

DIESEL FUEL FLOW SENSORS

Installation and Operation Manual

English	3
Español	38
Português	73



NAVMAN

FCC Statement

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a normal installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an output on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced technician for help.
- A shielded cable must be used when connecting a peripheral to the serial ports.

Índice	73
Importante	75
1 Introdução	76
1-1 Características do sensor de fluxo de gasóleo	76
1-2 Um sistema típico	77
Um sensor de fluxo de gasóleo	77
1-3 A válvula de derivação	77
2 Compreender os dados do desempenho do barco	78
Barcos	78
Consumo de combustível	78
RPM do motor	78
Velocidade do barco	78
3 Traçar uma curva de consumo de combustível	79
3-1 Tabela de consumo de combustível	82
Notas acerca do preenchimento desta tabela	82
3-2 Compreender a curva do consumo de combustível	84
Uma curva de consumo de combustível típica	84
Compreender a sua curva de consumo de combustível	84
Nota acerca da utilização do combustível	84
4 Medir o desempenho da sua hélice	85
Tamanho da hélice	85
Factor de deslizamento	85
Calcular o factor de deslizamento	85
Compreender o seu factor de deslizamento	86
5 Medir o desempenho do motor	87
5-1 Curvas da potência do motor e da hélice	87
A curva teórica da carga da hélice	88
5-2 Curva de consumo específico de combustível	89
6 Hardware do sensor de fluxo de gasóleo	90
6-1 O que vem com o seu kit de sensor de fluxo de gasóleo	90
6-2 Opções e acessórios	90
Filtrar o combustível	90
6-3 Juntas para os sensores	91

7	Instalar o kit do sensor de fluxo de gasóleo	92
	Sequência de instalação	92
7-1	Instalações em dois motores	92
7-2	Notas acerca de tubos, juntas e instalação	93
7-2-1	Tubo	93
7-2-2	Porcas sextavadas	93
7-2-3	Mangueiras flexíveis.	93
7-2-5	Fita ou pasta vedante	94
7-3	Planear onde vão ser instaladas as peças do kit.....	95
7-3-1	Descrição geral	95
7-3-2	Montar um sensor	95
7-3-3	Posicionar os sensores nos tubos de combustível	96
	Posicionar o sensor de alimentação	96
	Posicionar o sensor de retorno	96
	Posições de montagem do sensor.....	96
7-4	Instalar os tubos de passagem temporários	98
7-4-1	Instalar um tubo de passagem com juntas roscadas numa tubagem de cobre	99
7-5	Efectuar testes e instalar os sensores	101
7-6	Instalar o elemento de medição do tacómetro	103
	Posicionar o elemento de medição do tacómetro	103
	Instalar o elemento de medição do tacómetro	104
7-7	Instalar os cabos	105
7-7-1	Cabos de ligação e do tacómetro	105
7-7-2	Ligar a um DIESEL 3200.....	105
	Anexo A - Especificações	107
	Anexo B - Como contactar-nos	108

Importante

É da exclusiva responsabilidade do proprietário instalar e utilizar o instrumento e respectivo(s) sensor(es) de forma a não causar acidentes, danos pessoais ou materiais. O utilizador deste produto é exclusivamente responsável pelo cumprimento de práticas de navegação seguras.

Tipo de combustível: os sensores (metal) de fluxo de gasóleo e instrumentos DIESEL 3200 foram especificamente desenvolvidos para utilizações marítimas com motores a gasóleo e não são indicados para qualquer outro tipo de utilização. Estes sensores e instrumentos NÃO devem ser utilizados em motores a gasolina.

Fórmula do combustível: foram feitos todos os esforços por parte do fabricante de forma a assegurar que os materiais utilizados nos sensores de fluxo de combustível Navman tenham um comportamento fiável com diferentes misturas de combustível. O fabricante ou os seus distribuidores não podem ser responsabilizados pelas fórmulas de combustível ou por quaisquer efeitos que estas possam causar no desempenho e durabilidade dos sensores de fluxo de combustível.

Contra-pressão: um sensor de fluxo de combustível para gasóleo irá criar uma contra-pressão adicional num sistema de combustível de cerca de 0,3 polegadas de mercúrio a 100 litros/hora (25 galões/hora) e de 1,5 polegadas de mercúrio a 300 litros/hora (80 galões/hora).

É da responsabilidade do proprietário assegurar que a instalação do(s) sensor(es) de fluxo de combustível não origina uma sub-alimentação de combustível, podendo conduzir a um fraco desempenho do motor.

Computador de combustível: a economia de combustível pode alterar-se drasticamente em função da carga do barco e das condições do mar. O computador de combustível não deve ser a única fonte de informação acerca do combustível disponível a bordo e as informações electrónicas devem ser complementadas por verificações visuais ou outras relativamente à reserva de combustível. Tal procedimento é necessário devido a possíveis erros originados pelo utilizador, tal como o esquecer-se de repor o valor do combustível utilizado ao encher o depósito, ter o motor a trabalhar sem o computador de combustível ligado ou outras operações controladas pelo utilizador que podem anular a precisão do dispositivo. Certifique-se sempre de que existe combustível adequado suficiente a bordo para a viagem pretendida, além de uma reserva para acautelar circunstâncias imprevistas.

Requisitos específicos: a instalação de combustível do seu barco pode estar sujeita a requisitos específicos (tais como as directivas USCG, NMMA e ABYC ou outras leis locais), especialmente se o barco for autorizado para um determinado fim, alugado ou inspeccionado. É da responsabilidade do proprietário instalar e utilizar o instrumento e respectivo(s) sensor(es) em concordância com estes requisitos.

A NAVMAN NZ LIMITED RENUNCIA QUALQUER RESPONSABILIDADE PELA UTILIZAÇÃO INDEVIDA DESTES PRODUTOS, OU SEJA, DE MODO A ORIGINAR ACIDENTES, DANOS OU QUE VIOLAR A LEI.

Língua aplicável: esta declaração, quaisquer manuais de instruções e outras informações relacionadas com o produto (Documentação) podem ser traduzidas para, ou foram traduzidas de, outra língua (Tradução). No caso de existir algum conflito entre qualquer Tradução da Documentação, a versão em inglês será considerada a versão oficial da Documentação.

Este manual representa o kit de sensor de fluxo de gasóleo Navman na altura da respectiva impressão. A Navman NZ Limited reserva o direito de efectuar alterações às especificações sem aviso prévio.

Copyright © 2004 Navman NZ Limited, Nova Zelândia. Todos os direitos reservados. A Navman é uma marca comercial registada da Navman NZ Limited.

1 Introdução

O kit de sensor de fluxo de gasóleo Navman mede o consumo de combustível e as RPM do seu barco com motor a gasóleo. No entanto, isto é dizer pouco acerca das capacidades desta poderosa ferramenta de diagnóstico. Este manual foi escrito para o ajudar a compreender as várias funções do sistema e para o ajudar a interpretar os números que este fornece. Também iremos fornecer-lhe algumas informações básicas acerca de alguns dos factores que podem influenciar o desempenho do barco e o que as várias leituras dos sensores podem revelar acerca do seu barco. Esperamos que, ao compreender mais acerca do seu funcionamento, deixe de pensar no motor só como um aparelho misterioso, barulhento e caro.

No final, devemos ter conseguido ajudá-lo a tornar a sua experiência com barcos mais relaxante, segura, económica e bem informada.

Este manual descreve:

- Como instalar um kit de sensor de fluxo de gasóleo num motor a gasóleo (secções 6 e 7).
- Como compreender e interpretar as leituras do sensor de combustível (secções 2 e 3).
- Como utilizar as leituras do fluxo de combustível para compreender e otimizar o desempenho da sua hélice e motor (secções 4 e 5).

Tenha em atenção que este kit de sensor de fluxo de combustível não tem um visor. O kit deve ser instalado com um instrumento Navman, tal como o DIESEL 3200, para visualizar as leituras de combustível. Pode ser instalado um segundo kit de sensor em barcos com dois motores.

É essencial que leia este documento e o manual de instalação e utilização do instrumento de visualização Navman antes de instalar ou utilizar este kit.

1-1 Características do sensor de fluxo de gasóleo

- Um fluxómetro volumétrico, com uma peça interna movível (não existem velos de pontas finas e rolamentos para se desgastarem ou danificarem com o impulsão do gasóleo).
- Caixa de alumínio injectado.
- Uma válvula de derivação de fluxo directo, para desligar o sensor do tubo do combustível, caso seja necessário.
- Baixa queda de pressão no sensor.
- Instalação simples, em linha, muito semelhante a um filtro de combustível primário.
- As portas de entrada e de saída têm uma rosca habitualmente disponível: uma rosca fêmea paralela NPT de ¼ no sensor que é utilizada com uma rosca macho de cone NPT de ¼ na junta.
- Não existem restrições na geometria da tubagem em relação à entrada ou saída do sensor.
- Fornecido com tubos de passagem temporários para tornar mais segura a instalação.
- Testados e calibrados de fábrica (normalmente os sensores não

necessitam de nova calibração).

Cada motor é montado com dois sensores de fluxo de combustível. Um sensor, no tubo de alimentação do combustível, mede o fluxo do depósito para o motor. O outro sensor, no tubo de retorno do combustível, mede o fluxo do motor para o depósito.

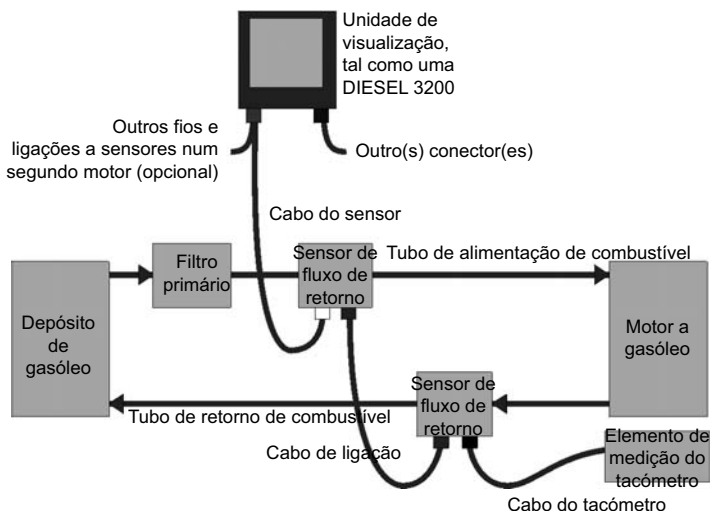
O sistema de sensores de fluxo calcula o consumo do motor a partir dos valores de fluxo de alimentação e de retorno. Com compensação de:

- Impulsão inverso do fluxo das bombas elevatórias de diafragma.
- Diferentes temperaturas do combustível nos tubos de alimentação e de retorno (à medida que o combustível aquece, expande-se e a respectiva viscosidade altera-se).
- As características de fluxo dos sensores.

O sistema tem também um tacómetro para medir as RPM do motor com precisão digital.

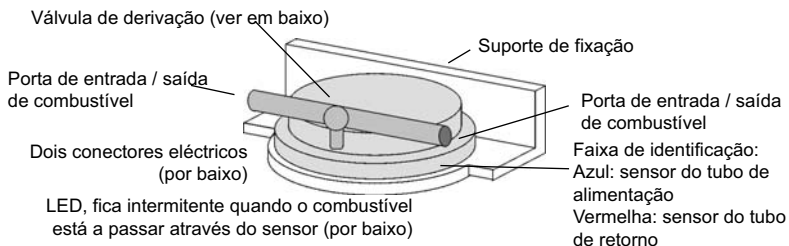
O sistema transmite o fluxo de combustível, o combustível total consumido e as RPM do motor numa ligação digital em série ao instrumento Navman para apresentação dos dados do combustível.

1-2 Um sistema típico



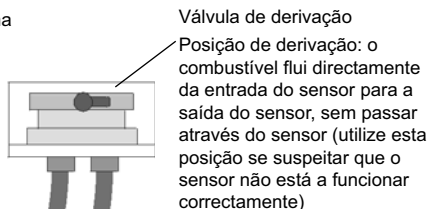
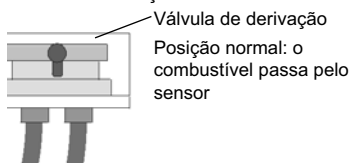
Estas peças estão incluídas num kit de sensor de fluxo de gasóleo

Um sensor de fluxo de gasóleo



1-3 A válvula de derivação

Cada sensor de fluxo é instalado com uma válvula de derivação:



2 Compreender os dados do desempenho do barco

Tal como acontece com todas as medições, não vai obter dados significativos se não tiver instrumentos precisos. Assim que obtiver valores precisos de consumo de combustível, velocidade do barco e velocidade do motor, poderá utilizar as verdadeiras potencialidades dos sensores de fluxo de gasóleo., you will get no meaningful data if you do not have accurate instruments. Once you have accurate fuel consumption, boat speed and engine speed figures, then the true power of the diesel flow sensors can be used.

