

**SIMRAD**

**B&G**

# NAC™ -2/NAC™ -3

Manual de commisionamento

PORTUGÊS





# Prefácio

---

## Exoneração de responsabilidade

Visto que a Navico melhora este produto de forma contínua, reservamo-nos o direito de fazer, a qualquer momento, alterações ao produto que podem não estar refletidas nesta versão do manual. Se precisar de assistência adicional, contacte o distribuidor mais próximo.

O proprietário é o único responsável pela instalação e pela utilização deste equipamento de forma a não provocar acidentes, ferimentos pessoais ou danos materiais. O utilizador deste produto é o único responsável por garantir práticas de segurança marítima.

A NAVICO HOLDING E AS SUAS SUBSIDIÁRIAS, SUCURSAIS E AFILIADAS RECUSAM QUALQUER RESPONSABILIDADE POR QUALQUER UTILIZAÇÃO DESTE PRODUTO DE UMA FORMA QUE POSSA PROVOCAR ACIDENTES OU DANOS OU QUE POSSA VIOLAR A LEGISLAÇÃO EM VIGOR.

Este manual representa o produto como ele existe no momento da impressão deste manual. A Navico Holding AS e as suas subsidiárias, sucursais e afiliadas reservam-se o direito de efetuar alterações nas especificações, sem aviso prévio.

### Idioma aplicável

Esta declaração e quaisquer manuais de instruções, guias de utilizador ou outras informações relacionadas com o produto (Documentação) podem ser traduzidos para, ou foram traduzidos de, outros idiomas (Tradução). Na eventualidade de surgirem conflitos entre qualquer Tradução da Documentação, a versão em idioma Inglês da Documentação será considerada a versão oficial da Documentação.

## Copyright

Copyright © 2022 Navico Holding AS.

## Garantia

O cartão de garantia é fornecido como um documento separado. Em caso de dúvidas, consulte o website da marca da sua unidade ou sistema:

[www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com)

[www.bandg.com](http://www.bandg.com)

## Declarações de conformidade

### Europa

A Navico declara sob a sua responsabilidade exclusiva que o produto está em conformidade com os requisitos de:

- CE ao abrigo da diretiva EMC 2014/30/UE

As declarações de conformidade correspondentes encontram-se disponíveis na secção do produto em:

- [www.lowrance.com](http://www.lowrance.com)
- [www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com)
- [www.bandg.com](http://www.bandg.com)

### Reino Unido

A Navico declara sob a sua responsabilidade exclusiva que o produto está em conformidade com os requisitos de:

- UKCA ao abrigo dos Regulamentos de Compatibilidade Eletromagnética de 2016.

As declarações de conformidade correspondentes encontram-se disponíveis na secção do produto em:

- [www.lowrance.com](http://www.lowrance.com)
- [www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com)
- [www.bandg.com](http://www.bandg.com)

### Estados Unidos da América

**⚠ Atenção:** alertamos o utilizador para o facto de quaisquer alterações ou modificações que não sejam expressamente aprovadas pela entidade responsável pela conformidade poderem anular a autoridade do utilizador para operar o equipamento.

## Austrália e Nova Zelândia

A Navico declara sob a sua responsabilidade exclusiva que o produto está em conformidade com os requisitos de:

- Dispositivos de nível 2 da norma 2017 para Comunicações por rádio (compatibilidade eletromagnética)

## Marcas comerciais

®Reg. U.S. Pat. & Tm. Off e ™ são marcas de direito consuetudinário. Visite [www.navico.com/intellectual-property](http://www.navico.com/intellectual-property) para rever os direitos e creditações de marcas comerciais globais da Navico Holding AS e outras entidades.

- Navico® é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- SIMRAD® é uma marca comercial da Kongsberg Maritime AS, licenciada à Navico Holding AS.
- B&G® é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- Lowrance® é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- AP™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- HDS™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- Live™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- NAC™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- 
- NMEA® e NMEA 2000® são marcas comerciais da National Marine Electronics Association.
- NMEA 0183® é uma marca comercial da National Marine Electronics Association.
- Precision™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.
- SteadySteer™ é uma marca comercial da Navico Holding AS.

## Acerca deste manual

As imagens utilizadas neste manual podem não corresponder exatamente ao ecrã da sua unidade.

## Convenções sobre texto importante

O texto importante que exija especial atenção do leitor está destacado da seguinte forma:

- **Nota:** utilizado para chamar a atenção do leitor para um comentário ou para alguma informação importante.

**⚠ Atenção:** utilizado quando é necessário alertar as pessoas para a necessidade de prosseguirem cuidadosamente para evitar o risco de lesão e/ou de danos no equipamento ou ferimentos em pessoas.

### **Manuais traduzidos**

As versões traduzidas deste manual estão disponíveis no seguinte website:

- [www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com)
- [www.lowrance.com](http://www.lowrance.com)
- [www.bandg.com](http://www.bandg.com)

# Conteúdo

---

## **9 Introdução**

- 9 Computadores de piloto automático NAC-2 e NAC-3
- 9 A interface do utilizador
- 10 Controladores de piloto automático
- 11 Configuração do computador de piloto automático

## **13 Configuração no cais**

- 13 Seleção da fonte de dados
- 13 Função de entrada
- 14 Auto/Standby (Modo de espera)
- 14 Desengate
- 14 SteadySteer
- 15 Desativar entrada
- 15 Características do barco
- 15 Configuração da transmissão
- 19 Configuração do leme

## **22 Ensaios no mar**

- 22 Configuração da bússola
- 23 Velocidade de transição
- 24 Definir posição zero do leme
- 24 Definir taxa de mudança de direção
- 25 Ajuste do piloto automático

## **30 Definições do utilizador**

- 30 Definições do perfil de direção
- 32 Parâmetros de vela
- 33 Definições de padrão de mudança de direção

## **37 Verificação de instalação**

- 37 Lista de verificação
- 37 Definições específicas da embarcação

## **41 Manutenção**

- 41 Manutenção preventiva
- 41 Verificação dos conectores
- 41 Atualização de software

41 Reposição do computador do piloto automático

**43 Especificações técnicas**

43 NAC-2

44 NAC-3

# 1

## Introdução

---

### Computadores de piloto automático NAC-2 e NAC-3

Os computadores de piloto automático NAC-2 e NAC-3 contêm os componentes eletrônicos necessários para operar uma bomba de direção hidráulica ou uma unidade de transmissão mecânica, ao mesmo tempo que estabelecem uma interface com as unidades de resposta do leme e os dispositivos NMEA 2000.

O NAC-2 foi concebido para embarcações de até 10 metros (33 pés) de comprimento e é adequado para bombas de baixa corrente, unidades de transmissão mecânica ou eletroválvulas (8 A contínua/16 A pico).

O NAC-3 foi concebido para barcos de 10 metros (33 pés) de comprimento ou superiores e está classificado como apto para operar bombas de corrente elevada, unidades de transmissão mecânica e eletroválvulas (30 A contínua/50 A pico).

### A interface do utilizador

As funções do piloto automático são apresentadas de forma um pouco diferente consoante o dispositivo utilizado, por exemplo, ecrãs multifunções (MFD) e controladores de piloto automático (AP44 ou AP48).

