TI00459C/38/PT/16.20
71514330
2020-11-30

Informações técnicas
Viomax CAS51D

Sensor fotométrico para medição de SAC ou nitrato

Aplicação

Medição de SAC
- Carga orgânica na entrada do WWTP
- Carga orgânica na saída do WWTP
- Monitoramento do descarregador
- Carga orgânica em água potável

Medição de nitrato
- Medição de nitrato em corpos naturais de água
- Monitoramento do teor de nitrato na saída do WWTP
- Monitoramento do conteúdo de nitrato em reservatórios de aeração
- Monitoramento e otimização das fases de desnitrificação

Seus benefícios

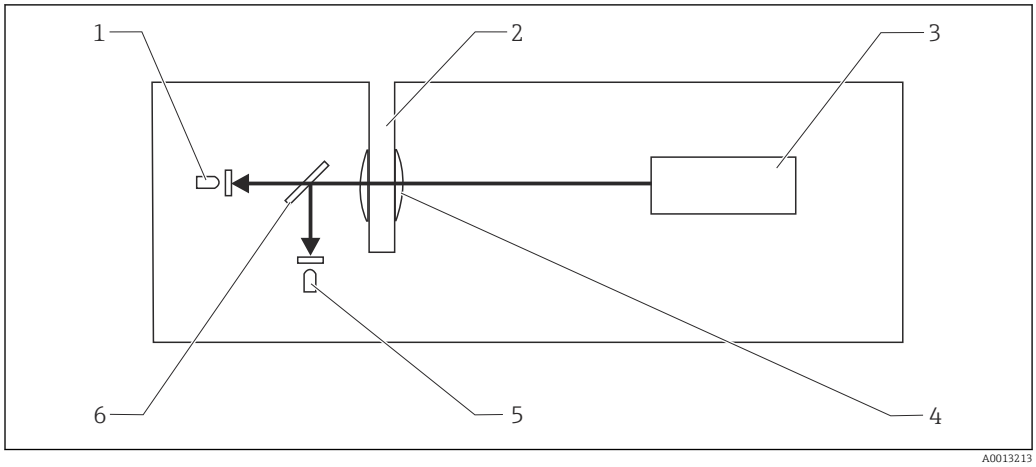
- Produto viável e ecologicamente correto
  - Sem amostragem e tratamento complicados
  - Medição sem produtos químicos
  - Baixa manutenção
- Condicionamento de dados no sensor
  - Sensibilidade mínima à interferência durante a transmissão do sinal
  - Tempo de resposta curto
- Detecção precoce e contínua de picos de carga sem demora
- Pronto para uso graças à calibração de fábrica
- Comunicação padronizada (tecnologia Memosens) permite "plug and play"
- Intervalos de manutenção muito longos, graças à limpeza do ar comprimido
- Calibrações do cliente com 1 a 5 pontos (máx.) - no laboratório ou no local de instalação

Endress+Hauser
People for Process Automation

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

A luz de uma lâmpada estroboscópica pulsada de alta estabilidade (item 3) passa pela seção de medição [1] (item 2). Um divisor de feixe (item 6) direciona para os dois receptores (itens 1 e 5). Um filtro a montante dos receptores permite que passe apenas a luz no comprimento de onda de medição ou de referência.



1 Princípio de medição do sensor de nitrato

1 Receptor de medição com filtro
2 Folga da cuveta
3 Lâmpada estroboscópica
4 Lente
5 Receptor de referência com filtro
6 Divisor de feixe

Na seção de medição, o meio na cuveta (água, substâncias e partículas dissolvidas) absorve a luz por todo o espectro. Na faixa de medição do comprimento de onda, o componente de medição [2] toma uma parte adicional de sua energia da luz.

Para o cálculo do valor medido, a razão do sinal luminoso do comprimento de onda de medição para o sinal de luz do comprimento de onda de referência é calculado para minimizar o efeito da turbidez e do envelhecimento da lâmpada.

