

REDEGØRELSE

HCLJ510-000564	Havari		
Luftfartøj:	Cessna 150 F	Registrering:	D-EEKO
Motor:	Continental O-200-A	Flyvning:	Privatflyvning, VFR
Besætning:	1 – ingen tilskadekomst	Passagerer:	1 – ingen tilskadekomst
Sted:	Lillebælt – Nord for Als	Dato og tidspunkt:	31.7.2008 kl. 1600 UTC

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (HCLJ) fik meddelelse om havariet fra Syd og Sønderjyllands Politi d. 31.7.2008 kl. 1640 UTC.

Flyvningens historie

Flyvningen, hvorunder havariet indtraf, var en privatflyvning fra Nordborg Flyveplads, Als, til Hamburg for fornyelse af luftdygtighedsbevis. Undervejs var det planlagt at tanke brændstof på Tønder Flyveplads (EKTD).

Efter normal klargøring (check af olie m.v.) udførte fartøjschefen (FC) en motorafprøvning uden anmærkninger. Herefter blev starten foretaget. Efter ca. 12 minutters flyvning hørte FC høje bankelyde fra motoren. FC observerede, at motorens olietemperatur var stigende, og at olietryk og motoromdrejninger var faldende. På det tidspunkt befandt luftfartøjet sig ca. seks Nm vest for Aabenraa. FC besluttede at returnere til Nordborg Flyveplads.

Omkring tre Nm vest for Nordborg Flyveplads faldt motorens omdrejninger yderligere. FC befandt sig på det tidspunkt i 1500 ft. i modvind. FC vurderede, at luftfartøjet ikke var i stand til at nå Nordborg Flyveplads. I erkendelsen heraf, udså FC et havområde nord for Als, ca. 300 meter fra kysten, til en nødlanding. Efter nødlandingen reddede FC og passageren sig ud af luftfartøjet og svømmede ind til stranden. En tilkaldt ambulance og en af Flyvevåbnets redningshelikoptere bragte FC og passageren til Aabenraa sygehus.

Luftfartøjet blev ødelagt ved havariet og sank på tre meter vand.

Havariet indtraf i dagslys og under visuelle meteorologiske vejrforhold (VMC).



Oplysning om personel

Fartøjschefen – mand 69 år - var indehaver af et gyldigt Privat Pilot Licence (PPL(A)) med en helbredsmæssig godkendelse (klasse 2), der var gyldig indtil d. 19.3.2009.

Oplysninger om luftfartøjet

Luftfartøjet var et Cessna 150 F, som var fremstillet i 1965 i USA. Luftfartøjet havde ved havariet akkumuleret 4803 flyvetimer.

Luftfartøjet havde et gyldigt luftdygtighedsbevis med en udløbsdato d. 1.8.2008. Luftfartøjets sidste flyvning før havaridagen var d. 26.3.2008.

Oplysninger om motoren

Motoren blev installeret i luftfartøjet d. 26.6.1984, hvor luftfartøjet havde akkumuleret 3623 flyvetimer. Havarikommissionen har ikke kunnet afdække om motoren var ny, eller havde fået et hovedeftersyn på installationstidspunktet.

Ifølge motorfabrikantens vedligeholdelses krav var intervallet mellem hovedeftersyn 1800 flyvetimer eller 12 år, hvad der måtte komme først. Af dokumentationen fremgik det, at motoren fik udført et årligt eftersyn og motorkørsel, af en lokal flyveklub i Hamburg, i årene 2000, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Det fremgik af dokumentationen, at motoren skulle have udført hovedeftersyn, når luftfartøjet havde akkumuleret 5423 flyvetimer eller senest d. 1.6.1996. Det var ingen dokumentation for, at motoren havde fået et hovedeftersyn i juni 1996 eller på noget tidspunkt herefter.

Den 5. oktober 2007 fik luftfartøjet udført et årligt eftersyn af et tysk JAR 145 værksted. Luftfartøjet havde da akkumuleret 4796 timer. I forbindelse med dette årlige eftersyn havde værkstedet overfor ejeren (fartøjschefen) anbefalet, at der blev udført et hovedeftersyn på motoren. Værkstedet sendte følgende anbefaling til ejeren:

(Oversat af Havarikommissionen, se original dokumentet i bilag A).

”Kære hr.

Deres luftfartøj (Cessna 150F, serie nummer 62773, D-EEKO) skal efter fabrikantens anbefaling og vores erfaring have foretaget følgende foranstaltning:

Hovedeftersyn af motor Continental O-200A, s/n 69555-8-A (Teledyne Continental SIL 98-9A dateret 28.3.2003).

I henhold til §2 LuftBO (tyske drifts regulativer for luftfart) i forbindelse med NFL II-70/99, eksemplar til Dem vedlagt, er det nu Deres afgørelse, om De som ansvarlig ejer vil lade ovennævnte foranstaltning udføre.

Meddel os venligst Deres beslutning hurtigst mulig og hav forståelse for, at vi må bede dem om en kontrasigneret genpart, hvorved De af juridiske grunde kvitterer for, at De er blevet informeret om alle følger af ikke at udføre denne foranstaltning.

Selvfølgelig står vi til rådighed for yderligere råd.

Underskrevet”

(Se h.h.v. bilag B og C vedr. Teledyne Continental SIL 98-9A og NFL II-70/99).

Fartøjschefen (ejer af luftfartøjet) havde kontrasigneret ovenstående dokument. Der forelå ingen dokumentation for, at ovennævnte anbefaling var blevet efterfulgt.

Ifølge motorfabrikantens vedligeholdelsesforskrifter var stempelringenes maksimum tilladte sidespil (toleranceslør) 0,107 mm.

Toleranceværdien, med ny plejestang og plejestangsejer ved Connection rod bearing on crankpin diameter, var af fabrikanten opgivet til at være minimum 0.0005 inch og maksimum 0.003 inch, med en service tolerance på maksimum 0.006 inch.

Fra luftfartøjets sidste logbog fremgik det, at luftfartøjet hvert år fra 1997 til 2008 havde henstået ubenyttet i perioder fra tre til otte måneder på Nordborg Flyveplads. Der forelå ingen dokumentation for, at motoren var blevet konserveret i de perioder. Motorfabrikanten anbefaler, jf. Service Information Letter SIL 99-1, at motorer der henstår ubenyttet i over 30 dage bliver konserveret (bilag D).

