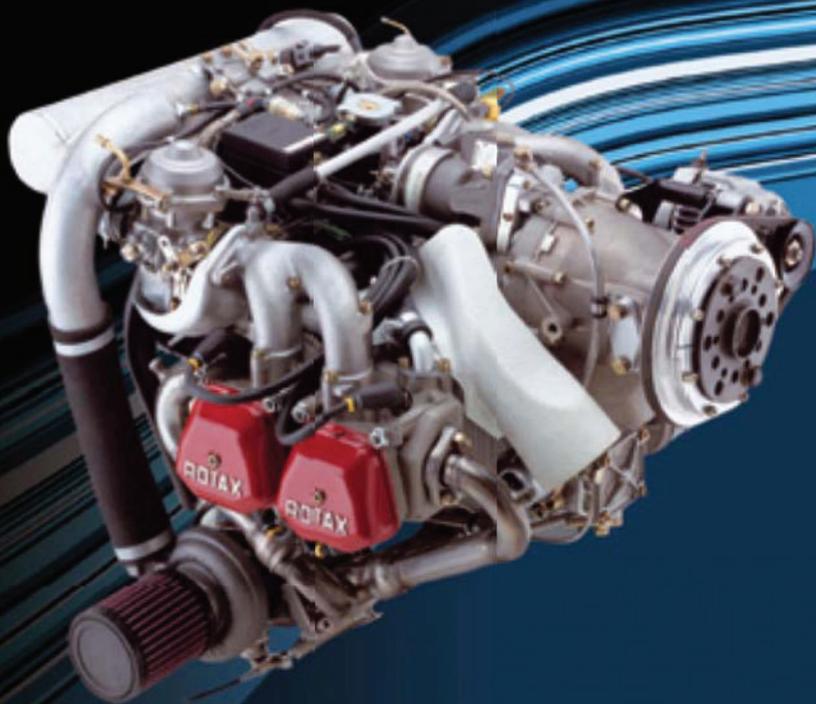




MANUAL DEL USUARIO

DE LOS MOTORES ROTAX TIPO 914 (SERIES)



ROTAX 914 UL 3 CON OPCIONES

 **PELIGRO**

Antes de arrancar el motor, lea el Manual del usuario, ya que contiene importante información concerniente a la seguridad. El no hacerlo puede provocar daños personales incluyendo la muerte. Consulte el manual del fabricante de la aeronave para ver instrucciones adicionales.

Estos datos técnicos y la información aquí contenida son propiedad de BRP-ROTAX GMBH&Co. KG , Austria, acc, BGBl 1984 no. 448, y no deberán ser, sin obtener anteriormente permiso escrito de BRP-ROTAX GMBH&Co. KG, ser publicados completa o parcialmente a terceras partes. Esta cláusula debe ser incluida en cualquier reproducción completa o parcial de estos datos. El Manual debe permanecer junto con el motor/avión en caso de venta.

Copyright 2006 – Todos los derechos reservados

ROTAX es una marca comercial de BRP-Rotax GMBH&Co. KG. En la siguiente documento es usado la abreviación de BRP-Rotax GMBH&Co. KG = BRP-Rotax.

Otros nombres de productos nombrados en este documento son usados solo para facilidad de identificación y pueden ser marcas registradas de las compañías o propietarios.

La traducción de este documento ha sido hecho con el mejor conocimiento y juicio – En cualquier caso el texto original en Alemán es autoritario.

1)	Tabla de contenido.....	1-3
2)	Índice.....	2-1
3)	Introducción.....	3-1
	3.1) Observaciones.....	3-1
	3.2) Numero de serie del motor.....	3-1
4)	Seguridad.....	4.1
	4.1) Leyenda de símbolos.....	4-1
	4.2) Información sobre seguridad.....	4-2
	4.3) Documentación Técnica.....	4-5
5)	Índice de Paginas.....	5-1
6)	Listado de correcciones.....	6-1
7)	Descripción del diseño.....	7-1
	7.1) Descripción del tipo.....	7-2
	7.2) Denominación de cilindros.....	7-3
8)	Datos Técnicos.....	8-1
	8.1) Dimensiones.....	8-1
	8.2) Pesos.....	8-1
	8.3) Consumo de combustible.....	8-2
	8.4) Sentido de Giro.....	8-2
9)	Descripción de sistemas.....	9-1
	9.1) Sistema de refrigeración.....	9-1
	9.2) Sistema de combustible.....	9-2
	9.3) Sistema de lubricación.....	9-3
	9.4) Sistema eléctrico.....	9-4
	9.5) Turbo y sistema de control.....	9-5
	9.6) Reductora.....	9-7
	9.5.1) Gobernador Hidráulico, bomba de vacío.....	9-8
10)	Instrucciones de funcionamiento.....	10-1
	10.1) Límites generales de operación.	10-1
	10.1.1) Velocidades y límites.....	10-1
	10.1.1.1) Gráfico de potencia standard (ISA)....	10-3
	10.1.1.2) Gráfico de potencia no standard).....	10-6
	10.2) Mantenimiento.....	10-7
	10.2.1) Refrigeración.	10-7
	10.2.2) Combustible.....	10-8
	10.2.3) Lubrificantes.	10-9

10.3) Operaciones Standard.....	10-12
10.3.1) Comprobaciones Diarias.....	10-12
10.3.2) Antes de Arrancar el motor.....	10-14
10.3.3) Chequeo Pre-vuelo.....	10-14
10.3.4) Arranque del motor.....	10-15
10.3.5) Antes del despegue.....	10-17
10.3.5) Despegue.....	10-18
10.3.6.1) Despegue (Standard-TCU activa).....	10-18
10.3.6.2) Despegue (según RTCA DO 178B).....	10-18
10.3.6) Crucero.....	10-19
10.3.7) Apagado del motor.....	10-19
10.3.8) Funcionamiento en tiempo frío.....	10-20
10.4) Operaciones anormales.....	10-22
10.4.1) Caída súbita de presión del turbo y RPM.....	10-22
10.4.2) Aumento súbito de presión del turbo y RPM.....	10-22
10.4.3) Subidas/Bajadas periódicas de presión de turbo	10-23
10.4.4) Bombilla Roja permanentemente iluminada	10-23
10.4.5) Bombilla Roja parpadeando	10-23
10.4.6) Bombilla naranja parpadeando.....	10-24
10.4.7) Falta de tensión de alimentación a la TCU.....	10-24
10.4.8) Parada de motor. Arranque en vuelo.....	10-24
10.4.9) Exceder la velocidad del motor máx. admisible..	10-24
10.4.10) Exceder la temperatura máxima de culata.....	10-24
10.4.11) Exceder la temperatura máxima de aceite.....	10-25
10.4.12) Presión de aceite bajo mínimos –en vuelo.....	10-25
10.4.13) Presión de aceite bajo mínimos –en tierra.....	10-25
10.4.14) Fuego en el motor.....	10-25
11) Chequeos.....	11-1
11.1) Conservación del motor.....	11-1
12) Resolución de problemas.....	12-1
12.1) Información de incidentes.....	12-3
13) Distribuidores Autorizados Rotax.....	13-1

2) Índice

A

Alternador externo	7-1
Alturas de vuelo	10-1
Arranque en frío	10-20
Arranque del motor	10-15
AVGAS 100 LL	10-8

B

Bomba de vacío	9-8
----------------	-----

C

Carburador	10-13
Crucero	10-19
Combustible	10-8
Consumo de combustible	8-2
Comprobación governor	10-17
Comprobaciones diarias	10-12
Comprobación encendido	10-17
Consumo de aceite	10-10
Consumibles	10-7 , 10-14
Comprobaciones pre-vuelo	10-14

D

Denominación de Cilindros	7-3
Descripción del diseño	7-1
Descripción de sistemas	9-1
Dimensiones	8-1
Dirección de rotación	8-2
Documentación	4-5
Descripción de tipo	7-2
Despegue	10-18
Datos técnicos	8-1
Documentación técnica	4-5

E

Especificaciones del Aceite	10-9
Embrague de fricción	9-7
Equipamiento	8-1
Exceso de las temperatura máxima	

de culata	10-24
Excediendo las RPM máx.	10-24
Excediendo la temperatura de aceite max. admisible	10-25

F

Fuego	10-25
Funcionamiento anormal	10-22
Funcionamiento en tiempo frío	10-20
Funcionamiento estándar	10-12

G

Governor hidráulico	9-8
“g” condiciones	10-1
Graficos de prestaciones para condiciones estandar (ISA)	10-3
Gobernor	9-8

I

Índice de paginas	5-1
Introducción	3-1
Instrucciones funcionamiento	10-1
Información de seguridad	4-2

L

Limites generales	10-1
Limites de velocidad	10-1
Lámpara del turbo	9-6
Lámpara de peligro	9-6
Líquido refrigerante	10-20
Lista de correcciones	6-1
Lubricantes	10-20

N

Numero de serie	3-1
-----------------	-----

O

Observaciones	3-1
---------------	-----

P

Parada del motor	10-19
Preservación del motor	11-1

Presion de combustible	10-2
Presión de aceite	10-1
Presión de aceite bajo mínimos en vuelo	10-25
Presión de aceite bajo mínimos en tierra	10-25
Periodo de calentamiento	10-17
Pestaña del turbo	9-5
Pesos	8-1

R

Reductora	9-7
Ratio reductora	9-8
Respuesta del acelerador	10-17
Resolución de problemas	12-1
Reportes	12-4

S

Sistema de refrigeración	9-1
Sistema eléctrico	9-4
Sistema de combustible	9-2
Seguridad	4-1
Símbolos repetitivos	4-1
Símbolos	4-1
Sistemas de lubricación	9-3
Sistema de escape	10-13

T

Temperatura de aceite	10-1
Tabla de lubricantes	10-10
Turbo compresor	9-5

U

Unidad de encendido	9-4
---------------------	-----

V

Vistas del motor	7-2
Viscosidad del aceite	10-10
Velocidad	10-1

3) Introducción

Felicidades por su decisión de comprar un motor de aviación ROTAX.

Antes de usar el motor, leer cuidadosamente este manual. El Manual proporciona información básica sobre la seguridad en el funcionamiento del motor.

Si algún capítulo del manual no está claro o en caso de dudas, por favor, contacte con un distribuidor autorizado o un centro de servicio de los motores de Aviación ROTAX.

Te deseamos mucho placer y satisfacción volando tu avión con este motor ROTAX.

3.1) Observaciones

El propósito de este manual del operador es familiarizar al propietario o al usuario de este motor de Aviación con las instrucciones básicas e Informaciones de seguridad.

Para una información más detallada sobre mantenimiento, seguridad y vuelo del Avión consultar la documentación proporcionada por el fabricante del avión.

Para más información sobre el mantenimiento y recambios, contactar con el distribuidor ROTAX más cercano (ver capítulo 13)

3.2) Numero de serie del motor

En todas las consultas técnicas o en los pedidos de recambios, siempre indicar el número de Serie del motor ya que el fabricante hace modificaciones para mejorar los motores. El Número de serie del motor deberá indicarse en el pedido de recambios para asegurar la correcta selección de los recambios antes de ser enviados.

El número de serie del motor está situado en la parte superior del cárter, lado magneto ver figura 2.

