

BETRIEBSHANDBUCH

FÜR ROTAX[®] MOTORTYPE 912 i SERIE



 **WARNUNG**

Vor Inbetriebnahme ist das Betriebshandbuch vollinhaltlich zu lesen, da sicherheitsrelevante Hinweise darin enthalten sind. Unterlassung könnte zu Verletzungen, einschließlich Tod führen. Absprache mit dem Originalgerätehersteller über zusätzliche Anweisungen durchführen!

Diese technischen Daten und die darin enthaltenen Informationen sind Eigentum von BRP-Powertrain GmbH&Co KG, Österreich, gem. BGBl 1984 Nr. 448 und dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch BRP-Powertrain GmbH&Co KG, weder zur Gänze noch teilweise an Dritte weitergegeben werden. Dieser Text muss auf jeder kompletten oder teilweisen Reproduktion aufscheinen. Bei Verkauf des Motors/ Originalgerätes muss das Betriebshandbuch mitgegeben werden.

Copyright 2015 © - alle Rechte vorbehalten.

ROTAX[®] ist ein Markenzeichen der BRP-Powertrain GmbH&Co KG. Im nachfolgenden Dokument wird die Kurzform von BRP-Powertrain GmbH&Co KG = BRP-Powertrain verwendet.

Andere Produktnamen, welche in dieser Dokumentation verwendet werden, dienen nur zum Zweck der leichteren Erkennung und können Markenzeichen der entsprechenden Firma bzw. Eigentümer sein.

Die Genehmigung der Übersetzung ist nach bestem Wissen und Gewissen erfolgt - in jedem Fall bleibt der Originaltext in deutscher Sprache maßgeblich

Einleitung

Vorwort

BRP-Powertrain liefert Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit („Instructions for Continued Airworthiness“), welche auf Design, Tests und Zertifizierung des Motors und dessen Bauelemente beruhen.

Diese Anweisungen sind nur für Motoren und Teile gültig, welche von BRP-Powertrain geliefert wurden. Dieses Betriebshandbuch enthält wesentliche Informationen über den sicheren Betrieb des Motors, Bau- und Systembeschreibungen, technische Daten, Betriebsmittel und Betriebsgrenzen.

Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf den Motor und nicht auf die Anwendung in einem speziellen Luftfahrzeug. Daher ist für den Motorbetrieb das Betriebshandbuch des Luftfahrzeugherstellers maßgeblich, da es sämtliche luftfahrzeugspezifische Anweisungen enthält.

Kapitel Aufbau

Der Kapitelaufbau des Handbuches folgt so weit wie möglich dem Aufbau der „GAMA Specification #1 for Pilot's Operating Handbook“. Das Betriebshandbuch ist in folgende Kapitel unterteilt:

Thema	Kapitel
Einleitung	Kapitel EINL
Verzeichnis der gültigen Seiten	Kapitel VGS)
Änderungsübersicht	Kapitel RV)
Allgemeines	Kapitel 1)
Betriebsanweisung	Kapitel 2)
Normalbetrieb	Kapitel 3)
Abnormaler Betrieb	Kapitel 4)
Leistungsdaten	Kapitel 5)
Gewichte	Kapitel 6)
Systembeschreibung	Kapitel 7)
Kontrollen	Kapitel 8)
Ergänzung	Kapitel 9)

NOTIZEN

VGS) Verzeichnis der gültigen Seiten

Kapitel	Seite	Datum	Kapitel	Seite	Datum
	Titelseite		4	4-1	2015 08 01
EINL	EINL-1	2012 01 01		4-2	2015 08 01
	EINL-2	2012 01 01		4-3	2015 08 01
VGS	VGS-1	2015 08 01		4-4	2012 01 01
	VGS-2	2012 01 01		4-5	2015 08 01
RV	RV-1	2015 08 01		4-6	2012 01 01
	RV-2	2012 01 01		4-7	2012 01 01
	RV-3	2015 08 01		4-8	2015 08 01
	RV-4	2012 01 01		4-9	2014 04 01
1	1-1	2015 08 01		4-10	2012 01 01
	1-2	2012 01 01	5	5-1	2015 08 01
	1-3	2012 01 01		5-2	2015 08 01
	1-4	2012 01 01		5-3	2015 08 01
	1-5	2012 01 01		5-4	2015 08 01
	1-6	2015 08 01		5-5	2015 08 01
	1-7	2015 08 01		5-6	2015 08 01
	1-8	2015 08 01	6	6-1	2012 01 01
	1-9	2012 01 01		6-2	2012 01 01
	1-10	2012 01 01	7	7-1	2015 08 01
	1-11	2014 04 01		7-2	2012 01 01
	1-12	2015 08 01		7-3	2012 01 01
	1-13	2012 01 01		7-4	2015 08 01
	1-14	2015 08 01		7-5	2015 08 01
		7-6		2015 08 01	
2	2-1	2015 08 01		7-7	2012 01 01
	2-2	2015 08 01		7-8	2015 08 01
	2-3	2015 08 01		7-9	2015 08 01
	2-4	2012 01 01		7-10	2015 08 01
	2-5	2015 08 01		7-11	2015 08 01
	2-6	2012 01 01		7-12	2015 08 01
	2-7	2012 01 01	8	8-1	2014 04 01
	2-8	2012 01 01		8-2	2012 01 01
3	3-1	2015 08 01	9	9-1	2015 08 01
	3-2	2012 01 01		9-2	2012 01 01
	3-3	2012 01 01		9-3	2012 01 01
	3-4	2012 01 01		9-4	2012 01 01
	3-5	2012 01 01		9-5	2015 08 01
	3-6	2015 08 01		9-6	2015 08 01
	3-7	2012 01 01			
	3-8	2015 08 01			
	3-9	2015 08 01			
	3-10	2014 04 01			
	3-11	2015 08 01			
	3-12	2015 08 01			
3-13	2015 08 01				
3-14	2015 08 01				
3-15	2015 08 01				
3-16	2014 04 01				
				Rückseite	

d06185.fm

NOTIZEN

RV) Änderungsübersicht

* Genehmigung

Der technische Inhalt dieses Dokuments ist aufgrund von
DOA Nr. EASA.21J.048 zugelassen.

Lfd. Nr.	Kapitel	Seiten	Datum der Berichtigung	Anerkennungs Vermerk	Datum Anerk. der Behörde	Datum der Einarbeitung	Zeichen/ Unterschr.
0	1 bis 9	alle	2012 01 01				
1	VGS	VGS-1	2012 07 01	DOA*			
1	RV	RV-1,3	2012 07 01	DOA*			
1	1	1-11,1-12	2012 07 01	DOA*			
1	2	2-2, 2-3	2012 07 01	DOA*			
1	4	4-2	2012 07 01	DOA*			
2	VGS	VGS-1	2014 04 01	DOA*			
2	RV	RV-1, 3	2014 04 01	DOA*			
2	1	1-6,1-11,1-14	2014 04 01	DOA*			
2	2	2-2, 2-3, 2-5	2014 04 01	DOA*			
2	3	3-1, 3-6, 3-8 bis 3-16	2014 04 01	DOA*			
2	4	4-8, 4-9	2014 04 01	DOA*			
2	5	5-2 bis 5-6	2014 04 01	DOA*			
2	7	7-5, 7-6	2014 04 01	DOA*			
2	8	8-1	2014 04 01	DOA*			
2	9	9-8	2014 04 01	DOA*			
3	VGS	VGS-1	2015 08 01	DOA*			
3	RV	RV-1,3	2015 08 01	DOA*			
3	1	1-1,1-6 bis 1-8 1-12, 1-14	2015 08 01	DOA*			
3	2	2-1 bis 2-3, 2-5	2015 08 01	DOA*			
3	3	3-1, 3-6, 3-8, 3-9, 3-11 bis 3-15	2015 08 01	DOA*			
3	4	4-1, 4-2, 4-3, 4-5, 4-8	2015 08 01	DOA*			
3	5	5-1 bis 5-6	2015 08 01	DOA*			
3	7	7-1, 7-4 bis 7-6, 7-8 bis 7-12	2015 08 01	DOA*			
3	9	9-1, 9-5, 9-6	2015 08 01	DOA*			

d06186.fm

NOTIZEN

RV) Zusammenfassung der Änderungen

Inhalt

Zusammenfassung der relevanten Änderungen, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

lfd. Nr.	Kapitel	Seiten	Datum der Berichtigung	Kommentar
1	1	1-11	2012 07 01	Standardausführung korrigiert
1	1	1-12	2012 07 01	Zulassungstext ergänzt
1	2	2-2, 2-3	2012 07 01	Betriebsgrenzen: Öldruck, Umgebungstemperatur für Start
1	4	4-2	2012 07 01	Landemöglichkeiten
2	1	1-6, 1-11,1-14	2014 04 01	Textänderung, Hinweis hinzugefügt
2	1	2-2	2014 04 01	Achtung hinzugefügt, Abgastemperatur geändert
2	2	2-5	2014 04 01	AVGAS Beschreibung hinzugefügt
2	3	3-8 bis 3-16	2014 04 01	Update von Anlassvorgang, Kontrolle, Start, Abstellen
2	4	4-8, 4-9	2014 04 01	Textänderung, Arbeitsschritt hinzugefügt
2	5	5-2 bis 5-6	2014 04 01	Neue Diagramme, POWER/ECO Beschreibung
2	7	7-5, 7-6	2014 04 01	Allgemeinen Text hinzugefügt, Neue Grafik
2	8	8-1	2014 04 01	Hinweis eingefügt
2	9	9-8	2014 04 01	Vertriebspartner Pakistan hinzugefügt
3	1	1-6, 1-7, 1-11,	2015 08 01	Textänderung
	1	1-12, 1-14	2015 08 01	Textänderung
3	2	2-1, bis 2-5	2015 08 01	Textänderung
3	3	3-1, 3-8, 3-9,	2015 08 01	Textänderung
	3	3-11 bis 3-15	2015 08 01	Textänderung
3	4	4-1, 4-2, 4-3,	2015 08 01	Textänderung
	4	4-5, 4-8	2015 08 01	Textänderung
3	5	5-2	2015 08 01	Neue Diagramme
	5	5-4, 5-5	2015 08 01	Textänderung, Neue Diagramme
3	7	7-1, 7-4, 7-5,	2015 08 01	Textänderung, Neue Grafik
		7-9, 7-11	2015 08 01	Textänderung
3	9	9-1, 9-5	2015 08 01	Vertriebspartner entfernt

NOTIZEN

1) Allgemeines

Vorwort

Bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte das Betriebshandbuch sorgfältig durch. Es vermittelt Ihnen grundlegendes Wissen über den sicheren Betrieb Ihres Motors.

Falls Ihnen Passagen des Handbuches unverständlich sind oder Fragen irgendwelcher Art auftreten sollten, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Vertriebs- und Servicepartner für ROTAX-Flugmotoren.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Zufriedenheit beim Betrieb Ihres Fluggerätes mit dem ROTAX Flugmotor.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet allgemeine Informationen sowie Sicherheitsinformationen für einen sicheren Betrieb des Flugmotors.

Thema	Seite
Allgemein	Seite 1-1
Gebräuchliche Abkürzungen und Begriffe	Seite 1-3
Sicherheit	Seite 1-5
Sicherheitsinformationen	Seite 1-6
Technische Dokumentation	Seite 1-9
Standardausführung	Seite 1-11
Typenbezeichnung	Seite 1-12
Bauteile, Motoransichten und Zylinderbenennung	Seite 1-13
Technische Daten	Seite 1-14
Drehrichtung	Seite 1-14

1.1) Allgemein

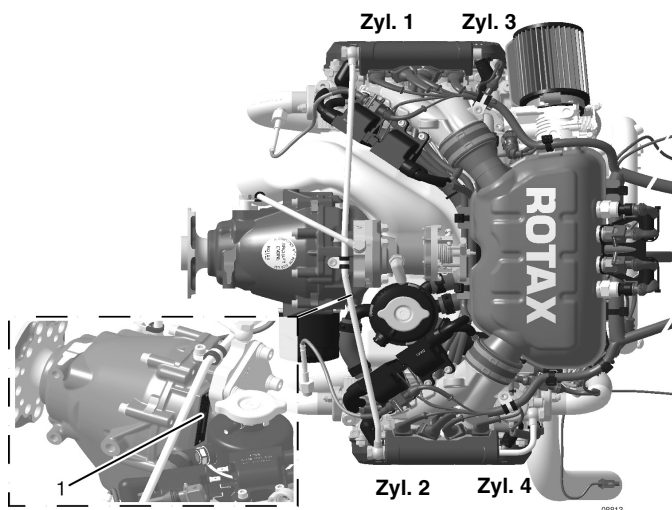
Zweck Dieses Handbuch dient dazu, den Besitzer/Betreiber dieses Flugmotors über einige grundlegende Betriebs- und Sicherheitshinweise während der tatsächlichen Benutzung zu informieren.

Dokumentation Die vollständigen Wartungs-, Sicherheits- oder Fluginformationen finden Sie in der Dokumentation des Flugzeugherstellers oder des Händlers.

Zusätzliche Wartungs- und Teileinformationen zum Motor können auch beim nächsten autorisierten Vertriebspartner für ROTAX-Flugmotoren angefordert werden (Kapitel 9.2).

Motornummer Für sämtliche Anfragen oder Ersatzteilbestellungen ist stets die Motornummer bekannt zu geben, da der Hersteller im Sinne der Weiterentwicklung Änderungen am Motor vornimmt.

Die Motornummer befindet sich an der Oberseite des Kurbelgehäuses, hinter dem Propellergetriebe. Siehe dazu Bild 1.