Pre-ignition

Pre-ignition forekommer når der er en anden antændelseskilde end tændrørs elektroderne i forbrændingskammeret. En skarp genstand kan af forskellige årsager blive rødglødende (hot-spot), ligesom carbonafgringer eller et rødglødende tændrør, som fungerer som et gløderør. Pre-ignition kan også opstå som følge af forkert brændstoftype.

Skaderne på motoren er forskellige fra detonationsskader. Faresignalerne for pre-ignition bemærkes sjældent. Der er ingen advarselslyde. Pre-ignition skaber en meget stor varmepåvirkning, som oftest betyder øjeblikkelig ødelæggelse af motoren, når denne er under belastning. Resultatet er et hul i stemplet og/eller tændrørs elektroder og porcelænet, der er smeltet. Pre-ignition brænder hurtigt hul i stemplet, hvorimod detonation ødelægger motoren noget langsommere, men resultatet kan ende med at blive det samme.

Detonation

Detonation forekommer, ved selvantændelse af overskydende gasser fra den egentlige forbrænding, efter at tændrøret har afgivet en gnist (eftertænding). Overskydende gasser kan bl.a. forekomme, hvis tændingen står forkert og dermed ikke forbrænder alt brændstoffet. Når det sker, opstår der et yderligere ukontrolleret ”ekstra” tryk i forbrændingskammeret, og det er dette tryk, som kan give tændingsbanken

(den lyd der kan høres). Lyden (tændingsbanken) er ikke mekanisk, men er resonansen, som opstår fra motoren, når denne bevæger sig som følge af eftertrykket i cylinderen.

Detonation er ikke øjeblikkelig ødelæggende for motoren. Ved detonation stiger motorens temperatur ofte, og som følge heraf skabes en meget stor varmeoverførsel til de omgivende materialer, cylinder, stempel, tændrør og til steder, som kan udvikle sig til "hot-spots" i forbrændingskammeret.

Et typisk tegn på detonation er, at der sker en varmeoverførsel til stemplet, som udvider sig og bliver "ovalt". Udvidelsen sker, hvor stemplet er tyndest og ikke kan komme af med varmen. Som ofte er det på stempelskørtet 90 grader forsat af stempeløjerne (piston boss), hvor stempelskørtet er tyndest/svagest. Udvidelsen kan medføre, at stemplet klemmer på cylindervæggen (scuffed piston), og herved stiger temperaturen yderligere, og en sneboldeffekt er startet. Stemplets sideskørt (to steder) bliver ødelagt, og ofte bliver de øverste stempelring(e) brudt i flere dele som følge af temperaturstigningen.

Et andet tegn på detonation er, at toppen af stemplet virker sandblæst (renset for carbonaflagringer).

Undersøgelse af luftfartøj og motor

Udover de fundne fejl på motoren har Havarikommissionen ikke fundet fejl eller mangler på luftfartøjet, som ikke kunne relateres til havariet.

Motoren blev adskilt i forbindelse med undersøgelsen. Ved adskillelsen blev det konstateret, at tre af motorens stempler var ødelagte (bilag E, fig. 1).

På stemplerne nr. 1, 2 og 4 blev flere stempelringe fundet slidte ud over fabrikantens tilladte tolerance på maksimum 0,107 mm. En af stempelringenes sidespil blev målt til 0,850 mm. Stempelskørterne var revet, 90 grader forsat af stempeløjerne, som var indikation på kontakt med cylindervæggen (scuffed piston). Stempel nr. 2 manglede et stykke af stempeltoppen (stempelhoved/pistonhead). Øverste stempelring var brudt i flere dele og der var hul gennem stempelskørtet.

Stempel nr. 1, 3 og 4 havde carbonaflagringer på stempeltoppen. Der var ingen carbonaflagringer på toppen af stempel nr. 2 (Bilag E, fig. 2).

Nederste stempelring (skraberingsring) på stempel nr. 4 var fastklemmt. Der var indtrykningsmærker fra et fremmedlegeme på stemplet. Herudover var der to revner i stemplet.

Stempel nr. 3 var forskellig fra de øvrige tre stempler. Stemplet var belagt med en hårdmetals coating på sideskørtet, som indikerede, at stemplet var af nyere dato. Stempel og stempelringene bar ikke præg af unormal slitage, og var i markant bedre kondition end de øvrige tre. Der blev ikke forelagt nogen dokumentation for denne udskiftning.

I forbindelse med adskillelse af plejestængerne blev der målt op til 0.25 inch spil (slør) mellem plejestang til plejestangssølen (Connection rod bearing on crankpin diameter). Fabrikantens toleranceværdier var minimum 0.0005 inch til 0.003 inch med en service tolerance på maksimum på 0.006 inch.

Plejestangsløjerne for nr. 2 og 3 plejestang var deformerede med tilstoppede oliekanaler/huller (Bilag E, fig. 3).

Magneterne blev monteret den 21.3.1994, hvor luftfartøjet havde akkumuleret 4474 flyvetimer. Intervallet mellem eftersyn af magneter var 500 flyvetimer. Ved havariet havde magneterne en gangtid på 329 timer. Polernes på magneternes fordelerdæksel var brændte/slidte (Bilag E, fig. 3).

Analyse

Der kan være to scenarier der kan lede til de beskrevne skader på motoren. Det ene scenarie er pre-ignition (fortænding), og det andet er detonation, som kan betegnes som after-ignition (eftertænding).

Pre-ignition kan normalt ikke lede til detonation (tændningsbanken), men detonation kan udvikle sig til pre-ignition.

Stempelskørterne for stempel nr. 1, 2 og 4 viste tegn på kontakt med cylindervæggene (scuffed pistons). Stempel nr. 2 viste tegn på overophedning, manglende smøring og dermed også køling. En af årsagerne til den manglende smøring var, at forbrændingen delvist var sket ned langs stempelskørterne på grund af slidte stempelringe, hvorved oliefilmen var blevet brændt væk. Overophedningen medførte, at øverste stempelring blev brudt flere steder.

