

LEP) Wykaz obowiązujących stron

rozdział	strona	data	rozdział	strona	data
INTRO	strona tytułowa		4	4-1	08 01 2015
	INTRO-1	01 01 2012		4-2	08 01 2015
	INTRO-2	01 01 2010		4-3	08 01 2015
LEP	LEP-1	08 01 2015		4-4	01 01 2012
	LEP-2	01 01 2012		4-5	08 01 2015
TOA	TOA-1	08 01 2015		4-6	01 01 2012
	TOA-2	01 01 2012		4-7	01 01 2012
	TOA-3	08 01 2015		4-8	08 01 2015
	TOA-4	01 01 2012		4-9	04 01 2014
1	1-1	08 01 2015		4-10	01 01 2012
	1-2	01 01 2012	5	5-1	08 01 2015
	1-3	01 01 2012		5-2	08 01 2015
	1-4	01 01 2012		5-3	08 01 2015
	1-5	01 01 2012		5-4	08 01 2015
	1-6	08 01 2015		5-5	08 01 2015
	1-7	08 01 2015		5-6	08 01 2015
	1-8	08 01 2015	6	6-1	01 01 2012
	1-9	01 01 2012		6-2	01 01 2012
	1-10	01 01 2012	7	7-1	08 01 2015
	1-11	04 01 2014		7-2	01 01 2012
	1-12	08 01 2015		7-3	01 01 2012
	1-13	01 01 2012		7-4	08 01 2015
	1-14	08 01 2015		7-5	08 01 2015
2	2-1	08 01 2015		7-6	08 01 2015
	2-2	08 01 2015		7-7	01 01 2012
	2-3	08 01 2015		7-8	08 01 2015
	2-4	01 01 2012		7-9	08 01 2015
	2-5	08 01 2015		7-10	08 01 2015
	2-6	01 01 2012		7-11	08 01 2015
	2-7	01 01 2012		7-12	08 01 2015
	2-8	01 01 2012	8	8-1	04 01 2014
3	3-1	08 01 2015		8-2	01 01 2012
	3-2	01 01 2012	9	9-1	08 01 2015
	3-3	01 01 2012		9-2	01 01 2012
	3-4	01 01 2012		9-3	01 01 2012
	3-5	01 01 2012		9-4	01 01 2012
	3-6	08 01 2015		9-5	08 01 2015
	3-7	01 01 2012		9-6	08 01 2015
	3-8	08 01 2015		9-7	01 01 2012
	3-9	08 01 2015		9-8	04 01 2014
	3-10	04 01 2014		ostatnia strona	
	3-11	08 01 2015			
	3-12	08 01 2015			
	3-13	08 01 2015			
	3-14	08 01 2015			
	3-15	08 01 2015			
	3-16	04 01 2014			

UWAGI

TOA) Wykaz zmian

***Zatwierdzenie**
 Zawartość techniczna tego dokumentu została zatwierdzona
 przez nadzór DOA Nr. EASA.21J.048

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
0	1 do 9	wszystkie	01 01 2012				
1	LEP	LEP-1	07 01 2012	DOA*			
1	TOA	TOA-1, 3	07 01 2012	DOA*			
1	1	1-11, 1-12	07 01 2012	DOA*			
1	2	2-2, 2-3	07 01 2012	DOA*			
1	4	4-2	07 01 2012	DOA*			
2	LEP	LEP-1	04 01 2014	DOA*			
2	TOA	TOA-1, 3	04 01 2014	DOA*			
2	1	1-6, 1-11, 1-14	04 01 2014	DOA*			
2	2	2-2, 2-3, 2-5	04 01 2014	DOA*			
2	3	3-1, 3-6	04 01 2014	DOA*			
		3-8 do 3-16	04 01 2014	DOA*			
2	4	4-8, 4-9	04 01 2014	DOA*			
2	5	5-2 do 5-6	04 01 2014	DOA*			
2	7	7-5, 7-6	04 01 2014	DOA*			
2	8	8-1	04 01 2014	DOA*			
2	9	9-8	04 01 2014	DOA*			
3	LEP	LEP-1	08 01 2015	DOA*			
3	TOA	TOA-1, 3	08 01 2015	DOA*			
3	1	1-1, 1-6 do 1-8	08 01 2015	DOA*			
3		1-12, 1-14	08 01 2015	DOA*			
3	2	2-1 do 2-3	08 01 2015	DOA*			
		2-5	08 01 2015	DOA*			
3	3	3-1, 3-6, 3-8	08 01 2015	DOA*			
		3-9, 3-11 do	08 01 2015	DOA*			
		3-15	08 01 2015	DOA*			
3	4	4-1 do 4-3	08 01 2015	DOA*			
		4-5, 4-8	08 01 2015	DOA*			
3	5	wszystkie	08 01 2015	DOA*			
3	7	7-1, 7-4 do 7-6	08 01 2015	DOA*			
		7-8 do 7-12	08 01 2015	DOA*			
3	9	9-1, 9-5, 9-6	08 01 2015	DOA*			

UWAGI

TOA) Podsumowanie zmian

Zawartość

Podsumowanie odnośnych poprawek, jednakże bez prawa roszczeń co do ich kompletności.

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Uwagi
1	1	1-11	07 01 2012	poprawione, wersja standardowa
1	1	1-12	07 01 2012	uzupełnienie certyfikacji
1	2	2-2	07 01 2012	ciśnienie oleju
1	2	2-3	07 01 2012	temperatura otoczenia
1	4	4-2	07 01 2012	miejsce dogodne do lądowania
2	1	1-11, 1-14	04 01 2014	Poprawiona wersja standardowa, dodana Wskazówka
2	2	2-2, 2-3	04 01 2014	Dodana Wskazówka, zmieniona temperatura EGT
		2-5	04 01 2014	poprawiona wartość [psi]
2	3	3-8 do 316	04 01 2014	Poprawiony opis AVGAS
			04 01 2014	Rozruch silnika, Sprawdzenie, Start, Wyłączanie silnika
2	4	4-8, 4-9	04 01 2014	zmieniono/znowelizowano procedury
2	5	5-2, 5-6	04 01 2014	Poprawiono tekst, dodano Krok
2	7	7-5, 7-6	04 01 2014	Nowe wykresy + opis POWER/ECO
2	8	8-1	04 01 2014	Wskazówki ogólne: dodano tekst, nowe rysunki
2	9	9-8	04 01 2014	Dodano Wskazówkę
			04 01 2014	Dodano Dystrybutora na Pakistan
3	1	1-6, 1-7, 1-11	08 01 2015	Zmiana tekstu
	1	1-12, 1-14	08 01 2015	Zmiana tekstu
3	2	2-1 do 2-5	08 01 2015	Zmiana tekstu
3	3	3-1, 3-8, 3-9	08 01 2015	Zmiana tekstu
	3	3-11 do 3-15	08 01 2015	Zmiana tekstu
3	4	4-1 do 4-3, 4-5	08 01 2015	Zmiana tekstu
	4	4-8	08 01 2015	Zmiana tekstu
3	5	5-2, 5-5	08 01 2015	Zmiana tekstu
	5	5-4	08 01 2015	Nowe wykresy
3	7	7-1, 7-4, 7-5	08 01 2015	Zmiana tekstu, osiągi
	7	7-9, 7-11	08 01 2015	Nowy rysunek
3	9	9-1, 9-5	08 01 2015	Zmiana tekstu
			08 01 2015	Usunięcie listy dystrybutorów

UWAGI

1) Wskazówki ogólne

Przedmowa

Przed rozpoczęciem użytkowania silnika, uważnie przeczytaj tę Instrukcję Użytkowania. Instrukcja dostarczy Ci podstawowych informacji, dotyczących bezpiecznego użytkowania silnika.

Jeżeli jakiegokolwiek ustępy Instrukcji nie są jasno zrozumiałe lub w przypadku jakichkolwiek pytań, skontaktuj się z autoryzowanym Dystrybutorem lub Centrum Serwisowym silników lotniczych ROTAX.

Życzymy Ci wiele przyjemności i satysfakcji z latania twym statkiem powietrznym wyposażonym w silnik lotniczy ROTAX.

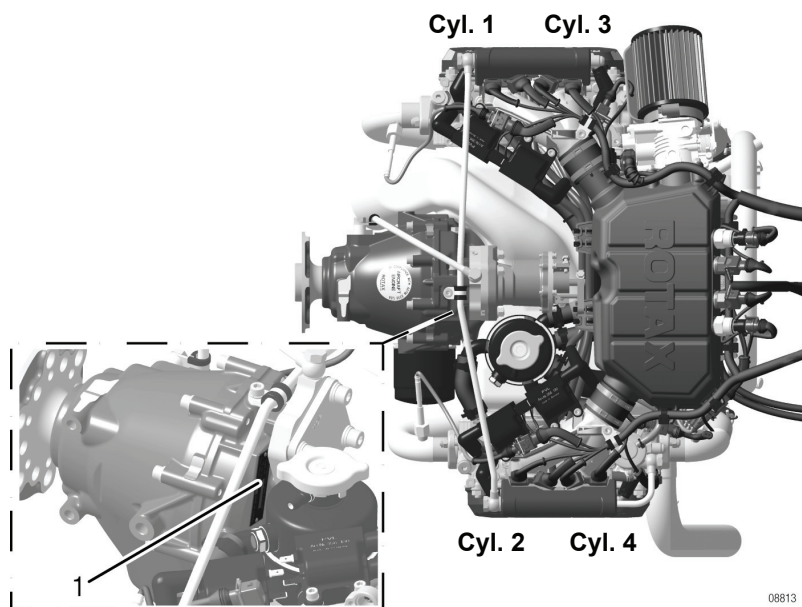
Spis treści

Niniejszy rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera ogólne informacje dotyczące użytkowania silnika i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.

Temat	Strona
Wskazówki ogólne	Strona 1-1
Skróty i terminy używane w Instrukcji	Strona 1-3
Zasady bezpieczeństwa	Strona 1-5
Informacje na temat bezpieczeństwa	Strona 1-6
Dokumentacja techniczna	Strona 1-9
Wersja standardowa	Strona 1-11
Oznaczenie typu silnika	Strona 1-12
Oznaczenie cylindrów, Widoki silnika	Strona 1-13
Dane techniczne	Strona 1-14
Kierunek obrotów silnika	Strona 1-14

1.1) Wskazówki ogólne

Zastosowanie	Przeznaczeniem niniejszej Instrukcji Użytkowania jest zaznajomienie właściciela/użytkownika tego silnika lotniczego z podstawowymi zaleceniami eksploatacyjnymi oraz informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.
Dokumentacja	W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji dotyczących obsługi technicznej, bezpieczeństwa oraz wykonywania lotów, zapoznaj się z dokumentacją dostarczoną przez producenta statku powietrznego i/lub jego dealera. Jeżeli chcesz uzyskać bardziej szczegółowe informacje dotyczące obsługi technicznej silnika oraz zaopatrzenia w części zamienne, skontaktuj się z najbliższym autoryzowanym dystrybutorem silników lotniczych ROTAX (Rozdział 9.2).
Numer seryjny silnika	Przy zasięganiu informacji, lub zamawianiu części zamiennych, zawsze podawaj numer seryjny silnika, jako że producent wprowadza modyfikacje silnika, mające na celu udoskonalenie produktu. Numer seryjny silnika znajduje się na górze karteru, za reduktorem obrotów śmigła. Patrz Rys. 1.



Część	Funkcja
1	numer seryjny silnika

Rys. 1

1.3) Zasady bezpieczeństwa

Wskazówki ogólne Wprawdzie samo czytanie tych instrukcji nie wyeliminuje ryzyka, to zrozumienie informacji zawartych w tym dokumencie będzie promować właściwe użytkowanie silnika. Zawsze przestrzegaj zasad bezpieczeństwa obowiązujących w warsztacie. Informacje i opisy podzespołów/układów zawarte w tej Instrukcji, są poprawne w chwili publikacji. Jednakże BRP-Powertrain prowadzi politykę ciągłego doskonalenia swojego produktu bez nakładania na siebie obowiązku instalowania ich na swoich produktach wytworzonych wcześniej.

Zmiany BRP-Powertrain zastrzega sobie prawo do usuwania, zmian, lub zaprzestania produkcji: konstrukcji, specyfikacji, wyposażenia, lub tym podobnych, w dowolnym czasie i bez ponoszenia zobowiązań.

Wymiary Wymiary podane są w układzie metrycznym SI z odpowiednikami USA w nawiasach okrągłych.

Tłumaczenie Dokument niniejszy został przetłumaczony z języka angielskiego a za autorytatywny powinien być uważany oryginalny tekst niemiecki.

Używane symbole W celu zasygnalizowania szczególnych informacji w niniejszej Instrukcji używane są poniższe symbole. Informacje te są ważne i muszą być przestrzegane.

 **OSTRZEŻENIE** Oznacza instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne obrażenia, włączając możliwość śmierci.

 **PRZESTROGA** Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować mniejsze lub umiarkowane obrażenia.

 **UWAGA** Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne uszkodzenie silnika lub jego podzespołu.

WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Wskazówka środowiskowa podaje porady i zachowania mające na celu ochronę środowiska naturalnego.

WSKAZÓWKA: Określa dodatkowe informacje, które mogą być potrzebne do uzupełnienia treści lub zrozumienia instrukcji.

| Znacznik zmiany na marginesie strony wskazuje na zmianę w tekście lub grafice.

