflykt samt observera fartmätaren, manöverorganens verkan och trimlägen.

Höj nosläget och minska motorvarvtalet succesivt (vanligen till ca 900 r/m för konventionell flygmotor).
Gaspådraget minskas så sakta att det ger en fartminskning med ca 1/2 miles/sekund vilket ger en tid av ca 1 minut för fartminskning med 30 MPH, så brådska eller stressa inte.
Trimma så att styrutslagskraften minskar till minsta möjliga. Observera styrspakens läge för höjdrodret så att säker utgång ur en oavsiktlig vikning kan ske.

Efterhand som farten minskar med bibehållet höjt nosläge utan höjdförändring, kommer stötar i flygplanet att indikera att stallfarten uppnåtts, orsakade av att vingarna är på väg att överstegras.

Håll flygplanet rätt på vingarna och var uppmärksam på roderverkan. Har denna upphört är vikning på god väg att inträffa och farten för låg. Observera fartindikeringen vid den fart där stötar börjar kännas.

Låt inte flygplanet vika sig. Öka gaspådraget mjukt före vikning samt sänk nosen och låt farten öka till 1,5 ggr den fart (stallfarten) som just avprovats med utfälld klaff i läge som för normal landning.

Fäll in klaffarna innan maxfart för utfällda klaffar uppnåtts, återgå i planflykt.

Saknas klaffar utförs ändå detta prov på likartat sätt.

Under prov för konstaterande av stallfarten, var försiktig med att inte ge korsroder, samt att hela tiden ligga rätt på vingarna. Observera att kula/spade instrumentet skall ha kulan i mitten.
Även om flygplanet är tillåtet för spinnrörelser får ingång i spinn inte ske avsiktligt i detta stadium av flygutprovningen. För den händelse att detta ändå inträffar genom felaktig manövrering, var förberedd genom att ha studerat Kapitel 5. Moment 5.

Olika flygplantypers stallkarakteristik.

Stall orsakas av hel eller partiell överstegring av vingarna. Vissa flygplantyper med exempelvis kritisk vingprofil, lågvingade flygplan med samma vingbredd och profiltjocklek vid rot och spets etc, kan har dåliga stallegenskaper där förvarning inte sker före vikning. Sådan vikning kan också ske snett framåt vilket kan överaska piloten. Speciellt moderna kompositplan av högfartstyp kan ha dåliga stallegenskaper där farten inte alltid kan bestämmas eftersom detta även är beroende av om vingarna är rena och torra, resp smutsiga och våta, Även luftkytt kan påverka stallhastigheten avsevärt och utgöra risk vid landning med lägsta stallfart.

Under prov för bestämmande av stallfarten noteras karakteristiken för inledande stötar, om dessa först känns i styrspaken, i flygkroppen, genom sätet eller på annat sätt.
När dessa stötar börjar kännas får inte farten vid detta prov tillåtas att ytterligare minska. Följ stallningsförloppet genom att ge mycket små styrutslag med korta mellanrum. Dessa styrutslag skall ha åsyftad styrverkan. Om styrspaks- eller sidrodermotståndet upphör så upphör också styrverkan vilket visar att stallfarten underskridits. Piloten måste då ge en snabb styrspaksrörelse framåt, eller öka gaspådraget för ökad fart och slipström kring de båda vingarna, för att öka farten och minska överstegringen, för att därmed undvika att flygplanet viker sig. Det räcker med att farten ökar ett par MPH innan nosläget åter kan höjas för fortsatta observationer och kontroll av stallfarten som skall noteras då stötarna börjar kännas - åtminstone för ett flygplan med goda stallegenskaper.

Under stallprovet är det viktigt att vingarna hålls i vågplanet eftersom en lutning medför ökad gravitation som medför vikning vid högre stallfart.

Om inte ovan angivna observationer gjorts vid första stallfartsprovet, upprepa detta, men flyg inte längre tid än 30 minuter för att därmed tillåta motorn att "återhämta" sig - isynnerhet om denna är ny eller har nyutförd grundöversyn. Även piloten kan behöva en paus för att begrunda utförda prov.

Efter slutförda stallfartsprov, återgå till flygfältet för landning. Under denna flygning skall bankning under sväng inte tillåtas vara högre än 20° grader. Utför inga försök till vingglidning för bromsning av farten med korsade roder.

Efter ingång i landningsvarv och erhållet tillstånd för landning, följ checklistan för landning, håll fart på finalen som inte är lägre än 1,3 ggr fullt utprovad stallfart, och inte över 1,4 ggr denna.
Överkontrollera inte.
Bedöm landningspunkten positivt och landa inom 1000 fot från banänden, ansätt försiktig bromsning och taxa in till parkeringsplatsen.

Gör en "efter flygning" -kontroll samt anbringa bromsklotsar och eventuell förankring av flygplanet om detta inte kan parkeras i hangar.

Informera utsedda medhjälpare och besättning i ev. nyttjat följeflygplan, samt komplettera/sammanställ förda anteckningar/protokoll. Detta är speciellt viktigt om flygutprovningen skall utföras av flera olika piloter (enligt flygtillståndet).

Låt såväl pilot som flygplan vila till nästa flygning som utförs någon påföljande dag med samma väderförhållande, d.v.s. god sikt och mycket svag vind utan turbulens.

Om de första flygningarna utfallit till full belåtenhet, samt dessa utförts med annan pilot än byggaren/ägaren, kan nästa två flygmoment utföras under DK med ägaren/byggaren.
Dessa flygningar skall vara av exakt samma omfattning som de första, möjligen med undantag för att start och åtföljande landning på banan inte behöver utföras såvida inte särskilda skäl föreligger.

Vid dessa flygningar skall bl.a. stallfarten bestämmas för den högre flygvikten, dock inte för max flygvikt som bestäms senare.

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.5 Följeflygplan

Vid de första flygningarna utanför flygfältet på sådant avstånd att visuell övervakning inte kan ske av utsedda medhjälpare, och/eller god 2-vägs radiokontakt kan uppnås, kan det finnas stor säkerhetsmässig orsak att försöka finna någon flygplanägare som är villig att ställa upp med ett följeflygplan.

Uppgiften skall då vara att observera flygningen samt hålla uppsikt efter annan flygtrafik som då kan rapporteras per radio till piloten i provflygningsplanet.
Detta är speciellt viktigt under de två första flygningarna utanför flygfältsområdet då förprov utförs, isynnerhet om provflygplanet har infällbart landställ.

I följeflygplanet bör, förutom piloten, en obsarvatör finnas.

Följeflygplanet skall hålla säkert avstånd på minst 75 meter - helst 100 meter, och flygning ske till vänster om provflygplanet, samt något under och bakom detta.

Piloterna skall hålla radioförbindelse så att följeflygplanets pilot inte överaskas av plötsliga och oförutsedda kurs- eller höjdändringar för provflygplanet.

En andra viktig uppgift för följeflygplanets pilot är att kunna rapportera en eventuell nödlandning då provflygplanet befinner sig på marken och inte kan erhålla radioförbindelse med trafikledning, utsedda medhjälpare, och övrig personal som behöver anlitas.

Iakttag särskilt.

Flygutprovning av nytt experimentklassat flygplan bör alltid utföras inom ett bestämt geografiskt område som utsedda medhjälpare och eventuell trafikledning informerats om. Detta utgör större möjlighet för sökning om nödlandning mot förmodan ändå inträffar på grund av motorfel, manöversvårigheter eller andra orsaker.

I sådant fall är också ett följeflygplan av stor betydelse för säkerheten.

KAPITEL 3. Första flygningarna

Moment 3.6 Motorprov

Före nästa flygning måste piloten vara helt säker på att alla erfarenheter från de första flygningarna är noterade, eventuella fel åtgärdade, samt erforderlig tillsyn utförd.

Bedömer ansvarig pilot/flygutprovningsledare att flera markprov måste göras, symmetrin justeras, eller driftfel i motorn åtgärdas, gör detta innan nästa flygning. Det största misstaget som kan göras under flygutprovning är att starta flygning innan upptäckta fel åtgärdats. De dynamiska naturlagarna tillåter inga misstag.

Daglig tillsyn resp tillsyn före flygning skall alltid utföras med största omsorg. Detta sker bäst genom att följa flygplanet från kabin, runt vingen, runt motorn, bakåt runt vingen etc enligt typen "gå runt flygplanet" med iakttagande av att alla kontrollpunkter avsynas enligt uppgjord checklista för daglig tillsyn. Kontrollera rodrens rörlighet och glappfrihet, och glöm inte att undersöka svetsar i landställ, motorupphängning etc för sprickbildning - isynnerhet inte efter en hård landning, även om detta inte ingår i checklistan. Kontrollera oljefiltren för metallspån vid varje varannan-timmes flygning under tiden för inkörning av motorn fram till efter 1-timmespasset för motorprov.

De fortsatta flygningarna sker i 30-minuterspass tills minst 2 flygtimmar uppnåtts och bör inte förlängas i detta stadie.
Överskrid heller inte farten 1,4 ggr stallfarten eller lutningen 20 grader under sväng.

De personer som ingår i besättningen enligt erhållet flygutprovningstillstånd resp erhållet tillstånd för typutbildning kan inleda detta under de följande flygpassen som skall utföras med förprov på samma sätt som de föregående flygningarna tills ca 3 flygtimmar loggats totalt före övergång till nya prov enligt Kapitel 4.