Teil	Funktion
1	Motornummer

Bild 1

1.2) Gebräuchliche Abkürzungen und Begriffe

Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
1/min	Umdrehungen pro Minute
912 iS	Siehe Handbuch (Typenbezeichnung)
912 iSc	Siehe Handbuch (Typenbezeichnung)
A	Ampere
A/C	Luftfahrzeug (Aircraft)
ACG	Austro Control GmbH
API	American Petrol Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
ATA	Air Transport Association
CAN/CGSB	Canadian General Standards Board
CSA	Constant Speed Actuator
CS-E	Certification Specifications for Engines
CW	Drehrichtung im Uhrzeigersinn (clockwise)
CCW	Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (counterclockwise)
DOA	Design Organisation Approval
EASA	European Aviation Safety Agency
ECU	Steuergerät (Engine Control Unit)
EMS	Engine Management System
EINL	Einleitung
ETK	Ersatzteilkatalog
FAA	Federal Aviation Administration
FAR	Federal Aviation Regulations
FUSE BOX	Sicherungseinheit
h	Stunden
HB	Betriebshandbuch
iRMT	independent ROTAX Maintenance Technician
IFR	Instrumentenflugregeln (Instrument Flight Rules)
ISA	International Standard Atmosphere
kW	Kilowatt
LANE EMS A+B	Lane ECU
LFZ	Luftfahrzeug
Nm	Newtonmeter
MOZ	Motor-Oktanzahl

d06187.fm

Abkürzung	Bezeichnung
ROZ	Research-Oktanzahl
ROTAX	Markenzeichen von BRP-Powertrain GmbH & Co KG
RV	Änderungsübersicht
SAE	Society of Automotive Engineers
SB	Service Bulletin
SI	Service Instruction
Sek.	Sekunde
SL	Service Letter
TC	Type certificate
TNr.	Teilenummer
VFR	Sichtflugregeln (Visual Flight Rules)
V	Volt
VGS	Verzeichnis der gültigen Seiten
W	Watt

1.3) Sicherheit

Allgemein

Obwohl durch das Lesen dieser Instruktionen das Risiko nicht ausgeschaltet wird, fördert es das Verständnis und durch Anwendung der darin enthaltenen Informationen die korrekte Benutzung des Motors.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen und Beschreibungen von Komponenten und Systemen sind korrekt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. BRP-Powertrain verfolgt jedoch die Politik ständiger Verbesserung seiner Produkte, ohne Verpflichtung, früher gefertigte Produkte nachzurüsten.

Änderungen

BRP-Powertrain behält sich das Recht vor, jederzeit Spezifikationen, Konstruktionen, Details, Modelle oder Ausrüstungsgegenstände aufzulassen oder zu ändern, ohne dadurch eine Verpflichtung einzugehen.

Maßeinheiten

Spezifikationen werden im SI - metrischen System angegeben.

Symbole

Nachstehende wiederkehrende Symbole und Warnhinweise sind im Handbuch enthalten. Diese Warnhinweise sind wichtig und unbedingt zu beachten.



WARNUNG

Vorsichtsregeln und -maßnahmen, deren Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.



VORSICHT

Vorsichtsregeln und -maßnahmen, deren Nichtbeachtung zu leichte Verletzungen oder geringfügige Verletzungen führen kann.

ACHTUNG

Besondere Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen, deren Nichtbeachtung zu Beschädigungen des Motors oder anderer Bauteile führen kann.

HINWEIS:

Besondere Hinweise zur Ergänzung oder zum besseren Verständnis einer Instruktion.

UMWELTHINWEIS

Der Umwelthinweis gibt Ihnen Tips und Verhaltensweisen zum Thema Umweltschutz.



Änderungen im Text und in Grafiken sind an der Änderungslinie am Rand des Satzspiegels ersichtlich.

1.4) Sicherheitsinformationen

Bestimmungsge- mäßiger Gebrauch



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
Fliegen Sie das mit diesem Motor ausgestattete Fluggerät nie in Gebieten, mit Geschwindigkeiten, in Höhen, etc., die eine sichere Landung ohne Motorantrieb aufgrund eines plötzlichen Motorausfalles nicht ermöglichen.

- Dieser Motor ist für Kunstflug (Rückenflug usw.) nicht geeignet. Fluglagen außerhalb der zulässigen Grenzen sind nicht erlaubt.
- Dieser Motor ist nicht vorgesehen für Drehflügler mit durch Motorkraft angetriebenem Rotor (z. B. Helikopter).
- Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Wahl und Verwendung speziell dieser Motortype, in welchem Flugzeug auch immer, ausschließlich der Entscheidung und Verantwortung des Flugzeug-Herstellers, -Bauers, Besitzers oder Benützers unterliegt.
- Wegen unterschiedlicher Konzeption, Ausrüstung und Typen an Flugzeugen gibt BRP-Powertrain keine Bestätigung oder Erklärung ab über die Eignung des Motors im Zusammenhang mit irgendeinem Teil, einer Komponente oder einem System, das von einem Flugzeughersteller, -Bauer, oder Benutzer für Flugzeuganwendung ausgewählt wird.



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
Für VFR (Sichtflug), NVFR (Nachtsichtflug) bzw. IFR (Instrumentenflug) sind die für die jeweilige Anwendung im Luftfahrzeug zutreffenden gesetzlichen Bestimmungen und die sonstigen bestehenden Regelungen einzuhalten.

- Gewisse Gebiete, Flughöhen und Flugbedingungen bedeuten ein größeres Risiko als andere. Der Motor braucht möglicherweise Zubehör, das Feuchtigkeit bzw. Staub/Sand abhält, oder zusätzliche Wartung kann notwendig sein.
- Sie sollten sich bewusst sein, dass jeder Motor jederzeit blockieren oder ausfallen kann. Dies könnte eine Notlandung und mögliche schwere Verletzungen oder sogar Lebensgefahr bedeuten. Deshalb empfehlen wir strikte Einhaltung der Betriebs- und Wartungsvorschriften und jeder zusätzlichen Information, die Sie von Ihrem Händler erhalten.

d06187.fm

Training

- Ob Sie ein erfahrener Pilot oder Flugneuling sind, Sie müssen sich eingehend mit dem Flugzeug, seinen Bedienungselementen und seinem Betrieb vertraut machen, bevor Sie einen Alleinflug unternehmen. Jeder Flug mit jeglicher Art von Flugzeug birgt gewisse Risiken in sich. Informieren Sie sich und seien Sie vorbereitet auf jede mögliche Situation und Risiko, die sich ergeben könnte.
 - Ein anerkanntes Trainingsprogramm und laufende Flugschulung ist absolut notwendig für jeden Piloten. Vergewissern Sie sich, dass Sie ein Maximum an Informationen über Ihr Flugzeug, seinen Betrieb und seine Wartung von Ihrem Händler bekommen.
 - Motorspezifische Schulungen werden von den autorisierten Vertriebspartnern gemäß Herstellervorgaben (iRMT) angeboten.
-

Vorschriften

- Respektieren Sie alle gesetzlichen und lokalen Vorschriften im Zusammenhang mit dem Flugbetrieb in Ihrem Flugbereich. Fliegen Sie nur dann und dort, wo die Bedingungen, das Gelände und die Luftströmung die größtmögliche Sicherheit gewährleisten.
 - Informieren Sie sich bei Ihrem Flugzeug-Händler oder Hersteller und fordern Sie Informationen an, besonders, bevor Sie in unbekanntem Gebieten fliegen.
-

Instrumente

- Wählen und verwenden Sie geeignete Flugzeuginstrumente. Diese Instrumente sind nicht im ROTAX-Lieferumfang des Motors enthalten. Die Nachweisführung nach letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller durchzuführen.
-

Motor Logbuch

- Führen Sie ein Motor-Logbuch und halten Sie die Wartungsplanintervalle ein. Halten Sie den Motor jederzeit in einwandfreiem Betriebszustand. Betreiben Sie kein Flugzeug, das nicht ordnungsgemäß gewartet ist oder dessen Motor Betriebsmängel hat, die nicht korrigiert wurden.
-

Wartung (iRMT)

- Vergewissern Sie sich vor jedem Flug, dass die Motorbedienelemente funktionieren. Machen Sie sich mit deren Position vertraut, so dass Sie sie im Notfall leicht erreichen.
 - Da eine spezielle Schulung, Werkzeuge und Ausrüstung erforderlich sind, darf die Motorenwartung nur durch einen autorisierten Vertriebs- und Servicepartner für ROTAX-Flugmotoren erfolgen. BRP-Powertrain weist darauf hin, allfällige Wartungsarbeiten von entsprechend geschulten Fachkräften (iRMT) durchführen zu lassen.
-

- Wenn der Motor außer Betrieb ist, schützen Sie ihn und das Treibstoffsystem vor Verunreinigung und ungewollter Manipulation.
-

Betrieb des Motors

- Betreiben Sie den Motor nie ohne ausreichenden Vorrat an Betriebsmittel (Öl, Kühlfüssigkeit, Kraftstoff).
 - Überschreiten Sie nie die Betriebsgrenzen.
 - Betreiben Sie den Motor am Boden nie, ohne dass das Cockpit mit einer sachkundigen Person besetzt ist.
 - Um mögliche Verletzungen oder Beschädigungen zu vermeiden, sichern Sie alle losen Anbauteile oder Werkzeuge vor dem Starten des Motors.
 - Lassen Sie den Motor einige Minuten im Leerlauf abkühlen, bevor Sie ihn abschalten.
-

Vakuumpumpe

- Dieser Motor kann mit einer Vakuumpumpe ausgerüstet werden. Die Sicherheitshinweise, die mit der Vakuumpumpe geliefert werden, müssen dem Eigner/Piloten des Flugzeuges, mitgeliefert werden.
-

Verstellregler

- Dieser Motor kann mit einem Verstellregler ausgerüstet werden. Die Sicherheitshinweise, die mit dem Verstellregler geliefert werden, müssen dem Eigner/Piloten des Flugzeuges, mitgeliefert werden.
-

1.5) Technische Dokumentation

Allgemein Nachfolgende Dokumentationen beinhalten Anweisungen für den Erhalt der Lufttuchtigkeit der ROTAX-Flugmotoren. Die gegebenen Informationen basieren auf Daten und Erfahrungen, die für den Fachmann unter normalen Bedingungen als anwendbar gelten. Wegen des raschen technischen Fortschrittes und Erfüllung von besonderen Spezifikationen des Käufers kann es vorkommen, dass bestehende Gesetze, Sicherheitsvorschriften, Bau- und Betriebsordnungen und dgl. nicht vollinhaltlich auf den Kaufgegenstand, insbesondere auf Sonderkonstruktionen, übertragbar bzw. nicht ausreichend sind.

- Dokumentationen**
- Einbauhandbuch
 - Betriebshandbuch
 - Wartungshandbuch (Line und Heavy Maintenance)
 - Grundüberholungshandbuch
 - Ersatzteilkatalog
 - Alert Service Bulletin
 - Service Bulletin
 - Service Instruction
 - Service Letter



Status Der Status der Handbücher kann anhand der Änderungsübersicht festgestellt werden. Die erste Spalte dieser Tabelle zeigt den Revisionsstatus. Diese Zahl sollte mit der Revisionsangabe auf der ROTAX-Web-Site: www.FLYROTAX.com verglichen werden. Änderungen und aktuelle Revisionen können kostenfrei heruntergeladen werden.

Austauschseiten Weiters ist das Handbuch so aufgebaut, dass Austauschseiten angeboten werden und nicht das gesamte Dokument getauscht werden muss. Die Übersicht der gültigen Seiten befindet sich im Kapitel VGS. Die jeweilige gültige Ausgabe und Revision ist in der Fußzeile jeder Seite ersichtlich.

Verweise Sämtliche Verweise beziehen sich auf die letztgültige von BRP-Powertrain herausgegebene Ausgabe, sofern nicht anders angeführt.

Illustrationen

Die Illustrationen in diesem Handbuch sind nur Skizzen und zeigen eine typische Ausführung. Möglicherweise entsprechen sie nicht in jedem Detail oder in der Form dem tatsächlichen Teil, stellen aber Teile gleicher oder ähnlicher Funktion dar. Daher ist eine Ableitung von Maßen oder anderen Informationen nicht zulässig.

HINWEIS: Die Illustrationen in diesem Handbuch werden in einer Grafikdatenbank verwaltet und sind mit einer fortlaufenden, nicht sprechenden Nummer versehen.
Diese Nummer (z. B. 00277) hat keinerlei Bedeutung für den Inhalt.