Este manual apresenta exemplos de ecrã de um MFD a executar o software NOS e AP48.

### **Ecrãs multifunções que executam o software NOS e apresentam controladores de piloto automático**

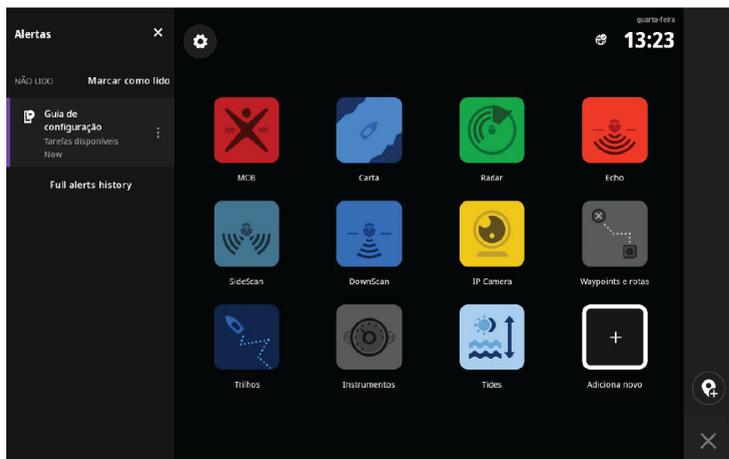
As instruções neste manual referem-se a ecrãs multifunções que executam o software NOS e apresentam controladores de piloto automático como o AP48.

As capturas de ecrã neste manual são de um MFD a executar o software NOS e AP48.

### **Ecrãs multifunções que executam o software NEON**

Se a página inicial do ecrã multifunções for semelhante à ilustração seguinte, tem um MFD com software NEON.

Para colocar o piloto automático em funcionamento ligado a um sistema com software NEON, selecione o botão **Guia de configuração** no ecrã inicial e siga as instruções na aplicação de configuração. Em alternativa, selecione o botão de definições na página inicial e navegue até ao ecrã de configuração do dispositivo. A configuração de dispositivos ligados está descrita na documentação disponível para os ecrãs multifunções que executam o software NEON.



## Controladores de piloto automático

O NAC pode ser controlado por várias unidades de controlo Navico. Podem ser controladores de piloto automático dedicados, ecrãs multifunções (MFD) e controladores remotos de piloto automático utilizados em combinação com sistemas de instrumentos ou qualquer combinação dos elementos referidos acima.

## Funções do piloto automático

O NAC-2 e NAC-3 incluem uma vasta gama de funções, mas nem todos os controladores de piloto automático têm acesso a todas as opções. Por exemplo, os sistemas de piloto automático que incluem apenas um controlador remoto de piloto automático (sem unidade de visualização) não têm acesso aos padrões de mudança de direção.

## Configuração do computador de piloto automático

Quando a instalação do piloto automático estiver concluída, deve ser efetuada a configuração do computador de piloto automático. A não configuração correta do piloto automático pode impedir o piloto automático de funcionar corretamente.

A configuração do computador de piloto automático está dividida em dois passos principais:

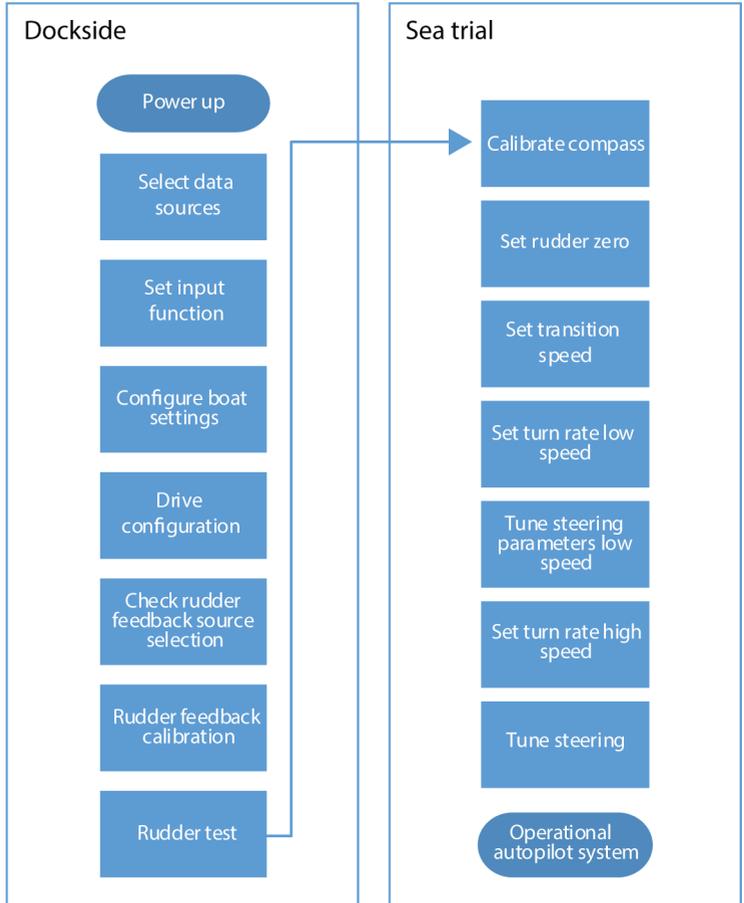
- Definições de instalação
  - Incluindo a configuração no cais e os ensaios no mar. Consulte "*Configuração no cais*" na página 13 e "*Ensaio no mar*" na página 22
- Ajuste das definições do piloto automático pelo utilizador
  - Ajuste manual mais pormenorizado para condições operacionais diversas e preferências do utilizador. Consulte "*Definições do utilizador*" na página 30

→ **Nota:** As definições de doca só podem ser acedidas quando o piloto automático está no Modo de espera.

→ **Nota:** Alguns sistemas requerem uma tecla standby física e dedicada para efetuar os procedimentos de instalação. Esta tecla pode ser uma tecla do controlador de piloto automático, do controlador remoto do piloto automático ou pode ser uma tecla de modo Standby separada.

**⚠ Atenção:** quando o piloto automático é fornecido de fábrica e pouco tempo depois de ter sido efetuada uma reposição do piloto automático, as definições de instalação são todas repostas para os valores (padrão) predefinidos de fábrica. Será apresentada uma notificação e terá de ser feita uma configuração completa. Se a configuração não for efetuada de forma correta, tal pode impedir o piloto automático de funcionar corretamente!

## Fluxo de trabalho de configuração da instalação



# 2

## Configuração no cais

### Seleção da fonte de dados

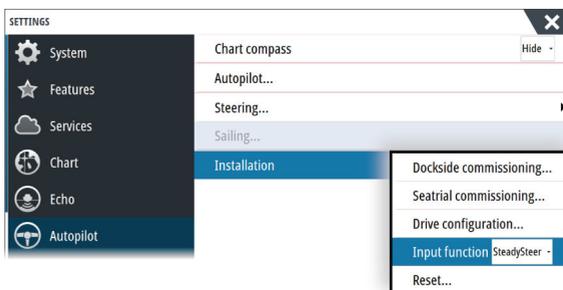
Antes de iniciar a configuração do computador de piloto automático, as fontes de dados têm de estar disponíveis e configuradas.