Efter totalt 2 flygtimmar med förprov vid begränsad fart och sidlutning, samt förprov av stallkarakteristik och bestämning av stallfart, bör piloten ha möjlighet bedöma flygplanets manövrerbarhet samt motorns funktion vid begränsat effektuttag.

Av den fortsatta flygning under förprovsetappen till totalt minst 3 flygtimmar skall den sista timmen användas för utökade motorprov.

Allmänt om de inledande motorproven under flygning.

Denna flygningen bör utföras tillsammans med en co-pilot som ingår i besättningen enligt flygutprovningstillståndet och helst vara typutbildad på flygplantypen. Denne co-pilot skriver protokoll och noterar gjorda iakttagelser. För ensitsigt flygplan måste piloten själv föra protokoll på knäbord eller genom att t.ex. använda talstyrd bandspelare.
Dessa noteringar sammanställs och utgör jämförelser med siffervärden som senare erhålles vid prov enligt EAA PM för flygutprovning samt den Flyghandbok som sammanställs i slutskedet av flygutprovningen.

Detta flygpass för motorprov skall omfatta totalt en timme och ske på höjd upp till 5000 fot (om detta är möjligt med hänsyn till lokala höjdbegränsningar).
Flygningen skall planeras så att glidflygning kan ske till startflygplatsen för landning om motorn stoppar, eller måste stoppas.

Under denna flygning observeras och noteras alla värden för varvtal, oljetryck och temperatur samt bränsletryck och cylindertemperatur, fart och höjd, för effektområdet 50 och 75 % av tillåten effekt under fart som inte får vara högre än 80 % av angiven marschfart. Även rådande barometertryck, luftfuktighet och rådande vind noteras i protokoll som tidigare uppgjorts.
Under denna flygning avprovas och noteras även värden vid förgasarförvärmning samt vid utmagring på ökad höjd.

Efter landning sammanställs gjorda noteringar och erforderliga justeringar utförs.

Efter denna flygning kan piloten bedöma om flygplan och motor nu kan flygas för fortsatta prov enligt följande Kapitel 4 som avser utökade prov. Om inte så är fallet måste kompletterande flygning med motorprov utföras tills godtagbart resultat erhållits.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 4. 3:dje till 10:de flygtimmen

Moment 4.1 Prov med landställ och motor

De följande ca 7 flygtimmarna nyttjas för att komplettera de tidigare flygningarnas erhållna protokollvärden samt för ytterligare prov. Antalet flygtimmar kan korrigeras efter behov, samt efter erforderligt totalt antal flygtimmar med hänsyn till krav i BCL- M 5.2 10.2.3 för flygutprovningstid. Det är dock tillåtet att utöka denna tid om så behövs.
Denna handbok omfattar en flygtid av 40 timmar för grundutprovning. Därutöver krävs normalt ytterligare ca 10 flygtimmar för speciella prov, samt prov för de sifferuppgifter som behövs för flyghandboken vilka först noteras i EAA PM för flygutprovning. Det kan också behövas ytterligare uthållighetsprov vid flygning på större distanser eller längre total tid i sluten bana utan avbrott, tid för spinnprov om så är aktuellt, etc.

De följande nya flygproven omfattar främst:

1. Prov med infällbart landställ.

2. Stigning och plané med avseende på motorprov.

3. Kontroll av fartindikering.

Anmärkning: Efter varje flygprov måste alla avvikelser från normalt förväntat resultat noga analyseras före nästa flygning.
Flygplanet måste inspekteras noga före varje flygning.

Prov med infällbart landställ skall nu utföras första gången under flygning. Det är därför viktigt att detta tidigare utförts på marken med uppallat flygplan på sätt som angivits i pkt 4 Moment 1.5.
Även nödutfällning provas om detta är tillämpbart.
Checklista för nödutfällning av landställ skall vara upprättad.

Om någon av tidigare utförda landningar skett onormalt hårt, eller med onormala sidpåkänningar, skall kontroll ha gjorts med avseende på svetssprickor eller deformeringar.

Första infällningen av landstället skall om möjligt ske på en höjd av ca 5000 fot under planflykt med fart som är lägre än tillåtet för manövrering av landstället.
När landstället fälls in, observera eventuell förändring i flygplanets attityd för roll- och höjdtrim.

Efter utfällning av landstället, utför en fingerad start med utgång från trimmad planflykt med fart 1,3 ggr stallfart.
Fäll därefter ut klaffen till läge för start.
Öka gaspådraget för bibehållen fart samt höj nosläget för 3 graders stigbana.
Fäll in landstället och notera tiden för infällning till låsläge.
Observera förändring i trimläget samt notera detta.
Trimma för lägsta styrspakskraft och stig 1000 fot.
Notera eventuella ändringar av motorinstrumentens utslag för oljetryck och temperatur samt cylindertemperatur.
Återgå till planflykt efter korrigering av höjden.

Utför flera simulerade starter med infällning av landstället.

Motorprov under stigning.

Dessa prov inleds med flygning i planflykt under minst 10 minuter för att stabilisera motorns oljetryck och temperaturer.

Under proven måste oljetryck och temperatur observeras så att de inte vid något tillfälle tillåts avvika från tillåtna värden.

Var uppmärksam på att luftens temperatur påverkar oljetemperaturen i ungefär samma storleksordning. Om den fria luftens temperatur ändras en grad, kommer oljetemperaturen att förändras lika mycket.

Det första stigprovet utförs med fullt gaspådrag under en tid av 1 minut. Notera siffervärden för motorinstrumenten samt minska gaspådraget och övergå i planflykt.

Andra stigprovet med fullt gaspådrag utförs under 1,5 minuter på samma sätt som det första med notering av motorinstrumentens utslag innan övergång sker till planflykt.

Fortsätt stigproven på samma sätt med ökning i tidsintervall 30 sekunder tills fem minuters stigtid med fullt gaspådrag kunnat ske utan att motorns instrument över- resp underskrider tillåtna värden för oljetryck samt olje- och cylindertemperatur.
Notera även motorvarvtal vid fullgas under stigning för att kunna bedöma propellerns dimensionering för lämplig pitch under stigning.
Notera också farten under stigning, samt tid för stigning 1000 fot.

Motorprov under plané.

Dessa prov utföras från höjd 5000 fot med användning av förgasarförvärming och rik bränsle/luftblandning.
Varje motorprov i plané föregås alltid av planflykt under 10 minuter för stabilisering av tryck och temperaturer för motorn.

Första övergång till plané skall ske med svag lutning, och endast under en tid av 1 minut med fart

maximalt 1,5 ggr stallfarten.

Tiden i planébanan skall vara 1 minut före övergång till planflykt under 10 minuter.

Före utgång noteras fart, höjdminskning, samt motorinstrumenten för oljetryck, oljetemperatur, cylindertemperatur och varvtal.

De följande flygningarna i plané sker under tid i utökade intervaller om 30 sekunder upp till max 5 minuter (eller enligt motormanualen).
Var särskilt uppmärksam på att inte motorn kyls för hastigt då tiden i plané ökas eftersom detta kan orsaka värmespänningar och sprickbildningar. Följ motortillverkarens anvisningar om motorprov i plané om sådan finns.

Prov för fartindikering.

Dessa prov kan utföras på höjd 500 till 1000 fot vid tillfälle då detta kan ske i standardatmosfär där fartangivelserna skall anges. Om så inte kan ske, måste omräkning till SL-nivå i standardatmosfär ske matematiskt.

Definitioner för fartangivelser återfinns i EAA Standardmall för Flyghandbok Kapitel 1.

Prov för fartindikering sker över en bestämd bana med markerade lägen för ingång resp utgång för en bestämd banlängd som bör vara 3 000 meter. Tiden för flygning avsedd distans mäts med stoppur av piloten eller medhjälpare på marken. Denna flygning sker helst vid 0-vind, och skall ske i två motsatta riktningar vars medelvärde nyttjas vid matematiska fartberäkningar.

Ingång i mätbanan sker med stabiliserad fart och kurs på rätt höjd. Detta flygtillstånd bibehålles längs hela banan med exakt höjdhållning, små styrutslag och utan ändring av propellervarvtalet.
Avläs och notera fartmätarens fartangivelse, samt tiden i sekunder för flygning avsedd distans.

För att bestämma verkliga farten behövs notering om lufttemperatur, höjden och rådande lufttryck vid denna, fartmätarens indikering, flygtid och uppmätt distans mellan märken för ingång resp utgång.

Noterade uppgifter användas för beräkning av "Ground Speed", som efter omräkning för temperatur, lufttryck och höjd kan omvandlas till CAS (Calibrated Airspeed).

Flyg den avsedda distansen flera gånger med olika ingångsfarter för att få rätt fartuppgifter för hela fartskalan, men märk att de lägsta farterna är mest kritiska och brukar ha störst felvisning.

Har flygplanet infällbart landställ skall prov utföras för dess inverkan på farten då detta är utfällt resp infällt, Var uppmärksam på angiven högsta fart för utfällning av landstället.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 5. 11:te till 20:de flygtimmen

Moment 5.1 Stallprov och lågfartsprov

Allmänt om dessa flygningar.