Essa mudança na razão pode ser convertida para determinar a concentração de nitrato ou do valor do SAC. Essa dependência não é linear.

Conclusão:
- Longas seções de medição são necessárias para baixas concentrações do componente medido. Para medições em água limpa, isso é alcançado com uma cuveta de 8 mm para medição de nitrato e de 40 mm para SAC.
- Para valores altos de turbidez, seções mais longas de medição resultam em absorção total da luz - os valores medidos não são mais válidos.
  O sensor de nitrato com a cubeta de 2 mm é recomendado para meios com altos valores de turbidez (aplicação de lodo ativado).
  O sensor de SAC com cuveta de 2 mm é ideal para medições de carga orgânica na entrada de estações de tratamento de efluentes municipais.

Medição de nitrato

O sensor é projetado para medição de nitrato. Como o nitrito também é medido, ele também pode ser considerado como um sensor de NO_x .

Os íons de nitrato absorvem raios UV na faixa de aproximadamente 190 a 230 nm. possuem uma taxa de absorção similar na mesma faixa.

O sensor mede a intensidade da luz no comprimento de onda de 214 nm (canal de medição). Nesse comprimento de onda, íons de nitrato e de nitrito absorvem luz na proporção de suas concentrações,

1) Seção de medição = caminho livre pela cuveta
2) Nitrato ou substâncias que contribuem para o coeficiente de absorção espectral (SAC)

enquanto que a intensidade da luz no canal de referência permanece virtualmente sem alterações a 254 nm.

Fatores de interferência, como turbidez, fuligem ou hidrocarbonetos orgânicos, são desprezados matematicamente.

A razão de sinal entre o comprimento de onda de referência e o comprimento de onda medido constitui o resultado da medição. Essa razão é convertida em concentração de nitrato usando a curva de calibração programada no sensor.

Interferência cruzada ao medir o nitrato

O que segue tem um impacto direto na faixa de medição:
- Sólidos totais (TS) e turbidez
- Propriedades do lodo
- Nitrito

Tendências:
- Uma proporção maior de TS ou uma maior turbidez reduzem o ponto superior da faixa de medição, resultando em uma faixa menor de medição.
- Altos níveis de COD [3] níveis reduzem o ponto superior da faixa de medição, resultando numa menor faixa de medição.
- O nitrito é medido como nitrato, resultando daí num valor medido mais alto.

O que vem a seguir pode ser deduzido das interdependências citadas acima:
- O floco de lodo causa dispersão no meio, resultando na atenuação de ambas as medições e sinal de referência em vários graus. Isso, por sua vez, pode trazer uma modificação no valor do nitrato devido a turbidez.
- Altas concentrações de substâncias oxidáveis [4] no meio pode resultar num aumento do valor medido.
- O nitrito absorve luz em uma faixa de comprimento de onda similar ao nitrato e é medido junto com o nitrato. A dependência é constante: 1,0 mg/l nitrito é mostrado como 0,8 mg/l nitrato.
- Um ajuste no processo do cliente sempre vale a pena.

Medição de SAC

Várias substâncias orgânicas absorvem luz na faixa de 254 nm. No sensor do SAC, a absorção na medição do comprimento de onda (254 nm) é comparada com a ampla medida de referência não afetada a 550 nm.

KHP (ftalato de hidrogênio potássico $C_8H_5KO_4$) é a referência orgânica estabelecida nas operações de medição do SAC . Por isso o sensor é calibrado na fábrica utilizando o KHP.

O valor do SAC pode ser considerado como um indicador de tendência da carga orgânica num meio. Para esse fom, ele é convertido em COD, TOC, BOD e DOC: [5] utilizando fatores pré-definidos, ajustáveis:
c (TOC) = 0,4705 * c (KHP)
c (COD) = 1,176 * c (KHP)
c (BOD) = 1,176 * c (KHP)
c (DOC) = 0,4705 * c (KHP)

A razão para o SAC (baseada no KHP) é calculada como segue:
1/m = 1,487 mg/l COD = 1,487 mg/l BOD = 0,595 mg/l TOC = 0,595 mg/l DOC

Vários componentes que absorvem luz a 254 nm desviam significativamente do KHP em termos de comportamento de absorção. Por esse motivo, um ajuste no processo do cliente vale a pena.