NOTAS

4) Seguridad

Aunque la mera lectura de este manual no elimina el riesgo, el conocimiento y aplicación de la información deberá promocionar el uso correcto del motor.

La información y descripción de los sistemas y componentes contenidos en este Manual del Usuario son correctas en el momento de la publicación. ROTAX sin embargo mantiene una política de continuo mejora de sus productos sin imponerse a sí mismo cualquier obligación instalarlos en sus productos anteriormente fabricados.

ROTAX se reserva el derecho a en cualquier momento descatalogar, cambiar características técnicas, diseños, funciones, modelos o equipo sin incurrir en ninguna obligación.

Las figuras en este manual de mantenimiento muestran la típica construcción. No representan con detalles completos la forma exacta de las piezas, las cuales tienen la misma o similar función.

Las especificaciones vienen en el Sistema Métrico, con el sistema USA entre paréntesis. En donde no se requiera una exactitud precisa, algunas conversiones se redondean para más fácil uso.

Este manual ha sido traducido del idioma Alemán y el texto original en Alemán debe considerarse como Autoritario.

4.1) Símbolos Repetitivos

Este Manual usa los símbolos siguientes para dar énfasis a una información particular.

- p **AVISO :** Identifica una instrucción que, de no seguirla puede, causar daños serios, incluso la posibilidad de muerte.
- n **ATENCION:** Denota una instrucción que de no seguirla, puede dañar seriamente el motor u otro componente.
- u **NOTA:** Indica información suplementaria que puede ser necesaria para completar o comprender una instrucción.

4.2) Información de Seguridad

P AVISO : Nunca vueles el avión equipado con este motor en lugares, velocidades, altitudes o otras circunstancias en las que un aterrizaje sin motor puede ser peligroso después de tener un fallo súbito del motor.

A menos de que el avión este correctamente equipado para proporcionar la suficiente alimentación eléctrica para vuelos nocturnos VFR (de acuerdo con los últimos requerimientos ASTM), el motor ROTAX 914UL esta restringido a solo vuelos DIURNOS VFR.

- Este motor no esta diseñado para acrobacia (vuelo invertido, etc.).
- Este motor no debe de ser usado en aviones de alas rotatorias (helicópteros), o aeronaves similares.
- Debe quedar muy claro que la elección, selección y uso de este motor en particular en cualquier avión es solamente a la discreción y responsabilidad del fabricante, ensamblador y dueño/usuario del avión.
- Debido a variación en los diseños, equipos y tipos de avión, ROTAX no garantiza la conveniencia del uso de este motor en ningún avión en particular. Es mas, ROTAX no garantiza ni asegura la conveniencia del uso de ningún otro recambio, componente o sistema que puede ser seleccionado por el fabricante del avión, ensamblador o usuario.
- Ya seas un piloto cualificado o si experiencia, es obligatorio un completo conocimiento del avión, sus controles y su funcionamiento, antes de viajar solo. Volar cualquier tipo de avión incluye una cierta cantidad de riesgo. Infórmate y prepárate para cualquier situación o riesgo asociada con el vuelo.
- Un programa de entrenamiento y una educación continuada para pilotos de avión es absolutamente necesaria para los pilotos de aviación. Asegúrese que obtienes tanta información como sea posible sobre tu avión, su mantenimiento y funcionamiento.
- El usuario debe ser consciente que cualquier motor puede fallar en cualquier momento. Esto podría llevar a un aterrizaje forzoso y posibles daños e incluso muerte. Por esta razón nosotros recomendamos que cumplas estrictamente con las normas de mantenimiento, uso y cualquier información adicional que pueda ser dada por tu distribuidor.
- Respete todas las normativas del gobierno o locales con respecto a la operación de vuelo. Vuele solo, cuando y donde las condiciones topográficas y las velocidades sean seguras.
- Seleccionar y usar una apropiada instrumentación en el avión. Esta instrumentación no esta incluida con el motor ROTAX@. Solo instales instrumentación aprobada.

- Antes de volar, asegúrese que todos los controles del motor están operativos. Asegúrese que todos los controles pueden ser fácilmente alcanzados en caso de emergencia.

- A menos que la pista este vacía, nunca uses el motor con la hélice girando mientras estás en tierra. No uses el motor si hay personas cerca.

- Nunca dejes el avión desatendido con el motor en marcha.

- Mantener un libro de motor y cumplir un calendario de mantenimiento. Mantener siempre el motor operativo en todo momento. Nunca usar ningún avión que no haya seguido el mantenimiento apropiado o tienen irregularidades que no hayan sido corregidas.

- Cuando sean necesarios herramientas o equipos especiales, los trabajos a realizar en el motor solo deben de ser realizados por un distribuidor autorizado ROTAX® o por un cualificado mecánico que cumpla con los requisitos de las autoridades aeronáuticas locales.

- Para eliminar posibles daños y accidentes asegurarse de que no hay ninguna herramienta o equipo suelto antes de arrancar el motor.

- Cuando el motor este almacenado, proteger el motor y sistema de combustible de suciedad y de la intemperie.

- Ciertas áreas, altitudes y condiciones presentan más gran riesgo que otras. El motor puede requerir recalibración de los carburadores o equipo adicional para prevenir de la humedad o polvo/arena o puede requerir mantenimiento adicional.

- Consulte al fabricante o distribuidor del avión para obtener la información necesaria, antes de volar en áreas nuevas.

- Nunca usar el motor y reductora sin las cantidades suficientes de aceite lubricante.

- Periódicamente verificar el nivel de líquido refrigerante.

- Nunca exceder las r.p.m. máximas. Dejar el motor enfriarse al ralentí durante varios minutos antes de apagarlo.

- Este motor puede ser equipado con una bomba de Vacío. En este caso las normas de operación de la bomba deben de ser entregados al propietario/usuario del avión.

NOTAS

4.3) Documentación Técnica

Estos documentos forman las instrucciones para la aeronavegabilidad continuada de los motores de aviación ROTAX:

- Manual de Instalación 914F / UL
- Manual del Usuario 914 Series
- Manual del Mantenimiento 914F/UL.
- Manual del Overhault 914 Series.
- Catálogo Ilustrado de piezas 914F/UL.
- Boletines de Alertas de Servicio
- Boletines de Servicio
- Instrucciones de Servicio
- Cartas de Servicio

Cualquier referencia a un documento, debe de ser siempre interpretada como la ultima edición publicada por ROTAX, si no se indica lo contrario.

u Nota : El estado de los Manuales puede ser determinado por la comprobación de la tabla de correcciones del Manual. La 1ª columna de esta tabla es el estado de revisión. Compare este numero con el listado en la pagina web de ROTAX : www.rotax-aircraft-engines.com
Las actualizaciones y revisiones actuales pueden ser descargadas gratuitamente.

La información suministrada esta basada en datos y experiencias que se considera aplicable por Profesionales bajo condiciones normales.

Las ilustraciones en este Manual son no más bocetos y muestran una configuración típica. No representan partes reales con totalidad de detalles pero indican partes de la misma función o similar. Por consiguiente la deducción de dimensiones u otros detalles usando las ilustraciones, no esta permitida.

Toda la documentación necesaria esta disponible en los Distribuidores y Centros de Servicio ROTAX (ver Capitulo 13).

u Nota : Las ilustraciones en este Manual del Usuario son almacenadas en un fichero grafico y están provistas de un numero consecutivo irrelevante. Este número (Por ejemplo 00277) no es significativo para el contenido.

NOTAS

5) Indice de paginas

09116

Capi tulo	Pagina	Fecha	Capi tulo	Pagina	Fecha
	Cubierta				
1	1 - 2	01 01 2007	10	10 - 1	01 01 2007
	1 - 3	01 01 2007		10 - 2	01 01 2007
	1 - 4	01 01 2007		10 - 3	01 01 2007
2	2 - 1	01 01 2007		10 - 4	01 01 2007
	2 - 2	01 01 2007		10 - 5	01 01 2007
3	3 - 1	01 01 2007		10 - 6	01 01 2007
	3 - 2	01 01 2007		10 - 7	01 01 2007
4	4 - 1	01 01 2007		10 - 8	01 01 2007
	4 - 2	01 01 2007		10 - 9	01 01 2007
	4 - 3	01 01 2007		10 - 10	01 01 2007
	4 - 4	01 01 2007		10 - 11	01 01 2007
	4 - 5	01 01 2007		10 - 12	01 01 2007
	4 - 6	01 01 2007		10 - 13	01 01 2007
5	5 - 1	01 01 2007		10 - 14	01 01 2007
	5 - 2	01 01 2007		10 - 15	01 01 2007
6	6 - 1	01 01 2007		10 - 16	01 01 2007
	6 - 2	01 01 2007		10 - 17	01 01 2007
7	7 - 1	01 01 2007		10 - 18	01 01 2007
	7 - 2	01 01 2007		10 - 19	01 01 2007
	7 - 3	01 01 2007		10 - 20	01 01 2007
	7 - 4	01 01 2007		10 - 21	01 01 2007
8	8 - 1	01 01 2007		10 - 22	01 01 2007
	8 - 2	01 01 2007		10 - 23	01 01 2007
9	9 - 1	01 01 2007	11	10 - 24	01 01 2007
	9 - 2	01 01 2007		10 - 25	01 01 2007
	9 - 3	01 01 2007		10 - 26	01 01 2007
	9 - 4	01 01 2007	12	11 - 01	01 01 2007
	9 - 5	01 01 2007		11 - 02	01 01 2007
	9 - 6	01 01 2007		12 - 01	01 01 2007
	9 - 7	01 01 2007		12 - 02	01 01 2007
	9 - 8	01 01 2007		12 - 03	01 01 2007
			13	12 - 04	01 01 2007
				12 - 05	01 01 2007
				12 - 06	01 01 2007
				13 - 01	01 01 2007
				13 - 02	01 01 2007
				13 - 03	01 01 2007
				13 - 04	01 01 2007
				Pagina trasera	

NOTAS

6) Lista de correcciones

Aprobacion*
El contenido tecnico esta aprobado bajo la autoridad
de DOA Nr. EASA.21J.048

Capitulo	Paginas	Fecha de modificación	Nota de Aprobación	Fecha de aprobacion por las autoridades	Fecha de inserción	Firma
1 a 13	Todas	01 01 2007	DOA*			

NOTAS

7) Descripción del diseño

4-tiempos, 4 cilindros horizontales opuestos - motor de explosión con turbo compresor y control electrónico de la presión del turbo (TCU = Unidad de Control del Turbo), - un cigüeñal central - árbol de levas - OHV.

Refrigeración por líquido de las culatas.

Refrigeración por aire forzado en los cilindros

Cárter seco Lubricación forzada

Doble encendido sin ruptor (CDI).

2 Carburadores de depresión constante

2 bombas de combustible eléctricas (12V DC)

Giro de la hélice mediante reductora, con amortiguador de vibraciones integrado y embrague de fricción.

u **NOTA:** El embrague de fricción es instalado en todos los motores de aviación de la configuración 3, ya sean certificados o no certificados.

Sistema de escape de acero inoxidable.

