

MANUAL DE INSTRUCCIONES

INVERSOR REDUCTOR MARINO

KMH
V Drive

KMH50V

KMH52V

KMH61V

 Spanish

YANMAR

Advertencia legal:

Toda la información, las ilustraciones y las especificaciones de este manual se basan en la última información disponible en el momento de la publicación. Las ilustraciones utilizadas en este manual son sólo ejemplos con carácter representativo. Por otra parte, de acuerdo con nuestra política de mejora continua del producto, podemos modificar la información, las ilustraciones o las especificaciones que explican o ejemplifican una mejora del producto, servicio o mantenimiento. Nos reservamos el derecho de realizar cambios en cualquier momento sin previo aviso. Yanmar y **YANMAR** son marcas registradas de YANMAR CO., LTD. en Japón, Estados Unidos o en otros países.

Reservados todos los derechos:

No se permite reproducir ni utilizar en ninguna forma o medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluida la realización de fotocopias, grabaciones o el uso de sistemas de almacenamiento y recuperación de información) sin el previo consentimiento por escrito de YANMAR CO., LTD.

Por favor, revise y cumpla con las leyes y normativas aplicables de los regímenes de control de la exportación internacional en el territorio o el país donde el producto y el manual están destinadas a ser importados y usados.

OPERATION MANUAL	MODEL	KMH50V, KMH52V, KMH61V
	CODE	0AKMH-ES0042

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
DATOS DE PROPIEDAD	2
SEGURIDAD	3
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	4
Información general	4
Antes de poner el motor en funcionamiento	4
Durante la operación y el mantenimiento	5
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	11
DESCRIPCIÓN	11
IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES	12
PLACA DE IDENTIFICACIÓN	14
Importancia de las designaciones del inversor	
reductor marino	14
FICHA TÉCNICA	14
FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR	
REDUCTOR MARINO	15
COMPROBACIONES DIARIAS	15
Inspección visual	15
CAMBIO DE MARCHAS DEL INVERSOR	
REDUCTOR MARINO	17
Cambio mecánico	17
Cambio eléctrico	18
Funcionamiento de emergencia de la válvula	
eléctrica	19
REMOLQUE O ANCLAJE	20

MANTENIMIENTO	21
APRIETE DE SUJECIONES	21
TABLAS DE PAR DE TORSIÓN	22
Valores de par de torsión estándar	22
Especificaciones de par de torsión	22
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	23
Importancia del mantenimiento periódico	23
Importancia de las comprobaciones diarias	23
Mantenga el registro de horas del motor así como las comprobaciones diarias	23
Repuestos YANMAR	23
Herramientas necesarias	23
Solicite ayuda a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine	24
Programa de mantenimiento periódico	25
PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO	26
Tras las primeras 50 horas de funcionamiento ..	26
Cada 250 horas de funcionamiento	29
ALMACENAMIENTO PROLONGADO	29
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	31
TABLA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	31
ESPECIFICACIONES	33
ESPECIFICACIONES GENERALES	33
BOCETOS	34
KMH50V para 6BY2 con cambio eléctrico	34
KMH50V para 6LP con cambio mecánico	35
KMH52V para 8LV con cambio eléctrico	36
KMH61V para 6LY3 con cambio eléctrico	37
ACCESORIOS OPCIONALES	39
VÁLVULA DE CAMBIO ELÉCTRICO	39
VÁLVULAS DE ARRASTRE	39
MANGUITO RANURADO Y BRIDA DE LA TOMA DE FUERZA	39

INTRODUCCIÓN

¡Bienvenido al mundo de YANMAR Marine! YANMAR Marine suministra motores, transmisiones y accesorios para todo tipo de embarcaciones, desde lanchas pequeñas de motor hasta veleros y desde cruceros a mega yates. En el campo de las embarcaciones de recreo nadie tiene más prestigio en todo el mundo que YANMAR Marine.

Los inversores reductores marinos YANMAR están diseñados para una amplia variedad de aplicaciones. Nuestros inversores reductores marinos paralelos, de ángulo descendente, con unidad de transmisión y transmisión en V están diseñados para reducir la vibración y hacer más placentera la navegación.

Para disfrutar de sus productos YANMAR Marine durante muchos años siga las recomendaciones que se indican a continuación:

- Asegúrese de haber leído y comprendido este *Manual de operación* antes de poner en funcionamiento la embarcación para garantizar el seguimiento de métodos de operación y procedimientos de mantenimiento seguros.
- Guarde este *Manual de operación* en un sitio adecuado para acceder al mismo fácilmente.
- Si este *Manual de operación* se pierde o daña, solicite uno nuevo a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR.
- Asegúrese de que este manual se entregue a los siguientes propietarios. Este manual debe considerarse como un componente permanente de la embarcación y no debe separarse de la misma.
- Para mejorar la calidad y el rendimiento de los productos YANMAR, se realiza un esfuerzo constante, por lo que puede ser que algunos detalles que consten en este *Manual de operación* varíen ligeramente con respecto a su inversor reductor marino. Si tiene alguna pregunta acerca de estas diferencias, consulte a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.

INTRODUCCIÓN

DATOS DE PROPIEDAD

Dedique unos minutos a escribir la información que necesitará cuando solicite servicio, piezas o documentación a YANMAR.

Modelo del inversor reductor marino: _____

N.º de serie del inversor reductor marino: _____

Fecha de compra: _____

Concesionario: _____

Teléfono del concesionario: _____

SEGURIDAD

YANMAR concede gran importancia a la seguridad y recomienda que toda persona que se relacione con sus productos (como las que instalen, operen, mantengan o reparen productos YANMAR) tenga cuidado, aplique el sentido común y siga la información de seguridad contenida en este manual y en las etiquetas de seguridad de la máquina. Evite que las etiquetas se ensucien o deterioren y reemplácelas si se pierden o se dañan. Además, si necesita reemplazar una pieza provista de una etiqueta, asegúrese de pedir la pieza y la etiqueta nuevas al mismo tiempo.



Este símbolo de alerta de seguridad aparece con muchos mensajes de seguridad. ¡Significa que debe tener atención, estar alerta, esto afecta a su seguridad! Lea y actúe de acuerdo con el mensaje que sigue al símbolo de alerta de seguridad.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación peligrosa que, si no se evita, *provocará* muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, *podría* provocar muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, *podría* provocar lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación que puede causar daños a la máquina, a bienes o al medio ambiente y/o hacer que el equipo no funcione correctamente.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Información general

El sentido común y las prácticas cuidadosas son insustituibles. Las prácticas inadecuadas o negligentes pueden provocar quemaduras, cortes, mutilación, asfixia, otras lesiones corporales o muerte. Esta información contiene directrices y precauciones de seguridad generales que deben observarse para reducir los riesgos para la seguridad personal. Las precauciones de seguridad especiales figuran en los procedimientos específicos. Asegúrese de leer y comprender todas las precauciones de seguridad antes de poner en funcionamiento, reparar o hacer mantenimiento.

Antes de poner el motor en funcionamiento

ADVERTENCIA



- Nunca permita que la instalación o el manejo del motor o del inversor reductor marino se realicen por alguien sin la formación adecuada para ello.
- Asegúrese de haber leído y comprendido este *Manual de operación* antes de poner en funcionamiento o reparar el motor o el inversor reductor marino para garantizar el seguimiento de métodos de operación y procedimientos de mantenimiento seguros.
- Los símbolos y etiquetas de seguridad son recordatorios adicionales para el manejo y mantenimiento de forma segura.
- Consulte a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine para obtener información sobre formación adicional.

Durante la operación y el mantenimiento

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO



- Tenga a mano extintores contra incendios en caso de fuego. Indique claramente con un símbolo de seguridad la ubicación de los extintores.
- Asegúrese de que la clase de extintores utilizada sea la adecuada para el material que puede incendiarse. Consulte con las autoridades locales.
- Revise de forma periódica el funcionamiento normal de todos los extintores contra incendios y su preparación para ser utilizados.
- Señale con claridad las vías de evacuación. Realice simulacros de incendio con regularidad.
- Recuerde instalar un equipo apropiado de detección y extinción de incendios y comprobar periódicamente su funcionamiento normal. Consulte con las autoridades locales.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE APLASTAMIENTO



- Utilice siempre un equipo de elevación con capacidad suficiente para levantar el inversor reductor marino.
- Nunca permanezca debajo de un inversor reductor marino izado. Si el mecanismo de elevación falla, el inversor reductor marino le caerá encima y podrá causarle lesiones graves o muerte.
- Nunca sostenga el inversor reductor marino con equipo no diseñado para soportar su peso, como piezas o bloques de madera, o usando sólo un gato.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE EXPLOSIÓN



- Evite lesiones graves o daños en los equipos. Cuando funciona el motor o se carga la batería se produce hidrógeno, el cual es muy inflamable. Mantenga bien ventilada la zona alrededor de la batería y mantenga alejadas cualquier tipo de chispa, llama u otra fuente de ignición.
- El gasóleo es un producto inflamable y explosivo en ciertas condiciones.
- Nunca utilice un trapo para recoger combustible.
- Limpie inmediatamente todo lo que se derrame.

PELIGRO DE INCENDIO



- Evite lesiones o daños en los equipos a causa de incendios. Un cableado más pequeño de lo normal puede provocar un fuego eléctrico.

PELIGRO POR INGESTIÓN DE ALCOHOL Y DROGAS



- Nunca opere el motor bajo los efectos de alcohol o drogas, o si se siente mal.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE EXPOSICIÓN



- Para evitar lesiones, siempre use un equipo de protección personal que incluya vestimenta adecuada, guantes, botas de seguridad y protecciones para ojos y oídos, según sea necesario para la operación que deba efectuar.