En anden årsag til manglende smøring var tilstoppede oliekanaler i plejestangslejerne nr. 2 og 3 (bilag E, fig. 3). Olie til stænksmøringen af cylindervæggene kom via krumtappen gennem kanalerne i krumtapsølen til plejestangslejerne (smøring af cylindervægge i denne type motor kommer fra modsatte cylinders krumtapsøle). Smøring/køling af cylinder nr. 2 var ikke tilstrækkelig, og var derfor en medvirkende faktor til overophedning.

Stemplet nr. 2 kunne ikke komme af med den overskydende varme, hvorfor en udvidelse fandt sted. Stemplet kom i kontakt med cylindervæggen (scuffed piston). Stempelskørtet blev ødelagt, 90 grader forsat af stempeløjerne (piston boss).

Der var ingen carbonaflagringer på toppen af stemplet i modsætning til de øvrige tre (bilag E, fig. 2).

Plejestangslejerne nr. 2 og 3 var ødelagte. Ødelæggelsen kunne bl.a. være skabt af detonation i forbrændingskammeret, som resulterede i et modsat rettet ukontrollabelt tryk fra forbrændingskammeret, som via stemplet og plejestangen forplantede sig gennem lejerne til krumtappen. Forurenede og gammel olie kan også have medvirket til nedbrydning af lejerne og forårsaget tilstopning af smørekanalerne.

Nederste stempelring (skraber) på stempel 4 var fastklemmt. Der var indtrykningsmærker fra et fremmedlegeme på stemplet. Indtrykningen havde forårsaget, at stempelringen blev fastklemmt og derfor ikke fungerede korrekt. Herudover var der to revner i stemplet, som havarikommissionen vurderede var af ældre dato.

Polerne på magneternes fordelerdæksel var brændte/slidte. Brandsår/slidtage fremkommer ofte, når magneterne ikke er korrekt justeret.

Fra luftfartøjets sidste logbog fremgik det, at luftfartøjet hvert år fra 1997 til 2008 havde henstået ubenyttet i perioder fra tre til otte måneder på Nordborg Flyveplads. Luftfartøjet havde sidst stået ubenyttet i fire måneder og fem dage forud for havariet (26.3.2008 til 31.7.2008).

En motor, som henstår ubenyttet i længere tid, optager fugt, som er skadeligt for motoren. Fugten udvikler sig med tiden til rustdannelser og korrosion i motorens vitale dele. En motor, som ikke har været benyttet i perioder over 30 dage og som startes uden forudgående vedligeholdelse, er udsat for slitage, som ligger langt ud over det normale slidmønster. Som følge heraf må der forventes en tilsvarende reduceret gangtid på motoren.

Havarikommissionens vurdering

Havarikommissionen vurderer på baggrund af de fundne fejl på motoren, at detonation og en efterfølgende pre-ignition var den direkte årsag til motorhavariet. Det er Havarikommissionens vurdering, at medvirkende faktor til slitagen af motoren var mange års manglende motorkonservering, hvor luftfartøjet stod ubenyttet i over 30 dage.

Havarikommissionens konklusion

Havarikommissionen konkluderer, at manglende motorvedligeholdelse var årsagen til havariet. Havde ejeren efterkommet værkstedets og fabrikantens anbefaling - om at få udført et hovedeftersyn på motoren - kunne havariet være undgået.

Havarikommissionens bemærkninger

Havarikommissionen skal henlede opmærksomheden på, at motorfabrikanter generelt anbefaler at flyve luftfartøjet mindst en gang ugentlig. Hvis luftfartøjet skal henstå ubenyttet i mere end 30 dage, anbefaler fabrikanterne, at motoren/motorerne konserveres. Hvis sådanne anbefalinger efterkommes, vil det nedsætte slidtagen på motoren/motorerne væsentlig. I dette tilfælde se bilag D (Teledyne Continental motorer).

Bilag A

Sehr geehrter

bei Ihrem Luftfahrzeug

(Cessna 150F, Werk-Nr. 62773, D - EEKO)

steht nach **Herstellerempfehlung und unserer Erfahrung mit diesen Triebwerkstyp** folgende Maßnahme an:

**Grundüberholung des Triebwerkes Continental O-200A, s/n 69555-8-A
(Teledyne Continental SIL 98-9A vom 28.03.2003)**

Gemäß §2 LuftBO in Verbindung mit der NFL II-70/99, wovon wir Ihnen ein Exemplar beifügen, liegt es nun in Ihrem Ermessen als dem verantwortlichen Halter, ob Sie die eingangs erwähnte Maßnahme durchführen lassen.

Bitte teilen Sie uns Ihre Entscheidung bald mit und haben Sie Verständnis dafür, dass wir Sie um ein gegengezeichnetes Doppel dieser Information bitten müssen, mit der Sie uns aus rechtlichen Gründen bescheinigen, über alle Folgen bei der Unterlassung dieser Maßnahme informiert worden zu sein.

Selbstverständlich stehen wir Ihnen vorab auch gern mit weitergehender Beratung zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Zur Kenntnis genommen:

TELEDYNE CONTINENTAL[®] AIRCRAFT ENGINE

CATEGORY 5

SERVICE INFORMATION LETTER

Contains useful Information Pertaining to Your Aircraft Engine

SIL98-9A

TECHNICAL PORTIONS
FAA APPROVED
SUPERSEDES M91-8

Reason for

Revision: Addition of engine to TBO listing. Clarification to Note 1.

SUBJECT: TIME BETWEEN OVERHAUL PERIODS

PURPOSE: PROVIDES TIME LIMITS BETWEEN MAJOR OVERHAULS

MODELS

AFFECTED: ALL

Teledyne Continental Motors (TCM) and the aircraft manufacturers provide operational limitations and instructions for your engine along with the requirements for continued airworthiness as specified in the engine Operators, Maintenance and Overhaul Manuals and Service Bulletins. The Time Between Engine Overhaul (TBO) provided in this Service Information Letter apply only to engines that have been operated and maintained in accordance with these instructions. Engine mounted components and accessories require overhaul at the same hourly and calendar intervals as the engine, unless otherwise specified by the component or accessory manufacturer.