Arranque eléctrico (12V 0,6 kW)

Arranque eléctrico (12V 0,9 kW) , **opcional**

Generador de Corriente Alterna con regulador-rectificador externo (12V 20A DC) , **opcional**

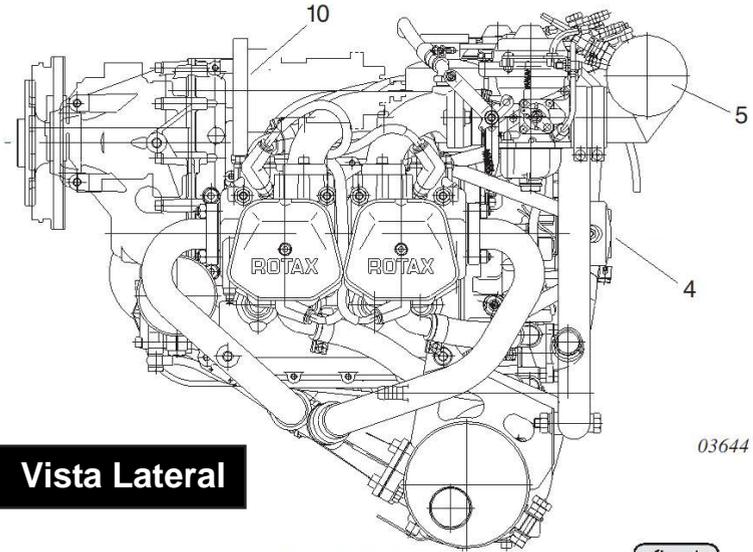
Alternador Externo (12V 40A DC), **opcional**

Bomba de vacío: (Solamente posible en configuración 2 y 4), **opcional**

Gobernador hidráulico para velocidad constante de la hélice: (solo para configuración 3), **opcional**

7.2) Denominación de cilindros

Lado PTO

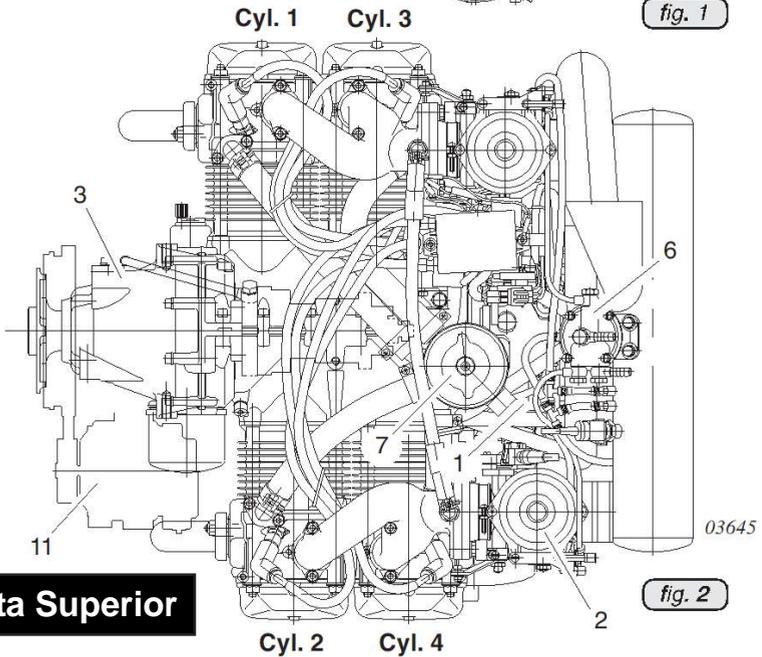


Vista Lateral

03644

Lado Magneto

fig. 1

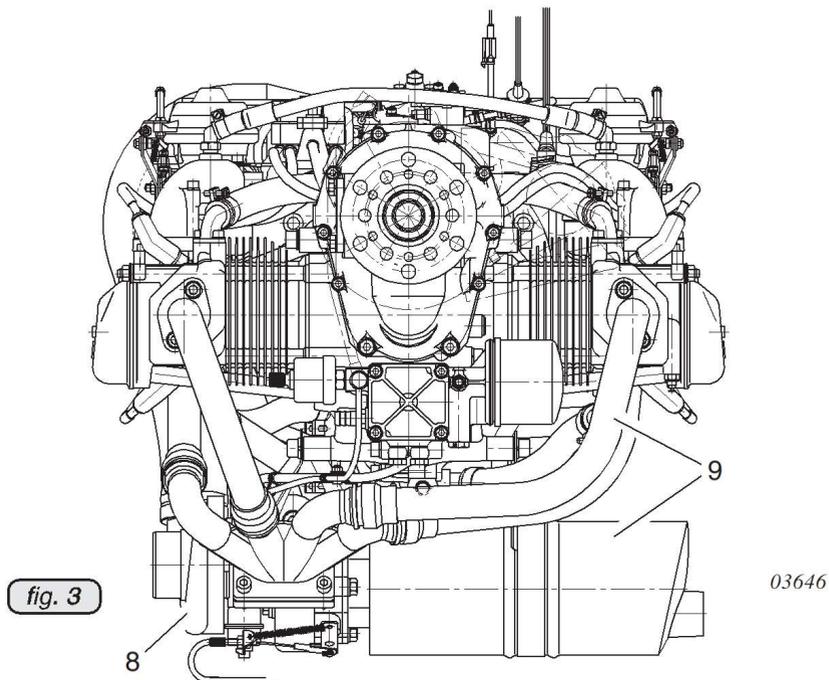


Vista Superior

03645

fig. 2

α04021



Vista Frontal

PTO Helice
 MS Lado Magneto
 Cyl.1 Cilindro 1
 Cyl.2 Cilindro 2

Cyl.3 Cilindro 5
 Cyl.4 Cilindro 4

- | | |
|--|---|
| (1) Numero de serie del motor | (8) Turbo |
| (2) Carburador | (9) Sistema escape |
| (3) Reductora | (10) Bomba de vacío o gobernador hidrúlico para helice de velocidad constante |
| (4) Arranque eléctrico | (7) Alternador Externo |
| (5) Distribuidor admision "Airbox" | |
| (6) Control de la Presion de combustible. | |
| (7) Tanque de Expansion con válvula de exceso de presión | |

8) Datos Técnicos:

8.1) Dimensiones

Descripción	914 UL/ F
Diámetro	79,5 mm (3,13 in)
Carrera	61 mm (2,40 in)
Cilindrada	1211 cm ³ (13,9 in ³)
Ratio de compresión	9,0 : 1

8.2) Pesos

u **NOTA :** Los pesos indicados son pesos en seco, (sin líquidos operativos)

Con : Arranque eléctrico, Carburadores, alternador, unidad de encendido y tanque de aceite, escape de acero inoxidable, bancada de motor, turbo y TCU.

Sin : Radiadores y bomba de combustible.

Peso en Kg. (lb)	914 UL	914 F
Configuración 2/4	71,7 (158) con embrague de Fricción	71,7 (158)
	70,0 (154) sin embrague de Fricción	
Configuración 3	74,4 (164)	

Equipo (Opcinal):

Alternador externo: 3,0 kg.

Bomba de Vacío: 0,8 kg.

Embrague de fricción:.....1,7 kg.

u **NOTA:** El embrague de fricción se instala en todos los motores de aviones certificados, y en los motores de aviones no certificados de la configuración 3.

8.3) Consumo del combustible

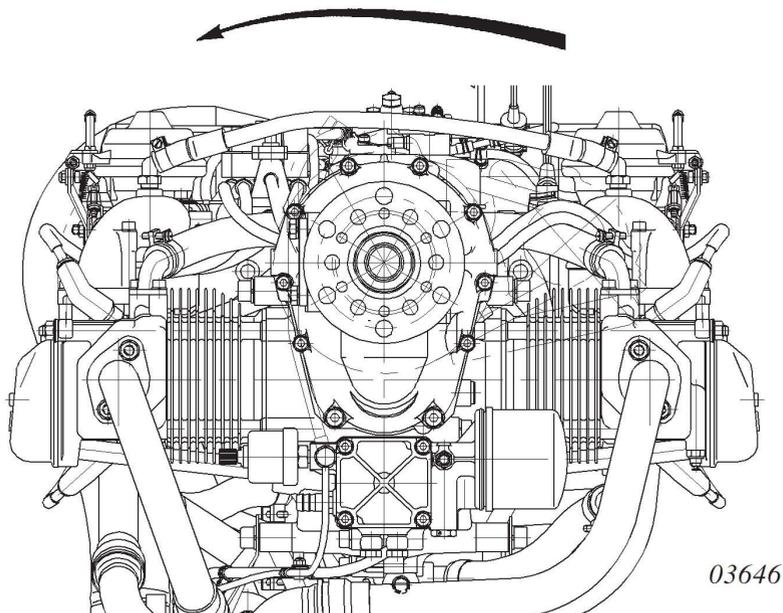
Consumo en l/h (USA Gal/h)	914 UL / F
Al despegue	33,0 (8.7)
A la potencia máxima continua	27,2 (7,2)
Al 75% de la potencia máxima continua	20,4 (5,4)
Consumo específico a la potencia máxima continua	276 /kw/h

8.4) Sentido de rotación

Sentido de giro del eje de la hélice: En el sentido contrario de las agujas del reloj, mirando al P.T.O.

p AVISO : La hélice no puede ser girada en sentido contrario al de su giro normal. Vea también la sección 10.1) Límites Generales de Operación.

Dirección Normal de Rotación



9) Descripción de sistemas

9.1) Sistema de refrigeración

Ver Figura. 4.

El sistema de refrigeración del motor ROTAX 914 esta diseñado para refrigeración por liquido de las culatas y por circulación de aire en cilindros. El sistema de refrigeración de las culatas es un circuito **cerrado** con un tanque de la expansión.

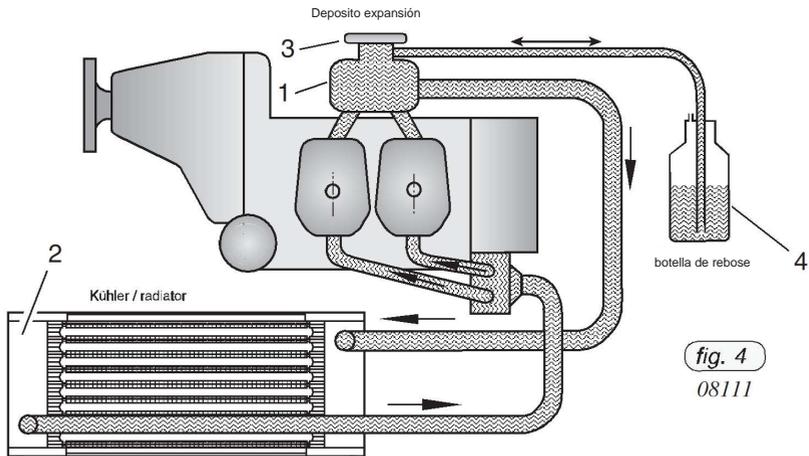
El flujo del refrigerante es forzado por una bomba de agua, manejada desde árbol de levas, desde el radiador a las culatas. Desde la parte superior de las culatas el refrigerante pasa al tanque de expansión (1). Cuando la posición standard del radiador (2) está bajo el nivel del motor, el tanque de expansión situado en lo alto del motor permite la Expansión del liquido refrigerante.