PELIGRO DE ENREDO



- Nunca deje la llave en el interruptor cuando realice mantenimiento en el motor o en el inversor reductor marino. Alguien puede poner en marcha accidentalmente el motor sin darse cuenta de que otra persona está realizando mantenimiento en el mismo.
- Evite las lesiones personales. Nunca maneje el motor con auriculares para escuchar música o radio ya que ello dificulta poder oír señales de advertencia.
- Si la embarcación tiene más de un motor, nunca realice el mantenimiento de un inversor reductor marino si alguno de los motores está funcionando. En configuraciones con varios motores, la hélice de un motor apagado puede girar si alguno de los motores está funcionando.
- Evite el movimiento no previsto del equipo. Cambie el inversor reductor marino a la posición NEUTRA siempre que el motor se encuentre al ralentí.

⚠ ADVERTENCIA**PELIGRO DE CORTE**

- Nunca realice mantenimiento del inversor reductor marino durante su remolque o con el motor funcionando a ralentí. En estas circunstancias podría girar la hélice.
- Las partes giratorias pueden causar lesiones graves o muerte. Nunca deje joyas, puños de camisa desabrochados, corbatas o vestimenta suelta y, si tiene el pelo largo, recójalo siempre que trabaje cerca de partes en movimiento o giratorias, como el volante del motor o un eje de toma de fuerza. Mantenga manos, pies y herramientas alejados de todas las partes en movimiento.
- Si la embarcación tiene más de un motor, nunca realice el mantenimiento de un inversor reductor marino si alguno de los motores está funcionando. En las configuraciones con múltiples motores, la hélice de un motor apagado puede girar si alguno de los otros motores está funcionando.
- Cambie el inversor reductor marino a la posición NEUTRA siempre que el motor se encuentre al ralentí.
- Para evitar el movimiento accidental del equipo, nunca arranque el motor cuando esté embragado.
- Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no existan otras personas en la zona. Mantenga alejados a niños y animales domésticos mientras el motor esté en marcha.

⚠ ADVERTENCIA (Continuación)

- Evite lesiones o daños en los equipos. Antes de la puesta en funcionamiento, retire siempre del lugar las herramientas o trapos utilizados durante el mantenimiento.
- Pare el motor antes de realizar el mantenimiento del inversor reductor marino y fije la hélice para que no gire.

PELIGRO DE QUEMADURAS

- Evite lesiones graves. Algunas partes de la superficie del motor y del inversor reductor marino se calientan mucho mientras están en marcha o poco después de haberlos apagado. Mantenga las manos y demás partes del cuerpo alejadas de las superficies calientes.

⚠ ADVERTENCIA**PELIGRO DE MOVIMIENTOS BRUSCOS**

- Evite las lesiones personales. Pare siempre el motor antes de realizar mantenimiento.
- ¡Al instalar la “tuerca de emergencia”, la embarcación comenzará a moverse tan pronto se arranque el motor! Asegúrese de que el área esté despejada antes de arrancar el motor.

ADVERTENCIA

PELIGRO DE GASES DE ESCAPE



- Evite lesiones graves o muerte. Nunca bloquee ventanas, respiraderos u otros medios de ventilación si el motor está en marcha en un recinto cerrado. Todos los motores de combustión interna generan monóxido de carbono cuando están en marcha y deben observarse precauciones especiales para evitar el envenenamiento con monóxido de carbono.

PELIGRO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS



- Evite lesiones graves o daños en los equipos. Apague siempre el interruptor de la batería (si lo hay) o desconecte el cable negativo de la batería antes de realizar mantenimiento en el equipo.
- Evite lesiones o daños en los equipos. Mantenga siempre limpios los conectores y terminales eléctricos. Compruebe que los mazos de cables no tengan grietas ni abrasiones y que los conectores no estén dañados ni corroídos.

PRECAUCIÓN

PELIGRO POR ILUMINACIÓN ESCASA

- Evite lesiones o daños en los equipos. Asegúrese de que la zona de trabajo esté iluminada adecuadamente. Instale siempre protectores de alambre sobre las lámparas de seguridad portátiles.

PELIGRO CON HERRAMIENTAS

- Evite lesiones o daños en los equipos. Utilice siempre las herramientas apropiadas para la operación que deba efectuar y utilice la herramienta del tamaño correcto para aflojar o apretar las piezas de la máquina.

PELIGRO DE PROYECCIÓN DE OBJETOS



- Evite las lesiones personales. Lleve siempre protección ocular al realizar el mantenimiento del motor o utilizar aire comprimido o agua a alta presión. Los ojos pueden lesionarse a causa del polvo, residuos proyectados, aire comprimido, agua a presión o vapor.

⚠ PRECAUCIÓN

- El mantenimiento periódico evita tiempos de inactividad inesperados, reduce el número de accidentes debidos al mal funcionamiento de la máquina y alarga la vida del inversor reductor marino.

Si descubre algún problema durante la inspección visual, realice las acciones correctoras necesarias antes de hacer funcionar el inversor reductor marino.

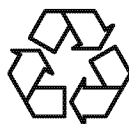
PELIGRO DE RESBALONES Y TROPIEZOS

- Asegúrese de que dispone de espacio suficiente para realizar el mantenimiento del inversor reductor marino. El espacio del que disponga debe ser plano y sin hoyos.
- Mantenga el suelo limpio de polvo, lodo, derrames y piezas sueltas para evitar resbalones y tropiezos.

AVISO

Es importante realizar las comprobaciones diarias que constan en este *Manual de operación*.

El mantenimiento periódico evita los tiempos de inactividad inesperados, reduce el número de accidentes debidos al mal funcionamiento del motor o del inversor reductor marino y alarga su vida.



Tenga siempre en cuenta el medio ambiente.

Siga las directrices de la EPA o de otras agencias gubernamentales para desechar adecuadamente materiales peligrosos como aceite del motor, gasóleo y refrigerante del motor. Consulte a la planta de tratamiento o a las autoridades locales.

Nunca se deshaga de los materiales peligrosos vertiéndolos en el alcantarillado, tierra, agua o conductos de agua.

Antes de poner en funcionamiento el motor, revise el nivel de aceite del inversor reductor marino.

Utilice sólo los repuestos especificados. Otros repuestos podrían afectar a la cobertura de la garantía.

AVISO

Tenga en cuenta las siguientes condiciones de funcionamiento ambientales a fin de preservar el rendimiento del inversor reductor marino y evitar un desgaste prematuro de éste:

- Nunca ejecute el inversor reductor si la temperatura ambiente se encuentra por arriba de +45 ° C (+113 ° F) o por debajo de -15 ° C (+5 ° F).
- Si la temperatura ambiente es superior a +45 ° C (+113 ° F) el inversor reductor marino puede sobrecalentarse y provocar la degradación del aceite.
- Si la temperatura ambiente cae por debajo de -15 ° C (+5 ° F) los componentes de goma, como sellos y juntas, se endurecerán y provocarán desgaste prematuro y daños en el inversor reductor marino.
- Consulte a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine si el inversor reductor marino va a funcionar en cualquiera de estas condiciones extremas de temperatura.

Tenga en cuenta las siguientes condiciones de funcionamiento ambientales a fin de preservar el rendimiento del inversor reductor marino y evitar un desgaste prematuro de éste:

- Evite que el motor funcione en presencia de vapores o gases químicos.
- Evite que el motor funcione en un ambiente extremadamente polvoriento.

Nunca intente nunca modificar el diseño ni las características de seguridad del inversor reductor marino.

AVISO

De lo contrario, podrá perjudicarse la seguridad del inversor reductor marino, afectar al rendimiento y acortar su vida útil. Toda alteración del inversor reductor marino puede afectar a la cobertura de su garantía.

Apriete siempre los componentes en el par de torsión especificado. Las partes flojas pueden causar daños al equipo o hacer que funcione mal.

Si la temperatura del aceite del inversor reductor marino es demasiado elevada, pare inmediatamente el motor, revise el nivel de aceite y compruebe que el enfriador de aceite reciba el flujo adecuado de refrigerante y agua.

Rodaje de un inversor reductor marino nuevo:

Al arrancar el motor por primera vez, déjelo funcionar a ralentí durante aproximadamente 15 minutos mientras comprueba que el inversor reductor marino funciona normalmente y que no hay fugas de aceite.

Durante el periodo de rodaje, observe con atención los indicadores del inversor reductor marino (si los hay) para comprobar su funcionamiento normal.

Durante el periodo de rodaje, compruebe con frecuencia los niveles de aceite del inversor reductor marino.

Nunca utilice la argolla de izada del inversor reductor marino para elevar el motor y el inversor reductor marino en conjunto. Utilice las argollas de izada del motor para elevar el motor y el inversor reductor marino. Utilice la argolla de izada del inversor reductor marino solamente para elevarlo por separado.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

DESCRIPCIÓN

El inversor reductor marino KMH es una unidad de engranajes helicoidales accionada-hidráulicamente, diseñada para su uso en embarcaciones de recreo.

El inversor reductor marino está equipado con un-embrague de inversión tipo disco situado sobre el eje de apoyo y recibe presión hidráulica de una bomba de aceite.

El funcionamiento de la bomba de aceite depende de la velocidad del motor.

El inversor reductor marino se lubrica mediante salpicadura y alimentación forzada.

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

Nota: Mostrado KMH52V. Los demás modelos son similares.