An engine's published TBO DOES NOT mean that every engine will operate the number of hours or years listed without requiring component replacements and unscheduled maintenance events. Non compliance with TCM's instructions for continued airworthiness, operational and environmental factors may necessitate repair or replacement of the engine, engine components and accessories.

TCM recommends that the following information be used, along with the engine's published TBO, in determining the engine's continued airworthiness:

- Whether the engine has been operated regularly or has been in storage; gaskets, seals synthetic and natural rubber goods deteriorate over time. Environmental corrosion can occur internally and externally on the engine. This naturally occurring process can inevitably

affect continued airworthiness of the engine and engine mounted components and accessories. For these reasons, overhaul the engine at least every twelve (12) years, or on accumulation of the operating hours listed for the engine model.

- For aircraft used in aerial spraying, overhaul the engine after the accumulation of 1200 hours or twelve (12) years whichever occurs first.
- Aircraft used in parachute jumping, glider towing, banner towing, etc., may require more frequent engine overhauls than listed for the specific engine.
- The quality of parts, accessories and workmanship utilized during routine maintenance, engine top overhaul and major overhaul directly affect the service life of the engine. The TBO's listed are predicated on the engine having been maintained in accordance with TCM's FAA approved instructions for continued airworthiness specified in the engine Maintenance Manual, Overhaul Manual, and Service Bulletins and operated within the limitations published in TCM's Engine Operators Manual and the aircraft manufacturer's Aircraft Flight Manual / Pilots Operating Handbook (AFM / POH)
- TCM cannot provide a TBO for engines that:
 - Have been assembled with non-TCM approved parts.

ISSUED			REVISED			 Teledyne Continental Motors, Inc. <small>A Teledyne Technologies Company</small> P.O. Box 90 Mobile Alabama • 251-438-3411	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		1 of 4 SIL98-9	A
11	17	98	03	28	03			

- Have been assembled with parts that do not conform to the original type design for the engine.
- Have been modified from the original type certificate configuration.
- Have been overhauled or repaired in a manner that is inconsistent with the specifications, limits, and instructions provided in the TCM engine overhaul manuals, service bulletins, parts catalogs, and FAA Air Worthiness Directives.

NOTE: The TBO's provided in this Service Bulletin are only estimates and do not reflect warranty periods. For engine warranty coverage, refer to the official Teledyne Continental Motors aircraft engine warranty received with the engine.

Engine Time Between Overhaul (TBO)

Engine Model	SEE NOTE	HRS	YRS
A65, A75 Series		1800	12
C75, C85, C90 Series		1800	12
C125, C145 Series		1800	12
E165, E185, E225 Series		1500	12
O-200-A, -B		1800	12
O-300-A, -B, -C, -D, -E		1800	12
GO-300-A, -C, -D, -E		1200	12
O-470-A, B, E, G, J, K, L, M, N, P, R, S, U		1500	12
O-470-U		1500	12
O-470-U	③	2000	12
W670 Series		1000	12
IO-240-A, B		2000	12
IOF-240-B		2000	12
IO-346-A, B		1500	12
IO-360-A, AB, B, C, CB, D, DB, G, GB, H, HB, J, JB, K		1500	12
IO-360-ES, KB		2000	12
IO-470-C thru H, J thru N, P, R, S, U, V, VO		1500	12
IO-520-A, B, BA, BB, C, CB, D, E, F, J, K, L, M, MB		1700	12
IO-520-P		2000	12
LIO-520-P		2000	12
IO-550-A, B, C, D, E, F, L		1700	12
IO-550-G, N, P, R		2000	12
IOF-550-B, C, N, P, R		2000	12
TSIO-360-EB, KB, RB		1800	12
LTSIO-360-EB, KB, RB		1800	12
TSIO-360-FB, GB, LB, MB & SB		1800	12
TSIO-360-A, AB, B, C, CB, D, DB, E, F, G, H, HB, JB		1400	12
LTSIO-360-E		1400	12
TSIO-470-B, C, D		1400	12
GIO-470-A		1000	12
TSIO-520-B, BB, C, D, DB, E, EB, G, H, J, JB, K, KB, L, LB, M, N, NB, P, R		1400	12

ISSUED			REVISED			 Teledyne Continental Motors, Inc. <small>A Teledyne Technologies Company</small> P.O. Box 90 Mobile Alabama • 251-438-3411	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		2 of 4 SIL98-9	A
11	17	98	03	28	03			

Engine Time Between Overhaul (TBO)

(continued)

Engine Model	SEE NOTE	HRS	YRS
TSIO-520-NB	②	1600	12
TSIO-520-M, P, R		1400	12
TSIO-520-M, P, R	④	1600	12
TSIO-520-AF, CE, UB, VB, WB		1600	12
TSIO/LTSIO-520-AE		2000	12
TSIO-520-BE		2000	12
TSIO-520-T		1400	12
GTSIO-520-C, D, H,		1200	12
GTSIO-520-C, D, H,	①	1600	12
GTSIO-520-L, M, N		1600	12
GTSIO-520- F, K		1200	12
GIO-550-A		1700	12
TSIO-550-B		1600	12
TSIO-550-C		2000	12
TSIO-550-E		1600	12
TSIOL-550-A, B, C		2000	12
6-285 Series		1200	12

Engine Notes

Note 1 - Applies to GTSIO-520-C, D, H engine models listed utilizing cylinder part number 653453 or subsequent (cylinder production released 4/1993-verify part number on cylinder flange). Also, all parts must be replaced as directed by the applicable current service bulletins, parts catalogs, and overhaul manuals. A log book entry is required.

Note 2 - Applies to: New TSIO-520-NB engines with serial numbers 521391 thru 521399, 521400, 521405, 521406, 521411, 521419, and subsequent. Rebuilt TSIO-520-NB engines which have serial numbers 234070, 234074, and subsequent only.

TSIO-520-NB engines, other than those listed above, may be made eligible for the 1600-hour TBO by the installation of new cylinder assemblies P/N 642594A1 or subsequent part number, pistons P/N 648044 or subsequent part number, and exhaust valve lifters P/N 646277 or subsequent part number. All parts must be replaced as directed by the applicable current service bulletins, parts catalogs, and overhaul manuals. A log book entry is required.