Barcos

Todos os barcos são diferentes (até mesmo os barcos que saem sequencialmente da linha de produção podem ser bastante diferentes a nível de desempenho). Por isso, não podem ser aplicados dados "genéricos" concretos à sua combinação específica de barco/motor/hélice.

Consumo de combustível

O conjunto de informações mais simples que pode obter dos sensores de fluxo de gasóleo é o consumo de combustível (Galões por milha marítima ou Litros por milha). Este valor vai depender de vários factores: a condição do casco (limpo ou sujo), a carga e equilíbrio do barco e as condições de vento e de ondulação. Com o passar do tempo, vai tornar-se mais claro como as diferentes condições afectam o desempenho do seu barco.

RPM do motor

As rotações por minuto do motor (RPM) são o item de maior importância em qualquer conjunto de instrumentos, pois são a referência para a medição de factores tais como a velocidade do barco, a utilização do combustível e a eficiência da hélice. Se esta referência for imprecisa, todas as leituras que a têm como base vão ser incorrectas. A precisão é de suma importância.

Muitos dos conta-rotações fornecidos com os motores não são muito precisos e devem ser recalibrados após instalação na sua embarcação. A Navman concebeu um tacómetro como parte do kit de sensor de fluxo de gasóleo. O tacómetro mede digitalmente as RPM do motor, com cronometragem derivada do cristal de elevada precisão que controla todo o sistema. Este tacómetro digital nunca necessita de calibração.

Velocidade do barco

Verifique se o instrumento de velocidade do seu barco efectua leituras correctas. Se necessário, recalibre a velocidade do barco tal como é descrito no manual de utilização do instrumento.

Lembre-se de que existem duas formas distintas de medir a deslocação de um barco: velocidade sobre a água e velocidade em relação ao solo. Em águas paradas, sem marés ou correntes, estas duas velocidades produzem a mesma leitura; noutras condições, são bastante diferentes e deve certificar-se de que utiliza a velocidade correcta:

- **A velocidade sobre a água é normalmente** obtida através de um sensor de roda de pás. Utilize esta velocidade para controlar o desempenho e o consumo de combustível do seu barco.
- **A velocidade em relação ao solo é normalmente** obtida através de um receptor GPS. Utilize esta velocidade para calcular a autonomia máxima, a reserva de combustível e a hora de chegada.

3 Traçar uma curva de consumo de combustível

Uma curva de consumo de combustível dá uma ideia de como o consumo de combustível varia de acordo com as RPM do motor e permite-lhe seleccionar uma velocidade de cruzeiro económica para as condições verificadas na altura. Traçando curvas de consumo de combustível para diferentes condições, quer atmosféricas, quer do próprio barco, pode compreender a forma como o consumo de combustível, a economia e a autonomia variam em função de diferentes condições.

Quando instalar o sistema de fluxo de gasóleo Navman no seu barco pela primeira vez, efectue um teste e trace uma curva de consumo de combustível. Para o seu primeiro teste, escolha um dia calmo, com vento ligeiro e corrente fraca; leve a bordo a carga habitual e certifique-se de que o casco foi limpo recentemente.

Em seguida, pode traçar outras curvas de consumo de combustível para diferentes condições atmosféricas, do barco ou do mar. Compare essas curvas com a primeira curva que traçou para verificar como o desempenho do seu barco se altera consoante as condições. Essas curvas vão ser as curvas de referência do seu barco. À medida que o tempo passa, pode recorrer a este conjunto de dados de referência para, por exemplo, traçar outra curva de consumo de combustível sob as mesmas condições e compará-la à curva de referência para verificar a alteração do desempenho do seu barco com o evoluir do tempo.

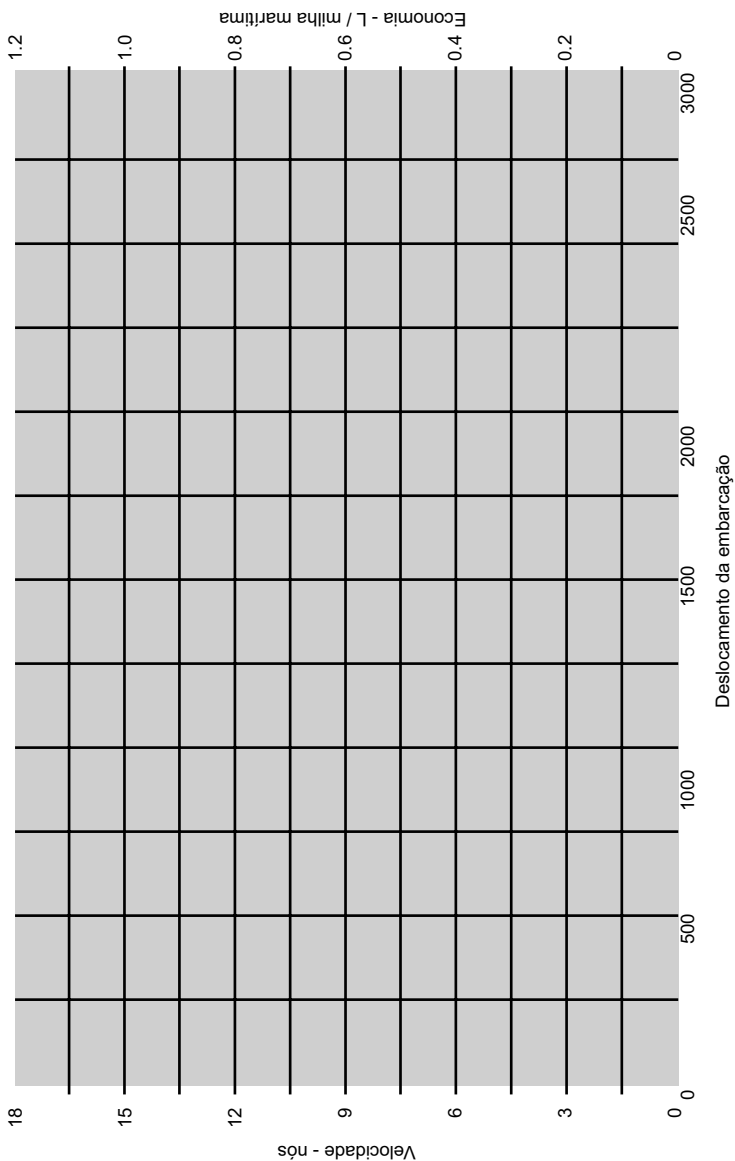
Para traçar uma curva de consumo de combustível para determinadas condições:

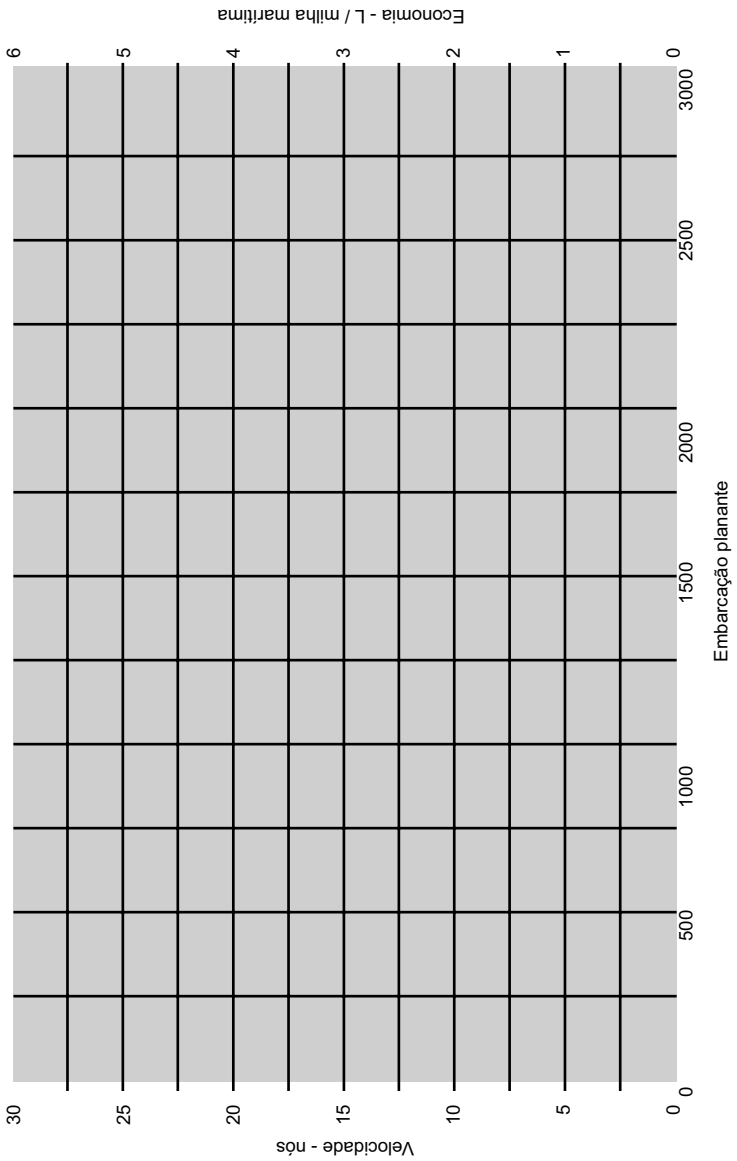
- 1 Efectue uma série de leituras dos fluxos de combustível e da velocidade do barco a diferentes rotações do motor e preencha a tabela de consumo de combustível (consulte a secção 3-1)

- 2 Represente os dados da tabela de consumo de combustível num gráfico. Fotocopie o gráfico da página seguinte ou descarregue uma cópia de www.navman.com. No gráfico, represente:
 - a Velocidade do barco (coluna 5) vs. RPM do motor (coluna 1)
 - b Economia (coluna 6) vs. RPM do motor (coluna 1)

A secção 3-2 mostra um gráfico de exemplo.

- 3 Interprete esta curva para compreender o desempenho do seu barco (consulte a secção 3-2).





3-1 Tabela de consumo de combustível

Fotocopie esta página ou descarregue uma cópia de www.navman.com

Data	Condições atmosféricas
Embarcação	Estado do mar
Deslocamento	
	Carga a bordo
Relação da caixa de velocidades	Passageiros a bordo
Motores	Depósitos de água
	Depósitos de combustível
Hélice	
	Máx. Capacidade de combustível
	Capacidade de funcionamento de combustível (máx x 0,9)

Notas acerca do preenchimento desta tabela

Comece a uma velocidade baixa. Deixe passar um ou dois minutos para que o barco fixe a respectiva velocidade e equilíbrio e para que as leituras do visor estabilizem. Em seguida, escreva o(s) fluxo(s) e a velocidade do barco indicados no visor numa linha da tabela à direita, tal como descrito em baixo. Depois, aumente as rotações do motor para mais 100 ou 200 rpm, espere um ou dois minutos para que as leituras estabilizem e repita as leituras. Efectue leituras até ao máximo de RPM do seu motor.

Coluna 1 - RPM do motor

Se possível, utilize a leitura do tacómetro Navman para ter a certeza de obter resultados precisos. Escreva as RPM do motor na coluna 1.

Colunas 2 e 3 - Consumo de combustível

As unidades são em litros ou galões, dado presumirmos que pretende trabalhar nas unidades que lhe são familiares e que configurou a visualização do sistema para trabalhar em galões ou litros.

Para um barco com um só motor, escreva a taxa de fluxo na coluna 2. Para um barco com dois motores, escreva a taxa de fluxo do motor de bombordo na coluna 2 e a taxa de fluxo do motor de estibordo na coluna 3. Os valores para cada motor num barco com dois motores devem ser muito semelhantes.

Coluna 4 - Taxa de fluxo de combustível total

Esta é apenas a soma dos valores do motor de bombordo e do motor de estibordo. Adicione as taxas de fluxo na coluna 2 e 3 e escreva a soma na coluna 4.

Coluna 5 - Velocidade do barco

Escreva a velocidade do barco sobre a água na coluna 5. Lembre-se de que a velocidade sobre a água não é igual à velocidade GPS se existir ondulação ou outras correntes.