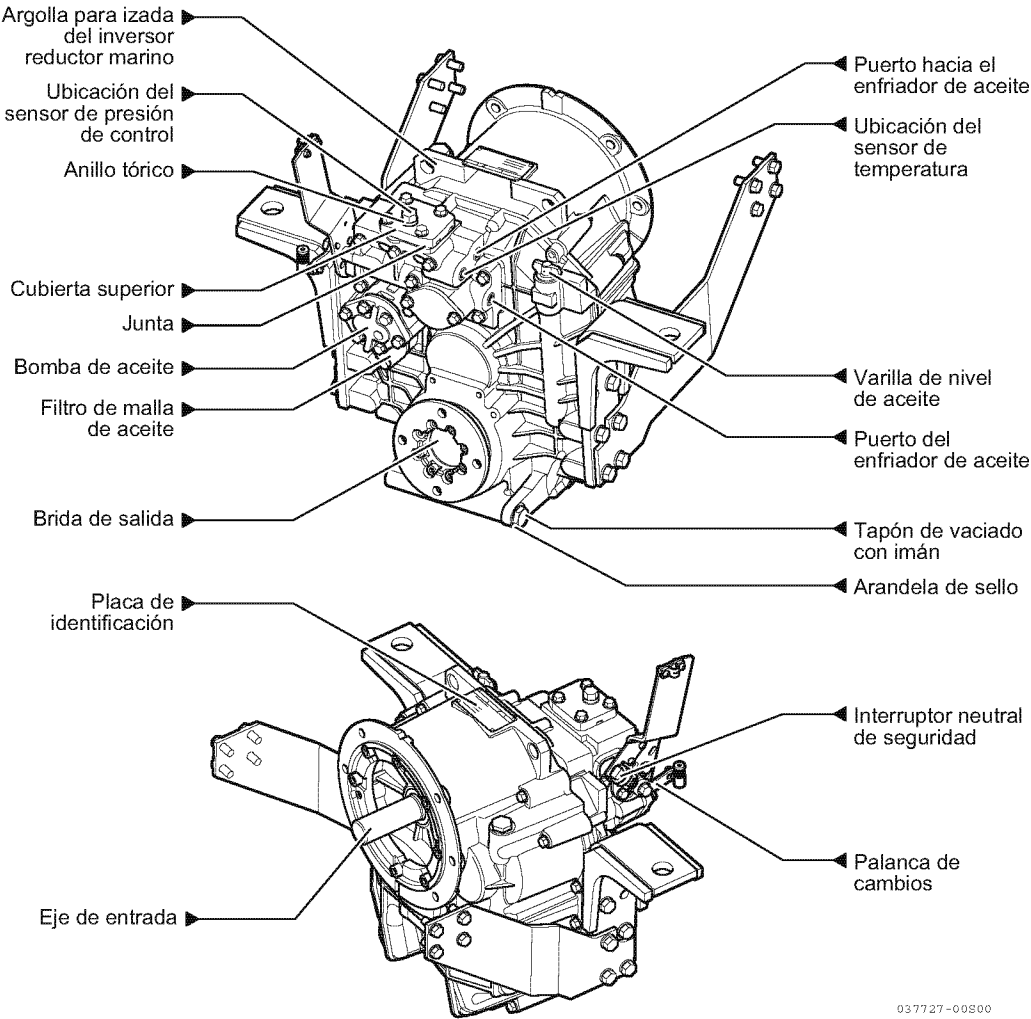


Figura 1

AVISO

Nunca utilice la argolla de izada del inversor reductor marino para elevar el motor y el inversor reductor marino en conjunto. Utilice las argollas de izada del motor para elevar el motor y el inversor reductor marino. Utilice la argolla de izada del inversor reductor marino solamente para elevarlo por separado.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

La placa de identificación se instala en el inversor reductor marino.

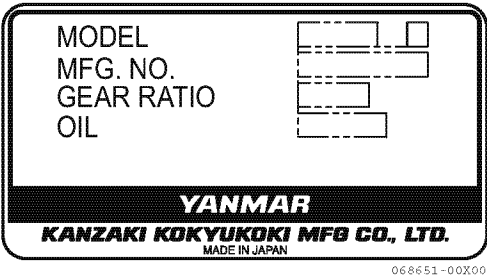
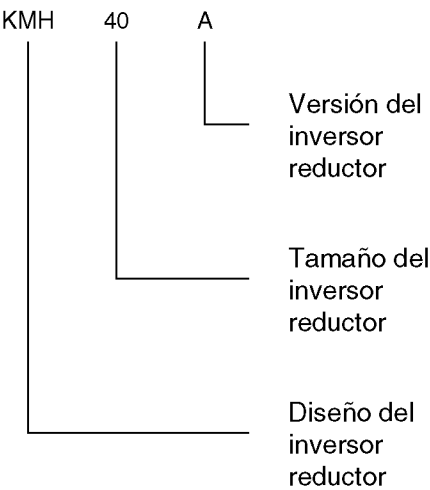


Figura 2

Importancia de las designaciones del inversor reductor marino



FICHA TÉCNICA

Al instalar un inversor reductor marino KMH, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- La instalación sólo debe realizarla un especialista.
- Alinee e instale correctamente el inversor reductor marino y el motor.
- Alinéelo correctamente con el motor y el árbol de transmisión.
- Seleccione un acoplador de amortiguación adecuado entre el motor y el inversor reductor marino. Póngase en contacto con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR.
- Elija un intercambiador de calor adecuado.
- Instale el inversor reductor marino correctamente en la embarcación.

	KMH50V, 52V	KMH61V
Presión de cambio (Los cambios en la temperatura de aceite o en la velocidad de entrada afectará la presión de cambio).	3,67–3,77 MPa (532 - 547 psi)	4,33–4,43 MPa (628 - 643 psi)
Velocidad máxima de entrada	4225 min ⁻¹ (rpm)	3525 min ⁻¹ (rpm)
Capacidad de aceite sin intercambiador de calor		
Disponible	1,7 l (1,8 qt)	2,0 l (2,1 qt)
Efectiva	5,4 l (5,7 qt)	7,5 l (7,9 qt)

FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR REDUCTOR MARINO

En esta sección del *Manual de operación* se describe el procedimiento para realizar comprobaciones diarias, comprobar el nivel de aceite del inversor reductor marino y cambiar las marchas en el inversor reductor marino.

Antes de realizar cualquier operación dentro de esta sección, revise la *Seguridad* sección en la página 3.

COMPROBACIONES DIARIAS

Todos los inversores reductores marinos han sido probados antes de su envío.

Deben realizarse regularmente inspecciones visuales para comprobar que no existan fugas.

Antes de hacer funcionar el inversor reductor marino, compruebe que está en buenas condiciones de funcionamiento. Recuerde comprobar los siguientes elementos y realizar las reparaciones necesarias antes de poner en funcionamiento el inversor reductor marino.

Inspección visual

PRECAUCIÓN

Si descubre algún problema durante la inspección visual, realice las acciones correctivas necesarias antes de hacer funcionar el inversor reductor marino.

1. Compruebe que no existan fugas de aceite.
2. Compruebe que no falten piezas y que no estén dañadas.
3. Compruebe que los sujetadores no estén flojos o averiados.

4. Compruebe que los mazos de cables no tengan grietas ni abrasiones y que los conectores no estén dañados ni corroídos.

Comprobación del nivel de aceite

KMH52V

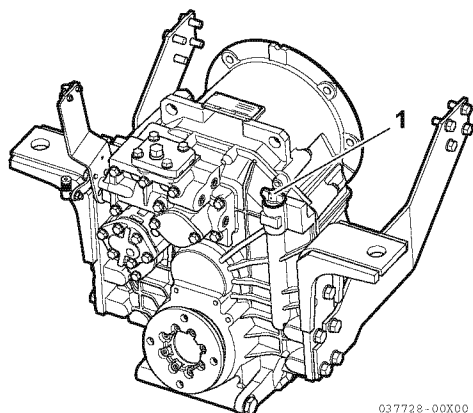


Figura 1

1. Quite la varilla indicadora (1, **Figura 1**) y limpie con un paño que no esté sucio.

AVISO

Evite que el polvo y los residuos contaminen el aceite del inversor reductor marino. Limpie cuidadosamente la varilla de nivel de aceite y el área circundante antes de retirarla.

2. Vuelva a colocar la varilla en su lugar, pero no la enrosque.

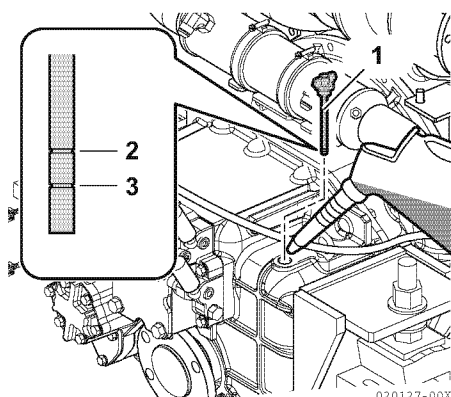


Figura 2

3. Retire la varilla indicadora. El nivel de aceite debe estar entre las líneas superior (2, **Figura 2**) e inferior (3, **Figura 2**) de la varilla indicadora.
4. Inserte la varilla indicadora y apriete bien.
5. Compruebe que la palanca de cambios esté en posición NEUTRA.
6. Arranque el motor. Deje que el motor funcione a ralentí con la palanca de cambios en posición NEUTRA durante varios minutos. Esto garantizará la distribución del aceite por todas las tuberías, el enfriador de aceite y los conductos de aceite del inversor reductor marino.
7. Pare el motor. Espere al menos 10 minutos para que el aceite regrese al cárter.
8. Compruebe el nivel de aceite. Si fuera necesario, añada aceite hasta que el nivel alcance la marca superior de la varilla. Vuelva a comprobar el nivel de aceite después de poner en funcionamiento el inversor reductor marino durante un tiempo breve.

AVISO

Nunca llene en exceso. El nivel de aceite debe ubicarse entre la marca superior y la marca inferior.

