

Série 4690

Sensor de turvação



Medição de turvação precisa e fiável

Measurement made easy

—
Sensor de turvação 4690

Introdução

O sensor 4690 é um instrumento robusto e fiável desenhado para medir o teor de turvação da água. O sensor também possui funcionalidades adicionais, incluindo verificação padrão a seco e limpeza automática. O sensor foi projetado para utilização com o transmissor de entrada dupla AWT420 da ABB.

Para mais informações

Estão disponíveis mais publicações sobre os transmissores associados para download gratuito em: www.abb.com/measurement
Ou lendo este código QR:



Efetue uma pesquisa ou clique em:

Ficha de dados AWT420 Transmissor com entrada dupla de 4 fios transversal	DS/AWT420-PT
Ficha de dados Série 4690 Sensor de turvação	DS/ATS410-PT
Instruções de funcionamento AWT420 Transmissor com entrada dupla de 4 fios transversal	OI/AWT420-EN

Índice

1	Saúde e segurança	3
	Precauções de segurança.	3
	Potenciais perigos de segurança	3
	Segurança elétrica	3
	Símbolos do produto	4
	Eliminação da bateria em fim de vida.	4
	Informações relativas à Diretiva RoHS de 2011/65/EU (RoHS II).	4
2	Componentes do sensor de turvação.	5
3	Instalação	6
	Requisitos de implementação.	6
	Instalar o sensor de turvação	6
	Caudal das amostras	7
	Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional	8
	Montagem do instrumento de anulação de bolhas	8
	Configure o procedimento para o instrumento de anulação de bolhas	9
4	Ligações elétricas do sensor de turvação	10
5	Calibração	11
	Cuidado e manutenção de normas secundárias.	11
	Verificação de uma calibração com uma norma secundária	12
	Calibração com uma norma primária	13
6	Manutenção	14
	Limpar os sensores sem uma unidade de limpeza	14
	Limpar os sensores com uma unidade de limpeza	14
7	Deteção de falhas	14
	Leituras instáveis ou erráticas.	14
	Picos Intermitentes de curta duração nas leituras de turvação	14
8	Especificações	15
9	Peças sobresselentes e consumíveis	16
	Kits de manutenção	16
	Acessórios	16
	Kits de atualização	16
	Peças sobresselentes estratégicas.	16
	Instrumento de anulação de bolhas	16

Vendas



Serviço



Software



1 Saúde e segurança

Abaixo são explicados os símbolos apresentados neste produto:

ATENÇÃO

A palavra de sinalização 'ATENÇÃO' indica um perigo iminente. A inobservância desta informação pode resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADO

A palavra de sinalização 'CUIDADO' indica um perigo iminente. A inobservância desta informação pode resultar em ferimentos ligeiros ou moderados.

AVISO

A palavra de sinalização 'AVISO' indica potenciais danos materiais.

Nota

'Nota' indica informações úteis ou importantes sobre o produto.

Precauções de segurança

Certifique-se de que lê, compreende e segue as instruções contidas neste manual antes e durante a utilização do equipamento. A inobservância das mesmas pode resultar em ferimentos físicos ou em danos no equipamento.

Potenciais perigos de segurança

Sensor de turvação 4690 – danos elétricos ao equipamento.

ATENÇÃO

Lesões corporais.

Para garantir uma utilização segura deste equipamento devem ser respeitados os seguintes aspetos:

- Deverão ser seguidas precauções de segurança normais para evitar a possibilidade de ocorrência de um acidente quando estiver a trabalhar em condições de pressão e/ou temperatura elevadas.

As advertências de segurança relativas à utilização do equipamento descrito neste manual ou quaisquer Fichas de dados sobre segurança de materiais (se aplicáveis) podem ser obtidas junto da empresa, juntamente com informações sobre assistência e sobressalentes.

Segurança elétrica

Este equipamento cumpre os requisitos da norma CEI/IEC 61010-1 Edição 3.1 2017-01 'Relativa aos requisitos de segurança para equipamento elétrico, controlo e uso laboratorial' e cumpre os padrões americanos NEC 500, NIST e OSHA.

Se o instrumento for utilizado de modo não especificado pela Empresa, a proteção oferecida pelo equipamento pode ficar sem efeito.

Símbolos do produto

Abaixo são apresentados os símbolos que poderá encontrar neste produto:



Terminal de proteção de ligação à terra (massa).



Terminal funcional de ligação à terra (massa).



Este símbolo, quando presente num produto, indica um potencial perigo, que poderá provocar ferimentos pessoais graves e/ou a morte. O utilizador deverá consultar este manual de instruções para obter informação de funcionamento e/ou segurança.



Este símbolo, quando presente numa caixa ou barreira do produto, indica a existência de risco de choque elétrico e/ou eletrocussão e indica que apenas indivíduos habilitados a trabalhar com tensões perigosas deverão abrir a caixa ou retirar a barreira.



Deve ser reciclado separadamente dos resíduos comuns, em conformidade com a diretiva REEE.



Unicamente alimentação de corrente contínua.



Unicamente alimentação de corrente alternada.



Alimentação de corrente alternada e contínua.



O equipamento está protegido através de isolamento duplo.

Reciclagem e eliminação do produto (apenas na Europa)



A ABB está empenhada em garantir que o risco de danos ou poluição ambiental provocado por qualquer dos seus produtos é minimizado tanto quanto possível. A Diretiva europeia relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) que entrou inicialmente em vigor a 13 de Agosto de 2005, tem como objetivo reduzir os resíduos resultantes do equipamento elétrico e eletrónico, bem como melhorar o desempenho ambiental de todos os intervenientes no ciclo de vida do equipamento elétrico e eletrónico. Em conformidade com os regulamentos europeus locais e nacionais, o equipamento elétrico marcado com o símbolo acima não pode ser eliminado em sistemas de resíduos públicos europeus a partir de 12 de Agosto de 2005.