Coluna 6 - Economia

Se existir um instrumento de velocidade ligado ao visor, este número pode ser lido directamente para cada valor de rpm. Escreva a economia na coluna 6. Alternativamente, para calcular galões por milha marítima, divida o consumo em galões/h (coluna 4) pela velocidade em nós (coluna 5); ou, para calcular litros por milha marítima, divida a consumo em L/hora (coluna 4) pelo velocidade em nós (coluna 5). Escreva o resultado obtido na coluna 6.

Coluna 7 - autonomia

Isto serve para referência futura. Nota: utilize a autonomia calculada apenas como um indicador e não como a autonomia real. Por motivos de segurança, recomenda-se vivamente que o cálculo seja efectuado utilizando 90% da capacidade total de combustível, o que permite deixar 10% no depósito como reserva. Este valor de 90% será a capacidade de funcionamento do depósito de combustível. Tenha também em conta que a autonomia se aplica apenas a condições de acalmia; condições de vento ou de mar desfavoráveis reduzem drasticamente a autonomia de um depósito cheio. Uma carga mais pesada no barco reduz também a autonomia.

Para obter a autonomia máxima para cada valor de rpm do motor, multiplique o valor da economia (o número na coluna 6) pela capacidade de funcionamento do depósito de combustível. Escreva a autonomia na coluna 7.

1 Coluna	2 Leitura	3 Leitura	4 Calcular	5 Leitura	6 Calcular	7 Calcular
RPM do motor	Fluxo de combustível L/h ou Gal/h Simples ou bombordo	Fluxo de combustível L/houGal/h Estibordo	Fluxo total L/houGal/h Ambos 2 + 3	Velocidade Milhas mar. / h (nós)	Economia L/Milhas mar. ou Gal por Milhas mar.	Autonomia Com o depósito cheio. Milhas mar.

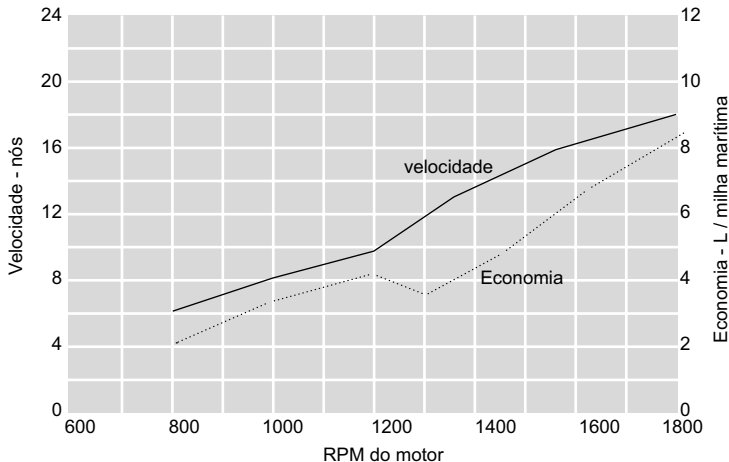
400						
800						
1000						
1200						
1400						
1600						
1800						
2000						
2200						
2400						
2600						
2800						
3000						

3-2 Compreender a curva do consumo de combustível

Uma curva de consumo de combustível típica

Os barcos que planam vão produzir curvas semelhantes às do exemplo em baixo. A curva vai alterar-se consoante as condições do barco e do mar.

Nota: se o barco não planar, não irá haver descida na economia, tal como ilustrado.



Compreender a sua curva de consumo de combustível

Repare que enquanto a velocidade aumenta constantemente à medida que as RPM do motor aumentam, o valor da economia apresenta normalmente uma descida na respectiva curva, tal como é mostrado em baixo. O elevado consumo antes desta descida é causado pela tentativa do barco de passar por cima da própria ondulação de proa. Esta é uma velocidade muito ineficiente para utilizar o barco.

A queda no consumo na descida ocorre à medida que o barco fica na zona sem ondulação. A partir daí, como seria de esperar, quanto mais depressa for, mais combustível é consumido.

Se o seu gráfico mostrar tal descida, pôr o motor nas RPM correspondentes (1300 no exemplo em cima) vai dar-lhe a melhor velocidade possível para o menor consumo de combustível.

Nota acerca da utilização do combustível

Uma característica importante dos motores a gasóleo é de que não basta apenas as RPM do motor para determinar a quantidade de combustível exigida pelo motor. Um regulador de motor a gasóleo vai manter o motor nas RPM que definir. A quantidade de combustível utilizada nessas RPM é determinada pela carga no motor.

Se estiver a deslizar na superfície de uma enorme onda como um surfista, é necessária pouca potência; por isso, manter as RPM seleccionadas requer muito pouco combustível. Por outro lado, se a carga aumentar porque está a bater contra uma ondulação forte, se tiver uma acumulação de detritos no casco ou se a sua hélice estiver danificada ou coberta de lapas, vai ser necessário muito mais combustível para manter essas RPM. POR ISSO, o consumo de um motor é determinado pela carga e não pelas RPM às quais funciona.

Compreender esse aspecto vai ser necessário quando analisarmos as curvas da hélice e da carga mais tarde.

4 Medir o desempenho da sua hélice

A hélice é o elo final na cadeia que decide se a sua embarcação tem um desempenho excelente ou apenas mediano. O melhor casco e o motor mais potente vão ser desperdiçados se a sua hélice não for do tamanho e forma adequados.

A partir da curva do consumo de combustível, pode calcular muito facilmente o desempenho das suas hélices. O desempenho de uma hélice é medido pelo respectivo factor de deslizamento e esta secção descreve como calcular o factor de deslizamento da sua hélice.

Tamanho da hélice

Antes de mais nada, eis algumas noções básicas sobre hélices. As hélices são descritas por uma série de números (quase todas as pessoas do ramo das hélices parecem preferir as polegadas em vez da medição métrica). Por exemplo, se uma hélice for descrita como 24 x 21, isso significa que:

- O diâmetro é de 24 polegadas,
- O passo é a distância teórica que a hélice se desloca em frente dentro de água para cada volta completa.

Factor de deslizamento

Na realidade, dado que a água é um líquido e parte desse líquido escapa pela extremidade das lâminas da hélice, o barco não se desloca em frente segundo o passo em cada volta da hélice. Isto é denominado "deslizamento" ou factor de deslizamento. O valor de deslizamento depende de vários factores: forma do casco, lemes existentes, escoras, quilhas e outros elementos junto à hélice.

Calcular o factor de deslizamento

É muito útil calcular o factor de deslizamento da sua hélice.

Necessita de saber:-

- Uma velocidade do barco e valor de RPM. Utilize a velocidade do barco nas RPM máximas do motor:
 - a Utilize valores obtidos na tabela de consumo de combustível (consulte a secção 3).
 - b Ou ponha o barco nas rotações

máximas do motor e anote as rotações e a velocidade do barco sobre a água.

- A relação da(s) caixa(s) de velocidades do seu barco (este vai ser normalmente um número entre 1 e 3).
- O passo da sua hélice em polegadas.

Primeiro, calcule a velocidade teórica:

- 1 Divida as RPM do motor pela relação da caixa de velocidades. Isto vai dar-lhe o número de rotações por minuto às quais a hélice gira.
- 2 Multiplique este número pelo passo da sua hélice em polegadas. Isto dá o número de polegadas avançadas por minuto, se não existisse deslizamento.
- 3 - Multiplique este número por 60. Isto dá o número de polegadas avançadas por hora.
- 4 - Divida este número por 72912. (72912 é o número de polegadas numa milha marítima)

Como equação é:-

$$\text{Velocidade teórica} = \frac{\text{RPM}}{72912} \times \text{passo} \times \frac{60}{\text{relação}}$$

A resposta é a velocidade teórica, para as RPM escolhidas, se não existisse deslizamento. As unidades são milhas marítimas por hora (nós).

Devido ao deslizamento, a velocidade real que pode alcançar é inferior à velocidade teórica.

Para encontrar o factor de deslizamento (como percentagem):

- 1 Pegue na velocidade teórica que calculou em cima.
- 2 Subtraia a velocidade real do barco para obter a diferença de velocidade.
- 3 Divida este valor pela velocidade teórica
- 4 Multiplique por 100 para o representar como percentagem.

Como equação é:-

$$\text{Factor de deslizamento (percentagem)} = \frac{\text{Velocidade teórica} - \text{Velocidade real}}{\text{Velocidade teórica}} \times 100$$

Compreender o seu factor de deslizamento

Existe sempre algum deslizamento. O factor de deslizamento varia consoante os diferentes tipos de casco e os factores normais de deslizamento são:

- Uma hélice encaixada numa abertura atrás de uma quilha, como, por exemplo, num iate: 40%.
- Um casco de planagem com uma quilha completa ou com curva do cadaste: 30% a 35%.
- Um casco de planagem com pouca ou nenhuma quilha: 25% a 30%.
- Cascos de planagem com dois motores: 18% a 25%.

Se os seus cálculos mostrarem que tem um factor de deslizamento muito superior ao valor indicado em cima, é necessária uma investigação mais aprofundada. A hélice pode ser do tamanho errado para o motor que tem, pode ter ficado danificada, ou pode existir uma junta no casco que esteja a perturbar o fluxo à frente da hélice. As hélices gostam de cortar águas calmas e não funcionam eficientemente se a água tiver elementos gasosos ou estiver agitada.

Se a hélice tiver um tamanho inferior ao necessário, tende a fazer um buraco na água e o excesso de potência do motor apenas origina espuma.

Se a hélice tiver um tamanho superior ao necessário para o motor, o motor não vai ser capaz de alcançar as RPM máximas de funcionamento. O regulador de velocidade do motor vai tentar alcançar essas RPM abrindo a válvula de admissão e permitindo ao motor consumir o máximo de combustível possível. Se o motor não conseguir gerar mais potência nessas RPM, todo o combustível extra resulta apenas em calor. É nessa altura que pode entrar em grandes despesas se a situação persistir por mais tempo. Lembre-se: sobre-alimentar um motor reduz drasticamente o seu ciclo de vida.

Um livro excelente, com muito mais informações e análises de hélices, é o "Propeller Handbook", de Dave Gerr (ISBN 0 7136 5751 0).

5 Medir o desempenho do motor

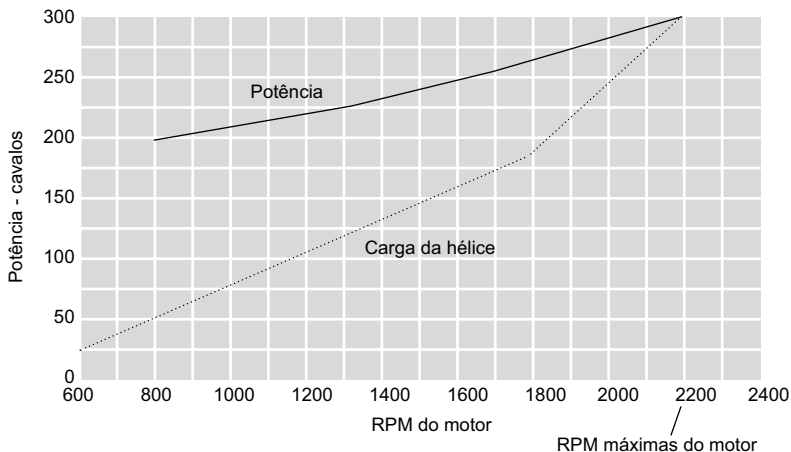
5-1 Curvas da potência do motor e da hélice

As curvas do motor são publicadas pelo fabricante do mesmo. Se não tiver a curva do seu motor, peça-a ao vendedor do barco.

Normalmente, existem várias curvas que mostram as diferentes características do seu motor (potência, consumo de combustível,

etc.), cada uma traçada em relação às rotações do motor.

A curva que pretendemos analisar é a potência (cavalos ou kW) vs. RPM do motor. A curva vai ser qualquer coisa deste género:



No gráfico em cima:

- A linha superior mostra a potência máxima que o motor é capaz de fornecer em cada valor de rpm, ou seja, a potência que estaria disponível se a solicitasse do motor. Esta curva é publicada pelo fabricante do seu motor.
- A linha inferior mostra a curva de carga da hélice. Esta é a potência necessária para impulsionar o barco com o motor a essas RPM (lembre-se de que existe normalmente uma caixa de velocidades entre o motor e a hélice; em toda esta análise, vamos referir-nos às RPM do motor e não às RPM da própria hélice).

É sempre necessária uma determinada potência (cv ou kW) para impulsionar um determinado casco a uma velocidade específica e não interessa qual o motor ou potência extra disponível, ou que rpm ou relação de caixa de velocidades utiliza. É aproximadamente equivalente à potência necessária para rebocar o barco sobre a água. Por isso, a curva inferior representa a potência que a hélice retira do motor, ou a carga que a hélice coloca no motor.

