



MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO MOTOR
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MOTOR
ENGINE OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

Série 12 (2 Valv.)

Injeção Mecânica
Inyección Mecánica
Mechanical Injection

DESENVOLVIMENTO
DA REDE e SERVIÇOS

**Manual de
Operação e Manutenção do Motor**

**Manual de
Operación y Mantenimiento del Motor**

**Engine Operation
and Maintenance Manual**

MWM Motores Diesel
www.mwm.com.br

Série 12 (2 Valv.)
Injeção Mecânica
Inyección Mecánica
Mechanical Injection

972G00604102 - 10/17

- **Introdução**
- **Introducción**
- **Introduction**

Introdução

Este manual foi desenvolvido de maneira a fornecer todas informações necessárias para garantir a correta operação e manutenção do motor Série 12 - Acteon (2 Válvulas por Cilindro) Injeção Mecânica de uma maneira simples e direta, garantindo ao motor o seu maior rendimento com a maior vida útil possível, evitando-se desgastes prematuros e custos desnecessários.

Os motores Série 12 - Acteon (2 Válvulas por cilindro) Injeção Mecânica possuem diversas variações de aplicações, portanto as informações aqui apresentadas são gerais e não abrangem a cada uma das aplicações possíveis. As informações constantes nos manuais dos fabricantes do equipamento/veículo ao qual o motor está aplicado prevalecem sobre as informações constantes neste manual.

A MWM Motores Diesel reserva-se o direito de modificar o produto a qualquer momento sem incorrer com isso em nenhuma obrigação para os produtos anteriormente fornecidos.

Introducción

Este manual fue desarrollado de manera a proveer todas las informaciones necesarias para garantizar la correcta operación y mantenimiento del motor Serie 12 - Acteon (2 Válvulas por Cilindro) Inyección Mecánica un modo simple y directo, garantizando su mejor rendimiento con la más larga vida útil posible, evitando e desgastes prematuros y custos desnecesarios.

Los motores Serie 12 - Acteon (2 Válvulas por Cilindro) Inyección Mecánica poseen diversas variaciones de aplicaciones, por lo tanto, las informaciones aquí presentadas son generales y no incluyen cada una de las aplicaciones posibles. Las informaciones existentes en los manuales de los fabricantes del equipo/vehículo al cual el motor está aplicado prevalecen sobre las informaciones presentes en este manual.

MWM Motores Diesel reservase el derecho de modificar el producto a cualquier momento sin incurrir con eso en ninguna responsabilidad con relación a los productos anteriormente suministrados.

Introduction

This manual was developed to supply the customers with all information in order to provide the correct operation and maintenance for the 12 Series - Acteon Mechanical Injection pump engines. Written in a simple and direct way, to assure the best performance and useful life of the engine, avoiding unnecessary expense.

12 Series - Acteon Mechanical Injection pump engines have several variations for applications. Due to this, the information presented in this manual is general and does not intend to cover each possible application. The information of the equipment / vehicle manufacturers where the engine is installed prevails over the information contained in this manual.

MWM Motores Diesel reserves the right to change the product at any moment without obligation to the engines previously manufactured.



No Brasil, maiores detalhes, sugestões e reclamações podem ser feitas através do telefone 0800-0110-229 (ligação gratuita).

En Brasil, más detalles, sugerencias y quejas se pueden hacer por el número de teléfono 0800-110-229 (llamada gratuita).

In Brazil, more details, suggestions and complains can be made by the phone number 0800-110-229 (toll free).

Índice / Indice / Index

Informações de Segurança / Informaciones de Seguridad / Safety Information

Informações de Segurança/ Informaciones de Seguridad / Safety Information	8
Terminologia de Segurança / Terminología de Seguridad / Safety Terminology.....	9
Instruções de Segurança / Instrucciones de Seguridad / Safety Instructions.....	10
Motor / Motor / Engine.....	11
Ar Comprimido / Aire Bajo Presión / Compressed Air.....	13
Combustível / Combustible / Fuel.....	14

Garantia / Garantía / Warranty

Garantia do Motor / Garantía del Motor / Engine Warranty.....	8
---	---

Especificações Técnicas / Especificaciones Técnicas / Technical Specifications

Especificações Técnicas / Especificaciones Técnicas / Technical Specifications	20
Sistema de Lubrificação / Sistema de Lubricación / Lubrication System.....	24
Sistema de Arrefecimento / Sistema de Enfriamiento / Cooling System	26

Operação / Operación / Operation

Lista de Verificações Pré-Operação / Lista de Verificaciones Pre-Operación / Pre-Operation Check List.....	30
--	----

Partida do Motor / Arranque del Motor / Engine Starting	34
Períodos Prolongados Sem Carga / Períodos Prolongados Sin Carga / Long Periods Without Load	36
Período de Amaciamento do Motor / Período de Ablandamiento del Motor / Engine Running-in Period	37
Desligamento do Motor / Apagamiento del Motor / Engine Shutdown	38

Manutenção / Mantenimiento / Maintenance

Plano de Manutenção / Plan de Mantenimiento / Maintenance Plan	40
Verificação do Nível do Líquido de Arrefecimento / Verificación del Nivel del Líquido de Enfriamiento / Coolant Fluid Check.....	46
Verificação da Bomba de Água / Verificación de La Bomba de Agua / Water Pump Check.....	47
Limpeza do Sistema de Arrefecimento / Limpieza del Sistema de Enfriamiento / Cooling System Cleaning	48
Aditivos para o Líquido de Arrefecimento / Adictivos para el Líquido de Enfriamiento / Cooling Fluid Additives.....	49
Anticongelante - Modo de Usar / Anticongelante - Modo de Usar / Antifreeze - Usage	50
Verificação do Nível de Óleo Lubrificante / Verificación del Nivel del Aceite Lubricante / Lubricant Oil Level Check	51

Lavagem do Filtro de Ar – Apenas Motores Marítimos / Lavagem del Filtro de Aire – Solamente Motores Marítimos / Washing the Air Filter – Only Maritime Applications	52
Troca do Óleo Lubrificante e Filtro / Cambio del Aceite Lubricante y Filtro / Lubricant Oil and Filter Change	53
Óleo Lubrificante / Aceite Lubricante / Lubricating Oil	55
Óleo Diesel / Aceite Diesel / Diesel Fuel	56
Biodiesel / Biodiesel / Biodiesel	56
Drenagem do Sistema de Combustível / Drenaje del Sistema de Combustible / Fuel System Drainage.....	57
Armazenagem de Combustível / Como Almacenar Combustible / Fuel Storage.....	57
Teste e Regulagem dos Bicos Injetores e Bomba Injetora / Prueba y Reglaje de los Inyectores y de la Bomba de Inyección / Injection Nozzle and Injection Pump Test and Adjustment	59
Sangria da Bomba Injetora / Sangría de la Bomba de Inyección / Bleeding of Delivery Pump.....	59
Sangria dos Tubos de Alta Pressão / Sangría de los Tubos de Alta Presión / Bleeding of High Pressure Lines	60
Regulagem da Folga de Válvulas / Reglaje del Huelgo de las Válvulas / Valve Clearance Adjustment	61
Verificação do Tensionamento das Correias / Verificación de la Tensión de las Correias / Belt Tension Check	62
Verificação de Possíveis Vazamentos / Verificación de Possibles Fugas / Leak Check.....	63

Manutenção de Motores com Pouca Atividade (Emergência) / Mantenimiento de Motores con Poca Actividad (Emergencia) / Maintenance of Engine with Little Activity (Stand-By).....	64
Longa Inatividade / Larga Inactividad / Long Periods of Inactivity	66
Preparação do Motor para Retorno ao Serviço / Preparación para Dar Partida al Motor Después de Largo Tiempo Parado / Preparation for Service After Extended Storage Period	69
Lavagem do Motor / Lavado del Motor / Engine Washing.....	71

- **Informações de Segurança**
- **Informaciones de Seguridad**
- **Safety Information**

Informações de Segurança

Este manual fornece procedimentos de manutenção essenciais, gerais e específicos para a operação confiável do motor e sua segurança. Como há muitas variações em procedimentos, ferramentas e peças de serviço, recomenda-se prudência para todas as possíveis condições e riscos de segurança que não puderem ser mencionados.

Leia as instruções de segurança antes de realizar qualquer serviço e procedimento de teste para o motor. Veja os manuais relacionados para mais informações.

Respeitar as Instruções de Segurança, Cuidados, Atenções e Notas neste manual.

O não cumprimento dos cuidados, atenções e notas pode causar ferimentos graves, morte ou danos no motor.

Informaciones de Seguridad

Este manual provee procedimientos de mantenimiento esenciales, generales y específicos para la operación confiable del motor y su seguridad. Como hay muchas variaciones en procedimientos, herramientas y piezas de servicio, recomendase prudencia para todas las posibles condiciones y riesgos de seguridad que no puedan ser mencionados.

Léase las instrucciones de seguridad antes de realizar cualquier servicio y procedimiento de prueba para el motor. Véase los manuales relacionados para más informaciones.

Respecte las Instrucciones de Seguridad, Cuidados, Atenciones y Notas en esto manual. El no cumplimiento de los cuidados, atenciones y notas puede causar lesiones graves, muerte o daños en el motor.

Safety Information

This manual provides general and specific maintenance procedures essential for reliable engine operation and your safety. Since there are many variations in procedures, tools, and service parts are involved, advice for all possible safety conditions and hazards cannot be stated.

Read safety instructions before doing any service and test procedures for the engine. See related manuals for more information.

Obey Safety Instructions, Warnings, Cautions, and Notes in this manual. Not following warnings, cautions, and notes can lead to injury, death or damage to the engine.

Terminologia de Segurança

Três termos são utilizados para indicar a segurança e operação segura do motor: Cuidado, Atenção e Nota.



Cuidado

Descreve ações necessárias para evitar ou eliminar condições, riscos e práticas inseguras que podem causar ferimentos pessoais ou morte.



Atenção

Descreve ações necessárias para evitar ou eliminar condições que podem causar dano ao motor.

Nota: Descreve ações necessárias para a operação correta e eficiente do motor.

Terminología de Seguridad

Tres termos son utilizados para indicar la seguridad y operación segura del motor: Cuidado, Atención y Nota.



Cuidado

Describe acciones necesarias para evitar o eliminar condiciones, riesgos y prácticas inseguras que puedan causar lesiones personales o muerte.



Atención

Describe acciones necesarias para evitar o eliminar condiciones que puedan causar daño al motor.

Nota: Describe acciones necesarias para la operación correcta y eficiente del motor.

Safety Terminology

Three terms are used to stress your safety and safe operation of the engine: Warning, Caution, and Note.



Warning

A warning describes actions necessary to prevent or eliminate conditions, hazards, and unsafe practices that can cause personal injury or death.



Caution

A caution describes actions necessary to prevent or eliminate conditions that can cause damage to the engine or vehicle.

Note: A note describes actions necessary for correct, efficient engine operation.

Instruções de Segurança

Área de Trabalho

- Manter a área de trabalho limpa, seca e organizada.
- Manter as ferramentas e peças fora do piso.
- Assegurar que a área de trabalho seja ventilada e bem iluminada.
- Assegurar que um Kit de Primeiros Socorros esteja disponível.

Equipamento de Segurança

- Usar dispositivos de içamento corretos.
- Usar calços e cavaletes de segurança.

Medidas Protetoras

- Usar óculos de segurança e sapatos de proteção.
- Usar proteção auditiva adequada.
- Use roupas de trabalho de algodão.
- Usar luvas isolantes térmicas com punhos.
- Não usar anéis, relógios de pulso ou outros adornos.
- Prender os cabelos compridos.

Instrucciones de Seguridad

Área de Trabajo

- Mantenga el área de trabajo limpio, seco y organizado.
- Mantenga las herramientas y piezas fuera del piso.
- Asegure que el área de trabajo sea ventilada y bien iluminada.
- Asegure que un Kit de Primeros Cuidados esté disponible.

Equipo de Seguridad

- Use dispositivos de levantamiento correctos.
- Use calzos y caballetes de seguridad.

Medidas Protectoras

- Use gafas de seguridad y calzados de protección.
- Use protección auditiva adecuada.
- Use ropas de trabajo de algodón.
- Use guantes aislantes térmicos con puños.
- No use anillos, relojes de pulso u otros adornos.
- Prenda los cabellos largos.

Safety Instructions

Work Area

- Keep work area clean, dry, and neat.
- Keep tools and parts off the floor.
- Make sure the work area is ventilated and well lit.
- Make sure a First Aid Kit is available.

Safety Equipment

- Use correct lifting devices.
- Use safety blocks and stands.

Protective Measures

- Wear protective safety glasses and shoes.
- Wear correct hearing protection.
- Wear cotton work clothing.
- Wear sleeved heat protective gloves.
- Do not wear rings, watches or other jewelry.
- Restrain long hair.

Motor

- O motor somente deve ser operado ou receber serviços por pessoas qualificadas.
- Deve haver ventilação necessária ao operar o motor em uma área fechada.
- Manter materiais inflamáveis longe do sistema de escapamento e coletores de escapamento do motor.
- Instalar todas as blindagens, proteções e tampas de acesso antes de operar o motor.
- Não deixar o motor em funcionamento com as entradas de ar ou aberturas de escapamento desprotegidas. Se isso for inevitável por motivo de serviço, colocar telas protetoras sobre todas as aberturas antes de realizar serviços no motor.
- Desligar o motor e aliviar toda a pressão no sistema antes de remover painéis, tampas da carcaça e tampas de componentes.
- Se um motor não apresenta condições de operação segura, colocar etiquetas no motor e chave de ignição para impedir seu uso.