AVISO

Para devolução para reciclagem, deverá contactar-se o fabricante ou o fornecedor do equipamento para obter instruções para a devolução do equipamento em fim de vida útil para eliminação.

Eliminação da bateria em fim de vida

O transmissor contém uma pequena bateria de lítio (localizada na placa de processador/visualização), que deve ser removida e eliminada de forma responsável, em conformidade com os regulamentos ambientais locais.

Informações relativas à Diretiva RoHS de 2011/65/EU (RoHS II)



A ABB, Industrial Automation, Measurement & Analytics, UK, está totalmente em conformidade com os objetivos da diretiva ROHS II. Todos os produtos neste âmbito colocados no mercado pela IAMA UK no dia 22 de julho de 2017 e depois, sem qualquer exceção específica, cumprirão a diretiva ROHS II, 2011/65/UE.

2 Componentes do sensor de turvação

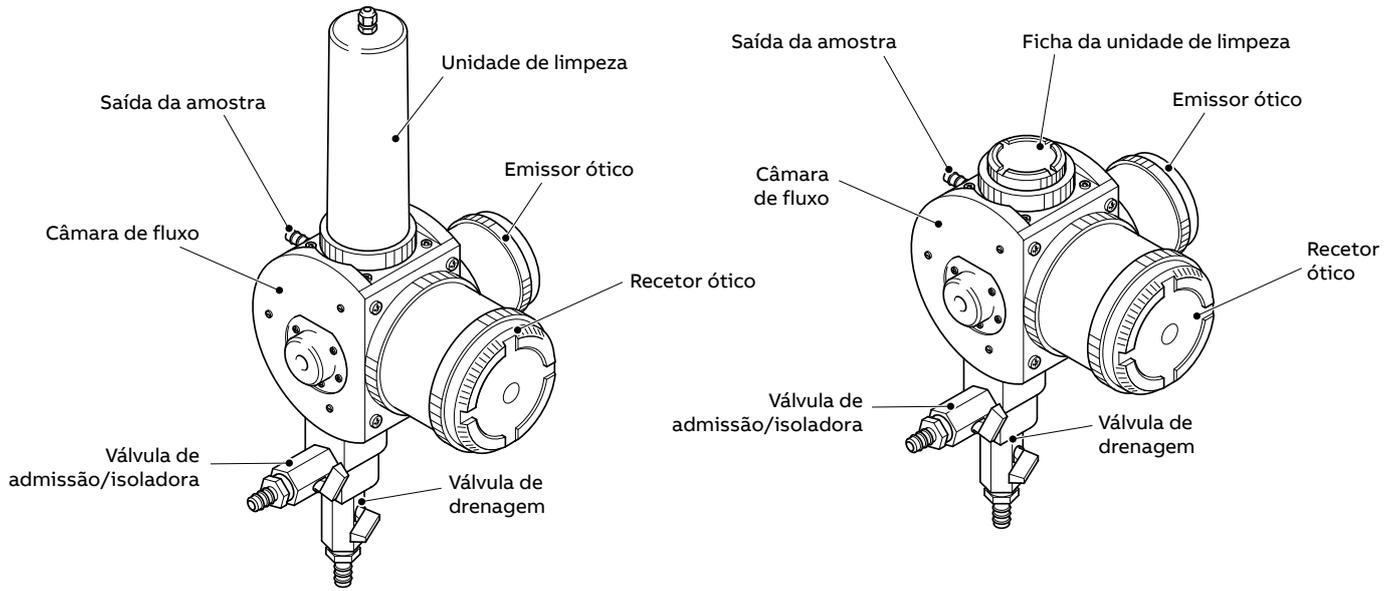


Figura 1 Componentes primários do sensor de turvação

3 Instalação

Requisitos de implementação

Certifique-se de que haja uma folga de 200 mm (7,9 pol.) ao redor do sensor, para permitir que o sensor de turvação seja facilmente removido para manutenção. Consulte **Instalar o sensor de turvação** para as dimensões do sensor.

Instale o sensor numa altura que permita um fácil acesso durante a calibração e a limpeza.

AVISO

Não instale o sensor sob luz solar direta.

Instalar o sensor de turvação

Figura 1 identifica os componentes principais de cada sensor.

Consulte Figura 2 ou Figura 3:

- 1 Instale o sensor na posição exibida, com os suportes fornecidos. Certifique-se de que o sensor está instalado dentro de 5° do seu eixo vertical.
- 2 Ligue o tubo de entrada da amostra e o tubo de drenagem da amostra.
- 3 Ligue o tubo de saída da amostra. Consulte Figura 4.

Dimensões em mm (pol.)