É necessária a seleção das fontes de dados no arranque inicial do sistema se qualquer parte da rede tiver sido alterada ou substituída ou se tiver sido disponibilizada uma fonte alternativa para um determinado tipo de dados e essa fonte não tiver sido selecionada automaticamente.

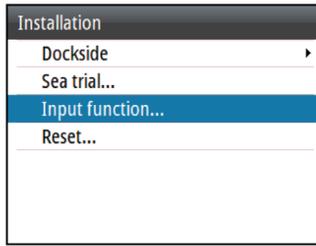
Pode permitir que o sistema selecione automaticamente as fontes ou configurar cada fonte manualmente. Consulte a documentação do controlador de piloto automático ou da unidade de visualização para obter detalhes sobre como efetuar a seleção da fonte de dados.

### Função de entrada

Determina como o sistema/computador de piloto automático reage a uma entrada externa. A entrada externa pode ser ligada ao fio azul/amarelo no NAC-2 e ao seletor de modo/função no NAC-3. Para ter acesso a detalhes e opções de cablagem, consulte a documentação de instalação.



*Caixa de diálogo de instalação do piloto automático, MFD*



*Caixa de diálogo de instalação do piloto automático, AP48*

## Auto/Standby (Modo de espera)

Selecione este modo se tiver um botão ligado ao computador de piloto automático NAC-2. Prima o botão para alternar entre os modos Auto e Standby (Modo de espera).

## Desengate

Selecione este modo se tiver um interruptor de desengate ligado ao computador de piloto automático NAC-3.

- ABERTO – Funcionamento normal, pode ser controlado pelo controlador.
- FECHADO para ABERTO – Ativa o modo Auto independentemente do estado anterior.
- FECHADO – Desengatado. Não pode ser controlado pelo controlador.

## SteadySteer

Selecione este modo se tiver um SteadySteer ligado ao NAC-2/ NAC-3.

- A direção manual anula o modo ativo.
- Se o modo Auto ou o modo Sem deriva estava ativo antes de iniciar a direção manual, os modos voltam a ativar-se automaticamente quando a embarcação tiver estabilizado numa nova rota.
- Para qualquer outro modo, o piloto automático entra no modo Standby (Modo de espera).
- Se o modo NAV estava ativo antes de iniciar a direção manual, é apresentada uma caixa de diálogo.

- Confirme a alteração de rota para reativar o modo NAV.
- Cancele a alteração de rota para ativar o modo Auto no novo rumo.
- Se não for tomada qualquer ação, o piloto automático entra no modo Standby (Modo de espera).

## Desativar entrada

Selecione se não estiver ligada qualquer entrada externa ou para desativar a entrada ligada (predefinição).

## Caraterísticas do barco

### Tipo de barco

Afeta os parâmetros de direção, bem como as características do piloto automático disponível.

Estão disponíveis as seguintes opções:

- Sail (Vela)
- Displacement (Deslocação)
- Planing (Cruzeiro)

→ **Nota:** se o tipo de embarcação estiver definido para Sail (Vela), a resposta virtual do leme não está disponível.

### Comprimento do barco

Utilizado pelo sistema de piloto automático para calcular parâmetros de direção.

### Velocidade de cruzeiro

Utilizada se não estiverem disponíveis informações de velocidade. Esta é utilizada pelo sistema de piloto automático para calcular parâmetros de direção.

## Configuração da transmissão

A configuração da transmissão controla a forma como o computador do piloto automático opera o sistema de direção.

Consulte a documentação da unidade de condução para obter especificações relevantes.

## Método de controlo

Utilizado para definir a saída de controlo adequada para a transmissão.

Estão disponíveis as seguintes opções:

- Solenoide  
Para ligar/desligar a direção das válvulas hidráulicas. Oferece velocidades fixas do leme.
- Motor reversível  
Para bombas/transmissões de velocidade variável.

## Tensão da transmissão

Tensão nominal da transmissão especificada para a unidade de transmissão.

- Opções: 12 V e 24 V.

→ **Nota:** a saída de 24 V está disponível apenas com uma alimentação de 24 V.

A definição tem de corresponder às especificações dos solenoides/ bomba/motor.

**⚠ Atenção:** a seleção do nível de tensão incorreto para a unidade de transmissão pode danificar a unidade de transmissão e o computador do piloto automático, mesmo se os circuitos de proteção estiverem ativados.

## Engate da transmissão

Define a forma de utilização da saída de engate.

Estão disponíveis as seguintes opções:

- Embraiagem  
Se a bomba/motor/unidade de transmissão necessita de embraiagem para engatar o atuador, esta deve ser ligada à saída "engate". Configure o "Engate da transmissão" como embraiagem. A embraiagem será ativada quando o computador do piloto automático estiver a controlar o leme. No modo de espera, a embraiagem é libertada para permitir a direção manual.

Verifique as especificações da unidade de transmissão para determinar se a embraiagem é ou não necessária.

- Auto  
A saída é ativada quando o computador do piloto automático está nos modos Auto, NoDrift (Sem deriva) ou Navigation (Navegação). No controlo manual do leme (Standby [Em espera], NFU [Não acompanhar] e FU [Acompanhar]), a saída não é ativada. Geralmente utilizada para alternar entre duas velocidades do leme numa bomba de operação contínua; utilizada quando são necessárias diferentes velocidades do leme na direção automática e Non-Follow-up (Não acompanhar)/ Follow-up (Acompanhar).

### Leme mínimo

Algumas embarcações podem ter a tendência para não responder a comandos menores de leme à volta da posição de "manutenção da rota" devido a um leme menor, remoinhos/perturbações do curso de água que atravessa o leme ou no caso de um barco monojato. Se aumentar o parâmetro de leme mínimo, pode melhorar o desempenho de manutenção de rota em algumas embarcações. No entanto, tal irá aumentar a atividade do leme.

- **Nota:** defina um valor para o leme mínimo apenas se verificar que tal proporciona um desempenho de manutenção de rota melhor em condições de mar calmo. Este deve ser definido após terem sido otimizados/ajustados os parâmetros de direção do piloto automático.

### Ponto morto do leme

Impede o leme de efetuar movimentos irregulares provocados por folgas mecânicas no leme ou na engrenagem de direção.