El tanque de expansión esta cerrado por una tapa de presión (3) (con válvula de exceso de presión y válvula del retorno). Cuando la temperatura del refrigerante asciende la válvula de exceso de presión abre y el refrigerante fluye por un agujero a presión atmosférica hacia la botella de rebose transparente (4). Cuando él liquido refrigerante baja, el refrigerante es succionado dentro del circuito de refrigeración.

u **NOTA:** No es tomada una lectura directa de la temperatura del liquido refrigerante. La temperatura de las culatas es medida mediante las sondas de temperatura instaladas en las culatas 2 y 3.

Las lecturas son tomadas en los puntos más caliente de la culata, dependiendo de la instalación del motor.

Liquido refrigerante : Ver Capitulo 10.2.1).



9.2) Sistema del Combustible

Ver Figura. 5.

El combustible fluye desde el depósito (1) vía un filtro basto (2) a las dos bombas de combustible electricas (3) conectadas en serie. Desde las bombas, el combustible pasa por el control de presión de combustible (4) a los dos carburadores (5).

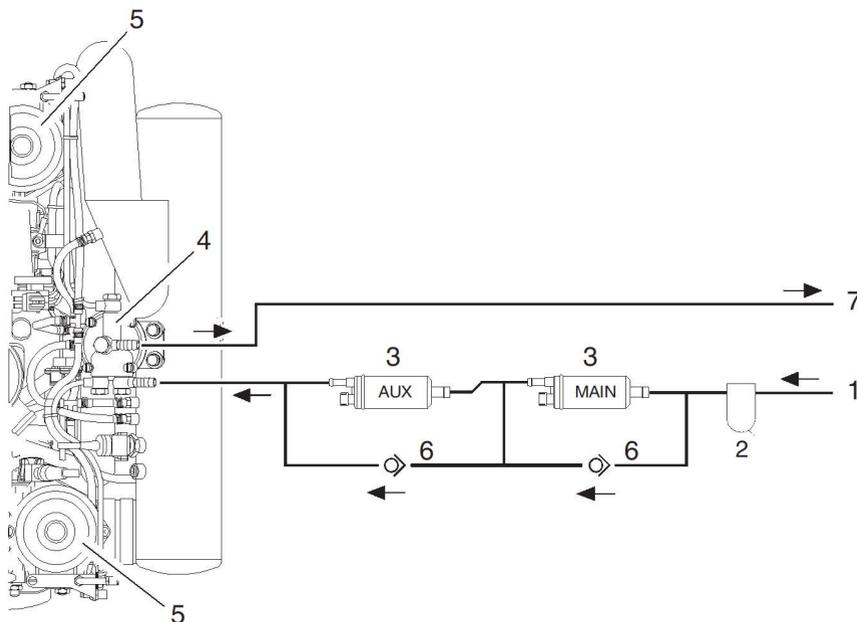
u **NOTA:** En paralelo a cada bomba de combustible es instalada una valvula de comprobación

Por la línea de retorno (7) el combustible sobrante vuelve al depósito de combustible.

n **ATENCION:** La línea de retorno no debe presentar resistencia al flujo.
Preste atención a posibles diferencias de diametro u obstrucciones para impedir "emborrachar" los carburadores.

u **NOTA:** El control de presión de combustible asegura que la presión de combustible es siempre mantenida a aproximadamente 0,25 bares (3.63 psi) sobre la presión variable del turbo en el "Airbox" y además asegura el funcionamiento apropiado de los carburadores.

Combustibles, ver Capítulo 10.2.2), 13.1) y 13.2).



00103

fig. 5

104023

9.3) Sistema de Lubricación

Ver figura 6.

El motor ROTAX 914 se entrega con un sistema de lubricación forzada del Cártér. Con una bomba de aceite principal con regulador integrado de presión y una bomba de succión adicional.

u **NOTA:** La bomba del aceite es controlada por el árbol de levas.

La bomba de aceite principal succiona el aceite del motor desde el depósito de aceite (1) vía el radiador de aceite (2) y lo envía a través del filtro del aceite a los puntos de lubricación del Motor (También lubrica los rodamientos planos del turbo compresor y del gobernador de la helice).

El aceite sobrante emerge en los puntos de lubricación del fondo de cárter y retorna al tanque del aceite por los gases de la explosión.

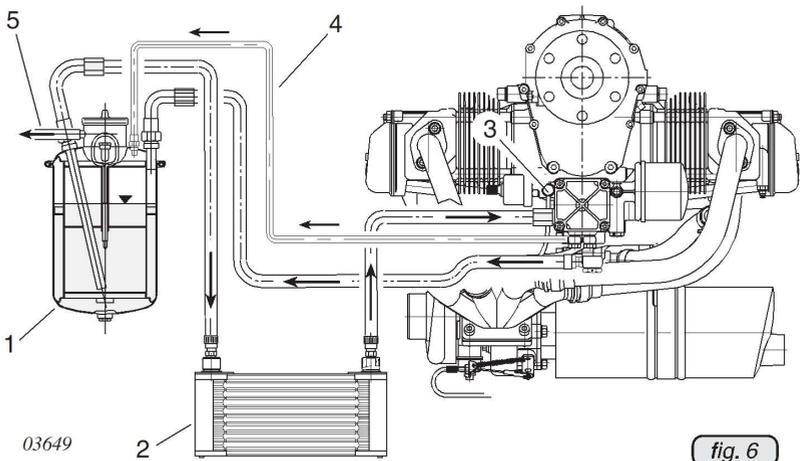
El turbocompresor es lubricado por medio de una línea de aceite separada (desde la bomba de aceite principal).

El aceite emerge desde los colectores de la parte mas baja del turbo por una bomba separada y son bombeados de vuelta a el deposito mediante la línea (3).

u **NOTA:** El circuito de aceite es purgado por el tubo (5) del deposito de aceite.

u **NOTA:** El sensor de la temperatura del aceite de entrada esta situado en la carcasa de la bomba de aceite.

Lubrificantes, ver Capítulo 10.2.3).



4023

9.4) Sistema Eléctrico

Ver Figura. 7.

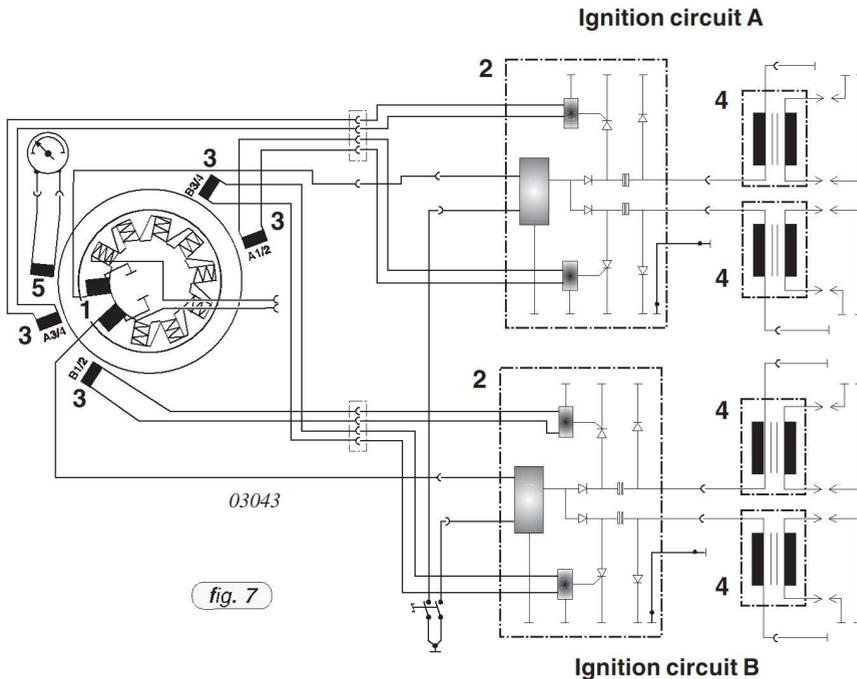
El motor ROTAX 914 esta equipado con doble unidad de encendido, con un generador integrado.

La unidad de encendido esta completamente libre de mantenimiento y no necesita ninguna alimentación externa.

Dos bobinas de carga independientes (1) situadas sobre el estator del generador, proporcionan un circuito de encendido cada una. La energía es almacenada en los condensadores de los módulos electrónicos (2). En el momento del encendido 2 de las 4 bobinas de los captadores (3) activan la descarga de los condensadores por el circuito primario de las bobinas de encendido dobles (4).

Orden del encendido: 1-4-2-3.

u **NOTA:** El Captador (5) esta destinado para la señal del cuenta-revoluciones.



9.5) Turbo Compresor y sistema de control

Ver fig 8 y 9.

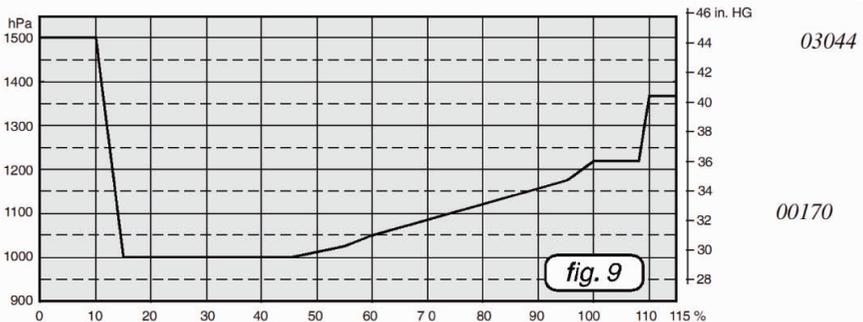
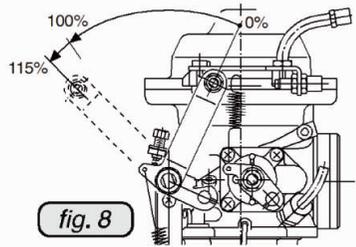
Los motores ROTAX 914 están equipados con un turbo compresor de los gases de escape que hace uso de la energía de los gases de escape para la precompresión del aire de Admisión.

La presión del turbo en el airbox esta controlada electrónicamente mediante una válvula de descarga en la turbina de los gases de escape.

◆ **NOTA:** La válvula de descarga regula la velocidad del turbo compresor y en consecuencia la presión del turbo en el airbox.

La presión nominal requerida en el Airbox esta determinada por el sensor de posición del acelerador montada sobre el carburador 2/4. La posición del sensor es lineal desde 0 a 115% correspondiente al la posición del acelerador desde ralenti al máximo de potencia. Ver la figura 8.

Para ver la correlación entre la posición del acelerador y la presión nominal del turbo en el Airbox, vea el diagrama (fig 9).



Los puntos mas importantes para el funcionamiento del motor:

Funcinamiento del motor	Posicion del acelerador	Presion nominal
Motor al ralenti	0%	1500 hPa (44.3 in.HG)
Potencia Maxima Continua	100 - 108%	1220 hPa (36.0 in.HG)
Potencia al despegue	110-115%	1370 hPa (40.5 in.HG)

◆ **NOTA:** Durante el proceso de perfeccionamiento del diseño, algunos parámetros han sido cambiados. La tabla y el diagrama muestran el estado actual del Software.