Interferência cruzada quando medindo o SAC

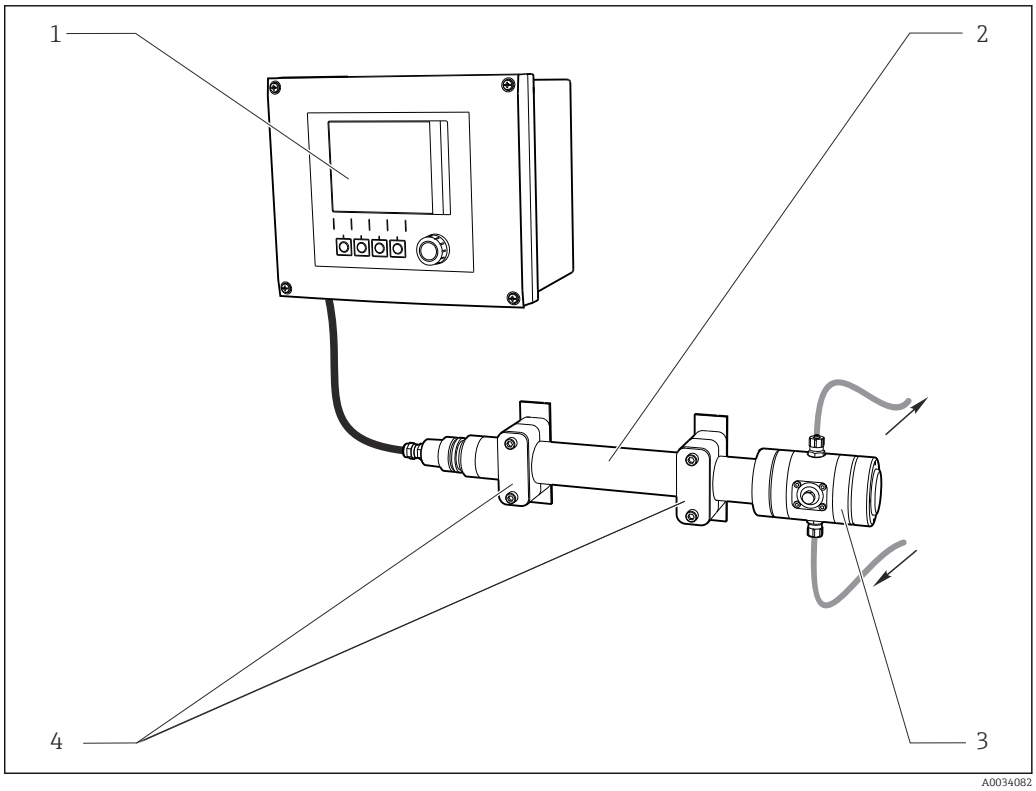
O que segue tem um impacto direto na faixa de medição:
- Turbidez
- Cor

3) COD = demanda de oxigênio químico
4) Especificadas como COD. Corresponde à quantidade de oxigênio que seria necessária para oxidar as substâncias se o oxigênio fosse o agente de oxidação.
5) demanda de oxigênio químico (COD), carbono orgânico total (TOC), demanda de oxigênio bioquímico (BOD), carbono orgânico dissolvido (DOC)

Tendências:
- As substâncias oxidáveis absorvem a 550 nm e distorcem o resultado da medição. Em casos como esse, é necessária a comparação ou a calibração.
- A coloração que absorve na faixa espectral verde aumenta o valor medido.
- Substâncias oxidáveis com propriedades espectrais que diferem daquelas do KHP (hidrogenoftalato de potássio) fornecem resultados de medição que podem se desviar da calibração de fábrica. Em casos como esse, é necessária a comparação ou o ajuste.
- Uma proporção maior de TS ou uma maior turbidez reduzem o ponto superior da faixa de medição, resultando em uma faixa menor de medição.
- O floco de lodo causa dispersão no meio, resultando na atenuação de ambas as medições e sinal de referência em vários graus. Isso, por sua vez, pode trazer uma modificação no valor medido devido a turbidez.