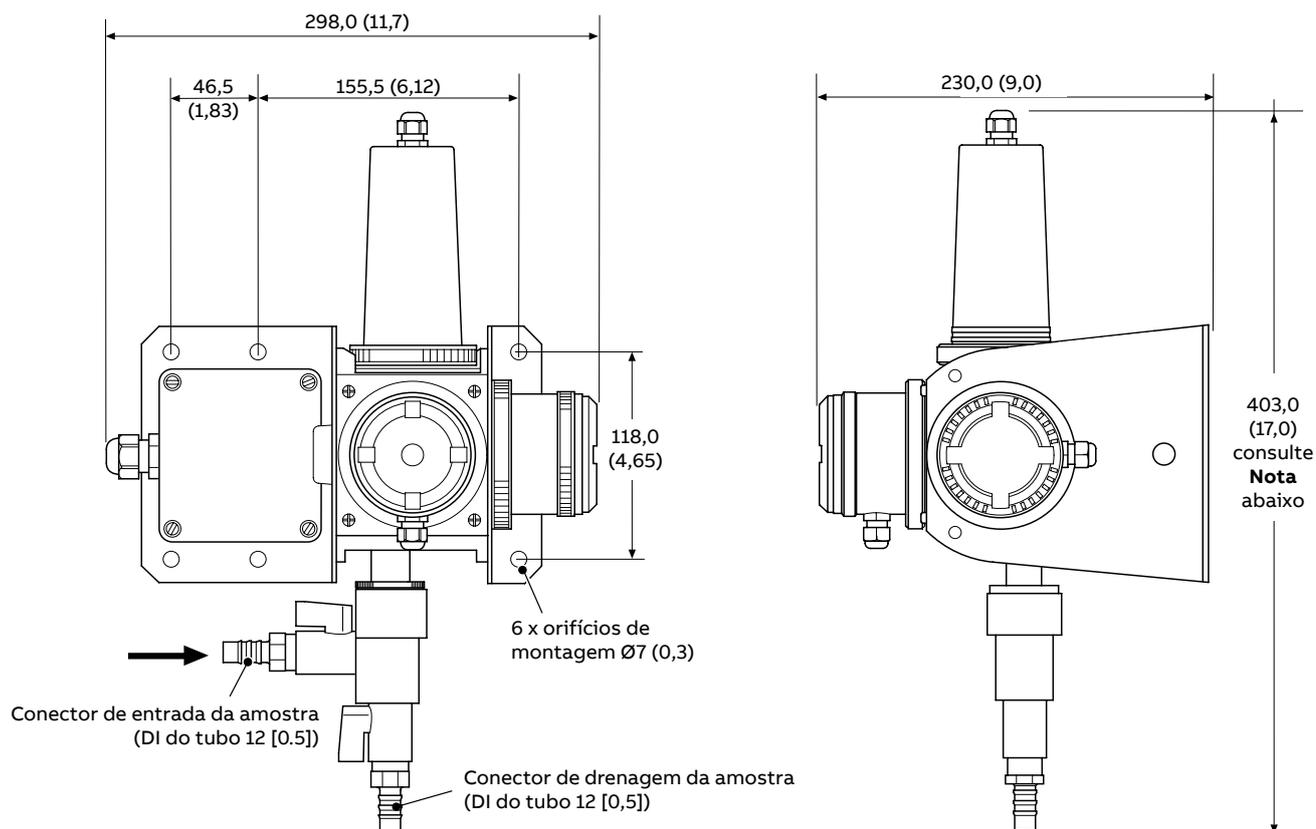


Figura 2 Dimensões do sensor (com unidade de limpeza opcional)

Nota.

Deixe um espaço adicional de cerca de 30 mm (1,2 pol.) (aproximadamente) por cima da unidade de limpeza para a curva do cabo da unidade de limpeza.

Dimensões em mm (pol.)

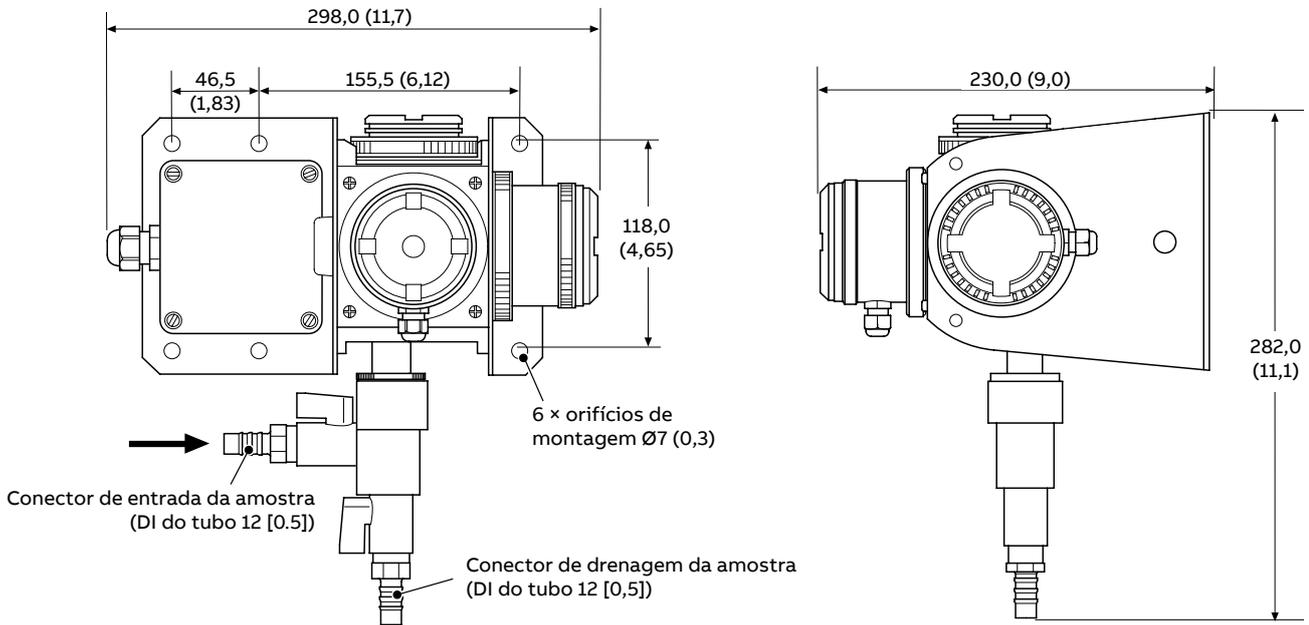


Figura 3 Dimensões do sensor (sem unidade de limpeza opcional)

Caudal das amostras

Defina um caudal mínimo de 0,5 L/min para evitar que os sólidos assentem na tubagem. Aumente o caudal, se necessário, mas não exceda o caudal máximo de 1,5 L/min.