■ **ATENCION:** Como se puede ver en el diagrama, la posición del acelerador a 108-110% produce un rápido incremento de la presión nominal del turbo. Para evitar un turbo inestable, el acelerador deberá ser movido suavemente por este área hasta alcanzar la máxima potencia (115%) o , en una reducción de potencia , a la potencia máxima continua.

En este rango (posición del acelerador 108-110%) pequeños cambios en la posición del acelerador tienen un gran efecto en las prestaciones del motor y la velocidad, pero virtualmente el piloto no los notará.

n ATENCION: El ajuste exacto para una potencia específica es virtualmente imposible en este rango y tiene que ser prevenida ya que su fuerza puede causar fluctuaciones en el control.

Además de la posición del acelerador, la velocidad del motor y la temperatura de admisión tienen efectos sobre la presión nominal del turbo.

Si uno de los factores anteriormente citados excede los límites especificados, la presión del turbo es reducida automáticamente, protegiendo el motor contra sobrecargas.

La TCU (Unidad de Control de Turbo) tiene conexiones externas para una lámpara externa "Roja" indicadora del turbo y una lámpara externa "naranja" para la indicación del funcionamiento de la TCU.

Cuando se le aplica alimentación a la TCU, esta realiza una prueba de funcionamiento. Ambas lámparas se encienden durante 1 o 2 segundos, a continuación se apagan. Si no es así, es necesario una comprobación como se indica en el Manual de Mantenimiento.

p AVISO : El motor no debe de ser puesto en funcionamiento antes de haber corregido la causa de la avería.

Bombilla naranja indicadora de mal función:

El que la luz naranja no este iluminada significa que la TCU esta preparada para el funcionamiento.

Si parpadea, indica un mal funcionamiento de la TCU o de sus periféricos. Ver capítulo 10.4.6.

Bombilla indicadora del turbo:

- Un exceso de la presión del turbo admisible activará la bombilla roja del turbo, haciendo que esta este continuamente iluminada (Ver capítulo 10.4.4).

- La TCU registra el tiempo de funcionamiento con acelerador a tope (Presión del turbo).

El funcionamiento con el acelerador al máximo durante más de 5 minutos provocará que la bombilla roja parpadee. Ver capítulo 10.4.5).

n ATENCION: La bombilla roja del turbo ayuda a los pilotos a impedir un funcionamiento a toda potencia durante más de 5 minutos, ya que en caso contrario el motor puede ser dañado térmica y mecánicamente.

9.5) Reductora

Ver figura 10.

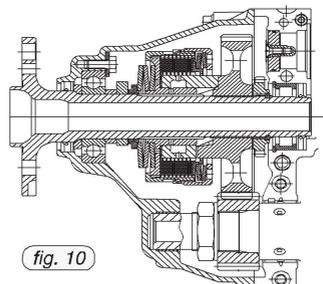
En los motores tipo 914 están disponibles dos relaciones de reducción.

Ratio Reducción	914 UL/F
Cigüeñal	2,43 : 1

Dependiendo del tipo de motor, certificación y configuración la reductora se suministra con o sin embrague de fricción.

u **NOTA:** El embrague de fricción esta instalado de serie en todos los motores de avión certificados y en los aviones no certificados de la configuración 3.

u **NOTA:** La figura 10 muestra una reductora de la configuración 2 con el embrague de fricción integrado.



El diseño incorpora un amortiguador de vibraciones por torsión. La absorción de vibraciones esta basada en un diseño de torsión progresivo gracias a un muelle actuador de carga axial que actúa sobre un buje macho.

En la versión de la reductora con embrague de fricción hay incorporado un sistema que libera los perrillos cónicos para garantizar que no se provoquen daños en el cigüeñal en los arranques y paradas bruscas. Gracias a esta repercusión negativa de los perrillos se crea un impacto torsional distinto en arranque, parada y a cambios de carga súbitos, pero debido al embrague de fricción incorporado quedara indemne.

u **NOTA:** Este embrague de fricción también prevendrá cualquier carga indebida en el cigüeñal en caso de contacto de la hélice con la tierra.

Se puede usar o una bomba de vacío o un gobernador hidráulico, pero solo una de las dos al mismo tiempo. La actuación en ambos casos es mediante la reductora de la helice.

9.5.1) Gobernador hidráulico para hélice de paso variable , bomba de vacío:

Alternativamente puede ser usado **O** una bomba de vacío o un gobernador hidráulico. En ambos casos son dirigidos mediante la reductora.

Relación de reducción:

Ratio de Relación	
Cigüeñal : Buje Hélice	2,43-1
Buje Hélice: Gobernador hidráulico /bomba de vacío	0,758-1
Cigüeñal : Gobernador hidráulico /bomba de vacío	1,842 : 1

- u **NOTA:** El Ratio de transmisión entre cigüeñal y el gobernador hidráulico o bomba de vacío es de 1.842. Por ejemplo la velocidad del gobernador hidráulico o de la bomba de vacío es de 0,54 de la velocidad del motor.

10) Instrucciones de funcionamiento:

Los datos de los motores certificados están basados en la certificación de tipo 914F (TW-10ACG).

10.1) Límites Generales de funcionamiento

10.1.1) Velocidad de funcionamiento y límites

1. Velocidad:

Velocidad de despegue.....5800 rpm. (5 min.)

Máx. Velocidad continua..... 5500 rpm

Velocidad Ralentí..... aprox.. 1400 rpm.

2. Presion de admisión:

Al despegue..... max. 1350 hPa (39.9 in HG)

Máx. Potencia continua.....max. 1200 hPa (35.4 in HG)

■ ATENCION: Debido al comportamiento del control, es posible sobrepasar los límites de la presión de admisión. Pero en dos segundos esta presión se estabilizara dentro de lo asignado.

3. Aceleración:

Límite de funcionamiento del motor a gravedad cero y en condiciones

"g" negativos

Máx..... 5 segundos a máx. - 0,5 g

4. Altura de vuelo critica:

Prestaciones de despegue..... Hasta max. de 2450 m (8000 ft)
Sobre el nivel del mar.

Potencia continua..... Hasta máx. de 4500m (16000 ft)
Sobre el nivel del mar.

■ ATENCION: Hasta la altitud de vuelo indicada, la presión de admisión indicada esta disponible.

5. Presión del Aceite:

Máx..... 7 bar (102 psi)

■ ATENCION: Admisible por un corto período al arranque en frío.

min.....0,8 bar (12 psi) (bajo 3500 r.p.m.)

*1.5 bar (22 psi)

normal.....2,0÷5,0 bar (29÷73 psi) (sobre 3500 r.p.m.)

*1,5÷5,0 bar (22÷73psi)

*914UL comenzando con S/N 4,417.665

*914F comenzando con S/N 4,420.085

6. Temperatura del Aceite:

máx..... 130° C.....(266° F)

min..... 50° C..... (120° F)

Funcion. normal..... aprox 90 ÷ 110° C... (190÷230° F)

7. Líquido refrigerante

Ver consumibles en el capítulo 10.2.1

- Si usa líquido refrigerante convencional:

Temperatura del líquido refrigerante

Max..... 120° (248° F)

Temperatura de Culata

Máx..... 135°C. (275° F)

Es necesario la visualización de la temperatura del líquido refrigerante y de la temperatura de culata.

- Si usa líquido refrigerante convencional:

Temperatura de Culata

Máx..... 135°C. (275° F)

Es necesario la visualización de la temperatura de culata.

8. Temperatura del Airbox:

* Temperatura de intervención 72°C (160°F)

* Temperatura de intervención 88°C (190°F)

* 914 UL comenzando con el número serie 4.417.598 TCU ref. 966 471

* 914 F comenzando con el número serie 4.420.200 TCU ref. 966 741

9. Presión de combustible:

Max..... Presión del Airbox + 0.35 bar (5,08 psi)

Min..... Presión del Airbox + 0.15 bar (2,18 psi)

Normal..... Presión del Airbox + 0.25 bar (3,63 psi)

◆ **NOTA:** Exceder la máxima presión de combustible admisible, sobrecargará el flotador del carburador.

10. Consumo de potencia del gobernador hidráulico:

máx.....600 W

11. Consumo de potencia de la bomba de vacío:

máx.....300 W

12. Consumo de potencia del alternador externo:

máx.....1200 W

13. Desviación de ángulo de inclinación:

máx.....40°

◆ **NOTA:** Hasta este valor el sistema de lubricación del cárter seco garantiza la lubricación en todas las situaciones de vuelo.

**10.1.1.1) Gráficos de prestaciones para condiciones estándar ISA
(Atmósfera Estándar Internacional)**

Prestaciones al despegue..... 84.5 Kw a 5800 rpm
1300 hPa (38,4 in HG)
*1200 hPa (39,0 in HG)

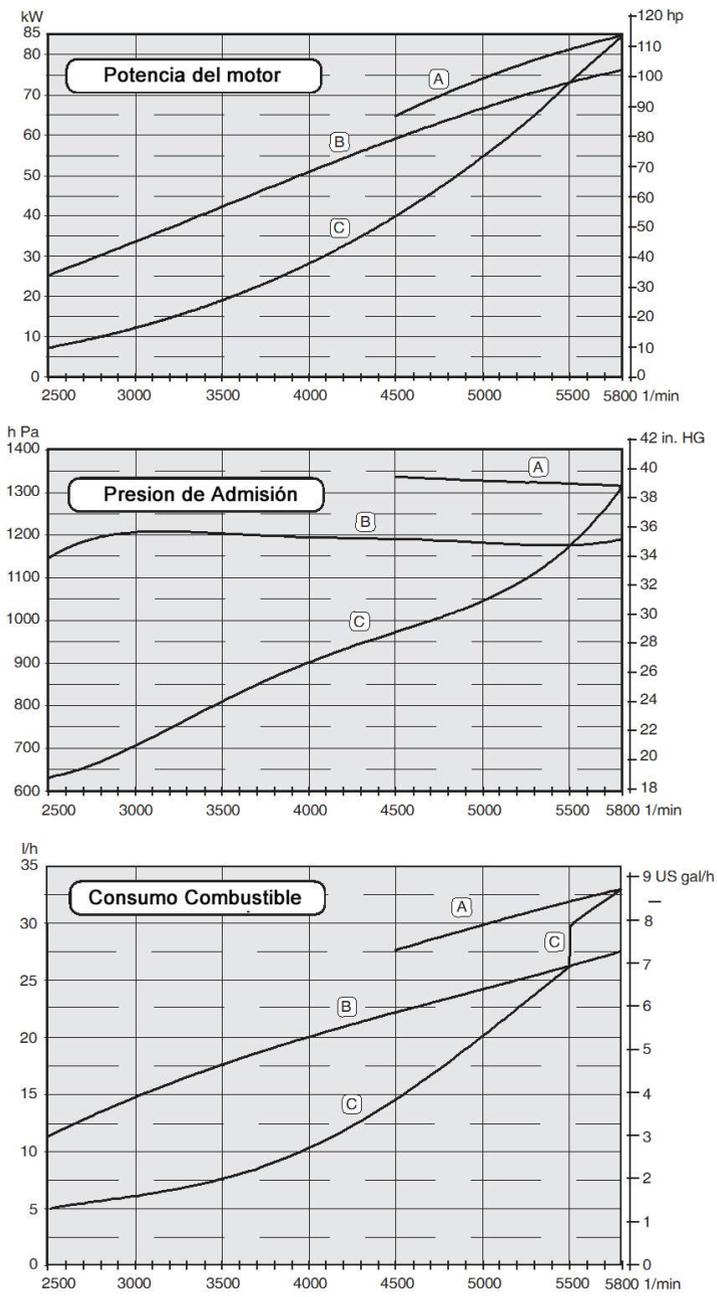
Potencia Máxima continua 73.5 Kw a 5.500 rpm
1150 hpa (34,0 in HG)
*1180 hPa (34,9 in HG)

◆ **NOTA:**

La presión indicada en el tubo de succión es siempre mas bajo en la presión perdida en los carburadores que en el airbox y en consecuencia puede estar sujeta a grandes desviaciones.