Estão disponíveis as seguintes opções

- Auto  
(Recomendado).  
O ponto morto do leme é adaptável e está continuamente em funcionamento. Este irá otimizar também o ponto morto como resposta à pressão sobre o leme
- Manual

Se a definição automática não funcionar corretamente devido à velocidade extrema e/ou excessiva do leme, esta pode ser ajustada manualmente. Também pode ser utilizada para reduzir a atividade do leme. Os comandos do leme inferiores ao tamanho do ponto morto serão ignorados

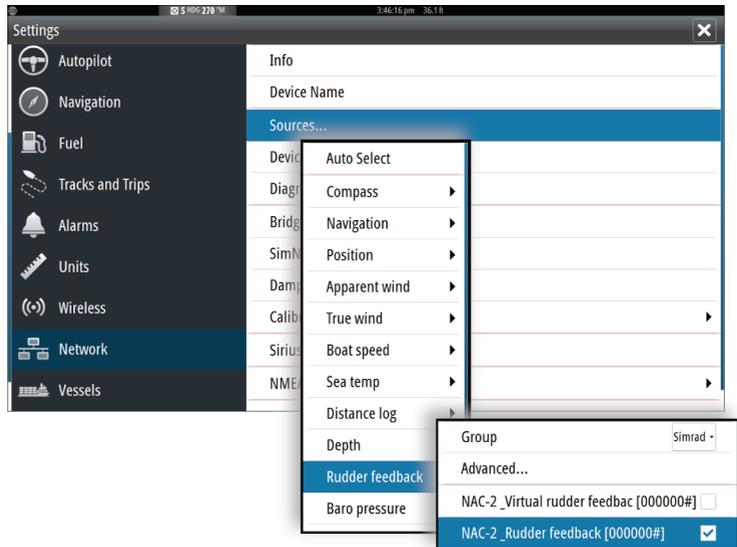
Encontre o valor mais baixo possível que impeça o leme de efetuar movimentos irregulares contínuos. Um ponto morto alargado provocará uma direção incorreta. Recomenda-se a verificação da estabilidade do leme no modo AUTO à velocidade de cruzeiro para obter pressão sobre o leme. (Os movimentos irregulares ligeiros observados no cais podem desaparecer à velocidade de cruzeiro.)

## Configuração do leme

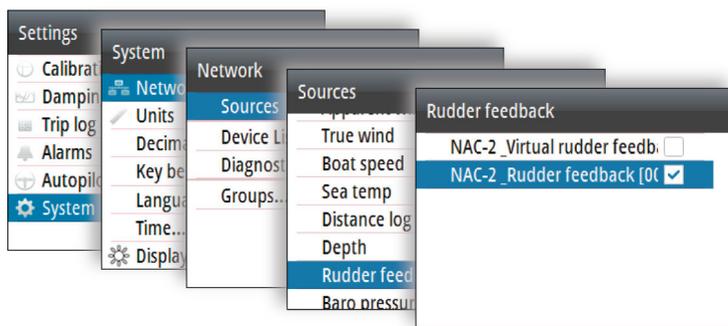
**⚠ Atenção:** durante o teste e a calibração do leme, o computador do piloto automático emite uma série de comandos de leme. Mantenha-se afastado do mesmo e não tente assumir o controlo manual do leme durante este teste!

### Fonte de leme

É necessário selecionar a fonte de leme correta para se poder efetuar a calibração da resposta do leme.



*Seleção da fonte de leme, MFDs*



*Seleção da fonte de leme, AP48*

## Calibração da resposta do leme

→ **Nota:** apenas disponível se estiver instalada uma unidade de resposta do leme e selecionada como fonte do leme.

A calibração da resposta do leme determina a direção de resposta do leme.

- Siga os passos indicados no ecrã até a calibração do leme estar concluída.

## Teste do leme

Este teste verifica a direção de transmissão. Deteta a tensão mínima para conduzir o leme e reduz a velocidade do leme se exceder a velocidade máxima preferida para o funcionamento do piloto automático.

- **Nota:** se a embarcação utiliza direção assistida, é importante que o motor ou o motor elétrico utilizado para ativar a direção assistida esteja ligado antes deste teste.
- Execute o teste do leme, conforme descrito nas instruções no ecrã
  - O leme deve fazer um pequeno movimento no espaço de 10 segundos e depois continuar com deslocações nos dois sentidos

A não conclusão do teste resultará na ativação de um alarme.

## Calibração VRF

→ **Nota:** apenas disponível se a fonte do leme estiver definida para uma resposta virtual do leme.

A calibração VRF determina a direção do movimento do leme, a tensão mínima necessária para mover o leme e o rácio entre tensão e velocidade do leme.

Para efetuar a calibração VRF, tem de ser capaz de ver o movimento do leme.

- Siga os passos indicados no ecrã até a calibração VRF estar concluída.

→ **Nota:** Quando lhe for perguntado se o leme se moveu, pode ter de selecionar "não" várias vezes para garantir que a bomba fornece energia suficiente para rodar o motor a uma velocidade elevada da embarcação.

# 3

## Ensaio no mar

**⚠ Atenção:** Um piloto automático destina-se apenas a ser um auxiliar suplementar à navegação. NÃO substitui um navegador humano nem uma navegação prudente. Nunca abandone o leme.

Um ensaio no mar só pode ser efetuado após a configuração das definições que devem ser configuradas do cais.

→ **Nota:** O ensaio no mar tem de ser sempre efetuado em condições calmas, em águas abertas e a uma distância segura do tráfego.

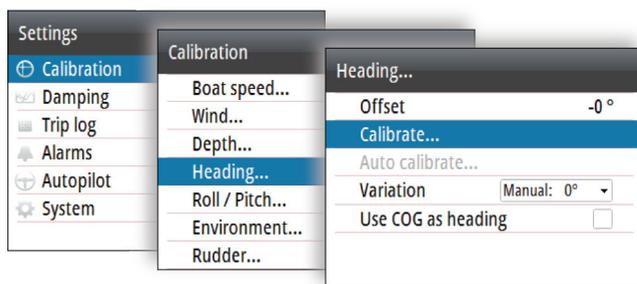
### Configuração da bússola

Para obter o melhor desempenho possível, a bússola deve ser calibrada e todos os desvios devem ser compensados.

É necessário efetuar a configuração a partir de uma unidade de visualização adequada. Consoante a unidade, o acesso à configuração da bússola está disponível a partir da caixa de diálogo do dispositivo ou a partir de uma opção de calibração dedicada no menu Settings (Definições) da unidade.



Caixa de diálogo do dispositivo, MFDs



*Opção de calibração, AP48*

→ **Nota:** a configuração da bússola deve ser efetuada em condições de mar calmo e com o mínimo de vento e de corrente. Certifique-se de que existe água aberta suficiente à volta da embarcação para fazer um círculo completo.

Consulte a documentação do sensor de rumo para obter mais detalhes sobre a unidade.

## Velocidade de transição

→ **Nota:** Apenas disponíveis se o tipo de embarcação estiver definido para Planing (Cruzeiro).

A velocidade de transição é a velocidade à qual o sistema muda automaticamente entre os perfis de velocidade **Baixa** e velocidade **Alta**.

Os perfis são utilizados para compensar a tendência de a embarcação apresentar diferentes características de direção a diferentes velocidades. O utilizador também pode ter diferentes preferências sobre o desempenho da direção da embarcação necessário a baixas e altas velocidades.

Recomenda-se que defina um valor que represente a velocidade em que as características de direção da embarcação mudam. Por exemplo, o limiar do cruzeiro (recomendado) ou à velocidade a que pretende que o piloto automático altere o comportamento.

Existe uma histerese de 2 nós para evitar a oscilação entre as definições alta/baixa quando a embarcação está a viajar perto ou na velocidade de transição.

### Exemplo

A velocidade de transição está definida para 9 nós.