Innan flygning inleds enligt Kapitel 5, måste förnyad inspektion utföras. Orsaken är främst att de redan utförda flygningarna kan ha påverkat manöverorgan, propellerbultarnas ansättning m.m.

Före nästa flygning skall därför momentansättningen kontrolleras för motorinstallationen, landningsställ och propellerbultar. Det senare är speciellt viktigt för träpropellrar eftersom dessa kan ha volymförändrats på grund av ändrat fuktighetsförhållande, för kompression av träet etc.
Men även stötstänger resp roderlinor kan behöva justeras för glapp resp spänning. Lederna för roderna kan ha otillåtet glapp som måste åtgärdas för att minska risken för roderfladder.

Utför kontroll enligt checklistan för daglig tillsyn. Nu utförs också kontroll av smörjoljan samt undersöks oljefilter för metallspån, samt bränsleledningarnas täthet och eventuellt läckage vid motorn.

Efterdrag också cylinderfotsbultarna samt i övrigt enligt motormanualen.

Under utförda flygningar kan eventuella vibrationer har medfört läckage i brandskottet så att risk föreligger att motorgaser kan komma in i kabinen. Kontrollera täthet för koloxid (CO) genom att lysa på kabinsidan med en stark lampa samt observera om ljuset syns på motorsidan av brandskottet.

De följande 10 flygtimmarna skall nyttjas främst för de följande 4 flygproven. Därvid bör varje prov inledas med full bränsletank samt noga kontroll av att TP ligger inom främre delan av tillåtet TP-område.
Var observant på att max startvikt ej överskrides.

> Vi använder här uttrycket TP för tyngdpunktsområde vilket motsvaras av benämningen CG i betydelsen (Center of Gravity) som ofta nyttjas i flygsammanhang i engelska språket.
> TP och CG har alltså samma betydelse där vi här har valt den svenska benämningen TP.

Följande 4 prov skall utföras under de följande 10 flygtimmarna:

1. Stallprov.
2. Prov för bestämmande av bästa stigfart.
3. Prov för bestämmande av bästa stigvinkel.
4. Lågfartsprov.

Det första provet, stallprov, utföres för att k statera stallegenskaperna. Här är det särski viktigt att TP ligger inom den främre halvan a tillåtet TP-område eftersom detta ger ökad stabilitet med mindre risk för oavsiktlig ingång i spinn, bättre vikningsegenskaper och enklare utgång ur vikning.

Stallprov utförs med utgång från höjd 5000 fot eller högre.

Första stallprovet skall utföras med motorn på tomgång, infällt landställ (om flygplanet är försett med infällbart landställ), samt utan användning av eventuella vingklaffar.

Utgångsfarten för stallprov skall vara 1,3 ggr redan utprovad stallfart (V_S), eller av konstruktören angiven stallfart.
Vikningen skall ske med nosen rakt fram och utan tendens till roll, höjt nosläge, eller vikning snett framåt över någon av vingarna.

Var observant på att vissa flygplan inte indikerar början till stall genom stötar som känns i flygplanet. Detta gäller speciellt flygplan med jämnbreda och jämntjocka vingar, eller vingar med överkritiskt laminär profil för högre farter, t.ex. moderna kompositflygplan. Stall och vikning med dessa typer flygplan kan inledas utan föregående varning och sker inte alltid rakt fram, och inte med vingarna i vågplanet. Speciellt felriggat, eller på annat sätt osymmetriska flygplan kan vika sig mer eller mindre snett framåt.

Utförande av stallproven.

Inled stallproven från läge för planflykt med fart 1,3 ggr förväntad stallfart. Använd förgasarförvärming och reservbränslepump. Klaffarna i normalläge. Trimma för minsta styrspakskraft.

Minska gasreglaget för fartminskning med ca 1/2 Knop per sekund. Gör endast små styrutslag och ligg rätt på vingarna med slipindikatorns kula/spade samt variometern på noll, och motorinstrumenten på normalläge inom tillåtna gränsområden.

När farten minskats så att flygplanet viker sig, var observant på farten och onormala vikningstendenser.

För fram styrspaken, öka gasreglaget och upphäv vikningen mjukt då farten ökat till ca 1,3 ggr stallfarten.
Återgå till planflykt och notera alla siffervärden och observerade vikningsegenskaper.

Flyg ca 10 minuter i planflykt efter stigning till ursprunglig höjd 5000 fot eller högre.

Utför upprepade stallprov tills alla uppgifter om stallfart, tid för utgång ur vikning till planflykt, samt stallegenskaperna kunnat observeras och noga noteras.

Utför samma stallprov med utfällda klaffar i läge för landning, samt med utfällt landställ om detta är fällbart. Tillåt inte farten att överstiga den fart som är maximalt tillåten för utfälld klaff vid upptagning under stall.

Stallprov under gaspådrag.

Nästa provserie med stall utförs med gaspådrag.
Dessa prov utförs på samma sätt som vid motorn på tomgång med den skillnaden att gaspådraget ökas sakta vid inträffad stallfart så att vikning inte sker omedelbart.
Ta styrspaken sakta bakåt och öka gaspådraget så att vingens anfallsvinkel ökar med endast partiell stall i överstegrat tillstånd.
Var observant på stabiliteten och fortsätt öka överstegringen tills flygplanet viker sig.

Vikning under gaspådrag sker sällan lika snällt som vid motorn på tomgång eftersom motorn ger ett vridmoment som kan medföra vikning snett framåt över ena vingen. Var uppmärksam på att inte ge spinnroder.
Denna typ av stallprov är svåra att utföra med flygplan som inte ger partiell överstegring, d.v.s. som inte har vingar med tjockare rotprofil eller inte har avsmalnande, torderade vingspetsar som inte ger överstegring partiellt med förvarnande stötar.

Den som inte är väl förtrogen med utgång ur spinn bör överlåta dessa prov åt erfaren aerobatikpilot eftersom viss risk för övergång i spinn alltid föreligger av orsak att en otränad pilot försöker räta upp vingläget med skevroderna under vikningen vilket kan leda till ofrivillig spinnrörelse.
På oprövad flygplantyp monteras om möjligt en spinnskärm i flygplanstjärten, samt tillhörande aktiverings- och frigöringsmekanism.

Utför prov på samma sätt som för stall med motorn på tomgång, med och utan klaff, samt med och utan utfällt landställ om detta är aktuellt. Var dock uppmärksam på de fartbegränsningar som givits för användning av klaff resp utfällning av landställ.

Prov för bästa stigfart.

Dessa prov utförs vid svag vind utan termik. Använd en bashöjd av 1000 fot samt utför stigning 90 grader i förhållande till vindriktningen.
Ingång för stigprov sker med fullt gaspådrag under bashöjden. Styr så att farten är 15 knop över den antaget bästa stigfarten.
Stig under 1 minut sedan bashöjden passerats. Notera höjden efter 1 minut med konstant fart.

Övergå i planflykt efter plané till höjd under angiven bashöjd från vilken stigproven skall utföras.

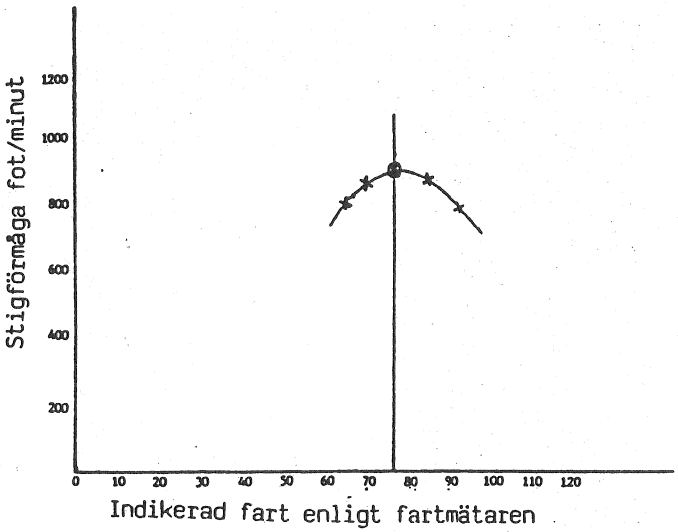
Minska farten med 10 knop och gå in i stigbanan med fullt gaspådrag. Mät stigningen på samma sätt som vid första provet under 1 minut.

Utför en serie stigprov på samma sätt men med ytterligare 10 knop lägre fart till dess stigförmågan provats ned till en fart av 10 knop över utprovad stallfart.

Vid behov kan stigproven utföras med kortare fartintervaller inom området för bästa stigfart.

Den fart där stigförmågan är störst, anger flygplanets bästa stigfart vid rådande flygvikt. Detta kan plottas i ett diagram på sätt som visas i nästa figur där flygplanets fartmätargradering används för fartskalan och stigförmågan anges enligt höjdmätaren i fot per minut.

Diagrammet ritas på ett A4 mm-papper för lättare och säkrare avläsning. Ange flygvikt, lufttryck, lufttemperatur, vindförhållande och höjd enligt höjdmätaren som skall vara inställd på QNH.