Sistema de medição

Um sistema de medição completo compreende:
- Viomax CAS51D
- Transmissor Liquiline CM44x multicanais
- Instalação universal ou conjunto de vazão
  - Suporte Flexdip CYA112 e Flexdip CYH112 ou
  - Flowfit CYA251 ou 71110000 (para água limpa)



2 Exemplo de um sistema de medição com conjunto de vazão para água limpa

1 Transmissor CM44x
2 Sensor Viomax CAS51D
3 Conjunto de vazão
4 Suportes (inclusos na entrega do conjunto de medição)

Entrada

Variáveis medidas

Nitrato
NO_3-N [mg/l], NO_3 [mg/l]

SAC
SAC [1/m], COD [mg/l], TOC [mg/l], BOD [mg/l], DOC [mg/l], transmissão [%]

Faixa de medição

CAS51D-**A2 (folga de 2 mm)	0,1 to 50 mg/l NO_3-N 0,4 to 200 mg/l NO_3 Água limpa e ativação do lodo
CAS51D-**A1 (folga de 8 mm)	0,01 to 20 mg/l NO_3-N 0,04 to 80 mg/l NO_3 Água limpa (com um COD (KHP) conteúdo de até 125 mg/l e até 50 FNU de turbidez baseado no componente mineral de caulim)
CAS51D-**C1 (folga de 40 mm)	SAC com 0 a 50 1/m CSB/BSB 0 a 75 mg/l [1)] TOC/DOC 0 a 30 mg/l [1)] Água limpa, pequena faixa de medição, água potável
CAS51D-**C2 (folga de 8 mm)	SAC com 0 a 250 1/m COD/BOD 0 a 375 mg/l [1)] TOC/DOC 0 a 150 mg/l [1)] Água limpa, faixa de medição do meio, água potável, saída da planta de tratamento de água residual, monitoração de corpos de água
CAS51D-**C3 (folga de 2 mm)	SAC com 0 a 1000 1/m COD/BOD 0 a 1500 mg/l [1)] TOC/DOC 0 a 600 mg/l [1)] Carga orgânica na entrada, controle influente, processos industriais

1) KHP equivalente

A faixa de medição possível depende em grande parte das propriedades do meio.

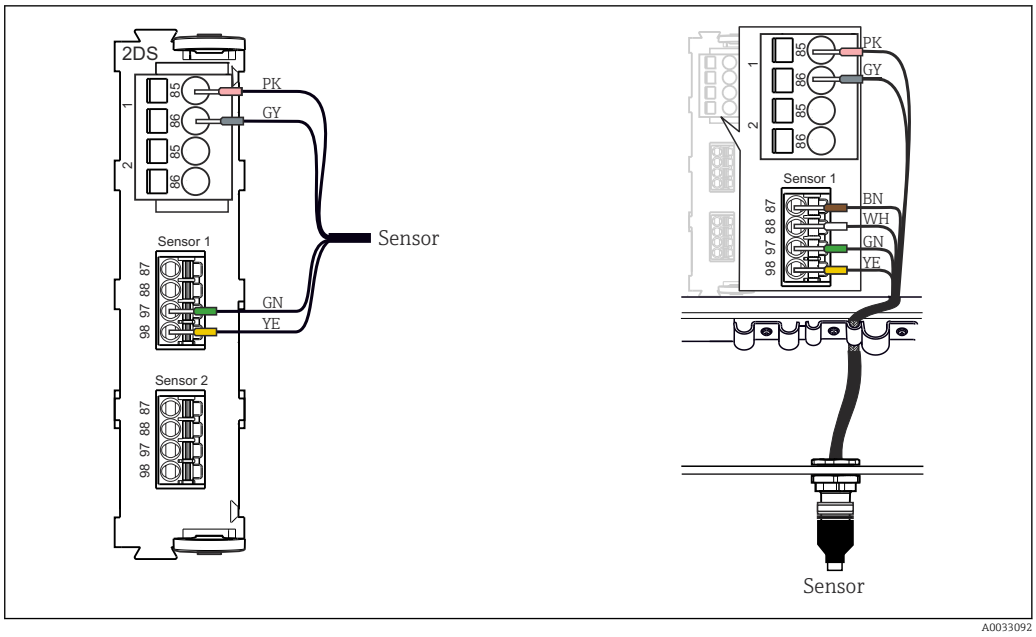
Valores empíricos para faixas de medição típica do COD