- O sistema muda de perfil Baixo para perfil Alto quando a velocidade aumenta para 10 nós (= velocidade de transição mais 1 nó)
- O sistema muda de perfil Alto para perfil Baixo quando a velocidade diminui para 8 nós (= velocidade de transição menos 1 nó)

O perfil ativo ("**Baixo**" ou "**Alto**") é apresentado na página do piloto automático (p. ex. AP44) e na pop-up do piloto automático (MFDs):



*Página da AP48*



*Barra de controlo do piloto automático do MFD*

## Definir posição zero do leme

Utilizado para corrigir a posição zero do leme estabelecida durante a colocação em funcionamento no cais se a embarcação precisar de um pequeno desvio do leme de forma a navegar em linha reta.

- **Nota:** a definição da posição zero do leme deve ser sempre efetuada em condições calmas, quando a navegação não seja afetada pelo vento e/ou corrente.

Coloque o leme na posição em que a embarcação navegue em linha reta e, em seguida, ative a opção **Definir zero do leme** para guardar o parâmetro zero do leme.

- **Nota:** em embarcações de motor duplo, certifique-se de que as rotações do motor são iguais nos dois motores para que o impulso das duas hélices seja igual. Caso contrário, a posição zero do leme poderá estar definida de fora errada.

## Definir taxa de mudança de direção

Utilizado para definir a taxa de mudança de direção preferida da embarcação.

Efetue uma mudança de direção com a embarcação com a taxa de mudança de direção preferida, segura e confortável. Em seguida,

ative a opção **Set turn rate** (Definir taxa de mudança de direção) para guardar os parâmetros da taxa de mudança de direção.

→ **Nota:** a taxa de mudança de direção obtida será guardada no perfil de direção ativo. Portanto, esta definição tem de ser repetida para cada perfil de direção.

## Ajuste do piloto automático

→ **Nota:** o ajuste do piloto automático deve ser feito em separado para o perfil de velocidade baixa e para o perfil de velocidade alta.

O ajuste automático e o ajuste manual deverão ser efetuados em condições de mar calmo ou moderado.

Desde que tenha introduzido o tipo de embarcação correto, o comprimento e a velocidade de cruzeiro, poderá não ter de efetuar outros ajustes automáticos ou manuais.

Proceda da seguinte forma para verificar a direção de forma satisfatória:

1. Estabilize a embarcação numa direção e, em seguida, selecione o modo **AUTO**
2. Observe a manutenção do rumo e os comandos do leme
  - O piloto automático deve manter a embarcação na direção definida no limite médio de +/-1 grau, desde que haja pouco vento e o mar esteja calmo
3. Faça algumas alterações de rumo pequenas e maiores para bombordo e estibordo e observe como a embarcação se ajusta à nova direção
  - A embarcação deve ter um mínimo de ultrapassagem. Consulte "*Ganho de leme*" na página 27 e "*Contra leme*" na página 28.

Se o piloto automático não mantiver a direção ou não estiver a fazer as curvas, ambas de forma satisfatória, pode então tentar a opção de ajuste automático ou ir diretamente para o ajuste manual.

→ **Nota:** se a embarcação tiver mais de 30 m/100 pés ou tiver uma elevada velocidade de cruzeiro, pode ser impraticável efetuar um ajuste automático. Sugere-se então que prossiga com um ajuste manual.

## Ajuste automático

Ao efetuar um ajuste automático, a embarcação será guiada automaticamente através de um número de mudanças de direção em S. Com base no comportamento da embarcação, o piloto automático irá definir automaticamente os parâmetros mais importantes da direção (ganho de leme e contra leme).

- Estabilize a embarcação numa direção e defina a velocidade entre 5 e 10 kn e, em seguida, selecione **Autotune**.
  - O piloto automático irá mudar agora para o modo AUTO e assumir o controlo da embarcação.

→ **Nota:** o ajuste automático pode ser interrompido a qualquer momento, premindo a tecla **STBY** (Modo de espera) no controlador de piloto automático.

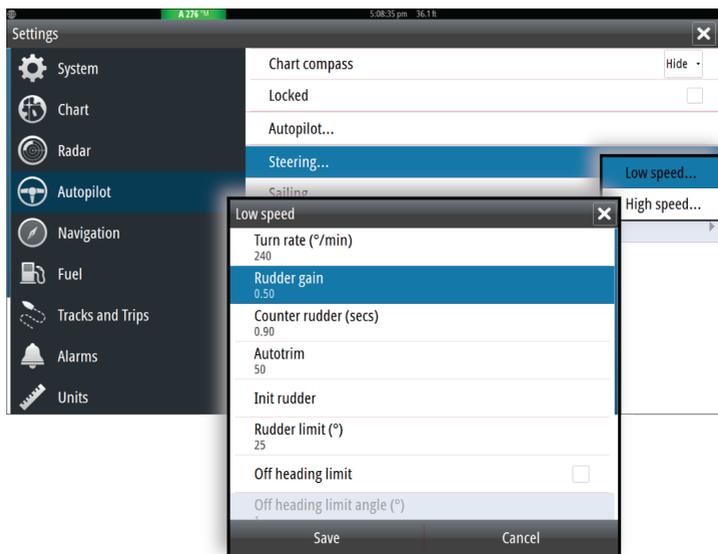
O ajuste automático demora aproximadamente 3 minutos a concluir. Depois de concluído, o piloto automático muda automaticamente para o modo de espera e o leme tem de ser controlado manualmente.

→ **Nota:** Todos os parâmetros definidos durante o ajuste automático podem ser ajustados manualmente. Para obter o melhor desempenho da direção, recomenda-se o ajuste manual dos parâmetros da direção após a execução do ajuste automático.

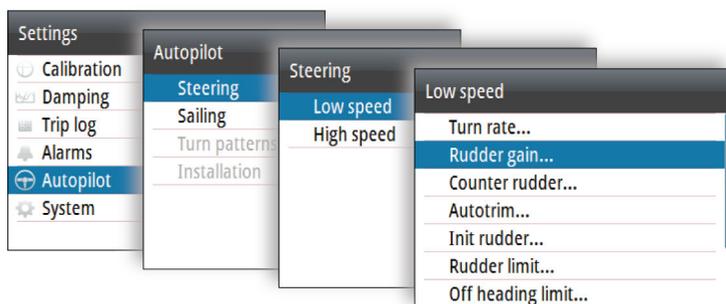
## Ajuste manual

O ganho de leme e contra leme podem ser ajustados manualmente.

- Estabilize a embarcação numa direção e defina a velocidade a meio do intervalo do perfil (bem afastada da velocidade de transição) para evitar a comutação de perfis durante o ajuste. Em seguida, ative a opção **Ganho de leme**. Ajuste o valor de acordo com as descrições abaixo.
- Se necessário, ajuste ligeiramente a opção **Contra leme**.