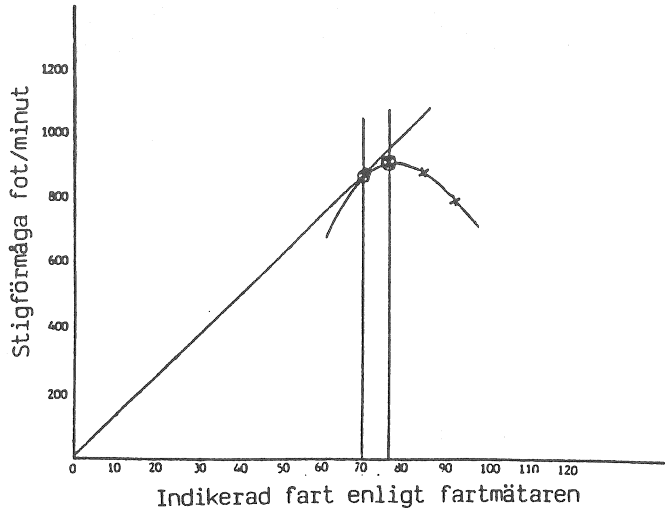


Prov för bestämmande av bästa stigvinkel.

Denna stigvinkel kan bestämmas med ledning av de siffervärden som erhållits vid prov för bästa stigfart, där samma diagram kan användas om detta ritats i stor skala på ett mm-papper med storlek minst A4 på sätt som angivits.

Diagram för stigvinkeln ritas enligt nästa figur där en linje drages från nollpunkten till skärning med den punkt som är längst till vänster på fartkurvan.

Ritas diagrammet i skala, kan gradtalet för bästa stigvinkel mätas direkt, men förutsätter alla längdenheter angivna i fot (eller meter).



Lågfartsprov.

För ökad flygsäkerhet, använd höjden 5000 fot eller mer för dessa prov som har avsikten att prova den lägsta fart som flygplanet kan flygas utan risk för vikning vid ifrågavarande flygvikt.
Dessa prov utföras med och utan klaff, samt med infällt resp utfält landställ om detta är aktuellt för flygplanet.

Starta lågfartsproven utan klaffar med fart 1,3 ggr den utprovade stallfarten.
Så snart flygplanet trimmats och stabiliserats under planflykt, minska gaspådraget sakta tills farten är 5 knop över känd stallfart.
Bibehåll planflykt på avsedd höjdhållning.
Minska gaspådraget ytterligare tills flygplanet indikerar partiell överstegring genom stötar. Låt inte flygplanet vika sig.
Avläs fartmätaren samt öka farten 5 knop. Detta är den lägsta farten för flygplanet i planflykt med maximalt 5 graders bankning i svaga svängar.

Fortsätt lågfartsproven med klaffarna utfällda i olika lägen. Är klafflägen ej markerade på grund av eldrift eller liknande, utför provet med klafflägen för ökning 5 grader åt gången. Notera fart och gaspådrag.

Utför motsvarande lågfartsprov med landstället utfällt om detta är tillämpbart för flygplanet.

Notera och sammanställ erhållna siffervärden i protokoll.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 6. 21:a till 30 flygtimmen

Moment 6.1 Stabilitetsprov

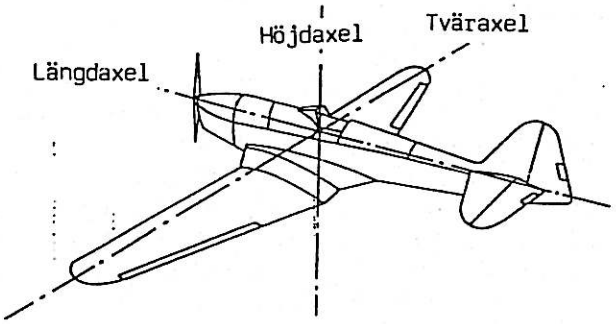
Detta kapitel avser prov för kontroll av flygplanets stabilitet med referens till krav i FAR § 91.42.

Ett av kraven är att flygplanet är kontrollerbart inom hela tillåtna fartområdet. Andra kravet är att flygplanet skall vara stabilt.

Före flygning utföres förnyad inspektion på sätt som beskrivits i Kapitel 6 sidan 26. Detta omfattar även kontroll av oljefiltren för metallspån.

Kontroll för flygplanets stabilitets- och manöverkarakteristik sker under flygning.

Proven utföres för flygplanets tre manöveraxlar, längdaxel, tväraxel och höjdaxel på sätt som visas i nästa figur.



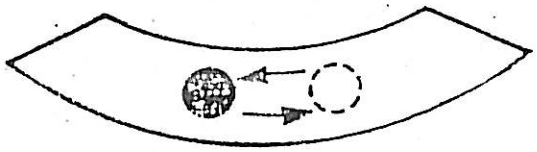
När vi i fortsättningen nämner höjdstabilitet menas flygplanets stabilitet relativt tväraxeln.
På samma sätt är rollstabiliteten angiven relativt längdaxeln och girstabiliteten relativt höjdaxeln.

Alla stabilitetsprov kräver en utgångsnivå för jämförelse. Här nyttjar vi den nivå vid vilken flygplanet flyger i ett stabilt läge från vilket det inte avviker annat än vid påverkan av piloten via flygplanets manöverorgan. Vid störningar skall flygplanet återgå till ursprunglig flygattityd.

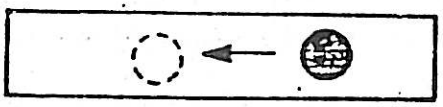
Eftersom stabiliteten kan vara av olika slag, krävs först en definition av dessa vilka indelas i två huvudgrupper - statisk och dynamisk stabilitet.

Statisk stabilitet kan indelas i tre grupper enligt följande definitioner.

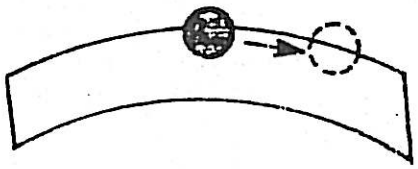
1. Statisk positiv stabilitet råder då flygplanet återgår till sitt utsprungliga stabila flygläge efter en störning.



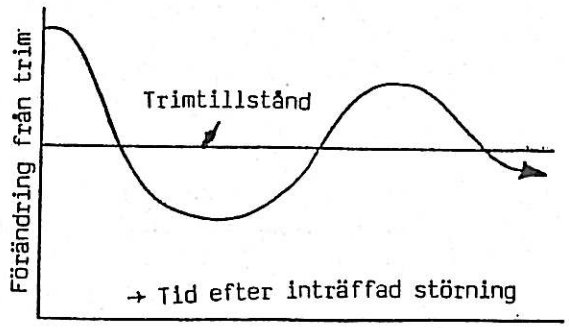
2. Statiskt neutral stabilitet råder då flygplanet går in i ett nytt stabilt flygläge efter en störning, samt följer det nya läget på samma sätt som före störningen.



3. Statisk negativ stabilitet råder om flygplanet fortsätter i den flygattityd som orsakas av en störning utan att återgå till den ursprungliga.



Dynamisk stabilitet kännetecknas av den tid som behövs för flygplanet att ändra flygattityd samt återgå till sitt nya flygläge efter en störning av den statiska stabiliteten. Därvid anges stabiliteten som positiv om störningen återgår, eller som negativ om störningar i flygläget inte dämpas.
Flygplanet sägs vara dynamiskt ostabilt om rörelsen efter en störning ökar med tiden i t.ex. en allt mer ökande berg-dalbane höjdsväng. Dynamisk stabilitet sägs vara flygplanets förmåga att dämpa inträffad statisk balansstörning.



Flygprov för höjdstabiliteten utföres först. Detta sker på höjd 5000 fot. TP skall vara kontrollerad ligga inom främre halva delen av tillåtet TP-område.

Trimma flygplanet för styrspakskraft noll vid flygplanets normala marschfart under planflykt på rak kurs.

Tag styrspaken något bakåt för en fartminskning av 10 % från intrimmat fartläge. I detta läge skall det råda en dragkraft i styrspaken för att bibehålla den lägre farten.

Om det råder en dragkraft i styrspaken, tag denna ytterligare bakåt tills farten minskat med 20% av den ursprungligt intrimmade farten.
Om det fortfarande krävs en dragkraft i styrspaken för att bibehålla den minskade farten har flygplanet positiv statisk höjdstabilitet.

Om dragkraften i styrspaken upphör har flygplanet neutral statisk höjdstabilitet.

Om dragkraften i styrspaken ändras så att denna måste föras framåt för bibehållen lägre fart, har flygplanet negativ statisk höjdstabilitet.

Utför motsvarande prov genom att föra fram styrspaken så att intrimmad fart ökar med 10 % och kontrollera om det fortfarande krävs en styrspakskraft framåt för bibehållen högre fart. Om så är fallet, för fram styrspaken ytterligare tills farten ökat med 20 % av ursprungligt intrimmad fart.
Krävs fortfarande en framåtriktad kraft för att bibehålla farten har flygplanet positiv statisk höjdstabilitet.

Om samma prov ger en styrspakskraft som kräver att spaken måste pressas bakåt har flygplanet negativ statisk höjdstabilitet. Avbryt i så fall proven och konsultera konstruktören för anvisning och åtgärd innan flygningarna fortsätter. Proven har då visat att flygplanet saknar den stabilitet som krävs för säker flygning.

Flygprov för dynamisk höjdstabilitet kan utföras om tidigare statiska stabilitetsprov är positiva eller för vissa flygplantyper neutrala.

Flyg på höjd 5000 fot och trimma för styrspakskraft noll vid normal marschfart.
Sänk nosläget sakta några grader. Höj därefter nosläget snabbt samt låt styrspaken röra sig fritt i längdled.