Motor

- El motor solamente debe ser operado o recibir servicios por personas calificadas.
- Debe haber ventilación necesaria al operar el motor en un área cerrada.
- Mantenga materiales inflamables alejado del sistema de escape y colectores de escape del motor.
- Instale todos los blindajes, protecciones y tapas de acceso antes de operar el motor.
- No deje el motor en funcionamiento con las entradas de aire o aberturas de escape desprotegidas. Si eso fuera inevitable por motivo de servicio, coloque telas protectoras sobre todas las aberturas antes de realizar servicios en el motor.
- Apague el motor y alivie toda la presión en el sistema antes de quitar paneles, tapas de la carcasa y tapas de componentes.
- Si un motor no presenta condiciones de operación segura, coloque tarjetas en el motor y llave de encendido para impedir su uso.

Engine

- The engine should be operated or serviced only by qualified individuals.
- Provide necessary ventilation when operating engine in a closed area.
- Keep flammable materials away from engine exhaust system and exhaust manifolds.
- Install all shields, guards, and access covers before operating engine.
- Do not run engine with unprotected air inlets or exhaust openings. If unavoidable for service reasons, put protective screens over all openings before servicing engine.
- Shut engine off and relieve all pressure in the system before removing panels, housing covers, and caps.
- If an engine is not safe to operate, tag the engine and ignition key.

Prevenção de Incêndios

- Assegurar que os extintores de incêndio estejam carregados na área de trabalho.

Nota: Verificar a classificação de cada extintor de incêndio para assegurar que os seguintes tipos de incêndio possam ser combatidos.

1. Tipo A — Madeira, papel, tecidos e lixo.
2. Tipo B — Líquidos inflamáveis.
3. Tipo C — Equipamento elétrico.

Baterias

- Sempre desconectar primeiro o cabo negativo principal da bateria.
- Sempre conectar o cabo negativo principal da bateria por último.
- Evitar inclinar-se sobre as baterias.
- Proteger os olhos.
- Não expor baterias a chamas ou faíscas.
- Não fumar no local de trabalho.
- É recomendada a utilização de bateria de 12 Volts com no mínimo 750 CCA, contudo, a especificação do fabricante do equipamento prevalece sobre esta.

Prevención de Incendios

- Cerciórese que los extintores de incendio estén cargados en el área de trabajo.

Nota: Verifique la clasificación de cada extintor de incendio para asegurar que los siguientes tipos de incendio puedan ser combatidos.

1. Tipo A — Madeira, papel, tejidos y basura.
2. Tipo B — Líquidos inflamables.
3. Tipo C — Equipo eléctrico.

Baterías

- Siempre desenchufe primero el cable negativo principal de la batería.
- Siempre enchufe el cable negativo principal de la batería por último.
- Evite inclinarse sobre las baterías.
- Proteja los ojos.
- No exponga baterías a llamas o chispas.
- No fume en el local de trabajo.
- Se recomienda el uso de una batería de 12 Volts con especificación mínima de 750 CCA, sin embargo, la especificación del fabricante del equipo prevalece sobre esta recomendación.

Fire Prevention

- Make sure charged fire extinguishers are in the work area.

Note: Check the classification of each fire extinguisher to ensure that the following fire types can be extinguished.

1. Type A — Wood, paper, textiles, and rubbish.
2. Type B — Flammable liquids.
3. Type C — Electrical equipment.

Batteries

- Always disconnect the main negative battery cable first.
- Always connect the main negative battery cable last.
- Avoid leaning over batteries.
- Protect your eyes.
- Do not expose batteries to flames or sparks.
- Do not smoke at workplace.
- It is recommended the use of a 12 Volts Battery with minimum specification of 750 CCA, however, the specification of the equipment manufacturer's prevails over this recommendation.

Ar Comprimido

- Usar óculos de proteção ou segurança.
- Usar proteção auditiva.
- Usar divisórias para proteger outras pessoas na área de trabalho.
- Não apontar o ar comprimido para o corpo ou as roupas.

Ferramentas

- Assegurar que todas as ferramentas estejam em boas condições.
- Assegurar que todas as ferramentas elétricas sejam aterradas.
- Verificar quanto a cabos elétricos desfiados antes de usar ferramentas motorizadas.

Fluidos sob Pressão

- Ter extremo cuidado quando trabalhar em sistemas sob pressão.
- Seguir somente os procedimentos aprovados.

Aire Bajo Presión

- Use gafas de protección o seguridad.
- Use protección auditiva.
- Use divisorias para proteger otras personas en el área de trabajo.
- No apunte el aire bajo presión para el cuerpo o las ropas.

Herramientas

- Asegure que todas las herramientas estén en buenas condiciones.
- Asegure que todas las herramientas eléctricas sean aterradas.
- Compruebe con respecto a cables eléctricos deshilados antes de usar herramientas motorizadas.

Fluidos Bajo Presión

- Tenga extremo cuidado cuando trabajar en sistemas bajo presión.
- Siga solamente los procedimientos aprobados.

Compressed Air

- Wear safety glasses or goggles.
- Wear hearing protection.
- Use shielding to protect other ones at the work area.
- Do not direct compressed air at body or clothing.

Tools

- Make sure all tools are in good condition.
- Make sure all electrical tools are grounded.
- Check for frayed power cords before using power tools.

Fluids Under Pressure

- Use extreme caution when working on systems under pressure.
- Follow approved procedures only.

Combustível

- Não abastecer excessivamente o tanque de combustível. O abastecimento excessivo cria um risco de incêndio.
- Não fumar na área de trabalho.
- Não reabastecer o tanque com o motor em funcionamento.

Remoção de Ferramentas, Peças e Equipamentos

- Instalar novamente todas as proteções de segurança, blindagens e tampas depois de realizar serviços no motor.
- Assegurar que todas as ferramentas, peças e equipamento de serviço sejam removidos do motor depois da realização dos trabalhos.

Combustible

- No abastezca excesivamente el depósito de combustible. El llenado excesivo cría un riesgo de incendio.
- No fume en el área de trabajo.
- No reabastezca el depósito con el motor en funcionamiento.

Remoción de Herramientas, Piezas y Equipos

- Instale nuevamente todas las protecciones de seguridad, blindajes y tapas después de realizar servicios en el motor.
- Asegure que todas las herramientas, piezas y equipo de servicio sean quitados del motor después de la realización de los trabajos.

Fuel

- Do not over fill the fuel tank. Over fill creates a fire hazard.
- Do not smoke in the work area.
- Do not refuel the tank when the engine is running.

Removal of Tools, Parts and Equipment

- Reinstall all safety guards, shields, and covers after servicing the engine.
- Make sure all tools, parts, and service equipment are removed from the engine after all work is done.

- **Garantia**
- **Garantía**
- **Warranty**

Garantia do Motor

Período de Garantia

Favor consultar o certificado de garantia para informações sobre período e condições de garantia.

Reparos e Serviços em Garantia

Favor consultar o certificado de garantia para informações sobre reparos e serviços em garantia.

Garantía del Motor

Período de Garantía

Favor consultar el certificado de garantía para informaciones sobre período y condiciones de garantía.

Reparos y Servicios en Garantía

Favor consultar el certificado de garantía para informaciones sobre reparos y servicios en garantía.

Engine Warranty

Warranty Period

Please refer to warranty certificate for information about warranty terms and conditions.

Warranty Repairs and Service

Please refer to warranty certificate for information about repairs and services in warranty.

Peças de Manutenção ou Reposição Recomendadas

Peças de reposição genuínas são recomendadas para a manutenção ou reparos adequados a fim de manter a originalidade de seu motor. Se peças não genuínas causarem danos ao motor, a garantia será anulada e os custos de manutenção e reparo não serão cobertos.

O Que não está Coberto pela Garantia

Favor consultar o certificado de garantia para informações sobre exclusão em garantia.

Piezas de Mantenimiento o Reemplazo Recomendadas

Piezas de reemplazo genuínas son recomendadas para el mantenimiento o reparos adecuados a fin de mantener la originalidad de su motor. En caso de que piezas no genuínas causen daños al motor, la garantía será anulada y los costes de mantenimiento y reparación no serán cubiertos.

Lo Que no es Cubierto por la Garantía

Favor consultar el certificado de garantía para informaciones sobre exclusión en garantía.

Recommended Maintenance or Spare Parts

Genuine spare parts are recommended for correct maintenance or repairs to maintain the original quality of your engine. If parts not genuine parts cause damage to the engine, the warranty is invalid and maintenance and repair costs will not be covered.

What is not Covered by Warranty

Please refer to warranty certificate for information about items excluded from warranty.

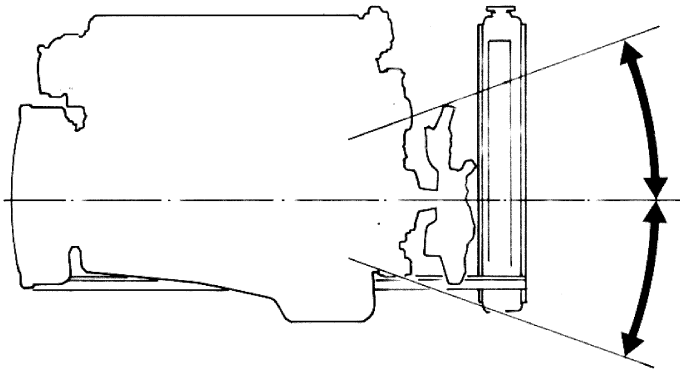
- **Especificações Técnicas**
- **Especificaciones Técnicas**
- **Technical Specifications**

Especificações Técnicas
Especificaciones Técnicas
Technical Specifications

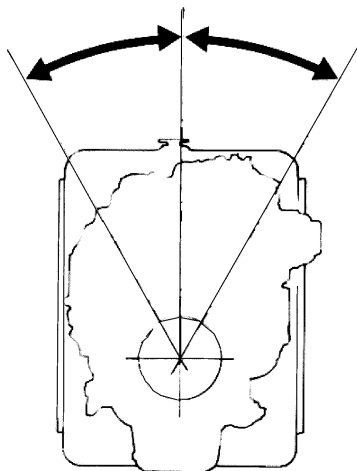
Descrição Descripción Description	4.12T	4.12TCA	6.12TCA	6.12TCW
Tipo de construção Tipo de construcción Construction type	Diesel - 4 tempos - em linha Diesel - 4 tiempos - en linea Diesel - 4 stroke - vertical			
Tipo de injeção Tipo de inyección Injection type	Direta Directa Direct			
Diâmetro x curso Diámetro x carrera Bore x stroke	105 x 137 mm			
Cilindrada unitária Cilindrada unitaria Unit displacement	1,2 ℓ 1,2 ℓ 1.2 ℓ			
Número de cilindros Numero de cilindros Number of cylinders	4		6	
Cilindrada total Cilindrada total Total displacement	4,8 ℓ 4,8 ℓ 4.8 ℓ		7,2 ℓ 7,2 ℓ 7.2 ℓ	
Aspiração Aspiración Aspiration	Turbo-Alimentado Turbo-Alimentado Turbocharged	Turbinado Pós-Arrefecido Turbinado Pos Enfriado Turbocharger Aftercooler		

Descrição Descripción Description	4.12T	4.12TCA	6.12TCA	6.12TCW
Primeiro cilindro Primer cilindro First cylinder	Lado do Volante Lado del Volante Flywheel Side			
Ordem de ignição Ordem de inyección Firing order	1-3-4-2		1-5-3-6-2-4	
Sentido de rotação Dirección de rotación Direction of rotation	Anti-Horário (Lado do Volante) Anti-Horário (Lado del Volante) Counter Clockwise (Flywheel Side)			
Peso seco Peso seco Dry weight	~ 426 kg		~ 590 kg	~ 690 kg
Taxa de compressão Tasa de compresión Compression ratio	16,8 : 1			
Pressão de compressão Presión de compresión Compression pressure	Valor Mínimo (medido na rotação mínima de 200 rpm e temperatura de funcionamento) Valor Mínimo (medido en la rotación mínima de 200 rpm y temperatura de operación) Minimum Value (measured at 200 rpm minimum and operation temperature)			
<ul style="list-style-type: none"> • Motor novo (mínimo) • Motor nuevo (mínimo) • New engine (minimum) 	23 bar			
<ul style="list-style-type: none"> • Motor usado (mínimo) • Motor usado (mínimo) • Used engine (minimum) 	20 bar			

Inclinação Longitudinal Máxima de Serviço:	Inclinación Longitudinal Máxima en Trabajo:	Maximum Longitudinal Working Inclination (Angle):
<p>Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica. Motores de 4 cilindros - 20° Motores de 6 cilindros - 20°</p>	<p>Valores para referencia. Para proyecto de instalación consultar a la fábrica. Motores de 4 cilindros - 20° Motores de 6 cilindros - 20°</p>	<p>Reference values. For specific installations consult the factory. 4 Cylinder engines - 20° 6 Cylinder engines - 20°</p>