Aceite recomendado (tipo de aceite)

- **Grado de servicio del API (American Petroleum Institute):** Clase CF o superior
- **Viscosidad:** SAE 30
- **Aceite recomendado:** YANMAR Marine Super Oil SAE 30

AVISO

Utilice siempre el aceite SAE 30 especificado. Nunca utilice aceite para engranajes ni ATF en un inversor reductor marino KMH. Nunca utilice aceite multigrado ni mezcle diferentes tipos de aceite.

CAMBIO DE MARCHAS DEL INVERSOR REDUCTOR MARINO

AVISO

Durante el funcionamiento normal, el inversor reductor marino sólo debería cambiar de marcha con el motor en ralentí. Si se cambiara de marcha a una velocidad mayor, se dañaría el inversor reductor marino.

Cambio mecánico

Las marchas del inversor reductor marino se cambian con la palanca de cambios.

Posiciones de las marchas:

- A = Rotación de la hélice contraria a la rotación del motor.
- N = Posición NEUTRA
- B = Rotación de la hélice igual a la rotación del motor.

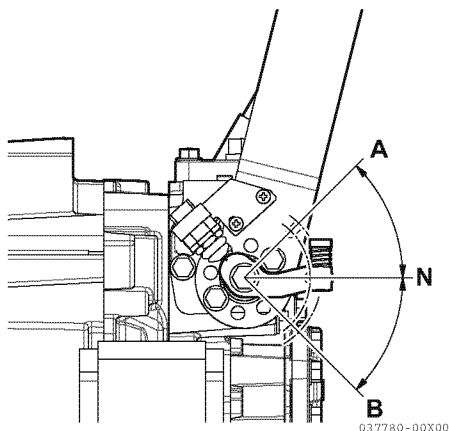


Figura 3

Temperatura de operación del inversor reductor: 50° a 80 °C (122° a 176 °F).

Se incluye un puerto de conexión para un sensor de temperatura. (Consulte *Identificación de componentes en la página 12*).

Cambio eléctrico

Dirección de hélice

CW: Rotación de la hélice igual a la rotación del motor.

CCW: Rotación de la hélice contraria a la rotación del motor.

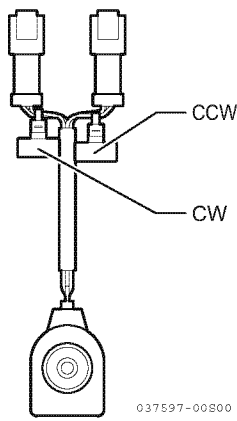


Figura 4

Visto desde el lado de la hélice

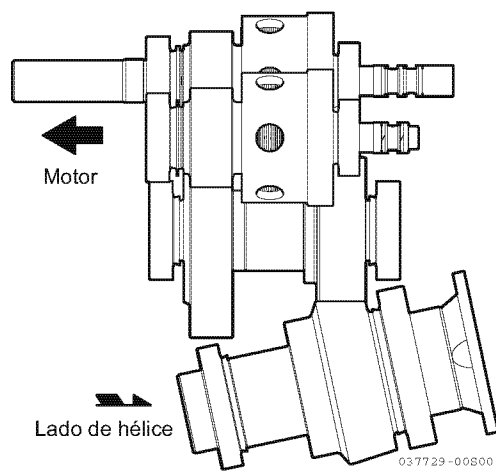


Figura 5

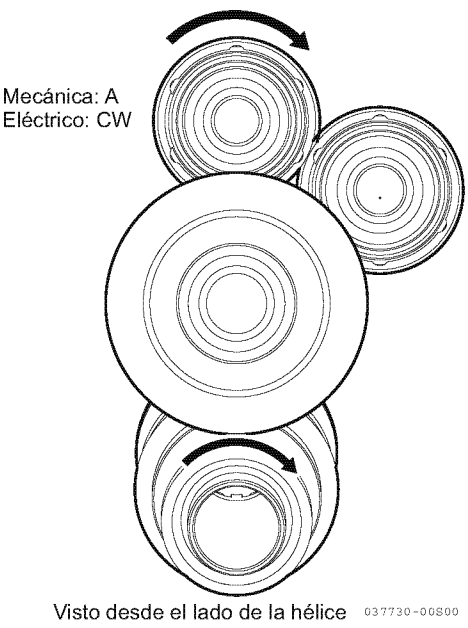


Figura 6

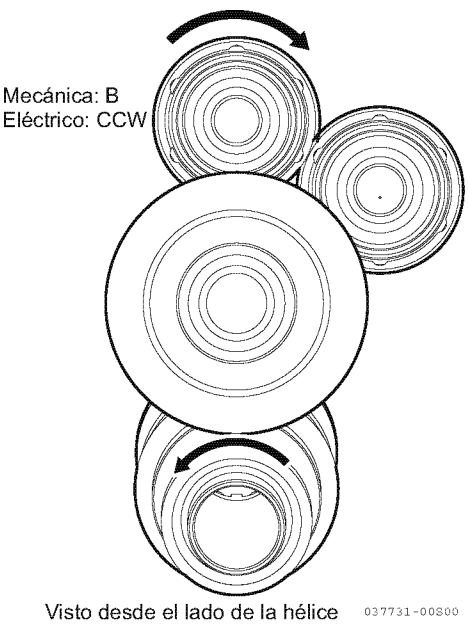


Figura 7

Funcionamiento de emergencia de la válvula eléctrica

Si la válvula eléctrica deja de funcionar con los motores parados, realice las acciones siguientes:

Modelos de producción actual

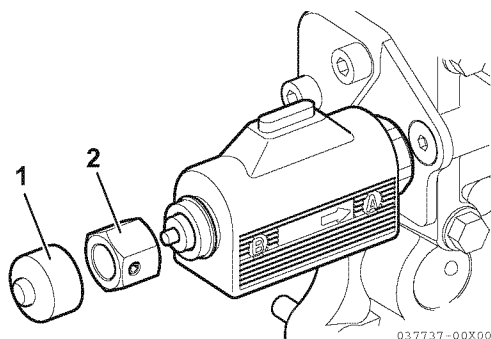


Figura 8

1. Con los motores parados, quite la tapa (1, **Figura 8**), y la tuerca de emergencia (2, **Figura 8**).

⚠ PRECAUCIÓN

Si tiene más de un motor, no podrá cambiar el inversor reductor marino a la posición "B" después de instalar la "tuerca de emergencia".

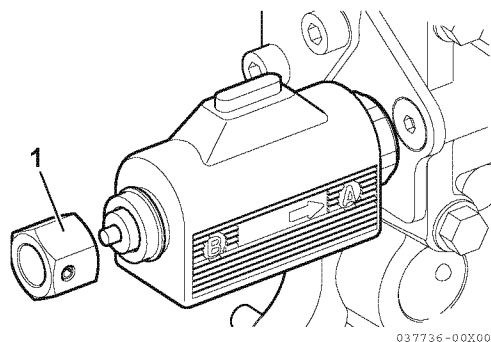


Figura 9

2. Invierta la tuerca de emergencia (1, **Figura 9**) y enrósquela en la válvula eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

¡Al invertir la "tuerca de emergencia", la transmisión queda bloqueada y la embarcación comenzará a moverse tan pronto arranque el motor! En este modo no se cuenta con una protección de seguridad neutral. Asegúrese de que el área esté despejada antes de arrancar el motor.

3. En estas condiciones, la hélice gira en la dirección de **Figura 6** al arrancar el motor.

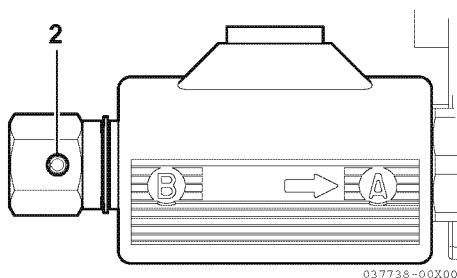
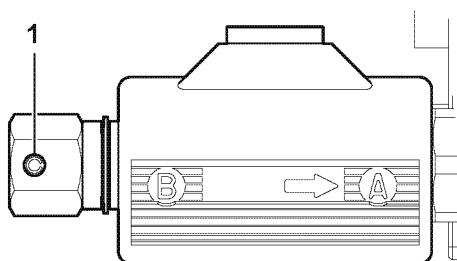


Figura 10

Observe la orientación de la espiga con muelle en la tuerca de emergencia.

- Operación normal (1, **Figura 10**)
- Operación de emergencia (2, **Figura 10**)

Modelos de producción anteriores

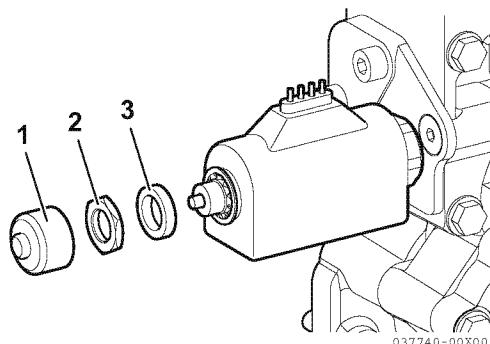


Figura 11

1. Con el motor apagado, quite la tapa (1, **Figura 11**), tuerca (2, **Figura 11**) y el collarín (3, **Figura 11**).

⚠ PRECAUCIÓN

Si tiene más de un motor, no podrá cambiar el inversor reductor marino a la posición “B” después de instalar la “tuerca de emergencia”.