1.4) Informacje na temat bezpieczeństwa

Normalne użytkowanie

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nigdy nie lataj statkiem powietrznym wyposażonym w ten silnik nad terenami, z prędkościami, na wysokościach lub w innych okolicznościach uniemożliwiających lądowanie bez napędu, po nagłym zatrzymaniu silnika.

- Silnik ten nie jest przeznaczony do wykonywania akrobacji (lotu odwróconego, itp.). Lot na pułapie poza ograniczeniami użytkowania nie jest dozwolony.
- Silnik ten nie powinien być stosowany na statkach powietrznych, których wirnik jest napędzany przez silnik podczas całego lotu (np. śmigłowce).
- Szczególnego podkreślenia wymaga fakt, że wybór i zastosowanie tego typu silnika do napędu jakiegokolwiek statku powietrznego, jest dobrowolną decyzją, wytwórcy, montującego lub właściciela / użytkownika statku powietrznego i ponosi on za to całkowitą odpowiedzialność.
- Z uwagi na różnorodność projektów, wyposażenia i typów statków powietrznych, BRP-Powertrain nie uznaje gwarancji lub zażaleń odnośnie przydatności jego silnika do użycia na jakimkolwiek konkretnym statku powietrznym. Co więcej, BRP-Powertrain nie uznaje gwarancji lub zażaleń odnośnie przydatności tego silnika do współpracy z jakąkolwiek inną częścią, zespołem lub układem, który może zostać wybrany przez producenta statku powietrznego, montującego lub użytkownika do zastosowań lotniczych.

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przy zastosowaniu silników w statkach powietrznych przeznaczonych zarówno do lotów w warunkach VFR jak i IFR, należy przestrzegać odpowiednich wymagań lub innych istniejących przepisów.

- Pewne obszary, wysokości i warunki prezentują większe ryzyko od innych. Silnik może wymagać zmiany kalibracji gaźnika lub użycia wyposażenia zabezpieczającego przed wilgocią lub pyłem / piaskiem albo może być wymagana dodatkowa obsługa.
- Powinieneś być świadomy, że każdy silnik w dowolnej chwili może się zatrzeć lub przerwać pracę. Może to prowadzić do awaryjnego lądowania i w konsekwencji do poważnych obrażeń lub śmierci. Z tego powodu zalecamy ściśle przestrzeganie zasad obsługi, użytkowania i wszystkich dodatkowych informacji uzyskanych od twojego dystrybutora.

Szkolenie	- Bez względu na to czy jesteś wykwalifikowanym pilotem czy nowicjuszem, przed samodzielnymi lotami niezbędne jest posiadanie pełnej znajomości statku powietrznego, jego układów sterowania i użytkowania. Latanie jakimkolwiek typem statku powietrznego zawiera pewien element ryzyka. Bądź tego świadomy i przygotowany na każdą sytuację lub ryzyko związane z lataniem. - Odpowiedni program szkolenia oraz ciągłe doskonalenie umiejętności pilotażu statku powietrznego jest absolutnie konieczne dla wszystkich pilotów. Upewnij się, że od twojego dystrybutora otrzymałeś tak dużo informacji jak to możliwe o obsłudze i użytkowaniu twojego statku powietrznego. - Szkolenie przez dystrybutorów na odpowiedni typ silnika zgodnie z wymaganiami producenta (iRMT).
Przepisy	- Przestrzegaj wszystkich państwowych lub lokalnych przepisów właściwych dla twojego obszaru wykonywania lotów. Lataj tylko wtedy i tam gdzie warunki, topografia i prędkości lotu są najbardziej bezpieczne. - Skonsultuj się z dystrybutorem lub producentem statku powietrznego, aby otrzymać potrzebne informacje, w szczególności przed lotami w nowych obszarach.
Oprzyrządowanie	- Wybierz i używaj właściwego oprzyrządowania statku powietrznego. Osprzęt ten nie jest zawarty w zestawie z silnikiem ROTAX. Montowany może być tylko zatwierdzony osprzęt. Potwierdzenie zgodności do aktualnych przepisów takich jak FAR lub EASA musi zostać przeprowadzone przez budowniczego statku powietrznego.
Książka silnika	- Prowadź książkę silnika i przestrzegaj terminarza prac okresowych dla silnika i statku powietrznego. Przez cały czas utrzymuj silnik w jak najlepszym stanie technicznym. Nie użytkuj jakiegokolwiek statku powietrznego, który nie jest właściwie obsługiwany lub jest wyposażony w silnik, którego nieprawidłowości eksploatacyjne nie zostały usunięte.
Obsługa techniczna (iRMT)	- Przed lotem zapewnij by wszystkie urządzenia sterowania silnikiem działały. Upewnij się, że wszystkie urządzenia sterowania silnikiem są łatwo dostępne w przypadku zagrożenia. - Jako że mogą być wymagane specjalistyczne narzędzia i wyposażenie, obsługa silnika powinna być wykonywana tylko przez autoryzowanego dystrybutora silników ROTAX. BRP-Powertrain wymaga aby jakakolwiek obsługa techniczna była wykonywana i weryfikowana przez mechanika legitymującego się aktualnym certyfikatem iRMT.

	- Podczas magazynowania, zabezpiecz silnik i układ paliwowy przed zanieczyszczeniami i wpływem czynników zewnętrznych.
Praca silnika	- Nigdy nie użytkuj silnika bez odpowiedniej ilości płynów eksploatacyjnych (olej, płyn chłodzący, paliwo). - Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dopuszczalnych ograniczeń użytkowania. - Z uwagi na bezpieczeństwo, nigdy nie zostawiaj statku powietrznego z pracującym silnikiem bez opieki. - Aby wyeliminować możliwe zranienia ciała lub uszkodzenia statku powietrznego, przed uruchomieniem silnika upewnij się czy luźne wyposażenie lub narzędzia zostały właściwie zabezpieczone. - Przed wyłączeniem, pozwól, aby silnik się schłodził, utrzymując przez kilka minut obroty biegu jałowego.
Pompa próżniowa	- Silnik może być wyposażony w pompę próżniową. Właścicielowi / Użytkownikowi statku powietrznego, w którym została zainstalowana taka pompa, muszą zostać przekazane ostrzeżenia bezpieczeństwa.
Regulator obrotów śmigła	- Silnik może być wyposażony w regulator obrotów śmigła. Właścicielowi / Użytkownikowi statku powietrznego, w którym został zainstalowany taki regulator, muszą zostać przekazane ostrzeżenia na temat bezpieczeństwa.

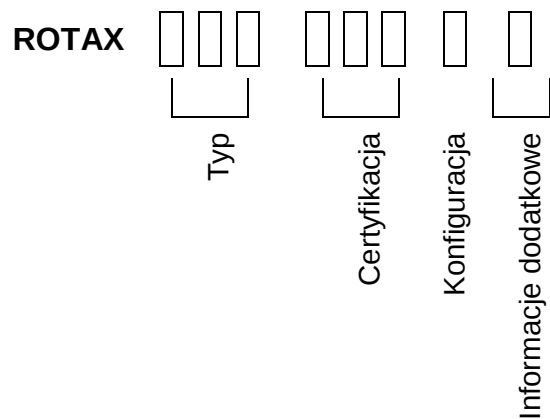
1.6) Wersja standardowa

- Produkcja seryjna**
- Silnik czterosuwowy, z czterema ustawionymi poziomo, naprzeciwlegle cylindrami, z zapłonem iskrowym, jeden centralny wałek rozrządu
 - popychacze - górnozaworowy
 - Głowice cylindrów chłodzone cieczą
 - Cylindry chłodzone powietrzem napływowym
 - Smarowanie wymuszone z suchą miską olejową
 - W pełni niezależny elektroniczny system zarządzania silnikiem (EMS) włącznie z wtryskiem paliwa, charakterystyką zapłonu, itp.
 - Napęd śmigła przez reduktor obrotów śmigła ze zintegrowanym tłumikiem drgań skrętnych i sprzęgłem przeciążeniowym.
 - Zbiornik oleju.
 - Rozrusznik elektryczny (12V 0,8 kW).
 - Zespół pomp paliwowych.

- Wypożyczenie opcjonalne**
- Napęd hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego (tylko dla konfiguracji 3)
 - Układ wydechowy
 - Deflektor powietrza chłodzącego cylindry
 - Rama zawieszenia silnika

1.7) Oznaczenie typu silnika

Przykład 912 iSc 3 Oznaczenie typu silnika składa się z następujących elementów.

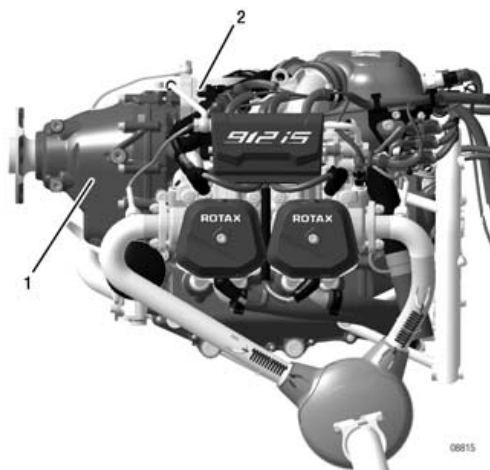


Opis

Opis		Konfiguracja
Typ:	912	Silnik o czterech cylindrach umieszczonych naprzeciwlegle – niedoładowany
Certyfikacja:	iSc	Certyfikowany zgodnie z EASA CS-E (TC No. EASA.E.121)
	iS	Zatwierdzony zgodnie z ASTM F2339
Konfiguracja:	2	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła o stałym kącie nastawienia łopat
	3	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła stałobrotowego i napędem hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego.
Dodatkowe oznaczenie		wersja standardowa
	Sport	wersja z poprawionym wykresem momentu

1.8) Oznaczenie cylindrów, Widoki silnika, części składowe

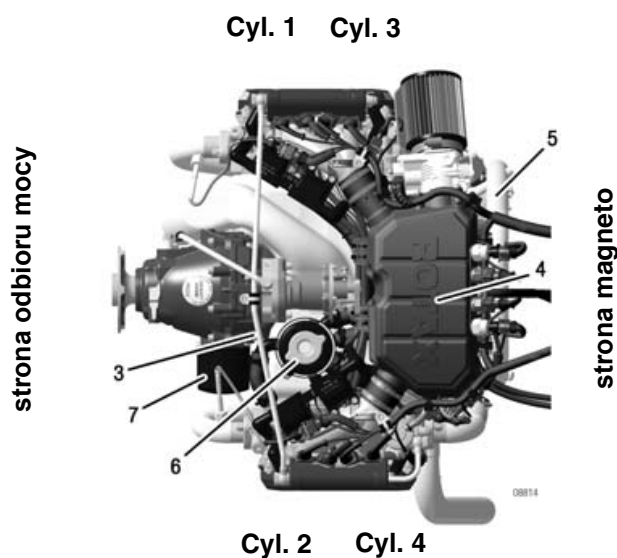
Widok z boku



Część	Funkcja
1	Reduktor obrotów śmigła
2	Pompa próżniowa lub hydrauliczny regulator dla śmigła stałobrotowego

Rys. 2

Widok z góry



Część	Funkcja
3	Numer seryjny silnika
4	Airbox
5	Rozrusznik elektryczny
6	Zbiornik rozprężny cieczy z zaworem nadciśnieniowym
7	Filtr oleju

Rys. 3

1.9) Dane techniczne

Patrz tabela

Opis	912 i wszystkie wersje
Średnica cylindra	84 mm (3.31 in)
Skok tłoka	61 mm (2.40 in)
Pojemność skokowa	1352 cm ³ (82.5 in ³)
Stopień sprężania	10,8 : 1

1.10) Kierunek obrotów silnika

Kierunek obrotów wału śmigła Kierunek obrotów wału śmigła: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara patrząc na silnik od strony śmigła.

normalny kierunek obrotów śmigła (silnika)



Rys. 4

2) Warunki Użytkowania

Wprowadzenie

Dane silników certyfikowanych oparte są na certyfikacie typu silnika typ 912 iSc oraz 912 iSc Sport.

WSKAZÓWKA: Wszystkie wersje silników ROTAX 912i oznaczają silniki 912 iS, 912 iS Sport oraz 912 iSc Sport.

Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera ograniczenia użytkowania, które muszą być przestrzegane w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania silnika lotniczego ROTAX i standardowych układów.

Temat	Strona
Ograniczenia użytkowania	Strona 2-2
Osiągi	Strona 2-2
Prędkości obrotowe	Strona 2-2
Wielkość obciążenia	Strona 2-2
Ciśnienie oleju	Strona 2-2
Temperatura oleju	Strona 2-3
Temperatura płynu chłodzącego	Strona 2-3
Zakres temperatur do uruchamiania silnika	Strona 2-3
Ciśnienie paliwa	Strona 2-3
Regulator obrotów śmigła	Strona 2-3
Alternator zewnętrzny	Strona 2-3
Kąt przechylenia	Strona 2-3
Płyny eksploatacyjne – Płyn chłodzący	Strona 2-4
Płyn chłodzący konwencjonalny	Strona 2-4
Zastosowanie	Strona 2-4
Mieszanka	Strona 2-4
Płyny eksploatacyjne – Paliwo	Strona 2-5
Właściwości przeciwstukowe	Strona 2-5
MOGAS	Strona 2-5
AVGAS	Strona 2-5
Płyny eksploatacyjne – Środki smarujące	Strona 2-6
Typ oleju	Strona 2-6
Zużycie oleju	Strona 2-6
Wymagania dla olejów	Strona 2-6
Lepkość oleju	Strona 2-7
Tabela olejów	Strona 2-7

2.1) Ograniczenia użytkowania

Osiągi

UWAGA

Jeżeli ograniczenia użytkowania zostaną przekroczone, silnik musi być użytkowany w taki sposób, by przekroczone wartości powróciły do dozwolonego zakresu. **Wykonaj instrukcje dla nienormalnych przypadków eksploatacyjnych.**

- Silnik standardowy (włącznie z mocą wymaganą przez regulator) bez wyposażenia dodatkowego (np. alternatora zewnętrznego).
- Silnik zabudowany zgodnie z wymaganiami (np. układ dolotowy i wydechu). Patrz Instrukcja Zabudowy, aktualne wydanie.
- warunki ISA (**M**iędzynarodowa **A**tmosfera **W**zorcowa).