Esta curva da carga da hélice (a linha inferior no gráfico em cima) depende de muitas coisas e é exclusiva do seu barco.

A curva da carga da hélice depende obviamente

do diâmetro e do passo da hélice, mas também da forma do casco em torno e à frente da hélice, do grau de incrustação de detritos no casco e da quantidade de peso a bordo. Provavelmente, não vai conseguir encontrar a curva de carga da hélice exacta para o seu barco, mas saber a forma geral da curva vai ajudá-lo a compreender melhor o desempenho do seu barco.

O que deve verificar é, para uma hélice do tamanho certo, se o motor tem a carga máxima apenas nas RPM máximas (isto é, onde as duas curvas se encontram). Em todas as RPM inferiores ao máximo, o motor, se lhe for pedido, pode na realidade criar mais potência do que a necessitada pelo barco.

Por exemplo, nas 1200 rpm, este motor é capaz de produzir 250 cavalos de potência, mas nessas rotações o barco necessita apenas de 125 cavalos transmitidos através da hélice.

É aqui que o regulador do motor entra em acção. A válvula de admissão num barco comporta-se de forma bastante diferente de um acelerador de automóvel. Não controla directamente a quantidade de combustível que o motor queima. As alavancas da válvula de admissão do barco limitam-se a determinar as rpm a que pretende pôr o motor a trabalhar. Depois, o sistema do injectores e do regulador do motor calculam a quantidade de combustível necessária para alimentar o motor de forma a trabalhar a essa velocidade. Se exigir 1500 rpm com o barco bastante carregado e com muita incrustação de detritos no casco, o motor vai alcançar as 1500 rpm, mas vai também utilizar muito mais combustível em comparação com o que utilizaria se o barco estivesse mais leve e limpo.

A curva teórica da carga da hélice

Para os que estiverem interessados, a curva teórica da carga da hélice para uma hélice correctamente escolhida tem a fórmula de:

$$\text{Carga da hélice} = K \times \text{RPM}^y$$

Em que:

y é um número determinado pelo tipo de barco. O valor de y pode variar entre 2,2 para hélices carenadas e 3 para barcos comerciais pesados e lentos. O valor mais comum de y é de 2.7, especialmente para barcos de recreio de média e alta velocidade.

K é deliberadamente escolhido para fazer passar a curva pelo ponto da curva de potência do motor onde se verificam as rotações máximas/potência máxima.

Para calcular K para uma embarcação de recreio utilize:

Alguns fabricantes de motores traçam uma curva ideal da carga da hélice nas fichas de dados dos motores, utilizando um expoente de 2.7.

$$K = \frac{\text{Potência máxima do motor}}{\text{RPM máximas do motor}^{2.7}}$$

5-2 Curva de consumo específico de combustível

A maioria dos fabricantes de motores publica gráficos do consumo específico de combustível dos respectivos motores.

O consumo específico de combustível é um gráfico que mostra a quantidade de combustível que o motor consome para produzir um cavalo de potência (ou kW) durante uma hora. Cada motor tem um intervalo de RPM específico onde consome a menor quantidade de combustível possível para produzir uma unidade de potência. Alguns motores são concebidos para trabalharem de forma mais eficaz em RPM elevadas, enquanto que outros o fazem em RPM baixas. Os motores ligeiros a gasóleo modernos têm habitualmente a velocidade de funcionamento mais económica e eficiente à volta dos 70 a 80% de RPM máximas.

A curva de consumo específico de combustível é calculada para o motor a funcionar com a carga máxima recomendada e nas RPM indicadas ao longo da parte inferior do gráfico.

Como pode ver da análise das curvas do motor e da hélice (consulte a secção 5-1), o único ponto onde o motor trabalha na carga máxima deve ser nas RPM máximas. A qualquer velocidade inferior às RPM máximas, o motor não funciona no seu pleno, funcionando frequentemente muito abaixo do seu máximo. Por isso, a curva do consumo específico de combustível é de utilização limitada para obter o consumo de combustível global do barco. No entanto, vai dar-lhe uma indicação no sentido de saber se o seu barco foi concebido para ser eficaz a alta ou a baixa velocidade.

Por vezes, os fabricantes também fornecem uma curva do consumo de combustível para esse motor quando analisado em conjunto com a hélice teoricamente ideal. Isto vai dar-lhe uma estimativa razoável do consumo de combustível do seu motor, desde que tenha escolhido bem a hélice. É claro que isto não vai ter em consideração as diferentes cargas transportadas ou o estado do mar, nem quaisquer outros factores que afectam o consumo de combustível.

Uma regra de ouro que pode utilizar para calcular o consumo de combustível é que um barco grande moderno, a gasóleo e com grande eficácia, como média na maioria dos seus regimes de funcionamento, vai produzir 23 cv por hora por cada galão de combustível (3,33 kW por hora por cada litro de combustível). Este é um motor bastante bom.

Motores mais pequenos, mais antigos e menos eficientes podem descer até aos 19 cv por hora por cada galão de combustível (3,11 kW por hora por cada litro de combustível).

Em relação a todos os motores disponíveis no mercado de barcos de recreio, existe pouca diferença no que diz respeito à taxa de consumo de combustível quando é calculada a média dos seus vários regimes de funcionamento. Alguns motores podem ter um desempenho excelente a baixas rotações e outros a elevadas rotações.

A coisa mais importante a ter em mente é que a quantidade de combustível que realmente utiliza é determinada muito mais pela sua hélice e casco do que pela sua escolha específica de motor.

6 Hardware do sensor de fluxo de gásóleo

6-1 O que vem com o seu kit de sensor de fluxo de gásóleo



Os dois sensores distinguem-se através de uma faixa de cor diferente à volta do sensor. O sensor do tubo de alimentação tem uma faixa azul (pense em combustível frio) e o sensor do tubo de retorno tem uma faixa vermelha (pense em combustível quente, após ter passado pelo motor).

Também fornecidos: fita reflectora autocolante para o tacómetro, produto de álcool de limpeza para limpar o local onde a fita é colocada, cartão de garantia, este manual



6-2 Opções e acessórios

Do seu revendedor Navman:

- Cabos de extensão para o sensor, ligação e cabos do tacómetro.
- Cada kit de sensor de fluxo de gásóleo efectua medições num motor. É possível instalar um segundo kit se o barco tiver dois motores e dois depósitos.

De uma loja de peças para barcos, mecanismos hidráulicos ou motores a gásóleo:

- Juntas para ligar os dois sensores aos tubos de combustível (consulte a secção 6-3).

Filtrar o combustível

O filtro de combustível primário filtra todas as partículas que sejam maiores de 25 a 50 microns.

As passagens dentro do sensor são de mais de 100 micron, pelo que, desde que haja um filtro primário adequado, não irão ocorrer problemas resultantes de partículas no combustível a interferir com o sensor. Se não houver um filtro

primário adequado, então o filtro secundário ficará rapidamente bloqueado e quaisquer efeitos adversos no sensor serão o menor dos problemas no barco. No entanto, caso o seu filtro primário falhe, os sensores estão equipados com uma válvula de derivação: basta uma volta rápida e todo o mecanismo é desviado (consulte a secção 1-3).

6-3 Juntas para os sensores

Cada entrada e saída do sensor necessita de uma ou mais juntas para o ligar ao tubo de combustível. As ligações do sensor de combustível são todas ligações de rosca fêmea NPT de ¼.

As juntas necessárias variam de acordo com o local onde os sensores são instalados nos tubos de combustível. Para mais informações, consulte a secção 7-3-3.

Irá necessitar de adaptadores cilíndricos roscados adequados às tubagens no seu barco. Dado haver tantos tipos de roscas e tamanhos de tubagens, não é possível fazer com que todos os adaptadores necessários sejam fornecidos pela Navman. Os sensores de combustível Navman são fornecidos com uma rosca fêmea NPT padrão de ¼ NPT para as saídas e as entradas. Qualquer loja de peças para barcos ou qualquer armazém de componentes para sistemas hidráulicos ou a gasóleo irá ter uma selecção de adaptadores cilíndricos de rosca com uma rosca macho NPT de ¼ numa extremidade e a rosca adequada para o seu barco específico na outra. É preferível utilizar uma rosca NPT de ¼ mas, caso seja necessário, uma junta roscada macho BSP de ¼ também é compatível com uma rosca fêmea NPT de ¼.

Dado existirem muitos tipos de tubos e de juntas para tubos, tal pode tornar-se muito confuso. Se estiver a necessitar de adaptadores para instalar uma determinada junta no seu barco,

caso seja possível, remova essa junta do barco e mostre-a na loja de ferragens. Irá poupar muito tempo e trabalho. Certifique-se de que tapa as extremidades expostas dos tubos e juntas no seu barco para evitar a entrada de sujidade e tome medidas para evitar problemas resultantes de eventuais fugas de combustível dos tubos que possam ocorrer enquanto está fora a comprar peças.

Muitas vezes, o tubo de alimentação do motor possui um diâmetro maior do que o tubo de retorno de combustível. Meça os dois antes de ir comprar as juntas.

Os sensores de combustível são muitas vezes ligados a tubos de cobre com juntas roscadas. Cada ligação necessita de uma porca sextavada para ligar o tubo e de uma união cilíndrica para ligar a porca sextavada ao sensor. Por exemplo, para ligar um tubo com diâmetro exterior de 3/8 polegadas a um sensor, é necessário:

- Uma porca sextavada de 3/8 polegadas
- Uma rosca de 3/8 polegadas para uma união cilíndrica roscada NPT de ¼

Irá necessitar de saber o diâmetro do tubo de combustível (consulte a secção 7-2-1). A instalação de uma junta roscada é descrita na secção 7-4-1. Este procedimento exige a utilização de uma ferramenta de corte de tubos, uma ferramenta de alargamento, possivelmente ferramentas para dobrar tubos e porcas sextavadas.

7 Instalar o kit do sensor de fluxo de gasóleo

Sequência de instalação

Os tubos de combustível são modificados e são inseridos tubos temporários de passagem no local onde os sensores vão ser montados. O motor é colocado em funcionamento e, em seguida, instalam-se os sensores. Este procedimento assegura que os resíduos da instalação não entram nos sensores.

A sequência de instalação recomendada é:

- 1 Leia este manual e a documentação fornecida com as outras peças. Leia a secção 7-1 para obter informações básicas acerca de tubos de combustível e juntas.
- 2 Planeie a instalação e escolha a localização dos sensores de fluxo de combustível e dos cabos (consulte a secção 7-3). Escolha juntas adequadas para a ligação dos sensores aos tubos de combustível (consulte a secção 6‑3).
- 3 Instale tubos temporários de passagem na tubagem do combustível, no local onde vão ser instalados posteriormente os sensores (consulte a secção 7-4).
- 4 Sangre os tubos de combustível e efectue um teste ao motor. Em seguida, retire os dois tubos de passagem e instale os dois sensores de fluxo de combustível (consulte a secção 7-5).
- 6 Instale o tacómetro (consulte a secção 7-6).
- 7 Instale os cabos para ligar as peças do sistema e o instrumento de visualização

Avisos

É essencial uma instalação correcta para o bom desempenho da unidade. Antes de iniciar a instalação, é fundamental que leia este manual e a documentação que acompanha as outras peças.

Certifique-se de que quaisquer orifícios criados para a instalação não enfraquecem a estrutura do barco. Em caso de dúvida, consulte um construtor de barcos qualificado.

Uma coisa importante a salientar é a necessidade de limpeza no processo de instalação. Os motores a gasóleo e os sensores Navman são construídos com pouca capacidade de tolerância. Assim, é necessário evitar a entrada de poeiras, sujidade, água ou partículas no sistema de alimentação de combustível.

IRÃO OCORRER DANOS se ignorar este aviso.

- Navman (consulte a secção 7-7).
- 8 Configure o instrumento Navman para utilizar os sensores de fluxo de combustível e o tacómetro, tal como é descrito no manual de instalação e utilização do instrumento. Efectue uma volta de teste com o barco e verifique se os sensores estão a funcionar correctamente.
- Se não tem a certeza do local de instalação de uma peça, monte e ligue a peça temporariamente, sem fazer furos no barco. Depois de completar os testes no mar, instale e ligue a peça permanentemente.

7-1 Instalações em dois motores

Se um barco tiver dois motores, então é possível instalar e ligar um segundo kit de sensor de fluxo de gasóleo ao mesmo instrumento Navman. Para instalar os kits, coloque um kit em cada motor, seguindo as instruções acima para cada motor e depósito. Na unidade de visualização, ligue os cabos dos sensores dos dois kits em paralelo (consulte a secção 7-7-2).