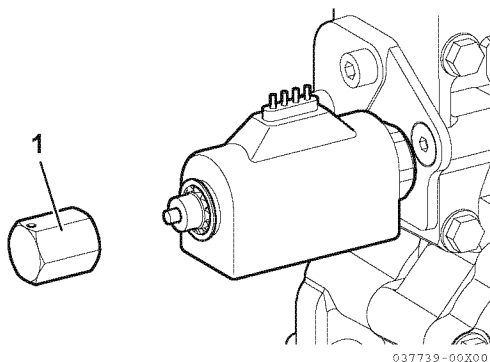


Figura 12

2. Enrosque la tuerca de emergencia (1, **Figura 12**) en la válvula eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

¡Al invertir la “tuerca de emergencia”, la transmisión queda bloqueada en el engranaje y la embarcación comenzará a moverse tan pronto arranque el motor! En este modo no se cuenta con una protección de seguridad neutral. Asegúrese de que el área esté despejada antes de arrancar el motor.

3. En estas condiciones, la hélice gira en la dirección de **Figura 6** al arrancar el motor.

REMOLQUE O ANCLAJE

Al remolcar o anclar una embarcación, la corriente de agua hará que gire la hélice (con el motor apagado, la posición de la palanca de cambios es irrelevante). La hélice debe estar fija para evitar daños, cuando la hélice gira para remolcarse o durante la ejecución de un solo motor (en una embarcación con doble motor) durante 1 hora o más.

MANTENIMIENTO

En esta sección del *Manual de operación* se describen los procedimientos para cuidado y mantenimiento correctos del inversor reductor marino.

Antes de realizar cualquier operación dentro de esta sección, revise la *Seguridad* sección en la página 3.

APRIETE DE SUJECIONES

Al apretar las sujeciones, utilice el par de torsión adecuado. Una torsión excesiva puede dañar la sujeción o el componente, y una torsión insuficiente puede causar fugas o fallos de los componentes.

AVISO



El par de torsión de apriete de la Tabla de torsión estándar sólo debe aplicarse a tornillos con la cabeza marcada con un “7”. (Clasificación de resistencia JIS: 7T).

Aplique el 60 % del par de torsión a los tornillos que no figuren en la tabla.

Aplique el 80 % del par de torsión cuando apriete sobre aleación de aluminio.

TABLAS DE PAR DE TORSIÓN

Valores de par de torsión estándar

	M6 × 1,0	M8 × 1,25	M10 × 1,25 o 1,5	M12 × 1,25 o 1,5	M14 × 1,5	M16 × 1,5
Hierro fundido o acero	10,8 ± 1,0 N·m 8,0 ± 0,8 ft-lb	25,5 ± 2,0 N·m 18,8 ± 1,5 ft-lb	49,1 ± 4,9 N·m 36,2 ± 3,6 ft-lb	88,3 ± 10,0 N·m 65,1 ± 7,4 ft-lb	137,2 ± 4,9 N·m 101,2 ± 3,6 ft-lb	225,4 ± 10,0 N·m 166,2 ± 7,4 ft-lb
Aluminio	8,8 ± 1,0 N·m 6,5 ± 0,8 ft-lb	20,6 ± 2,0 N·m 15,2 ± 1,5 ft-lb	39,2 ± 2,0 N·m 28,9 ± 1,5 ft-lb	70,6 ± 4,9 N·m 52,1 ± 3,6 ft-lb	109,8 ± 4,9 N·m 81,0 ± 3,6 ft-lb	180,3 ± 10,0 N·m 133,0 ± 7,4 ft-lb

Especificaciones de par de torsión

Elemento	Tamaño	Par de torsión		Comentarios
Perno de palanca de cambios	M10 × 1,5	39,2 ± 2,0 N·m (347 ± 18 in.-lb)	28,9 ± 1,5 ft-lb	
Tapones cónicos	NPTF 3/8	39,2 ± 2,0 N·m (347 ± 18 in.-lb)	28,9 ± 1,5 ft-lb	
Tapones de purga	M16 × 1,5	29,4 ± 2,0 N·m (260 ± 18 in.-lb)	21,7 ± 1,5 ft-lb	
Interruptor neutral de seguridad	M12 × 1,25	3,2 ± 0,25 N·m (28 ± 2,2 in.-lb)	2,4 ± 1,5 ft-lb	
Abrazaderas para enfriador		2,5 - 3,4 N·m (22 ± 30 in.-lb)	1,8 - 2,5 ft-lb	
Manguera para enfriador	3/4 - 16	49 ± 0,49 N·m (434 ± 43 in.-lb)	36,1 ± 0,36 ft-lb	
Pernos de ensamblaje de transmisión	M8	18,6 - 22,6 N·m (165 ± 200 in.-lb)	13,7 - 16,7 ft-lb	
	M10	37,2 - 41,2 N·m (329 ± 365 in.-lb)	27,5 - 30,4 ft-lb	
	M12	65,7 - 75,5 N·m (582 ± 668 in.-lb)	48,5 - 55,7 ft-lb	
Varilla indicadora de aceite		Apretar a mano		

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

PRECAUCIÓN

Prepare un plan de mantenimiento periódico acorde con la aplicación del inversor reductor marino y asegúrese de realizar el mantenimiento periódico a los intervalos indicados. No seguir estas directrices perjudicará las características de seguridad y rendimiento del inversor reductor marino, acortará su vida útil y podrá afectar la cobertura de la garantía del inversor reductor marino. Solicite asistencia a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine cuando compruebe elementos marcados con ●.

Importancia del mantenimiento periódico

El deterioro y desgaste del inversor reductor marino son proporcionales al tiempo durante el cual ha estado en servicio y dependen de las condiciones a las que se ha sometido durante el funcionamiento. El mantenimiento periódico evita tiempos de inactividad inesperados, reduce el número de accidentes debidos al mal funcionamiento de la máquina y alarga la vida del inversor reductor marino.

Importancia de las comprobaciones diarias

El programa de mantenimiento periódico supone que las comprobaciones diarias se realizan regularmente. Acostúmbrese a realizar las comprobaciones diarias antes de empezar cada día de funcionamiento. Consulte *Comprobaciones diarias en la página 15* y consulte el *Manual de operación* de su motor.

Mantenga el registro de horas del motor así como las comprobaciones diarias

Mantenga un registro de las horas diarias de funcionamiento del motor así como un registro de las comprobaciones diarias realizadas. Anote también la fecha, el tipo de reparación (por ejemplo, reemplazo de cojinetes) y las piezas necesarias para cualquier reparación ocurrida entre los intervalos de mantenimiento periódico. Los intervalos de mantenimiento periódico se establecen cada 250 horas de motor. La falta de mantenimiento periódico acortará la vida del inversor reductor marino.

Repuestos YANMAR

YANMAR recomienda que utilice piezas originales YANMAR cuando necesite repuestos. Los repuestos originales ayudan a asegurar una larga vida del motor.

Herramientas necesarias

Antes de empezar cualquier procedimiento de mantenimiento periódico, compruebe que dispone de las herramientas necesarias para realizar todas las tareas requeridas.

Solicite ayuda a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.

Nuestros profesionales de servicio técnico poseen la experiencia y los conocimientos para ayudarle a resolver sus problemas con cualquier procedimiento relacionado con el mantenimiento.

El mantenimiento diario y periódico es importante para que el inversor reductor marino esté en buenas condiciones de funcionamiento. A continuación presentamos un resumen de los elementos de mantenimiento clasificados según el intervalo de mantenimiento periódico. Los intervalos de mantenimiento periódico varían según el uso del inversor reductor marino, por lo que es difícil determinarlos en forma definitiva. La información que se incluye a continuación sirve sólo como directriz general.

Nota: Estos procedimientos se consideran mantenimiento normal y corren a cargo del propietario.

Programa de mantenimiento periódico

○: Comprobar o limpiar ◇: Cambiar
●: Póngase en contacto con el concesionario o distribuidor autorizado YANMAR Marine

Sistema	Elemento	Intervalo de mantenimiento periódico			
		Diariamente	A las 50 horas (1 ^{er} periodo)	Cada 250 horas o un año lo que ocurra primero	Cada 500 horas o 2 años lo que ocurra primero
Completamente	Inspección visual del exterior del motor	○ Antes de comenzar			
Sistema de lubricación	Compruebe el nivel de aceite de lubricación y vuelva a llenar si es necesario	○ Antes de comenzar			
	Cambiar el aceite de lubricación		◇	◇	
	Limpiar el colador de aceite		○	○	
	Cambiar el filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre		◇	◇	
	Comprobar y limpiar el enfriador de aceite			●	
Sistema eléctrico	Comprobar los conectores del cableado			○	
Varios	Comprobar fricción/placas de acero, cojinetes y engranajes, cambiar si es necesario				●
	Comprobar el amortiguador, cambiar si es necesario				●

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Tras las primeras 50 horas de funcionamiento

Realice el siguiente mantenimiento tras las primeras 50 horas de funcionamiento.

- Cambio de aceite del inversor reductor marino y limpieza del filtro de malla de aceite
- Cambio del filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre (si la hay)

Cambio de aceite del inversor reductor marino y del colador

La efectividad óptima del aceite sólo puede garantizarse si se cambia el aceite del inversor reductor marino y si se limpia el colador de aceite con aceite limpio regularmente, de acuerdo con el programa de mantenimiento.

1. Coloque un recipiente bajo el inversor reductor para recoger el aceite de desecho.

KMH52V

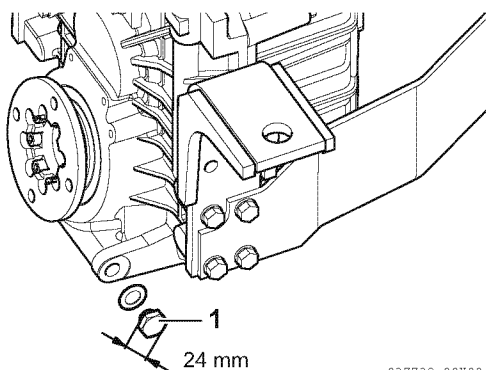


Figura 1

2. Use una llave de 24 mm para quitar el tapón de purga M16 (1, **Figura 1**).

Nota: Antes de instalarlo en la caja, retire con un imán toda partícula metálica del tapón de purga.