*914 UL Comenzando con el motor nº 4,417.598
(TCU ref. 966 471

*914 F Comenzando con el motor nº 4,420.200
(TCU ref. 966 741



- A: Curva del motor (Potencia al despegue)
- B: Curva del Motor (Potencia Max. Continua)
- C: Curva de la helice (requerimientos de potencia de la helice)

fig. 11

Datos de prestaciones para las helices de paso variable:

El funcionamiento del motor está permitido sin restricción entre acelerador al máximo y el requerimiento de potencia de la hélice, pero la velocidad del motor por encima de 5.500 rpm está restringida a 5 minutos.

No obstante, por razones económicas es recomendable correr el motor de acuerdo con la siguiente tabla:

Ajuste de potencia	Velocidad del motor RPM	Potencia [KW]	Torque [NM] [ft.lb]		Presión Admisión [In.Hg]	Posición del Acelerador [%]
Potencia al despegue	5800	84,5	139	102	39	115,0
Pot. Max. Continua	5500	73,5	128	93	35	100,0
75%	5000	55,1	105	77	31	approx. 67
65%	4800	47,8	95	69	29	approx. 64
55%	4300	40,4	90	65	28	approx. 59

03122

10.1.1.2) Grafico de prestaciones para condiciones no estandar

Prestaciones al despegue (Kw)

Altitude (ft)	Temperature ISA		Diferencia de temperatura a ISA																
	(°C)	(°K)	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
-2000	19	292	101	99	97	95	94	92	90	89	87	86	84	83	81	80	79	78	76
0	15	288	100	98	96	94	93	91	89	88	86	85	83	82	80	79	78	77	76
2000	11	284	99	97	95	93	92	90	88	87	85	84	82	81	79	78	77	76	
4000	7	280	98	96	94	92	91	89	87	86	84	83	81	80	78	77	76		
6000	3	276	97	95	93	91	90	88	86	85	83	81	80	79	77	76			
8000	-1	272	96	94	92	90	88	87	85	83	82	80	79	78	76				

Potencia Max. continua (Kw)

Altitude (ft)	Temperature ISA		Diferencia de temperatura a ISA																
	(°C)	(°K)	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
-2000	19	292	88	86	85	83	81	80	78	77	76	74	73	72	71	70	69	67	66
0	15	288	87	85	84	82	80	79	78	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
2000	11	284	87	85	83	81	80	78	77	76	74	73	72	71	70	69	68	67	66
4000	7	280	86	84	82	81	79	78	76	75	73	72	71	70	68	67	66	65	64
6000	3	276	85	83	82	80	78	77	75	74	73	71	70	69	68	66	65	64	
8000	-1	272	84	82	81	79	77	76	74	73	72	70	69	68	67	66	64	63	
10000	-5	268	83	82	80	78	77	75	74	72	71	69	68	67	66	65	63		
12000	-9	264	82	81	79	77	76	74	72	71	70	68	67	66	65	64			
14000	-13	260	81	79	77	76	74	73	71	70	68	67	66	65	63				
16000	-17	256	80	78	76	75	73	72	70	69	67	66	65	64					

Ejemplo

fig. 12

¿Potencia Max. continua a 10 000 ft?

Temperatura ISA a 10.000 ft

Temperatura ambiente a 10.000 ft

Diferencia de temperatura a ISA

-5°C
-15°C
-10°C

Potencia max continua segun la tabla

72 Kw

03123

10.2) Consumibles

10.2.1) Líquido Refrigerante

En principio están permitidos dos tipos de líquido refrigerante.

- Líquido refrigerante convencional basado en glicol de etileno

- Líquido refrigerante sin agua basado en glicol de propileno

n **ATENCIÓN:** Obedezca las instrucciones del fabricante sobre el líquido refrigerante.

Tipo	Ratio de mezcla %	
	Producto	Agua
Convencional por ejemplo BASF Glysantine anticorrosion	50	50
Sin agua por ejemplo	100	0

El líquido refrigerante convencional mezclado con agua tiene la ventaja de una capacidad térmica específica superior al líquido refrigerante sin agua

u **NOTA :** La ventaja más importante del líquido refrigerante sin agua es su alto punto de ebullición, comparado con una mezcla convencional.

Cuando se aplica correctamente hay una protección suficiente contra la formación de burbujas de vapor, congelación o dilatación del líquido refrigerante dentro de los límites operativos.

Use el líquido refrigerante especificado en la documentación del fabricante del avión.

n **ATENCIÓN:** Obedezca la última edición de la instrucción de Servicio SI-914-019 para la selección del líquido refrigerante correcto.

10.2.2) Combustibles

Los siguientes combustibles pueden ser usados.

Uso/descripcion 914 UL / F

MOGAS		
	Estandart Europeo	EN 228 Super ¹⁾ EN 228 Super Plus ¹⁾
	Estandart Canadiense	CAN/CGSB-35 Calidad 3 ²⁾
	Estandart USA	ASTM D4814
AVGAS		
	Estandart USA	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

1) Min. ROZ 95

2) Min. AKI 91

Debido al alto contenido de plomo en el AVGAS, se incrementara el desgaste de los asientos de la válvula, los depósitos en la cámara de la combustión y sedimentos en el sistema de lubricación. Por consiguiente, usar AVGAS sólo si encuentra problemas con vapores o si los otros tipos del combustible no están disponibles.

■ **ATENCIÓN:** Use solamente combustible adecuado para la zona climática respectiva.

◆ **NOTA:** Riesgo de formación de vapores si usa combustible de invierno en el verano.

■ **ATENCIÓN:** Obedecer la ultima edición de la Instrucción de servicio SI-914-019 para la selección del combustible adecuado.

10.2.3) Lubricantes

Aceite: Aceite de Motocicleta de una marca de prestigio con aditivos para engranajes. Si usa aceite para motores de aviación no haga mezclas.

■ **ATENCIÓN:** Para ver la selección de lubricantes adecuados vea la información adicional contenida en la Información de Servicio SI-914-019 edición actual.

Especificaciones del aceite:

- Use sólo aceite con clasificación API "**SF**" o "**SG**"!

- Debido a las altas tensiones en los engranajes de la reductora, Es necesario el uso de aceite con aditivos para engranajes, tales como aceites para motos de altas prestaciones.

- Debido al embrague de fricción incorporado no pueden ser utilizados aceites con aditivos que modifiquen la fricción, ya que pueden provocar que el embrague resbale durante el funcionamiento normal.

- Los aceites para 4 tiempos reúnen todos los requisitos. Éstos aceites son normalmente aceites no minerales pero semi o completamente sintéticos.

- Los aceites para motores Diesel debido a sus **insuficientes propiedades para la alta temperatura y los aditivos que aumentan el resbale son normalmente no adecuados.**

■ **ATENCIÓN:** Si el motor es principalmente usado con AVGAS se requerirán cambios de aceite **mas frecuentes.** Ver la Información de servicio SI-914-019 edición actual.

Consumo de aceite:.....máx 0,006 l/ h (0.13 liq pt/ h)

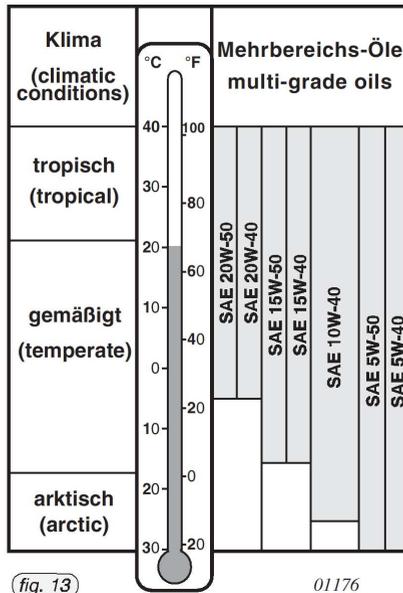
Viscosidad del aceite:

El uso de aceite multi-grado es recomendado.

- ◆ **NOTA:** El uso de aceites Multi-viscosos es menos sensible a las variaciones de la temperatura que los aceites Monogrado. Estos son satisfactorios para uso en todas las estaciones, aseguran la lubricación rápida de todos los componentes del motor en arranque en frío y se hace menos fluido a más altas temperaturas.

Tabla de lubricantes (Ver figura 13)

Ya que el rango de temperatura de los grados SAE se sobreponen, no hay necesidad de cambio de la viscosidad del aceite por las corta duración de las fluctuaciones de la temperatura ambiente.



NOTAS

10.3) funcionamiento standard

Para garantizar la fiabilidad y eficacia del motor, observe cuidadosamente todas las instrucciones de operación y mantenimiento.

10.3.1) Comprobaciones Diarias

p **AVISO :** ¡**Riesgo de quemaduras y escaldaduras!**
¡Hacer las Comprobaciones solamente con el motor en frío!

p **AVISO :** **Apagar el encendido** antes de girar la hélice. Apague ambos circuitos de la encendido y calzar el avión. Tenga la cabina del piloto ocupada por una persona competente.

n**ATENCIÓN:** Si observa anomalías (por ejemplo resistencia excesiva del motor, ruidos, etc.) es necesario inspeccionar el motor de acuerdo con el Manual de Mantenimiento. No ponga el motor en servicio antes de la rectificación.

Nivel del liquido Refrigerante:

n**ATENCIÓN:** Deben de ser observadas las especificaciones de la sección 10.2

- Verifique el nivel del liquido refrigerante en el **vaso de expansión**, rellene cuando sea necesario hasta el tope.

- El liquido refrigerante debe ocupar como mínimo 2/3 del vaso de expansión.

- Verifique el nivel del liquido refrigerante en la **botella de rebose**, rellenar cuando sea necesario.

- El nivel de liquido refrigerante debe de estar entre las marcas max. y min. O por lo menos 0,2 litros (0.4 liq pt).

Comprobación de los componentes mecánicos:

Gire la hélice a mano en la dirección de la rotación del motor varias veces y observe si el motor produce ruidos raros o una resistencia excesiva y compresión normal.

Reductora

- Versión si embrague de fricción:

No es necesario mas comprobaciones

- Versión con embrague de fricción:

- Gire la hélice a mano y con ligeros movimientos hacia adelante y hacia atrás, sintiendo el movimiento libre de 15° o 30° antes de que el cigüeñal comience a girar.

Si la hélice puede ser girada casi sin **fricción** (menos de 25Nm = 222 in.lb) es necesario una investigación mas amplia.

Carburador:

- Verificar el libre movimiento del cable del acelerador y estarter por encima del rango completo. Comprobar desde la cabina del piloto.