Note 3 - Applies to: new and rebuilt O-470U Spec. 11, 12, 13, 14, 17, 18, and subsequent specification numbers.

O-470-U engines, other than those listed, above may be made eligible for the 2000 hours TBO with the installation of new P/N 646267A2 or subsequent cylinder and valve assemblies, P/N 648029 pistons or subsequent part number, P/N 649226 ring sets or subsequent part number, exhaust lifters P/N 646277 or subsequent part number, oil pump with integral oil filter adapter P/N 643779 or subsequent part number, oil pump gasket P/N 643749 or subsequent part number, oil filter P/N 649923 (Champion P/N) and two each P/N 402129P003 studs. Piston pin P/N 539467 must be replaced with a new pin of the same P/N. Crankshaft counterweight pin and plate configuration must conform to the current parts catalog number

ISSUED			REVISED			 Teledyne Continental Motors, Inc. <small>A Teledyne Technologies Company</small>	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		3 of 4 SIL98-9	A
11	17	98	03	28	03			

P.O. Box 90 Mobile Alabama • 251-438-3411

X30587A. A log book entry is required. Install a new engine data plate with the correct engine model and specification number as noted in the following table.

Original Spec. No.	New Spec. No.	Original Spec. No.	New Spec. No.
O-470-U (1)	O-470-U (13)	O-470-U (4)	O-470-U (18)
O-470-U (2)	O-470-U (14)	O-470-U (5)	O-470-U (17)
O-470-U (3)	O-470-U (17)	O-470-U (6)	O-470-U (18)

Note 4 - Applies to:

New and rebuilt TSIO-520-M Spec. 6, 7, and 8

TSIO-520-P Spec. 5 and 6

TSIO-520-R Spec. 7, 9, 10, and 11

New and rebuilt TSIO-520-M, P, and R model engines with subsequent specification numbers.

TSIO-520-M, P, and R engines except those listed above may be eligible for a 1600 hour TBO increase by installing; new cylinder and valve assemblies P/N 646657A1 or subsequent part number, pistons P/N 648044 or subsequent part number, ring sets P/N 649227 or subsequent part number, exhaust valve lifters P/N 646277 or subsequent part number, throttle body P/N 649185A4 or subsequent part number, TCM (formerly Bendix) P/N646957, or subsequent part number, R.H. magneto, P/N 646958, or subsequent part number, L.H. magneto, P/N 636951, or subsequent part number, Harness, or EQ6583 pressurized magneto and harness kit, oil pump assembly P/N 643717-1 or subsequent part number, P/N 643749, or subsequent part number, oil pump gasket, and oil filter with integral filter adapter P/N 649923 or subsequent part number.

To install a new oil pump, remove one each P/N 402159 and P/N 402157 stud. Replace stud P/N 401852 with stud P/N 402129P003 and install spacer P/N 646582-1.35 and P/N 646582-2.00 on existing studs after oil pump is installed. A log book entry is required. Install a new engine data plate with the correct engine model and specification number as noted in the following table.

Original Spec. No.	New Spec. No.	Original Spec. No.	New Spec. No.
TSIO-520-M (1)	TSIO-520-M (6)	TSIO-520-P (3)	TSIO-520-P (6)
TSIO-520-M (2)	TSIO-520-M (7)	TSIO-520-R(1)	TSIO-520-R(9)
TSIO-520-M (3)	TSIO-520-M (7)	TSIO-520-R (3)	TSIO-520-R (10)
TSIO-520-M (3)	TSIO-520-M (3)	TSIO-520-R (4)	TSIO-520-R (9)
TSIO-520-P (1)	TSIO-520-P (5)	TSIO-520-R (5)	TSIO-520-R (10)
TSIO-520-P (2)	TSIO-520-P (6)	TSIO-520-R (6)	TSIO-520-R (11)

ISSUED			REVISED			 Teledyne Continental Motors, Inc. <small>A Teledyne Technologies Company</small> P.O. Box 90 Mobile Alabama • 251-438-3411	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		4 of 4 SIL98-9	A
11	17	98	03	28	03			

NfL II-70/99

Aufhebung der Festlegung von zulässigen Betriebszeiten nach § 4 Abs. 1 LuftBO

Die Überholung von Luftfahrtgerät oder Teilen von Luftfahrtgerät in bestimmten Zeitabständen (Time Between Overhaul - TBO) ist ein möglicher Instandhaltungsprozeß zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit des Luftfahrtgerätes. Er ist damit Bestandteil des vom Hersteller erstellten Instandhaltungsprogrammes und nicht grundsätzlich eine vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) festgelegte zulässige Betriebszeit gemäß § 4 Abs. 1 LuftBO.

Im Zuge der Anpassung an internationale Bestimmungen und Verfahren werden daher die vom LBA mit folgenden Bekanntmachungen festgelegten zulässigen Betriebszeiten aufgehoben:

Zulässige Betriebszeiten für Flugmotoren und Verstellpropeller	II-82/68
Ergänzungen	II-81/69, II-71/71, II-99/71, II-121/71, II-34/72, II-42/73, II-86/73, II-62/74, II-77/75, II-81/75, II-65/76, II-98/76, II-14/77, II-109/77, II-61/78, II-89/78, II-87/79, II-68/80, II-112/80, II-15/81, II-16/81, II-21/81, II-56/81, II-57/81
Verfahrensweisen bei Lycoming-Kolbenflugmotoren mit einer Betriebszeit höher als 12 Jahre	II-25/93
Feste Propeller (Fixed Pitch Propeller) McCauley - Verfahrensweise nach McCauley SB Nr. 137D	II-26/93
Zulässige Betriebszeiten von Lycoming-Kolbenflugmotoren	II-28/93
Verbindlichkeit von Technischen Mitteilungen	Nr. 4. der NfL II-8/96,
Verbindlichkeit von zulässigen Betriebszeiten	NfL II-60/96
Zulässige Betriebszeiten von Schläuchen und Schlauchleitungen aus Elastomeren	NfL II-111/97
Zulässige Betriebszeiten des Triebwerks Turbomeca Astazou II	NfL II-52/72
Zulässige Betriebszeiten der Kolbenflugmotoren des Herstellers Continental	NfL 24/99

Die Überholungsabstände (TBO) bleiben jedoch weiterhin Bestandteil der vom Hersteller erstellten Instandhaltungsprogramme für das jeweilige Luftfahrtgerät und unterliegen somit den einschlägigen Bestimmungen der LuftBO.