Flygplanet skall nu pendla något mellan nosläge upp och nosläge ned i rörelser som minskar allt mer och slutligen återgår till höjdstabilt intrimmat läge.
I så fall visar provet att flygplanet är positivt dynamiskt höjdstabilt.

Fortsätt flygprov för dynamisk höjdstabilitet vid kraftigare störning. Utgå som tidigare från trimmat läge i planflykt för styrspakskraft noll vid normal marschfart.
Utan att ändra trimmet, tag styrspaken bakåt till en fart av 5 knop mindre än för den intrimmade farten samt låt styrspaken röra sig fritt i längdled. Flygplanet skall nu röra sig med nosen kring det intrimmade läget ett antal gånger, med allt mindre avvikelser tills dessa helt upphör. Det krävs nu att styrsystemet inte har sådan rörelsetröghet att den intrimmade farten ändras.

Om svängningarna runt intrimmat höjdläge inte förändras med tiden, har flygplanet neutral dynamisk stabilitet.

Ökar svängningarna med tiden, har flygplanet negativ dynamisk stabilitet. Detta utgör vanligen ingen säkerhetsrisk vid måttligt ökande höjdsvängar flygplanet är att anse som "inte snällt" att fly
Det kommer också att krävas större uppmärksam
från piloten för att inte ingång i farliga höj
svängar skall ske om piloten ger styrimpulser vi
fel tillfälle för att upphäva en höjdsväng.

Prov för roll- och sidstabilitet utförs som nästa steg i stabilitetsproven.
Anmärkning: Under dessa prov måste observeras att gravitationen ökar. Överskrid därför inte angiven manöverfart eller angivna fartbegränsningar och sidlutningar.

Första flygprovet utförs med utgång från låg marschfart på höjd minst 5000 fot. Trimma flygplanet i planflyktläge.
Övergå till 10 graders sidlutning med skevningsroder samt håll kursen med sidrodret.
Låt flygplanet övergå i vingglidning genom att öka sakta till fullt sidroderutslag. Öka skevroderutslaget om så behövs för fullt sidroderutslag vid kursriktning.

Vänta tills maximal vinkel uppnåtts för vingglidning, alternativt att fullt styrutslag erhållits för antingen skevroder eller sidroder.
Kontrollkrafterna ökar stadigt, men inte nödvändigtvis i samma proportion för sidroder och skevroder.
Dessa krafter får inte vid något tillfälle reverseras vilket kan leda till överbalansering och okontrollerbart flygtillstånd.

Behåll fullt roderutslag och släpp skevrodermanövern samt observera om vingarna rätar upp sig utan medverkan av piloten.
Återgå till normal flygning.

Flygprov för statisk längdkontroll utförs med samma utgångsläge som för föregående prov.

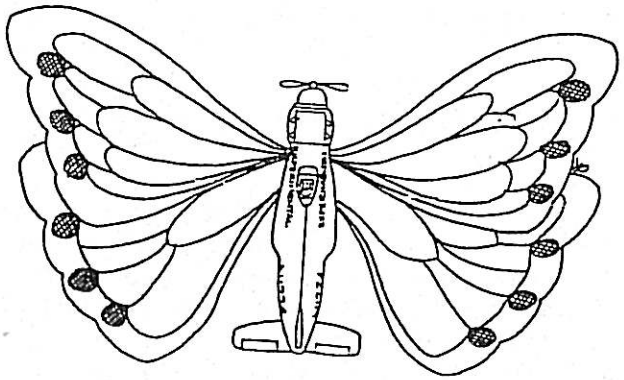
Ge sidroderutslag åt endera höger eller vänster sida samtidigt som vingarna hålls i horisontalläge med skevroderna.
Släpp sidrodret och observera om flygplanet återgår till rak kurs.

Flygprov för spiralstabilitet utförs med utgångsläge som för tidigare prov. Detta prov innebär kontroll att låg vinge lyfts till normalläge då styrspaken får röra sig fritt i sidled efter en bankning.

Sidbanka 15 till 20 grader med skevningsrodren samt släpp styrspakens sidrörelse. Observera om sidlutningen återgår vilket indikerar positiv stabilitet.
Stannar sidlutningen i samma läge är stabiliteten neutral eller styrspaksrörelsen för trög.
Ökar sidlutningen är spiralstabiliteten negativ och kan om möjligt behöva åtgärdas för att få ett "snällt" flygplan.

KAPITEL 6. 21:a till 30:de flygtimmen

Moment 6.2 Fladderprov



Hittills utförda flygprov har utförts med relativt begränsad fart och svag sidlutning vid svängar. De följande flygproven kommer att ske med högre fart och bankning upp till maximalt 60 grader för flygplan som inte är av aerobatiktyp. Detta förutsätter dock att motorproven utförts, samt att proven för dynamisk stabilitet visat sig fylla kraven för positiv - eller i undantagsfall neutral stabilitet.

Ökad fart ökar också risken för fladder i vissa flyggplandelar, främst roderna. Ökad sidlutning vid svängar medför också ökad gravitation som aldrig får tillåtas överstiga angivna värden för hållfasthetsberäkningarna.
Innan vi fortsätter med nästa provserie finns orsak nämna något om fladder samt ökad gravitation under flygning.

Vad menas med fladder?

Fladder (Flutter) kan uppstå i ett flygplans struktur under inverkan av aerodynamiska krafter, från strukturens elasticitet, från strukturens massabalans, samt flygplanets fart.

Detta fladder anges som ett fenomen som bildlikt kan förklaras vara av samma art som inträffar med en flagga som anblåses av kraftig vind.
Vid svag vind hänger flaggan mer eller mindre nedåt i den yttre fria ändan. Vid kraftig vind sträcks den ut till hela sin längd och rör sig i sidled med kraftigt fladder som ibland kan orsaka ett smällande "pisksnärtljud".

Det är lätt att förstå att samma fladder kan inträffa med t.ex. ett roder eller en vinge i ett flygplan.
Om t.ex. ett skevningsroder, som är ledat upphängt i främre kanten, träffas av en uppåtriktad vindstöt så kommer rodret att pressas uppåt och därmed orsaka en uppåtriktad kraft för hela vingen relativt flygkroppen. Finns glapp i roderlederna eller manöversystemet kommer detta att medföra en kraftig stöt som påverkar strukturens elasticitet vilken i sin tur orsakar en återgångsrörelse. Därmed har den första fladdersvängningen bildats, vilken ger upphov till fortsatt fladder med allt mer ökande kraft och frekvens som på kort tid kan leda till att skevrodret eller hela vingen slits loss.

I en allt för enkel och felaktig konstruktion av ett roder, i detta exempel ett skevningsroder, är rodrets viktbalans (massans balans) koncentrerad med centrum kring framkanten längs lederna. Detta gör att rodret vill hållas i ett naturligt läge nedåt med sin rörelse kring lederna. Det nedåtriktade rodret medför en uppriktad högre lyftkraft för vingen, kontra flygkroppen, som vid vindkytt och i kombination med hög fart samt elastisk konstruktion, kommer att initiera en våldsam svängningsfrekvens som ökar hela tiden sedan den börjat.
Enda botemedlet är att rodret viktbalanseras med en vikt på en hävarm som ger en svagt "baktung" balansering.
Fladder i ett skevningsroder kan också medföra att vingen rör sig framåt och bakåt under inverkan av aerodynamiska krafter med mycket stora påkänningar på vingens struktur och infästning till flygkroppen vilket snabbt utmattar materialet och medför brott med allvarliga följder.

Vid låga farter kan begynnande fladder komma i sådan osymmetrisk resonans att fladdret upphör.
Vid ökad fart i förhållande till strukturens elasticitet, kan det bildade fladdret komma i resonans med strukturens vilket leder till så stora krafter och spänningar att materialet brister på mycket kort tid.

Fladder kan uppstå vid felaktig massabalans för alla roderytor, även för små trimroder eller trimplåtar.
I senare fallet benämns inträffat fladder för "Buzz" eftersom dessa ger upphov till fladder med mycket högre frekvens än för större roderytor.

Hur undvikes fladder.

Bästa sättet är att vara ytterst noga med massbalansering av alla roderytor. Ett bra sätt är att följa konstruktörens anvisningar, samt inte öka vikten på roderytorna med tjocka färglager e.dyl. utan att kontrollera massbalansen. Även glapp i leder och styrsystem måste elimineras helt.

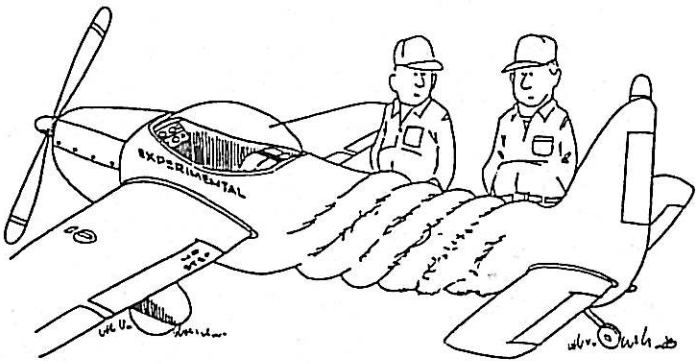
Om fladder inträffar.