Sistema de escape y turbocompresor:

- Inspeccionar daños, fugas y estado general

10.3.2) Antes de arrancar el motor

Lleve a cabo los chequeos pre-vuelo.

10.3.3) Chequeo pre-vuelo

p **AVISO:** **Desconectar el encendido** antes de girar la hélice. Desconecte ambos circuitos de encendido y calzar el avión. Tenga la cabina del piloto ocupado por una persona competente

Procedimientos operativos:

p **AVISO:** Llevar a cabo las verificaciones pre-vuelo solamente con el motor frío. **Riesgo de quemaduras y escaldaduras.**

-Verificar fugas de aceite, liquido refrigerante y combustible.
-Si las fugas son evidentes, rectificar antes de volar.

n **ATENCIÓN:** Deben de ser observadas las especificaciones de la sección 10.2 Consumibles.

-Verificar el nivel del refrigerante en **la botella de rebose**. Rellene cuando sea necesario.

- El nivel de liquido refrigerante debe de estar entre las marcas max. y min. O por lo menos 0,2 litros (0.4 liq pt).

n **ATENCIÓN:** Las especificaciones de aceite de la sección 10.2 Deben de ser observadas.

Verificar el nivel de aceite y rellenar como pida.

p **AVISO:** La hélice no debe de ser girada en sentido contrario a la dirección normal de rotación.

- Antes de comprobar el nivel de aceite girar la hélice a mano varias veces en la dirección de rotación del motor para bombear desde el motor al deposito de aceite, o poner el motor al ralentí durante un minuto.

Este proceso terminará cuando el aire retorne al depósito de aceite y pueda ser apreciado por un murmullo en el deposito de aceite abierto.

u **NOTA:** El nivel de aceite debe estar entre la marca máx. y min. pero nunca debe estar por debajo de la marca min. Antes de largos períodos de funcionamiento asegure de que el nivel de aceite esta por lo menos por encima de la posición media.

Diferencia entre las marcas máx. y min.= 0,45 litros (0.95 liq pt).

10.3.4) Arranque del motor

p AVISO: No poner el motor en funcionamiento si hay alguna persona cerca de avión.

Grifo de combustible..... Abierto

Starter..... Activado

u NOTA: Si el motor ya estaba en la temperatura de funcionamiento, arranque el motor sin starter.

Acelerador..... En posición de ralenti

Master..... On

u NOTA: Cuando aplicamos corriente a la TCU ambas lámparas son sometidas automáticamente a una prueba de funcionamiento.

Durante aproximadamente 1-2 segundos ambas lámparas se iluminaran y luego se apagarán. Si no lo hacen , es necesario realizar una comprobación como se indica en el Manual de Mantenimiento.

p AVISO: No poner el motor en funcionamiento antes de haber rectificado la causa o deficiencia.

Bomba combustible eléctrica On

Encendido..... Ambos circuitos encendidos

Botón de Arranque..... Activado

n ATENCIÓN: Active el starter por un máximo de 10 segundos solamente (sin interrupción), seguido por un periodo de enfriamiento de 2 minutos.

Tan pronto como el motor se ponga en funcionamiento, ajuste el acelerador hasta conseguir un funcionamiento suave a aproximadamente 2.500 rpm.

Compruebe si la presión de aceite ha subido en los primeros 10 segundos y controle la presión de aceite. Solo esta permitido acelerar el motor si la lectura de la presión de aceite es superior a 2 bar (30 PSI).

En un arranque con baja temperatura de aceite, continúe observando la presión de aceite, ya que esta puede bajar otra vez debido a el aumento de la resistencia al flujo en la línea de succión. El numero de revoluciones puede ser solo aumentadas si la presión de aceite permanece estable.

Desactive el estarter

n **ATENCIÓN:** Como el motor incluye una reductora con amortiguador, tenga un cuidado especial de los siguiente:

Para prevenir sobrecargas, arranque con la palanca del acelerador en la posición de ralenti o como mucho al 10%.

Por la misma razón, espere durante 3 segundos antes de volver a acelerar o alcanzar una velocidad constante antes de una re-aceleración.

Para la comprobación de los dos circuitos de encendido, solo un circuito puede ser apagado y encendido al mismo tiempo.

n **ATENCIÓN:** No active el starter una vez que el motor este funcionando. Espere a una completa parada del motor.

10.3.5) Antes de despegar

Período de calentamiento:

Empezar a calentar a 2000 r.p.m. durante aproximadamente 2 minutos, continúe a 2500 r.p.m., durante un tiempo que depende de la temperatura ambiente, hasta que la temperatura del aceite alcance los 50° C (120° F).

- Verificar temperaturas y presiones.

Respuesta del acelerador:

- Pruebe en tierra acelerando a tope durante breves instantes (consulte el manual del operador del Avión ya que la velocidad del motor depende de la hélice a usar).

■ **ATENCIÓN:** Después de un test en tierra a plena carga hacer un pequeño enfriamiento para prevenir la formación de vapores en las culatas.

Verificación del encendido:

Compruebe los dos circuitos de encendido a **4000 r.p.m.** (la hélice gira aproximadamente a 1700 r.p.m.).

- La velocidad con un solo circuito de encendido no debe descender mas de 300 r.p.m. (aproximadamente 130 r.p.m. de la hélice).

-La diferencia máxima entre usar el circuito A o usar el circuito B debe de ser de 120 r.p.m. (la hélice girara a aproximadamente 50 r.p.m.)

u **NOTA:** La velocidad de la hélice depende del Ratio de reducción actual.

Comprobación del gobernador hidráulico:

Verificar el control del gobernador hidráulico según las especificaciones del fabricante.

10.3.6) Despegue

- **ATENCIÓN:** Si las Autoridades Nacionales de Aviación solicitan la clasificación “D” del software de acuerdo con el RTCA DO 178B para el software de la TCU un procedimiento especial de arranque debe de ser llevado a cabo, el cual reflejara cualquier defecto de la TCU durante el despegue, ver sección 10.3.6.2).

El ascenso con el motor funcionando a la potencia de despegue solamente es admisible durante una máximo de 5 minutos. Ver Capítulo 10.1), 10.1.1) y 10.1.2).

- p **AVISO:** Controle la temperatura de aceite, de culata y la presión de aceite. Los limites no deben de ser excedidos. Ver capitulo 10.1) Limites de funcionamiento.
- **ATENCIÓN:** Respete las recomendaciones “Funcionamiento en tiempo frio” , ver capitulo 10.3.09).

10.3.6.1) Despegue (Estándar – Con TCU activa)

- Active la bomba de combustible
- Coloque la palanca del acelerador a 115% (Potencia de despegue).
- La bomba de combustible auxiliar debe ser apagada después del despegue.

10.3.6.2) Despegue (Como se indica en la RTCA DO 178 B – Con la TCU inactiva)

- Potencia de despegue hasta que la presión del turbo se estabilice dentro de los limites de funcionamiento.
 - Interruptor de la TCU en posición “OFF”.
 - Conecte la bomba de combustible afiliar al despegue.
 - Palanca de acelerador a 115% (Prestaciones de despegue).
 - Después de alcanzar la altitud critica encienda la TCU.
- **ATENCIÓN:** Cualquier uso inadecuado del interruptor de la TCU será grabado por la TCU. Cualquier exceso de los limites de funcionamiento hará que la garantía ROTAX sea nula.
- La bomba de combustible auxiliar será desconectada después del despegue.

10.3.7) Crucero

Fijar la potencia como se indica en las especificaciones de potencia y límites de funcionamiento , que se indican en el Capítulo 10.1), 10.1.1) y 10.1.2).

Evite el funcionamiento con la temperatura del aceite por debajo de la temperatura normal (90 ÷ 110°C/ 194 ÷ 230 °F), ya que es posible la formación de agua condensada en el sistema de la lubricación influyendo en la calidad del aceite.

Para evaporar la posible agua condensada, por lo menos en algún momento del día la temperatura del aceite debe alcanzar los 100° C (212°F).

10.3.8) Apagado del motor

Normalmente el enfriamiento de la temperatura del motor durante el descenso y el tráfico será suficiente para permitir apagar el motor tan pronto como se detiene el avión.

Cuando las temperaturas de funcionamiento sean elevadas, continuar al ralentí un mínimo de dos minutos.

10.3.9) Funcionamiento del tiempo Frío

Normalmente se debe de llevar a cabo una revisión del motor antes del comienzo del invierno.

Líquido Refrigerante:

Para la elección del líquido refrigerante y de la proporción de la mezcla ver "Líquido refrigerante" en el Capítulo 10.2.1).

Lubrificante:

Para la selección de aceite, ver la tabla de Lubrificantes (Capítulo 10.2.3).

Arranque en frío:

- Con el acelerador cerrado y el estrangulador activado. (abrir el acelerador anula el starter).

- No saldrá ninguna chispa de la bujía a una velocidad del cigüeñal inferior a 220 r.p.m. (Velocidad de la hélice de 90 r.p.m.).

- Las prestaciones del arranque eléctrico se reducen mucho en caliente, por lo tanto limitar el arranque a periodos no superiores a 10 segundos. Si a una batería bien cargada se le añade una segunda batería, no mejorara el arranque en frío.

- Soluciones :

- Usar un aceite multigrado con un bajo código de viscosidad de 5 o 10.

- Calibrar el electrodo de las bujías al mínimo o poner unas bujías nuevas.

- Precalear el motor usando aire caliente.

Además, para el funcionamiento en temperaturas extremadamente bajas, observar las siguientes advertencias:

u **NOTA:** Hay que distinguir entre dos clases de englamiento del carburador:

1) Englamiento debido a agua en el combustible.

2) Englamiento debido a la humedad del aire.

Añadido a NOTA 1)

- El Agua en el combustible se acumulara en la partes más bajas del sistema del sistema de combustible y provocara el congelamiento de las líneas de combustible, filtros o chicles.

Remedio:

- Usar combustible no contaminado (Filtrado a través de gascolator)

- Poner separadores de agua de tamaño generoso

- El diseño de las líneas de Combustible debe estar inclinado.

- Prevenir la condensación de la humedad, por ejemplo evitar diferencias de temperatura entre el avión y combustible.

p **AVISO :** Los Combustibles que contienen alcohol siempre llevan una pequeña cantidad de agua en solución. En caso de cambios de temperatura o incrementos de contenido de alcohol , se puede establecer una mezcla de alcohol y agua que puede causar problemas .

Añadido a NOTA 2)

- El Englamiento del carburador debido a humedad puede producirse en el Venturi y sobre la válvula del acelerador debido a evaporación del combustible y en consecuencia habría una pérdida de potencia y cambios en la mezcla. Los precalentadores de admisión es el único remedio eficaz.

10.4) Funcionamiento Anormal

- Ⓐ **AVISO :** Si el motor tiene una conducta anormal, realizar las comprobaciones tal como se indica en el Capítulo 10.4.1) a 10.4.13) y según el Manual de mantenimiento, antes del próximo vuelo.
- Ⓛ **NOTA:** Para mas comprobaciones ver el Manual del Mantenimiento.