1.6) Standardausführung

Serienmäßig

- 4-Zylinder Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung, eine zentrale Nockenwelle-Stossstangen-OHV
 - Flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe
 - Stauluftgekühlte Zylinder
 - Trockensumpfdruckschmierung
 - Voll redundantes elektronisches Motormanagement (EMS) beinhaltet Kraftstoffeinspritzung, Kennfeldzündung
 - Propellerantrieb über Getriebe mit integrierter mechanischer Schwingungsdämpfung und Überlastkupplung
 - Ölbehälter
 - E-Starter (12 V 0,8 kW)
 - Kraftstoffpumpe kpl.
-

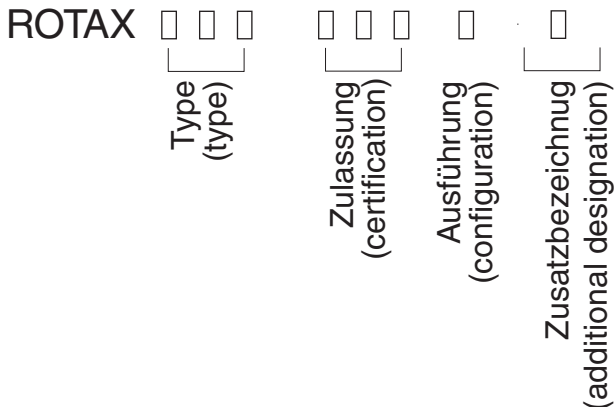
Optional

- Vorbereitung für hydr. Constant Speed Propeller-Regelanlage (nur Ausführung 3)
 - Auspuffsystem
 - Kühlluftführung
 - Motorträger
-

1.7) Typenbezeichnung

z. B. 912 iSc 3

Die Typenbezeichnung setzt sich wie folgt zusammen:



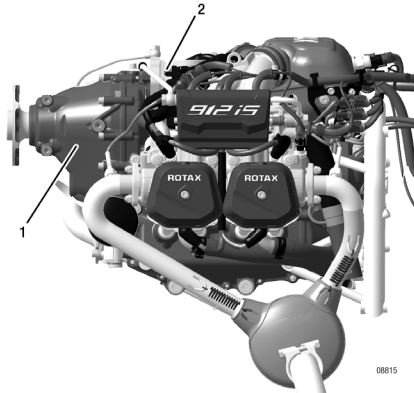
Bezeichnung

Bezeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
Type	912	4 Zylinder Saugmotor mit Boxeranordnung.
Zulassung	iSc	Zertifiziert nach EASA CS-E (TC No. EASA.E.121).
	iS	Zugelassen nach ASTM F2339
Ausführung	2	Propellerwelle mit Flansch für Festpropeller.
	3	Propellerwelle mit Flansch für Verstellpropeller und Antrieb für hydraulische constant speed Propeller-Regelanlage.
Zusatzbezeichnung		Standardversion
	Sport	Version mit verbessertem Drehmomentverlauf

d06187.fm

1.8) Bauteile, Motoransichten und Zylinderbenennung

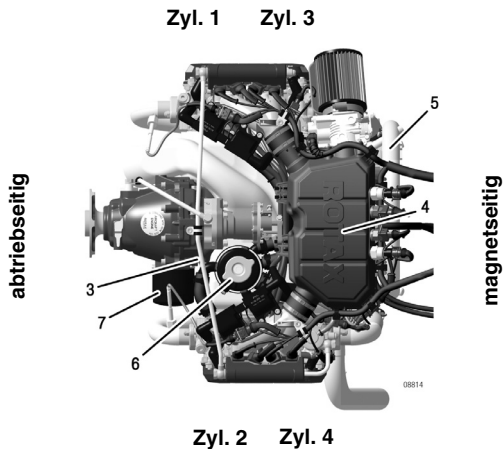
Seitenansicht



Teil	Funktion
1	Propellergetriebe
2	Vakuumpumpe oder hydraulische Constant Speed Propeller-Regelanlage

Bild 2

Draufsicht



Teil	Funktion
3	Motornummer
4	Ansaugluftverteiler
5	Elektrischer Anlasser
6	Ausgleichsgefäß mit Überdruckventil
7	Anschraubfilter

Bild 3

d06187.fm

1.9) Technische Daten

Siehe Tabelle

Bezeichnung	912 i Serie
Bohrung	84 mm
Hub	61 mm
Hubraum	1352 cm ³
Verdichtungsverhältnis	10,8:1

1.10) Drehrichtung

Drehrichtung der Propellerwelle

Drehrichtung der Propellerwelle: im Gegenuhrzeigersinn, von vorne gesehen.

Normale Drehrichtung des Propellers (Motors)

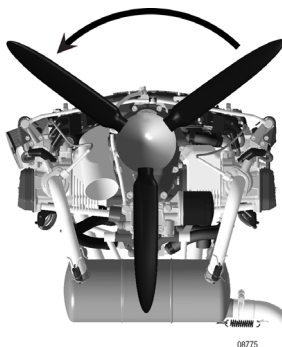


Bild 4

2) Betriebsanweisung

Einleitung

Die Daten des zertifizierten Motors basieren auf den Musterkennblättern der Type 912 iSc und 912 iSc Sport.

HINWEIS: ROTAX 912 i Serie beinhaltet 912 iS, 912 iSc Sport und 912 iSc Sport

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuchs beinhaltet die Betriebsgrenzen, die für den sicheren Betrieb des ROTAX Flugmotors erforderlich sind.

Thema	Seite
Betriebsgrenzen	Seite 2-2
Leistung	Seite 2-2
Drehzahl	Seite 2-2
Beschleunigung	Seite 2-2
Öldruck	Seite 2-2
Öltemperatur	Seite 2-3
Kühlmitteltemperatur	Seite 2-3
Umgebungstemperatur	Seite 2-3
Kraftstoffdruck	Seite 2-3
Verstellregler	Seite 2-3
Externer Generator	Seite 2-3
Scheinlot	Seite 2-3
Betriebsmittel-Kühlmittel	Seite 2-4
Konventionelles Kühlmittel	Seite 2-4
Anwendung	Seite 2-4
Mischung	Seite 2-4
Betriebsmittel-Kraftstoff	Seite 2-5
Klopffestigkeit	Seite 2-5
MOGAS	Seite 2-5
AVGAS	Seite 2-5
Betriebsmittel-Schmierstoffe	Seite 2-6
Öltype	Seite 2-6
Ölverbrauch	Seite 2-6
Ölspezifikation	Seite 2-6
Viskosität	Seite 2-7
Schmierstofftabelle	Seite 2-7

2.1) Betriebsgrenzen

Leistung

ACHTUNG

Wird der Grenzwert überschritten, so muss der Motor so betrieben werden, dass dieser Wert wieder in den erlaubten Bereich fällt. **Die Anweisungen für abnormalen Betrieb sind zu beachten!**

- Motor in Standardausführung (inkl. Antriebsleistung für Verstellregler), ohne Zusatzgeräte (z. B. externer Generator)
- Einbau gemäß Einbaurichtlinien (z. B. Ansaug- und Auspuffsystem). Siehe letztgültiges Einbauhandbuch.
- ISA Kondition (International **S**tandard **A**tmosphere)

Motor type	iS	iS Sport	iSc Sport
Startleistung	73,5 kW bei 5800 1/min	73,5 kW bei 5800 1/min	73,5 kW bei 5800 1/min
Höchste Dauerleistung	69 kW bei 5500 1/min	72 kW bei 5500 1/min	72 kW bei 5500 1/min

Drehzahl

Startdrehzahl	5800 1/min (max. 5 min)
Höchste Dauerdrehzahl	5500 1/min
Leerlaufdrehzahl	Min. 1400 1/min

Beschleunigung

Zeitliche Begrenzung des Motorlaufs in der Schwerelosigkeit und im **negativen „g“** Bereich.

Max.	5 Sek. mit max. -0,5 g
------	------------------------

Öldruck

Max.	7 bar
ACHTUNG Beim Kaltstart kurzzeitig zulässig.	
Min.	0,8 bar (unter 3500 1/min)
Normal	2,0 bis 5,0 bar (über 3500 1/min)

d06188.fm

ÖltemperaturSiehe dazu auch [Kapitel 2.4](#)).

Max.	130 °C
Min.	50 °C
Günstigste Betriebstemperatur	Ca. 90 bis 110 °C

EGT

Abgastemperatur

Max.	950 °C
------	--------

Kühlmitteltemperatur

Kühlmitteltemperatur	
Max.	120 °C

Umgebungstemperatur

Max. im Flug	60 °C (Ansauglufttemperatur)
Max. beim Start	50 °C (Umgebungstemperatur)
Min. beim Start	-20 °C (Öltemperatur)

Kraftstoffdruck

Max.	3,2 bar
Min.	2,8 bar

Verstellregler

Leistungsaufnahme des hydraul. Verstellregler	
Max.	600 W

Externer Generator

Leistungsabgabe des externen Generators	
Max.	600 W

Scheinlot

Abweichung vom Scheinlot	
Max.	40°

HINWEIS:

Bis zu diesem Wert ist bei der verwendeten Trockensumpfschmierung eine einwandfreie Schmierung in jeder Flugsituation gewährleistet.

2.2) Betriebsmittel-Kühlmittel

Allgemein

ACHTUNG

Bei der Auswahl der geeigneten Kühlmittel sind die Zusatzinformationen in der Service Instruction SI-912 i-001, letztgültige Ausgabe zu beachten.

Konventionelles Kühlmittel

Konventionelles Kühlmittel in Mischung mit Wasser bietet den Vorteil der höheren spezifischen Wärmekapazität gegenüber wasserfreiem Kühlmittel.

Anwendung

Bei korrekter Anwendung liegt innerhalb der Betriebsgrenzen ausreichender Schutz gegen Dampfblasenbildung, Gefrieren oder Eindicken der Kühlmittel vor.

Das für die jeweilige Anwendung vorgesehene Kühlmittel ist den Unterlagen des Luftfahrzeugherstellers zu entnehmen.

Mischung

ACHTUNG

Die Angaben gemäß Hersteller der Kühlmittel sind zu beachten.

Bezeichnung	Mischungsverhältnis %	
	Konzentrat	Wasser
Konventionelles Antikorrosion z. B. BASF Glysantin Protect Plus G48	50	50

2.3) Betriebsmittel-Kraftstoff

Allgemein

ACHTUNG

Bei der Auswahl der geeigneten Kraftstoffe sind die Zusatzinformationen in der Service Instruction SI-912 i-001, letztgültige Ausgabe zu beachten.

ACHTUNG

Nur den Klimazonen entsprechenden Kraftstoff verwenden.

HINWEIS: Gefahr von Dampfblasenbildung bei Verwendung von Winterkraftstoff im Sommerbetrieb ist gegeben.

Klopfestigkeit

Kraftstoffe mit folgenden Spezifikationen können verwendet werden:

Kraftstoffspezifikationen	
	Verwendung/Bezeichnung
Klopfestigkeit	912 i Serie
	Min. ROZ 95

HINWEIS: Für Kraftstoffe gemäß ASTM D4814, bzw. für Kraftstoffe bei welchen anstatt der ROZ ein AKI (Anti Knock Index) angegeben wird, ist folgender AKI Wert einzuhalten: Min. AKI 91

MOGAS

	Verwendung/Bezeichnung
MOGAS	912 i Serie
Europäische Norm	EN 228 Super
	EN 228 Super Plus

AVGAS

AVGAS 100LL belastet durch hohen Bleianteil die Ventilsitze höher, bildet erhöhte Brennraumablagerungen und Bleischlamm im Ölsystem.

	Verwendung/Bezeichnung
AVGAS	912 i Serie
Aviation Standard	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

2.4) Betriebsmittel-Schmierstoffe

Allgemein

ACHTUNG

Die Angaben gemäß Hersteller der Schmierstoffe sind zu beachten.

Bei AVGAS-Betrieb sind kürzere Ölwechselintervalle erforderlich. Siehe dazu Service Instruction SI-912 i-001, letztgültige Ausgabe.

Öltype

Marken Motorrad-Motoröle mit Getriebezusätzen, kein unlegiertes Flugmotorenöl verwenden!

ACHTUNG

Bei der Auswahl der geeigneten Schmierstoffe sind die Zusatzinformationen in der Service Instruction SI-912 i-001, letztgültige Ausgabe zu beachten.

Ölverbrauch

Max. 0,06 l/h.

Ölspezifikation

- Nur nach dem API-System mit „**SG**“ oder höher bezeichnete Öle verwenden!
 - Da auch die hoch belasteten Getriebezahnräder geschmiert werden müssen, sind Hochleistungs-Motorrad-schmieröle mit besonderer Getriebe-schmierkapazität erforderlich.
 - Wegen der eingebauten Überlastkupplung sind Öle mit „friction modifier“-Zusätzen ungeeignet, da diese Rutschen im Normalbetrieb verursachen können.
 - Hochleistungs-4-Takt-Motorradöle erfüllen die gestellten Anforderungen. Diese Öle sind üblicherweise keine additivierten Mineralöle, sondern teil- oder vollsynthetisch hergestellt.
 - Konventionelle Flugmotorenöle (a.d.=aschefreie Dispersant) sind nicht verwendbar. Öle mit aschefreier Dispersant haben nicht die nötigen Reinigungseigenschaften für moderne Motoren wie die ROTAX 912 i Serie.
 - Im Allgemeinen sind Dieselmotorenöle wegen **nicht ausreichender Hochtemperatureigenschaften und Kupplungs-rutschen** ungeeignet.
-

Viskosität

Es wird die Verwendung von Mehrbereichsölen empfohlen.

HINWEIS: Bei Mehrbereichsölen ist die Viskosität weniger stark von der Temperatur abhängig als bei Einbereichsölen.

Sie sind ganzjährig einsetzbar, sorgen bei Kaltstart für eine schnellere Schmierung aller Motorenteile und werden bei höheren Temperaturen weniger dünnflüssig.

Schmierstofftafel- le

Siehe dazu Bild 1.

Da sich die Temperaturbereiche benachbarter SAE-Klassen überschneiden, braucht bei kurzfristigen Temperaturschwankungen das Öl nicht gewechselt zu werden.

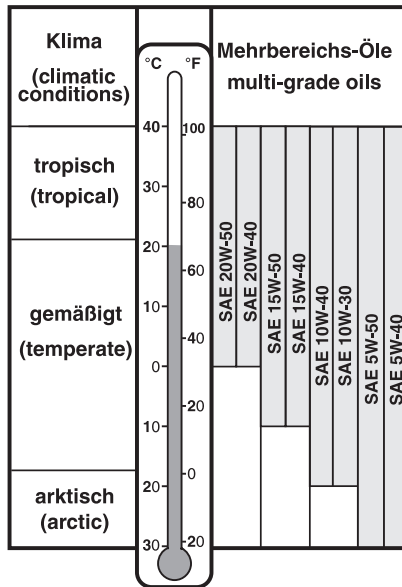


Bild 1

06317

NOTIZEN

3) Normalbetrieb

Einleitung

Eine Voraussetzung für die Betriebstüchtigkeit des Motors ist die Einhaltung und sorgfältige Beachtung der beschriebenen Betriebs- und Wartungsanweisungen.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet erweiterte Betriebs- und Wartungsanweisungen.