Reducera omedelbart farten samt landa snarast för åtgärder. Var observant på att även kortvarigt fladder under några sekunder kan leda till att strukturen brister helt. Efter sådant inträffat fladder måste strukturen inspekteras noga för sprickor och andra skador som t.ex. avskjuvade nitar och bultar, uppslagna nit/bulthål, leder i styrsystemet etc.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7:1 Spinnprov



De följande 10 timmarnas flygutprovning nyttjas för fortsatta prov enligt tidigare anvisningar i mån av behov, men också för utökande speciella prov som krävs för erhållande av luftvärdighetsbevis.
Bland dessa prov kan vi nämna spinnprov, prov för högfartsstall, Prov med max flygvikt och kontroll av TP, höghöjdsprov för maximal flyghöjd, prov för bränsleförbrukning, samt vissa prov för navigering och ev mörkerflygning.

Som vanligt måste nästa 10-timmars flygprov inledas med noggrann kontroll av flygplanet och dess motor. Glöm inte att kontrollera oljefilter för ev metallpartiklar om så bedöms erforderligt med ledning av tidigare kontroller. Oljebyte skall också ske med jämna tidsintervaller enligt anvisningar i motormanualen, kontroll av bultars momentansättning, för läckage etc. Notera alla upptäckta fel som kan vara värdefulla för tillsyns- och checklista för bl.a. periodiska tillsyner.

Spinnprov.

Avsiktliga spinnprov får inte ske med flygplan som inte är avsedda för sådana manövrer.
För prov med standardklassade flygplan kräver den amerikanska luftfartsmyndigheten att flygplanet skall vara utrustat med fallskärm under proven.
För experimentklassat flygplan finns inga krav om fallskärm, men piloten bör ändå ha en sådan, åtminstone under proven (kan lånas från EAA). Flygplan tillåtna för spinnprov skall också kontrolleras vara säkert utfört med öppningsbar huv under flygning, samt inga utskjutande delar finnas som kan hindra att piloten lämna flygplanet under flygning.
Speciell uppmärksamhet skall ägnas detta om motorn är monterad bakom kabinen eller på vingen.

Spinnprov får endast utföras om flygplantypen är av aerobatiktyp där prov med prototyp visat goda spinnegenskaper samt utgång ur sådant flygläge.

Om konstruktören beräknat flygplanet enligt för hållfasthet vid begränsat avancerade manöv. samt utfört spinnprov och utgång ur dessa med re visat resultat, får spinnprov utföras. Dessa mås dock begränsas till ingång i spinn samt omedelba utgång.
Endast om flygplanet är avsett för aerobatik flygmanövrar skall spinnprovet utföras med tre eller fler svängar i spinnrörelse innan utgång sker.

Om flygplanet har varit föremål för ombyggnad med avsteg från godkända ritningar, t.ex. om det försetts med extra vingspetstankar, hjulkåpor etc, har flygplanet andra spinnegenskaper än avsett. I sådant fall får inte ingång ske i spinn innan det kan visas att inte utförda ändringar påverkar spinnrörelser eller utgång ur dessa. I sådana fall måste också piloten vara utbildad aerobatikpilot, eller deltaga i fullständig utbildning för sådan flygning.

Före flygning för spinnprov måste piloten ha detaljplanerat detta på samma sätt som före stallprov med bl.a. förnyad kontroll av TP-läget inom främre halva delen av tillåtet TP-område.
Prov skall också ha utförts med landställ och klaffar i uppläge, samt högre farter och bankningar.
Rekommenderad flyghöjd är 10 000 fot för spinnprov.

Den följande anvisningen för in- resp utgång ur spinnrörelse är ett sätt.
Icke konventionella flygplan kan kräva helt annorlunda manövrar för utgång ur spinn. Det behövs därför en noga planering och dessutom studier av befintliga beskrivningar om spinnmanövrar för specifik aktuell flygplantyp.

Med utgång från trimmad planflykt, aktivera förgasarförvärmning, starta reservbränslepump, samt minska gasreglaget till tomgång.
Höj inte nosläget för att minska farten eftersom detta kan medföra ett icke önskat flygläge under vikningen.

Då flygplanet viker sig, ge fullt sidroder i den riktning som spinnrörelsen skall ske. Tag styrspaken sakta bakåt med bibehållande av skevningsrodren i neutralläge.

Full övergång från horisontellt till vertikalt flygläge kräver 3 eller fyra varv i spinnrotation.
Under ingångsskedet i spinn är de aerodynamiska krafterna inte i balans. Utgång ur spinnrörelsen är därför enklare för de flesta flygplan redan i ingångsskedet.

Utgång ur det första spinnprovet bör ske redan efter 1/4 rotationsvarv.
Detta sker så att fullt roder ges i riktning motsatt rotationen, samt sakta framskjutande av styrspaken mot instrumentpanelen tills rotationen upphör.

Var snabb med att ge motsatt roderutslag som nollställes så snart rotationen upphör. Om denna nollställning sker för sent kommer rotationen att fortsätta i motsatt riktning.
Öka gaspådraget och gör en mjuk upptagning till normal planflykt. Betänk att en brysk utgång från vikning, speciellt i samband med spinn, innebär kraftigt ökade påkänningar på flygplanets struktur.
Stig till utgångshöjd för nästa spinnprov.

Fortsätt spinnproven med succesivt ökad rotation med 1/4 varv för varje prov intill dess ett fullt rotationsvarv uppnåtts.

Förse flygplanet resp dess flyghandbok med text att spinn är förbjudet.
För aerobatik flygplan överlåtes fullt utförda spinnprov till "pilotproffs" som har erfarenhet och som helst är utbildad vid Flygvapnet.

För "vanliga" experimentklassade flygplan får inte dessa spinnprov utföras. Det rekommenderas dock att ansvarig flygutprovningsledare har utbildning för in- och utgång ur spinnrörelser - detta för den händelse att ingång i spinn sker oavsiktligt under stallprov eller prov för lägsta fart.

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7.2 Stallprov vid ökad G-last

Stall vid ökad G-last (accelerated stall) skiljer sig från lågfartsstall därför att den sker vid gravitation som är större än + 1 G. Detta kan inträffa vid bankning, brysk upptagning från lättning, övergång från plané till stigning, eller från planflykt till stigning.

Detta prov, liksom andra avancerade flygprov, får endast utföras under förutsättning att konstruktören har utfört och redovisat sådant prov med prototypen, eller med liknande flygplantyp.

Accellerated stallprov kan ske på två olika sätt:

1. Under konstant bankning (konstant högre G-kraft än + 1 G) och fartminskning.

2. Under ökande G-kraft vid ökad bankning.

Det vanligaste sättet är att hålla konstant bankning vid t.ex. 30 graders sidlutning som ger + 1,25 G, samt minska farten med gaspådraget intill dess flygplanet stallar och viker sig.

Proven utförs på höjd ca 5000 fot och endast det första provet behöver leda till vikning. Farten för indikerad överstegring noteras och efterföljande prov kan avslutas då de typiska stallstötarna börjar indikera överstegring före stall och vikning.

Första provet för accellerated stall inleds n bankning 30 grader som motsvarar + 1,25 G. Dett bibehålles konstant och gaspådraget minskas tills flygplanet stallar och viker sig.

Nästa prov inleds med bankning 40 grader o.s.v.

Tredje provet inleds med maximalt 60 graders bankning vilket motsvarar + 2 G som ger 2 ggr normal flygvikt.

Utgång ur accellerated stall måste ske mjukt och försiktigt efter ökat gaspådrag till fart för upptagning till planflykt.

Var observant på spinnrisk då flygplanet viker sig efter accellerated stall.

Alla siffervärden noteras i protokoll.

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7.3 Max/min flygvikt och TP

Hittills har utförda prov utförts med begränsad flygvikt och med TP endast inom främre halva delen av uppgivet TP-område (utom möjligen beträffande flygvikten för ensitsigt flygplan).

De fortsatta här angivna proven skall utföras med varierande flygvikt från lägsta till högsta, samt med varierande TP-lägen mellan det främre och bakre angivna TP-området.

För varje prov skall flygvikten ökas med ca 25 % genom att nyttja sandsäckar som placeras med rätt fördelning i passagerarsäte resp i bagagerum. Angiven högsta resp lägsta flygvikt får inte över/underskridas.

Sandsäckarna måste fastsurras med rep eller liknande så att deras läge inte kan ändras under de manövrar som kommer att utföras. Om lasten flyttas då flygning sker i TP-ändlägen kan flygplanet inta sådant flygläge att manöverområdet överskrides.
Var observant på att också den struktur som repen binds till måste kunna motstå de G-krafter som kan uppstå vid olika manövrar.
Kraven för fastsättning av sandsäckarna är samma som för piloten fastsättning med midjebälte och axelremmar. Detta innebär dock inte att sandsäckarna kan fastsättas med enbart sådana säkerhetsbälten eftersom risk finnes att de kan glida ur dessa.

TP flyttas i tre lägen, för bakre, mellersta och det främre läget för varje 25 % ändring av flygvikten.
Detta innebär totalt 12 flygpass.

Sandsäckarna skall vägas noga och fördelas i säten resp bagagerum så att inte viktsgränsen för t.ex. bagagerum överskrides.
Vikt-/balansprotokoll upprättas för varje flygning med förändrad flygvikt och TP.
Dessa sandsäckar får inte ersättas/kompletteras med passagerare eftersom flygplanet ännu inte säkerhetsprovats under flygning med aktuella vikter och TP-områden under de förhållanden som här är aktuella.