10.4.1) Caída súbita de velocidad y de la presión del Turbo

- Sonido fuerte o detonaciones.
Parece como una rotura del turbo
Buscar un lugar para el aterrizaje. Vuele con potencia reducida.
Observe la **presión de aceite**.
 - La bombilla de aviso de la TCU esta parpadeando.
Limite las operaciones de vuelo como sea posible.
- **ATENCION:** Una potencia mínima de aprox. 66 Kw permanecerá disponible.

Cualquier exceso de los límites máximos de funcionamiento admisibles y/o el parpadeo de la bombilla naranja de Aviso, deben de ser anotados por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.2) Súbito incremento de la presión del turbo y velocidad.

- La bombilla de aviso de la TCU esta parpadeando:
Reduzca inmediatamente la velocidad del motor hasta que la presión del turbo y la velocidad estén dentro de los límites de funcionamiento.
Limite las operaciones de vuelo ya que la pestaña del turbo puede estar completamente cerrada y el control de la presión del turbo es solo posible mediante la palanca del acelerador.
- El cable(s) para la actuación de la válvula(s) esta roto:
Debido a la presión del muelle del acelerador, este será completamente abierto, **Ira con acelerador a Tope**.
Limite las operaciones de vuelo ya que la pestaña del turbo puede estar completamente cerrada y el control de la presión del turbo solo puede ser controlada mediante la palanca del acelerador.

Cualquier exceso de la velocidad máxima admisible o de la presión del turbo, deben de ser anotados por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.2) Aumento y disminución periódico de la presión del turbo y de la velocidad (El control de la presión del turbo esta aumentando)

La bombilla de Aviso de la TCU no esta parpadeando.

Desconectar el servo motor **por un momento** (max. 5 segundos). Después de un corto periodo de regulación, se deberá estabilizar el funcionamiento.

■ **ATENCION:** Si esta acción no estabiliza el funcionamiento, desconecte el servo motor completamente. Si es necesario, reduzca gases hasta que la la presión del turbo y la velocidad estén otra vez dentro de los límites de funcionamiento.

Limite las operaciones de vuelos, ya que el control de la presión del turbo no es posible.

El desconectar el servo motor momentánea o permanentemente deben de ser anotados por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.3) Bombilla roja de la TCU iluminada permanentemente

La presión máxima admisible del turbo ha sido excedida.

Reduzca la velocidad y la presión del turbo manualmente para que este dentro de los límites de funcionamiento.

Limite las operaciones de vuelos, ya que el control de la presión del turbo no es posible o es insuficiente.

■ **ATENCION:** La presión del turbo no se reducirá automáticamente.

En caso de exceder la presión máxima admisible del turbo, debe de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.4) Bombilla roja de la TCU parpadeando

El tiempo maximo de la limitacion de potencia de "Despegue" ha sido excedida.

Reduzca la velocidad y la presion del turbo a por lo menos la velocidad maxima continua.

■ **ATENCION:** La presión del turbo no se reducirá automáticamente.

En el caso de exceder los límites de tiempo de potencia al "despegue", debe de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.6) Lámpara de Aviso naranja de la TCU parpadeando

Indica un fallo de un sensor, cables de un sensor, TCU o fugas en el Airbox.

Reduzca la velocidad y la presión del turbo manualmente para que este dentro de los límites de funcionamiento.

Operaciones de vuelo limitadas, por que puede indicar que el control de la presión del turbo no es posible o es insuficiente y puede afectar a las prestaciones del motor.

En caso de parpadeo de la bombilla naranja de aviso de la TCU, debe de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.7) Falta de voltaje en la alimentación a la TCU

Si falta tensión en la alimentación del motor del servo, este deberá permanecer en la posición en la que estaba cuando se fue la alimentación.

Operaciones de vuelo limitadas, por que el control de la presión del turbo no es posible.

Cualquier exceso de los límites máximos de funcionamiento admisibles , deben de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.8) Parada del motor – Arranque en vuelo

El procedimiento de arranque es el mismo que en tierra, no obstante en un motor caliente arranque sin starter.

10.4.9) Exceso de la revoluciones máximas admisibles

Reduzca la velocidad del motor

Cualquier exceso de las revoluciones máximas admisibles , debe de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.5) Exceso de la temperatura máxima admisibles de culata

Ⓟ **AVISO:** Reducir los gases a el mínimo necesario y realice un aterrizaje de precaución.

Cualquier exceso en las temperaturas maximas admisibles de culatas, debe de ser anotado por el piloto en la cartilla del motor, indicando la hora, duración exacta y la cantidad de lo excedido.

10.4.11) Exceso de la temperatura del aceite máxima admisible

Ⓟ **AVISO:** Reducir la potencia del motor al mínimo necesario para llevar a cabo un aterrizaje preventivo.

- Cualquier exceso de la temperatura máxima de aceite admisibles debe de ser anotadas por el piloto en el libro del motor, declarando la duración y magnitud del exceso.

10.4.12) Presión del Aceite abajo mínimos durante el vuelo

Ⓟ **AVISO:** Reducir la potencia del motor al mínimo necesario para llevar a cabo un aterrizaje preventivo.

- Comprobar el sistema de aceite.

10.4.13) Presión del Aceite abajo mínimo- en tierra

- Inmediatamente pare el motor y compruebe el motivo. Comprobar el sistema de aceite.

- Verificar el nivel de aceite en él deposito de aceite.

- Verificar la calidad del aceite (ver sección 10.2.3).

10.4.14) Motor en llamas o llamas en el compartimiento del motor

En el caso de fuego o indicaciones, por ejemplo un fuerte humo, las dos bombas eléctricas de combustible y el conmutador principal deben de ser desconectados y el grifo de combustible debe de ser cerrado.

Si el fuego se extingue puede intentarse volver a actuar las bombas de combustible y arrancar el motor (ver sección 10.3.4).

Si el fuego comienza de nuevo, el sistema de combustible debe de ser interrumpido de nuevo inmediatamente.

Cualquier corte del sistema de combustible, tanto por cortos periodos como permanente debe de ser anotado por el piloto en el libro del motor, declarando la duración y duración del corte.

NOTAS

11) Comprobaciones

- Todas las comprobaciones deben de ser llevadas a cambio como se especifica en el Manual de Mantenimiento actual (última revisión).

P AVISO: **Sólo a las personas cualificadas (autorizadas por las Autoridades Aeronáuticas), especializadas en este motor en particular, esta permitido realizar los trabajos de mantenimiento y de reparación.**

■ ATENCION: Lleve a cabo todas las directivas de los Boletines Técnicos, según su **prioridad**.

11.1) Preservación del Motor

- Debido al material especial de las paredes de los cilindros, no hay necesidad de una protección extra contra la corrosión. En condiciones climáticas extremas y en largos periodos fuera de servicio recomendamos lo siguiente para proteger las guías de las válvulas contra la corrosión:

- Permitir que el motor gire hasta que este caliente , entonces cambie el aceite.
- Desmante los filtros de aire e inserte aproximadamente 30 cm³ (1 oz) de aceite inhibidor de corrosión en la entrada del carburador con el motor corriendo a un poco mas de la velocidad de ralentí . Apagar el motor.
- Drenar la cámara de flotación del carburador.
- Aplicar aceite a todas las juntas de los carburadores.
- Cierre **todas** las aberturas con el motor en frío, tal como el extremo del escape, filtro de aire, etc. contra la entrada de tierra y humedad.
- Rociar todas las partes externas de acero con aceite inhibidor de la corrosión.

Vuelta al funcionamiento del motor

- Quitar todos los tapones.
- Limpiar las bujías Limpias con un cepillo de plástico y disolvente.
- Si los trabajos de preservación, incluyendo el cambio de aceite para la preservación se produjo dentro del año de almacenamiento, la renovación del aceite no será necesaria. Para periodos de almacenamiento más largos repita la preservación anualmente.

NOTAS

12) Solución de Problemas

- p **AVISO:** Sólo personas cualificadas (autorizadas por las Autoridades de Aviación) y especializadas en este motor en particular, pueden llevar a cabo trabajos de mantenimiento y reparación.
- Si las siguientes indicaciones no resuelven el problema, contactar con un taller autorizado. El motor no debe ser utilizado hasta que se rectifique el problema.

El motor no arranca

Possible Causa	Solución
a) Encendido Apagado	Encenderlo
b) Grifo de combustible cerrado o filtro obstruido	Abrir grifo, limpiar o cambiar el filtro, comprobar si hay perdidas en el sistema de combustible.
c) No hay combustible en él deposito	Repostar
d) Velocidad de arranque muy lenta, o batería descargada	Cargar la batería
e) Velocidad de arranque muy lenta, problemas de arranque con el motor en frío.	Usar aceite de alta calidad, de baja fricción, Espere el tiempo suficiente para que se enfríe el arranque; precalentar el motor.
f) Carburador demasiado rico	Arranque sin bombas

Al poner el Motor al ralentí después de un periodo de calentamiento, se comporta bruscamente y emite humos por el escape:

Possible Causa	Solución
a) Starter del Carburador de activado	Cerrar el Starter del Carburador.

Baja Presión de Aceite:

Possible Causa	Solución
A) Falta aceite en él deposito de aceite.	Comprobar si la línea de retorno de aceite esta obstruida.

El motor sigue funcionando con el encendido apagado:

Posible Causa

a) Motor sobrecalentado

Solución

Dejar enfriar el motor al ralentí a aproximadamente 2.000 r.p.m.

Aumenta el Nivel de aceite:

Posible Causa

a) Aceite demasiado frío durante el funcionamiento del motor

Solución

Tapar la superficie del radiador de aceite para mantener la temperatura del aceite.

Detonaciones :

Posible Causa

a) Octanaje del Combustible demasiado bajo.

Solución

Usar combustible con el octanaje adecuado.

Es difícil de arrancar el motor a baja temperatura:

Posible causa

a) Velocidad de arranque demasiado baja

b) Batería con baja carga

c) Alta presión del aceite

d) Presión de aceite demasiada baja después del arranque

Solución

Pre-calentar el motor.

Recargar la batería completamente

En arranque en frío, una lectura de la presión del aceite de hasta 7 bar (102 psi) no indica una mala función.

Demasiada resistencia en el tubo de succión a bajas temperaturas. Parar el motor y precalentar el aceite.

Si tiene una presión de aceite tan baja como 1 bar, debe de usar aceites con baja viscosidad.
Ver SI-914-019, edición actual.

Nota: Para medir la presión de aceite, el motor debe estar al ralentí , con una temperatura mínima de aceite de 50°C (120°F).

NOTAS

12.1) Informes

De acuerdo con las normas JAR/FAR 21.3 , el fabricante deberá evaluar la experiencia de los usuarios y reportar a la autoridad en caso de cualquier suceso importante que pueda envolver fallos del motor. El formulario de la pagina siguiente deberá ser rellenado y enviado al distribuidor autorizado ROTAX.

u NOTA : El formulario también esta disponible en la Pagina Web de ROTAX AIRCRAFT ENGINES.

www.rotax-aircraft-engines.com

En la versión electrónica



Motornummer / Engine serial no. / N° Serie Motor

Flugzeugtype / Type of aircraft / Tipo de avión

Flugzeugkennzeichen / Aircraft registration no. / Matricula Avión

ROTAX[®] Vertriebspartner

ROTAX[®] authorized distributor

www.rotax-aircraft-engines.com