Nach § 9 Abs. 3 LuftBO sind bei der Instandhaltung die von dem Hersteller des Luftfahrtgerätes erstellten Betriebsanweisungen und technischen Mitteilungen zu berücksichtigen. Der Halter hat nach § 3 Abs. 1 LuftBO das Luftfahrtgerät in einem lufttüchtigen Zustand zu erhalten. Die Entscheidung ob Maßnahmen befolgt oder nicht befolgt werden, ist vom Flugzeughalter unter der ihm übertragenen Verantwortung für den sicheren Betrieb und unter der Maßnahme, daß keine Gefährdung vom Zustand des Luftfahrzeuges ausgeht, zu treffen. Das bedeutet, daß die Einhaltung der vom Hersteller erstellten Instandhaltungsprogramme im Rahmen der dort oder allgemein durch Bekanntmachung festgelegten Toleranzen in das pflichtgemäße Ermessen des Halters gestellt ist. Siehe hierzu auch unsere Bekanntmachung über die Verbindlichkeit von Technischen Mitteilungen der Hersteller von Luftfahrtgerät (NfL II-8/96). Im Zweifelsfall wird dringend empfohlen, den Rat eines entsprechend genehmigten Instandhaltungsbetriebes einzuholen

Andere nach § 4 Abs. 1 LuftBO vom LBA festgelegte zulässige Betriebszeiten bleiben unberührt. Für die Festlegung von Abweichungen hiervon gilt weiterhin das Verfahren nach § 4 Abs. 2 LuftBO.

Unberührt von der Aufhebung bleiben auch Lebenszeiten und Inspektionsintervalle, die im Gerätekenntblatt des jeweiligen Luftfahrtgerätes explizit oder mit Hinweis auf andere Unterlagen als Lufttüchtigkeitsgrenzen (Airworthiness Limitations) aufgeführt sind. Diese stellen Betriebsgrenzen für das Luftfahrtgerät dar, ihre Veränderung ist daher eine Änderung der Musterzulassung nach Abschnitt D der JAR 21 - deutsch und kann nur nach den dort festgelegten Verfahren erfolgen.

Braunschweig, den 11. Juni 1999
B3-0699.K

der Direktor des
Luftfahrt-Bundesamtes

**TELEDYNE CONTINENTAL[®] AIRCRAFT ENGINE
SERVICE INFORMATION LETTER**

CATEGORY 5

SIL99-1

Technical Portions FAA
Approved
Supercedes M91-5

**CONTAINS USEFUL INFORMATION PERTAINING TO THE
CONTINENTAL AIRCRAFT ENGINE**

**SUBJECT: ENGINE PRESERVATION FOR ACTIVE AND STORED
AIRCRAFT**

PURPOSE: Provide current engine preservation information

COMPLIANCE: During periods as specified by this document

**MODELS
AFFECTED:** All Continental Engine Models

GENERAL

There is no practical procedure that will insure corrosion prevention on installed aircraft engines. Susceptibility to corrosion is influenced by geographical location, season and usage. The owner/operator is responsible to recognize the conditions that are conducive to corrosion and take appropriate precautions.

ENGINE PRESERVATION

Corrosive attack can occur in engines that are flown only occasionally regardless of geographical location. In coastal areas and areas of high humidity, corrosive attack can occur in as little as two days. The best method of reducing the likelihood of corrosive attack is to fly the aircraft at least once every week for a minimum of one hour.

NOTE...

Corrosive attack may reduce engine service life. Of primary concern are cylinders, piston rings, valves, valve guides, camshaft and lifters.

TEMPORARY STORAGE (Aircraft that are not flown for 30 to 90 days)

Preparation for storage.

1. Remove oil sump drain plug and drain oil. Replace drain plug, torque and safety. Remove oil filter. Install new oil filter, torque and safety. Service engine to proper sump capacity with oil conforming to MIL-C-6529 Type II.

2. Perform a ground run-up. Perform a pre-flight inspection and correct any discrepancies. Fly the aircraft for one hour at normal operation temperatures.

WARNING

To prevent possibility of serious bodily injury or death, before moving the propeller accomplish the following:

- a. Disconnect all spark plug leads.
- b. Verify magneto switches are connected to magnetos, that they are in the "OFF" Position and "P" leads are grounded.
- c. Throttle position "CLOSED."
- d. Mixture control "IDLE-CUT-OFF."
- e. Set brakes and block aircraft wheels. Insure that aircraft tie-downs are installed and verify that the cabin door latch is open.
- f. Do not stand within the arc of the propeller blades while turning the propeller.

ISSUED			REVISED			 TELEDYNE CONTINENTAL MOTORS An Allegheny Teledyne Company P.O. Box 90 Mobile AL 36601 • 334-438-3411	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		1 of 4	
03	25	99					SIL99-1	

3. After flight remove all spark plug leads and remove the top spark plugs. Protect the ignition lead ends with AN-4060 Protectors. Using a common garden sprayer or equivalent, spray atomized preservative oil that meets MIL-P - 46002, Grade 1, at room temperature through upper spark plug hole of each cylinder with the piston at bottom dead center position. Rotate crankshaft as opposite cylinders are sprayed. Stop crankshaft with none of the pistons at top dead center.
4. Re-spray each cylinder. To thoroughly cover all surfaces of the cylinder interior move the nozzle or spray gun from the top to the bottom of the cylinder.
5. Install top spark plugs but do not install spark plug leads.
6. Seal all engine openings exposed to the atmosphere using suitable plugs and covers. Attach a red "REMOVE BEFORE FLIGHT" streamer at each location.
7. Tag each propeller in a conspicuous place with the following notation on the tag: DO NOT TURN PROPELLER - ENGINE PRESERVED - PRESERVATION DATE _____.

NOTE...