Quando se mede a turvação, é importante eliminar as fontes adicionais de dispersão de luz, tais como bolhas de gás na amostra. Está disponível um instrumento de anulação de bolhas opcional (nº de peça 7997 500) para eliminar as bolhas de gás. Consulte **Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional na página 8**.

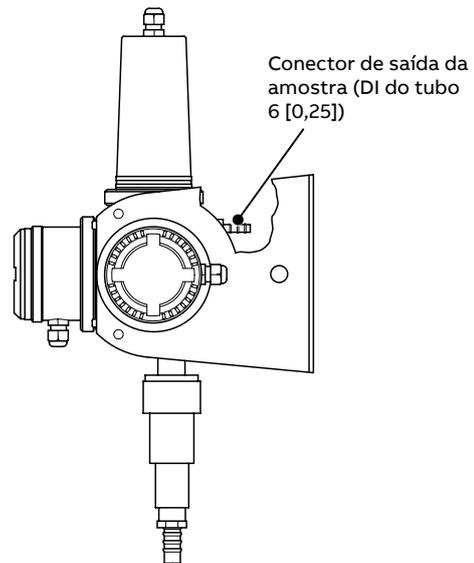


Figura 4 Série 4690 – localização do conector de saída da amostra

Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional

Montagem do instrumento de anulação de bolhas

Monte o instrumento de anulação de bolhas verticalmente com o caudal no sentido ascendente.

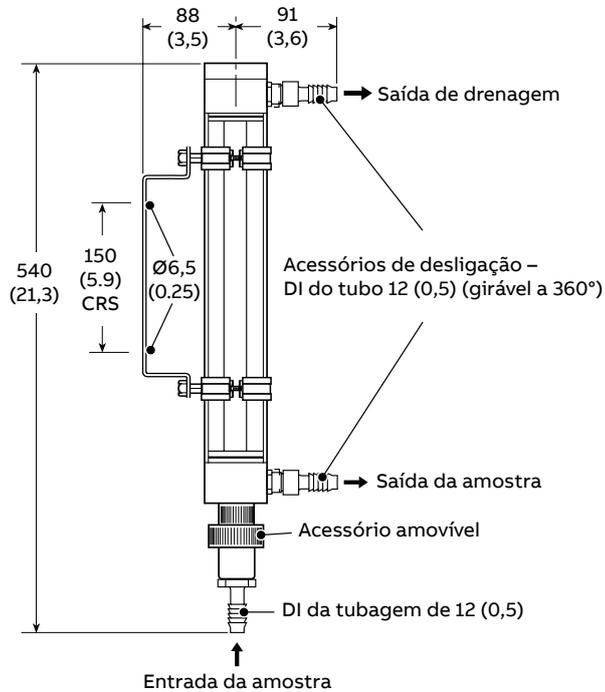


Figura 5 Informação para montagem do instrumento de anulação de bolhas (número de peça do instrumento 7997 500)

Configure o procedimento para o instrumento de anulação de bolhas

Para sistemas que incluam um instrumento de anulação de bolhas, consulte a Figura 6:

- 1 Abra a válvula de isolamento de 'entrada da amostra' (A) de modo a que o excesso de fluxo do instrumento de anulação de bolhas se mantenha no mínimo.
- 2 Ajuste o fluxo da amostra através do sistema de turvação com a válvula reguladora de fluxo (B).

Nota.
Recomenda-se a utilização de válvulas de regulação da amostra juntamente com um indicador de fluxo de modo a garantir uma manutenção fácil e um desempenho consistente. Estes dispositivos não são fornecidos com os sistemas de turvação 4690.

Dimensões em mm (pol.)