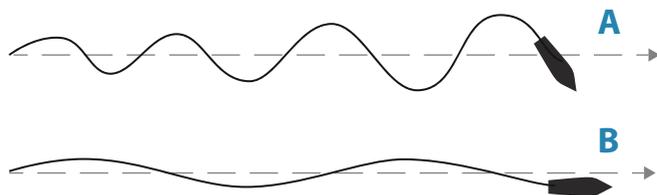
*Parâmetros de ajuste, MFDs*



*Parâmetros de ajuste, AP48*

### **Ganho de leme**

Este parâmetro determina o rácio entre o leme comandado e o erro de rumo. Quanto maior for o valor do ganho de leme, mais leme é aplicado. Se o valor for demasiado baixo, será necessário muito tempo para compensar o erro de rumo e o piloto automático não conseguirá manter um rumo estável. Se o valor definido for demasiado elevado, a ultrapassagem aumenta e a direção torna-se instável.



- A** O valor é demasiado elevado. A direção torna-se instável e, muitas vezes, a ultrapassagem irá aumentar
- B** O valor é demasiado baixo. Será necessário muito tempo para compensar o erro de rumo e o piloto automático não conseguirá manter um rumo estável

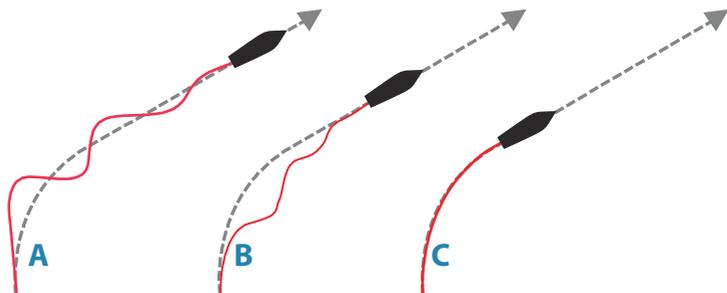
### **Contra leme**

O contra leme é a quantidade de leme aplicado na direção oposta para interromper a mudança de direção no fim de uma grande alteração de rumo. As definições dependem das características da embarcação, inércia, forma do casco e eficiência do leme.

- Se a embarcação tiver uma boa estabilidade dinâmica, será suficiente um valor relativamente pequeno.
- Uma embarcação instável irá requerer um valor elevado.
- Quanto maior for a inércia da embarcação, maior será o valor necessário.

O aumento do valor do contra leme também pode resultar em alguma atividade do leme elevada ao dirigir num percurso em linha reta, especialmente em ondas altas.

A melhor maneira de verificar o valor da definição do contra leme consiste em testá-la em mudanças de direção. As figuras ilustram os efeitos de várias definições do contra leme.



- A** Valor do contra leme demasiado baixo; resposta excessiva
- B** Valor do contra leme demasiado elevado; resposta lenta e morosa
- C** Definição correta do contra leme; resposta ideal

Efetue várias alterações de rumo e observe como o barco se ajusta à nova direção. Comece com pequenas alterações, 10 a 20 graus, e continue com alterações maiores, 60 a 90 graus. Ajuste o valor do contra do leme para obter a melhor resposta possível conforme a figura **C**.

→ **Nota:** como muitos barcos mudam de direção de forma diferente para bombordo e para estibordo (devido ao sentido de rotação da hélice), efetue as alterações de rumo em ambas as direções. O utilizador pode acabar com uma definição de compromisso do contra leme, que oferece uma resposta um pouco excessiva para um lado e uma resposta um pouco morosa para o outro.

# 4

## Definições do utilizador

---

As definições do utilizador podem ser configuradas de forma diferente entre os diferentes perfis, dependendo das características de direção da embarcação e das preferências do utilizador.

### Definições do perfil de direção

Os NAC incluem dois perfis de direção (alto e baixo), utilizados para alta e baixa velocidade da embarcação.

Os parâmetros iniciais são automaticamente atribuídos ao escolher o tipo de embarcação. Durante o ensaio no mar, os parâmetros serão ajustados para um melhor desempenho de direção. Consulte "*Ajuste do piloto automático*" na página 25.

As opções enumeradas nas páginas seguintes estão disponíveis para perfis de velocidade alta e baixa.

Para ganho de leme e contra leme, consulte "*Ganho de leme*" na página 27 e "*Contra leme*" na página 28.

### Taxa de mudança de direção

Utilizado para definir manualmente a taxa de mudança de direção utilizada quando a mudança de direção é superior a 5°.

### Ajuste fixo automático

Controla a rapidez com que o piloto precisa de aplicar leme para compensar um desvio constante do rumo, por exemplo quando forças externas como o vento ou a corrente afetam o rumo. Um ajuste fixo automático reduzido garante uma eliminação mais rápida de um desvio constante do rumo.

### Init rudder (Inicialização de leme)

Define de que forma o sistema move o leme ao mudar de direção manual (Standby [Modo de espera], FU e NFU) para um modo automático.

Estão disponíveis as seguintes opções:

- Centro  
Move o leme para a posição zero
- Atual

Mantém o ângulo do leme e assume que o ângulo do leme atual é a inclinação necessária para manter um rumo estável.

### **Limite do leme**

Determina a gama dinâmica do leme antes dos respetivos movimentos serem limitados e ser acionado um alarme. A utilização típica consiste na limitação da quantidade de ação do leme provocada pelas mudanças de rumo provocadas pelo estado do mar.

→ **Nota:** o limite do leme não é uma limitação rígida da gama do leme e representa apenas uma tolerância em torno do ponto definido atual.

Este limite de leme não afeta a direção em modo Non-Follow-up (Não acompanhar) ou Follow Up (Acompanhar).

### **Off heading limit angle (Ângulo limite de saída de rumo)**

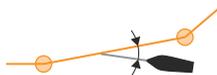
Define o limite para o alarme de saída de rumo.

Quando a opção de alarme é ativada, é desencadeado um alarme quando o rumo atual se desvia do rumo definido em mais do que o limite selecionado.

### **Resposta ao abatimento**

Define o grau de agressividade com que o piloto automático deve navegar em direção à pernada da rota ativa.

### **Ângulo de abordagem**



Esta definição é um limite para evitar a aproximação ao percurso com demasiada inclinação. É permitida a aproximação ao percurso em ângulos menores consoante a distância de abatimento (cross track distance - XTD) e a definição de resposta do percurso.

Esta definição é utilizada quando começa a navegar e sempre que o piloto automático esteja a levar a embarcação na direção da rota.

### **Ângulo de confirmação de alteração de rumo**

Define o limite de alteração de rumo automática em direção ao próximo ponto de referência numa rota, quando o piloto automático está a seguir uma rota (modo NAV).

Se a alteração de rumo for superior ao limite definido, é solicitado ao utilizador que confirme se a alteração de rumo a efetuar é aceitável.

## Parâmetros de vela

→ **Nota:** apenas disponíveis se o tipo de embarcação estiver definido para SAIL (Vela).

### Modo de vento

Selecione o ângulo de vento para o qual o piloto automático irá dirigir.

Estão disponíveis as seguintes opções:

- Auto  
Se o ângulo de vento real (True Wind Angle - TWA) for  $<70^\circ$ : o modo Wind (vento) fará a orientação em direção ao ângulo de vento aparente (Apparant Wind Angle - AWA)  
Se TWA for  $\geq 70^\circ$ : o modo Wind (vento) fará a orientação em direção a TWA
- Aparente  
Dirige-se para AWA
- Real  
Dirige-se para TWA

### Tempo para viragem de bordo

Controla a rapidez com que o piloto automático vira de bordo no modo wind (vento).