Thema	Seite
Tägliche Kontrolle	Seite 3-2
Kühlmittelvorrat	Seite 3-3
Mechanische/elektronische Komponenten	Seite 3-5
Drosselklappe	Seite 3-5
Auspuffsystem	Seite 3-5
Sensoren/Kabelbaum	Seite 3-5
Vor dem Anlassen	Seite 3-6
Vorflug-Kontrolle	Seite 3-6
Betriebsmittel	Seite 3-6
Ölstand	Seite 3-6
Ölstand am Ölmesstab	Seite 3-7
Anlassen des Motors	Seite 3-8
Anlassen	Seite 3-8
Nach dem Motorstart	Seite 3-10
Warmlauf	Seite 3-11
Rollhalt-Kontrolle	Seite 3-11
Standlauf	Seite 3-11
Kontrolle Doppelzündung	Seite 3-11
Leistungskontrolle	Seite 3-12
Propellerverstellung	Seite 3-13
Take-off	Seite 3-13
Steigflug	Seite 3-13
Reiseflug	Seite 3-13
Leistung	Seite 3-13
Öltemperatur	Seite 3-13
Abstellen	Seite 3-14
Betrieb in kalten Jahreszeiten	Seite 3-15
Kühlmittel	Seite 3-15
Schmierstoff	Seite 3-15
Kaltstart	Seite 3-15
Eisbildung durch Wasser im Kraftstoff	Seite 3-15

Die nachfolgend beschriebenen Abläufe der Verfahren sind von der jeweiligen Ausführung der Installation im Luftfahrzeug abhängig und daher nur funktionell zu verstehen.

3.1) Tägliche Kontrolle

Sicherheit

Eine Voraussetzung für die Betriebstüchtigkeit des Motors ist die Einhaltung und sorgfältige Beachtung der beschriebenen Kontrollen.



Gefahr von schweren Verbrennungen und Verbrühungen!

Heiße Motorteile!

Die Kontrolle nur bei kaltem Motor durchführen.



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!

Zündung „Aus“

Vor Durchdrehen der Luftschraube ist die ECU auszuschalten, und das Flugzeug einzubremsen. Der Hauptschalter (EMS Hauptschalter) muss deaktiviert werden. Wird ein Schlüsselschalter verwendet, ist der Schlüssel abzuziehen.

ACHTUNG

Bei Feststellung von Abnormitäten (z. B. Schwergängigkeit des Motors, Geräusche etc.) ist eine Kontrolle gemäß entsprechendem Wartungshandbuch letztgültige Ausgabe durchzuführen. Bis zur Behebung der Ursache darf das Triebwerk nicht in Betrieb genommen werden.

ACHTUNG

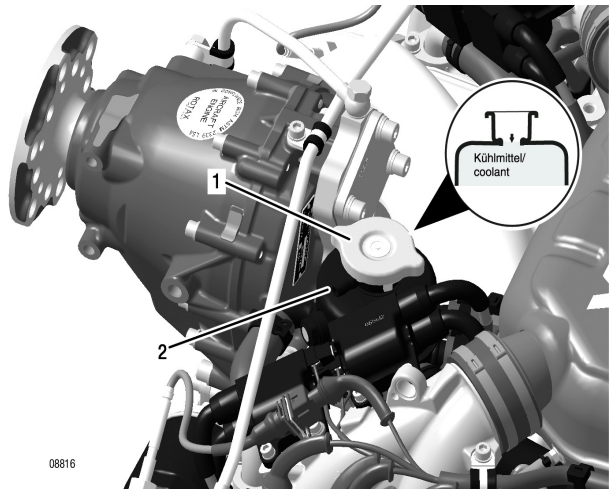
Kühlmittelspezifikation gemäß Kapitel 2.2)
Betriebsmittel beachten!

Schritt	Vorgehen
1	Kühlmittelvorrat im Ausgleichsgefäß prüfen und gegebenenfalls auf Maximalmenge ergänzen. Der Maximalpegel des Kühlmittelstandes soll eben mit Ausgleichsgefäßkante abschließen. <i>Siehe Bild 1.</i>
2	Kühlmittelvorrat im Überlaufgefäß prüfen und gegebenenfalls ergänzen. Der Kühlmittelstand muss zwischen min. und max. Markierung stehen. <i>Siehe Bild 2.</i>

UMWELTHINWEIS

Schützen Sie ihre Umwelt. Achten Sie darauf, kein Kühlmittel zu verschütten.

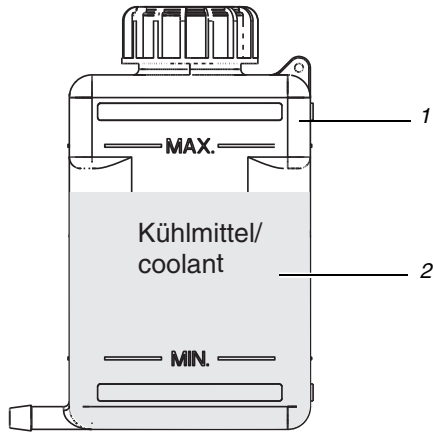
Ausgleichsgefäß



Teil	Funktion
1	Kühlerverschluss
2	Ausgleichsgefäß

Bild 1

Überlaufgefäß



Teil	Funktion
1	Überlaufgefäß
2	Kühlmittel

Bild 2

09150

**Mechanische/elektronische
Komponenten**

Kontrolle der mechanischen/elektronischen Komponenten

Schritt	Vorgehen
1	Propeller mehrmals von Hand langsam in Motordrehrichtung durchdrehen. Dabei feststellen, ob irgendwelche abnormalen Geräusche oder Schwergängigkeit am Motor auftreten und regelmäßige Kompression vorhanden ist.

Drosselklappe

Schritt	Vorgehen
1	Feststellen, ob die Drosselklappe freigängig ist und der vollständige Bewegungsbereich vorhanden ist.

Auspuffsystem

Schritt	Vorgehen
1	Sichtprüfungen auf Beschädigungen, Undichtheiten und allgemeinen Zustand.

Sensoren/Kabelbaum

Schritt	Vorgehen
1	Sichtkontrolle auf mechanische und thermische Beschädigungen.

3.2) Vor dem Anlassen

Vorflug-Kontrolle durchführen.

3.3) Vorflug-Kontrolle

Sicherheit



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
MASTER SWITCH, LANE A und LANE B switch „AUS“. Vor Durchdrehen des Propellers ist das Flugzeug einzubremsen.



Gefahr von schweren Verbrennungen und Verbrühungen!
Heiße Motorteile!
Die Kontrolle nur bei kalten oder handwarmen Motor durchführen.

Betriebsmittel

Schritt	Vorgehen
1	Kontrolle auf Öl-, Kühl- und Kraftstoffdichtheit durchführen. Bei sichtbarem Betriebsmittelaustritt ist die Ursache festzustellen und für entsprechende Abhilfemaßnahmen zu sorgen.

Ölstand



Ölspezifikation gemäß [Kapitel 2.4](#)) Betriebsmittel beachten.

Schritt	Vorgehen
1	HINWEIS: Propeller sollte nicht entgegen der normalen Drehrichtung gedreht werden. Bajonettverschluss entfernen und einige Umdrehungen von Hand am Propeller in Motordrehrichtung drehen, um das Öl vom Motor in den Tank zu pumpen.
2	Wesentlich ist, dass der Kompressionsdruck im Brennraum aufgebaut wird. Druck kurz aufrecht halten, damit die Gase über die Kolbenringe in das Kurbelgehäuse gelangen können. Die Drehgeschwindigkeit ist nicht maßgeblich, sondern der Druck und die Menge der Gase, die in das Kurbelgehäuse gelangen.
3	Der Vorgang ist beendet, wenn auch Luft in den Ölbehälter zurückströmt. Dies ist bei geöffnetem Ölbehälterverschluss als Rauschen feststellbar.
4	Ölvorrat prüfen und gegebenenfalls ergänzen.
5	Bajonettverschluss montieren.

d06189.fm

**Ölstand am
Ölmesstab**

HINWEIS: Der Ölstand soll im Bereich der oberen Hälfte (zwischen 50 % und „Max“) liegen und darf nie unter die Min.-Marke absinken. Bei längeren Flügen sollte der Ölstand auf das Maximum aufgefüllt werden, um eine größere Ölreserve zu haben.

Ölbehälter nicht überfüllen, da bei Ölständen über der „Max.“ Markierung eine größere Menge Öl über die Entlüftung entweichen kann.

Differenz zwischen Max.- und Min.- Marke = 0,45 Liter.

UMWELTHINWEIS

Schützen Sie ihre Umwelt. Achten Sie darauf, kein Öl zu verschütten.

3.4) Anlassen des Motors

Sicherheit



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
 Motor nicht starten, wenn andere Personen in der Nähe des Fluggerätes sind.

Anlassen

Schritt	Bezeichnung	Vorgehen
1	Kraftstoffhahn	EIN
2	Spezifischen Startvorgang ausführen.	Flight Display aktivieren
3	Master Switch	EIN
4	Kraftstoffpumpe	EIN
	ACHTUNG	Beim Motorstart immer nur eine Kraftstoffpumpe betreiben. Die Verwendung beider Kraftstoffpumpen kann zu einem schlechten Startverhalten führen.
5	LANE select switch A LANE select switch B	EIN
6	Start Power Switch	Start Power Switch muss während der Schritte 7,8,9 und 10 aktiviert sein.
7	Warnlampencheck	Überprüfen, ob Warnlampen aufleuchten und nach ca. 3 Sekunden wieder erlöschen.
	ACHTUNG	Beim Einschalten der Spannungsversorgung erfolgt eine automatische Funktionskontrolle der beiden Lampen. Für ca. 3 Sek. leuchten beide Lampen und erlöschen danach. Sollte eine der beiden Warnlampen leuchten oder blinken, abnormaler Betrieb. Siehe dazu Kapitel 4).
8	Motorinstrumente	Überprüfen, ob Kraftstoffdruck einen Druck von 3 bar erreicht hat.
9	Drosselklappe	Drosselklappe auf 1 bis 2 cm offen stellen (entspricht ca. 55 % -65 % Drosselklappenöffnung).
	ACHTUNG	Für weitere und ausführliche Informationen über die Drosselklappenöffnung während des Motorstartes siehe Diagramm. Siehe Bild 3

d06189.fm

Schritt	Bezeichnung	Vorgehen
10	Start Button	Aktivieren bis der Motor läuft und wieder loslassen, nachdem eine Motordrehzahl im Bereich von 1500 1/min erreicht wurde (stabiler Motorlauf).
	ACHTUNG	Anlasser max. 10 Sek. (ohne Unterbrechung) betätigen, dann Kühlpause von 2 min. einlegen.
11	Drosselklappe	Drosselklappenposition nach Bedarf reduzieren.
12	Motorinstrumente	Status der Warnlampen überprüfen und auf Einhaltung der Betriebslimits mit Hilfe der Motorinstrumente achten. Überprüfen, ob Öldruck 10 Sek. nach dem Motorstart angestiegen ist und weiterhin diesen überwachen.
	ACHTUNG	Drehzahlerhöhung ist nur soweit zulässig, solange der Öldruck stabil über 3 bar bleibt.
13	Drosselklappe	Drehzahl für 5 Sek. auf mind. 2500 1/min erhöhen (Gen B schaltet auf Gen A um).
	ACHTUNG	Wenn nach dem Anlassen des Motors eine Warnlampe blinkt oder aufleuchtet, ist ein LANE und IGNITION Check durchzuführen. Nach dieser Kontrolle müssen beide Warnlampen erloschen sein, da ansonsten ein Fehler vorliegt. Sollte eine der beiden Warnlampen leuchten oder blinken: abnormaler Betrieb. Siehe dazu Kapitel: Abnormaler Betrieb.
14	Motorinstrumente	Status der Warnlampen überprüfen und auf Einhaltung der Betriebslimit mit Hilfe der Motorinstrumente achten



WARNUNG

Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
Die Öltemperatur, die Zylinderkopftemperatur und der Öldruck ist zu beachten. Die Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Siehe dazu [Kapitel 2.1](#).

Motorstartleistung

Gute Motorstartleistung wird erreicht, wenn die Stellung der Drosselklappe bei 50 % (± 5 %) beim Motorstart liegt. Diese Zahl entspricht im Flugzeug etwa einer Gashebelbewegung von 1-2 cm.

HINWEIS: Diese Zahlen hängen stark vom Betätigungsmechanismus der Drosselklappe und dessen Ausführung ab und werden von Flugzeug zu Flugzeug variieren.

ACHTUNG

Das Gas muss bei Bedarf unmittelbar nach dem Start des Motors reduziert werden, um unnötig hohe Motordrehzahlen zu vermeiden, während der Motor noch kalt ist.

Für detaillierte Informationen siehe das Diagramm.

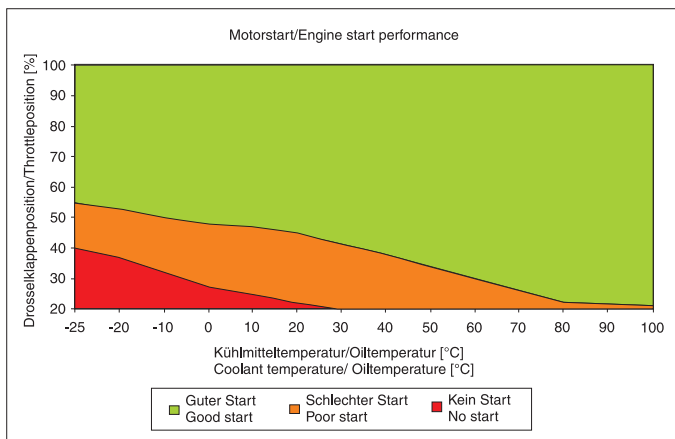


Bild 3

08252

3.5) Nach dem Motorstart

Sicherheit



WARNUNG

Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
Motor nicht betreiben, wenn andere Personen in der Nähe des Fluggerätes sind.

Warmlauf

Schritt	Vorgehen
1	Motor etwa 2 min. mit 2000 1/min laufen lassen.
2	Warmlaufen bei 2500 1/min je nach Außentemperatur, bis die Öltemperatur 50 °C beträgt.
3	Temperaturen und Drücke kontrollieren.

3.6) Rollhalt-Kontrolle

Standlauf

ACHTUNG

Nach einem Volllast-Standlauf ist ein kurzer Kühllauf erforderlich, um Dampfbildung im Zylinderkopf zu vermeiden.

Schritt	Vorgehen
1	Kurzzeitiger Volllaststandlauf (Standdrehzahl dem Betriebshandbuch des Flugzeuges entnehmen, da vom verwendeten Propellermuster abhängig).