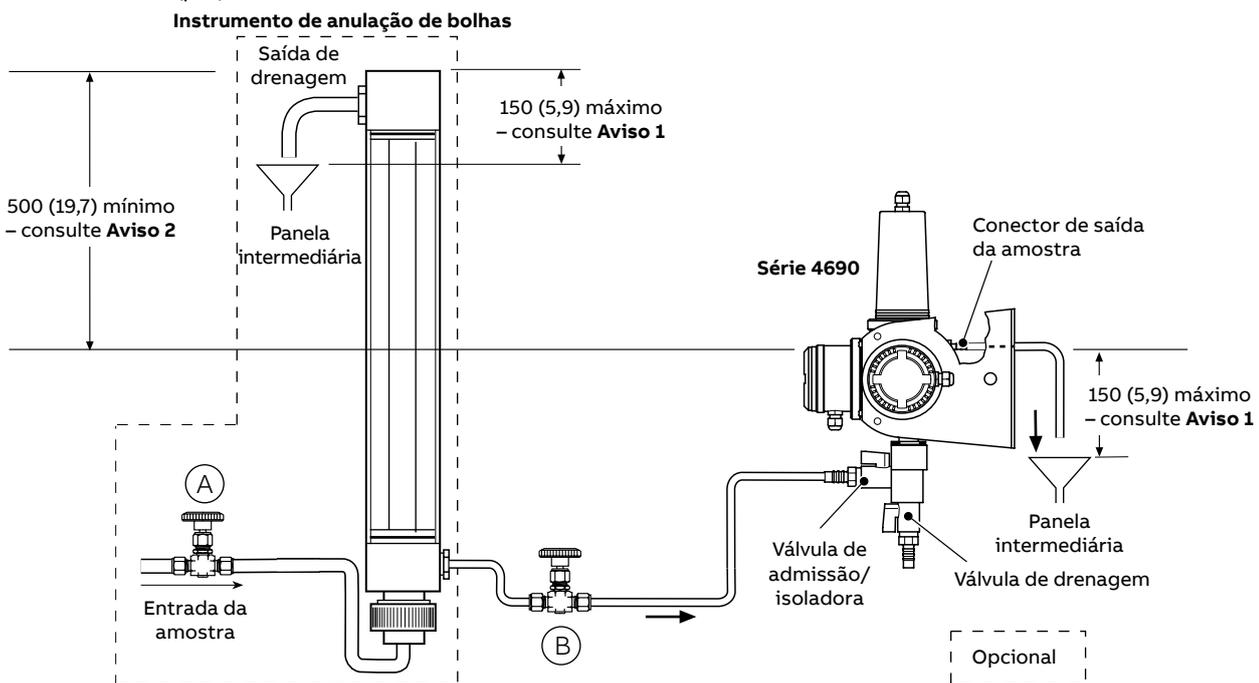


Figura 6 Instalação típica dos sistemas de turvação da série 4690

AVISO

- 1 Para evitar a desgaseificação da amostra, o que pode causar leituras muito erráticas, não exceda esta medição.
- 2 Esta é a distância de instalação mínima que assegura o caudal adequado através do sensor. Aumente esta distância se estiver a utilizar tubagem longa ou com orifícios pequenos.

4 Ligações elétricas do sensor de turvação

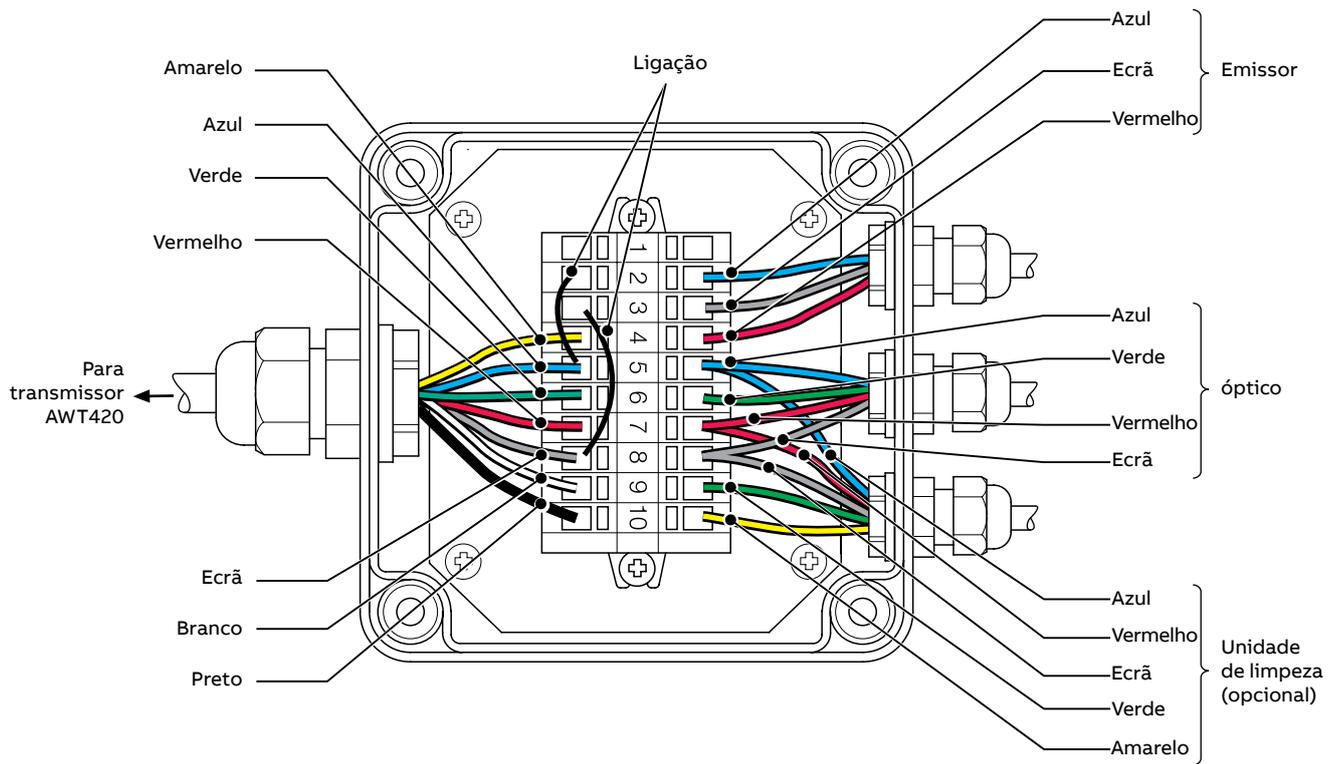


Figura 7 Ligações da caixa de junção do sensor de turvação

Verificação de uma calibração com uma norma secundária

Para verificar a calibração:

- 1 Feche a válvula de isolamento instalada a montante do sensor.
- 2 Feche a válvula de admissão do sensor.
- 3 Abra a válvula de drenagem. Deixe o sensor drenar.

AVISO

Ao remover a unidade de limpeza, não force demasiado a unidade, pois isso pode dobrar o braço da unidade limpadora em 90°. Ao remover a unidade de limpeza, certifique-se de que o braço da unidade não esteja dobrado.