### Ângulo de viragem de bordo

Controla o ângulo de viragem de bordo no modo AUTO.

### Velocidade manual

Se nem a velocidade da embarcação, nem os dados SOG estiverem disponíveis e/ou não forem considerados fiáveis, é possível introduzir um valor de velocidade manual para que seja utilizado pelo piloto automático para auxiliar os cálculos de direção.

## Definições de padrão de mudança de direção

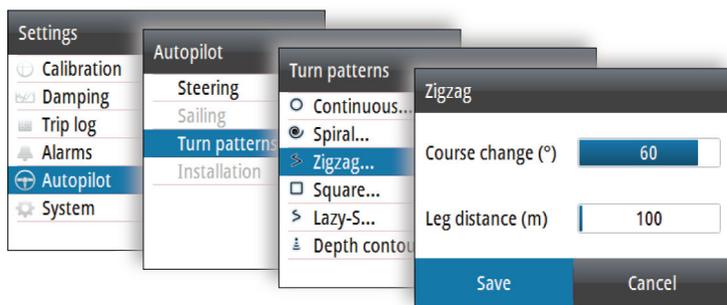
Quando o piloto automático se encontra no modo automático, o computador do piloto automático suporta diversas funções de direção automática.

→ **Nota:** a direção com padrão de mudança de direção não está disponível se o tipo de embarcação estiver definido como Sail (Vela).

Todos os padrões de mudança de direção, exceto o retorno em U, têm associadas definições de padrão de mudança de direção. Consoante o controlador de piloto automático, estas definições de padrão de mudança de direção podem ser ajustadas antes de iniciar a mudança de direção ou durante a mesma.



*Definições de padrão de mudança de direção, MFD*



*Definições de padrão de mudança de direção, AP48*

→ **Nota:** nem todos os controladores de piloto automático incluem direção com padrão de mudança de direção. Consulte o controlador de piloto automático para obter mais informações.

### **Mudança de direção em C (Mudança de direção contínua)**

Conduz a embarcação em círculo.

- Variável de mudança de direção:
  - Taxa de mudança de direção. O aumento do valor faz com que a embarcação mude de direção formando num pequeno círculo.

### **Mudança de direção em U**

Altera o rumo atual definido para 180° na direção oposta.

### **Mudança de direção em espiral**

Faz com que a embarcação mude de direção em espiral com um raio decrescente ou crescente.

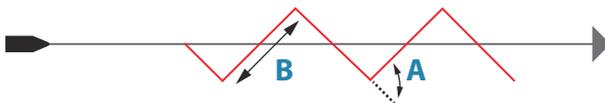
- Variáveis de mudança de direção:
  - Raio inicial
  - Alterar/mudar de direção. Se este valor estiver definido como zero, a embarcação muda de direção em círculo. Valores negativos indicam raios decrescentes, enquanto valores positivos indicam raios crescentes.

→ **Nota:** Este padrão de mudança de direção não está disponível para os ecrãs multifunções HDS Live.

### Mudança de direção em zigzag

Dirige a embarcação num padrão de zigzag.

- Variáveis de mudança de direção:
  - Alteração do rumo (**A**)
  - Distância de pernada (**B**)



### Mudança de direção em quadrado

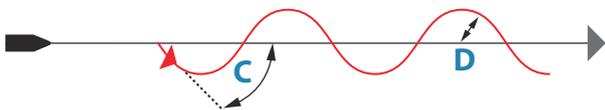
Faz a embarcação mudar de direção automaticamente 90° após a deslocação numa distância de pernada definida.

- Variável de mudança de direção:
  - Distância de pernada

### Mudança de direção em S

Faz a embarcação percorrer um percurso sinuoso ao longo do rumo.

- Variáveis de mudança de direção:
  - Alteração do rumo (**C**)
  - Raio de viragem (**D**)



### Seguimento de contorno de profundidade (DCT - Depth contour tracking)

Faz com que o piloto automático acompanhe um contorno de profundidade.

- **Nota:** o padrão de mudança de rumo DCT apenas está disponível se o sistema tiver uma entrada de profundidade válida.

▲ **Atenção:** Apenas utilize o padrão de mudança de direção DCT se o leito marinho for adequado. Não utilize em águas rochosas onde a profundidade varia substancialmente em áreas pequenas.

- Variáveis de mudança de direção:
  - Aumento da profundidade. Este parâmetro determina o rácio entre o leme comandado e o desvio face ao contorno de profundidade selecionado. Quanto maior for o aumento de profundidade, mais leme é aplicado. Se o valor for demasiado baixo, será necessário muito tempo para compensar o desvio face ao contorno de profundidade definido e o piloto automático não conseguirá manter o barco na profundidade selecionada. Se o valor definido for demasiado elevado, a ultrapassagem aumenta e a direção torna-se instável.
  - CCA. O CCA é um ângulo que é adicionado ou subtraído ao rumo definido. Este parâmetro permite-lhe desviar a embarcação ao longo da profundidade de referência com movimentos em S. Quanto mais elevado for o CCA, maiores serão as mudanças de rumo permitidas. Se o CCA for definido como zero, não há S.
  - Profundidade de referência. É a profundidade de referência para a função DCT. Quando a função DCT é iniciada, o piloto automático lê a profundidade atual e define-a como profundidade de referência. É possível alterar a profundidade de referência no decorrer da função.

→ **Nota:** se se perderem os dados de profundidade durante a DCT, o piloto automático muda automaticamente para o modo automático.

Recomenda-se ligar o alarme AP Depth Data Missing (Dados de profundidade AP em falta) ao utilizar a função DCT. Quando este alarme é ativado, é desencadeado um alarme caso os dados de profundidade se percam durante a DCT.

# 5

## Verificação de instalação

Quando todas as unidades no sistema de piloto automático estiverem instaladas, o equipamento externo ligado e o software configurado de acordo com os capítulos anteriores, a instalação deve ser verificada de acordo com a lista de verificação. As definições específicas do barco devem ser anotadas nas tabelas relevantes incluídas neste capítulo.

### Lista de verificação

Descrição	Referência
Unidades instaladas e fixadas de acordo com as instruções	Instruções de instalação para as unidades
Rede ligada e terminada de acordo com as instruções	Instruções de ligação para as unidades
Fontes selecionadas	Documentação da unidade de controlo do piloto automático
Embarcação configurada	" <i>Caraterísticas do barco</i> " na página 15
Unidades de transmissão configuradas e calibradas	" <i>Configuração da transmissão</i> " na página 15
Bússola calibrada	" <i>Configuração da bússola</i> " na página 22
Ensaios no mar concluídos (manual ou ajuste automático)	" <i>Ensaios no mar</i> " na página 22

### Definições específicas da embarcação

#### Barco

Definições	
Boat type (Tipo de barco)	
Boat length (Comprimento do barco)	

Definições	
Cruising speed (Velocidade de cruzeiro)	
Transition speed (Velocidade de transição)	