Kontrolle Doppelzündung

Kontrolle der Doppelzündung (LANE Check - vormals Magnetprobe).

Die Kontrolle der Doppelzündung erfolgt bei **4000 1/min Motordrehzahl**, dies entspricht ca. 1700 1/min Propellerdrehzahl.

LANE und IGNITION Check:

ACHTUNG

Bei merklichem Drehzahlabfall oder Fehlermeldung der EMS ist die Ursache festzustellen und für entsprechende Abhilfemaßnahme zu sorgen.

Schritt	Vorgehen
1	Drehzahl auf 4000 1/min erhöhen.
2	LANE select switch A auf „AUS“. Beobachten des Drehzahlmessers.
	ACHTUNG Bei Drehzahlabfall für jede LANE darf 180 1/min Motordrehzahl nicht überschreiten, dies entspricht ca. 75 1/min Propellerdrehzahl.
3	LANE select switch A auf „EIN“.
4	LANE select switch B auf „AUS“. Kontrolle analog zu LANE A.
5	LANE select switch B auf „EIN“.
6	Drehzahlreduktion auf Leerlauf.

HINWEIS: LANE A und LANE B haben unterschiedliche Sensoreingänge. Bei Durchführung eines LANE und IGNITION Checks, werden je nach Aktivierung der LANES, Sensorwerte am Anzeiginstrument nicht angezeigt.

Nicht verfügbare Sensorwerte wenn LANE A= OFF und LANE B = ON:

- Kühlmitteltemperatur
- Abgastemperaturen von Zylinder 1-4
- Umgebungstemperatur
- Gashebelstellung

Nicht verfügbare Sensorwerte wenn LANE B = OFF und LANE A = ON:

- Öltemperatur
- Öldruck

Kontrolle der Kraftstoffpumpen (Kraftstoffpumpen Module)

Es muss sichergestellt sein, dass beide Kraftstoffpumpen funktionieren und kein Leistungsverlust bzw. unrunder Lauf durch Deaktivieren einer Kraftstoffpumpe auftritt. Die Grenzwerte für Kraftstoffdruck dürfen nicht überschritten werden.

Für den Take-off sind beide Kraftstoffpumpen (MAIN und AUX) zu aktivieren.

Schritt	Vorgehen
1	Drehzahl auf 2000 1/min setzen.
2	AUX-Kraftstoffpumpe für 5 Sec. deaktivieren.
3	Kraftstoffdruck kontrollieren, danach AUX-Kraftstoffpumpe aktivieren
4	MAIN-Kraftstoffpumpe für 5 Sec. deaktivieren.
5	Kraftstoffdruck kontrollieren, danach MAIN-Kraftstoffpumpe aktivieren.
ACHTUNG	Sollte der Kraftstoffdruck außerhalb der Grenzwerte liegen, muss die Ursache festgestellt werden. Der Motor darf bis zur Behebung der Ursache nicht in Betrieb genommen werden.

Leistungskontrolle

Zur Kontrolle von Beschleunigung und Verfügbarkeit der Leistung Vollaststandlauf von max. 10 Sekunden (Drehzahl dem Betriebshandbuch des Flugzeuges entnehmen, da vom verwendeten Propellermuster abhängig).

d06189.fm

Leistung

Schritt	Vorgehen
1	Die Leistung ist gemäß den Leistungsangaben im Kapitel 5) zu setzen und die Betriebsgrenzen gemäß Kapitel 2.1) einzuhalten.
2	Durchführung von Leistungschecks gemäß Luftfahrzeugherstellereangaben.

Propellerverstellung

Kontrolle der hydraulischen Propellerverstellung gemäß Herstellerangaben durchführen.

HINWEIS: Diese Art der Kontrolle der Propellerverstellung ist eine relativ hohe Belastung für den Motor. Unnötige oder zusätzliche Kontrollen sollten vermieden werden.

3.7) Take-off

Sicherheit



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!

- Die Öltemperatur, Öldruck (**LANE select switch B** muss **aktiviert** sein) und Kühlwassertemperatur (**LANE select switch A** muss **aktiviert** sein) sind zu beachten. Die Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Siehe [Kapitel 2.1](#)) Betriebsgrenzen.
- Kaltstartbedingungen im Winter beachten, siehe [Kapitel 3.10](#)).

Steigflug

Steigflug ist mit Startleistung max. 5 min zulässig. Siehe [Kapitel 2.1](#)).

3.8) Reiseflug

Öltemperatur

Schritt	Vorgehen
1	Der Dauerbetrieb unterhalb der Normalbetriebstemperatur des Motoröles (90 bis 110 °C) ist zu vermeiden, da die Möglichkeit besteht, dass Kondenswasserbildung im Ölsystem zu einer Beeinträchtigung der Ölqualität führt. Zur Verdampfung von eventuell angesammeltem Kondenswasser muss zumindest 1x täglich eine Öltemperatur vom mindestens 100 °C für mehrere Minuten erreicht werden.

3.9) Abstellen

Allgemein

Unter normalen Bedingungen wird sich der Motor während des Sinkfluges und Rollens ausreichend abgekühlt haben, sodass er durch Ausschalten der ECU abgestellt werden kann.

Bei erhöhten Betriebstemperaturen ist ein Motorkühllauf von mindestens 2 min. durchzuführen.

Schritt	Vorgehen
1	Motorinstrumente prüfen.
2	Drehzahlreduktion auf Leerlauf.
3	LANE select switch B „ deaktivieren “.
4	LANE select switch A „ deaktivieren “.
5	Elektrische Kraftstoffpumpen „ deaktivieren “.
6	Abstellprozess gemäß Luftfahrzeugherstellerangaben.
7	Master Switch „ AUS “.

3.10) Betrieb in kalten Jahreszeiten

Allgemein Grundsätzlich sollte vor Beginn der kalten Jahreszeit an dem Motor eine Wartung durchgeführt werden.

Kühlmittel Kühlmittelwahl und Mischungsverhältnis siehe Kühlmittel [Kapitel 2.2](#)).

Schmierstoff Schmierstoffwahl siehe Betriebsmittel [Kapitel 2.4](#)).

Kaltstart - Da der Elektrostarter durch Erhitzung stark an Kraft verliert, hat es keinen Sinn, wesentlich länger als 10 Sek. zu starten.

Verbesserungsmöglichkeiten - Kaltstart

Schritt	Vorgehen
1	Mehrbereichsöl mit unterer Viskositätskennzahl 5 oder 10 verwenden.
2	Motor vorwärmen.

Eisbildung durch Wasser im Kraftstoff

Vereisung durch Wasser im Kraftstoff.

ACHTUNG

Alkoholhaltige Kraftstoffe haben stets geringe Wassermengen gelöst. Bei Veränderung von Temperatur und Erhöhung des Alkoholgehaltes kann sich Wasser oder ein Alkohol-Wassergemisch absetzen und zu Störungen führen.

Wasser im Kraftstoff setzt sich an tief liegenden Punkten des Kraftstoffsystems ab und führt zu Einfrieren von Leitungen, Filtern oder Düsen.

Abhilfe

- Wasserfreies Tanken
 - Großzügig dimensionierter Wasserabscheider
 - Fallende Leitungsanordnung
 - Vermeidung von Kondenswasserbildung, d. h. möglichst gleichbleibende Temperatur von Flugzeug und Kraftstoff.
-

NOTES

4) Abnormaler Betrieb

Einleitung



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
Sollte während des Betriebs ein „abnormales Betriebsverhalten“ auftreten, so sind vor dem nächsten Flug die Kontrollen wie im Wartungshandbuch Line Kapitel 05-50-00 beschrieben, durchzuführen.

HINWEIS: Weitere Kontrollen siehe Wartungshandbuch.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet erweiterte Betriebs- und Wartungsanweisungen bei abnormalem Betrieb des Flugmotors.

Thema	Seite
Warnlampen zeigen einen Fehler Warnlampen	Seite 4-2 Seite 4-2
Motor reagiert nicht auf Leistungsvorgaben	Seite 4-3
Auftreten von unüblicher und starker Motorvibration	Seite 4-3
Anlassen im Flug	Seite 4-3
Ausfall der EMS-Stromversorgung	Seite 4-3
Überschreitung der max. Motordrehzahl	Seite 4-3
Überschreitung der max. Kühlmitteltemperatur	Seite 4-4
Überschreitung der max. Öltemperatur	Seite 4-4
Unterschreitung des min. Öldruckes im Fluge	Seite 4-4
Unterschreitung des min. Öldruckes am Boden	Seite 4-4
Überschreitung des zulässigen Öldruckes bei niedriger Außentemperatur	Seite 4-5
Feuer am Motor bzw. im Motorraum	Seite 4-5
Über bzw. Unterschreitung des Kraftstoffdruckes	Seite 4-5
Überschreiten der max. zulässigen Abgastemperatur	Seite 4-6
Unterschreitung der min. notwendigen EMS-Spannung	Seite 4-6
Der Freilauf entkoppelt nicht vom elektrischen Anlasser	Seite 4-6
Störungssuche Inhalt	Seite 4-7 Seite 4-7

Die nachfolgend beschriebenen Abläufe der Verfahren sind von der jeweiligen Ausführung der Installation im Luftfahrzeug abhängig und daher nur funktionell zu verstehen.

4.1) Warnlampen zeigen einen Fehler

Warnlampen

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

LANE A	LANE B	Aktion am Boden	Aktion im Flug
AUS	Blinkt	Einmaliger Flug bis zur nächsten Flugzeugwerft zulässig.	Flug ist nach eigenem Ermessen bis zum Ziel möglich.
Blinkt	AUS	Einmaliger Flug bis zur nächsten Flugzeugwerft zulässig.	Flug ist nach eigenem Ermessen bis zum Ziel möglich.
AUS	EIN	Flug nicht zulässig.	Landen
Blinkt	Blinkt	Flug nicht zulässig.	Landen
Blinkt	EIN	Flug nicht zulässig.	Landen
EIN	AUS	Flug nicht zulässig.	Landen
EIN	Blinkt	Flug nicht zulässig.	Landen
EIN	EIN	Flug nicht zulässig.	Landen

EIN = Leuchtet permanent

Landen: Es ist die nächste Landemöglichkeit (Flugfeld, Flugplatz, Flughafen) nach eigenem Ermessen wahrzunehmen.

HINWEIS:

Blinkt eine Warnlampe, deutet dies darauf hin, dass durch ECU interne Prüfläufe ein Fehler mit geringerer Gewichtung (sog. Fault) erkannt wurde. In diesem Fall wird die ECU normal weiterbetrieben, d.h. es findet keine Übergabe der Kontrolle von Zündung- und Einspritzung an die fehlerfreie LANE statt.

Leuchtet eine Warnlampe dauerhaft deutet dies darauf hin, dass durch ECU interne Prüfläufe ein Fehler höherer Gewichtung (sog. Failure) erkannt wurde. In diesem Fall wird die ECU in einem alternativen Steuerungsmodus weiterbetrieben, d.h. die Kontrolle von Zündung und Einspritzung wird an die fehlerfreie LANE übergeben.

Im normalen Betrieb als auch in alternativen Steuerungsmodi, ist die ECU in der Lage volle Triebwerksleistung darzustellen. Unterschiede ergeben sich lediglich in der Effizienz des Motors.

d06190_fm

4.2) Motor reagiert nicht auf Leistungsvorgaben

- Motor reagiert nicht**
- Möglicherweise Bruch oder Riss der Drosselklappenbetätigung.
 - Eingeschränkter Flugbetrieb mit verfügbarer Leistung möglich.
 - Eine Wartung/Instandsetzung des Motors ist durchzuführen.
-

4.3) Auftreten von unüblicher und starker Motorvibration

- Motorvibration**
- Sollte die Vibration gemeinsam mit Leistungsverlust auftreten, so könnte ein 3-Zylinder-Betrieb vorliegen.
 - Eingeschränkter Flugbetrieb.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

4.4) Anlassen im Flug

- Motorstopp**
- Wenn der Propeller im Flug durch Windmilling weiterdreht, die Drehzahl aber für den Motorstart nicht ausreicht, dann ist der E-Starter problemlos verwendbar. Es braucht keinesfalls der Stillstand des Propellers abgewartet werden.
-

4.5) Ausfall der EMS-Stromversorgung

- Ausfall der EMS-Stromversorgung**
- Bei Ausfall der EMS-Stromversorgung (Generator A) erfolgt einmaliges automatisches Umschalten durch die ECU auf die zweite EMS-Stromversorgung (Generator B).

ACHTUNG

In diesem Fall erfolgt keine Batterieladung!

- Solange Generator B in Betrieb ist, ist kein Leistungsverlust erkennbar.
 - Bei Ausfall beider EMS-Stromversorgungen (Generator A und B) kommt es zum Motorstillstand.
Abhilfe: **Batterie Backup Switch** entriegeln und betätigen. Damit wird der Motor mit Spannung mittels Bordbatterie versorgt.
 - Nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

4.6) Überschreitung der max. Motordrehzahl

- Überdrehzahl**
- Drehzahl reduzieren. Bei Überschreitung der max. zulässigen Motordrehzahl ist vom Piloten im Bordbuch eine Eintragung, mit Angabe der Zeitdauer und Höhe der Überschreitung, vorzunehmen.

d06190.fm

4.7) Überschreitung der max. Kühlmitteltemperatur

Überschreitung
Kühlmitteltem-
peratur

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Bei Überschreitung der max. zulässigen Kühlmitteltemperatur ist vom Piloten im Bordbuch eine Eintragung, mit Angabe der Zeitdauer und Höhe der Überschreitung, vorzunehmen.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
 - Fehlereintrag im ECU-Fehlerspeicher kontrollieren.
-

4.8) Überschreitung der max. Öltemperatur

Überschreitung
der Öltemperatur

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Bei Überschreitung der max. zulässigen Öltemperatur ist vom Piloten im Bordbuch eine Eintragung, mit Angabe der Zeitdauer und Höhe der Überschreitung, vorzunehmen.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
 - Fehlereintrag im ECU-Fehlerspeicher kontrollieren.
-

4.9) Unterschreitung des min. Öldruckes im Flug

Zu niedriger
Öldruck

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Eine Überprüfung des Ölsystems ist erforderlich.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
 - Fehlereintrag im ECU-Fehlerspeicher kontrollieren.
-

4.10) Unterschreitung des min. Öldruckes am Boden

Zu niedriger
Öldruck

Bei Erkennung dieser Störung Motor sofort abstellen und die Ursache feststellen. Eine Überprüfung des Ölsystems ist erforderlich.