Typ silnika	iS	iS Sport	iSc Sport
Moc startowa	73,5 kW (100 HP) przy 5800 obr/min	73,5 kW (100 HP) przy 5800 obr/min	73,5 kW (100 HP) przy 5800 obr/min
Max. moc ciągła	69 kW (93 HP) przy 5500 obr/min	72 kW (97 HP) przy 5500 obr/min	72 kW (97 HP) przy 5500 obr/min

Moc startowa	73,5 kW (100 HP) przy 5800 obr/min
Max. moc ciągła	69 kW (93 HP) przy 5500 obr/min

Prędkość obrotowa

Obroty startowe	5800 obr/min (max. 5 min)
Max. obroty ciągłe	5500 obr/min
Obroty biegu jałowego	min. 1400 obr/min

Wielkość obciążenia

Ograniczenie czasu pracy silnika przy współczynnikach obciążenia równych zero i **ujemnych**.

Max.	5 sekund przy max. - 0,5 g
------	----------------------------

Ciśnienie oleju

Max.	7 bar (102 psi)
UWAGA	Dopuszczalne przez krótki okres podczas rozruchu zimnego silnika
Min.	0,8 bar (12 psi) (poniżej 3500 obr/min)
Normalne	2,0 do 5,0 bar (29-73 psi) (powyżej 3500 obr/min)

Temperatura oleju Patrz również [Rozdział 2.4](#)).

Max.	130 °C (266 °F)
Min.	50 °C (120 °F)
normalna temp. eksploatacyjna	ok. 90 do 110 °C (190-230 °F)

EGT

Temperatura gazów wylotowych	
Max.	950 °C (1742 °F)

Temperatura płynu

Temperatura płynu chłodzącego	
Max.	120 °C (248 °F)

**Zakres temperatur
do uruchamiania
silnika**

Max. w locie	60 °C (140 °F) (temp. na dolocie)
Max. przy starcie	50 °C (120 °F) (temp. otoczenia)
Min. przy starcie	-20 °C (-13 °F) (temp. oleju)

Ciśnienie paliwa

Max	3,2 bar (46.5 psi)
Min.	2,8 bar (40.5 psi)

**Hydrauliczny
regulator
obrotów śmigła**

Pobór mocy przez regulator obrotów śmigła	
Max.	600 W

**Alternator
zewnętrzny**

Pobór mocy przez alternator zewnętrzny	
Max.	600 W

Kąt przechylenia

Kąt przechylenia	
Max.	40°

WSKAZÓWKA: Do tej wartości, układ smarowania z suchą miską olejową gwarantuje smarowanie w każdym położeniu w locie.

2.2) Materiały eksploatacyjne – Płyn chłodzący

Wskazówki ogólne

UWAGA

Przy wyborze odpowiedniego płynu chłodzącego, przestrzegaj aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-912i-001.

Płyn konwencjonalny

Płyn chłodzący konwencjonalny mieszany z wodą ma tą przewagę, iż posiada większą pojemność cieplną właściwą niż płyn bezwodny.

Zastosowanie

Prawidłowe zastosowanie, zapewnia w zakresie ograniczeń użytkowania, efektywną ochronę przed formowaniem się pęcherzyków oparów, zamarzaniem czy też zagęszczaniem się płynu.

Stosuj płyn chłodzący wskazany w dokumentacji producenta.

Mieszanka

UWAGA

Przestrzegaj instrukcji producenta odnośnie płynu chłodzącego.

Oznaczenie	skład mieszanki %	
	Koncentrat	Woda
płyn konwencjonalny, np. BASF Glysantine Protect Plus G48 anticorrosion	50	50

2.3) Materiały eksploatacyjne – Paliwo

Wskazówki ogólne

UWAGA

Przy wyborze odpowiedniego paliwa, przestrzegaj lokalnych oznaczeń oraz aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-912i-001.

UWAGA

Używaj tylko paliwa odpowiedniego dla danych warunków klimatycznych.

WSKAZÓWKA: Ryzyko tworzenia się oparów, jeżeli paliwo zimowe jest stosowane do użytkowania letniego.

Właściwości przeciwstukowe

Używane mogą być paliwa spełniające następujące wymagania:

Wymagania dla paliwa	
	Zastosowanie / Opis
Odporność przeciwstukowa	912 i (wszystkie wersje)
	Min. RON 95

WSKAZÓWKA: Dla paliw z podanymi wymaganiami ASTM D4814 i/lub RON zamiast AKI (odporność przeciwstukowa), należy przestrzegać wartości AKI: min. AKI 91.

Mogas

	Zastosowanie / Opis
Mogas	912 i (wszystkie wersje)
Norma europejska	EN 228 Super EN 228 Super plus

AVGAS

Duża zawartość ołowiu w AVGAS 100LL powoduje zwiększenie naprężeń w gniazdach zaworów i wytwarzanie zwiększonej ilości nagaru w komorze spalania i osadów ołowiu w układzie olejowym.

	Zastosowanie / Opis
AVGAS	912 i (wszystkie wersje)
Norma lotnicza	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

2.4) Materiały eksploatacyjne – Środki smarujące

Wskazówki ogólne	UWAGA	Przestrzegaj instrukcji producenta odnośnie środków smarujących. Jeżeli silnik jest użytkowany głównie na paliwie AVGAS, wymagane są częstsze wymiany oleju. Patrz Instrukcja Serwisowa SI-912 i-001, aktualne wydanie.
Typ oleju	Olej motocyklowy znanej marki z dodatkami przekładniowymi. UWAGA	Przy wyborze odpowiedniego środka smarującego, odnieś się dodatkowych informacji zawartych w aktualnym wydaniu Instrukcji Serwisowej SI-912 i-001.
Zużycie oleju	Max 0,06 l/h (0,13 liq pt/h)	
Wymagania dla olejów	- Używaj tylko oleju, który w klasyfikacji API ma oznaczenie „SG” lub wyższe! - Z powodu dużych naprężeń w reduktorach obrotów śmigła wymagane są oleje z dodatkami przekładniowymi, takie jak oleje do motocykli wyczynowych. - Z powodu zabudowanego sprzęgła ciernego, oleje z dodatkami zmniejszającymi tarcie są nieodpowiednie, ponieważ mogą one powodować poślizgi sprzęgła podczas normalnego użytkowania. - Oleje do wysoko obciążonych 4-suwowych silników motocyklowych spełniają te wszystkie wymagania. Oleje te zwykle nie są olejami mineralnymi, lecz pół lub w pełni syntetycznymi. - Konwencjonalne oleje lotnicze (a.d. = dyspergantami bezpopiołowe) są nieodpowiednie. Oleje z dyspergantami bezpopiołowymi nie zawierają odpowiednich środków czyszczących przeznaczonych dla nowoczesnych konstrukcji, takich jak ROTAX 912 i. - Oleje przeznaczone do silników wysokoprężnych z uwagi na ich niedostateczne własności w wysokich temperaturach i zawartość dodatków, które sprzyjają poślizgom sprzęgła, generalnie są nieodpowiednie.	

3) Normalne użytkowanie

Wprowadzenie

W celu zagwarantowania niezawodności i sprawności działania silnika, stosuj i dokładnie przestrzegaj instrukcji dotyczących użytkowania i obsługi technicznej.

Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera rozszerzone instrukcje na temat użytkowania, i obsługi technicznej.

Temat	Strona
Przegląd codzienny	Strona 3-2
Poziom płynu chłodzącego	Strona 3-3
Elementy mech./elektroniczne	Strona 3-5
Przepustnica	Strona 3-5
Układ wydechowy	Strona 3-5
Czujniki/wiązki elektryczne	Strona 3-5
Przed uruchomieniem silnika	Strona 3-6
Przegląd przedlotowy	Strona 3-6
Materiały eksploatacyjne	Strona 3-6
Poziom oleju	Strona 3-6
Poziom oleju (miarka oleju)	Strona 3-7
Uruchamianie silnika	Strona 3-8
Uruchamianie silnika	Strona 3-8
Po uruchomieniu silnika	Strona 3-10
Podgrzewanie silnika	Strona 3-11
Sprawdzenia przed startem	Strona 3-11
Próba na ziemi	Strona 3-11
Sprawdzenie zapłonu	Strona 3-11
Sprawdzenie mocy	Strona 3-12
Regulator obrotów śmigła	Strona 3-13
Start	Strona 3-13
Wznoszenie	Strona 3-13
Przelot	Strona 3-13
Osiągi	Strona 3-13
Temperatura oleju	Strona 3-13
Wyłączanie silnika	Strona 3-14
Użytkowanie w niskich temperaturach	Strona 3-15
Płyn chłodzący	Strona 3-15
Środek smarujący	Strona 3-15
Rozruch zimnego silnika	Strona 3-15
Oblodzenie w wyniku obecności wody w paliwie	Strona 3-15

Opisy procedur poniżej zależą od indywidualnego sposobu zabudowy silnika na płatowcu i dlatego winny być traktowane tylko jako funkcjonalne.

3.1) Przegląd codzienny

Wskazówki ogólne W celu zagwarantowania niezawodności i sprawności działania silnika, stosuj i dokładnie przestrzegaj instrukcji dotyczących użytkowania i obsługi technicznej.

 OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzeń!

Gorące części silnika!

Przegląd wykonuj tylko na zimnym silniku!

 OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Wyłącz zapłon!

Przed zakręceniem śmigłem wyłącz układ ECU i zabezpiecz statek powietrzny. Główny wyłącznik (wyłącznik EMS) musi być wyłączony. Jeżeli stosowana jest stacyjka z kluczykiem, wyjmij kluczyk.

UWAGA

Jeżeli znaleziono nieprawidłowości (np. nadmierny opór silnika, hałasy, itp.) konieczne jest sprawdzenie zgodnie z odnośną Instrukcją Obsługi Technicznej. Nie dopuszczaj silnika do eksploatacji przed ich naprawieniem.

**Elementy mech.
/elektroniczne**

Sprawdzenie elementów mechanicznych/elektronicznych

Krok	Procedura
1	Obróć kilka razy ręcznie śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów silnika i obserwuj czy w silniku nie występują dziwne odgłosy lub nadmierny opór i czy spręż jest prawidłowy.

Przepustnica

Krok	Procedura
1	Sprawdź w całym zakresie swobodę ruchu cięgien przepustnicy.

Układ wydechowy

Krok	Procedura
1	Sprawdź na uszkodzenia, podcieki i stan ogólny.

**Czujniki/wiązka
elektryczna**

Krok	Procedura
1	Sprawdź wzrokowo na uszkodzenia mechaniczne i termiczne.

3.2) Przed uruchomieniem silnika

Przeprowadź przegląd przedlotowy.

3.3) Przegląd przedlotowy

Bezpieczeństwo



OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

WYŁĄCZNIK GŁÓWNY, LINIA A i LINIA B w pozycji „OFF” Przed zakręceniem śmigłem zakotwicz statek powietrzny.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzeń!

Gorące części silnika!

Przegląd wykonuj tylko na zimnym lub lekko ciepłym silniku!

Materiały

eksploatacyjne

Krok	Procedura
1	Sprawdź na podcieki oleju, płynu chłodzącego i paliwa. Jeżeli widoczne są podcieki, skoryguj i napraw przed najbliższym lotem.

Poziom oleju

UWAGA

Należy przestrzegać wymagań dla oleju podanych w [Rozdziale 2.4](#)) Materiały eksploatacyjne!

Krok	Procedura
1	WSKAZÓWKA: Śmigło nie powinno być obracane w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku obrotów silnika. Zdejmij korek zbiornika oleju, pokręć wolno ręcznie, kilka razy śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów silnika, aby przepompować olej z silnika do zbiornika oleju.
2	Bardzo istotne jest, aby w komorze spalania wzrosło ciśnienie. Utrzymaj ciśnienie przez kilka sekund, pozwalając by powietrze poprzez pierścienie tłokowe wyleciało do karteru. Szybkość obracania śmigłem nie jest istotna dla przepływu ciśnienia do karteru.
3	Proces ten jest zakończony, kiedy powietrze wraca do zbiornika oleju i jest to zasygnalizowane charakterystycznym odgłosem „bulgotania” z otwartego zbiornika oleju.
4	Sprawdź poziom oleju i uzupełnij stan w razie potrzeby.
5	Zakręć korek zbiornika oleju.

**Poziom oleju
(miarka oleju)**

WSKAZÓWKA: Poziom oleju powinien być w górnej połowce (pomiędzy 50% a znakiem max.), ale nigdy nie może spaść poniżej znaku min. Przed dłuższymi lotami, należy dolać olej do poziomu max. na miarce oleju.