Os sensores necessitam de ser identificados como bombordo e estibordo na unidade de visualização. Pode encontrar mais informações no manual da unidade.

7-2 Notas acerca de tubos, juntas e instalação

Esta secção analisa a terminologia dos tubos de combustível e as juntas e fita utilizadas para ligar os tubos.

7-2-1 Tubo

Os tubos de alimentação de gasóleo são muitas vezes tubos de cobre. Os tubos de cobre são classificados pelo respectivo diâmetro:

- Normalmente, os tubos de combustível são denominados pelo respectivo diâmetro externo, o que também é habitual nas juntas dos tubos de refrigeração.
- No entanto, os tubos de cobre para água nas instalações domésticas são frequentemente medidos pelo diâmetro interno.

Desta forma, o tubo de refrigeração de ½ polegada tem um tamanho diferente do tubo de água de ½ polegada. Certifique-se do tamanho da tubagem de combustível do seu barco antes de comprar juntas para instalar os sensores.

7-2-2 Porcas sextavadas

As porcas sextavadas são frequentemente utilizadas para ligar um sensor a um tubo de combustível de cobre. Existem dois sistemas diferentes de juntas roscadas:

Avisos para porcas sextavadas

Use apenas juntas com a mesma rosca no seu sistema. Não misture juntas com roscas diferentes.

Se não souber utilizar uma ferramenta de alargamento, então não instale um sensor de fluxo de combustível logo à primeira vez. Peça para lhe mostrarem como usar a ferramenta e, em seguida, pratique num tubo inutilizado antes de começar a mexer nos tubos do seu barco.

- **roscas de 45 graus:** as juntas de 45 graus são mais comuns e são normalmente utilizadas para trabalhos em tubagens de refrigeração.
- **roscas de 37½ graus:** as juntas de 37½ graus são mais habituais em sistemas hidráulicos. As juntas JIC são roscas de 37½ graus.

Colocar porcas sextavadas

Eis alguns comentários e lembretes:

- Marque o tubo no local onde o pretende cortar e, em seguida, corte-o com um corta-tubos.
- Não corte um tubo com um serrote. Desta forma, vai deixar pequenas partículas de metal que vão danificar o sensor e outros itens no tubo de combustível.
- Coloque a porca sextavada no tubo antes de o alargar. Alargue depois a extremidade do tubo utilizando a ferramenta de alargamento. Inspeccione a superfície interior do tubo alargado (deve estar lisa e sem cortes). Se não estiver, corte-o e tente novamente.

7-2-3 Mangueiras flexíveis.

As mangueiras flexíveis podem facilitar bastante a instalação, mas as recomendações actuais são de que deve ser utilizada apenas uma mangueira flexível curta (na ligação final da tubagem fixa do barco ao motor), para permitir compensar a vibração.


Em muitos países, um barco autorizado para o transporte de passageiros tem de cumprir normas rigorosas relativamente a práticas de instalação. Muitas vezes, essas normas exigem tubagem de alimentação de combustível fixa e rígida até à última secção. Se o seu barco tiver de cumprir esses requisitos, confirme esta situação antes de utilizar mangueiras flexíveis. No mínimo, pode ter de utilizar mangueiras de metal enrançado flexíveis para cumprir as normas de prevenção contra incêndios.

Existem também recomendações para que as juntas na extremidade da mangueira flexível sejam fixadas hidráulicamente por um profissional. Tirando isso, existem recomendações acerca de formas específicas de fixar juntas de mangueiras. Verifique as recomendações da Guarda Costeira relativamente à utilização de mangueiras flexíveis, as directivas ABYC ou consulte uma capitania antes de decidir utilizar mangueiras flexíveis no seu barco.

7-2-5 Fita ou pasta vedante

É necessária fita ou pasta vedante para todas as junções onde é necessário vedante como, por exemplo, nas roscas da junta do adaptador que são aparafusadas ao sensor de fluxo de gasóleo.

Alguns fabricantes dizem para não utilizar fita e sim pasta, enquanto outros dizem que podem ser utilizada fita. Siga os requisitos do fabricante do motor ou do barco. A única coisa com a qual deve ter cuidado, seja com a fita ou com a pasta vedante, é a possibilidade de o vedante se soltar e de se misturar com o combustível.

 Aviso: certifique-se de que a fita ou a pasta vedante não se pode partir ou soltar e entrar no tubo de combustível.

Se utilizar fita, efectue o seguinte para evitar que se partam ou soltem pedaços de fita:

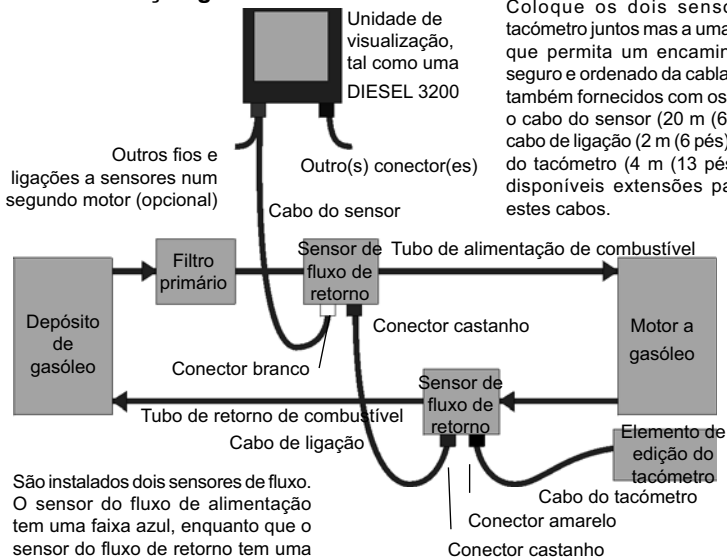
- Certifique-se de que enrola a fita na rosca macho de forma a que os primeiros entalhes não fiquem cobertos; não cubra todas as roscas.
- Tenha cuidado ao cortar a fita para que não caiam pedaços de fita na extremidade da junta.

Se tiver de remover juntas de instalações anteriores, certifique-se de que as roscas macho estão limpas de restos do vedante utilizado. Se reutilizar juntas com roscas fêmea, tenha especial cuidado ao remover restos de vedante (é difícil ver numa rosca interna).

7-3 Planear onde vão ser instaladas as peças do kit

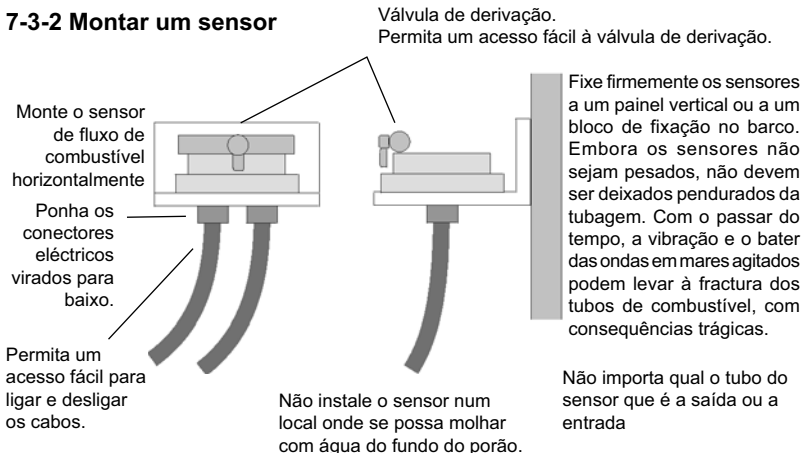
Planeie onde vão ser colocadas as peças antes de começar a instalar as mesmas.

7-3-1 Descrição geral



Coloque os dois sensores e o tacômetro juntos mas a uma distância que permita um encaminhamento seguro e ordenado da cablagem. São também fornecidos com os sensores o cabo do sensor (20 m (65 pés)), o cabo de ligação (2 m (6 pés)) e o cabo do tacômetro (4 m (13 pés)). Estão disponíveis extensões para todos estes cabos.

7-3-2 Montar um sensor



7-3-3 Posicionar os sensores nos tubos de combustível

O sensor de alimentação vai ser instalado no tubo de alimentação de combustível entre o filtro de combustível primário e a admissão de combustível do motor. O sensor de retorno vai ser instalado no tubo de retorno de combustível entre o retorno de combustível do motor e o depósito de combustível. Existem várias opções de posicionamento para cada sensor, analisadas em baixo, e a melhor opção vai depender do esquema do sistema de combustível do seu motor e das juntas utilizadas. Dado que existem muitas diferenças entre os sistemas de combustível, este apenas pode ser um guia geral para o posicionamento do sensor. Em caso de dúvida, consulte um engenheiro especializado em motores a gasóleo.

Posicionar o sensor de alimentação

Antes de planear o local da instalação do sensor, identifique o tubo de alimentação no sistema de combustível:

- Localize o filtro primário; este vai estar no tubo de combustível que sai do depósito de combustível, antes de os tubos chegarem ao motor. Para cumprir as recomendações modernas, estes tubos vão ser provavelmente de metal e não de mangueira flexível. O filtro primário é normalmente grande, com um visor claro e um recipiente de separação de água e sedimentos. Deve ser fixado firmemente à estrutura do barco.

Localize a saída do filtro primário (esta deve estar indicada no filtro). Por vezes, existe uma junta de válvula unidireccional ou sem retorno também na saída.

- Identifique o tubo de alimentação de combustível que vai do filtro primário para o motor. Um tubo rígido de combustível tem normalmente uma porção flexível que o une ao motor.

Existem quatro opções de posicionamento do sensor de alimentação no tubo de alimentação:

- 1 Na saída do filtro primário (consulte a) em baixo).
- 2 No tubo rígido de combustível entre o filtro primário e o motor (consulte b) em baixo).
- 3 Na junção do tubo rígido e da mangueira flexível que leva ao motor (consulte c) em

baixo).

- 4 Depois da bomba elevatória (consulte d) em baixo).

Posicionar o sensor de retorno

Antes de planear o local da instalação do sensor, identifique o tubo de retorno no sistema de combustível. Este tubo de retorno vai partir provavelmente do injector do motor, ter uma secção flexível para compensar o movimento do motor e depois voltar ao depósito num tubo rígido de parede.

Existem três opções de posicionamento do sensor de retorno no tubo de alimentação:

- 1 Na junção do tubo rígido e da mangueira flexível que sai do motor (consulte c) em baixo).
- 2 No tubo rígido de combustível entre o motor e o depósito (consulte b) em baixo).
- 3 Na entrada de retorno do depósito de combustível (consulte e) em baixo).

Posições de montagem do sensor

Esta secção analisa aspectos relacionados com as diferentes posições de montagem dos sensores de alimentação e retorno.

a Na saída do filtro primário (apenas para o sensor de alimentação)

Instale o sensor depois da junta da válvula unidireccional ou sem retorno na saída do filtro. Esta pode ser a melhor opção se o tubo de combustível for todo flexível.

Nota:

- Tem de reconhecer e obter a junta correcta para a junta na saída do filtro.
- O sensor de fluxo de gasóleo tem uma rosca fêmea. Para ligar um filtro a uma saída de rosca fêmea, são necessárias duas juntas (uma macho para a fêmea de rotação livre e outra macho para macho).
- Certifique-se de que existe pouca pressão sobre o sensor ou o filtro. Ao utilizar juntas rígidas, o bloco de fixação do sensor tem de ser feito com precisão e o sensor posicionado com precisão. Se os requisitos da instalação permitirem, utilize uma mangueira de combustível flexível curta entre a saída do filtro e o sensor.
- O tubo do combustível que vai até ao motor tem de ser ligado à saída do sensor. Se o tubo de combustível for de cobre, uma junta roscada é

provavelmente mais fácil de instalar (consulte a secção 6-3). Tenha em atenção que, se o alargamento do tubo não resultar, tem de cortar a junta roscada do tubo de cobre e isto pode ser um problema se o tubo de combustível for direito ou se o tubo não puder ser deslocado através das respectivas abraçadeiras de retenção.

b Num tubo rígido de combustível (para ambos os sensores)

Consulte a secção 7-4-1. Esta é normalmente a opção mais fácil para a qual encontrar juntas.

O sensor pode ser posicionado em qualquer local do tubo, o que pode facilitar a montagem.