- 4 Remova cuidadosamente a unidade de limpeza (7998 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 016 e 017) para ajudar a completar a drenagem do sistema.
- 5 Quando o sistema estiver vazio, feche a válvula de drenagem.
- 6 Seque minuciosamente a câmara do fluxo por dentro usando um pano limpo.
- 7 Limpe e seque minuciosamente as lentes do emissor e do recetor usando um pano limpo.
- 8 Se houver condensação nas lentes do emissor e do recetor:
 - a Deixe o sensor aberto para permitir que as lentes atinjam a temperatura ambiente antes de efetuar a calibração.
- 9 Insira a norma de calibração a seco com a indicação de zero NTU (consulte Figura 9 ou Figura 10) voltada para o recetor ótico, assegurando que a argola de localização encaixa corretamente. Consulte Figura 11.
- 10 Anote a leitura apresentada no visor.
- 11 Remova a norma a seco, vire-a até 180° e volte a colocá-la, assegurando que a indicação do valor NTU (consulte Figura 9 ou Figura 10) está voltada para o recetor e que a argola de localização encaixa corretamente. Consulte Figura 11.
- 12 Anote a leitura apresentada no visor.
- 13 Se as leituras anotadas nos passos 9 e 10 excederem $\pm 5\%$ do valor da norma a seco:
 - a Repita o procedimento a partir do passo 7.
 - b Se as leituras continuarem fora deste intervalo, calibre o sensor.
- 14 Remova a norma a seco e coloque-a no respetivo recipiente de armazenamento.
- 15 Volte a instalar a unidade de limpeza (7998 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 016 e 017).
- 16 Abra a válvula de admissão e assegure que o fluxo que passa pelo sensor é de 0,5 a 1,5 L/min⁻¹.

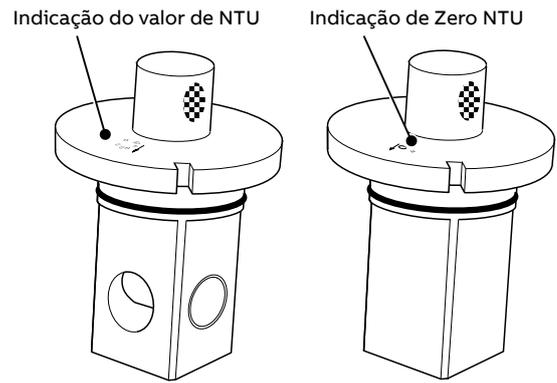


Figura 9 Norma de calibração a seco para sensores de curto alcance

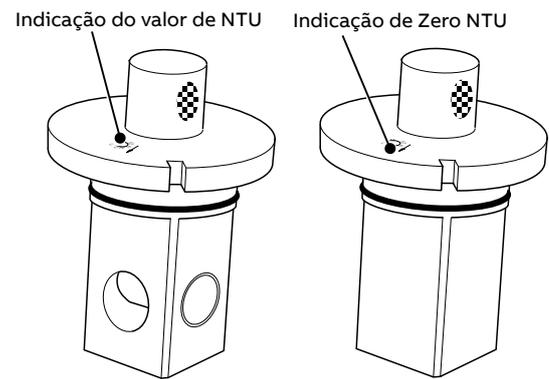


Figura 10 Norma de calibração a seco para sensores de grande alcance

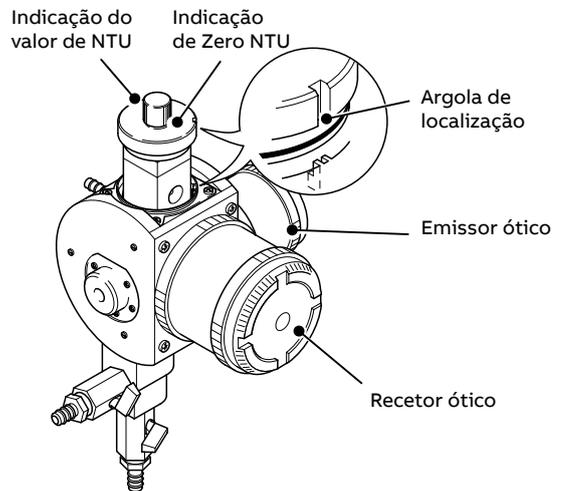


Figura 11 Inserir a norma a seco

Calibração com uma norma primária

Antes de efetuar uma calibração com uma norma húmida, certifique-se de que está disponível um stock de solução de formazina. Se não estiver disponível um stock da solução, devem decorrer 24 horas antes de poder usar uma solução recém-preparada.

Para preparar a montagem do sensor para calibração húmida (formazina):

- 1 Feche a válvula de isolamento instalada a montante do sensor.
- 2 Feche a válvula de admissão do sensor.
- 3 Abra a válvula de drenagem. Deixe o sensor drenar.

AVISO

Ao remover a unidade de limpeza, não force demasiado a unidade, pois isso pode dobrar o braço da unidade limpadora em 90°. Ao remover a unidade de limpeza, certifique-se de que o braço da unidade não esteja dobrado.

- 4 Remova cuidadosamente a unidade de limpeza (7998 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 016 e 017) para ajudar a completar a drenagem do sistema.
- 5 Quando o sistema estiver vazio, feche a válvula de drenagem.
- 6 Seque minuciosamente a câmara do fluxo por dentro usando um pano limpo.
- 7 Limpe e seque minuciosamente as lentes do emissor e do recetor usando um pano limpo.
- 8 Se houver condensação nas lentes do emissor e do recetor:
 - a Deixe o sensor aberto para permitir que as lentes atinjam a temperatura ambiente antes de efetuar a calibração.
- 9 Insira a norma de calibração a seco com a indicação de zero NTU (consulte Figura 12 ou Figura 13) voltada para o recetor ótico, assegurando que a argola de localização encaixa corretamente. Consulte Figura 14.