Unikaj przelewania oleju ponad znak „max”, bowiem nadmiar oleju może być wyrzucany poprzez układ odpowietrzenia.

Różnica między oznaczeniami max. i min. = 0,45 litra (0,95 liq pt).

WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Chroń środowisko i nigdy nie wylewaj oleju do ziemi.

3.4) Uruchamianie silnika

Bezpieczeństwo



OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nie uruchamiaj silnika, jeżeli w pobliżu statku powietrznego znajduje się jakakolwiek osoba.

Uruchamianie silnika

Krok	Opis	Procedura
1	Zawór paliwa	Otwarty
2	Wykonanie rozruchu w sposób określony dla danego statku powietrznego	uruchom wyświetlacz pokładowy
3	Włącznik główny	Włączony
4	Pompa paliwa	Włączona
	UWAGA	Przy rozruchu silnika powinna być włączona tylko jedna pompa. Włączenie obu pomp może prowadzić do utrudnień przy rozruchu.
5	Przełącznik wyboru LINII A Przełącznik wyboru LINII B	ON
6	Włącznik rozruchu	Uruchom włącznik rozruchu podczas wykonywania kroków 7,8,9 i 10.
7	Sprawdzenie lampek ostrzegawczych	Sprawdź czy lampki ostrzegawcze się świecą a następnie gasną po około 3 sekundach.
	UWAGA	Jeżeli zasilanie jest włączone, obie lampki wskazują przebieg automatycznego testu. Obie lampki świecą przez ok. 3 sekundy, a następnie gasną. Jeżeli jedna z dwóch lampek świeci ciągle przez kilka sekund lub w ogóle się nie zapala, wskazuje to na nieprawidłowość. Patrz również Rozdział 4).
8	Przyrządy silnikowe	Sprawdź czy ciśnienie paliwa osiągnęło wartość 3 bar.
9	Dźwignia przepustnicy	Przesuń dźwignię przepustnicy w położenie pomiędzy 1 do 2 cm otwarcia (odpowiada to 55 – 65% otwarcia przepustnicy).
	UWAGA	Bardziej szczegółowe informacje na temat otwarcia przepustnicy podczas rozruchu patrz wykres na Rys 3.

Krok	Opis	Procedura
10	Włącznik rozrusznika	Wciśnij i przytrzymaj aż do rozruchu i zwolnij gdy silnik osiągnie obroty 1500 obr/min lub więcej (stabilna praca silnika).
	UWAGA	Uruchamiaj rozrusznik tylko na max. 10 sekund (bez przerwy), z następującymi 2 minutowymi okresami schładzania!
11	Dźwignia przepustnicy	Zredukuj otwarcie przepustnicy według wymagań.
12	Przyrządy silnikowe	Sprawdź status lampek ostrzegawczych i upewnij się czy wszystkie instrumenty wskazują parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania. Sprawdź czy ciśnienie oleju wzrosło w ciągu 10 sekund od uruchomienia silnika i obserwuj je.
	UWAGA	Zwiększanie obrotów silnika jest dozwolone tylko gdy ciśnienie oleju osiągnie stabilną wartość powyżej 3 bar.
13	Dźwignia przepustnicy	Zwiększ obroty silnika powyżej 2500 obr/min i utrzymaj je przez 5 sekund. (Gen B przełącza się na Gen A).
	UWAGA	Jeżeli po uruchomieniu silnika lampka ostrzegawcza mruga lub świeci się ciągle, przeprowadź sprawdzenie LINII i zapłonu. Po próbie LINII i zapłonu obie lampki muszą zgasnąć, w przeciwnym wypadku występuje błąd który musi zostać wykryty i usunięty przed najbliższym lotem. Jeżeli jedna z lampek się świeci: Nienormalny przypadek. Patrz rozdz. Nienormalne przypadki eksploatacyjne.
14	Przyrządy silnikowe	Sprawdź status lampek ostrzegawczych i upewnij się czy wszystkie instrumenty wskazują parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Obserwuj temperaturę oleju, głowic cylindrów i ciśnienie oleju. Ograniczenia użytkowania nie mogą być przekraczane. Patrz również [Rozdział 2.1](#)).

Parametry silnika przy rozruchu

Właściwe zachowanie silnika zostanie osiągnięte, gdy podczas rozruchu przepustnica będzie w położeniu 50% ($\pm 5\%$). Ta wartość odpowiada drodze dźwigni przepustnicy na statku powietrznym około 1 – 2 cm.

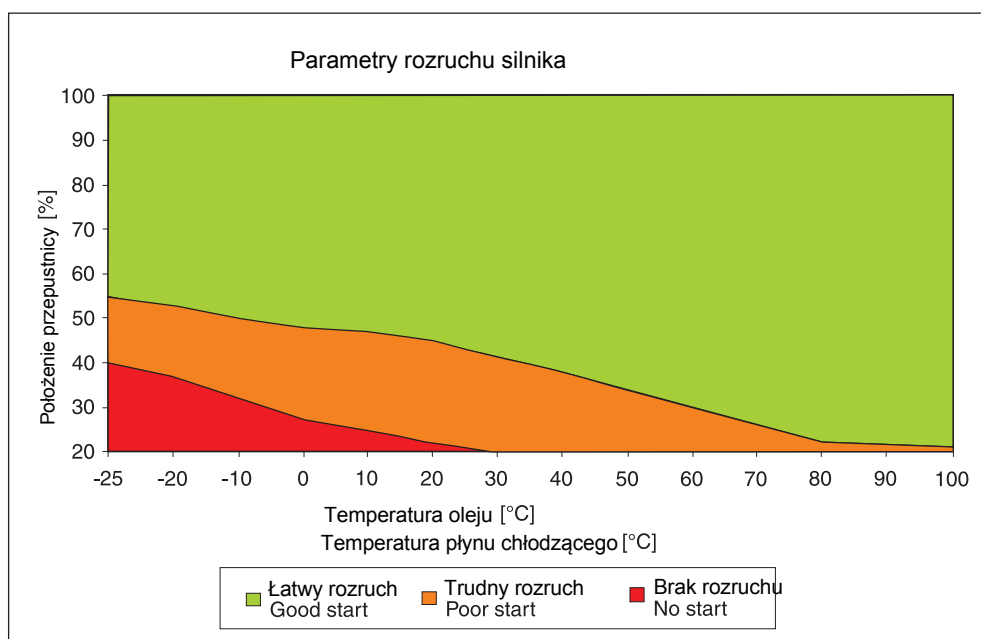
WSKAZÓWKA:

Wartości te mocno zależne są od konstrukcji dźwigni gazu i będą się różnić w zależności od statku powietrznego.

UWAGA

Po rozruchu silnika należy według wymagań zredukować otwarcie przepustnicy aby uniknąć zbędnych, wysokich obrotów, gdy silnik jest ciągle zimny.

Szczegółowe informacje, patrz poniższy wykres.



Rys. 3

08252

3.5) Po uruchomieniu silnika

Bezpieczeństwo

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nie uruchamiaj silnika, jeżeli w pobliżu statku powietrznego znajduje się jakakolwiek osoba.

Podgrzewanie silnika

Krok	Procedura
1	Rozpocznij podgrzewanie silnika przy 2000 obr/min przez około 2 minuty.
2	Kontynuuj przy 2500 obr/min, czas trwania zależy od temperatury otoczenia, do momentu uzyskania temperatury oleju 50°C (120°F).
3	Sprawdź temperatury i ciśnienia.

3.6) Sprawdzenia przed startem

Próba na ziemi

UWAGA

Po próbie na ziemi na obrotach startowych pozwól by silnik chwilę popracował w celu jego schłodzenia, aby zapobiec tworzeniu się oparów w głowicach cylindrów.

Krok	Procedura
1	Krótką próbą na ziemi, na obrotach startowych (jako że prędkość obrotowa silnika zależy od zastosowanego śmigła, zajrzyj do Instrukcji Użytkowania Statku Powietrznego).

Sprawdzenie zapłonu

Sprawdzenie podwójnego zapłonu

Sprawdź dwa obwody zapłonowe przy **4000 obr/min** (ok. 1700 obr/min śmigła).

Sprawdzenie LINII i zapłonu:

UWAGA

Jeżeli występuje spadek obrotów lub na EMS wyświetlane są komunikaty o jakichkolwiek błędach, znajdź przyczynę i podejmij odpowiednie środki zaradcze, by usunąć problem.

Krok	Procedura
1	Zwiększ obroty silnika do 4000 obr/min .
2	Wyłącz przełącznik wyboru LINII A . Obserwuj obrotomierz.
UWAGA Spadek obrotów silnika nie może przekraczać 180 obr/min , co odpowiada 75 obr/min obrotów śmigła.	
3	Włącz przełącznik wyboru LINII A . Obserwuj obrotomierz.
4	Wyłącz przełącznik wyboru LINII B . Wykonaj sprawdzenie w taki sam sposób jak dla LINII A.
5	Włącz przełącznik wyboru LINII B .
6	Zredukuj obroty do obrotów biegu jałowego.

WSKAZÓWKA: LINIA A i LINIA B posiadają różne podłączenia czujników. Podczas próby LINII i zapłonu, niektóre wartości nie są pokazywane na wyświetlaczu w zależności aktywowanej LINII.

Nie dostępne wartości z czujników – LINIA A = OFF a LINIA B = ON:

- Temperatura płynu chłodzącego
- Temperatura gazów wylotowych Cyl 1-4
- Temperatura otoczenia
- Ciśnienie otoczenia
- Położenie przepustnicy

Nie dostępne wartości z czujników – LINIA B = OFF a LINIA A = ON:

- Temperatura oleju
- Ciśnienie oleju

Sprawdzenie pomp paliwa (modułu pomp paliwa)

Należy upewnić się, że obie pompy paliwa pracują oraz że nie występuje spadek mocy lub nierówna praca silnika przy wyłączeniu jednej z pomp. Nie można przekraczać ograniczeń użytkowania dla ciśnienia paliwa.

Do startu uruchom obie pompy paliwa (MAIN i AUX).

Krok	Procedura
1	Ustaw obroty silnika na 2000 obr/min.
2	Wyłącz dodatkową pompę paliwa na 5 sekund.
3	Sprawdź ciśnienie paliwa i następnie włącz pompę dodatkową.
4	Wyłącz główną pompę paliwa na 5 sekund.
5	Sprawdź ciśnienie paliwa i następnie włącz pompę główną.
UWAGA Jeżeli ciśnienie paliwa nie mieści się w zakresie ograniczeń użytkowania, należy znaleźć przyczynę. Silnik nie może zostać dopuszczony do eksploatacji zanim problem nie zostanie usunięty.	

Sprawdzenie mocy

W celu sprawdzenia tempa wzrostu obrotów i dostępnej mocy, przy zakotwiczonym statku powietrznym, wejdź na obroty startowe i utrzymaj je przez 10 sekund (jako że obroty startowe silnika zależą od zastosowanego śmigła, zajrzyj do Instrukcji Użytkowania Statku Powietrznego).

Moc

Krok	Procedura
1	Ustaw obroty silnika według wymagań podanych w Rozdziale 5) i przestrzegaj ograniczeń użytkowania jak w Rozdziale 2.1).
2	Przeprowadź sprawdzenie mocy zgodnie z zasadami ustalonymi przez budowniczego statku powietrznego.

Regulator obrotów śmigła

Sprawdź sterowanie hydraulicznego regulatora śmigła zgodnie z wymaganiami producenta.

WSKAZÓWKA: Cykliczna praca regulatora obrotów wywołuje stosunkowo duże obciążenia silnika. Należy unikać zbędnych cyklicznych nastawień.

3.7) Start

Bezpieczeństwo

⚠ OSTRZEŻENIE Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

- Obserwuj temperaturę oleju, ciśnienie oleju (**Przełącznik wyboru LINII B** musi być **uruchomiony**) i temperaturę płynu chłodzącego (**Przełącznik wyboru LINII A** musi być **uruchomiony**) Ograniczenia nie mogą być przekraczane! Patrz [Rozdział 2.1](#)) Ograniczenia użytkowania.
- Przestrzegaj zaleceń „użytkowania w niskich temperaturach”, patrz [Rozdział 3.10](#)).

Wznoszenie

Lot wznoszący z silnikiem pracującym na mocy startowej jest dopuszczalny (max. 5 minut) (patrz [Rozdział 2.1](#)).

3.8) Przelot

Temperatura oleju

Krok	Procedura
1	Unikaj użytkowania poniżej normalnej temperatury eksploatacyjnej oleju (90÷110 °C / 194÷230 °F), jako że możliwe powstawanie wody kondensacyjnej w układzie smarowania źle wpływa na jakość oleju. Aby odparować prawdopodobnie zgromadzoną wodę kondensacyjną, przynajmniej raz dziennie temperatura oleju powinna osiągnąć 100 °C (212 °F).

3.9) Wyłączanie silnika

Wskazówki ogólne Normalnie schładzanie silnika podczas obniżania lotu i kołowania jest wystarczające by pozwolić na to by ECU zostało wyłączone zaraz po zatrzymaniu statku powietrznego.

Przy podwyższonych temperaturach użytkowania, pozwól aby silnik pracował przez co najmniej 2 minuty, aby go schłodzić.