<p>Inclinação Lateral Máxima de Serviço:</p> <p>Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica.</p> <p>Motores de 4 e 6 cilindros - 35°</p>	<p>Inclinación Transversal Máxima en Trabajo</p> <p>Valores para referencia. Para proyecto de instalación, consultar a la fábrica.</p> <p>Motores de 4 e 6 cilindros - 35°</p>	<p>Maximum Transversal Working Inclination:</p> <p>Reference values. For specific installations consult the factory.</p> <p>4 and 6 Cylinder engines - 35°</p>
<p>Inclinação Lateral Máxima na Instalação</p> <p>Motores de 4 e 6 cilindros - 15°</p>	<p>Inclinación Lateral Máxima en la Instalación</p> <p>Motores de 4 y 6 cilindros - 15°</p>	<p>Maximum Transversal Instalation Inclination:</p> <p>4 and 6 Cylinder engines - 15°</p>



Sistema de Lubrificação
Sistema de Lubricación
Lubrication System

Descrição Descripción Description	4.12T / 4.12TCA / 6.12TCA / 6.12TCW
Pressão de óleo (mínimo) Presión de aceite (mínimo) Oil pressure (minimum) <ul style="list-style-type: none"> • Rotação nominal (mínimo) • Rotación nominal (mínimo) • Rated speed (minimum) • Marcha lenta • Marcha lenta • Idling speed 	<p style="text-align: center;">4,5 bar (com o motor quente) 4,5 bar (con motor caliente) 4.5 bar (65 psi) at operating temperature</p> <p style="text-align: center;">1,0 bar (com o motor quente) 1,0 bar (con motor caliente) 1.0 bar (operation temperature)</p>
Temperatura de óleo Temperatura del aceite Oil temperature <ul style="list-style-type: none"> • Nominal • Nominal • Nominal • Máxima • Máxima • Maximum 	<p style="text-align: center;">90 - 110 °C</p> <p style="text-align: center;">120 °C</p>

Descrição Descripción Description	4.12T	4.12TCA	6.12TCA	6.12TCW
Volume de óleo Volumen de aceite Oil volume				
<ul style="list-style-type: none"> • Máximo • Máximo • Maximum 	8 <i>ℓ</i>		17 <i>ℓ</i>	21 <i>ℓ</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo • Mínimo • Minimum 	5 <i>ℓ</i>		13 <i>ℓ</i>	19 <i>ℓ</i>
Volume do filtro Volumen del filtro Oil filter volume			1,7 <i>ℓ</i>	
			1,7 <i>ℓ</i>	
			1.7 <i>ℓ</i>	

Sistema de Arrefecimento
Sistema de Enfriamento
Cooling System

Descrição Descripción Description	4.12T	4.12TCA	6.12TCA	6.12TCW
Volume de água Volumen de agua Water volume	7,0 ℓ (sem radiador) 7,0 ℓ (sin radiador) 7.0 ℓ (6.6 qt) (without radiator)		9,0 ℓ (sem radiador) 9,0 ℓ (sin radiador) 9.0 ℓ (without radiator)	
Temperatura de água Temperatura de agua Coolant temperature <ul style="list-style-type: none"> • Nominal • Nominal • Nominal • Máxima • Máxima • Maximum 	80 - 90 °C 100 °C			

Nota: Para o volume com radiador, consultar a especificação do fabricante do equipamento.

Nota: Para el volumen con radiador, consultar la especificación del fabricante del equipo.

Note: For volume with radiator, to consult the specification of the manufacturer's equipment.

Válvula Termostática / Válvula Termostática / Thermostat Valve

Descrição Descripción Description	4.12T	4.12TCA	6.12TCA	6.12TCW
Início de abertura Início de abertura Opening start	80 ± 2°C		79 ± 2°C	75 ± 2°C
Abertura total Abertura total Fully opened	94°C		94°C	90°C
Curso mínimo Curso mínimo Minimum opening dimension	10 mm		8 mm	10 mm

- **Operação**
- **Operación**
- **Operation**

Listas de Verificações Pré-Operação



Cuidado

Para evitar ferimentos pessoais ou morte, forneça ventilação quando operar um motor numa área fechada. A inalação de gases de escapamento pode ser fatal.

O operador deve compreender totalmente a utilização e o funcionamento de todos os controles e instrumentos.

1. Verificar o nível de fluido do sistema de arrefecimento.
2. Verificar o nível de óleo.



Atenção

Para evitar danificar o motor, não adicione óleo em excesso.

3. Verificar nível de combustível.

Listas de Verificaciones Pre-Operación



Cuidado

Para evitar lesiones personales o muerte, proporcione ventilación cuando operar un motor en un área cerrada. La inhalación de gases de escape puede ser fatal.

El operador debe comprender totalmente la utilización y el funcionamiento de todos los controles e instrumentos.

1. Verifique el nivel de fluido del sistema de refrigeración.
2. Compruebe el nivel de aceite.



Atención

Para evitar dañar el motor, no adicione aceite en exceso.

3. Compruebe el nivel de combustible.

Pre-Operation Check List



Warning

To prevent personal injury or death, provide ventilation when operating an engine in a closed area. Inhalation of exhaust gas can be fatal.

The operator should fully understand the use and function of all controls and instruments.

1. Check cooling system level.
2. Check for correct oil level.



Caution

To prevent engine damage, do not overfill with oil.

3. Check fuel level.

- | | | |
|---|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 4. Verificar o filtro de ar quanto a impurezas e obstruções. 5. Se o nível de óleo estiver abaixo da faixa operacional, abastecer com o óleo recomendado para as condições ambientais de operação. 6. Inspeccionar quanto a vazamentos de líquido de arrefecimento, combustível ou óleo. 7. Inspeccionar o filtro de ar e dutos quanto à vedação e instalação correta do elemento filtrante. 8. Verificar quanto ao afrouxamento ou mau-contato de conexões elétricas. 9. Verificar a condição e alinhamento da correia. 10. Abastecer com o combustível recomendado. Veja Misturas de Combustível Aceitáveis neste manual. 11. Inspeccionar o sistema de escapamento quanto à obstrução ou danos. | <ol style="list-style-type: none"> 4. Verifique el filtro de aire y ductos cuanto a impuridades y obstrucciones. 5. Si el nivel de aceite estuviera abajo de la faja operacional, abastezca con el aceite recomendado para las condiciones ambientales de operación. 6. Inspeccione cuanto a fugas de líquido de refrigeración, combustible o aceite. 7. Inspeccione el filtro de aire y ductos con respecto al sellado e instalación. 8. Compruebe con respecto al aflojamiento o malo-contacto de conexiones eléctricas. 9. Verifique la condición y alineamiento de la correia. 10. Abastezca con el combustible recomendado. Véase Mezclas de Combustible Aceptables en esto manual. 11. Inspeccione el sistema de escape cuanto a obstrucción o daños. | <ol style="list-style-type: none"> 4. Check air filter for impurities and clogging. 5. If oil level is below operating range, fill with recommended oil for environmental operating climate. 6. Inspect for coolant, fuel or oil leakages. 7. Inspect the air filter and ducts for sealing and proper installation of filtering element. 8. Check for looseness or poor electrical connections. 9. Check the condition and alignment of the belt. 10. Add the recommended fuel. See Acceptable Fuel Mixtures on this manual. 11. Inspect the exhaust system for clogging or damage. |
|---|---|---|

Regimes de Potência

Verificar o tipo de aplicação do grupo gerador (Standby, COP, Prime e etc.) é de extrema importância, pois esta impacta diretamente no tipo de utilização ou até mesmo na vida útil do motor.

Existem 4 tipos de regime de potência:

- Standby Power
- Unlimited Running Time Prime Power
- Limited Running Time Prime Power
- Continuous Power COP ou Base Load
- Standby Power (Potência de Emergência) – ESP:

Grupos Geradores classificados neste regime são disponíveis para suprimento de energia de emergência por todo o tempo de duração da falta de energia da rede comercial.

Não há reserva de potência ou potência de sobrecarga.

Um equipamento classificado neste regime é dimensionado para operar no máximo 200 horas/ano, sendo que a potência média não deve exceder 70% da Potência de Emergência, incluindo no máximo 25 horas por ano a 100% da Potência de Emergência, por um período de 1 hora a cada 12 horas de funcionamento.

Continua...

Regimén de Potencia

Verificar el tipo de aplicación de un grupo electrógeno (Stand-by, COP, Prime y etc.) es sumamente importante, ya que impacta directamente en el tipo de utilización o incluso en el ciclo de vida del motor.

Hay 4 tipos de régimen de potencia:

- Standby Power
- Unlimited Running Time Prime Power
- Limited Running Time Prime Power
- Continuous Power COP o Base Load
- Standby Power (Potencia de Emergencia) – ESP:

El conjunto de generadores clasificados en este régimen están disponibles para el suministro de energía de emergencia durante toda la falta de electricidad.

No hay reserva de potencia o potencia de sobrecarga.

Se proyecta que un equipo clasificado en este régimen funcione durante un máximo de 200 horas / año, y la potencia media no debe superar el 70% de la potencia Stand-by, incluido el máximo de 25 horas / año al 100% de la potencia Stand-by, durante un período de 1 hora cada 12 horas de funcionamiento.

Continúa...

Power Regime

Verify the type of application of a Generator Set (Stand-by, COP, Prime and etc.) is extremely important, because it impacts directly in the type of utilization or even at the engine life cycle.

There are 4 types of power regime:

- Standby Power
- Unlimited Running Time Prime Power
- Limited Running Time Prime Power
- Continuous Power COP or Base Load
- Standby Power - ESP:

Generator Set classified in this regime are available to emergency power supply during all the lack of utility electricity.

There is none reserve of power or over-charger power.

An equipment classified at this regime is projected to operate for 200 hours/year at maximum, and the medium power must not exceed 70% of the Stand-by Power, including the maximum of 25 hours/year at 100% of the Stand-by Power, for a period of 1 hour at each 12 hours of operation.

Continue...

Regimes de Potência (Cont.)

- Unlimited Running Time Prime Power (Potência Principal por tempo ilimitado) – PRP:

Grupos Geradores classificados neste regime são disponíveis para acionamento de cargas variáveis por um número ilimitado de tempo, respeitando-se os intervalos de manutenção.

- Limited Running Time Prime Power (Potência Principal por tempo limitado) - LTP:

Grupos Geradores classificados neste regime são disponíveis para acionamento de cargas constantes ou variáveis por um número limitado de horas anuais. As máquinas podem operar neste regime até 500 horas por ano. Neste regime não há necessidade de reserva de potência ou potência de sobrecarga.

- Continuous Power (Potência Contínua) – COP ou Base Load:

Motores classificados neste regime são utilizados no suprimento de energia para cargas constantes, com fator de carga 100% por número não limitado de horas anuais. Não há possibilidade de sobrecarga. O regime COP não tem restrições de fator de carga ou tempo de aplicação, devendo-se respeitar os intervalos de manutenção.

Regimén de Potencia (Cont.)

- Unlimited Running Time Prime Power (Potencia Principal por tiempo ilimitado) – PRP:

El grupo electrógeno clasificado en este régimen está disponible para la activación de carga variable por tiempo ilimitado, solo se deben respetar los intervalos de mantenimiento.

- Limited Running Time Prime Power (Potencia Principal por tiempo limitado) - LTP:

El grupo electrógeno clasificado en este régimen está disponible para la activación de cargas continuas o variables por un número limitado de horas anuales. El equipo puede operar en este régimen hasta 500 horas por año. En este régimen no hay necesidad de reserva de potencia o potencia de sobrecarga.

- Continuous Power (Potencia Contínua) – COP o Base Load:

Los motores clasificados en este régimen son utilizados en el suministro energía para cargas constantes, con un factor de carga del 100% por un número ilimitado de horas anuales. No hay ninguna posibilidad de sobrecarga. El régimen COP no tiene restricciones para el factor de carga o tiempo de uso, solo se deben respetar los intervalos de mantenimiento.

Power Regime (Cont.)

- Unlimited Running Time Prime Power – PRP:

Generator Set classified in this regime are available to variable load activation for unlimited time, must be only respected the maintenance intervals.

- Limited Running Time Prime Power - LTP:

Generator Set classified at this regime are available for activation of continuous or variable loads for a limited number of annual hours. The equipment can operate at this regime until 500 hours per year. In this regime there is no need of power reserve or overcharge power.

- Continuous Power – COP or Base Load:

Engines classified at this regime are used at power supply to constant load, with load factor of 100% for a none limited number of annual hours. There is none possibility of overcharge power. The COP regime does not have restriction for load factor or time of use, must be only respected the maintenance intervals.

Partida do Motor



Cuidado

Para evitar ferimentos pessoais ou morte, não usar propano, fluido a base de éter, gasolina ou gasohol para auxiliar a partida.

Ao trabalhar com combustível, não fumar, não ficar próximo de chamas ou pontos quentes. Estar sempre próximo um extintor de incêndio.

Importante

Leia atentamente as instruções de operação e manutenção e siga-as corretamente:

- Usar combustível e óleo lubrificante recomendados;
- Usar somente peças e filtros genuínos MWM;
- Em qualquer irregularidade procurar um revendedor ou serviço autorizado. Evitar que terceiros façam algum serviço em seu motor, isto anula a garantia;

Arranque del Motor



Cuidado

Para evitar lesiones personales o muerte, no usar propano, fluido a base de éter, petrol o gasohol para auxiliar el arranque.