If the engine is not returned to flyable status on or before the 90-day expiration, it must be preserved in accordance with "Indefinite Storage" procedures in this document.

INDEFINITE STORAGE (Aircraft that are not flown for 90 days)

PREPARATION FOR STORAGE

1. Remove oil sump drain plug and drain oil. Replace drain plug, torque and safety. Remove oil filter Install new oil filter torque and safety. Service engine to proper sump capacity with oil conforming to MIL-C-6529 Type II.
2. Perform a ground run-up. Perform a pre-flight inspection and correct any discrepancies. Fly the aircraft for one hour at normal operation temperatures.

WARNING

To prevent possibility of serious bodily injury or death, before moving the propeller accomplish the following:

- a. Disconnect all spark plug leads.
- b. Verify magneto switches are connected to magnetos, that they are in the "OFF" Position and "P" leads are grounded.
- c. Throttle position "CLOSED."
- d. Mixture control "IDLE-CUT-OFF."
- e. Set brakes and block aircraft wheels. Insure that aircraft tie-downs are installed and verify that the cabin door latch is open.
- f. Do not stand within the arc of the propeller blades while turning the propeller.

3. After flight remove all spark plug leads and remove the spark plugs. Protect the ignition lead ends with AN-4060 Protectors. Install protective plugs P/N 22671 in bottom spark plug holes. Using a common garden sprayer or equivalent, spray atomized preservative oil that meets MIL-P-46002, Grade 1, at room temperature through upper spark plug hole of each cylinder with the piston at bottom dead center position. Rotate crankshaft as opposite cylinders are sprayed. Stop crankshaft with none of the pistons at top dead center.
4. Re-spray each cylinder. To thoroughly cover all surfaces of the cylinder interior move the nozzle or spray gun from the top to the bottom of the cylinder.
5. Install dehydrator plugs MS27215-1 or -2 in each of the upper spark plug holes. Make sure each plug is blue in color when installed.

ISSUED			REVISED			PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		
03	25	99				2 of 4 SIL99-1	



**TELEDYNE
CONTINENTAL MOTORS**

An Allegheny Teledyne Company
P.O. Box 90 Mobile AL 36601 • 334-438-3411

6. Attach a red "REMOVE BEFORE FLIGHT" streamer to each bag of desiccant. Place a bag of desiccant in the exhaust pipes and seal the openings.
7. Seal all engine openings exposed to the atmosphere using suitable plugs and covers.
8. Tag propeller in a conspicuous place with the following notation on the tag: DO NOT TURN PROPELLER - ENGINE PRESERVED - PRESERVATION DATE _____.

INDEFINITE STORAGE INSPECTION PROCEDURES

1. Aircraft prepared for indefinite storage must have the cylinder dehydrator plugs visually inspected every 15 days. The plugs must be changed as soon as they indicate other than a dark blue color. If the dehydrator plugs have changed color in one-half or more of the cylinders, all desiccant material on the engine must be replaced.
2. The cylinder bores of all engines prepared for indefinite storage must be re-sprayed with corrosion preventive mixture every 90 days.

RETURNING AN ENGINE TO SERVICE AFTER STORAGE

1. Remove seals and all desiccant bags.
2. Remove cylinder dehydrators and plugs or spark plugs from upper and lower spark plug holes.
3. Remove oil sump drain plug and drain the corrosion preventive mixture. Replace drain plug, torque and safety. Remove oil filter. Install new oil filter torque and safety. Service the engine with oil in accordance with the manufacturer's instructions.

WARNING

To prevent possibility of serious bodily injury or death, before moving the propeller accomplish the following:

- a. **Disconnect all spark plug leads.**
 - b. **Verify magneto switches are connected to magnetos, that they are in the "OFF" Position and "P" leads are grounded.**
 - c. **Throttle position "CLOSED."**
 - d. **Mixture control "IDLE-CUT-OFF."**
 - e. **Set brakes and block aircraft wheels. Insure that aircraft tie-downs are installed and verify that the cabin door latch is open.**
 - f. **Do not stand within the arc of the propeller blades while turning the propeller.**
4. Rotate propeller by hand several revolutions to remove preservative oil.
 5. Service and install spark plugs and ignition leads in accordance with the manufacturer's instructions.
 6. Service engine and aircraft in accordance with the manufacturer's instructions.
 7. Thoroughly clean the aircraft and engine. Perform visual inspection.
 8. Correct any discrepancies.
 9. Conduct a normal engine start.
 10. Perform operational test in accordance with "Operational Inspection," of the applicable Maintenance Manual.
 11. Correct any discrepancies.
 12. Perform a test flight in accordance with airframe manufacturer's instructions.
 13. Correct any discrepancies prior to returning aircraft to service.
 14. Change oil and filter after 25 hours of operation.

ISSUED			REVISED			 TELEDYNE CONTINENTAL MOTORS <small>An Allegheny Teledyne Company P.O. Box 90 Mobile AL 36601 • 334-438-3411</small>	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		3 of 4 SIL99-1	
03	25	99						

INTENTIONALLY

LEFT

BLANK

ISSUED			REVISED			 TELEDYNE CONTINENTAL MOTORS An Allegheny Teledyne Company P.O. Box 90 Mobile AL 36601 • 334-438-3411	PAGE NO	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		4 of 4 SIL99-1	
03	25	99						

© 1999, TELEDYNE INDUSTRIES, Inc.