AVISO

Não toque nas partes refletoras de luz da norma.

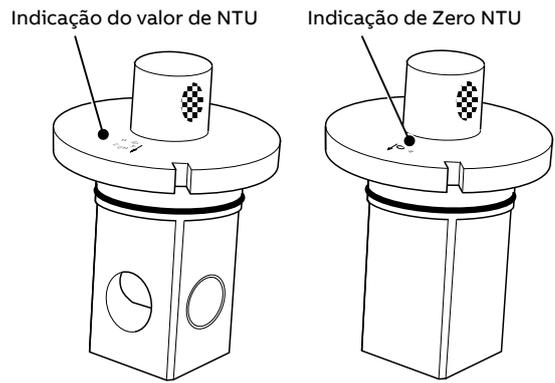


Figura 12 Norma de calibração a seco para sensores de curto alcance

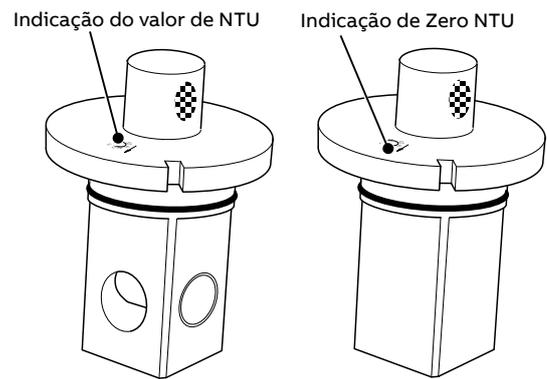


Figura 13 Norma de calibração a seco para sensores de grande alcance

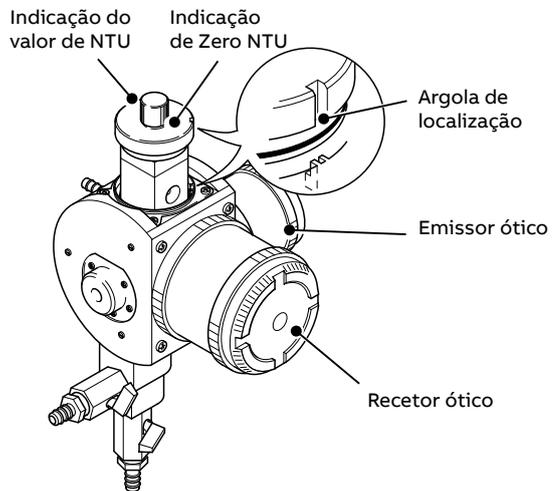


Figura 14 Inserir a norma a seco

6 Manutenção

O programa de serviço na Tabela 1 é apenas um guia. Dado que os sistemas de turvação estão desenhados para uma ampla gama de aplicações e a natureza da amostra pode variar consideravelmente, pode ser necessário alterar a programação para se aplicar à instalação particular e às condições da amostra.

Tarefa	Frequência recomendada
Substituição da escova da unidade de limpeza	Trimestralmente
Kit de substituição da fonte de luz LED (ISO 7027)	Em cada 5 anos

Tabela 1 Programa de manutenção sugerido

Limpar os sensores sem uma unidade de limpeza

Esses sensores são normalmente utilizados em amostras de água limpa. Em condições normais, podem exigir apenas a limpeza manual mensal da câmara do fluxo.

No entanto, se ocorrer um aumento elevado da turvação, limpe imediatamente a câmara do fluxo para assegurar que as leituras sejam precisas.

Limpar os sensores com uma unidade de limpeza

A frequência de limpeza automática necessária da câmara do fluxo e dos visores óticos dos sensores só pode ser determinada pela experiência na instalação.

Recomenda-se que as verificações sejam efetuadas em intervalos adequados.

7 Detecção de falhas

Leituras instáveis ou erráticas

Existem várias causas possíveis para as leituras instáveis ou erráticas. Procure bolhas de ar na amostra. Estas bolhas podem ser formadas devido à desgaseificação da amostra, causada por uma queda na pressão da amostra ou por um aumento da temperatura.

A limpeza frequente dos visores óticos ajuda a prevenir a acumulação de bolhas. Se vir bolhas, é recomendável que instale o instrumento de anulação de bolhas opcional. Consulte **Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional na página 8**.

Onde o nível de ruído piorar gradualmente com o tempo, isso geralmente indica que sólidos se acumularam na célula de fluxo. Um aumento no caudal através da célula de fluxo pode reduzir essa acumulação. A célula de fluxo deve ser limpa manualmente.

Picos Intermitentes de curta duração nas leituras de turvação

Isto é causado normalmente pelas bolhas que passam através do percurso da luz dentro da célula de fluxo. As bolhas são resultado da desgaseificação. A desgaseificação não é um processo instantâneo e é possível que ocorra após a passagem da amostra através do instrumento de anulação de bolhas. As bolhas começam a formar-se na tubagem da amostra e na célula de fluxo. À medida que as bolhas crescem gradualmente, libertam-se e fluem pelo percurso da luz. Isso causa um pico na leitura da turvação.

O analisador pode ser programado para rejeição de bolhas para remover picos de curta duração das leituras. Para um perfeito funcionamento, utilize a unidade de limpeza frequentemente para prevenir a acumulação de bolhas nos visores.