Al trabajar con combustible, no fume, no se quede cercano de llamas o puntos caliente. Estar siempre próximo a un extintor de incendio.

Importante

Lea atentamente las instrucciones de operación y mantenimiento, y sígalas correctamente:

- Usar combustible y aceite lubricante recomendados;
- Usar solamente piezas y filtros genuinos MWM;
- En cualquiera irregularidad, procurar un revendedor o servicio autorizado. Evitar que terceros hagan algún servicio en su motor, esto anula la garantía;

Engine Starting



Warning

To prevent personal injury or death, do not use propane, ether based fluid, gasoline or gasohol as starting aids.

While working with fuel, do not smoke and keep it away from flames or hot spots. Always have a fire extinguisher by your side.

Important

Read carefully the operation and maintenance instructions, and follow them properly:

- Use recommended fuel and lubricating oil;
- Use only MWM genuine parts and filters;
- In case of any irregularity, look for a dealer or authorized service. Avoid third parties to perform any work in your engine, this would void the warranty;

- Nunca deixar o motor trabalhar em área fechada e não ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos e podem ser mortais se inalados;
- Ter cuidado para que cabelos longos, gravatas, vestuário solto, jóias, etc., não enganchem em partes móveis ou fixas do motor ou conjunto mecânico;

Nos motores estacionários a partida se dá através de acionamento dos controladores no painel do equipamento:

Nota: Não partir o motor por mais de 15 segundos ininterruptos, este procedimento pode danificar o motor de partida. Aguardar 30 a 60 segundos entre partidas para promover a recuperação da carga da bateria.

- Nunca deje el motor trabajar en área cerrada y sin ventilación. Los gases de escape del motor son tóxicos y pueden ser mortales si inhalados;
- Ter cuidado para que cabellos largos, corbatas, vestuario suelto, joyas, etc., no se enganchen en partes móviles o fijas del motor o conjunto mecánico;

En los motores estacionarios el arranque es hecho por medio del accionamiento de los controladores en el panel del equipo:

Nota: No arranque el motor durante más de 15 segundos, este procedimiento puede dañar el motor de arranque. Espere por lo menos 30 a 60 segundos entre los intentos de arranque para promover la recuperación de la carga de la batería.

- Never let the engine running in closed areas or without any ventilation. Gases from engine's exhaust are harmful and can be fatal if inhaled;
- Be careful that long hair, ties, loose clothing, jewelry, etc., do not entangle at engine or mechanical assembly moving or fixed parts;

The stationary engines starting is done by activating the controllers at the equipment's panel:

Note: Do not cranking the engine for more than 15 seconds, this procedure can damage the starter motor. Wait for at least 30 to 60 seconds between cranking attempts to promote the recover of the battery charge.

Períodos Prolongados Sem Carga



Atenção

Para evitar danos ao motor, não prolongar os períodos de operação com carga abaixo de 2/3 da carga nominal de trabalho.

Operar o motor com carga abaixo de 2/3 da carga de trabalho por períodos acima de 15 minutos devem ser evitados. A eficiência do motor diesel é melhor quando a temperatura do cilindro permanece alta. Baixa temperatura nos cilindros pode causar o seguinte:

- Combustível não queimado. O combustível pode se infiltrar pelas juntas do coletor de escapamento e conexões do sistema de escapamento do motor. Essa infiltração possui uma aparência de óleo lubrificante de coloração escura.
- A combustão incompleta e o combustível não queimado lavam o óleo lubrificante das camisas dos cilindros. O combustível não queimado será carregado pelo óleo lubrificante, diluindo o óleo e alterando sua viscosidade.

Períodos Prolongados Sin Carga



Atención

Para evitar daños al motor, no prolongar los períodos de operación con carga abajo de 2/3 de la carga nominal de trabajo.

Operar el motor con carga abajo de 2/3 de la carga de trabajo por períodos superiores a 15 minutos deben ser evitados. La eficiencia del motor diesel es mejor cuando la temperatura del cilindro permanece alta. Baja temperatura en los cilindros puede causar lo siguiente:

- Combustible no quemado. El combustible puede infiltrarse por las juntas del colector de escape y conexiones del sistema de escape del motor. Esa infiltración posee una apariencia de aceite lubricante de coloración escura.
- La combustión incompleta y el combustible no quemado lavan el aceite lubricante de las camisas de los cilindros. El combustible no quemado será cargado por el aceite lubricante, diluyendo el aceite y alterando su viscosidad.

Long Periods Without Load



Caution

To avoid damage to engine, do not use it for long operating periods with load under 2/3 of the nominal working load.

Avoid operating the engine loaded under 2/3 of its working load for periods over 15 minutes shall be avoided. The efficiency of a diesel engine is greater when the working temperature of the cylinder remains elevated. Low temperature on cylinders can cause the following:

- Unburned fuel. The fuel can seep through the engine's exhaust manifold gaskets and connections of exhaust system. This seepage has the appearance of dark colored lubricating oil.
- The incomplete combustion and the unburned fuel washes lubricating oil from cylinders sleeves. The unburned fuel will be carried away by the lubricating oil, diluting the oil and changing its viscosity.

Período de Amaciamento do Motor

Período de Amaciamento = Primeiras 50 H de Funcionamento do Motor

A operação moderada do equipamento, sem submeter o motor à potência máxima durante o período de amaciamento, reflète em maior durabilidade, segurança de serviço e economia.

Recomendações para a operação do motor durante o período de amaciamento:

- Observar atentamente se o nível de óleo do motor está correto;
- Observar atentamente se o nível de fluido de arrefecimento está correto;
- Não deixar o motor funcionando sem carga por longos períodos;
- As normas de manutenção e lubrificação deverão ser seguidas rigorosamente.

Período de Ablande del Motor

Período de Ablande = Primeras 50 H de Funcionamiento del Motor

La operación moderada del equipo, sin someter el motor a la potencia máxima durante el período de ablande, refleja en mayor durabilidad, seguridad de servicio y economía.

Recomendaciones para la operación del motor durante el período de ablande:

- Observar atentamente si el nivel de aceite del motor está correcto;
- Observar atentamente si el nivel de fluido de refrigeración está correcto;
- No dejar el motor funcionando sin carga por largos períodos;
- Los estándares de mantenimiento y lubricación deberán ser seguidas rigurosamente.

Engine Running in Period

Running in Period = First 50 H of Engine Operation

The equipment moderated operation, without submitting the engine to maximum power during the running in period, will reflect in greater durability, service safety and economy.

Recommendations for engine operation during running in period:

- Carefully observe if engine oil level is correct;
- Carefully observe if coolant level is correct;
- Do not let the engine idling for a long time;
- The maintenance and lubrication standards shall be followed rigorously.

Desligamento do Motor

Nos motores estacionários o desligamento se dá através de acionamento dos controladores no painel do equipamento.

Nota: Antes do desligamento manter o motor em rotação máxima livre (sem carga) por um período de 1 minuto, este procedimento garante uma maior vida útil do turbocompressor.

Apagamiento del Motor

En los motores estacionarios el apagamiento ocurre a través de accionamiento de los controladores en el panel del equipo.

Nota: Antes del apagado del motor, mantenga el motor a máximas revoluciones (sin carga) durante al menos 1 minuto, este procedimiento garantiza una mayor vida útil del turbocompresor.

Engine Shutdown

The stationary engines shutdown is done by activating the controllers at the equipment's panel.

Note: Before the engine shutdown, keep the engine at full speed (without load) for at least, 1 minute, this procedure ensure a longer lifetime of the turbo-charger.

- **Manutenção**
- **Mantenimiento**
- **Maintenance**

MOTORES SÉRIE 12 - ACTEON (2 VALV.) INJEÇÃO MECÂNICA				
PLANO DE MANUTENÇÃO	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
		DRENAR O FILTRO DE COMBUSTÍVEL	✓	
VERIFICAR O NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	✓			
VERIFICAR O NÍVEL DO FLUIDO DE ARREFECIMENTO	✓			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	✓			
VERIFICAR TUBOS E CONEXÕES	✓			
SUBSTITUIR O ÓLEO LUBRIFICANTE		✓		
SUBSTITUIR O FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		✓		
SUBSTITUIR O(S) FILTRO(S) DE COMBUSTÍVEL		✓		
SUBSTITUIR O FILTRO DE AR			✓	
REGULAR A FOLGA DE VÁLVULAS				✓
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (DAMPER)				✓
TESTAR OS BICOS INJETORES				✓
SUBSTITUIR A CORREIA				✓
SUBSTITUIR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO				✓
TESTAR A BOMBA INJETORA				✓

OBSERVAÇÕES:

- 1) Essa tabela serve apenas como referência. A tabela de manutenção do fabricante do equipamento prevalece sobre essa.
- 2) Para aplicações onde os motores são exigidos severamente, e uso em foras-de-estrada, a manutenção deve ocorrer na metade dos períodos indicados acima.
- 3) Se o motor permanecer fora de uso por um longo período, deve-se funcioná-lo quinzenalmente e aguardar até que o mesmo atinja a temperatura de trabalho.
- 4) O óleo lubrificante do motor, deve seguir o intervalo de troca acima ou o período máximo de 6 meses, o que ocorrer primeiro.
- 5) O líquido de arrefecimento deve seguir o intervalo de troca acima ou o período máximo de 12 meses, o que ocorrer primeiro.

MOTORES SÉRIE 12 - ACTEON (2 VALV.) INYECCIÓN MECANICA				
PLAN DE MANTENIMIENTO				
	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
DRENAR EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	✓			
EXAMINAR EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	✓			
EXAMINAR EL NIVEL DEL LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO	✓			
EXAMINAR POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	✓			
EXAMINAR TUBERÍAS Y CONEXIONES	✓			
CAMBIAR EL ACEITE LUBRICANTE		✓		
CAMBIAR EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		✓		
CAMBIAR FILTRO(S) DE COMBUSTIBLE		✓		
CAMBIAR EL FILTRO DE AIRE			✓	
REGULAR HUELGO DE LAS VÁLVULAS				✓
EXAMINAR EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (DAMPER)				✓
PROBAR LOS INYECTORES				✓
CAMBIAR LA CORREA				✓
CAMBIAR EL LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO				✓
PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN				✓

OBSERVACIONES:

- 1) Esta tabla es sólo para fines de referencia. La tabla de mantenimiento del fabricante del equipo prevalece sobre esta.
- 2) Para aplicaciones donde los motores son exigidos severamente, y off-road, el mantenimiento debe ocurrir en la mitad de los periodos indicados arriba.
- 3) Si el motor permanecer fuera de uso por mucho tiempo, se debe ejecutar una marcha de prueba a cada 2 semanas, y aguardar hasta que el mismo atinja la temperatura de trabajo.
- 4) El aceite lubricante del motor, debe seguir el periodo de cambio indicado arriba o lo periodo máximo de utilización de 6 meses, lo que suceda primero.
- 5) El líquido de refrigeración debe seguir el periodo de cambio indicado arriba o lo periodo máximo de utilización de 12 meses, lo que suceda primero.

12 SERIES ENGINE - ACTEON (2 VALV.) MECHANICAL INJECTION				
MAINTENANCE PLAN				
	Daily	250 h	500 h	1.000 h
DRAIN FUEL FILTER	✓			
CHECK LUBRICANT OIL LEVEL	✓			
CHECK COOLING LIQUID LEVEL	✓			
CHECK ENGINE LEAKS	✓			
CHECK TUBES AND CONNECTIONS	✓			
CHANGE LUBRICANT OIL		✓		
CHANGE LUBRICANT OIL FILTER		✓		
CHANGE FUEL FILTER(S)		✓		
CHANGE AIR FILTER			✓	
ADJUST VALVE CLEARANCE				✓
CHECK DAMPER CONDICTIONS				✓
TEST THE NOZZLES				✓
CHANGE BELT				✓
CHANGE COOLING SYSTEM LIQUID				✓
TEST INJECTION PUMP				✓

REMARKS:

- 1) This table is for reference purposes only. The equipment manufacturer maintenance table prevails on this.
- 2) For applications where the engines are strictly required, or used in off-road, the maintenance should occur in half of the periods indicated above.
- 3) If the engine remains out of use for a long period, its necessary to turn it on every 2 weeks, and wait until it reach the work temperature.
- 4) The engine lubricant oil must follow the range of replacement indicated above or the maximum utilization period of 6 months, what occur first.
- 5) The coolant liquid must follow the range of replacement indicated above or the maximum utilization period of 12 months, what occur first.