## Transmissões

Definições	
Drive type (Tipo de transmissão)	
Drive control method (Método de controlo da transmissão)	
Nominal drive voltage (Tensão nominal da transmissão)	
Drive engage (Engate da transmissão)	
Minimum rudder (Leme mínimo)	
Rudder deadband (Ponto morto do leme)	
Manual deadband (Ponto morto manual)	
Minimum output (Tensão mínima)	
Maximum output (Tensão máxima)	

## Parâmetros de vela

Definições	
Wind mode (Modo de vento)	
Tack time (Tempo para viragem de bordo)	

Definições	
Tack angle (Ângulo de viragem de bordo)	
Manual speed (Velocidade manual)	

## Perfis de direção

Definições	Low Speed (Baixa velocidade)	High Speed (Alta velocidade)
Turn Rate (Taxa de mudança de direção)		
Rudder gain (Ganho de leme)		
Counter rudder (Contra leme)		
Autotrim (Ajuste fixo automático)		
Init rudder (Inicialização de leme)		
Rudder limit (Limite do leme)		
Off heading limit (Limite de saída de rumo)		
Track response (Resposta ao abatimento)		
Track approach angle (Ângulo de abordagem)		

Definições	Low Speed (Baixa velocidade)	High Speed (Alta velocidade)
Course change confirm angle (Ângulo de confirmação de alteração de rumo)		

## Definições de padrão de mudança de direção

Definições	
<b>Contínuo</b>	
Taxa de mudança de direção	
<b>Espiral</b>	
Raio inicial	
Alterar/mudar de direção	
<b>Ziguezague</b>	
Alteração de rumo	
Distância de pernada	
<b>Quadrado</b>	
Distância de pernada	
<b>Lazy-S</b>	
Alteração de rumo	
Raio de viragem	
<b>Contorno de profundidade</b>	
Aumento da profundidade	
CCA	

# 6

## Manutenção

---

### Manutenção preventiva

A unidade não inclui nenhum componente que exija manutenção em campo. Logo, o operador tem de efetuar uma quantidade muito reduzida de manutenção preventiva.

### Verificação dos conectores

Deve ser efetuada apenas uma inspeção visual aos conectores.

Pressione as fichas para dentro os conectores. Se as fichas estiverem equipadas com um bloqueio, certifique-se de que este se encontra na posição correta.

### Atualização de software

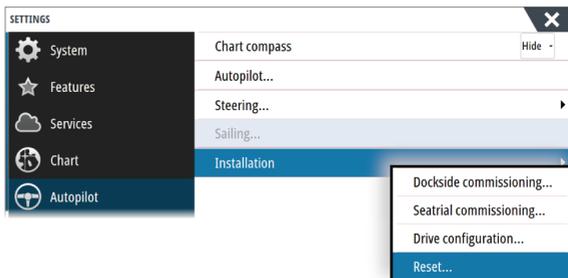
Pode atualizar o software do computador do piloto automático a partir de uma unidade de visualização ligada à rede.

Pode verificar a versão de software do computador do piloto automático a partir da lista de dispositivos da unidade de visualização.

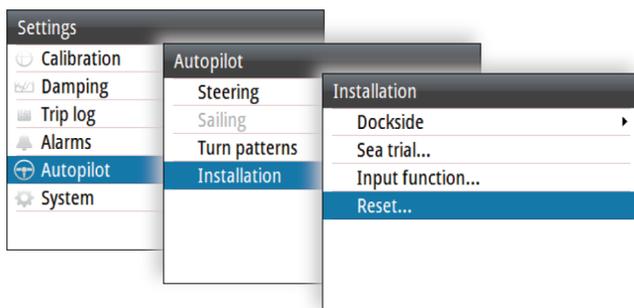
O software mais recente está disponível para transferência no website do produto em [www.lowrance.com](http://www.lowrance.com), [www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com) e [www.bandg.com](http://www.bandg.com).

### Reposição do computador do piloto automático

Pode repor o piloto automático para as definições padrão de fábrica.



*Repor o computador do piloto automático, MFDs*



*Repor o computador do piloto automático, AP48*

Quando o computador do piloto automático for iniciado pela primeira vez após a reposição, executará o procedimento de configuração automática.

- **Nota:** a menos que precise de eliminar todos os valores definidos durante o procedimento de configuração da instalação, não deve efetuar uma reposição do computador do piloto automático.

# 7

## Especificações técnicas

→ **Nota:** A lista de especificações mais atualizada está disponível em [www.lowrance.com](http://www.lowrance.com), [www.simrad-yachting.com](http://www.simrad-yachting.com) e [www.bandg.com](http://www.bandg.com).

### NAC-2

<b>Approvals</b>	
Compliance	EMC directive 2014/30/EU
<b>Electrical</b>	
Supply voltage	9-31.2 V DC
Power consumption - Max	500 W
Power consumption - Typical	As required to drive rudder actuator. See pump/motor power ratings
Recommended fuse rating	20 A
<b>Environmental</b>	
Operating temperature	-25°C to +55°C (-13°F to 131°F)
Storage temperature	-30°C to +70°C (-22°F to 158°F)
Waterproof rating	IPx5
Humidity	100%
Shock and vibration	Acc to EN60945
<b>Connectivity</b>	
NMEA 2000	1 Micro-C port, 1 LEN
Drive	12/24 V DC, min 10 mA, max 3 A
Rudder Feedback	Variable voltage/resistive 0-5 V
<b>Physical</b>	
Weight	0.6 kg (1.3 lbs)
Compass Safe Distance	500 mm (20 inches)
<b>Warranty</b>	2 years

## NAC-3

<b>Approvals</b>	
Compliance	EMC directive 2014/30/EU
<b>Electrical</b>	
Supply voltage	12/24 V DC +/- 10-30%
Power consumption - Max	750 W
Power consumption - Typical	As required to drive rudder actuator. See pump/motor power ratings
Recommended fuse rating	30 A
<b>Environmental</b>	
Operating temperature	-25°C - +55°C (-13°F - 131°F)
Storage temperature	-30° - +70°C (-22°F - 158°F)
Waterproof rating	IPx5
Humidity	100%
Shock and vibration	Acc to EN60945
<b>Connectivity</b>	
NMEA 2000	1 Micro-C port, 1 LEN
NMEA 0183	1 port IN/OUT. 4.8, 9.6, 19.2 & 38.4 kbaud
Drive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reversible motor control of rudder. Max continuous load 30 A, peak 50 A for 1s</li> </ul> or <ul style="list-style-type: none"> <li>On/off solenoid control of rudder. 12/24 V DC, common, load range 10 mA to 10 A, off current &lt;1 mA</li> </ul>
Engage	Output for bypass/clutch. 12/24 V DC, min 10 mA, max 3 A

Rudder	Rudder angle, frequency input. 15 V, 1.4 to 5 kHz, resol. 20 Hz/°
Remote	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Input: External open/close contact for remote controller</li> <li>• Output: High/Low mode indicator signal</li> </ul>
Mode	External open/close or pulse contact for autopilot disengage
Alarm	External alarm output for buzzer/relay. Max 100 mA, voltage level as local supply
<b>Physical</b>	
Weight	0.7 kg (1.6 lbs)
Compass Safe Distance	500 mm (20 inches)
<b>Warranty</b>	2 years



**SIMRAD**

***B&G***