Tem de cortar o tubo e, normalmente, tem de colocar juntas roscadas. Este método exige a utilização de uma ferramenta de alargamento e, possivelmente, de um dobrador de tubos.

c Na junção do tubo rígido e da mangueira flexível que leva ao motor (para ambos os sensores)

Esta pode ser a melhor opção porque existem menos hipóteses de esforçar as juntas do sensor.

Se possível, insira a entrada do sensor na junta existente no tubo rígido de combustível e insira a saída do sensor no tubo flexível de combustível. Tal requer espaço para o sensor e deve adquirir as juntas correspondentes às da extremidade do tubo.

Outra opção é cortar o tubo rígido de combustível e ligar o sensor utilizando uma junta roscada.

Em todos os casos, o sensor deve ser fixo firmemente ao barco. Adquira uma junta para adaptar a saída do sensor ao tubo flexível de combustível.

d Depois da bomba elevatória (apenas para o sensor de alimentação)

Se o motor for muito sensível à queda da pressão no tubo do combustível, pode ser necessário instalar o sensor de fluxo do tubo de alimentação depois da bomba elevatória.

O sensor de fluxo de gasóleo Navman origina uma queda muito baixa de pressão no tubo em taxas de fluxo moderadas (consulte o anexo A). Se o seu motor tiver taxas muito elevadas de fluxo nos tubos de combustível e se não tolerar qualquer queda de pressão no tubo antes da bomba elevatória (no lado de sucção da bomba elevatória), pode ser necessário instalar o sensor de fluxo no tubo de combustível depois da bomba elevatória.

Esta opção é frequentemente mais difícil do que as outras opções, porque a bomba elevatória é montada normalmente no motor e o tubo de combustível que vai da bomba elevatória ao injector é de aço. No entanto, se for colocado depois da bomba elevatória, deixa de haver problemas de queda de pressão no sensor.

Se o sensor for montado no motor, a temperatura elevada e a vibração podem afectar a precisão do sensor. É melhor fixar o sensor ao barco e ligá-lo com dois tubos flexíveis de combustível, se os seus requisitos o permitirem.

e Na entrada de retorno do depósito de combustível (apenas para o sensor de retorno)

Instale o sensor antes de quaisquer juntas existentes no depósito de combustível. Esta pode ser a melhor opção se o tubo de combustível for todo flexível. Nota:

- Tem de reconhecer e obter a junta correspondente à junta na entrada do depósito.
- O sensor de fluxo de gasóleo tem uma rosca fêmea. Para ligar o sensor a um depósito com uma entrada de rosca fêmea, são necessárias duas juntas (uma macho para a fêmea de rotação livre e outra macho para macho).
- Certifique-se de que existe pouca pressão sobre o sensor ou o depósito. Ao utilizar juntas rígidas, o bloco de fixação do sensor tem de ser feito com precisão e o sensor posicionado com precisão. Se os requisitos da instalação o permitirem, utilize uma mangueira de combustível flexível curta entre a saída do sensor e o depósito.
- O tubo de retorno de combustível tem de ser ligado à entrada do sensor. Se o tubo de combustível for de cobre, uma junta roscada é provavelmente mais fácil de instalar (consulte a secção 6-3). Tenha em atenção que, se o alargamento do tubo não resultar, tem de cortar a junta roscada do tubo de cobre e isto pode ser um problema se o tubo de combustível for direito ou se o tubo não puder ser deslocado através das respectivas abraçadeiras de retenção.

7-4 Instalar os tubos de passagem temporários

Antes de instalar os tubos de passagem, determine o local onde os sensores vão ser colocados (consulte a secção 7-3). Esta secção descreve como instalar os tubos temporários de passagem no local onde os sensores vão ser instalados. Os sensores apenas são instalados mais tarde, após se ter efectuado o teste ao motor (consulte a secção 7-5).

- 1 Utilize luvas para proteger as suas mãos do gasóleo.
- 2 Feche a alimentação de combustível na saída do depósito de combustível do barco.
- 3 Coloque alguns trapos sob o local onde irá cortar o tubo para absorver o combustível que se irá derramar.
- 4 Desmonte ou corte o tubo de combustível no local onde os sensores de alimentação e de retorno vão ser instalados.

Para cortar os tubos, utilize um corta-tubos. Não utilize um serrote. Este vai deixar pequenas partículas de metal nos tubos que vão danificar o sensor e outros itens no tubo do combustível.

- 5 Insira os tubos de passagem temporários nos tubos de alimentação e de retorno, no local onde os sensores vão ser instalados. Nota:

- os dois sensores de fluxo vão ser montados horizontalmente, com os conectores para os fios em baixo. Não importa qual a ligação de combustível que é a saída ou a entrada (consulte a secção 7-3).
- Os detalhes precisos de como inserir os tubos de passagem dependem do local onde estiver a instalar os mesmos e da configuração da instalação do seu motor. Pode encontrar instruções para o caso comum de instalar o tubo no centro de uma tubagem de cobre na secção 7-4-1. Em caso de dúvida, consulte um engenheiro especializado em motores a gasóleo.
- Aplique vedante em todas as juntas (consulte a secção 7-2-5)

⚠ Aviso: certifique-se de que a fita ou a pasta vedante não se pode partir ou soltar e entrar no tubo de combustível

Aperte bem as juntas com a ferramenta correcta. O tubo de passagem tem partes achatadas de forma a poder utilizar uma chave inglesa.

No entanto, ao inserir o tubo de passagem no tubo de alimentação, aperte a ligação de entrada mas deixe a ligação de saída temporariamente solta.

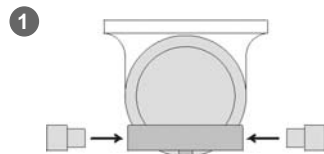
- Mantenha um sensor à mão e utilize-o para verificar se há espaço suficiente, se o tubo de combustível está alinhado com as portas do sensor e se os cabos e conectores serão acessíveis mais tarde.
 - Quando os sensores são instalados mais tarde, têm de ser fixos firmemente a um painel no barco ou a um bloco de fixação. Caso seja necessário, instale o bloco de fixação agora. Verifique se o sensor pode ser fixo ao barco sem esforçar a junta do tubo.
- 6 Abra cuidadosamente a alimentação de combustível no depósito até que o combustível pingue da junta na saída do tubo de passagem no tubo de alimentação. Este procedimento enche o tubo e a primeira junta com combustível, o que significa que irá haver menos ar no sistema para sangrar de forma a poder ligar o motor. Feche a alimentação. Tome em atenção de que não é necessário expulsar o ar do tubo de retorno, dado que tal irá acontecer automaticamente quando o motor arrancar e o combustível começar a circular.
 - 7 Aperte a ligação no lado do fluxo de saída do tubo de passagem de alimentação com as ferramentas correctas.
 - 8 Não deixe os trapos ensoados com gasóleo no barco quando tiver terminado, dado poderem representar um risco de incêndio. Retire-os e desfaça-se deles de forma adequada.
 - 9 Efectue um teste aos motores (consulte a secção 7-5).

7-4-1 Instalar um tubo de passagem com juntas roscadas numa tubagem de cobre

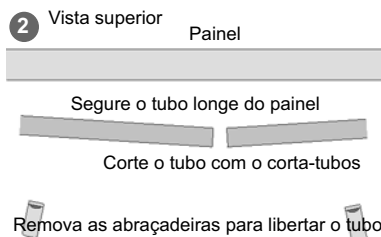
Esta secção descreve como instalar um tubo de passagem com uma junta roscada. Para efectuar todo o procedimento, siga os passos da secção 7-4.

Esta secção descreve como instalar um tubo de passagem com uma junta roscada. Para efectuar todo o procedimento, siga os passos da secção 7-4.

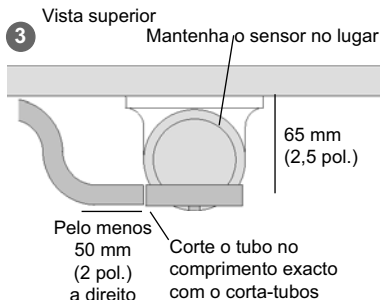
- uma porca sextavada de 3/8 polegadas
- uma rosca de 3/8 polegadas para uma união cilíndrica de rosca NPT de 1/4
- fita de Teflon® ou pasta vedante de Teflon®.



Insira temporariamente as uniões cilíndricas num sensor. Não aplique vedante. Não aperte muito as uniões.



Se o tubo estiver fixado a um painel, tal como uma viga ou um tabique, tem de o soltar e dobrar o tubo para fora para ser possível cortá-lo. Marque o tubo no local onde pretende colocar o sensor e, em seguida, corte-o com um corta-tubos. Não utilize um serrote.



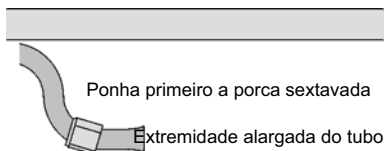
Caso seja necessário, dobre o tubo numa curva em “S” para o alinhar com a porta do sensor, 65 mm (2,5 pol.) da superfície onde vai ser montado o sensor. Mantenha o sensor no lugar com a mão para verificar se o tubo fica alinhado com a porta do sensor.

Podem ser feitas curvaturas grandes, dobrando o tubo manualmente em torno de um molde curvo, mas tenha cuidado para não retorcer ou esmagar o tubo. Se o espaço for limitado e tiver de fazer curvaturas apertadas, deve utilizar uma ferramenta para dobrar tubos.

Não dobre o tubo muito perto da extremidade, dado que tem de ter pelo menos 50 mm (2 pol.) ou mais de tubo direito para colocar a porca sextavada e ter ainda espaço para trabalhar com a ferramenta de alargamento.

Caso seja necessário, utilize o corta-tubos para cortar o tubo no comprimento exacto para corresponder à porta do sensor. Não faça as curvaturas demasiado apertadas, nem corte o tubo muito rente. É também aconselhável deixar um pedaço extra de tubo direito para o caso de se enganar durante o processo de alargamento e ter de cortar a sua primeira tentativa e começar de novo. É melhor precaver-se contra essa possibilidade e deixar um pedaço de tubo a mais do que cortar o tubo rente.

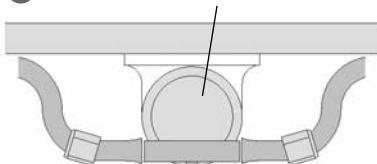
4



Ponha primeiro a porca sextavada no tubo. Alargue depois a extremidade do tubo utilizando a ferramenta de alargamento. Inspeccione a superfície interior do tubo alargado (deve estar lisa e sem cortes). Se não estiver, corte a extremidade do tubo e tente novamente.

5

Mantenha o sensor no lugar



Para fixar uma junta roscada à outra extremidade do sensor, repita os passos 3 e 4, em cima, para dobrar e cortar o tubo, insira uma porca sextavada e alargue a extremidade do tubo. Corte o tubo à medida para que a extremidade alargada se encaixe exactamente nas juntas da porta do sensor. O comprimento exacto de corte depende do comprimento de tubo utilizado nas curvaturas.

Alternativamente, coloque um tipo diferente de junta seguindo as instruções do fabricante.

Mantenha o sensor no lugar e aperte manualmente as juntas para verificar se o tubo fica alinhado com a porta do sensor e se existe pouca pressão sobre as juntas. Ajuste as curvaturas do tubo para que o sensor fique espalmado contra a superfície de montagem escolhida.

6



Instale as juntas necessárias no tubo de passagem (para juntas roscadas, utilize uma junta de união cilíndrica):

- 1 Aplique vedante nas rosas NPT de $\frac{1}{4}$ da junta.

⚠ Aviso: certifique-se de que a fita ou a pasta vedante não se pode partir ou soltar e entrar no tubo de combustível (consulte a secção 7-2-5).

- 2 Aparafuse as juntas no tubo de passagem. Utilize uma chave inglesa para a junta e outra para as partes achatadas no tubo de passagem.

Não importa qual a direcção do tubo de passagem na tubagem do combustível.

7



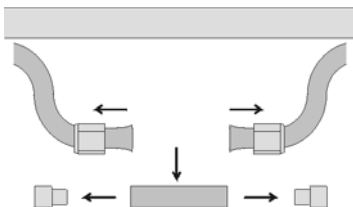
Insira o tubo de passagem. Aperte as juntas com as ferramentas correctas (para uma junta roscada, utilize uma chave inglesa na porca sextavada e na união cilíndrica). A junta necessita de ser bem apertada para evitar fugas. Volte a colocar quaisquer abraçadeiras que tenha removido anteriormente.

Nota: deixe a porca sextavada solta no lado de saída do tubo de instalação por enquanto (consulte a secção 7-4, passo 5).