Bilag E

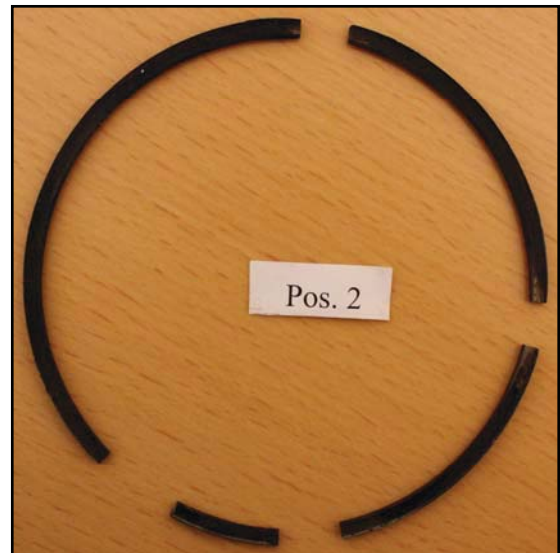
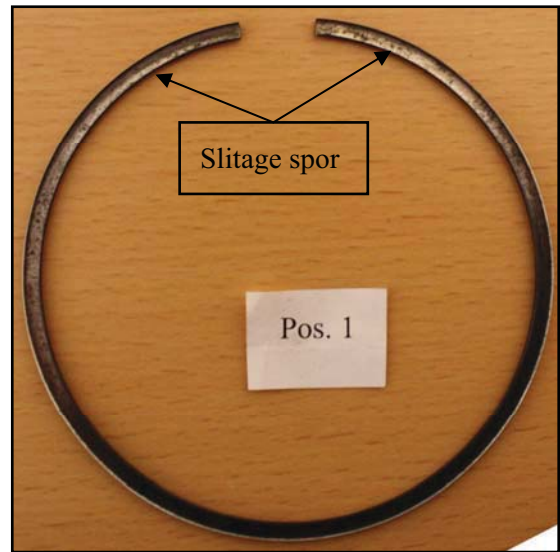


Fig. 1



Stempel nr. 1



Stempel nr. 2

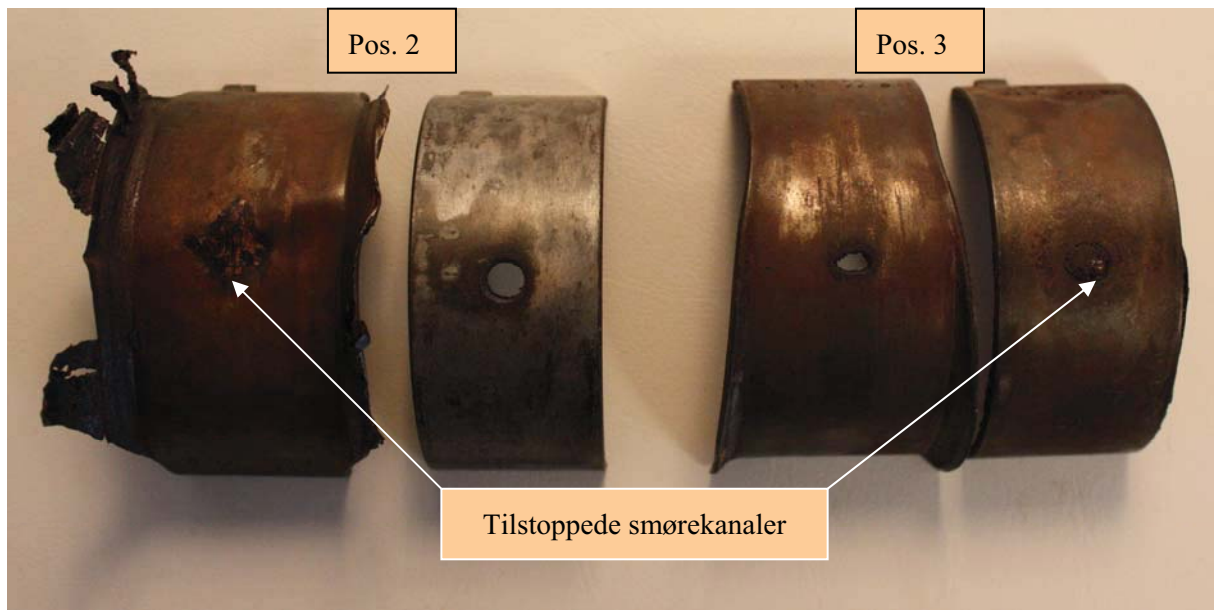


Stempel nr. 3



Stempel nr. 4

FIG. 2



Plejestanglejer (lejepander)

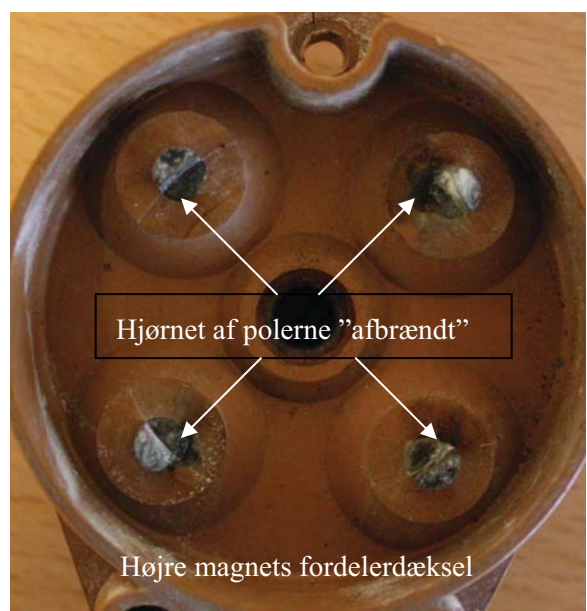
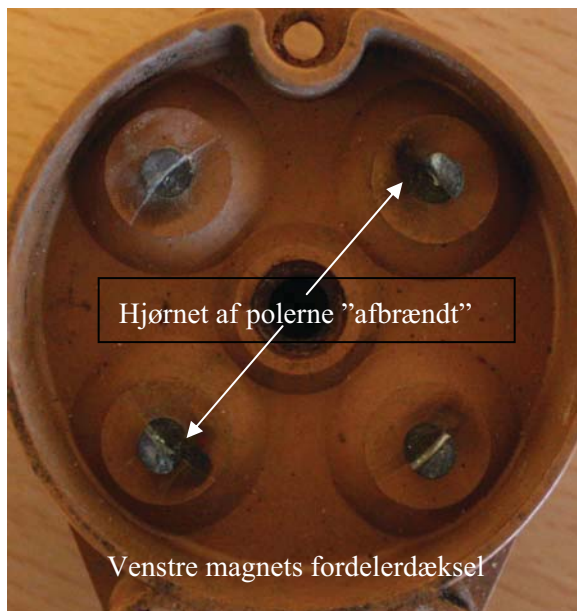


Fig. 3