Krok	Procedura
1	Sprawdź przyrządy silnikowe.
2	Zredukuj obroty silnika do obrotów biegu jałowego.
3	Wyłącz przełącznik wyboru LINII B.
4	Wyłącz przełącznik wyboru LINII A.
5	Włącznik pomp paliwa „ Wyłączone ”.
6	Wyłączanie silnika zgodnie z zasadami ustalonymi przez budowniczego statku powietrznego.
7	Przełącz włącznik główny w pozycję „ OFF ”.

3.10) Użytkowanie w niskich temperaturach

Wskazówki ogólne Ogólnie, obsługa silnika powinna być wykonywana przed rozpoczęciem sezonu zimowego.

Płyn chłodzący Aby wybrać płyn chłodzący i stosunek mieszania, patrz „Płyn chłodzący”, [Rozdział 2.2](#)).

Środek smarujący Aby wybrać olej, patrz Tabela olejów [Rozdział 2.4](#)).

Rozruch zimnego silnika - Jako że sprawność rozrusznika znacznie spada, gdy jest gorący, ogranicz czasy rozruchu do niewiele ponad 10 sekund.

Środki zaradcze – Rozruch zimnego silnika

Krok	Procedura
1	Używaj oleju uniwersalnego o dolnej granicy lepkości oznaczonej kodem 5 lub 10.
2	Podgrzej wstępnie silnik.

Oblodzenie w wyniku obecności wody w paliwie

Oblodzenie spowodowane obecnością wody w paliwie

UWAGA

Paliwa zawierające alkohol zawsze przenoszą niewielką ilość rozpuszczonej wody. W przypadku zmian temperatury lub wzrostu zawartości alkoholu, woda lub mieszanina alkoholu i wody może osadzać się i powodować problemy.

Woda w paliwie będzie się zbierać w niższych częściach układu paliwowego i prowadzić do zamarzania przewodów paliwowych, filtrów lub dysz.

Środki zaradcze

- Używaj niezanieczyszczonego paliwa
- Odstojniki wody o dużym rozmiarze
- Przewody paliwowe poprowadzone ze spadkiem
- Zapobiegaj kondensacji wilgoci, tj. unikaj różnic temperatur między statkiem powietrznym a paliwem.

UWAGI

4) Nienormalne przypadki eksploatacyjne

Wprowadzenie



OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przy nienormalnym zachowaniu silnika, przed następnym lotem przeprowadź sprawdzenia zgodnie z Instrukcją Obsługi Technicznej (Liniowa), Rozdział 05-50-00.

WSKAZÓWKA:

Dalsze sprawdzenia – patrz Instrukcja Obsługi Technicznej.

Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera rozszerzone instrukcje na temat użytkowania, i obsługi technicznej przy nienormalnych przypadkach eksploatacyjnych.

Temat	Strona
Błędy wskazywane przez lampki EMS	Strona 4-2
Lampki ostrzegawcze	Strona 4-2
Silnik nie reaguje na zwiększenie mocy	Strona 4-3
Występowanie nietypowych i nadmiernych drgań silnika	Strona 4-3
Rozruch podczas lotu	Strona 4-3
Awaria zasilania EMS	Strona 4-3
Przekroczenie max. dop. prędkości obrotowej	Strona 4-3
Przekroczenie max. dop. temperatury cieczy chłodzącej	Strona 4-4
Przekroczenie max. dop. temperatury oleju	Strona 4-4
Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – podczas lotu	Strona 4-4
Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – na ziemi	Strona 4-4
Ciśnienie oleju powyżej dopuszczalnego zakresu przy niskich temperaturach zewnętrznych	Strona 4-5
Pożar silnika lub pożar w przedziale silnikowym	Strona 4-5
Ciśnienie paliwa poza zakresem	Strona 4-5
Przekroczenie max. dop. temperatury gazów wylotowych	Strona 4-6
Napięcie zasilania EMS poniżej wymaganej wartości	Strona 4-6
Sprzęgło rozruchowe nie wysprzęgla rozrusznika	Strona 4-6
Rozwiązywanie problemów	Strona 4-7
Spis treści	Strona 4-7

Opisy procedur poniżej zależą od indywidualnego sposobu zabudowy silnika na płatowcu i dlatego winny być traktowane tylko jako funkcjonalne.

4.1) Błędy wskazywane przez lampki ostrzegawcze

Lampki ostrzegawcze

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Linia A	Linia B	Akcja na ziemi	Akcja w locie
OFF	Mruga	Dopuszczalny jednorazowy przelot do miejsca obsługi.	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
Mruga	OFF	Dopuszczalny jednorazowy przelot do miejsca obsługi.	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
OFF	ON	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze
Mruga	Mruga	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze
Mruga	ON	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze
ON	OFF	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze
ON	Mruga	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze
ON	ON	Lot niedopuszczalny	Lądowanie zapobiegawcze

ON = świeci ciągle

Lądowanie: Wybierz najbliższe miejsce do lądowania (lądowisko, lotnisko) według własnego uznania.

WSKAZÓWKA: Mrugająca lampka ostrzegawcza oznacza błąd o mniejszym znaczeniu (Defekt), który winien zostać. W takim przypadku ECU kontynuuje normalną pracę. Nie nastąpi przełączenie sterowania zapłonem i wtryskiem na linię bez błędów.

Lampka ostrzegawcza świecąca ciągle oznacza wykryci poprzez wewnętrzną procedurę testową ECU błędu krytycznego o większym znaczeniu (Awaria). W takim przypadku ECU będzie działał w trybie alternatywnym, w którym nastąpi przełączenie sterowania zapłonem i wtryskiem na linię nie zawierającą błędów.

Zarówno normalna praca jak i tryb alternatywny ECU zapewniają pełną moc silnika. Różnica pojawia się tylko w sprawności silnika.

4.2) Silnik nie reaguje na zwiększenie mocy

- Silnik nie reaguje**
- Możliwe zerwanie podłączenia przepustnicy.
 - Ograniczone użytkowanie w locie przy dostępnej mocy.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.3) Występowanie nietypowych i nadmiernych drgań silnika

- Drgania silnika**
- Jeżeli występują drgania w połączeniu z utratą mocy, oznacza to że silnik może pracować na 3 cylindrach.
 - Ograniczone użytkowanie w locie.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.4) Rozruch podczas lotu

- Zatrzymanie silnika**
- Jeżeli w czasie lotu śmigło obraca się wiatrakując, lecz obroty silnika są zbyt małe do uruchomienia silnika, można bez problemu użyć rozrusznika elektrycznego. Nie musisz czekać aż śmigło się zatrzyma.
-

4.5) Awaria zasilania EMS

- Awaria EMS**
- Jeżeli źródło zasilania EMS (generator A) ulegnie awarii, ECU automatycznie przełącza jednorazowo na drugie źródło zasilania EMS (generator B).

UWAGA

Brak ładowania akumulatora!

- Podczas pracy generatora B nie ma zauważalnego spadku mocy.
 - Awaria obu źródeł zasilania EMS (generator A/B) skutkuje zatrzymaniem silnika.
Środki zaradcze: Włącz „ON” **rezerwowy włącznik akumulatora**. W tym przypadku zasilanie jest zapewniane z akumulatora.
 - Wykonaj ładowanie przy najbliższej dogodnej sposobności.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.6) Przekroczenie max. dopuszczalnej prędkości obrotowej

- Przekroczenie prędkości obrotowej**
- Zredukuj obroty silnika. Każde przekroczenie max. dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia prędkości obrotowej.
-

4.7) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury cieczy chłodzącej

Przekroczenie temperatury cieczy chłodzącej

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Każde przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury cieczy chłodzącej musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia temperatury.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
 - Sprawdź rejestr błędów ECU.
-

4.8) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury oleju

Przekroczenie temperatury oleju

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Każde przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury oleju musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia temperatury.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
 - Sprawdź rejestr błędów ECU.
-

4.9) Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – podczas lotu

Ciśnienie oleju zbyt niskie

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Sprawdź układ olejowy.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
 - Sprawdź rejestr błędów ECU.
-

4.10) Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – na ziemi

Ciśnienie oleju zbyt niskie

Natychmiast zatrzymaj silnik i sprawdź przyczynę. Sprawdź układ olejowy.

- Sprawdź ilość oleju w zbiorniku oleju.
 - Sprawdź jakość oleju. Patrz [Rozdział 2.4](#)).
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.11) Ciśnienie oleju powyżej dopuszczalnego zakresu przy niskich temperaturach zewnętrznych

**Ciśnienie oleju
zbyt wysokie**

- Zredukuj moc silnika i ponownie sprawdź ciśnienie oleju po osiągnięciu wyższej temperatury oleju.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
 - Sprawdź rejestr błędów ECU.
-

4.12) Pożar silnika lub pożar w przedziale silnikowym

Pożar silnika

UWAGA

Przeprowadź procedury awaryjne jak opisano w Instrukcji Użytkowania w locie producenta statku powietrznego.

- Po wylądowaniu, wykwalifikowany personel (autoryzowany przez Nadzór Lotniczy) winien zlokalizować przyczynę pożaru i usunąć usterki przed najbliższym lotem.
 - Należy wpisać zdarzenie do książki silnika.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.13) Ciśnienie paliwa poza zakresem

**Przekroczenie
ciśnienia paliwa**

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Jeżeli ciśnienie jest zbyt wysokie wyłącz OFF pompę dodatkową (AUX). Jeżeli nie przynosi to efektów, możliwe jest ograniczone użytkowanie silnika w locie ze zredukowaną mocą.
 - Jeżeli ciśnienie jest zbyt niskie włącz ON pompę dodatkową (AUX). Jeżeli nie przynosi to efektów, możliwe jest ograniczone użytkowanie silnika w locie ze zredukowaną mocą
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.14) Przekroczenie max. dop. temperatury gazów wylotowych

Przekroczenie temperatury gazów wylotowych

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Sprawdź temperaturę gazów.
 - Ograniczenia użytkowania dla cieczy chłodzącej oraz oleju nie mogą być przekroczone.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.15) Napięcie zasilania EMS poniżej wymaganej wartości

Napięcie EMS poniżej granicy

- Ograniczone użytkowanie silnika w locie jest dopuszczalne jeżeli napięcie (generator A lub B) jest właściwe.
- Jeżeli nie przynosi to efektów, postępuj jak w sekcji: „Awaria zasilania EMS”.

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

- Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.16) Sprzęgło rozruchowe nie wysprzęgła rozrusznika

Sprzęgło rozruchowe stale zasprzęglone

UWAGA

Wyłącz silnik. Ryzyko pożaru oraz zagrożenie przegrzania rozrusznika elektrycznego.

- Przesuń dźwignię gazu w pozycję biegu jałowego.
 - Wyłącz włącznik główny EMS „OFF”.
 - Wyłącz oba przełączniki wyboru LINII „OFF”.
 - Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.
-

4.17) Rozwiązywanie problemów

Wprowadzenie

Wszystkie sprawdzenia zgodnie z wymaganiami Instrukcji Obsługi Technicznej (aktualne wydanie/zmiana).

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Do wykonywania prac obsługowych i napraw dopuszczony jest jedynie wykwalifikowany personel (autoryzowany przez nadzór lotniczy), przeszkolony na ten konkretny silnik.

UWAGA

Jeżeli niżej zamieszczone wskazówki odnośnie środków zaradczych nie rozwiążą problemu, skontaktuj się z autoryzowanym warsztatem. Silnik nie może być użytkowany dopóki problem nie zostanie rozwiązany.

Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera możliwe przyczyny i środki zaradcze w przypadku wystąpienia usterek.

Temat	Strona
Problemy z uruchomieniem	Strona 4-8
Praca silnika	Strona 4-8
Ciśnienie oleju	Strona 4-8
Poziom oleju	Strona 4-9
Trudności z rozruchem silnika w niskich temperaturach	Strona 4-9

Problemy z rozruchem

Silnik nie daje się uruchomić

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Wyłączony przełącznik wyboru LINII A/B , pozycja „OFF”.	Włącz przełącznik wyboru LINII A/B , pozycja „ON”.
Wyłączony włącznik główny , pozycja „OFF”	Włącz włącznik główny w pozycję „ON”.
Zawór paliwa zamknięty	Otwórz zawór lub oczyść filtr, alternatywnie wymień filtr. Sprawdź układ paliwowy na podcieki.
Brak paliwa.	Uzupełnij paliwo.
Pompy paliwa	Włącz obie pompy w pozycję „ON”
Zbyt małe obroty rozrusznika przy rozruchu, uszkodzony lub rozładowany akumulator.	Zamontuj w pełni naładowany akumulator.
Zbyt małe obroty rozrusznika przy rozruchu, problemy z uruchomieniem zimnego silnika.	Zastosuj olej najwyższej jakości o niskim współczynniku tarcia; pozwól by czas schładzania był wystarczający, aby uniknąć spadku sprawności na gorącym rozruszniku; podgrzej silnik.
Niewłaściwe paliwo (nafta lub olej napędowy)	Wymiana paliwa

Pod obciążeniem zapłon detonacyjny

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt niska liczba oktanowa paliwa.	Zastosuj paliwo o wyższej liczbie oktanowej.
Zbyt wysoka temperatura powietrza dolotowego.	Zredukuj moc. Sprawdź filtr powietrza zgodnie z IOT (Liniowa) rozdz. 12-20-00.

Ciśnienie oleju

Niskie ciśnienie oleju

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Niewystarczająca ilość oleju w zbiorniku oleju.	Uzupełnij olej.