Under varje flygning utförs samtliga de prov som hittills angivits (med undantag för spinnprov). Alla siffervärden noteras, t.ex. tid för lättning, stigförmåga med bästa stigfart, plané med bästa fart, stallfart utan vikning, landningsfart etc.

Stabiliteten skall provas på sätt som angivits varvid observeras att flygplanet skall ha positiv statiskt och dynamisk stabilitet. Neutral stabilitet innebär operativa begränsningar för experimentklassade flygplan som inte är tillåtna för aerobatik flygningar. Negativ stabilitet innebär flygförbud.

Samtliga prov kan utföras under ett flygpass för varje flygvikt/TP-område, men var observant på motorinstrumenten. Överbelasta inte motorn så att gränsvärden för temperatur och tryck över/underskrides. De flesta motorfabrikanterna anger att inkörningstiden för ny eller grundöversedd motor är 100 drifttimmar.
Stigning till ökad flyghöjd bör ske etappvis med maximalt 5 minuter för varje stigning med fullgas.

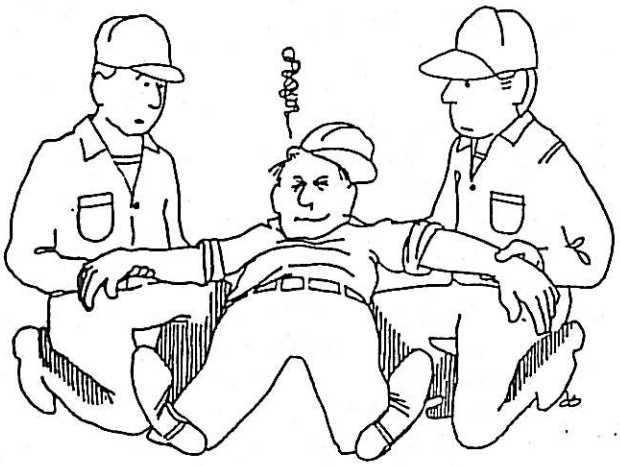
Under flygningarna utförs samtidigt de prov som angivits i EAA PM för flygutprovning med beaktande av angiven flyghöjd, prov för stabilitet etc. Förbered dessa prov genom en sammanställning i protokollform som är hanterbar för ifyllande av sifferuppgifter under flygning.

Här angivna flygprov är de mest omfattande av alla tidigare utförda prov, men inte de svåraste eftersom de utförts tidigare under snarliknande förhållanden.

Eftersom de flesta under proven erhållna siffervärde utgör underlag för flyghandboken är det viktigt att de utförs på rätt sätt och med helt säkra uppgifter.
De utgör dessutom ett åtagande som piloten/byggaren accepterat då ansökan om byggtillstånd resp flygutprovningstillstånd lämnats.

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7.4 Högsta flyghöjd



Om avsteg gjorts från godkända ritningar så att flygplanet kan bedömas ha ändrad högsta flyghöjd, om uppgift om denna höjd saknas, eller om ägare/pilot vill kontrollera uppgiven högsta flyghöjd bör sådant prov utföras.

För att kunna utföra provet krävs särskilt tillstånd från trafikledningen för stigning till beräknad flyghöjd.

Högsta flyghöjd (Service Ceiling) innebär den hö höjd till vilket flygplanet kan flygas med en st förmåga av 100 fot per minut. Minskar stigförmåg till under 100 fot/minut är högsta flyghöjd överskriden.

För flygning på eller över höjden 12000 fot krävs syrgasutrustning som måste vara avprovad för funktion innan flygningen påbörjas.

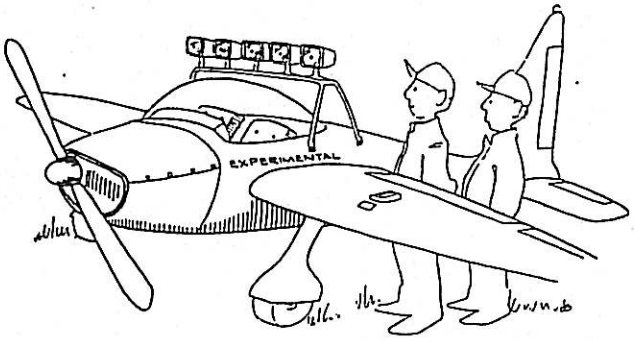
Var observant på inställning av utmagring för bränsle/luftblandning enligt motortillverkarens anvisning. För mager blandning ger överhettning av motorn.
Förgasarförvärmningen måste vara avprovat effektiv samt att kabinvärmen är avprovad eftersom yttertemperaturen kan närma sig minus 50 grader Celsius.

Flygplanet måste vara utrustat med radio där förbindelse med trafikledningen är upprättad under provet.

Under stigningen skall iakttagas att inte tillåtna värden för motorn överskrides. Stigning bör därför ske etappvis.
Uppstår motorproblem måste provet upphöra och flygningen avslutas med iakttagande att kylning av motorn under höjdminskningen inte sker så snabbt att sprickbildning kan uppstå i motorn.

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7.5 Deviering av kompassen



Återstående antal flygtimmar enligt BCL-M 5.2 Moment 10.2.3. nyttjas för sådana kompletterande flygprov som bedöms måste utföras för att erhålla alla uppgifter för flyghandboken.
Dessutom utförs förnyade prov av magnetkompass (deviering), prov med VOR eller annan navigeringsutrustning, prov för bestämning av bränsleförbrukning, samt flygprov under mörker om flygplanet har godkänd utrustning och piloten har utbildning för sådan flygning.

Deviering av magnetkompassen.

Detta skall ha utförts innan tillstånd för flygututprovning utfärdats. Detta prov förnyas före besiktning för luftvärdighetsbevis.

Enklast är att utföra devieringen vid en flygplats som har utsatt kompassros på plats som inte är magnetiskt störd.
Ett annat sätt är att nyttja en kalibrerad masterkompass som placeras utanför det magnetiska störningsfältet från flygplanet. En sådan kompass är försedd med ett sikte som medger exakt riktning med flygplanets längdaxel.

Devieringen sker så att flygplanet inriktas med sin längdaxel rakt i nord/syd riktningen på den märkta kompassrosen och flygplanets nos vänd mot nord.
Används masterkompass skall denna vara placerad minst 10 meter från flygplanet.

Starta motorn och öka varvtalet till 1700 r/m samt avläs kompassen i flygplanet.
Har flygplanet sporrhjul lyfts stjärten till samma höjdläge som under normal flygning då kompassen avläses.

Om kompassen inte visar på Nord, justera med de inbyggda justerskruvarna med en rostfri eller annan icke magnetisk skruvmejsel tills kompassen visar rätt nord/syd indikering.

Vrid flygplanet exakt till ost/väst riktning med hjälp av kompassros eller masterkompass.

Justera med de två justerskruvarna för ost/väst inställning, men rör inte nord/syd-justeringarna.

Återgå till nord/syd läget och kontrollera att kompassvisningen nord/syd inte ändrats på grund av justering för ost/väst indikering.

Kompassens felvisning får vara maximalt 10 grader, men bör visa helt rätt för de två huvudkurserna nord/syd resp ost/väst.

Kan inte justeringen utföras för rättvisning med de fyra justerskruvarna, prova med att byta en eller flera av monteringsskruvarna av brons mot skruvar av stål. Viss justering med stålbrickor kan också göras vid monteringsskruvarna.

Är det omöjligt att erhålla rättvisning, flytta kompassen till annan plats som inte störs magnetiskt av motorn eller elsystemet.

Då deviering utförts för nord/syd resp ost/väst, gör motsvarande avläsning med flygplanet i läge för varje 30:de grads vridning med resp motsols.
Gör avläsningen flera gånger samt notera felvisför senare sammanställning i devieringstabellen som skall finnas fastsatt på kompassen eller i dess närhet.

Utför samma devieringsprov med radion strömkopplad. Felvisningen får inte vara större än 10 grader med eller utan radioanläggningarna inkopplade.

Sammanställ felvisningarna i devieringstabellen och montera denna på kompassen eller i dess närhet.
I vissa fall kan två devieringstabeller behövas, en utan inkopplad radio och en med inkopplad radio. I bägge fallen skall devieringen ha utförts med motorn inställd för medelvarvtalet 1700 r/m.

Devieringstabellen ifylles enligt principen "För kurs .... grader, styr .... grader".

KAPITEL 7. 31:a till 40:de flygtimmen

Moment 7. 6 Mätning av bränsleförbrukning

Flygprov för mätning av bränsleförbrukningen.

Bränsleförbrukningen är en god indikering på hur hårt motorn belastas under flygning. Denna mäts vanligen i gram bränsle per hk-minut.
För praktiskt bruk anges dock bränsleförbrukningen i liter/timme för olika flyghöjd och effektuttag.

Under de första flygningarna med ny eller nyss utförd grundöversyn är bränsleförbrukningen vanligen högre än för inkörd motor med drifttid 100 timmar.
Under flygutprovningen är drifttiden ca 50 timmar förutom drifttid vid stationära prov och markprov.
Det kan därför förutsättas att bränsleförbrukningen inte ökar om mätning sker i slutskedet av flygutprovningstiden.