3. Compruebe que la arandela de sellado no esté dañada. Cambie si es necesario.

KMH52V

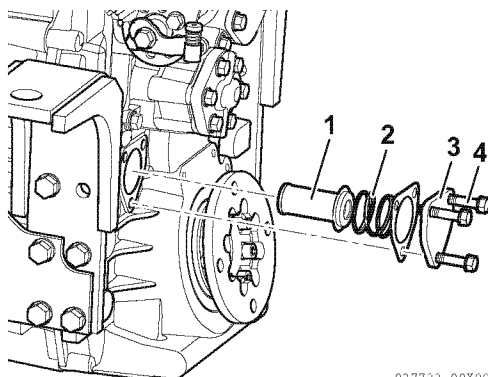


Figura 2

4. Quite los tres pernos M8 x 40 (4, **Figura 2**) así como las arandelas.
5. Quite la cubierta (3, **Figura 2**), el resorte (2, **Figura 2**) y el colador de aceite (1, **Figura 2**).
6. Compruebe que la junta de la cubierta no esté dañada. Reemplace si es necesario.

*Nota: El colador de aceite (1, **Figura 2**) debe lavarse con aceite limpio cuando cambie el aceite.*

7. Instale el colador de aceite, el resorte, la junta y la cubierta.

8. Apriete los pernos de la cubierta en 18,6 - 20,6 N·m (13,7 - 15,2 ft-lb).

KMH52V

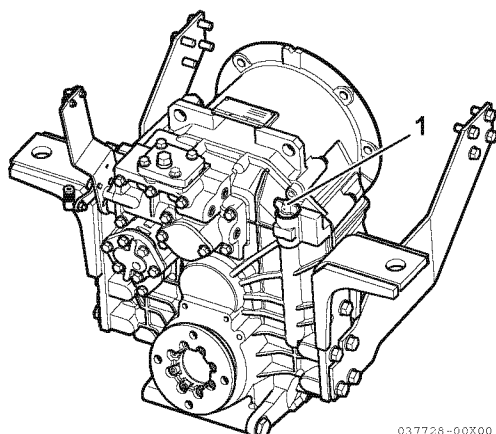


Figura 3

9. Quite la varilla indicadora (1, **Figura 3**). Llene con las siguientes cantidades de aceite y añada la cantidad necesaria para el enfriador de aceite y las tuberías.

AVISO

Evite dañar el motor. No llene nunca en exceso el inversor reductor marino. El nivel de aceite debe encontrarse entre las marcas superior e inferior de la varilla.

- Cantidad de aceite: *Consulte Ficha técnica en la página 14.*
- Tipo de aceite: *Consulte Aceite recomendado (tipo de aceite) en la página 17.*

10. Después de llenar el inversor reductor marino con aceite, vuelva a colocar la varilla y apriete a mano. Si apriete en exceso puede dañar la tapa.

11. Realice un funcionamiento de prueba después del cambio de aceite.
12. Compruebe que la palanca de cambios esté en posición NEUTRA.
13. Arranque el motor. Deje el motor a ralentí con la palanca de cambios en posición NEUTRA durante varios minutos. Esto garantizará que el aceite se distribuya por todas las tuberías y por el enfriador de aceite.
14. Detenga el motor. Espere al menos 10 minutos para que el aceite regrese al cárter.
15. Compruebe el nivel de aceite. *Consulte Comprobación del nivel de aceite en la página 16.* Si fuera necesario, añada aceite hasta que el nivel alcance la marca superior de la varilla. Vuelva a comprobar el nivel de aceite después de poner en funcionamiento el inversor reductor marino durante un tiempo breve.

Cambio del filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre (si la hay)

1. Quite los cuatro pernos de montaje (1, **Figura 4**) de la válvula eléctrica de arrastre (2, **Figura 4**).
3. Quite el filtro (4, **Figura 5**).
4. Quite y cambie la junta tórica (5, **Figura 5**).
5. Instale un nuevo filtro.
6. Instale la caja del filtro.
7. Instale los cuatro pernos de montaje.

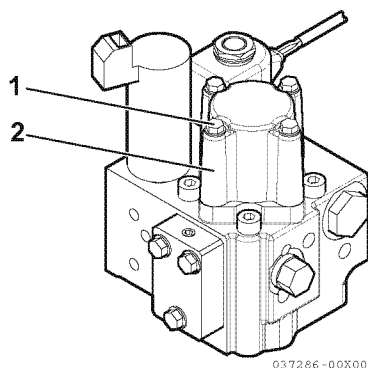


Figura 4

2. Quite la caja del filtro (3, **Figura 5**).

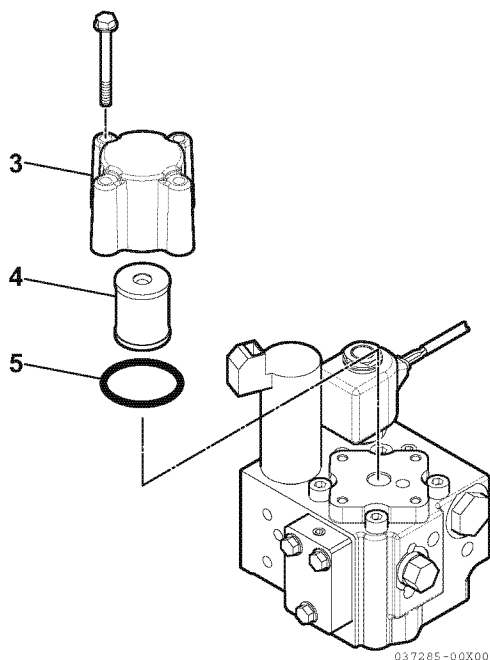


Figura 5

Cada 250 horas de funcionamiento

Realice el siguiente mantenimiento cada 250 horas de funcionamiento o anualmente, lo que se suceda primero.

- **Cambio de aceite del inversor reductor marino y limpieza del colador de aceite**
- **Cambio del filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre (si la hay)**

Cambio de aceite del inversor reductor marino y limpieza del colador

Consulte Cambio de aceite del inversor reductor marino y del colador en la página 26.

Cambio del filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre (si la hay)

Consulte Cambio del filtro de aceite de la válvula eléctrica de arrastre (si la hay) en la página 28.

ALMACENAMIENTO PROLONGADO

Si el inversor reductor marino permanece guardado durante seis meses o más, debe agregarse aceite por el orificio de la varilla indicadora hasta la marca de lleno, para proteger la unidad de la corrosión.

Vacíe el agua salada del sistema de refrigeración, incluido el enfriador de aceite del inversor reductor.

Antes de hacer funcionar el inversor reductor marino después de un almacenamiento prolongado, deberá cambiar el aceite. *Consulte Cambio de aceite del inversor reductor marino y del colador en la página 26.*

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

TABLA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Antes de intentar resolver los problemas, compruebe que se hayan respetado todos los puntos de las instrucciones de operación.

El siguiente cuadro resultará útil para la resolución de problemas.

PRECAUCIÓN

Si algún indicador no se ilumina cuando el interruptor de la llave se encuentra en la posición ON, consulte a su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine antes de hacer funcionar el motor y el inversor reductor marino.

N.º	Problema	Causa posible	Acción
1	Temperatura de aceite alta	Nivel de aceite alto durante el funcionamiento	Extraiga el aceite con una bomba hasta que el nivel llegue a la marca máxima en la varilla.
		Nivel de aceite bajo	Añada aceite.
		Intercambiador de calor obstruido o restringido	Reemplace el intercambiador de calor y limpie el sistema de agua.
		Desconocida	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
2	Aceite en la caja del inversor reductor marino	Tornillos flojos	Apriete según lo especificado.
		Piezas flojas	Apriete o reemplace.
		Varilla indicadora de aceite floja	Apriete o reemplace.
		Nivel de aceite demasiado alto durante el funcionamiento	Extraiga el aceite con una bomba hasta que el nivel llegue a la marca máxima en la varilla.
		Desconocida	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

N.º	Problema	Causa posible	Acción
3	Mezcla de aceite y agua	Intercambiador de calor dañado	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
4	Cambios duros	Control del selector	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Varillaje	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Desconocida	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
5	Engrane lento	Control del selector	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Nivel de aceite bajo	Añada aceite.
		Varillaje	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Válvula de cambio eléctrico, válvula de control de presión o circuito hidráulico	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Desconocida	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
6	La embarcación no se mueve	Control del selector	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Posición incorrecta del selector	Ajuste.
		Nivel de aceite bajo	Añada aceite.
		Falta la hélice	Reemplace.
		Árbol de transmisión roto	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Mal funcionamiento del inversor reductor marino	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Mal funcionamiento del motor	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.
		Arnés o conectores	Consulte con su concesionario o distribuidor autorizado de YANMAR Marine.