Poziom oleju

Poziom oleju wzrasta

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt zimny olej podczas użytkowania silnika.	Zasłoń powierzchnię chłodnicy oleju, utrzymuj zalecaną temperaturę oleju.
Zanieczyszczenie olejem napędowym	Sprawdź paliwo

5) Dane osiągowe

Wprowadzenie

Tabele i wykresy osiągow na kilku następnych stronach mają za zadanie pokazanie jakich osiągow można oczekiwać od silnika w odniesieniu do mocy wyjściowej. Udokumentowana moc może zostać osiągnięta poprzez przestrzeganie procedur wskazanych w Instrukcji Użytkowania oraz po upewnieniu się, że silnik jest właściwie obsługiwany.

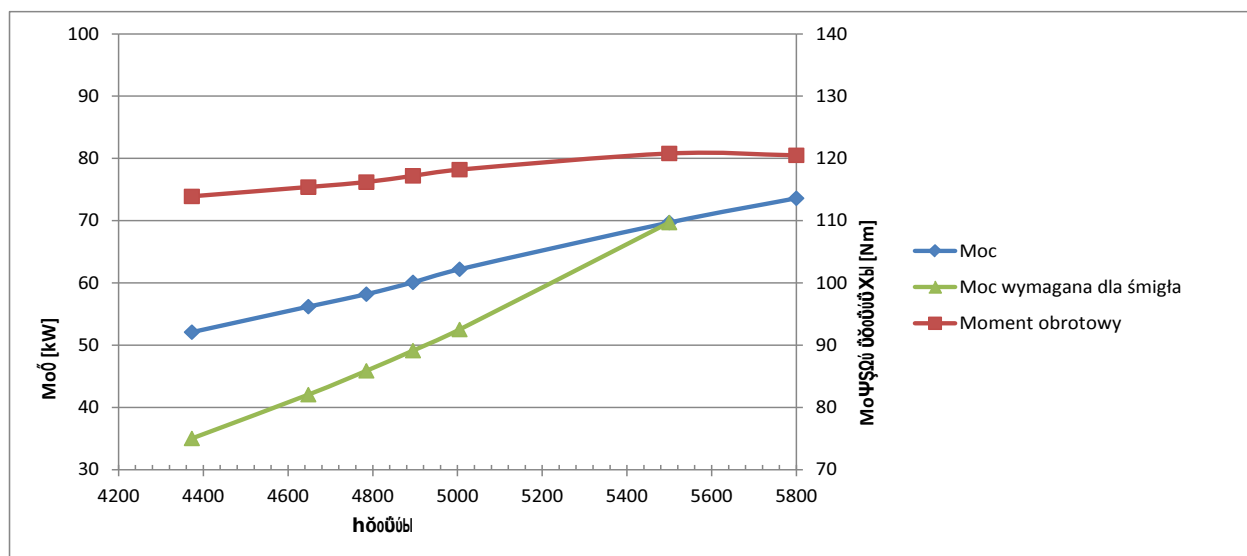
Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera tabele i wykresy osiągow.

	Temat	Strona
I	Dane osiągow dla warunków standardowych (ISA)	Strona 5-2
I	Dane osiągow dla warunków niestandardowych	Strona 5-3
I	Dane osiągow dla śmigła o zmiennym skoku	Strona 5-4
I	Zużycie paliwa 912 iSc/iS Sport	Strona 5-5

Dane osiąговые dla warunków standardowych (ISA)

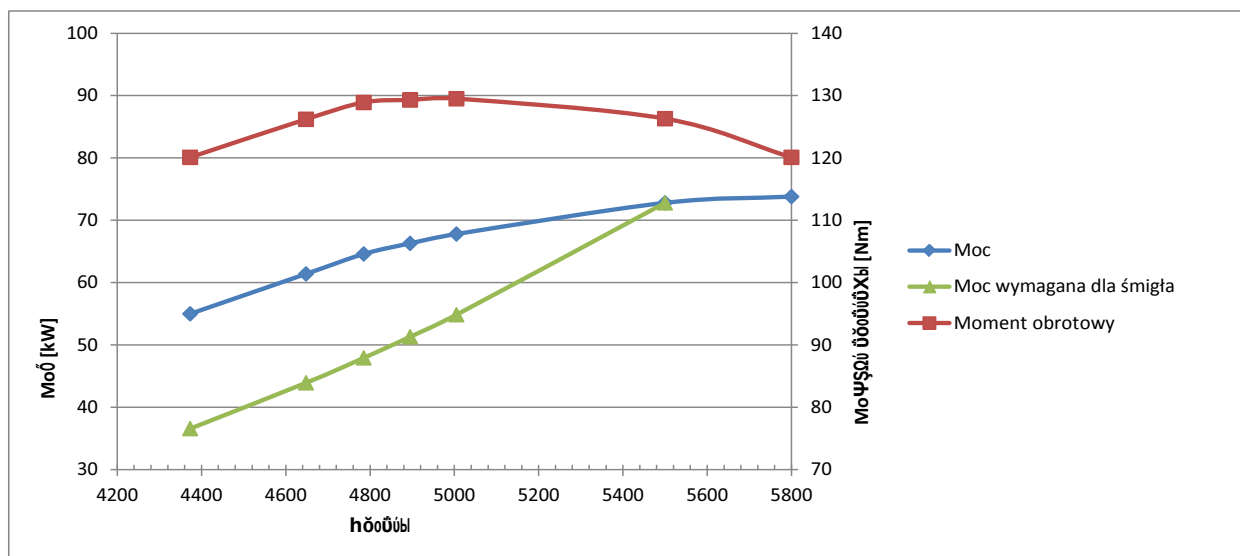
Wykres osiągow przy pełnej mocy silnika 912 iSc/iS.



Rys. 1

10245

Wykres osiągow przy pełnej mocy silnika 912 iSc/iS Sport.



Rys. 2

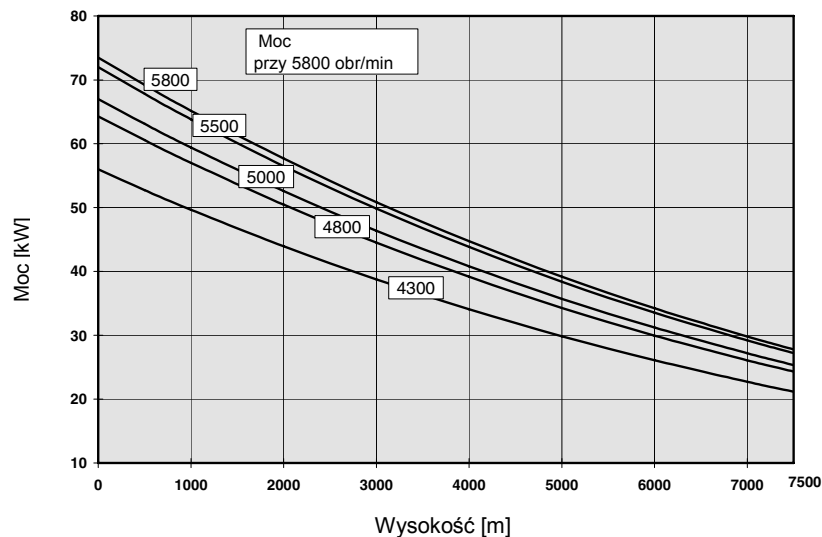
10244

Dane osiągowie
Silnik 912 iSc/iS

Wykres osiągow dla warunków niestandardowych

Zamieszczony poniżej wykres pokazuje spadek mocy silnika wraz ze wzrostem wysokości lotu. Krzywe pokazują moce przy 5800, 5500, 5000, 4800 i 4300 obr/min, przy pełnym otwarciu przepustnicy.

Jeżeli temperatura otoczenia jest inna niż określona dla atmosfery wzorcowej, oczekiwana moc silnika może być obliczona, mnożąc moc odczytaną z wykresu przez tempera-turę dla warunków standardowych oraz dzieląc przez temperaturę rzeczywistą wyrażoną w °K.



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

Rys. 3

08636

Dane osiąговые
Silnik 912 iSc/iS

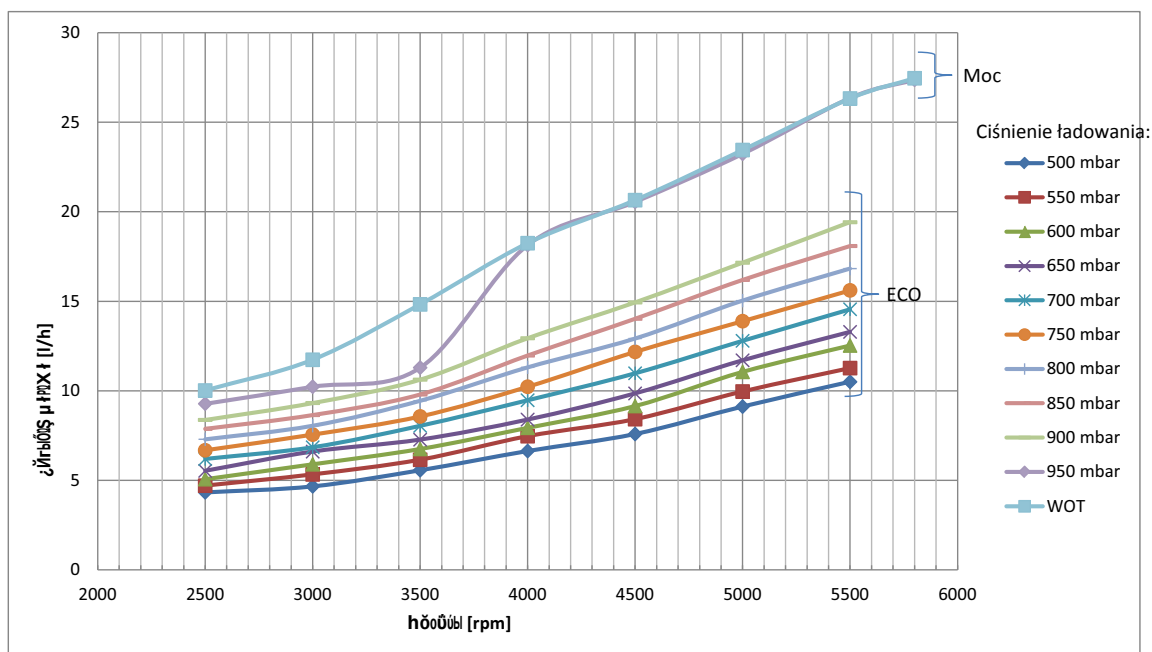
Dane osiąговые dla śmigła o zmiennym skoku

Prędkość obrotowa powyżej 5500 obr/min jest ograniczona do 5 minut.
Zaleca się eksploatację silnika zgodnie z niżej zamieszczoną tabelą.

Zakres mocy silnika	Obroty (obr/min)	Moc silnika (kW/hp)	Moment obrotowy	
			(Nm)	(ft.lb)
Moc startowa	5800	73,5/100	121,0	89,24
Max. moc ciągła	5500	69,0/92	119,8	88,36
75 %	5000	51,8/69	98,7	72,79
65 %	4800	44,9/60	89,5	66,01
55 %	4300	34,5/46	75,3	55,53

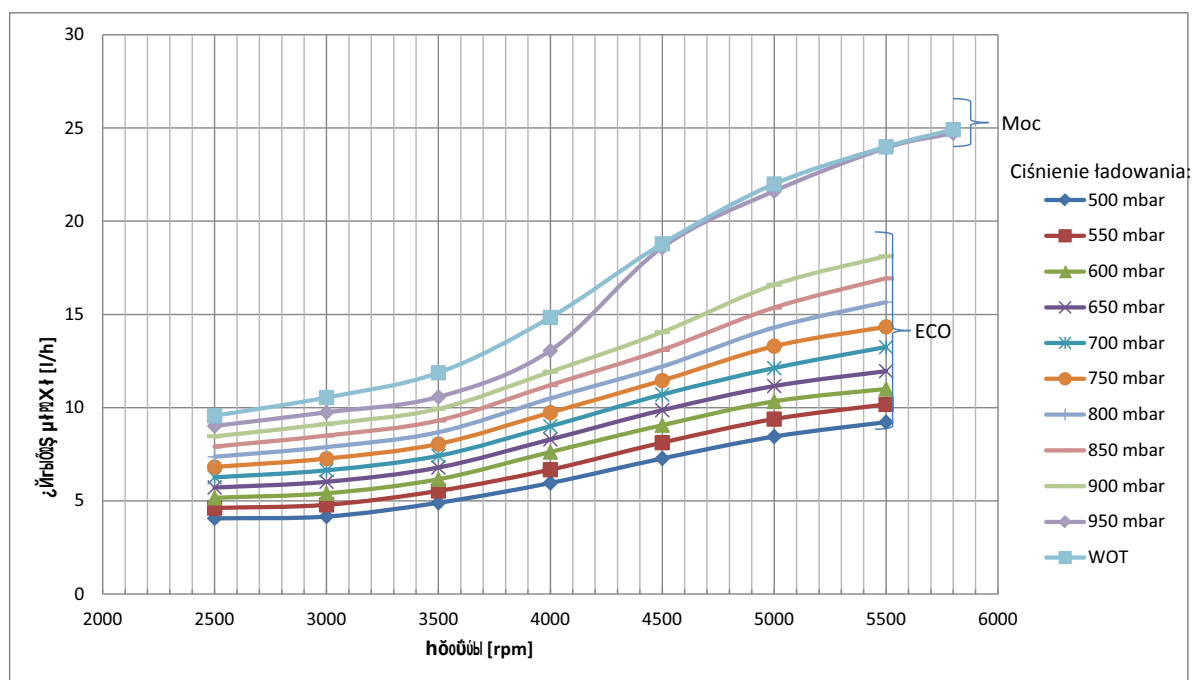
Dane osiąговые
Silnik 912 iSc/iS
Sport

Zakres mocy silnika	Obroty (obr/min)	Moc silnika (kW/hp)	Moment obrotowy	
			(Nm)	(ft.lb)
Moc startowa	5800	73,5/100	121,4	89,54
Max. moc ciągła	5500	72,0/97,9	126,4	93,23
75 %	5000	54,0/73,4	103,1	76,04
65 %	4800	46,7/63,5	93,3	68,81
55 %	4300	35,9/48,8	78,5	57,90