Mätningen sker under flygning i bestämd bana och med bestämd angiven höjd. Flygbanan läggs så att start resp landning sker på samma flygplats (sluten bana).
Flygtiden för mätningen bör vara ca 30 minuter.

Har flygplanet endast en bränsletank bör denna vara helt fylld vid starten. Kvarvarande mängd bränsle kan då mätas och bränsleförbrukning under en timme anges för viss procent av full motoreffekt. I detta fall ingår bränsleförbrukning för start och stigning till avsedd höjd, samt landning och taxning.
Provet upprepas för 50 resp 75 % motoreffekt som utförs på höjd 2000, 4000 och 6000 fot.

Har flygplanet två bränsletankar kan bränsleförbrukningen säkrare mätas. Starta med bägge bränsletankarna fyllda.
Efter start och stigning till avsedd flyghöjd, ställ om till helt fylld bränsletank och flyg 30 minuter med avsedd motoreffekt på angiven höjd.
Innan flyghöjden lämnas, skiftas åter bränsletank och noteras tiden för flygning på avsedd höjd.
Efter landning mäts den mängd bränsle som förbrukats i planflykt under aktuell flygtid.

Notera bränsleförbrukningen vid 50 resp 75 % motoreffekt för angivna höjder i EAA PM för flygutprovning för senare införande i flyghandboken. Vid färdplaneringar nyttjas dessa siffervärden för bestämmande av möjlig distans. Därvid måste korrigeras för reservbränsle, samt bränsle för start/stigning och landning om inte detta ingår i angivna siffervärden.

KAPITEL 7. 31:1 till 40:de flygtimmen

Moment 7.7 Prøv för VOR-anläggning

Flygprov för VOR-anläggning.

Finns utrustning (VOT) för markkontroll av VOR används denna för kontroll av aktuell frekvens samt kontrollera att kursindikatorns missvisning inte är större än 4 grader.

För flygprovet sker ingång från en bestämd geografisk punkt som ligger på avstånd minst 30 km från avsedd VOR-sändare.

Sök upp aktuell VOR-sändare.
Styr flygplanet direkt på rak kurs enligt kursindikatorn mot sändaren. Notera eventuell felvisning då sändaren passeras. Felvisningen får vara maximalt 6 grader.

Används två VOR-motagare, observera att inbördes felvisning får vara maximalt 4 grader.

För andra navigeringsutrustningar utförs motsvarande prov.

Handbok flygutprovning

KAPITEL 8. Fortsatta flygprov

Moment 8.1 Mörkerflygning

Mörkerflygprov.

Dessa prov utföras endast om flygplanet är fullt utrustat för mörkerflygning. Prov utföras av pilot som har erhållit certifikat för mörkerflygning.

Sedan kontroll utförts för ljusintensitet och lysvinklar, utför taxningsprov före första mörkerflygning.

Kontrollera att all strömförbrukning som används under mörkerflygning, inklusive reservbränslepump, men utan landningsstrålkastare och startmotor, inte är högre än 80 % av tillgänglig laddningsström.

Belysningen för navigationsljusen skall kunna observeras av piloten, antingen direkt eller via signallampor.

Ljuset från antikollisionsljus och innerbelysning får inte vara bländande för piloten.

Mörkerflygningen utförs på planerad bana och dess uppgift är främst att kontrollera funktionen, men också för att finna, eller anordna, lämplig horisontreferens.

Flygningen sker i stigning, planflykt och plané.
Alla svängar skall vara koordinerade och med maximalt 30 graders sidlutning.

Under landningen kontrolleras landningsstrålkastaren för effektivitet och rätt inställning.

KAPITEL 8. Fortsatta flygprov

Moment 8.2 Återstående flygprov

Återstående prov.

Om flygutprovningsledaren bedömer att alla prov utförts, kan den fortsatta flygningen inom given tid för flygutprovningen användas för inflygning av de av besättningen som har tillstånd till typinflygning.
I övrigt kan flygningen fortsätta med exempelvis besök vid någon anordnad flygträff eller liknande.

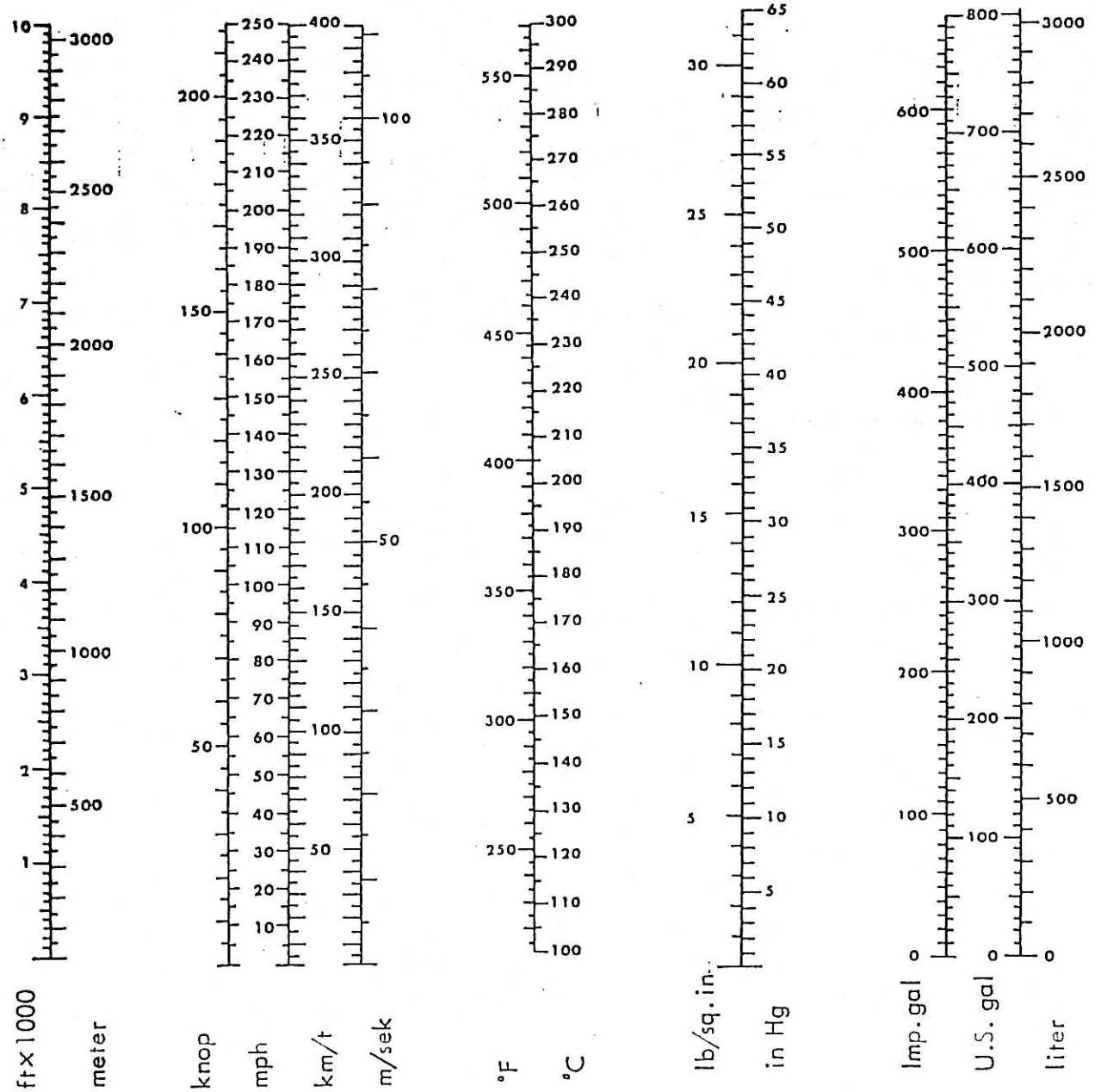
Uppgifter för flyghandboken.

Samla alla noterade uppgifter och fyll i EAA PM för flygutprovning om inte detta redan är gjort.
Komplettera och färdigställ därefter flyghandboken.

Justera checklistor och ordna alla handlingar inför besiktning för luftvärdighetsbevis.

LFI eller EAA kan ställa krav att få utföra kontrollflygning. Håll därför alltid flygplanet i flygvärdigt skick.

Spara alla handlingar, t.ex. Byggjournalen som tillsammans med materialfakturor, svetsprotokoll etc, enligt bestämmelserna skall följa flygplanet under hela dess brukstid.

Vissa handlingar skall alltid finnas i flygplanet under flygning.

Vid förvandling av	*till*	*multiplicera med*
Naut. mil	Eng. mil	1,152
"	Kilometer	1,852
Eng. mil	Kilometer	1,609
"	Naut. mil	0,868
Kilometer	Eng. mil	0,621
"	Naut. mil	0,540
Meter	Feet	3,281
Feet	Meter	0,305
Liter	Imp. gallon	0,220
"	U S gallon	0,264
Imp. gallon	Liter	4,546
"	U S gallon	1,201
U S gallon	Liter	3,785
"	Imp. gallon	0,833
Kilogram	Pound	2,205
Pound	Kilogram	0,454
Celsiusgrader	Fahrenheit	1,8 och lägg till 32
Fahrenheit	Celsiusgrader	Drag ifrån 32 och multiplicera med 0,555