MOTORES SÉRIE 12 - ACTEON (2 VALV.) INJEÇÃO MECÂNICA - MARÍTIMOS				
PLANO DE MANUTENÇÃO				
	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
DRENAR O FILTRO DE COMBUSTÍVEL	✓			
VERIFICAR O NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	✓			
VERIFICAR O NÍVEL DO FLUIDO DE ARREFECIMENTO	✓			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	✓			
VERIFICAR TUBOS E CONEXÕES	✓			
SUBSTITUIR O ÓLEO LUBRIFICANTE		✓		
SUBSTITUIR O FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		✓		
SUBSTITUIR O(S) FILTRO(S) DE COMBUSTÍVEL		✓		
INSPECIONAR AS PROTEÇÕES DE ZINCO*		✓		
EXAMINAR AS CONDIÇÕES DO FILTRO DE AR			✓	
REGULAR A FOLGA DE VÁLVULAS				✓
LAVAR O FILTRO DE AR				✓
TESTAR OS BICOS INJETORES				✓
SUBSTITUIR A CORREIA				✓
SUBSTITUIR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO				✓
TESTAR A BOMBA INJETORA				✓

OBSERVAÇÕES:

- 1) Essa tabela serve apenas como referência. A tabela de manutenção do fabricante da embarcação prevalece sobre essa.
 - 2) Para aplicações onde os motores são exigidos severamente, a manutenção deve ocorrer na metade dos períodos indicados acima.
 - 3) Se o motor permanecer fora de uso por um longo período, deve-se funcioná-lo quinzenalmente e aguardar até que o mesmo atinja a temperatura de trabalho.
 - 4) O óleo lubrificante do motor, deve seguir o intervalo de troca acima ou o período máximo de 6 meses, o que ocorrer primeiro.
 - 5) O líquido de arrefecimento deve seguir o intervalo de troca acima ou o período máximo de 12 meses, o que ocorrer primeiro.
- * Somente quando aplicável.

**MOTORES SÉRIE 12 - ACTEON (2 VALV.) INYECCIÓN MECANICA -
MARÍTIMOS**

PLAN DE MANTENIMIENTO	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
		DRENAR EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	√	
EXAMINAR EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	√			
EXAMINAR EL NIVEL DEL LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO	√			
EXAMINAR POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	√			
EXAMINAR TUBERÍAS Y CONEXIONES	√			
CAMBIAR EL ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR FILTRO(S) DE COMBUSTIBLE		√		
INSPECCIONAR LAS PROTECCIONES DE ZINC*		√		
EXAMINAR LAS CONDICIONES DEL FILTRO DE AIRE			√	
REGULAR HUELGO DE LAS VÁLVULAS				√
LAVAR EL FILTRO DE AIRE				√
PROBAR LOS INYECTORES				√
CAMBIAR LA CORREA				√
CAMBIAR EL LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO				√
PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN				√

OBSERVACIONES:

- 1) Esta tabla es sólo para fines de referencia. La tabla de mantenimiento del fabricante de la embarcación prevalece sobre esta.
 - 2) Para aplicaciones donde los motores son exigidos severamente, el mantenimiento debe ocurrir en la mitad de los periodos indicados arriba.
 - 3) Si el motor permanecer fuera de uso por mucho tiempo, se debe ejecutar una marcha de prueba a cada 2 semanas, y aguardar hasta que el mismo atinja la temperatura de trabajo.
 - 4) El aceite lubricante del motor, debe seguir el periodo de cambio indicado arriba o lo periodo máximo de utilización de 6 meses, lo que suceda primero.
 - 5) El líquido de refrigeración debe seguir el periodo de cambio indicado arriba o lo periodo máximo de utilización de 12 meses, lo que suceda primero.
- * Solamente cuando aplicable.

12 SERIES ENGINE - ACTEON (2 VALV.) MECHANICAL INJECTION - MARINE APPLICATIONS				
MAINTENANCE PLAN				
	Daily	250 h	500 h	1,000 h
DRAIN FUEL FILTER	✓			
CHECK LUBRICANT OIL LEVEL	✓			
CHECK COOLING LIQUID LEVEL	✓			
CHECK ENGINE LEAKS	✓			
CHECK TUBES AND CONNECTIONS	✓			
CHANGE LUBRICANT OIL		✓		
CHANGE LUBRICANT OIL FILTER		✓		
CHANGE FUEL FILTER(S)		✓		
CHECK THE ZINC PROTECTIONS		✓		
CHECK THE CONDITIONS OF THE FILTER			✓	
ADJUST VALVE CLEARANCE				✓
WASH THE AIR FILTER				✓
TEST THE NOZZLES				✓
CHANGE BELT				✓
CHANGE COOLING SYSTEM LIQUID				✓
TEST INJECTION PUMP				✓

REMARKS:

- 1) This table is for reference purposes only. The vessel manufacturer maintenance table prevails on this.
 - 2) For applications where the engines are strictly required, the maintenance should occur in half of the periods indicated above.
 - 3) If the engine remains out of use for a long period, its necessary to turn it on every 2 weeks, and wait until it reach the work temperature.
 - 4) The engine lubricant oil must follow the range of replacement indicated above or the maximum utilization period of 6 months, what occur first.
 - 5) The coolant liquid must follow the range of replacement indicated above or the maximum utilization period of 12 months, what occur first.
- * Only when applicable.

Verificação do Nível do Líquido de Arrefecimento

Verificar o nível do líquido de arrefecimento diariamente. Caso o nível não esteja correto adicionar aditivo genuíno MWM na proporção recomendada na embalagem.

⚠ Verificar o nível sempre com o motor frio.

⚠ Abrir com cuidado até o primeiro estágio, deixando escapar o vapor.

Verificación del Nivel del Líquido de Enfriamiento

Verificar diariamente el nivel del líquido de enfriamiento. Caso el nivel del líquido de enfriamiento no esté correcto, añadir aditivo genuíno MWM en la proporción recomendada en la enbalaje.

⚠ Verificar el nivel siempre con el motor frío.

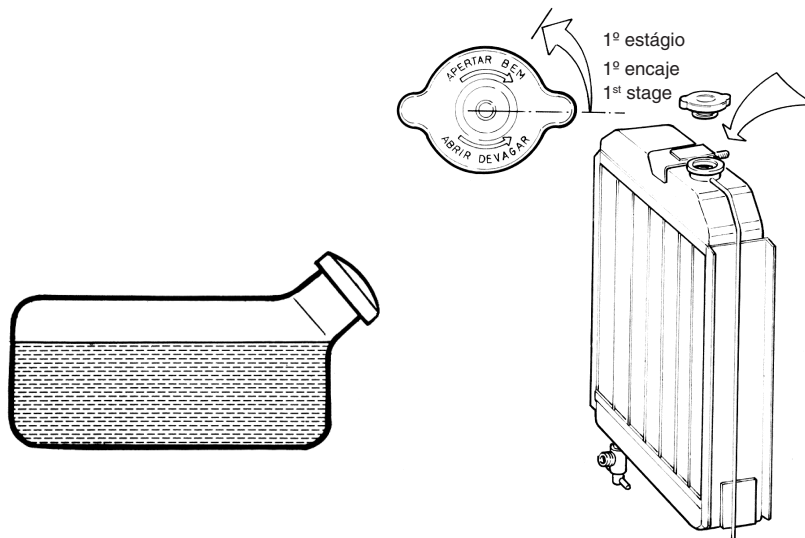
⚠ Abrir con cuidado hasta el primer encaje, dejando escapar el vapor.

Coolant Fluid Check

Check the cooling fluid level daily. If the level is not correct, add genuine MWM additive at the proportions recommended on the bottle.

⚠ Check the level with the engine cold.

⚠ Carefully open the radiator cap to the end of first stage, relieving steam pressure before fully removing.



Verificação da Bomba de Água

Observar atentamente o furo de inspeção, na lateral esquerda do bloco (visto pelo volante).

Se houver indícios de água ou óleo é sinal de vazamento da bomba d'água ou dos anéis de vedação. Neste caso, leve o motor a um revendedor ou serviço autorizado MWM para efetuar a substituição do componente.

Verificación de La Bomba de Agua

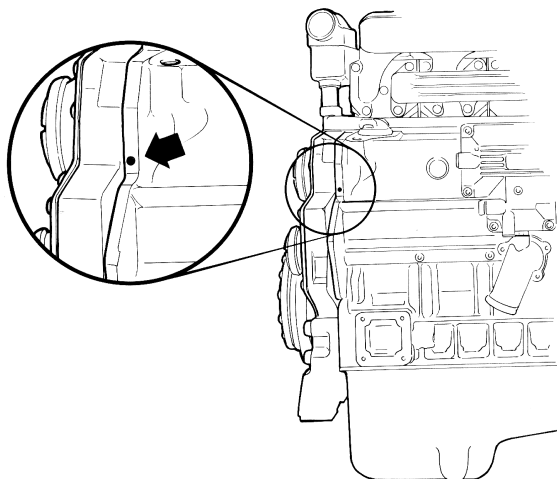
Observar el agujero de inspección en el lado izquierdo del bloque del motor (visto por el lado del volante).

Cualquier escape de agua o aceite significa falla en el sello de la bomba de agua, o en los anillos selladores. En ese caso, llevar el motor a un revendedor o servicio autorizado MWM para realizar la sustitución del componente.

Water Pump Check

Look through the inspection hole on the left side of the block (flywheel view). Any leak of coolant or lubricant oil means that the water pump seal or "O-ring" failed.

In this case, take the engine to a MWM Dealer or Authorized Service to replace the component.



Limpeza do Sistema de Arrefecimento

Remover a tampa do radiador e escoar o fluido através da mangueira inferior do radiador. Reabastecer o sistema com o aditivo genuíno MWM nas proporções recomendadas na embalagem.

Colocar a tampa do radiador e funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento. Pare o motor e verifique o nível, adicionar aditivo genuíno MWM (na proporção recomendada), se necessário.



As passagens de ar entre as aletas do radiador devem estar limpas e desobstruídas.

Limpieza del Sistema de Enfriamiento

Remover la tapa del radiador y drenar el líquido de enfriamiento por la manguera inferior del radiador. Llenar el sistema con el aditivo genuíno MWM en las proporciones recomendadas en la embalagem.

Colocar la tapa en el radiador y poner el motor en marcha hasta llegar a la temperatura normal de funcionamiento. Parar el motor y verificar el nivel. Si es necesario, añadir con el aditivo genuíno MWM (en las proporciones recomendadas en la embalagem).



Los pasajes de aire entre las láminas del radiador deben estar siempre limpios y desobstruidos.

Cooling System Cleaning

Remove radiator cap and drain the coolant through the lower radiator's hose. Flush the system thoroughly. Refill the system with genuine MWM additive at the proportions recommended on its bottle.

Replace radiator cap and turn on the engine until it get the normal work temperature. Turn off the engine and check the cooling system level. If necessary, add genuine MWM additive (at the proportions recommended on its bottle).



Air passages between radiator fins must be clean and unobstructed.

Aditivos para o Líquido de Arrefecimento

Qualquer água, potável ou não, irá promover corrosão em menor ou maior intensidade no sistema de arrefecimento.

As concentrações de sais e cálcio na água também são prejudiciais pela formação de depósitos calcários nas superfícies internas do sistema, afetando a transferência de calor.

Devido a estes fatores, o líquido de arrefecimento deve ser composto de água desmineralizada e aditivo genuíno MWM na proporção recomendada na embalagem.

Aplicações adicionais para manutenção devem ser feitas sempre na proporção recomendada na embalagem.

Em regiões onde o inverno é muito rigoroso deve-se tomar precauções contra a possibilidade de congelamento da água do sistema de arrefecimento. Se houver a tendência da temperatura ambiente cair abaixo de 0°C, recomendamos o uso de aditivo anticongelante, que são líquidos solúveis em água utilizados para evitar que a água do sistema de arrefecimento se congele.

Adictivos para el Líquido de Enfriamiento

Cualquier agua, potable o no, producirá corrosión en menor o mayor intensidad em el sistema de enfriamiento.

También las concentraciones de sales y calcio en la agua son perjudiciales por la formacion de depósitos calcáreos em las superficies interiores del sistema, afectando la transferencia de calor.

Debido a estos factores, el liquido de enfriamiento debe ser compuesto de agua desmineralizada y adictivo genuino MWM en la proporción recomendada en la embalaje.

Aplicaciones adicionales para mantenimiento debem siempre hacerse en la proporción recomendada en la embalaje.

En regiones onde el invierno es mui riguroso debese tomar precauciones contra la posibilidad de helamento de la agua del sistema de enfriamiento. Si hay la tendencia de la temperatura ambiente caer abajo de 0°C, se recomienda el uso de adictivos anticongelantes, que son líquidos solubles en agua, utilizados para evitar que la agua del sistema de enfriamiento se congele.

Cooling Fluid Additives

Any water, potable or not, will produce corrosion of more or less intensity in the cooling system.

Also the concentration of salts and calcium in the water produce deposit formations on the system inner surfaces, affecting the heat transfer.

Due these factor, the coolant must be composed by demineralized water and genuine MWM additive in the proportions recommended on the bottle.

Additional coolant should be made by adding clean water with coolant additive in the recommended proportion on the package.

In regions where the winter is very cold, some precautions must be taken against the possibility of water freezing in the cooling system. If the temperatures fall below 32°F zero °C, we recommend the use of antifreeze, which contains liquid soluble to avoid freezing of the cooling system water.

Anticongelante - Modo de Usar

Em motores usados, antes de colocar anticongelante pela primeira vez, lavar com água todo o sistema de arrefecimento e verificar sua estanqueidade.

Abastecer o radiador com a quantidade necessária de anticongelante diluído na proporção recomendada. Colocar o motor em funcionamento até atingir a temperatura normal de trabalho. Completar o nível do radiador com aditivo anticongelante na proporção recomendada.