- Kontrolle der Ölmenge im Ölbehälter.
 - Kontrolle der verwendeten Ölqualität. Siehe dazu [Kapitel 2.4](#)).
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

d06190.fm

4.11) Überschreitung des zul. Öldruckes bei niedriger Außentemperatur

- Zu hoher Öldruck**
 - Drehzahl reduzieren und bei höherer Öltemperatur nochmals Öldruck prüfen.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
 - Fehlereintrag im ECU-Fehlerspeicher kontrollieren.
-

4.12) Feuer am Motor bzw. im Motorraum

Feuer am Motor

ACHTUNG

Notverfahren wie im Flughandbuch des Luftfahrzeugherstellers vorgeschrieben durchführen.

- Nach der Landung ist die Ursache für den Brand zu lokalisieren und der Fehler vor dem Start durch autorisiertes Personal zu beheben.
 - Ein Eintrag in das Bordbuch ist vorzunehmen.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

4.13) Über- bzw. Unterschreitung des Kraftstoffdruckes

Überschreitung Kraftstoffdruck

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Bei Überschreitung des Kraftstoffdrucks ist die AUX-Kraftstoffpumpe abzuschalten. Sollte dies keine Wirkung zeigen, so ist eingeschränkter Flugbetrieb mit verringerter Leistung möglich.
 - Bei Unterschreitung des Kraftstoffdrucks ist die AUX-Kraftstoffpumpe einzuschalten. Sollte dies keine Wirkung zeigen, so ist eingeschränkter Flugbetrieb mit verringerter Leistung möglich.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

4.14) Überschreitung der max. zulässigen Abgastemperatur

Überschreitung
Abgastemperatur

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Abgastemperatur verstärkt beobachten.
 - Öl- und Kühlmitteltemperatur dürfen deren Grenzwerte nicht übersteigen.
 - Eine Wartung/Instandsetzung des Motors ist durchzuführen.
-

4.15) Unterschreitung der min. notwendigen EMS-Spannung

Unterschreitung
min. Spannung

- Sofern die Spannung an einem Generator (Generator A oder B) ausreichend ist, ist ein eingeschränkter Flugbetrieb möglich.
- Falls keine Wirkung, ist gemäß Abschnitt: Ausfall der EMS-Stromversorgung vorzugehen.

ACHTUNG

Leistung auf erforderliches Minimum reduzieren und nächste Landemöglichkeit wahrnehmen.

- Eine Wartung/Instandsetzung des Motors ist durchzuführen.
-

4.16) Der Freilauf entkoppelt nicht vom elektrischen Anlasser

Freilauf ist ständig
im Eingriff

ACHTUNG

Motor abstellen! Es kann zur Überhitzung und in Folge zum Brand durch den elektrischen Anlasser kommen.

- Gashebel in Leerlaufstellung bringen.
 - **Master Switch** „AUS“.
 - Beide **LANE select switch A/B** auf „AUS“.
 - Eine Wartung ist durchzuführen.
-

4.17) Störungssuche

Einleitung

Alle Kontrollen sind gemäß dem letztgültigem Wartungshandbuch durchzuführen.



Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!

Nur qualifizierte Techniker (autorisiert von der Luftfahrtsbehörde) die auf diesem Motor eingeschult wurden, sind berechtigt Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchzuführen.

ACHTUNG

Sollten die angeführten Hinweise zu keinem Erfolg führen, so ist ein autorisierter Betrieb aufzusuchen. Der Motor darf bis zur Behebung der Ursache nicht in Betrieb genommen werden.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet mögliche Ursachen und Abhilfe bei Störungen.

Thema	Seite
Startprobleme	Seite 4-8
Motorlauf	Seite 4-8
Öldruck	Seite 4-8
Ölmenge	Seite 4-8
Kaltstart	Seite 4-9

Motor springt nicht an

Mögliche Ursache	Abhilfe
LANE select switch A/B auf „AUS“.	LANE select switch A/B auf „EIN“.
Master Switch auf „AUS“.	Master Switch auf „EIN“.
Kraftstoffhahn geschlossen oder Filter verstopft.	Kraftstoffhahn öffnen oder Filter reinigen bzw. erneuern. Kraftstoffanlage auf Undichtheit untersuchen.
Kein Kraftstoff im Tank.	Auftanken.
Kraftstoffpumpen	Beide auf „EIN“.
Anlasserdrehzahl zu niedrig, schadhafte oder entladene Batterie.	Vollaufgeladene Batterie einbauen.
Anlasserdrehzahl zu niedrig, Kaltstartproblem.	Qualitäts-Leichtlauföl verwenden, heißer E-Starter verliert stark an Leistung, ausreichend abkühlen lassen. Motor vorwärmen.
Falscher Kraftstoff (Jetfuel oder Diesel)	Kraftstoffwechsel

Motor klingelt unter Belastung

Mögliche Ursache	Abhilfe
Kraftstoff mit zu geringer Klopf- festigkeit.	Kraftstoff mit höherer Klopf- festigkeit.
Überschreitung der Ansaug- lufttemperatur.	Leistung reduzieren. Überprüfe Luft- filter gemäß Wartungshandbuch Line Kap. 12-20-00.

Niedriger Öldruck

Mögliche Ursache	Abhilfe
Zu wenig Öl im Ölbehälter.	Öl nachfüllen.

Ölvermehrung

Mögliche Ursache	Abhilfe
Zu geringe Öltemperatur wäh- rend des Betriebes.	Ölkühlerfläche abdecken, vorgeschrie- bene Öltemperatur einhalten.
Kraftstoff eventuell mit Diesel kontaminiert.	Kraftstoffkontrolle

Mögliche Ursache	Abhilfe
Zu geringe Startdrehzahl	Motor vorwärmen.
Batterie zu schwach	Vollaufgeladene Batterie einbauen.
Hoher Öldruck	Bei Kaltstart deutet eine Öldruckanzeige bis ungefähr 7 bar nicht auf eine Funktionsstörung hin.
Zu geringer Öldruck nach dem Kaltstart	Zu hoher Widerstand an der Ölsaugleitung durch kaltes Öl. Motor abstellen und Öl vorwärmen. Nach dem Kaltstart muss der Öldruck beobachtet werden und immer über 1,5 bar bleiben. Andernfalls muss die Drehzahl wieder abgesenkt werden, da nicht ausreichend kaltes Öl angesaugt werden kann. Bei Öldruck kleiner als 1 bar sind Öle mit geringer Viskosität zu verwenden. Siehe SI-912 i-001, letztgültige Ausgabe.
HINWEIS:	Öl Druck muss im Leerlauf bei einer Öltemperatur von min. 50 °C gemessen werden. Öl Druck darf im Leerlauf nicht unter das Minimum sinken.

NOTIZEN

5) Leistungsdaten

Einleitung

Die Leistungstabellen und -diagramme auf den folgenden Seiten sind so dargestellt, dass sie erkennen lassen, welche Leistungen vom Motor zu erwarten sind. Die angegebenen Leistungen können erreicht werden, wenn die im Betriebshandbuch angegebenen Verfahren angewandt werden und sich der Motor in gutem Wartungszustand befindet.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet Leistungstabellen und Leistungsdiagramme.

Thema	Seite
Leistungsangaben für Standardbedingungen (ISA)	Seite 5-2
Leistungsangaben für Nicht-Standardbedingungen	Seite 5-3
Leistungsangabe für den Verstellpropeller	Seite 5-4
Kraftstoffverbrauch 912 iSc/iS Sport	Seite 5-5

Leistungsangaben für Standardbedingungen (ISA)

Volllastkurve Motortype 912 iSc/iS

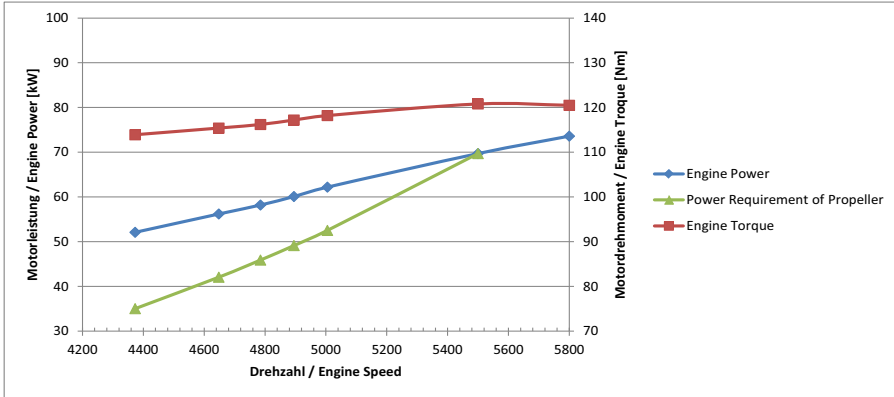


Bild 1

10245

Volllastkurve Motortype 912 iSc/iS Sport

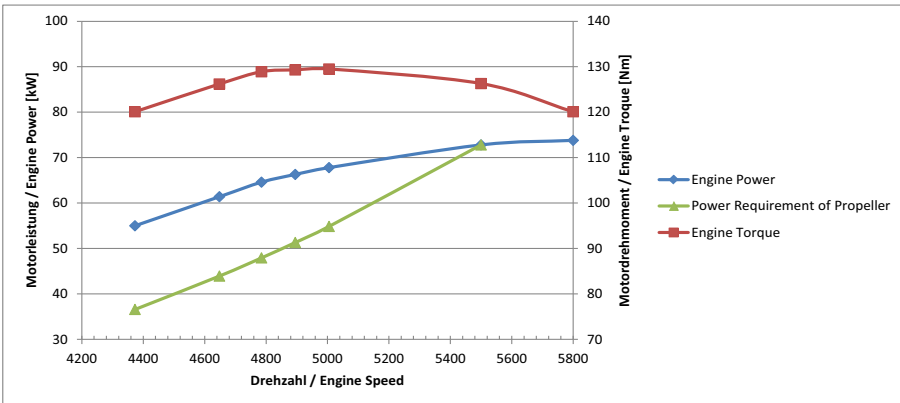


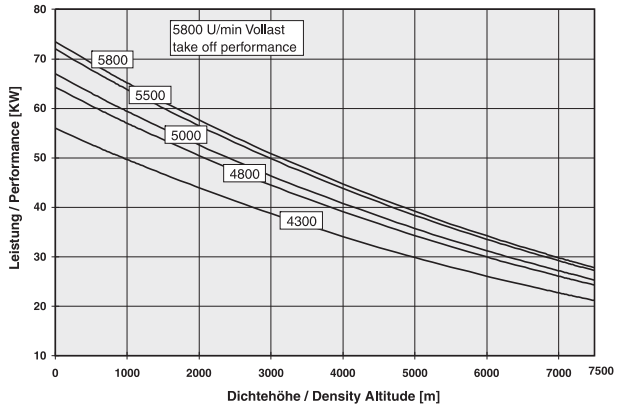
Bild 2

10244

Leistungskurven für Nicht-Standardbedingungen

Der Leistungsabfall mit zunehmender Betriebshöhe ist aus nachstehendem Leistungsdiagramm zu entnehmen. Die Kurven zeigen die Leistungswerte bei 5800, 5500, 5000, 4800 und 4300 1/min, jeweils bei voll offener Drosselklappe.

Bei Abweichung des Temperaturverhaltens von der Standardatmosphäre ist die zu erwartende Leistung aus der im Diagramm angegebenen Leistung mal Standardtemperatur durch aktuelle Temperatur in K zu errechnen.



$$P_{\text{akt}} = P_{\text{stand}} \cdot \frac{T_{\text{standard}}}{T_{\text{aktuell}}}$$
$$T \text{ [K]} = t \text{ [}^\circ\text{C]} + 273$$

Bild 3

08636

**Leistungsangabe
Motor 912 iSc/iS**

Leistungsangaben für den Verstellpropeller

Der Betrieb über 5500 1/min ist auf 5 Minuten beschränkt. Aus wirtschaftlichen Gründen wird jedoch empfohlen, die folgenden Werte annähernd einzuhalten.