7-5 Efectuar testes e instalar os sensores

Esta secção descreve como fazer o teste ao motor e substituir em seguida os tubos de passagem pelos sensores de fluxo:

- 1 Quando tiver ligado os tubos de alimentação e de retorno e apertado todas as juntas, sangre os tubos de combustível. Este é o mesmo procedimento utilizado após a substituição de um filtro de combustível (consulte o manual do seu motor).
- 2 Abra a alimentação de combustível no depósito. Coloque o motor a trabalhar durante 5 minutos. Este procedimento irá expulsar quaisquer partículas que possa ter introduzido entre o tubo de alimentação e o filtro secundário durante o procedimento de instalação. Quaisquer partículas no tubo de retorno serão enviadas de volta para o depósito. Verifique se há fugas nos tubos.
- 3 Quando verificar que as alterações nos tubos são satisfatórias, desligue a alimentação de combustível no depósito,
- 4 Utilize luvas para proteger as suas mãos do gasóleo.
- 5 Coloque alguns trapos sob o local onde irá desligar o tubo para absorver o combustível que se irá derramar.
- 6 Desaperte as juntas nos tubos de



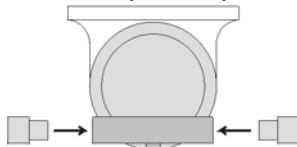
passagem e remova-os. Remova os adaptadores NPT de $\frac{1}{4}$ das extremidades do tubo de instalação. Limpe o vedante das roscas nos tubos de instalação e nas juntas.

Dica: mantenha os tubos de passagem num local seguro perto dos sensores

(pode necessitar deles no caso de ter de remover os sensores, efectuar acções de manutenção ou de reparação, ou mover o sistema para outro barco). Se tiver o tubo de passagem, basta colocá-lo no espaço onde antes estava o sensor e não será necessário voltar a alterar os tubos.

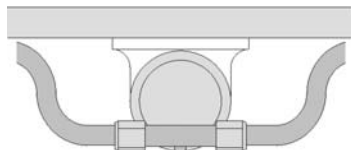
- 7 Aplique vedante nas roscas do adaptador NPT de $\frac{1}{4}$ (consulte a secção 7-5-2).

⚠ Aviso: certifique-se de que a fita ou



a pasta vedante não se pode partir ou soltar e entrar no tubo de combustível (consulte a secção 7-2-5).

- 8 Aparafuse os adaptadores no sensor. Não aperte demasiado os adaptadores, dado que o corpo do sensor é de alumínio injectado e a aplicação de demasiada força ao apertar os adaptadores irá moer as roscas.
- 9 Coloque o sensor em posição:



- Instale o sensor com a faixa azul no tubo de alimentação.
- Instale o sensor com a faixa vermelha no tubo de retorno.

Aperte as ligações manualmente.

- 10 Aparafuse o sensor no bloco de fixação ou no painel de suporte com os parafusos fornecidos.

- 11 Aperte bem as juntas com a ferramenta correcta, excepto a junta no lado do fluxo de saída do sensor no tubo de alimentação. Deixe esta solta por enquanto.
Nas porcas sextavadas, utilize uma chave inglesa na porca e outra nas partes achatadas da união cilíndrica. As porcas sextavadas necessitam de estar bem apertadas para evitar fugas.
- 12 Abra cuidadosamente a alimentação de combustível no depósito até que o combustível pingue da junta na saída do sensor no tubo de alimentação. Este procedimento enche o tubo e a primeira junta com combustível, o que significa que irá haver menos ar no sistema para sangrar de forma a poder ligar o motor. Feche a alimentação.
- 13 Aperte a junta no lado do fluxo de saída do sensor de alimentação com a ferramenta correcta.
Numa porca sextavada, utilize uma chave inglesa na porca e outra nas partes achatadas da união cilíndrica. As porcas sextavadas necessitam de estar bem apertadas para evitar fugas.
- 14 Em ambos os sensores, coloque a válvula de derivação na posição vertical (funcionamento normal).
- 15 Quando tiver ligado os tubos de alimentação e de retorno e apertado todas as juntas, sangre os tubos de combustível. Este é o mesmo procedimento utilizado após a substituição de um filtro de combustível (consulte o manual do seu motor).
- 16 Abra a alimentação de combustível no depósito. Coloque o motor a trabalhar durante 5 minutos. Verifique se há fugas nos tubos.
- 17 Não deixe os trapos ensopados com gasóleo no barco quando tiver terminado, dado poderem representar um risco de incêndio. Retire-os e desfaça-se deles de forma adequada.
- 18 Continue com a instalação (consulte a secção 7-6).

7-6 Instalar o elemento de medição do tacómetro

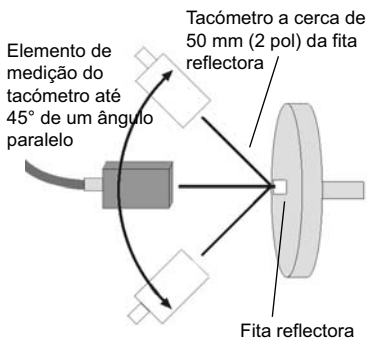
Esta secção descreve como instalar o elemento de medição do tacómetro. O tacómetro é opcional e não necessita de ser instalado. No entanto, o tacómetro fornece uma medição precisa das RPM do motor, essencial para medir o consumo de combustível do motor a várias velocidades.

O elemento de medição funciona através do envio de um feixe de impulsos infravermelhos para o carreto da cambota. Um pedaço de fita reflectora aplicada no carreto da cambota reflecte o feixe para o elemento de medição, onde um receptor de infravermelhos detecta os impulsos de luz. Acende-se uma luz no sensor quando o respectivo detector estiver a receber luz reflectida suficiente para funcionar correctamente.

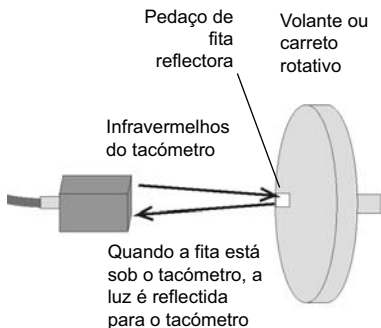
Posicionar o elemento de medição do tacómetro

É importante que a fita reflectora seja colocada numa parte da cambota, tal como o volante ou um carreto. Não coloque a fita em qualquer elemento que não esteja a rodar às mesmas RPM da cambota, tal como um acessório operado pelo carreto.

A distância recomendada entre o elemento de medição e a fita reflectora é de cerca de 50 mm (2 pol). Se for colocada mais perto do que 25 mm (1 pol) em relação à maior parte dos volantes e dos carretos, então serão reflectidos



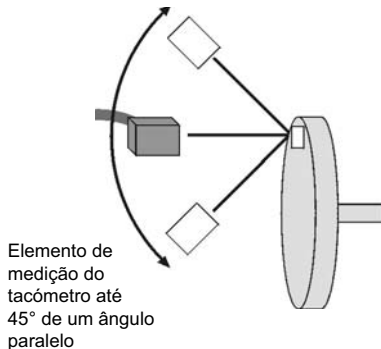
Dica: monte o sensor, ligue-o e, em seguida, coloque a fita reflectora no local onde a luz incide no carreto.



infravermelhos suficientes da superfície da roda para activar o elemento de medição. No caso de ser colocada mais longe do que 75 mm (3 pol), não serão reflectidos infravermelhos suficientes da fita reflectora e o elemento de medição nunca será activado.

O elemento de medição não necessita de se encontrar paralelo em relação à superfície da fita, podendo ser instalado num ângulo de 45° para cada lado.

O elemento de medição deve ser montado no barco e não no motor. A instalação com algum ângulo é vantajosa. O elemento de medição do tacómetro tem um cabo incorporado de 4 metros (12 pés) para o ligar ao sensor de retorno. Coloque o tacómetro de forma a que o cabo fique acessível, limpo e arrumado. Pode ser instalado um cabo de extensão, se for necessário.



Instalar o elemento de medição do tacómetro

⚠ Aviso: o elemento de medição é instalado perto de um elemento rotativo do motor. Certifique-se de que não toca em qualquer elemento rotativo. Monte o elemento de medição firmemente, de forma a que este não se solte e caia para dentro do motor. Ao trabalhar perto do motor, não use roupas largas e apanhe o cabelo se tiver cabelo comprido.

- 1 Limpe qualquer gordura ou sujidade da área onde for colocar a fita reflectora. Limpe a área com um pano ou um lenço e, em seguida, use o produto de álcool de limpeza fornecido para desengordurar a superfície.
- 2 Retire a face protectora da fita e cole-a no elemento rotativo.
- 3 Instale um bloco de fixação para o tacómetro. Lembre-se de que o motor irá mover-se e trepidar nos seus suportes flexíveis. Certifique-se de que o suporte de fixação é forte e de que não irá vibrar quando o motor estiver a funcionar ou em mar agitado.
- 3 Continue com a instalação (consulte a secção 7-7).

7-7 Instalar os cabos

Assim que os sensores de fluxo e o elemento de medição do tacómetro tiverem sido instalados, instale os cabos.

Ao instalar um cabo:

- Mantenha o cabo afastado de fontes de sinais eléctricos ou de ruído eléctrico.
- Encaminhe o cabo de forma a ficar arrumado e afastado de elementos que o possam danificar.
- Não esmague, fure ou aperte o cabo.
- Prenda o cabo com fixadores ou com agrafes com isolamento eléctrico a intervalos regulares; passe o cabo por uma conduta para cablagem ou prenda-o de qualquer outra forma.
- Certifique-se de que não existem conectores ou terminais expostos no fundo do porão.

7-7-1 Cabos de ligação e do tacómetro

Cabo de ligação

O cabo de ligação para ligar o sensor de alimentação ao sensor de retorno tem 2 m (6 pés) de comprimento e tem conectores com anéis de retenção castanhos:

- 1 Ligue uma extremidade ao conector do sensor de alimentação com uma porca castanha. Rode o anel de retenção para bloquear a ligação.
- 2 Encaminhe o cabo, fixando-o bem e afastando-o de elementos que o possam danificar, para o sensor de retorno. Caso seja necessário, acrescente uma extensão.
- 3 Ligue a extremidade ao conector do sensor de retorno com uma porca castanha. Rode o anel de retenção para bloquear a ligação.

Cabo do tacómetro

O cabo do tacómetro para o sensor de retorno tem 4 m (13 pés) de comprimento e tem um conector com um anel de retenção amarelo:

- 1 Encaminhe o cabo, fixando-o bem e afastando-o de elementos que o possam danificar, do tacómetro para o sensor de retorno. Prenda bem o cabo para que não fique preso em qualquer elemento mecânico em movimento ou derreta por entrar em contacto com as superfícies quentes do motor. Caso seja necessário, acrescente uma extensão.
- 2 Ligue a extremidade ao conector do

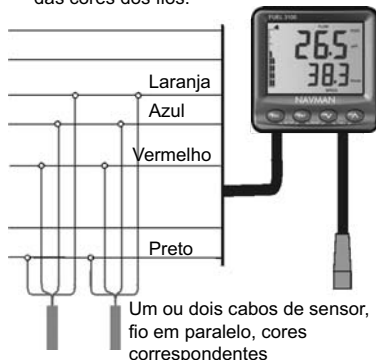
sensor de retorno com uma porca amarela. Rode o anel de retenção para bloquear a ligação.