O anticorrosivo MWM não é compatível com o anticongelante a base de etilenoglicol, não podendo ser misturado no sistema de arrefecimento.

Anticongelante - Modo de Usar

En motores usados, antes de colocar anticongelante por la primera vez, lavar con agua todo el sistema de enfriamiento y verificar su estanqueidad.

Llenar el radiador con la cantidad necesaria de anticongelante diluido na proporción recomendada. Colocar el motor en funcionamiento hasta atingir la temperatura normal de trabajo. Completar el nivel del radiador con aditivo anticongelante na proporción recomendada.



El anticorrosivo MWM no es compatible con el anticongelante a base de etilenoglicol, no pudiendo ser mezclado en el sistema de enfriamiento.

Antifreeze - Usage

In used engines, before using antifreeze for the first time, it is necessary to thoroughly flush the cooling system and check for leakage.

Fill the radiator with the necessary quantity of antifreeze diluted at the recommended ratio. Start the engine and run until normal operating temperature is achieved. Check the coolant level and add antifreeze diluted at the recommended ratio.



The MWM anticorrosive is not compatible with the ethylene glycol base antifreeze, and can not be mixed in the cooling system.

Verificação do Nível de Óleo Lubrificante

O motor deve estar nivelado e parado por aproximadamente 10 minutos. Antes de remover a vareta medidora de nível, limpar as áreas ao redor do bocal de abastecimento e vareta.

Estando o nível entre o máximo e o mínimo, o motor pode operar normalmente. Entretanto, para uma maior autonomia antes da próxima manutenção preventiva, recomendamos completar até a marca superior (MÁXIMO), sem ultrapassá-la, e não operar o motor abaixo da marca inferior (MÍNIMO).



Completar o nível sempre com o mesmo tipo de óleo e que atenda as especificações recomendadas pelo fabricante.

Verificación del Nivel del Aceite Lubrificante

El motor debe estar nivelado y parado por aproximadamente 10 minutos. Antes de sacar la varilla de medir el nivel, limpiar alrededor de la varilla y de la tapa por donde se añade el aceite lubricante.

Estando el nivel entre el máximo y el mínimo, el motor puede funcionar normalmente. Sin embargo, para una mayor autonomía antes de la próxima mantenimiento preventiva, recomendamos llenar hasta la marca superior (MÁXIMO), sin superarla, y no funcionar el motor abajo de la marca inferior (MÍNIMO).



Llenar siempre con el mismo tipo de aceite y que atenda las especificaciones del fabricante.

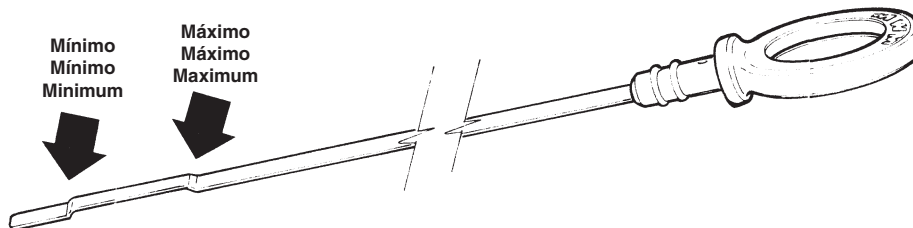
Lubricant Oil Level Check

The engine must not be inclined and must be turned off about 10 minutes. Before removing the dipstick, clean the area around the filler opening.

If the oil level is between the maximum and the minimum marks, the engine can operate normally. However, to achieve the best autonomy before the next preventive maintenance, we recommend to keep the oil level in the top mark (MAXIMUM), do not overcome it, and do not operate the engine below the lower mark (MINIMUM).



Always use the same kind of lubricant oil and that meets the manufacturer specifications.



Lavagem do Filtro de Ar – Apenas Motores Marítimos

Retirar o filtro de ar do motor, tomando o devido cuidado de não danificá-lo. Proteger a entrada da admissão de ar para que impurezas não entrem para dentro do motor. Lavar o filtro de ar com óleo diesel comum, até remover toda a poeira e impurezas. Enxaguar o filtro com água limpa. Pulverizar óleo lubrificante (o mesmo do motor) sobre toda a superfície filtrante, ou se não houver pistola pulverizadora, mergulhar o filtro em uma vasilha com óleo lubrificante e depois sacudi-lo para tirar o excesso. Retire a proteção usada para evitar a entrada de impurezas e objetos estranhos. Reinstale o filtro.



Não funcione o motor sem o filtro de ar instalado corretamente.

Lavagem del Filtro de Aire – Solamente Motores Marítimos

Quite el filtro de aire del motor, teniendo el debido cuidado para no dañarlo. Proteger la entrada de aire para impedir la entrada de impurezas en el motor. Lavar el filtro de aire con aceite diesel común, hasta eliminar todo el polvo y las impurezas. Enjuagar el filtro de aire con agua limpia. Pulverizar aceite lubricante (el mismo aceite lubricante utilizado en el motor) en el conjunto del filtro, o si no hay una pistola, sumerja el filtro de aire en un recipiente de aceite, entonces agítelo para eliminar el exceso. Quite la protección utilizada para evitar la entrada de impurezas en el motor. Vuelva a instalar el filtro de aire.



No encienda el motor sin el filtro de aire instalado correctamente.

Washing the Air Filter – Only Maritime Applications

Remove the air filter from the engine, taking the due care to do not damage it. Protect the air entrance to prevent the entry of impurities into the engine. Wash the air filter with common oil diesel, until remove all the dust and impurities. Rinse the air filter with clean water. Pulverize lubricant oil (the same lubricant oil used in the engine) on the whole filter, or if there is not a spray gun, dip the air filter into a bowl of oil then shake it to remove the excess. Remove the protection used to prevent the entry of impurities into the engine. Reinstall the air filter.



Do not turn on the engine without the air filter properly installed.

Troca do Óleo Lubrificante e Filtro

Drenar o óleo com o motor na temperatura normal de operação, retirando-se o bujão, arruela e o filtro de óleo.

Esperar até parar de sair óleo. Recolocar o bujão com uma nova arruela. Apertar com 6 a 6,5 mkgf.

Limpar a área de vedação do cabeçote do filtro com um pano sem fiapos e limpo.

Lubrificar levemente a junta do filtro. Rosquear o filtro manualmente até o encosto. Apertar novamente mais meia volta.



Usar sempre filtro de óleo Genuíno MWM.

Com o motor nivelado, abasteça com óleo novo. O nível deve alcançar a marca superior da vareta, sem ultrapassá-la.

Usar óleo lubrificante que atenda as especificações recomendadas pelo fabricante.

Cambio del Aceite Lubrificante y Filtro

Drenar el aceite con el motor en la temperatura normal de marcha, retirando el tapón y el filtro.

Esperar hasta dejar de salir aceite. Reponer el tapón observando el estado de la arandela. Apertar con 6 a 6,5 mkgf.

Limpiar aceite y suciedad del lugar donde va el filtro con un paño que no deje hilos.

Lubricar la goma del filtro con un poco de aceite. Roscar el filtro con la mano hasta el tope. Apertar más media vuelta.



Use siempre filtro de aceite Genuíno MWM.

Con el motor nivelado, añade aceite nuevo, el nivel debe alcanzar la marca superior de la varilla.

Utilizar aceite lubricante que atenda las especificaciones recomendadas pelo fabricante.

Lubricant Oil and Filter Change

Remove plug and filter, drain oil at normal engine operating temperature.

Wait until oil draining stops. Replace the plug observing washer condition. Tighten to a torque of 6 to 6,5 mkgf. (44-47 ft.lb.).

Remove oil and dirt from filter head with a clean rag with no loose threads. Oil filter gasket slightly. Screw filter manually until gasket stops against filter head. Tighten another half turn.



Always use MWM genuine filter.

With the engine in a horizontal position, refill with new oil, that should reach the upper dipstick mark.

Use lubricant oil that meets the manufacturer specifications.

Funcionar o motor verificando a vedação do filtro e do bujão do cárter.

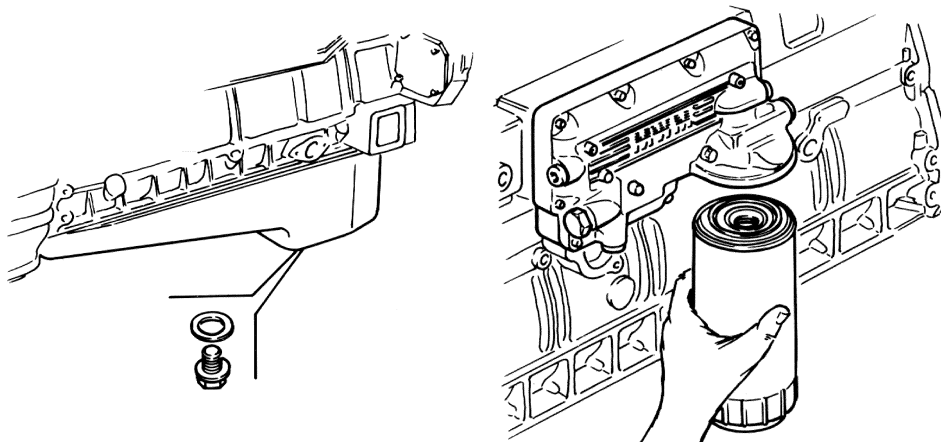
Parar o motor. Após alguns minutos, verificar novamente o nível e completar se necessário.

Poner el motor en marcha verificando la hermeticidad del filtro y del tapón del cárter.

Parar el motor. Volver a medir el nivel de aceite y añadir si necesario.

Turn on the engine and check if there are some leakage in the filter and in the oil pan plug.

Turn off the engine. Recheck the level, refilling if necessary.



Óleo Lubrificante

Utilizar óleo lubrificante multiviscoso que atenda a norma SAE 15W40 e tenha classificação API-CI4 ou superior.



Consumo Máximo de Óleo Lubrificante

Lubrificante Consumido = 0,5% do Combustível Consumido.

Aceite Lubrificante

Usar aceite lubrificante multiviscoso que cumpla el estándar SAE 15W40 y la calificación API-CI4 o superior.



Consumo Máximo Aceite Lubrificante

Lubrificante Consumido = 0,5% do Combustible Consumido.

Lubricating Oil

Use lubricating oil that meets the standard SAE 15W40 and the API-CI4 classification or better.



Lubricant oil Maximum Consumption:

0,5% = Consumed Lube oil/ Consumed Fuel.

Óleo Diesel

O óleo Diesel ser utilizado nos motores MWM, deve atender à Norma brasileira ANP no 50, de 23.12.2013 – DOU 24.12.2013.

Biodiesel

O Biodiesel* deve atender à Norma brasileira ANP nº 45 de 25.08.2014 - DOU 26.08.2014.

A quantidade de Biodiesel passível de ser misturada com o óleo Diesel deve estar em acordo com a Lei Brasileira nº 13.263 de 23.03.2016 - DOU 24.03.2016.

A utilização de Biodiesel ou mistura de Biodiesel mais óleo Diesel fora das especificações recomendadas pelo fabricante poderá provocar sérios danos aos componentes internos do motor, resultando na **anulação** da garantia.

* *Entende-se por Biodiesel um combustível para uso em motores de combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais e/ou de gorduras animais.*

Aceite Diesel

El aceite Diesel utilizado en los motores MWM, debe cumplir las especificaciones del Estándar brasileña ANP nº 50, de 23.12.2013 – hubicada en el Diário Oficial de Brasil (DOU) en 24.12.2013.

Biodiesel

El Biodiesel* debe debe cumplir las especificaciones del Estándar brasileña ANP nº 45 de 25.08.2014 - - hubicada en el Diário Oficial de Brasil (DOU) en 26.08.2014.

La cantidad de Biodiesel passível de ser mezclada con el aceite Diesel debe estar en acuerdo con la Lei Brasileira nº 13.263 de 23.03.2016 hubicada en el Diário Oficial de Brasil (DOU) en 24.03.2016.

La utilización de Biodiesel o mezcla de Biodiesel más aceite Diesel fuera de las especificaciones recomendadas por el fabricante, pueden causar graves daños a los componentes internos del motor, lo que resulta en la **cancelación** de la garantía.

* *Se entiende por biodiesel un combustible para uso en motores de combustión interna con ignición por compresión, renovable y biodegradable, derivado de aceites vegetales y/o grasas animales.*

Diesel Fuel

The Diesel fuel used at MWM engines, must meet the brazilian Standard ANP number 50, issued at 12.23.2013 – published in Brazilian Official Diary (DOU) at 12.24.2013.

Biodiesel

The Biodiesel* must meet the Brazilian Standard ANP number 45 issued at 25.08.2014 - published in Brazilian Official Diary (DOU) at 26.08.2014.

The quantity of Biodiesel passible of be mixed with Diesel fuel must meet the Brazilian Law number 12.263 of 03.23.2016 - published in Brazilian Official Diary at 03.24.2016.

The use of Biodiesel or Biodiesel plus Diesel out of the specifications recommended by the manufacturer can cause serious damage to internal components of the engine, resulting at the **cancellation** of the warranty.

* *It is understood by biodiesel a fuel to be used in internal combustion engines with compression ignition, renewable and biodegradable, derived from vegetable oils and/or animal fats.*

Drenagem do Sistema de Combustível

Usar combustível limpo, sem água, partículas em suspensão, areia, impurezas, etc.