Leistungseinstellung	Drehzahl	Leistung (kW)	Drehmoment (Nm)
Startleistung	5800	73,5	121,0
Dauerleistung	5500	69,0	119,8
75 %	5000	51,8	98,7
65 %	4800	44,9	89,5
50 %	4300	34,5	75,3

**Leistungsangabe
Motor 912 iSc/iS
Sport**

Leistungseinstellung	Drehzahl	Leistung (kW)	Drehmoment (Nm)
Startleistung	5800	73,5	121,4
Dauerleistung	5500	72,0	126,4
75 %	5000	54,0	103,1
65 %	4800	46,7	93,3
50 %	4300	35,9	78,5

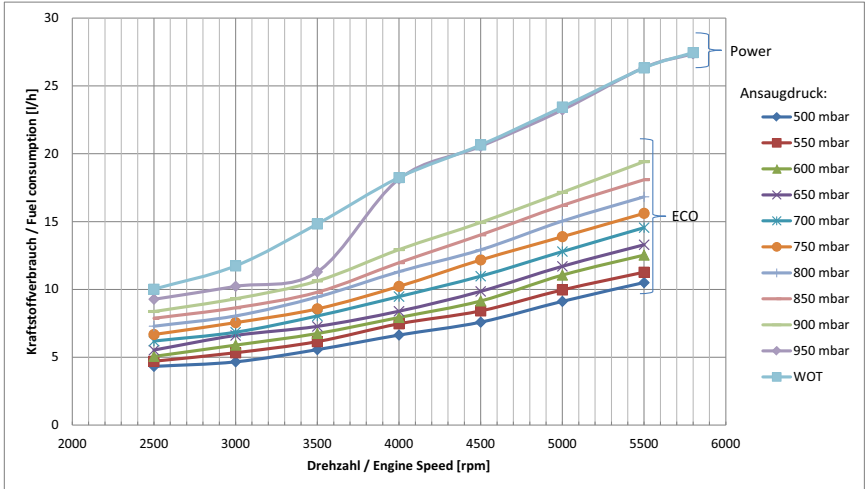


Bild 4

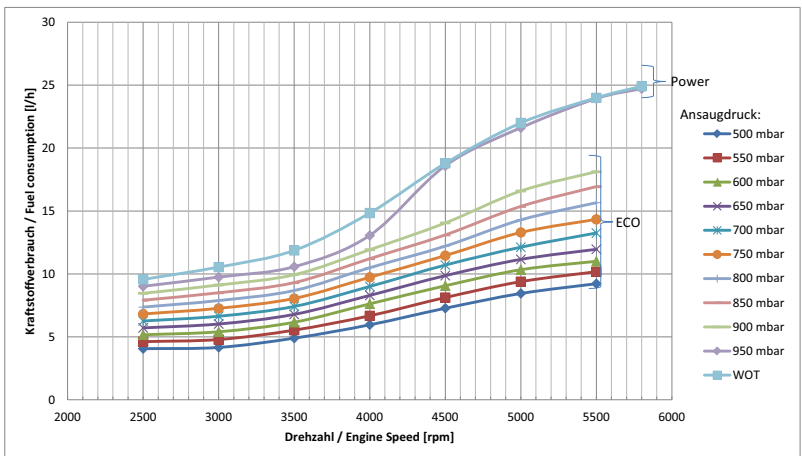


Bild 5

Diese angegebenen Kraftstoffverbräuche wurden bei 974 hPA ermittelt und sind nur für einen fehlerfreien Betrieb des Motors gültig. Im Fehlerfall kann es zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch kommen.

POWER vs. ECO Modus

Der Motor 912 iSc/iS hat einen POWER- sowie einen ECO-Modus, die sich im Kraftstoffverbrauch signifikant unterscheiden. Siehe dazu Bild 4 bis Bild 6.

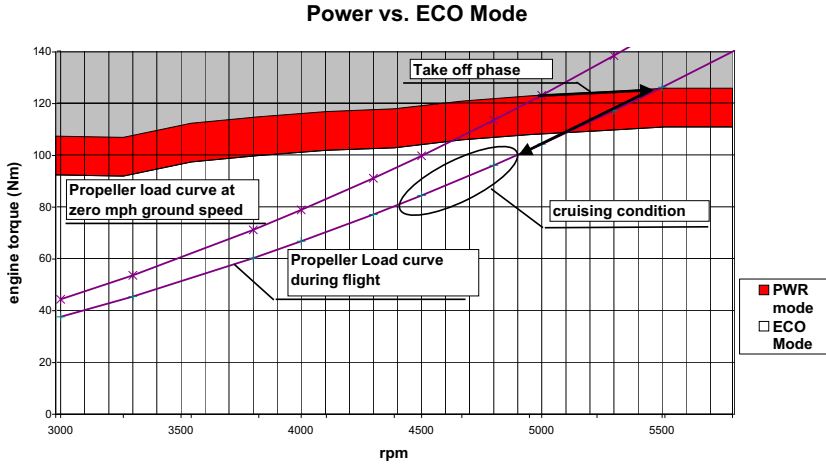


Bild 6

09857

HINWEIS: Die Umschaltsschwelle zwischen ECU und RICH Modus liegt bei 97% Drosselklappenstellung. Geeignete Anzeigeeinstrumente unterstützen die Anzeige dieser Schwelle.

6) Gewichte

Einleitung

Die Gewichtsangaben sind Richtwerte und ohne Betriebsmittel (trocken).
Weitere Gewichtsinformationen zum Zubehör sind dem letztgültigen Einbauhandbuch zu entnehmen.

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet Gewichtsangaben und eine umfangreiche Liste mit dem für diesen Flugmotor zugelassenen Zubehör.

Thema	Seite
Gewicht - Motor	Seite 6-2

6.1) Gewicht - Motor

- Inklusive Ölbehälter
- Inklusive elektrisches System: Kabelbaum, ECU, Sicherungskasten und Starter Relais

912 iSc/iS Sport

63,6 kg

- Ohne: Motorträger, Auspuffsystem, Kraftstoffpumpen kpl., Kühlluftabdeckung, Kühler, Luftfilter, Ölkühler.
-

7) Systembeschreibung

Einleitung

Dieses Kapitel des Betriebshandbuchs beinhaltet die Systembeschreibungen des Kühlsystems, Kraftstoffsystems, Schmiersystems, Elektriksystems und des Propellergetriebes.

Inhalt

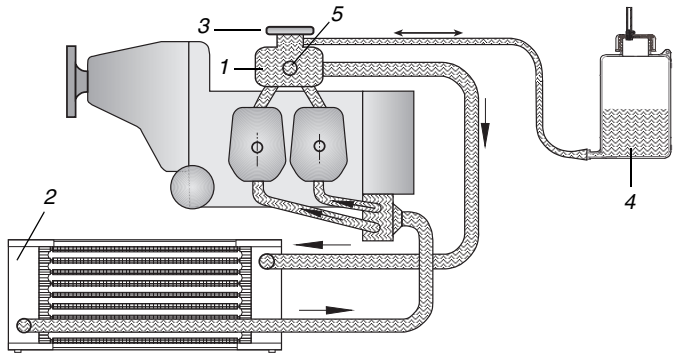
Wie bereits im Vorwort angeführt, beziehen sich die nachfolgenden Systembeschreibungen ausschließlich auf den Motor und nicht auf die Anwendung in einem speziellen Luftfahrzeug. Daher ist für den Motorbetrieb das Betriebshandbuch des Luftfahrzeugherstellers maßgeblich, da es sämtliche luftfahrzeugspezifische Anweisungen enthält.

Thema	Seite
Kühlsystem des Motors	Seite 7-2
Kühlung	Seite 7-2
Kühlmittel	Seite 7-2
Ausgleichsgefäß	Seite 7-2
Kühltemperatur Messung	Seite 7-2
Kraftstoffsystem	Seite 7-4
Kraftstoff	Seite 7-4
Kraftstoffpumpenschalter	Seite 7-4
Kraftstoffdruckregler	Seite 7-4
Rücklaufleitung	Seite 7-4
Schmiersystem	Seite 7-6
Schmierung	Seite 7-6
Kurbelgehäuse	Seite 7-6
Ölpumpe	Seite 7-6
Entlüftung des Ölsystems	Seite 7-6
Temperaturgeber (Öl)	Seite 7-6
Drucksensor (Öl)	Seite 7-6
Elektriksystem	Seite 7-8
Hauptbestandteile EMS	Seite 7-8
EMS-Stromversorgung	Seite 7-8
Bedienelemente	Seite 7-9
Zündsystem	Seite 7-9
Kraftstoffeinspritzung	Seite 7-9
ECU	Seite 7-10
Hauptfunktionen ECU	Seite 7-10
Propellergetriebe	Seite 7-11
Getriebeübersetzung	Seite 7-11
Dämpfungseinrichtung	Seite 7-11
Verstellregler	Seite 7-11

7.1) Kühlsystem des Motors

Allgemein	Siehe dazu Bild 1.
Kühlung	Die Kühlung des Motors erfolgt durch flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe und stauluftgekühlte Zylinder. Das Kühlsystem der Zylinderköpfe ist als geschlossener Kühlkreislauf mit Ausgleichsgefäß und Überlaufgefäß ausgeführt.
Kühlmittel	Das Kühlmittel wird mit einer von der Nockenwelle angetriebenen Wasserpumpe vom Kühler zu den einzelnen Zylinderköpfen gepumpt. Dieses strömt oben aus den Zylinderköpfen aus und wird im Ausgleichsgefäß (1) zusammengeführt. Da normalerweise der Kühler (2) unter dem Motor liegt, dient das am Motor befindliche Ausgleichsgefäß als Expansionsraum.
Ausgleichsgefäß	Das Ausgleichsgefäß ist mit einem Druckverschluss (3) (mit Überdruckventil und Schnüffelventil) verschlossen. Beim Erwärmen und Ausdehnen öffnet das Kühlmittel das Überdruckventil und kann über einen dünnen, drucklosen Schlauch in das transparente Überlaufgefäß (4) fließen. Beim Abkühlvorgang wird das Kühlmittel wieder zurück in den Kühlkreislauf gesaugt.
Kühlmitteltemperatur Messung	HINWEIS: Der Temperaturgeber befindet sich im Zylinderkopf 4.

Kühlsystem



Teil	Funktion
1	Ausgleichsgefäß
2	Kühler
3	Druckverschluss
4	Überlaufgefäß
5	Schauglas

Bild 1

06339

7.2) Kraftstoffsystem

Allgemein

[Siehe dazu Bild 2.](#)

Kraftstoff

Der Kraftstoff gelangt von den Tanks über den Wasserabscheider/Grobfilter zu den in Serie geschalteten elektrischen Kraftstoffpumpen, die ihn zum Feinfilter, zu den Einspritzleisten, den Einspritzventilen und zum Kraftstoffdruckregler befördern.

Kraftstoffpumpenschalter

Die beiden Kraftstoffpumpen werden jeweils über einen separaten Schalter AUS/EIN aktiviert. Während des Startvorgangs müssen beide Kraftstoffpumpen (Main und AUX) eingeschaltet sein.

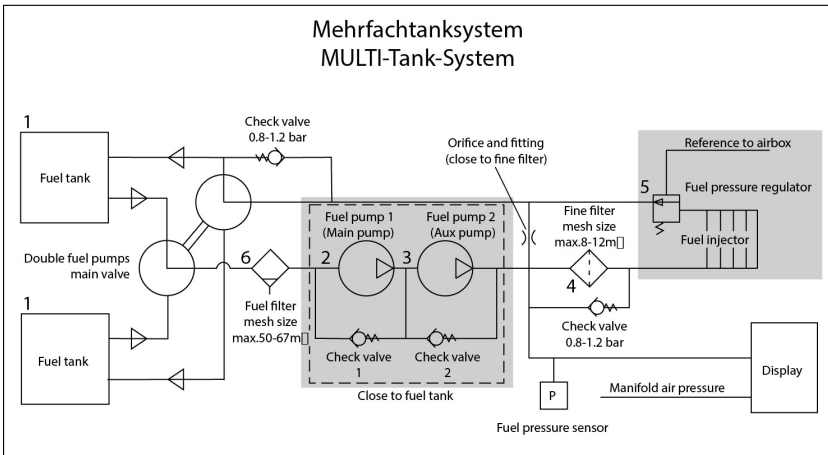
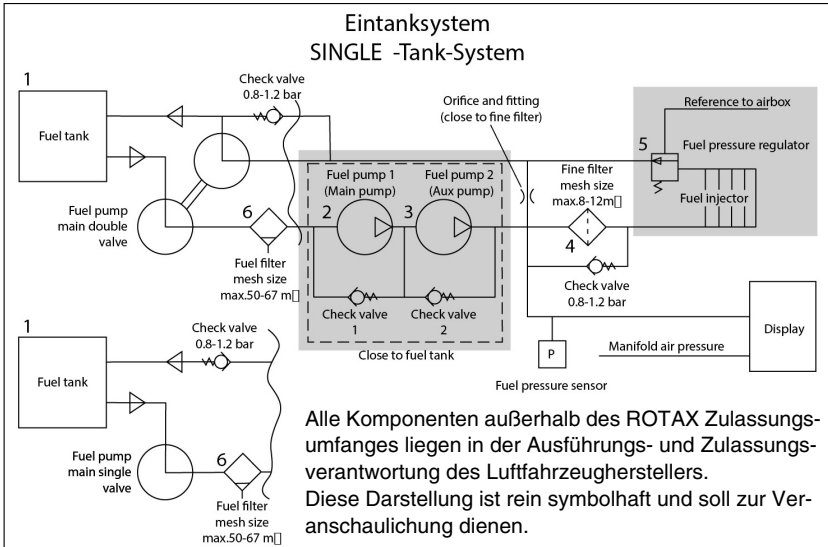
Kraftstoffdruckregler

Ein Kraftstoffdruckregler sorgt dafür, dass an den Einspritzventilen ein konstanter Druck gegenüber dem Saugrohrdruck ansteht. Damit wird bei gleicher Einspritzzeit in jedem Betriebspunkt die gleiche Einspritzmenge an Kraftstoff ermöglicht.

Rücklaufleitung

Über die Rücklaufleitung gelangt der überschüssige Kraftstoff vom Kraftstoffdruckregler zurück zum Tank.

HINWEIS: Der Rücklauf muss immer in den Tank zurückgeleitet werden, aus dem gerade Kraftstoff zur Kraftstoffpumpe angesaugt wird.



= ROTAX Zulassungsumfang / approval range

09970

Teil	Funktion
1	Kraftstofftank
2	Kraftstoffpumpe 1 (Main pump)
3	Kraftstoffpumpe 2 (Aux pump)
4	Feinfilter
5	Kraftstoffdruckregler
6	Grobfilter/Wasserabscheider

Bild 2

09970

d06192.fm

7.3) Schmiersystem

Allgemein

Siehe dazu Bild 3.

Die Schmierung des ROTAX 912 iSc / iS Sport erfolgt mit einer Trockensumpf-Druckschmierung und ist mit einer Trochoid-Ölpumpe mit integriertem Druckregler (1) ausgestattet.

Schmierung

Die Ölpumpe (2) saugt das Motoröl aus dem Ölbehälter (3) über den Ölkühler (4) und drückt es durch den Ölfilter (5) zu den einzelnen Schmierstellen im Motor.