Rys. 4

06370



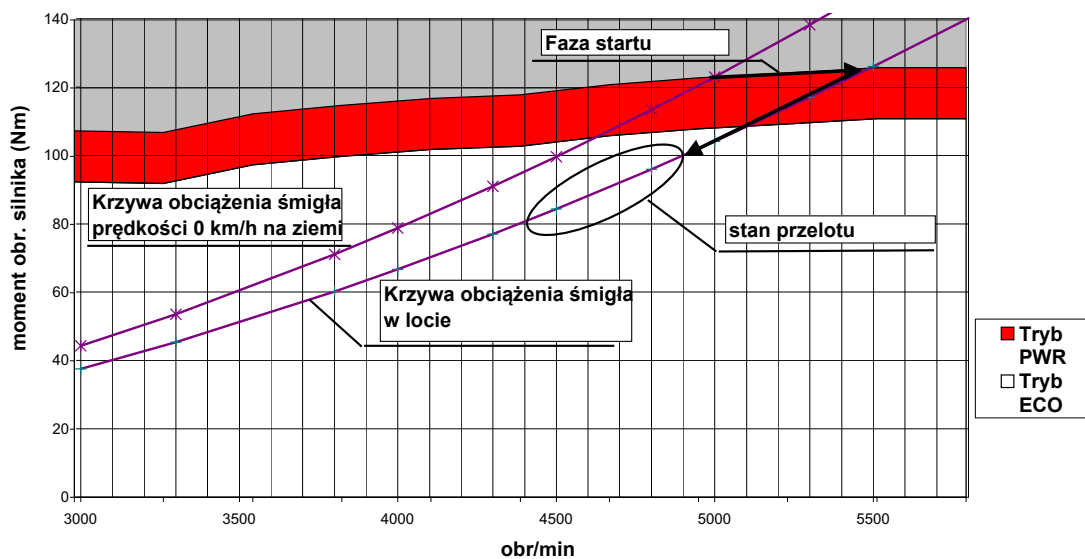
Rys. 5

10246

Pokazane zużycie paliwa zostało określone przy 974 hPa i jest ważne tylko pracy silnika bez błędów. Błędy mogą powodować większe zużycie paliwa.

Tryb POWER, ECO Silniki 912 iSc/iS posiadają dwa tryby pracy, POWER i ECO, w których zużycie paliwa znacząco się różni.

Patrz Rys. 4 do 6.



Rys. 6

09857

WSKAZÓWKA: Przełączenie pomiędzy trybami ECO i POWER następuje przy ok. 97% otwarcia przepustnicy. Odpowiedni wyświetlacz wskazuje ten punkt.

7) Opis układów

Wprowadzenie

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera opis układu chłodzenia, układu paliwowego, układu smarowania, układu elektrycznego oraz reduktora obrotów śmigła.

Spis treści

Jak już wspomniano w przedmowie, opisy układów mają zastosowanie tylko do silnika a nie do określonych zastosowań w poszczególnych statkach powietrznych. Dlatego też Instrukcja Użytkowania w Locie producenta statku powietrznego jest obowiązująca w odniesieniu do warunków użytkowania silnika, jako że zawiera wszystkie instrukcje w powiązaniu z określonym statkiem powietrznym.

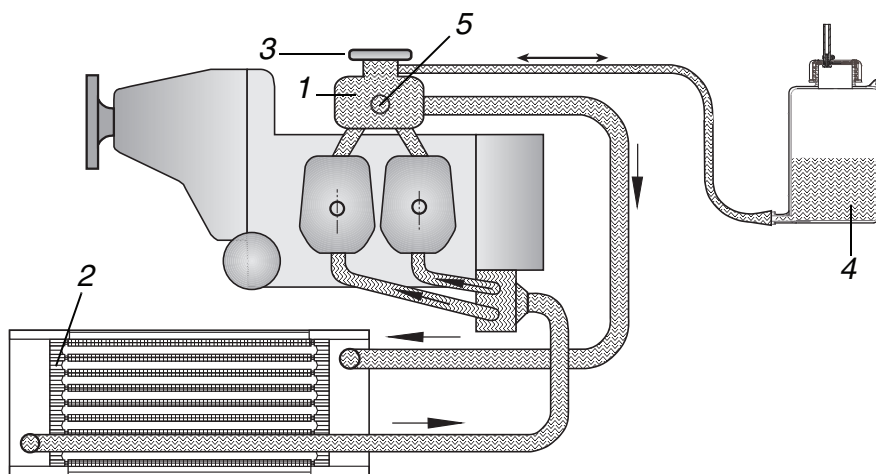
Temat	Strona
Układ chłodzenia silnika	Strona 7-2
Chłodzenie	Strona 7-2
Płyn chłodzący	Strona 7-2
Zbiornik rozprężny	Strona 7-2
Pomiar temperatury płynu chłodzącego	Strona 7-2
Układ paliwowy	Strona 7-4
Paliwo	Strona 7-4
Przełączniki pompy paliwa	Strona 7-4
Regulator ciśnienia paliwa	Strona 7-4
Przewód powrotny	Strona 7-4
Układ smarowania	Strona 7-6
Smarowanie	Strona 7-6
Karter	Strona 7-6
Pompa oleju	Strona 7-6
Odpowietrzenie układu olejowego	Strona 7-6
Czujnik temperatury oleju	Strona 7-6
Czujnik ciśnienia oleju	Strona 7-6
Układ elektryczny	Strona 7-8
EMS opis ogólny	Strona 7-8
EMS zasilanie	Strona 7-8
Przełącznik wyboru LINII A/B	Strona 7-9
Włącznik główny EMS	Strona 7-9
Elementy sterujące	Strona 7-9
Układ zapłonowy	Strona 7-9
Wtrysk paliwa	Strona 7-9
ECU	Strona 7-10
Główne funkcje ECU	Strona 7-10
Reduktor obrotów śmigła	Strona 7-11
Przełożenie	Strona 7-11
Tłumik drgań skrętnych	Strona 7-11
Regulator obrotów śmigła	Strona 7-11

7.1) Układ chłodzenia silnika

Wskazówki ogólne Patrz [Rys. 1.](#)

Chłodzenie	Układ chłodzenia silnika jest zaprojektowany do chłodzenia głowic cylindrów – cieczą i chłodzenia cylindrów powietrzem napływowym. Układ chłodzenia głowic cylindrów stanowi zamknięty obieg wraz ze zbiornikiem rozprężnym.
Płyn chłodzący	Przepływ płynu chłodzącego z chłodnicy do głowic cylindrów jest wymuszany przez pompę wodną, napędzaną wałkiem rozrządu. Ze szczytów głowic cylindrów płyn chłodzący przepływa do zbiornika rozprężnego (1). Jako że standardowo chłodnica (2) jest położona poniżej poziomu silnika, zbiornik rozprężny umieszczony na szczycie silnika pozwala na rozprężanie płynu chłodzącego.
Zbiornik rozprężny	Zbiornik rozprężny jest zamknięty korkiem ciśnieniowym (3) (z zaworem nadciśnieniowym i zaworem zwrotnym). Przy wzroście temperatury płynu chłodzącego, zawór nadciśnieniowy otwiera się i płyn przez przewód, w którym panuje ciśnienie atmosferyczne przepływa do przezroczystej butelki przelewowej (4). Po schłodzeniu, płyn chłodzący będzie zasysany z powrotem do obiegu chłodzenia.
Pomiar temperatury płynu chłodzącego	WSKAZÓWKA: Czujnik temperatury cieczy na wlocie zlokalizowany jest w głowicy cylindra 4.

Układ chłodzenia



Część	Funkcja
1	Zbiornik rozprężny cieczy
2	Chłodnica
3	Korek ciśnieniowy
4	Butelka przelewowa
5	Wziernik poziomu cieczy

Rys. 1

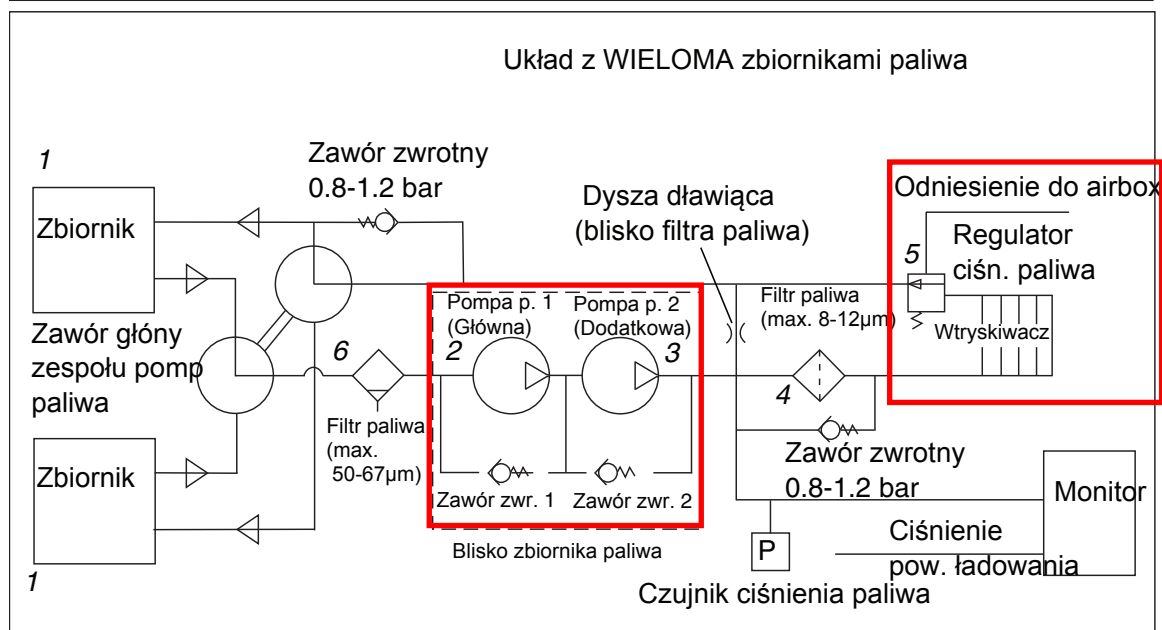
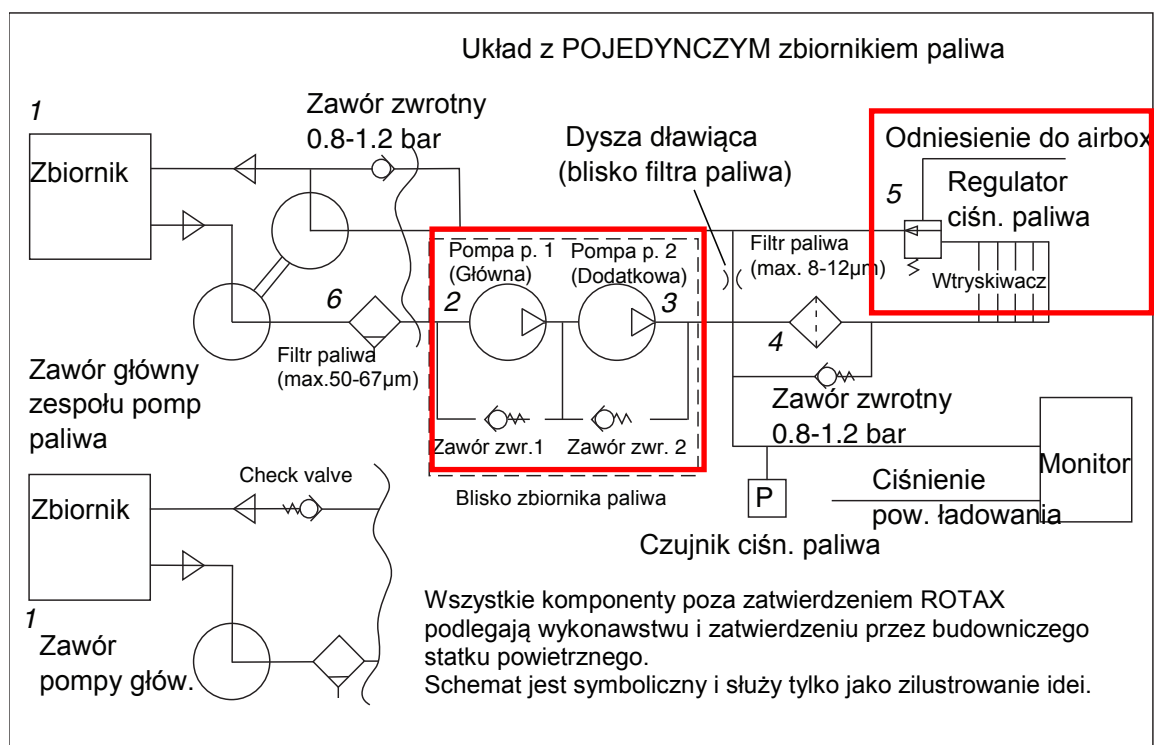
06339

7.2) Układ paliwowy

Wskazówki ogólne Patrz [Rys. 2](#).