Drenar o sistema de combustível diariamente pelo dreno do filtro de combustível sedimentador.

Armazenagem de Combustível

- Utilizar tambores não galvanizados, abrigados do sol, chuva e poeira, inclinados sobre cavaletes, permitindo sedimentação de água e impurezas.
- Manter o tanque cheio, diminuindo a possibilidade de entrada de ar no sistema e de condensação.
- Não estocar Diesel por tempo prolongado, pois favorece a contaminação e o envelhecimento do produto devido à sua oxidação natural. Esta oxidação leva à formação de sedimentos químicos alterando sua cor, sujando filtros e obstruindo os bicos injetores.
- A mistura de óleo Diesel com biodiesel não podem ser estocados por um período superior a 3 meses.

Drenaje del Sistema de Combustible

Utilizar combustible limpio, sin agua, partículas en suspensión, arena, impurezas, etc. El combustible debe ser centrifugado de acuerdo con las normas locales (equivalentes a la norma brasileña CNP-04).

Drenar el sistema de combustible diariamente a través del filtro de combustible sedimentador.

Como Almacenar Combustible

- Utilizar barriles no galvanizados, al abrigo del sol, lluvia y polvo, inclinados sobre una plataforma permitiendo la sedimentación de agua e impurezas.
- Mantener el tanque lleno, disminuyendo así la posibilidad de entrada de aire y de condensación en el sistema.
- No almacenar el combustible por un período largo, porque favorece la contaminación y el envejecimiento debido a su oxidación natural. Esto conduce a la formación de sedimentos químicos cambiando su color, ensuciando los filtros y obstruindo los inyectores.
- La mezcla de Diesel con Biodiesel no puede ser almacenada por un período de más que 3 meses.

Fuel System Drainage

Use only clean fuel, without water, particles in suspension, sand, impurities, etc. The fuel should be filtered according to CNP-04 Brazilian rule.

Drain the fuel system daily thru the sedimenter fuel filter plug.

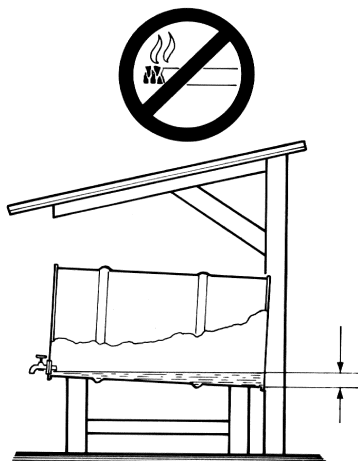
Fuel Storage

- Use drums, which are not galvanized, protected from sun, rain and dust, inclined over a stand, allowing the settling of water and other impurities.
- Maintain the tank full, reducing the possibility of air and condensation entering into the system.
- Do not store the Diesel oil fuel for a long period of time, because it gets the combustible older and contaminated, due to its natural oxidation. This oxidation starts chemical changes, resulting in a different color, obstructing the filters and the injectors.
- The mixture of diesel oil fuel and Biodiesel must not be stored for more than 3 months.

- Não utilizar o combustível que fica abaixo do nível da torneira.
- Recipientes e funis devem ser limpos.
- Não usar panos que soltem fiapos.
- Não fumar nem permitir faíscas na área.
- Sinalizar a área e colocar em prática todas as medidas de segurança pertinentes.
- Drenar o tanque diariamente.
- Esvaziar e limpar o tanque periodicamente (vide tabela de manutenção).

- No utilizar el combustible que se queda debajo del nivel del grifo.
- Recipientes y embudos deben estar limpios.
- No utilizar paños que dejen hilos.
- No fumar y no permitir chispas por cerca.
- Señalar el lugar y observar los procedimientos de seguridad.
- Drenar el tanque todos los días.
- Vaciar y limpiar periodicamente (ver tabela de mantenimiento).

- Do not use the fuel that remains under the level of the tap.
- Containers and funnels must be clean.
- Do not use frayed rags.
- Do not smoke or allow sparks at the fuel area.
- Post the area and observe safety procedures.
- Drain water from fuel tank every day.
- Drain and clean thoroughly annually or more often if conditions warrant (see maintenance plan).



Teste e Regulagem dos Bicos Injetores e Bomba Injetora

A bomba injetora e os bicos injetores devem ser levados a um Serviço Autorizado do fabricante para teste e regulagem.

Sangria da Bomba Injetora

A sangria deve ser feita:

- Antes de funcionar o motor pela primeira vez;
- Após longo tempo parado;
- Se a bomba ou os tubos de pressão forem soltos ou desmontados;
- Se houver ar nos tubos ou na câmara de aspiração da bomba.

Prueba y Reglaje de los Inyectores y de la Bomba de Inyección

La bomba de inyección y los inyectores deben ser llevados a una Asistencia Autorizada del fabricante para prueba y reglaje.

Sangría de la Bomba de Inyección

La sangría debe ser hecha:

- Antes de poner en marcha el motor por la primera vez;
- Después de largo tiempo parado;
- Si la bomba o los tubos con presión fueron aflojados o desmontados;
- Si hay aire en los tubos o en la cámara de aspiración de la bomba.

Injection Nozzle and Injection Pump Test and Adjustment

The injection pump and injection nozzles must be taken to an authorized service for test and adjustment.

Bleeding of Delivery Pump

Bleeding must be performed:

- Before the engine operates for the first time;
- After a long period of inactivity;
- If the pump or the pressure lines were loosened or dismounted;
- If there is air in the lines or the pump.

Sangria dos Tubos de Alta Pressão

Soltar a porca do tubo de pressão de um bico injetor.

Dar a partida no motor até que o combustível saia pelo tubo de pressão isento de bolhas de ar.

Apertar a porca.

Repetir o mesmo procedimento para os demais bicos injetores.

Sangría de los Tubos de Alta Presión

Aflojar la tuerca del tubo de presión de un inyector.

Dar partida al motor hasta que salga combustible por el tubo de presión libre de burbujas de aire.

Apretar la tuerca.

Repetir el mismo procedimiento en los demás inyectores.

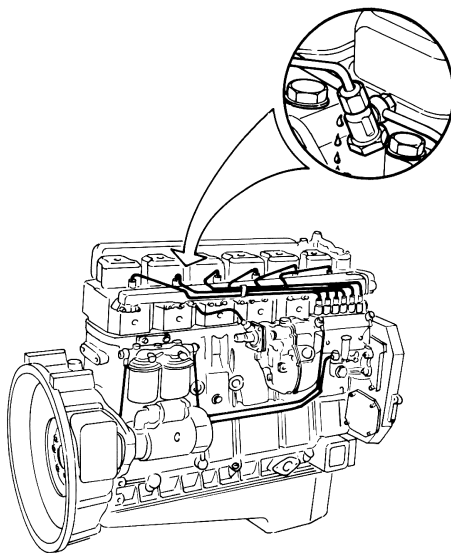
Bleeding of High Pressure Lines

Loosen nut at the injection nozzle high-pressure line.

Crank the engine until fuel comes out through the high-pressure line free of air bubbles.

Tighten nut.

Repeat the same procedure for the other injection nozzles.



Regulagem da Folga de Válvulas

Regular com o motor frio.

Regular a folga com o pistão no final do curso de compressão, isto é, quando as duas válvulas estiverem fechadas.

Folga de válvulas (com o motor frio):

Admissão = 0,20 a 0,40 mm

Escape = 0,20 a 0,40 mm

Apertar o parafuso de regulagem com 2-2,5 mkgf de torque.

Reglaje del Huelgo de las Válvulas

Regular con el motor frío.

Regularlas con el émbolo en el final del curso de compresión, es decir, cuando las dos válvulas están cerradas.

Huelgo de las Válvulas (con el motor frío):

Admisión = 0,20 a 0,40 mm

Escape = 0,20 a 0,40 mm

Apretar el tornillo de reglaje con el torque de 2 a 2,5 mkgf.

Valve Clearance Adjustment

Adjust with engine cold.

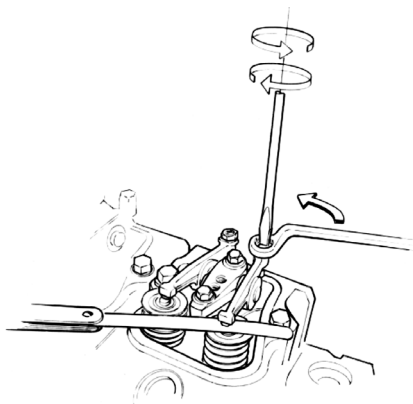
Adjust clearance with piston at the top of compression stroke, with both valves closed.

Clearance of valves (cold engine):

Intake = 0.20 to 0.40 mm

Exhaust = 0.20 to 0.40 mm

Fasten the adjustment bolt with 2-2,5 mkgf. (14.5-18 ft.lb.).



Verificação do Tensionamento das Correias

A tensão da correia está correta se, ao ser tensionada pelo polegar, desloca-se 8 mm (A).

Se não obtiver este valor, soltar o parafuso do esticador do alternador (B) ou da polia esticadora e fazer o ajuste.

Com correias novas, funcionar o motor por 10 a 15 minutos e esticá-la novamente.

Uma correia frouxa ou esticada em demasia se desgasta prematuramente.

Verificación de la Tensión de las Correas

La tensión de la correa está correcta cuando, forzada por el pulgar, se desplaza 8 mm (A).

Si no se consigue obtener este valor, soltar el tornillo del tensor del alternador (B) o de la polea tensora y ejecutar el ajuste.

Para correas nuevas, hacer funcionar el motor por 10 a 15 minutos y regularla de nuevo.

Correas flojas o demasiado tensas se desgastan prematuramente.

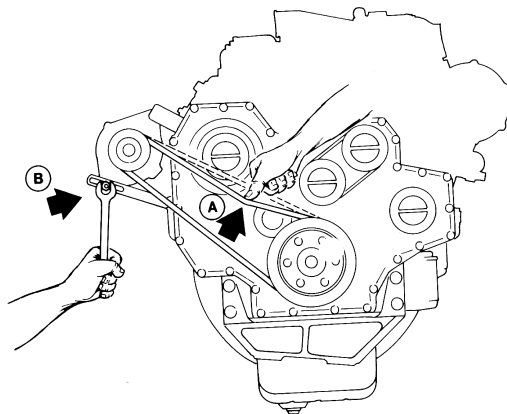
Belt Tension Check

The belt tension is correct when it can be deflected by the thumb 8 mm (.31") at point (A).

If the displacement is different, loosen the screw at the alternator adjuster (B) or of the tensioner pulley, and adjust.

Operate the engine with new belts for 10 to 15 minutes and then re-tension.

A loose or excessively tensioned belt wears away prematurely.



Verificação de Possíveis Vazamentos

Sistema de Arrefecimento

- Radiador
- Bomba de água
- Mangueiras
- Intercambiador de calor
- Etc.

Sistema Lubrificante

- Cárter
- Juntas
- Retentores
- Filtros
- Bomba de Óleo
- Tubulações
- Etc.

Sistema de Alimentação de Combustível

- Tanque
- Bomba alimentadora
- Filtros
- Tubulações
- Etc.

Verificación de Posibles Fugas

Sistema de Enfriamento

- Radiador
- Bomba de agua
- Mangueras
- Intercambiador de calor
- Etc.

Sistema Lubrificante

- Cárter
- Juntas
- Sellos
- Filtros
- Bomba de aceite
- Tubería
- Etc.

Sistema de Alimentación de Combustible

- Tanque
- Bomba de alimentación
- Filtros
- Tubería
- Etc.

Leak Check

Cooling System

- Radiator
- Water pump
- Hoses
- Heat exchanger
- Etc.

Lubricant Oil System

- Oil pan
- Gaskets
- Oil seals
- Filters
- Oil pump
- Piping
- Etc.

Fuel System

- Tank
- Delivery pump
- Filters
- Pipes
- Etc.

Manutenção de Motores com Pouca Atividade (Emergência)

Os motores que trabalham pouco e em grandes intervalos de tempo recomendamos os seguintes cuidados:

1. Óleo lubrificante

Caso o número de horas não chegue ao total da tabela de manutenção, trocá-lo a cada 6 (seis) meses.

2. Testes periódicos

Recomendamos o funcionamento do motor uma ou mais vezes por semana, durante um período mínimo de uma hora, trabalhando com carga (acima de 70%) para o motor atingir a temperatura de trabalho e garantir o nível de carga da bateria.

3. Dreno da água sedimentada nos filtros e tanque

Drenar o sistema de combustível sempre antes de funcionar o motor.

(Continua)

Mantenimiento de Motores con Poca Actividad (Emergencia)

Los motores que trabajan poco y entre grandes intervalos de tiempo, recomendamos los siguientes cuidados:

1. Aceite lubricante

Si el total de horas trabajadas no llega al total que está en la tabla de mantenimiento cambiarle cada 6 (seis) meses.

2. Poner en marcha periodicamente

Recomendamos el funcionamiento del motor una o más veces por semana, durante por lo menos una hora, con carga (superior a 70%) para llegar a la temperatura normal de trabajo y garantizar que la batería sostenga la carga.

3. Drenar la agua decantada en los filtros y tanque

Siempre, antes de poner el motor en marcha drenar el sistema de combustible.