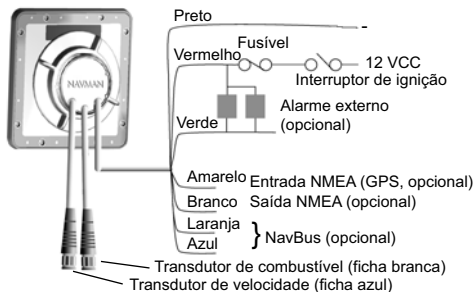
7-7-2 Ligar a um DIESEL 3200

O cabo do sensor que vai do sensor de alimentação ao visor DIESEL 3200 tem 20 metros de comprimento. Tem um conector com um anel de retenção branco numa extremidade e fios estanhados sem revestimento na outra:

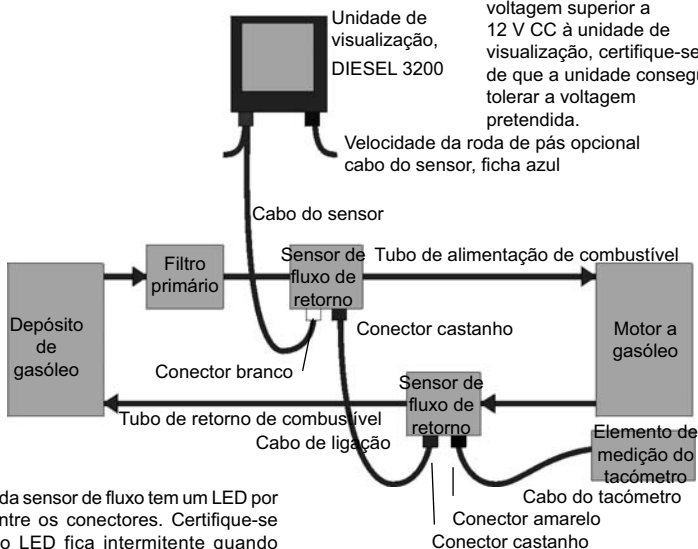
- 1 Ligue o conector do cabo do sensor ao conector do sensor de alimentação com uma porca branca. Rode o anel de retenção para bloquear a ligação.
- 2 Encaminhe o cabo do sensor, fixando-o bem e afastando-o de elementos que o possam danificar, até à unidade de visualização. Caso seja necessário, acrescente uma extensão.
- 3 Ligue os quatro fios na extremidade do cabo do sensor ao cabo de dados/alimentação do DIESEL 3200, fazendo a correspondência de cores (veja em baixo). Utilize uma caixa de derivação Navbus ou qualquer conector simples para ligar os fios.
- 4 Instalar o DIESEL 3200: siga as instruções do Manual de instalação e utilização do DIESEL 3200. Ligue os quatro fios do cabo do sensor ao cabo de dados/alimentação do DIESEL 3200, fazendo a correspondência das cores dos fios.

Num barco com dois motores, ligue o segundo cabo do sensor em paralelo com o primeiro, fazendo a correspondência das cores dos fios.





Nota: os sensores de fluxo de gasóleo podem ser utilizados em sistemas de 12 ou 24 V CC. Algumas unidades de visualização, tal como a DIESEL 3200, necessitam de 12 V CC. Antes de ligar qualquer voltagem superior a 12 V CC à unidade de visualização, certifique-se de que a unidade consegue tolerar a voltagem pretendida.



Nota: cada sensor de fluxo tem um LED por baixo, entre os conectores. Certifique-se de que o LED fica intermitente quando o combustível está a passar através do sensor.

Anexo A - Especificações

Geral: Tamanho: 60mmAx129mmLx93mmC
Peso: 300g por sensor
Voltagem da alimentação: 12-24v CC
Consumo de corrente: 25mA @ 12 VCC
Temperatura ambiente de funcionamento recomendada: de 5° a 70° C
Temperatura ambiente de funcionamento máxima: de -29° a 80° C
Taxa de fluxo: Máx. 400L/h e Min. de 25L/h

Normas e compatibilidade:

EMC EUA: FCC Artigo 15 Classe B.
Europa: (CE) EN64000-6-1 e EN64000-6-3.
Nova Zelândia e Austrália: (C-Tick) AS-NZS 3548.

Ambiente: IPx6
IPx7
ABYC H33
7/98 Sistemas de combustível a gasóleo

NORTH AMERICA

BNT - Marine Electronics
30 Sudbury Rd, Acton, MA 01720.
Toll Free: +1 866 628 6261
Fax: +1 978 897 8264
e-mail: sales@navmanusa.com
web: www.navman.com

OCEANIA**Australia**

Navman Australia Pty. Limited
Suite 2, 408 Victoria Road
Gladesville NSW 2111, Australia.
Ph: +61 2 9879 9000
Fax: +61 2 9879 9001
e-mail: sales@navman.com.au
web: www.navman.com

New Zealand

Absolute Marine Ltd.
Unit B, 138 Harris Road,
East Tamaki, Auckland.
Ph: +64 9 273 9273
Fax: +64 9 273 9099
e-mail: navman@absolutemarine.co.nz

Papua New Guinea

Lohberger Engineering,
Lawas Road, Konedobu.
PO Box 810, Port Moresby.
Ph: +675 321 2122
Fax: +675 321 2704
e-mail: loheng@online.net.pg
web: www.lohberger.com.pg

LATIN AMERICA**Argentina**

Costanera Uno S.A.
Av Pte Ramón S. Castillo y Calle 13
Zip 1425 Buenos Aires, Argentina.
Ph: +54 11 4312 4545
Fax: +54 11 4312 5258
e-mail:
purchase@costanerauno.com.ar
web: www.costanerauno.ar

Brazil

Equinatic Com Imp Exp de Equip
Nauticos Ltda.
Rua Ernesto Paiva, 139
Clube dos Jangadeiros
Porto Alegre - RS - Brasil
CEP: 91900-200.
Ph: +55 51 3268 6675
+55 51 3269 2975
Fax: +55 51 3268 1034
e-mail:
equinatic@equinatic.com.br
web: www.equinatic.com.br

Realmarine

Estrada do Joa 3862,
Barra da Tijuca, Rio de Janeiro,
Brazil. CEP: 22611-020.
Ph: +55 21 2483 9700
Fax: +55 21 2495 6823
e-mail: tito@realmarine.com.br
web: www.realmarine.com.br

Chile

Equimar
Manuel Rodriguez 27
Santiago, Chile.
Ph: +56 2 698 0055
Fax: +56 2 698 3765
e-mail: mmontecinos@equimar.cl
Mera Vennik
Colon 1148, Talcahuano,
4262798, Chile.
Ph: +56 41 541 752
Fax: +56 41 543 489
e-mail: meravennik@entele.chile.net

Mexico

Mercury Marine de Mexico
Anastasio Bustamante #76
Interior 6 Colonia Francisco Zarabia,
Zapapan, Jalisco, C.P. 45236 Mexico.
Ph: +52 33 3283 1030
Fax: +52 33 3283 1034
web: www.equinatic.com.br

Uruguay

Alvaro Bermudez, Nautica
11300 Montevideo, Uruguay.
Ph & Fax: +59 82 628 6562
e-mail: alvaro@nautica.com.uy

ASIA**China**

Peaceful Marine Electronics Co. Ltd.
Guangzhou, Hong Kong, Dalian,
Qingdao, Shanghai
1701 Yanjiang Building
195 Yan Jang Zhong Rd. 510115
Guangzhou, China.
Ph: +86 20 3869 8839
Fax: +86 20 3869 8780
e-mail: sales@peaceful-marine.com
web: www.peaceful-marine.com

India

Access India Overseas Pvt. Ltd.
A-98, Sector 21,
Noida - 201 301, India.
Ph: +91 120 244 2697
TeleFax: +91 120 255 7881
Mobile: +91 98115 04557
e-mail: vkpali@del3.vsnl.net.in
Esmario Export Enterprises
Block No. F-1, 3rd Floor, Surya Towers
Sardar Patel Rd, Secunderabad 500 003.
Ph: +91 40 2784 5163
Fax: +91 40 2784 0595
e-mail: gifeee@hd1.vsnl.net.in
web: www.esmario.com

Korea

Kumhormarine Technology Co. Ltd.
#604-842, 2F, 1118-15, Janglim1-Dong,
Saha-Gu, Busan, Korea.
Ph: +82 51 293 8589
Fax: +82 51 265 8984
e-mail: info@kumhormarine.com
web: www.kumhormarine.com

Maldives

Maizan Electronics Pte. Ltd.
Henveyru, 08 Sosunmagu.
Male', Maldives.
Mobile: +960 78 24 44
Ph: +960 32 32 11
Fax: +960 32 57 07
e-mail: ahmed@maizan.com.mv

Singapore and Malaysia, Brunei, Indonesia and Phillipines

RIQ PTE Ltd.
Blk 3007, 81 Ubi Road 1, #02-440,
Singapore 408701.
Ph: +65 6741 3723
Fax: +65 6741 3746
e-mail: riq@postone.com

Taiwan

Seafirst International Corporation
No. 281, Hou-An Road, Chien-Chen
Dist. Kaohsiung, Taiwan R.O.C.
Ph: +886 7 831 2688
Fax: +886 7 831 5001
e-mail: seafirst@seed.net.tw
web: www.seafirst.com.tw

Thailand

Thong Electronics (Thailand) Co. Ltd.
923/588 Ta Prong Road, Mahachai,
Muang, Samutsakhon 74000, Thailand.
Ph: +66 34 411 919
Fax: +66 34 422 919
e-mail: sales@thongelectronics.com
admins@thongelectronics.com
web: www.thongelectronics.com

Vietnam

HaiDang Co. Ltd.
763 Le Hong Phing St. Ward 12
District 10, Hochiminh City, Vietnam
Ph: +84 8 863 2159
Fax: +84 8 863 2524
e-mail: haidang-co@hcm.vnn.vn
web: www.haidangvn.com

MIDDLE EAST**Lebanon and Syria**

Balco Stores
Balco Building, Moutran Street,
Tripoli (via Beirut) - Lebanon
P.O. Box: 622.
Ph: +961 6 624 512
Fax: +961 6 628 211
e-mail: balco@cyberia.net.lb

United Arab Emirates

Kuwait, Oman, Iran, Saudi
Arabia, Bahrain and Qatar
Abdullah Moh'd Ibrahim Trading, opp
Creek Rd. Baniyas Road, Dubai.
Ph: +971 4 229 1195
Fax: +971 4 229 1198
e-mail: sales@amitdubai.com

AFRICA**South Africa**

Pertec (Pty) Ltd (Coastal Division)
16 Paarden Eiland Road,
Paarden Eiland, 7405
PO Box 527,
Paarden Eiland, 7420
Cape Town, South Africa.
Ph: +27 21 508 4707
Fax: +27 21 508 4888
e-mail: info@kfa.co.za
web: www.pertec.co.za

EUROPE**France, Belgium and Switzerland**

Plastimo International
15, rue Ingénieur Verrière,
BP435,
56325 Lorient Cedex.
Ph: +33 2 97 87 36 36
Fax: +33 2 97 87 36 49
e-mail: plastimo@plastimo.fr
web: www.plastimo.fr

Germany

Navimo Deutschland
15, rue Ingénieur Verrière
BP435- 56325 Lorient Cedex.
Ph: +49 6105 92 10 09
+49 6105 92 10 10
+49 6105 92 10 12
Fax: +49 6105 92 10 11
e-mail:
plastimo.international@plastimo.fr
website: www.plastimo.de

Italy

Navimo Italia
Nuova Rade spa, Via del Pontasso 5
16015 Casella Scriveria (GE).
Ph: +39 1096 80162
Fax: +39 1096 80150
e-mail: info@nuovarade.com
web: www.plastimo.it

Holland

Navimo Holland
Industrieweg 4,
2871 JF Schoonhoven.
Ph: +31 182 320 522
Fax: +31 182 320 519
e-mail: info@plastimo.nl
web: www.plastimo.nl

United Kingdom

Navimo UK
Hamilton Business Park
Bulley Road, Hedge End
Southampton, Hants SO30 2HE.
Ph: +44 01489 778 850
Fax: +44 0870 751 1950
e-mail: sales@plastimo.co.uk
web: www.plastimo.co.uk

Sweden, Denmark, Finland and Norway

Navimo Nordic
Lundenvägen 2,
473 21 Henån.
Ph: +46 304 360 60
Fax: +46 304 307 43
e-mail: info@plastimo.se
web: www.plastimo.se

Spain

Navimo España
Avenida Narcís Monturiol, 17
08339 Vilassar de Dalt,
Barcelona.
Ph: +34 93 750 75 04
Fax: +34 93 750 75 34
e-mail: plastimo@plastimo.es
web: www.plastimo.es

Portugal

Navimo Portugal
Avenida de Índia Nº40
1300-299 Lisbon.
Ph: +351 21 362 04 57
Fax: +351 21 362 29 08
e-mail: plastimo@siroco-nautica.pt
web: www.plastimo.com

Other countries in Europe

Plastimo International
15, rue Ingénieur Verrière BP435
56325 Lorient Cedex, France.
Ph: +33 2 97 87 36 59
Fax: +33 2 97 87 36 29
e-mail:
plastimo.international@plastimo.fr
web: www.plastimo.com

HEADQUARTERS

Naviman NZ Limited
13-17 Kawana St.
Northcote.
P.O. Box 68 155,
Newton,
Auckland,
New Zealand.
Ph: +64 9 481 0500
Fax: +64 9 481 0590
e-mail: marine.sales@navman.com
web: www.navman.com

Made in New Zealand
MN000235C

LF000100A English
LF000102A Spanish
LF000103A Portuguese

Lon 174° 44.535'E

Lat 36° 48.404'S



Diesel fuel flow sensor kit

NAVMAN

FC CE