Paliwo	Paliwo przepływa ze zbiorników przez filtr z odstożnikiem do elektrycznych pomp paliwa (połączonych szeregowo), skąd paliwo jest pompowane poprzez filtr dokładnego oczyszczania do szyny paliwowej, wtryskiwaczy oraz do regulatora ciśnienia paliwa (5).
Przełączniki pomp paliwa	Pompy paliwa są załączane bezpośrednio poprzez włączniki OFF/ON. Podczas startu oba włączniki (main i aux.) muszą być w pozycji ON.
Regulator ciśnienia paliwa	Regulator ciśnienia paliwa zapewnia stałą różnicę ciśnień pomiędzy wtryskiwaczami paliwa a kolektorem ssącym. Umożliwia to układowi wtryskiwaczy dozowanie takiej samej ilości paliwa w każdym momencie oraz zapewnia takie same czasy wtrysku.
Przewód powrotny	Nadmiar paliwa, przez przewód powrotny przepływa z powrotem do zbiornika paliwa i na stronę ssącą układu paliwowego. WSKAZÓWKA: Przewód powrotny zawsze musi być podłączony do zbiornika paliwa, z którego paliwo jest zasysane przez pompę paliwa.

1



 = zakres zatwierdzenia ROTAX

Część	Funkcja
1	Zbiornik paliwa
2	Pompa paliwa 1 (pompa główna)
3	Pompa paliwa 2 (pompa dodatkowa)
4	Filtr dokładnego oczyszczania
5	Regulator ciśnienia paliwa
6	Filtr zgrubny/ Odstoinik

Rys. 2

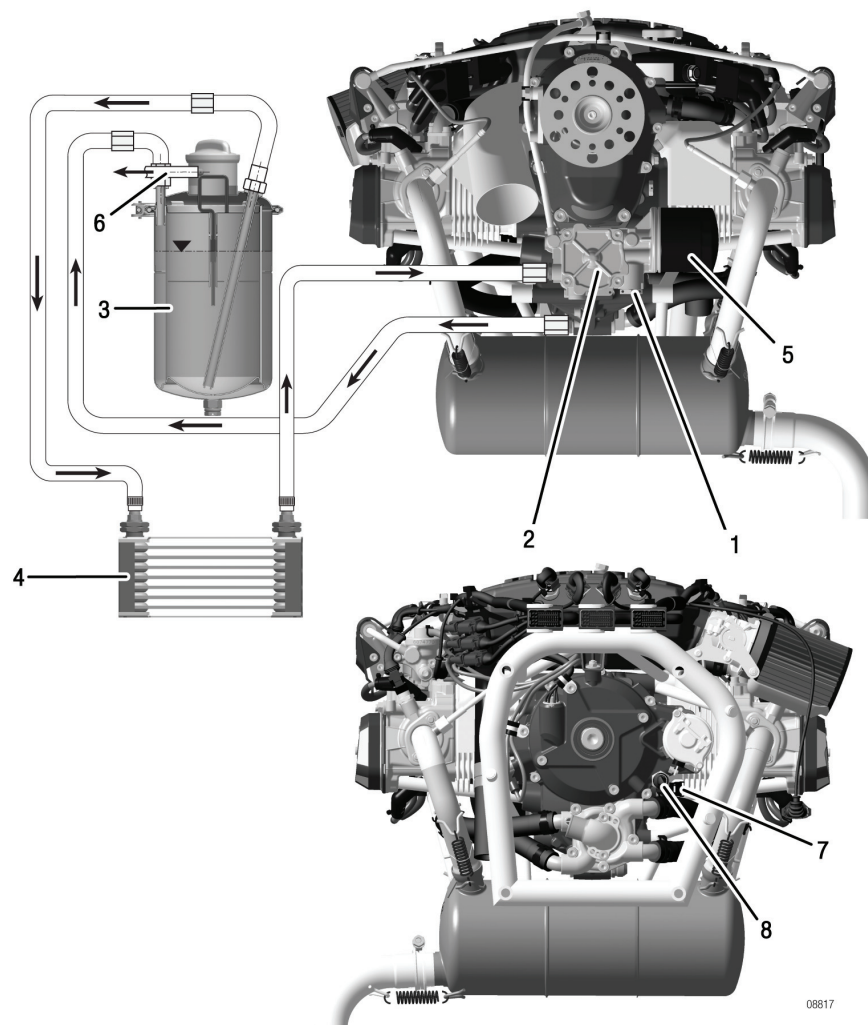
06293

7.3) Układ smarowania

Wskazówki ogólne Patrz [Rys. 3](#).

		Silniki są wyposażone w układ smarowania wymuszonego z suchą miską olejową z główną pompą oleju ze integrowanym regulatorem ciśnienia (1).
	Smarowanie	Pompa oleju (2) zasysa olej silnikowy ze zbiornika oleju (3) przez chłodnicę oleju (4) i przetłacza go przez filtr oleju (5) do punktów smarowania w silniku.
	Karter	Nadmiar oleju spływającego z punktów smarowania gromadzi się na dnie karteru i jest przetłaczany z powrotem do zbiornika oleju ciśnieniem gazów.
	Pompa oleju	Pompa oleju napędzana jest przez wałek rozrządu.
	Odpowietrzenie układu olejowego	Obieg oleju jest odpowietrzany poprzez otwór (6) w zbiorniku oleju.
	Czujnik temperatury oleju	Czujnik temperatury oleju (7) do odczytu temperatury oleju wlotowego umiejscowiony jest na karterze.
	Czujnik ciśnienia oleju	Czujnik ciśnienia oleju (8) do odczytu ciśnienia oleju umiejscowiony jest na obudowie zapłonu.

Układ olejowy



Część	Funkcja
1	Regulator ciśnienia
2	Pompa oleju
3	Zbiornik oleju
4	Chłodnica oleju
5	Filtr oleju
6	Przewód odpowietrzający
7	Czujnik temperatury (olej)
8	Czujnik ciśnienia (olej)

Rys. 3

7.4) Układ elektryczny

 Wskazówki ogólne	Silnik ROTAX 912 iSc/iS Sport jest wyposażony w sterowany elektronicznie, zdwojony układ zapłonowy, ze zintegrowanym generatorem prądu. Układ zapłonowy jest łatwy w obsłudze i nie wymaga zasilania zewnętrznego (z wyjątkiem uruchamiania silnika).
Przegląd ogólny EMS	EMS (System zarządzania silnikiem) zasadniczo składa się z: - Podzespołów zapłonu wysokiego napięcia (nasadki świec, świece zapłonowe, przewody zapłonowe, zdwojone cewki zapłonowe) - ECU (Komputer sterujący) - ECU (wykonawcze) – WYJŚCIE - 4 podwójne cewki zapłonowe - Lampki - Wtryskiwacze – 2 na cylinder - Przesył danych CAN do instrumentów silnikowych - ECU (sygnały) – WEJŚCIE - Czujniki - EMS zasilanie elektryczne - Regulator prostownik - Prądnica - Blok zasilania (wszystkie elementy zasilania włącznie z bezpiecznikami, itp. można znaleźć w bloku zasilania) - Przełączniki - Przewody/Wiązki
EMS zasilanie prądowe	Zasilanie prądowe EMS zasadniczo składa się z 2 prądnic z magnesami stałymi. W jego skład wchodzi również zewnętrzny regulator, stabilizator napięcia i zabezpieczenie przepięciowe, które są zintegrowane w bloku zasilania. Dwie 3 - fazowe prądnice prądu przemiennego (alternatory) są fizycznie rozdzielone w zintegrowanej obudowie zapłonu. Jeden generator jest wykorzystywany do zasilania ECU zaś drugi jest dostępny do zasilania instalacji płatowca. Generatory napędzane są wałem korbowym i od momentu osiągnięcia przez silnik obrotów jałowych nie wymagają zasilania zewnętrznego. WSKAZÓWKA: Dopóki nie zostaną osiągnięte obroty jałowe, EMS wymaga 12 V zasilania zewnętrznego z instalacji pokładowej statku powietrznego.

Elementy sterowania

Opisy elementów sterowania poniżej zależą od indywidualnego sposobu zabudowy silnika na płatowcu i dlatego winny być traktowane tylko jako funkcjonalne.

Dwa niezależne włączniki zasilania LINII A i B łączą odpowiednią LINIĘ ECU ze źródłem zasilania EMS.

ECU, układ zapłonowy i lampki EMS są zasilane z akumulatora pokładowego poprzez włącznik rozruchu tylko podczas procedury startu.

UWAGA

Gdy włączona jest tylko jedna LINIA, silnik jest zasilany przez jeden obwód zapłonowy, w zależności od wybranego obwodu.

- Po włączeniu **włącznika rozruchu**, system EMS przez krótki okres rozruchu jest zasilany zewnętrznym z akumulatora pokładowego.
- W razie konieczności (np. w przypadku awarii zasilania generatora wewnętrznego), system EMS może być zasilany z akumulatora pokładowego po włączeniu **Włącznika Zasilania Awaryjnego**.
- Przycisk **włącznika rozruchu** aktywuje rozrusznik
- Odpowiedni **przycisk** pompy paliwowej uruchamia odpowiadającą mu pompę.

WSKAZÓWKA: Podczas lotu włączniki LINII winny być w pozycji AUTO.

Układ zapłonowy

Silnik ROTAX 912 iSc/iS Sport jest wyposażony w 4 zdwojone cewki zapłonowe. Układ zapłonowy jest prawie całkowicie odporny na zużycie, jako że ECU generuje i przetwarza sygnał zapłonu elektronicznie.

Kolejność zapłonu: 1-4-2-3.

Wtrysk paliwa

Silnik jest wyposażony w elektroniczny układ wtrysku paliwa. Układ jest sterowany poprzez ECU i umożliwia bardzo dokładne dozowanie paliwa odpowiednio do obciążenia silnika, jednocześnie biorąc pod uwagę warunki zewnętrzne.

Głównymi zmiennymi wejściowymi są położenie przepustnicy, wartość obrotów silnika, temperatura powietrza dolotowego, ciśnienie otoczenia, ciśnienie ładowania oraz temperatura gazów wylotowych.

Ostatecznie, wymagana ilość paliwa oraz czas wtrysku określony jest na podstawie obliczonej gęstości powietrza w airbox'ie. Jest ono monitorowane w sposób ciągły.

ECU

ECU jest cyfrową jednostką sterowania silnikiem, która składa się z LINII A i LINII B we wspólnej obudowie. Zasadniczo każda z LINII stanowi odrębny komputer.

W pozycji „AUTO” (obie LINIE w pozycji „ON”), ECU decyduje która LINIA przejmuje kontrolę (zarządzanie redundacyjne) w zależności od poziomu sprawności EMS.

Każdy błąd lub wartość wykraczająca poza ograniczenia użytkownika jest sygnalizowana lampką EMS dla każdej linii.

WSKAZÓWKA: ECU składa się również z szyny transmisji danych (CANaerospace). Na dwóch wyświetlaczach może być prezentowana duża ilość parametrów silnika i ostrzeżeń. Ich zastosowanie zależy od producenta statku powietrznego.

Główne funkcje ECU

Główne funkcje ECU:

- Sterowanie zapłonem
- Sterowanie wtryskiem paliwa
- Wskazywanie zakłóceń i wartości wykraczających poza ograniczenia użytkownika
- Zapisywanie zakłóceń
- Kontrola zasilania elektrycznego

7.5) Reduktor obrotów śmigła

Przełożenie Dla silników typu 912 iSc/iS Sport dostępne są dwie wartości przełożenia.

Przełożenie	912 iSc/iS Sport
wał korbowy : wał śmigła	2,43 : 1

Tłumik drgań skrętnych

Konstrukcja zawiera tłumik drgań skrętnych. Pochłanianie drgań oparte jest na wzrastającym tłumieniu skrętnym z powodu napięcia osiowego sprężyny oddziałującego na piastę zabieraka.

Regulator obrotów

Alternatywnie możliwe jest zastosowanie hydraulicznego regulatora obrotów dla śmigieł stało obrotowych. Napęd regulatora odbywa się za pośrednictwem reduktora obrotów.

UWAGI

9) Uzupełnienie

Wprowadzenie

Zgodnie z przepisami EASA part 21 A.3 / FAR 21.3, producent powinien oceniać informacje docierające z terenu i zgłaszać je władzom lotniczym. W przypadku jakichkolwiek odnośnych wystąpień przypadków, które mogą pociągać za sobą niesprawność silnika, powinien zostać wypełniony formularz podany na następnej stronie i wysłany do odpowiedzialnego, autoryzowanego dystrybutora ROTAX®.

WSKAZÓWKA: Formularz jest również dostępny na oficjalnej stronie internetowej ROTAX® AIRCRAFT ENGINES w formie elektronicznej.

www.FLYROTAX.com

| Spis treści

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera formularz informacji o użytkowaniu.

Temat	Strona
Formularz	Strona 9-3
Autoryzowani dystrybutorzy	Strona 9-5

UWAGI

9.2) Autoryzowani dystrybutorzy

Wskazówki ogólne Przegląd autoryzowanych dystrybutorów silników lotniczych ROTAX. Patrz oficjalna strona internetowa ROTAX® AIRCRAFT ENGINES
www.FLYROTAX.com

UWAGI