8 Especificações

Sensor

Intervalo

Intervalo baixo 0 a 40 NTU
Intervalo alto 0 a 400 NTU

Princípio de medição

90° de medição de luz difusa
Em conformidade com ISO 7027

Linearidade máxima

Tipicamente <1,0 %

Precisão^{1,2}

Versão de intervalo pequeno ± 2 % da leitura
Versão de intervalo grande ± 5 % da leitura ou 0,3 NTU

Repetibilidade³

0 a 200 NTU <1 %
200 a 400 NTU 2 %

Limite de detecção⁴

Versão com baixo alcance: 0,003 NTU
Versão com alto alcance: 0,3 NTU

Tempo de resposta

T90 < 1 min em 1 L/min

Caudal

0,5 a 1,5 L/min (0,13 a 0,39 galUS/min)

Sistema de limpeza do limpador integral

Frequência operacional programável a cada 0,25 h, 0,5 h, 0,75 h ou múltiplos de 1 h até 24 h

Temperatura de funcionamento da amostra

0 a 50 °C (32 a 122 °F)

Pressão da amostra

Até 3 bares

Temperatura ambiente de operação

0 a 50 °C (32 a 122 °F)

Humidade ambiente de operação

Até 95 % RH

Peças soldadas – materiais utilizados

Unidade do corpo da célula

- Copolímero POM preto (polioximetileno)
- Sílica fundida Spectrosil 2000
- Nitrilo (O-ring)
- Epoxy preformado (curado) – Uni-forms 5034-00
- Poliamida 6
- Níquel-latão prateado
- PTFE

Unidade de limpeza

- Policarbonato preto, 10% de fibra de vidro enchida – Lexan 500R
- Aço inoxidável (SS 316 S13/S11) com químico preto – MIL-C13924 classe 4
- Massa de silicone (aprovação WRC) – Unisilikon L 250 L
- Epoxy adesivo de 2 componentes (curado) – Robnor PX800F/NC
- EPDM (etileno-propileno-dieno monomer) preto

- 1 Erro máximo medido em todo o intervalo de medição (limitado pela incerteza em normas de formazina).
- 2 Testado de acordo com IEC 61298 Partes 1-4: Edição 2.0 2008-10.
- 3 Testado de acordo com MCERTS: Normas de desempenho e procedimentos de teste para equipamento de monitorização contínua de água. Versão 3.1: Agência Ambiental 2010.
- 4 Testado de acordo com BS ISO 15839: 2003.

9 Peças sobresselentes e consumíveis

Kits de manutenção

Número de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998023	Pacote da escova da unidade de limpeza	4 × 7997203
7998044	Kit de substituição LED (versão LED infravermelho ISO)	1 × 7998126, 1 × 7998021

Acessórios

Número de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998047	Norma a seco LOW para utilizar com a versão LED infravermelho ISO	7998181 Norma a seco + certificado de calibração
7998048	Norma a seco HIGH para utilizar com a versão LED infravermelho ISO	7998183 Norma a seco + certificado de calibração

Kits de atualização

Número de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998022	Kit de atualização da unidade de limpeza	1 de cada de: 7998140 0216580 – glande de cabo e porca de bloqueio 7998023 – pacote da escova da unidade de limpeza 7998317 – cobertura da unidade de limpeza
3KXA867005U0100	Kit de atualização da cobertura e do anel da unidade de limpeza	1 de cada de: 3KXA867003U0100 - anel da unidade de limpeza, maquinada, 3KXA867004U0100 - cobertura da unidade de limpeza, maquinada, 4 × 0227391 M3 x 10 parafuso Pozi Pan, preto

Peças sobresselentes estratégicas

Número de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998024	Kit de alimentação/drenagem	1 × 7998149, 2 × 0216509, 2 × 0216510
7998026	Emissor (versão LED infravermelho ISO)	1 × 7998101
7998029	Recetor (LED infravermelho com 0 a 40 NTU)	1 × 7998107
7998030	Recetor (LED infravermelho com 0 a 400 NTU)	1 × 7998108
7998037	Válvulas de esfera de substituição	2 × 0216509
7998038	Peças de conexão de tubo de substituição	2 × 0216510
7998039	O-ring da unidade de limpeza de substituição	2 × 0211346
7998031	Kit de O-ring de substituição	1 de cada de: 0211051, 0211317, 0211346 2 de cada de: 0211223, 0211314,
7998021	Tampa de extremidade de substituição	2 × 7998130
7998020	Conjunto da ficha da unidade de limpeza	1 × 7998148
7998190	Kit de cartões de registo de calibração	3 × 7998385 – kit de cartões de registo de cal 1 × 0219319 – Vispass personalizado 1 × STT3367 – nó de cabo de 250 mm (10 pol.)
7998049	Substituição da unidade de limpeza	1 × 7998140 – unidade de limpeza 1 × 7998023 – pacote da escova da unidade de limpeza
3KXA867000L0001	Kit de substituição do anel da unidade de limpeza	1 × 7998318 - anel da unidade de limpeza, 4 × 0227391 M3 x 10 parafuso Pozi Pan, preto

Instrumento de anulação de bolhas

Número de peça	Descrição	Conteúdo do kit
1	O-ring grande (× 3)	0211 322
2	O-ring pequeno (× 2)	0211 138
3	Conector rápido (× 2)	7997 511

Notas

Notas

Notas

ABB Measurement & Analytics

Para o contacto da sua ABB local, visite:

www.abb.com/contacts

Para mais informação sobre
o produto, visite:

www.abb.com/measurement

Reservamo-nos o direito de proceder a alterações técnicas ou modificações aos conteúdos deste documento sem aviso prévio. Relativamente a ordens de compra, prevalecerão os termos específicos acordados. A ABB não aceita qualquer responsabilidade por potenciais erros ou possível falta de informação neste documento.

Reservamo-nos todos os direitos neste documento, bem como no tema e ilustrações dele constantes. Qualquer reprodução, divulgação a terceiros ou utilização do seu conteúdo – total ou parcial – é proibida sem a autorização prévia por escrito da ABB.