Kurbelgehäuse

Das aus den Schmierstellen austretende Motoröl fließt zum Kurbelgehäuseboden und wird dort durch den ständig herrschenden Überdruck im Kurbelgehäuse (Blow-By-Gase) zurück zum Ölbehälter gedrückt.

Ölpumpe

Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt von der Nockenwelle.

Entlüftung des Ölsystems

Die Entlüftung des Ölkreislaufes erfolgt durch die am Ölbehälter angebrachte Entlüftungsleitung (6).

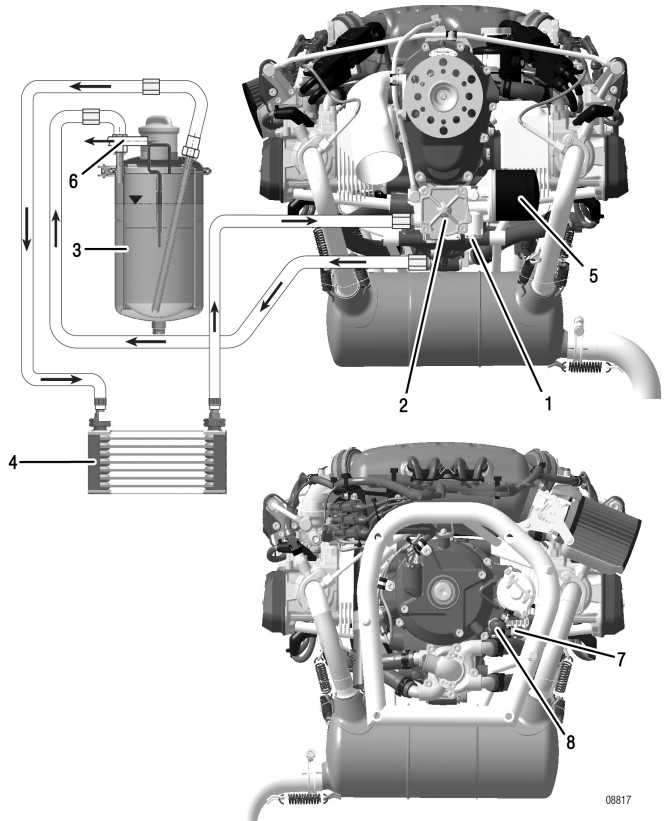
Temperaturgeber (Öl)

Der Temperaturgeber (7) befindet sich am Kurbelgehäuse und misst die Ölzulauftemperatur.

Drucksensor (Öl)

Der Drucksensor (8) befindet sich am Zündergehäuse und misst den Öldruck.

Ölsystem



Teil	Funktion
1	Druckregler
2	Ölpumpe
3	Ölbehälter
4	Ölkühler
5	Anschraubfilter
6	Entlüftungsleitung
7	Temperaturgeber (Öl)
8	Drucksensor (Öl)

Bild 3

7.4) Elektriksystem

Allgemein

Der ROTAX 912 iSc/iS Sport ist mit einer elektronisch gesteuerten Doppelzündanlage mit integriertem Generator ausgestattet. Die Zündanlage ist wartungsfrei und benötigt außer zum Starten des Motors keine Fremdversorgung (Batterie).

Hauptbestandteile EMS

Das EMS besteht hauptsächlich aus:

- Zündhochspannungskomponenten (Stecker, Zündkerzen, Zündkabel, Doppelzündspulen)
 - ECU
 - ECU (Aktuatoren) - OUTPUT
 - 4 Doppelzündspulen
 - Warnlampen
 - Einspritzdüsen 2 pro Zylinder
 - CAN Daten für Anzeigeinstrument
 - ECU (Signale) - INPUT
 - Sensoren
 - EMS-Stromversorgung
 - Reglergleichrichter
 - Generator
 - FUSE BOX (sämtliche Komponenten der Spannungsversorgung wie Sicherungen etc. sind in der Energieversorgungseinheit zusammengefasst)
 - Schalter
 - Verkabelung
-

EMS-Stromversorgung

Die EMS-Stromversorgung besteht im Wesentlichen aus 2 Permanentmagnetgeneratoren. Weiters aus externen Reglergleichrichter, Spannungsstabilisierung und Überspannungsschutz, welche in der FUSE BOX integriert sind. Die zwei 3-phasigen Wechselstromgeneratoren sind physikalisch getrennte in den Motor integrierte Stromversorgungen, wobei einer für die ECU herangezogen wird und der andere für die Zelle zur Verfügung steht. Sie werden vom Kurbeltrieb angetrieben und benötigen keine Fremdversorgung, sobald der Motor seine Leerlaufdrehzahl erreicht hat.

HINWEIS: Bis zum Erreichen der Leerlaufdrehzahl ist eine Fremdversorgung der EMS mit 12 V vom Bordsystem des LFZ notwendig.

Bedienelemente

Die nachfolgend beschriebenen Bedienelemente sind von der jeweiligen Ausführung der Installation im Luftfahrzeug abhängig und daher nur funktionell zu verstehen.

Die beiden voneinander unabhängigen LANE Select Switch A und B verbinden die ECU der betreffenden LANEs mit der EMS-Stromversorgung.

Der Start Power Switch verbindet nur während des Startvorganges die ECU, Zündsystem, EMS-Warmlampen mit der externen Bordbatterie.

ACHTUNG

Ist nur ein LANE eingeschaltet, wird der Motor nur durch einen Zündkreis versorgt, je nachdem welcher Zündkreis gewählt wurde.

- Durch Betätigen des **Start Power Switches** wird das EMS System des Motors während des Startvorganges kurzfristig durch die Bord Batterie fremdversorgt.
- Durch den **Battery Backup Switch** lässt sich das EMS System bei Bedarf (z. B. bei Ausfall der Versorgung durch den internen Generator) von der Bord Batterie versorgen.
- Der **Startknopf** aktiviert den Startermotor.
- Die **Schalter** für die beiden Kraftstoffpumpen dienen zur Aktivierung der jeweiligen Kraftstoffpumpe.

HINWEIS: Als Flugstellung des Kanalwahlschalters sollte „**AUTO**“ gewählt werden.

Zündsystem

Der 912 iSc/iS Sport ist mit 4 Doppelzündspulen ausgestattet. Das Zündsystem ist weitgehend verschleißfrei, da die ECU das Zündsignal elektronisch, aufbereitet und erzeugt.
Zündfolge: 1-4-2-3.

Kraftstoffeinspritzung

Der Motor ist mit einer elektronischen Kraftstoffeinspritzung ausgestattet. Dieses von der ECU gesteuerte System lässt eine sehr genaue Zumessung des Kraftstoffes in Abhängigkeit von Betrieb und Lastzuständen unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen zu.

Die wesentlichen Eingangsgrößen sind Drosselklappenposition, Drehzahlsignal, Ansauglufttemperatur, Umgebungsdruck, Ladedruck und Abgastemperatur.

Die letztendlich notwendige Kraftstoffmenge bzw. Einspritzdauer wird aufgrund der errechneten Luftdichte im Ansaugluftverteiler ermittelt, kontinuierlich von der ECU überwacht und gegebenenfalls korrigiert.

ECU

Die ECU ist ein digitales Motorsteuergerät und enthält in einem Gehäuse die LANE A und die LANE B. Jede LANE stellt im Prinzip einen unabhängigen Computer dar.

Die ECU entscheidet in der Stellung „**AUTO**“ (beide LANE select switch „**EIN**“) abhängig von der Funktionstüchtigkeit des EMS, welche LANE die Führung übernimmt (redundancy management).

Fehler und Grenzwertüberschreitungen werden pro LANE mit jeweils einer EMS-Warnlampe angezeigt.

HINWEIS: Die ECU bietet ein Datenbussystem (CANaerospace) an. Sehr viele Motorparameter aber auch Warnungen können damit auf einem separaten Display zur Anzeige gebracht werden. Die Verwendung obliegt dem Luftfahrzeughersteller.

Hauptfunktionen ECU

Weitere Hauptfunktionen der ECU sind:

- Steuerung der Zündung
 - Steuerung der Einspritzung
 - Anzeige von Fehlern und Grenzwertüberschreitungen
 - Fehlerabspeicherung
 - Spannungsversorgungsüberwachung
-

7.5) Propellergetriebe

Getriebeübersetzung

Die Motortype 912 iSc/iS Sport ist mit folgender Getriebeübersetzung erhältlich.

Übersetzungsverhältnis	912 iSc/iS Sport
Kurbelwelle: Propellerwelle	2,43:1

Dämpfungseinrichtung

Sämtliche Ausführungen der Propellergetriebe weisen eine Dämpfungseinrichtung gegen Drehschwingungen auf. Diese besteht aus einer Drehfederung mittels Konturklauen mit axialer Federbelastung durch Tellerfedern.

Verstellregler

Alternativ kann eine hydraulische constant speed Propellerregelanlage verwendet werden. Der Antrieb erfolgt über das Propellergetriebe.

NOTES

8) Kontrollen

Sicherheit

Alle Kontrollen sind entsprechend dem Wartungshandbuch (letztgültige Ausgabe/Revision) durchzuführen.



WARNUNG

Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!

Nur qualifizierte Techniker (autorisiert von der Luftfahrtsbehörde) die auf diesem Motor eingeschult wurden, sind berechtigt Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchzuführen.

ACHTUNG

Die „Service Bulletins“ (SB) sind entsprechend ihrer **Dringlichkeit** durchzuführen. Service Instruction (SI) und Service Letter (SL) sind entsprechend zu beachten.

HINWEIS:

Weitere nützliche Informationen über Service und Lufttüchtigkeit Ihres Motors finden Sie auf www.rotax-owner.com

Inhalt

Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet die Kontrollen des Flugmotors.

Thema	Seite
Motor konservieren	Seite 8-2
Wiederinbetriebnahme	Seite 8-2

8.1) Motor konservieren

Allgemein



Gefahr von schweren Verbrennungen und Verbrühungen!
Heiße Motorteile!
Motor auf Umgebungstemperatur vor Beginn der Arbeit abkühlen lassen.

Durch die spezielle Zylinderlaufbahnbeschichtung erfordert der ROTAX-Flugmotor im Allgemeinen keine besonderen Korrosionsschutzmaßnahmen. In extremen klimatischen Bedingungen und bei sehr langer Stillstandszeit wird wegen Korrosionsgefahr bei Ventilführungen folgende Maßnahme empfohlen:

Schritt	Vorgehen
1	Motor warmlaufen.
2	Motor abkühlen lassen.
3	Ölwechsel durchführen.
4	Die oberen Zündkerzen des Motors entfernen und in jede Öffnung Konservierungsöl einspritzen.
5	Der Motor ist von Hand am Propeller in Motordrehrichtung ein paar Umdrehungen zu drehen, damit das Konservierungsöl alle notwendigen Stellen erreicht.
6	Zündkerzen gemäß Wartungshandbuch montieren.
7	Am kalten Motor alle Öffnungen - Auspuffrohr, Entlüftungsrohr und Luftfilter gegen Eintritt von Schmutz und feuchter Luft verschließen.
8	Stahlteile außen mit Konservierungsöl einsprühen.

8.2) Wiederinbetriebnahme

Wenn bei der Konservierung vor maximal einem Jahr neues Öl eingefüllt wurde, ist kein weiterer Wechsel erforderlich. Bei längerer Stillstandszeit ist der ganze Konservierungsvorgang jährlich zu wiederholen.

Schritt	Vorgehen
1	Alle Verschlüsse entfernen.
2	Zündkerze mit Lösungsmittel und Kunststoffbürste reinigen.

9) Ergänzung

Einleitung

Der Hersteller ist aufgrund der Forderungen von EASA part 21 A.3 / FAR 21.3 verpflichtet Feldinformationen auszuwerten und entsprechend an die Behörde weiterzuleiten. Im Falle einer Fehlfunktion des Motors wird ersucht das Formular auf der nächsten Seite auszufüllen und an den entsprechenden autorisierten ROTAX® Vertriebspartner zu senden.

HINWEIS: Das Formular ist auch über die offizielle ROTAX® AIRCRAFT ENGINES Website in elektronischer Form erhältlich.

www.FLYROTAX.com

Inhalt


Dieses Kapitel des Betriebshandbuches beinhaltet ein Formular für Rückmeldungen.

Thema	Seite
Formular	Seite 9-3
Autorisierte Vertriebspartner	Seite 9-5

NOTIZEN

9.1) Formular

d06193.fm

 ROTAX AIRCRAFT ENGINES CUSTOMER SERVICE INFORMATION REPORT		OPER. Control No.		<input type="text"/>
		ATA Code		<input type="text"/>
1. A/C Reg. No.		MODEL/SERIES		SERIAL NUMBER
2. AIRCRAFT	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. POWERPLANT	ROTAX	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. PROPELLER	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. SPECIFIC PART (of component) CAUSING TROUBLE				
Part Name	MFG., Model or Part No.	Serial No.	Part/Defect Location	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
6. ENGINE COMPONENT (Assembly that includes part)				
Engine/Comp. Name	Manufacturer	Model or Part No.	Serial Number	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Engine TSN	Engine TSO	Engine Condition	7. Date Sub.	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

8. Comments (Describe the malfunction or defect and the circumstances under which it occurred. State probable cause and recommendations to prevent recurrence.)							
<input type="text"/>							
REP. STA	OPER	MECH	AIR TAXI	MFG	ACG	COMPUTER	OTHER
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUBMITTED BY: _____							
OPERATOR DESIGNATOR _____							
TELEPHONE NUMBER: (_____) _____							

Optional Information:
 Check a box below, if this report is related to an aircraft
 Accident: Date Incident: Date

NOTIZEN

9.2) Autorisierte Vertriebspartner

Übersicht der autorisierten Vertriebspartner für ROTAX Flugmotoren.

Siehe dazu die offizielle ROTAX® AIRCRAFT ENGINES Website www.FLYROTAX.com.

NOTIZEN



Motornummer / Engine serial no.

Flugzeugtype / Type of aircraft

Flugzeugkennzeichen / Aircraft registration no.

ROTAX® Vertriebspartner

ROTAX® authorized distributor