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES GENERALES

Elemento		Especificación		
		KMH50V	KMH52V	KMH61V
Tipo		Hidráulico con transmisión en V		
Ángulo		12 grados		
Par de torsión de entrada máximo		582 N·m (430 ft-lb)	684 N·m (505 ft-lb)	1070 N·m (790 ft-lb)
Velocidad de entrada máxima		4225 min ⁻¹ (rpm)		3525 min ⁻¹ (rpm)
Relación de reducción (F/R)		2,47/2,47		2,43/2,43
		2,08/2,08		1,98/1,98
		1,58/1,58		1,49/1,49
		1,22/1,22		1,24/1,24
Sentido de la rotación	Entrada	Visto desde la popa en sentido contrario a las agujas del reloj		
	Salida	Visto desde la popa, en sentido de las agujas del reloj o contrario a las agujas del reloj		
Cambio		Mecánico o eléctrico		Eléctrico
Lubricación		Lubricación forzada		
Capacidad de aceite		5,4 l (5,7 qt)		7,5 l (7,9 qt)
Tamaño de la campana		Tamaño Borg Warner		Brida SAE #3
Peso seco		59 kg (130 lb) sin intercambiador de calor, amortiguador o pies		84 kg (185 lb) sin intercambiador de calor, amortiguador