(Continua)

Maintenance of Engine with Little Activity (Stand-By)

The engines that operate in short periods and with long inactive intervals, we recommend the following:

1. Lubricant oil

If the total operating hours do not achieve the hours in the maintenance schedule, change oil each 6 (six) months.

2. Exercise the engine periodically

We recommend the engine be exercised one or more times per week during, which, one hour is run with load (over than 70%) in order to achieve normal operating temperatures and allow the battery to charge.

3. Drain the water from the fuel filters and tank

Before starting the engine, always drain and bleed the fuel system.

(Continued)

4. Filtros

Os filtros de óleo e combustível devem ser substituídos, caso não seja atingido o período de troca especificado na tabela de manutenção, a cada 6 (seis) meses, junto com a troca de óleo.

5. Fluido de arrefecimento

Deve ser substituído a cada 6 (seis) meses, caso não seja atingido o período constante na tabela de manutenção.

6. As demais manutenções devem seguir a tabela de manutenção

4. Filtros

Los filtros de aceite y combustible y el aceite del cárter deben ser cambiados, todos juntos, cada 6 (seis) meses, si no se llega al periodo indicado en la tabla de mantenimiento.

5. Líquido de enfriamiento

Debe ser cambiado cada 6 (seis) meses, si no llega al periodo indicado en la tabla de mantenimiento.

6. Las demás acciones, deben seguir las instrucciones del Plan de Mantenimiento

4. Filters

The oil and fuel filters and the engine lubricant oil filter should be changed each 6 (six) months, if the period indicated in the maintenance schedule is not achieved.

5. Coolant

Should be changed every 6 (six) months, if the period indicated in the maintenance schedule is not achieved.

6. The other actions should follow the maintenance plan instructions

Longa Inatividade

Conservação de Motores Inativos por Longo Período

Um motor inativo por longo período está sujeito a ataque por agentes corrosivos. Os motores saem da fábrica protegidos por no máximo 6 meses de inatividade sob abrigo fechado. Quando o motor permanecer inativo por um longo período, são necessárias as seguintes providências:

1. Limpar e proteger as partes externas do motor.
2. Funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento.
3. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo lubrificante do cárter.
4. Drenar o óleo lubrificante da bomba injetora de combustível.

(Continua)

Larga Inactividad

Mantenimiento de Motores Inactivos por Largo Periodo

Motores inactivos por mucho tiempo pueden ser afectados por la corrosión. Los motores salen de fábrica protegidos para un máximo de 6 meses en lugar cubierto. Si el motor tiene que quedar inactivo por largo periodo, hay que tomar las siguientes medidas:

1. Limpiar y proteger las partes externas del motor.
2. Funcionar el motor hasta que llegue a la temperatura normal de trabajo.
3. Drenar la agua del sistema de enfriamiento, y el aceite lubricante del carter.
4. Drenar el combustible de la bomba de inyección.

(Continua)

Long Periods of Inactivity

Maintenance of Engines Inactive Over a Long Period

An engine out of service for a long period of time can be affected by corrosion. Engines come from the factory protected for a maximum of 6 months of immobilization under shelter. If it has to be inactive for a longer period, take the following preventive measures:

1. Clean and protect the engine externally.
2. Operate the engine up to normal temperature.
3. Drain water from cooling system and oil from oil pan.
4. Drain oil from injection pump.

(Continued)

- | | | |
|---|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Abastecer o radiador com o aditivo genuíno MWM na proporção recomendada na embalagem. 6. Abastecer o cárter e a bomba injetora com óleo anticorrosivo SAE 20W20. 7. Drenar o sistema de combustível (reservatório, bomba injetora e filtro). 8. Operar o motor por 15 minutos a 2/3 de rotação nominal, sem carga, utilizando uma mistura de óleo Diesel com 15% do óleo anti-corrosivo SAE 20W20. 9. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo anti-corrosivo do cárter e da bomba injetora. A mistura do combustível pode permanecer no sistema. 10. Remover as tampas de válvulas dos cabeçotes e pulverizar as molas e o mecanismo dos balancins com óleo anti-corrosivo. Remontar as tampas. 11. Remover os bicos injetores e pulverizar de 10 a 15 cm³ de óleo anti-corrosivo em cada cilindro com o respectivo êmbolo na posição de ponto morto inferior. Girar a árvore de manivelas uma volta completa e remontar os bicos injetores. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Llenar el radiador con el aditivo genuíno MWM en la proporción recomendada em la embalaje. 6. Llenar el cárter y la bomba de inyección con aceite anticorrosivo SAE 20W20. 7. Drenar el sistema de combustible (tanque, bomba de inyección y filtro) 8. Funcionar el motor durante 15 minutos con 2/3 de su velocidad nominal sin carga, con una mezcla de gasóleo con 15% de aceite anticorrosivo SAE 20W20. 9. Drenar el agua de sistema de enfriamiento y el aceite anti-corrosivo del cárter y de la bomba de inyección. La mezcla de combustible puede permanecer en el sistema. 10. Sacar las cubiertas de válvulas de las culatas de los cilindros y pulverizar los resortes y el mecanismo de los balancines con aceite anti-corrosivo. Cerrar las cubiertas. 11. Sacar los inyectores y pulverizar de 10 a 15 ml de aceite anticorrosivo en cada cilindro, con su émbolo respectivo en el punto muerto inferior. Girar el cigueñal una vuelta entera y montar los inyectores. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Add to the radiator genuine coolant conditioner MWM in the proportion recommended on the bottle. 6. Fill oil pan and injection pump with anticorrosive oil SAE 20W20. 7. Drain fuel system (tank, injection pump and filter). 8. Operate the engine at 2/3 of its nominal speed, without load, using a mixture of diesel oil with 15% of anticorrosive oil SAE 20W20. 9. Drain water from cooling system and anticorrosive oil from oil pan and injection pump. The fuel mixture can stay in the system. 10. Remove valve covers from cylinder heads and spray springs and rocker arms mechanism with anticorrosive oil SAE 20W20. Replace covers. 11. Remove injection nozzles and spray 10 to 15 cu cm (0.3-0.5 oz.) of anticorrosive oil in each cylinder with piston at bottom dead center. Turn crankshaft one complete revolution and replace nozzles. |
|---|---|---|

12. Aplicar graxa protetora nas articulações.
13. Aplicar óleo protetivo nas faces usinadas.
14. Remover as correias de acionamento da bomba d'água e do ventilador.
15. Vedar todos os orifícios do motor de modo apropriado, evitando a penetração de poeira e água.



Atenção

Renovar a conservação do motor após cada 6 meses de inatividade.

Caso estas instruções não sejam seguidas o motor perderá a garantia, mesmo estando novo.

OBS.: No caso de motores novos de fábrica desconsiderar os itens, 1, 2 e 3.

12. Poner grasa protectora en las articulaciones.
13. Poner aceite protectorio en las superficies mecanizadas.
14. Sacar las correas de accionamiento de la bomba de agua y del ventilador.
15. Sellar adecuadamente todos los orificios del motor, para que no entren polvo y agua.



Atención

Repetir el mantenimiento para conservar el motor después de 6 meses de inactividad.

Caso estas instrucciones no sean seguidas el motor perderá la garantía, mismo estando nuevo.

OBS.: En el caso de motores nuevos de fábrica desconsiderar las indicaciones 1, 2 y 3.

12. Apply protective grease to linkages.
13. Coat machined surfaces with protective oil.
14. Remove drive belts from water pump and fan.
15. Adequately seal all engine openings, preventing entry of dust and water.



Attention

Repeat preservation maintenance of the engine after 6 months of inactivity.

If these instructions are not followed the engine will be out of warranty, even it is brand new engine.

REM.: For new engines from the factory, omit items 1, 2 and 3.

Preparação do Motor para Retorno ao Serviço

Antes de funcionar um motor que permaneceu por longo período inativo observar o seguinte procedimento:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Drenar e reabastecer o sistema de arrefecimento utilizando água limpa e aditivo genuíno MWM na proporção recomendada na embalagem.
3. Substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante.
4. Drenar e reabastecer o cárter e a bomba injetora com óleo lubrificante novo recomendado.
5. Instalar e regular a tensão da correia do alternador/ventilador (quando aplicável).

Preparación para dar Partida al Motor Después de Largo Tiempo Parado

Antes de poner en marcha un motor que estuvo parado por mucho tiempo, proceder de la siguiente forma:

1. Limpiar el motor externamente.
2. Llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia con el aditivo genuino MWM en la proporción recomendada en la embalaje.
3. Sustituir el elemento del filtro de aceite lubricante.
4. Drene y rellene el cárter con aceite lubricante nuevo recomendado, y la bomba de inyección con diesel.
5. Instalar y ajustar la tensión de la correa del alternador/ventilador (cuando aplicable).

Preparation for Service After Extended Storage Period

Before operating an engine, which has been inactive over a long period of time, proceed as follows:

1. Clean engine externally.
2. Fill cooling system with clean water with genuine MWM coolant in the proportion recommended on the bottle.
3. Replace lubricant oil filter element.
4. Drain and refill the oil pan and injection pump with recommended new oil.
5. Install and adjust tension of alternator/fan belts (when applicable).

6. Remover as tampas de válvulas e lubrificar o mecanismo dos balancins com óleo do motor. Remontar as tampas.
 7. Drenar a mistura de combustível do reservatório e abastecer com Óleo Diesel novo.
 8. Substituir os elementos dos filtros de combustível.
 9. Sangrar o sistema de combustível
 10. Dar a partida no motor com o estrangulador em posição de corte ou com o solenóide de corte desconectado até que o manômetro indique pressão de óleo. Em seguida, operar o motor normalmente.
6. Sacar las cubiertas de válvulas y lubricar el mecanismo de los balancines con aceite lubricante de motor. Cerrar las cubiertas.
 7. Drenar la mezcla de combustible y llenar el tanque con gasóleo.
 8. Sustituir los elementos de los filtros.
 9. Sangrar el sistema de combustible.
 10. Dar partida al motor con el estrangulador activado o con el solenoide desconectado hasta que el manómetro indique presión de aceite. En seguida funcionar el motor normalmente.
6. Remove valve covers and lubricate mechanism of rocker arms with engine oil. Replace covers.
 7. Drain mixture of fuel from tank and fill with new diesel fuel.
 8. Replace fuel filter elements.
 9. Bleed fuel system.
 10. Start the engine with shut-off button pulled or with shut-off solenoid disconnected until the gage indicates oil pressure. Operate the engine normally.

Lavagem do Motor



ADVERTÊNCIAS:

Evitar ao máximo a lavagem do motor, onde pode ocorrer entrada de água nos conectores elétricos, consequentemente podendo danificar componentes, e também entrada de água no motor, provocando calço hidráulico.

Não lavar ou limpar o motor e seus componentes com auxílio de produtos químicos ou derivados de petróleo tais como ácidos de limpeza, óleo diesel, querosene, entre outros. Os derivados de petróleo comprometem seriamente as borrachas e plásticos e os agentes ácidos atacam qualquer tipo de proteção, incluindo as proteções anti-corrosão das peças metálicas do motor.

Não utilizar jatos de água sob pressão ou de água quente, pois pode provocar danos em determinados componentes.

Não lavar o motor quente com água fria, pois pode provocar empenamentos ou trincas em determinados componentes.

(Continua)

Lavado del Motor



AVERTENCIAS:

Evitar tanto como sea posible lavar el motor, pues la agua puede penetrar en el arnés y en los conectores eléctricos, provocando daños a estos componentes, y también entrada de agua en el motor, provocando calzo hidráulico.

No lave o limpie el motor y sus componentes con productos químicos o productos derivados de petróleo tales como ácido de limpieza, gasóleo, queroseno y otros. Los derivados de petróleo ruinan los cauchos y plásticos, y los agentes ácidos atacan cualquier tipo de protección, incluso las protecciones contra corrosión de piezas metálicas del motor.

No utilizar chorros de agua a presión o de agua caliente, pues puede causar daños a varios componentes.

No lavar el motor caliente con agua fría, pues puede deformar o causar fisuras a varios componentes.

(Continua)

Engine Washing



WARNING:

Avoid as much as possible to wash the engine, the water can penetrate the harness and the electrical connectors, consequently damaging these components, and also get into the engine, occasioning engine hydraulic wedge.

Do not wash or clean the engine and its components with chemicals products or oil derivatives such as acid cleaners, diesel oil, kerosene and others. The oil derivatives ruin the rubber and plastics and the acid attacks any kind of protection, including the anti-corrosion protection of the metal parts.

Do not use jets of water under pressure or of hot water, it may damage some components.

Do not wash hot engine with cold water, it may warp or crack some components.

(Continued)

Procedimento:

Se for necessário lavar o motor, aguardar até que o motor esteja frio, cobrir a entrada do filtro de ar e conectores elétricos e aplicar jatos de água morna sob baixa pressão para remoção da sujeira.

Procedimiento:

Si es necesario lavar el motor, esperar hasta que el motor se encuentre frío, cubrir la entrada del filtro de aire, así como conectores eléctricos y jugar agua con baja presión para eliminar la suciedad.

Procedure:

If it is necessary to wash the engine, wait until the engine cool down, cover the air intake as well as electrical connectors and apply warm water jets under low pressure to remove the dirt.



MWM MOTORES DIESEL

www.mwm.com.br