BOCETOS

KMH50V para 6BY2 con cambio eléctrico

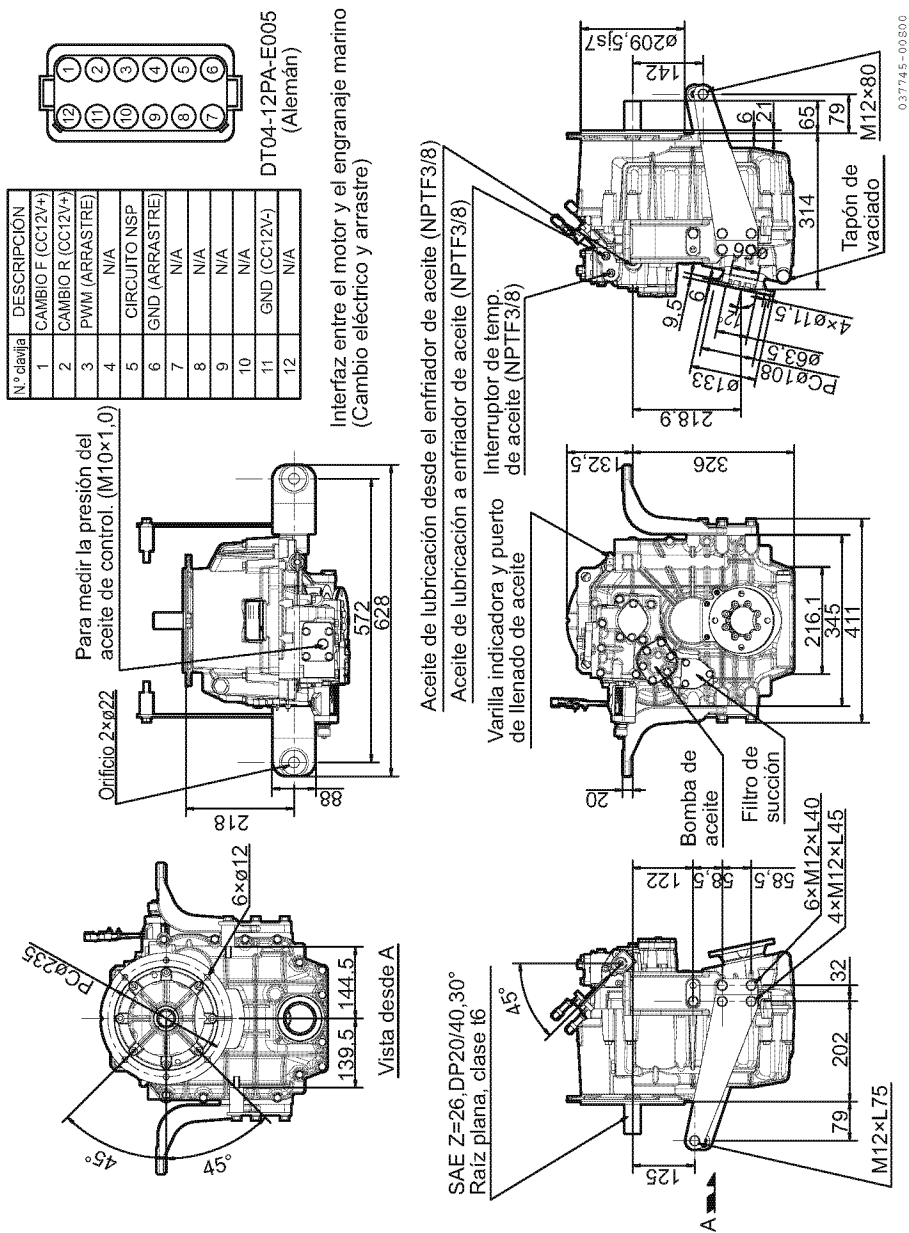


Figura 1

KMH50V para 6LP con cambio mecánico

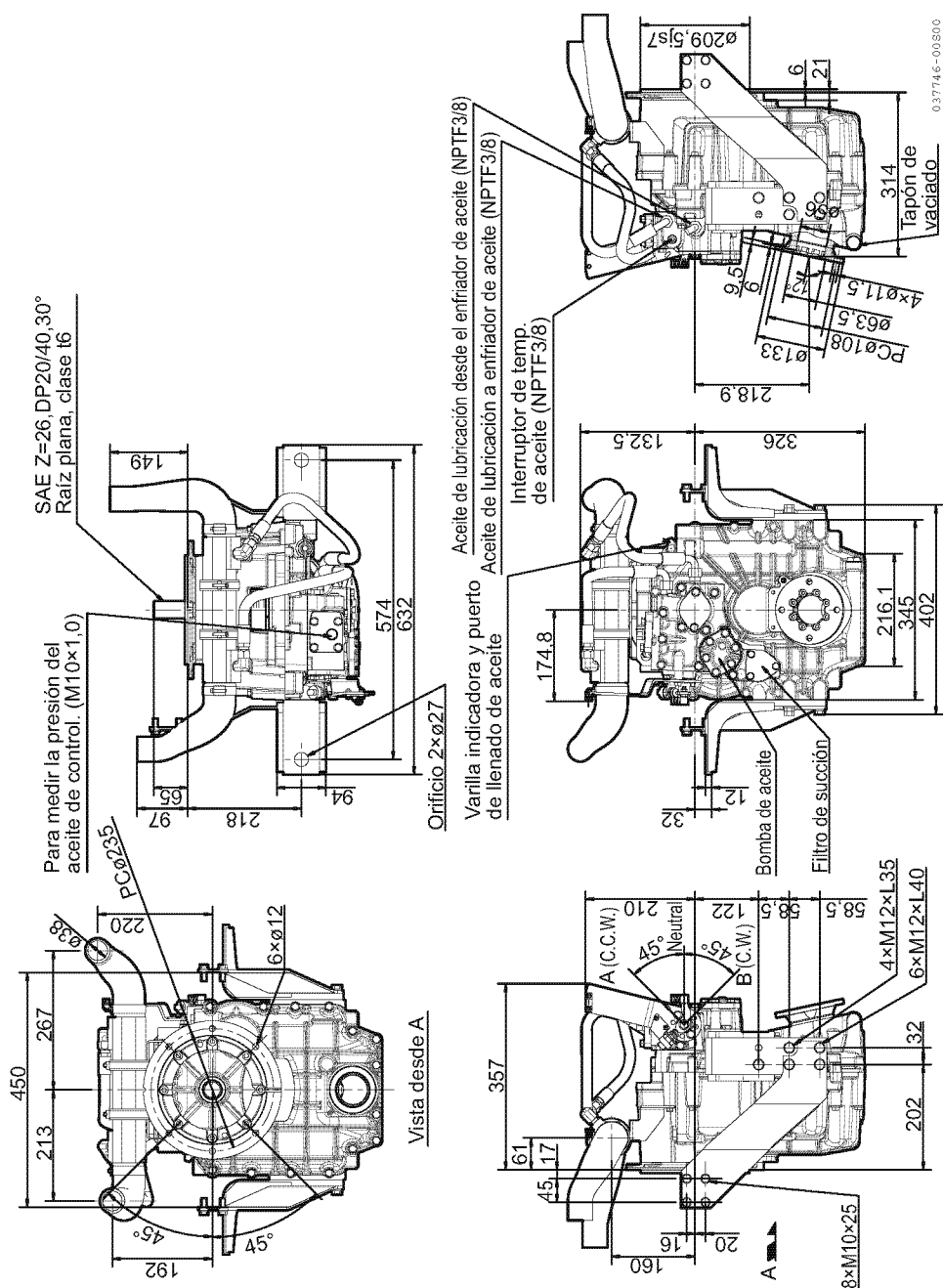


Figura 2

KMH52V para 8LV con cambio eléctrico

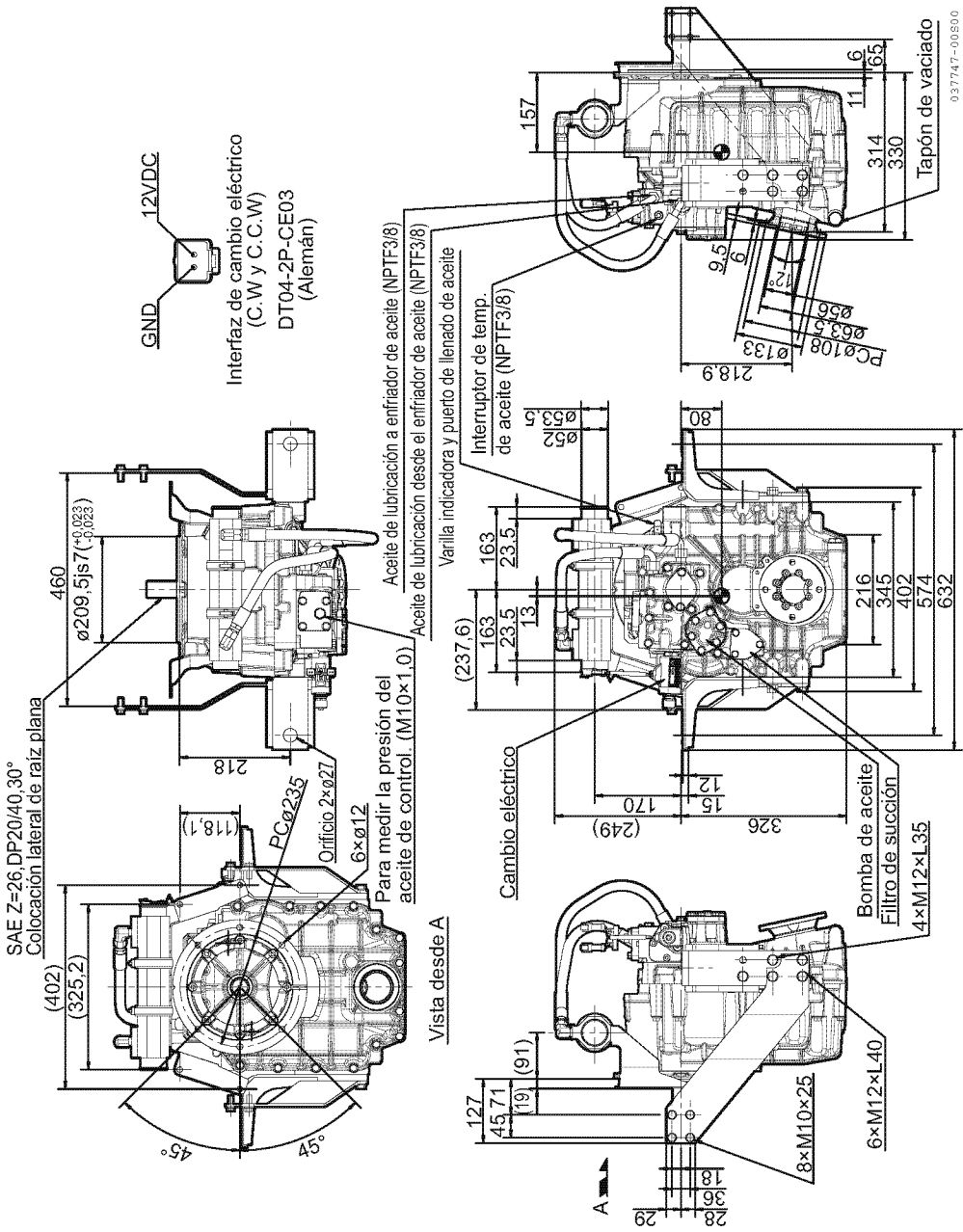


Figura 3

KMH61V para 6LY3 con cambio eléctrico

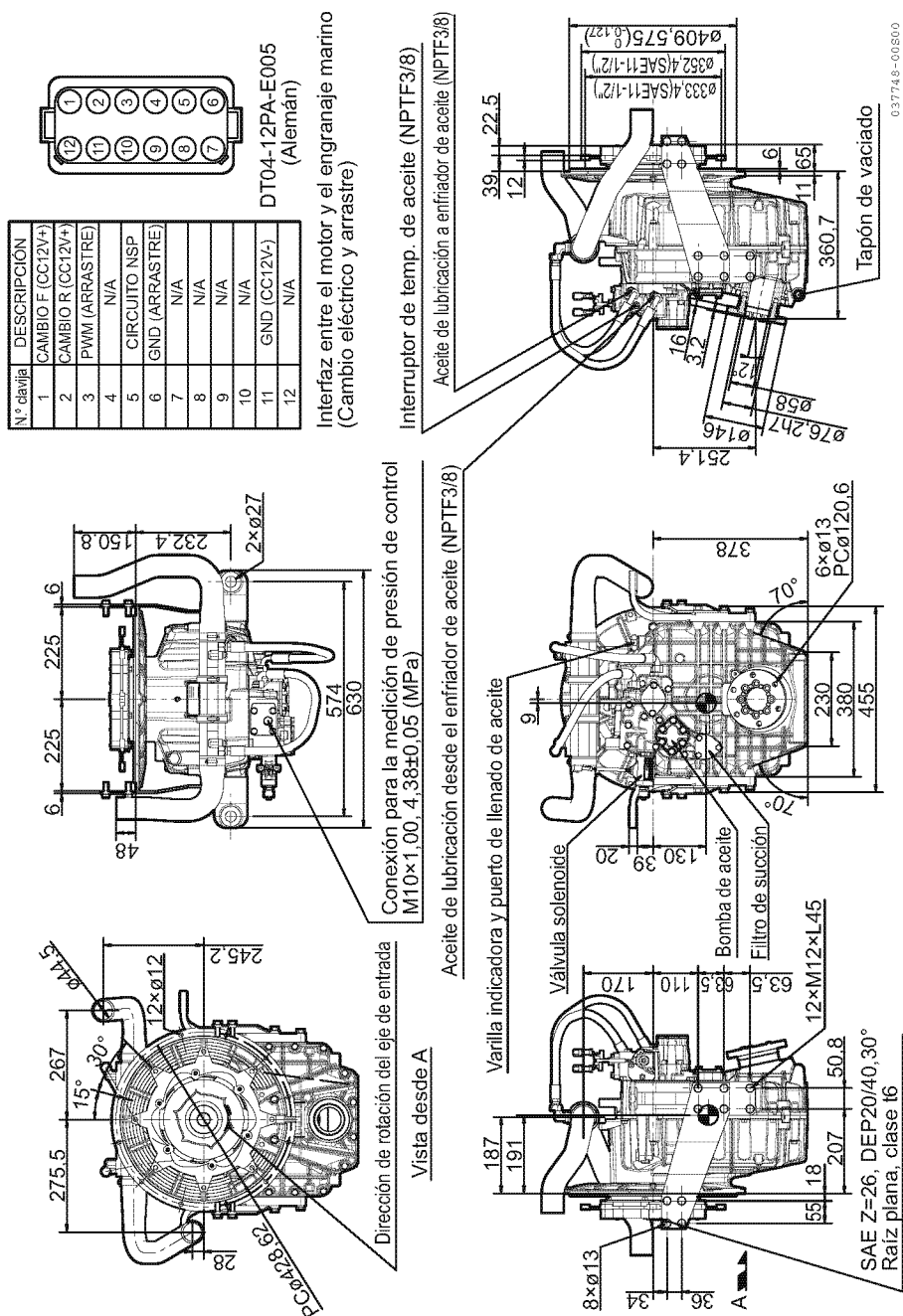


Figura 4

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

ACCESORIOS OPCIONALES

Los accesorios opcionales incluyen lo siguiente:

- VÁLVULA DE CAMBIO ELÉCTRICO
- VÁLVULA DE ARRASTRE
- MANGUITO RANURADO Y BRIDA DE LA TOMA DE FUERZA

Para instalar los accesorios opcionales, póngase en contacto con su concesionario o distribuidor YANMAR.

MANGUITO RANURADO Y BRIDA DE LA TOMA DE FUERZA

Al instalar el puerto de salida de toma de fuerza en la porción trasera del eje de entrada del inversor reductor marino, la potencia del motor se puede utilizar para impulsar la bomba, etc. El puerto de salida de toma de fuerza se encuentra en conformidad con el estándar SAE (tipo A).

VÁLVULA DE CAMBIO ELÉCTRICO

La válvula de cambio eléctrico puede cambiar eléctricamente hacia avance, neutro y reversa.

VÁLVULAS DE ARRASTRE

Al disminuir la velocidad de la hélice menor a la velocidad de la hélice en ralentí bajo del motor, la válvula de arrastre puede operar el bote a baja velocidad. La válvula de arrastre tiene una válvula de arrastre mecánica y una válvula de arrastre eléctrica.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

YANMAR CO., LTD.

■ Large Power Products Management Division

Quality Assurance Division

5-3-1, Tsukaguchi-honmachi, Amagasaki

Hyogo, 661-0001, Japan

Phone: +81-6-6428-3137 Fax: +81-6-6421-5549

<https://www.yanmar.com/>

■ Yanmar Marine International B.V.

Brugplein 11, 1332 BS Almere-de Vaart, Netherlands

Phone: +31-36-5493534 Fax: +31-36-5493219

<http://www.yanmarmarine.com/>

Overseas Office

■ Yanmar Europe B.V. (YEU)

Brugplein 11, 1332 BS Almere-de Vaart, Netherlands

Phone: +31-36-5493200 Fax: +31-36-5493209

<http://www.yanmar.com/eu/>

■ Yanmar Asia (Singapore) Corporation Pte. Ltd. (YASC)

4 Tuas Lane, Singapore 638613

Phone: +65-6861-3855 Fax: +65-6862-5189

<https://www.yanmar.com/sg/>

■ Yanmar America Corporation (YA)

101 International Parkway,

Adairsville, GA 30103, U.S.A.

Phone: +1-770-877-9894 Fax: +1-770-877-9009

<http://www.yanmar.com/us/>

■ Yanmar Engine (Shanghai) Co., Ltd.

10F, E-Block Poly Plaza, No.18 Dongfang Road,

Pudong Shanghai, China P.R.C. 200120

Phone: +86-21-6880-5090 Fax: +86-21-6880-8090

<https://www.yanmar.com/cn/>

As of November 1st, 2017

OPERATION MANUAL

KMH50V, KMH52V, KMH61V

1st edition: December 2010

1st edition 2nd rev.: March 2012

2nd edition: April 2015

3rd edition: May 2018

Issued by: KANZAKI KOKYUKOKI MFG. CO., LTD.

Edited by: YANMAR TECHNICAL SERVICE CO., LTD.

YANMAR

KANZAKI KOKYUKOKI MFG. CO., LTD.

<http://www.kanzaki.co.jp/en/>

OAKMH-ES0042
30.5(YTSK)