Admissão de planta de tratamento de águas residuais	0 a 4000 mg/l COD
Afluente da indústria de processamento de leite	0 a 10 000 mg/l COD
Afluente da indústria química	0 a 10 000 mg/l COD

Fonte de alimentação

Conexão elétrica

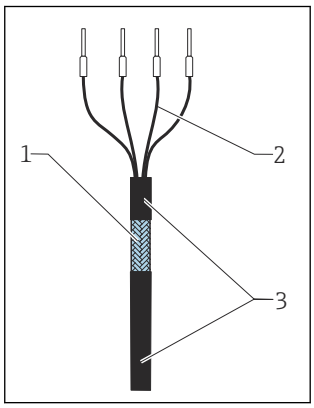
As seguintes opções de conexão estão disponíveis:
- através do conector M12 (versão: cabo fixo, conector M12)
- através do cabo do sensor aos terminais plug-in de uma entrada do sensor no transmissor (versão: cabo fixo, luvas das extremidades)



3 *Conexão do sensor à entrada do sensor (esquerda) ou através do conector M12 (direita)*

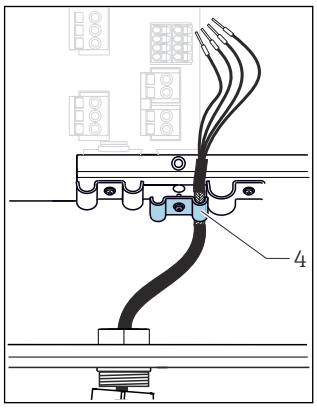
Conectando a blindagem do cabo

Amostra de cabo (não corresponde necessariamente ao cabo original fornecido)



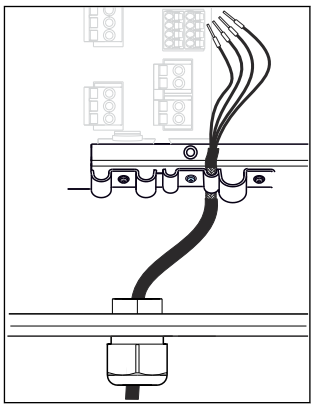
4 *Cabo finalizado*

1 *Blindagem externa (exposta)*
2 *Núcleos dos cabos com arruela*
3 *Revestimento do cabo (isolamento)*



5 *Inserindo o cabo*

4 *Clip de aterramento*



6 *Apertando o parafuso (2 Nm (1.5 lbf ft))*

A blindagem do cabo é aterrada pelo clipe de aterramento

O comprimento máximo do cabo é de 100 m (328.1 ft).

Características de desempenho

Condições de operação de referência

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Tolerância de medição [6)]

Nitrato	Com 0,1 a 50 mg/l NO_3-N (folga de 2 mm da cuveta): 2% da escala total para valores acima de 10 mg/l 0,4% da escala total para valores acima de 10 mg/l Com 0,01 a 20 mg/l NO_3-N (folga de 8 mm da cuveta): 2% da escala total para valores acima de 2 mg/l 0,2 % abaixo de 2 mg/l
SAC	2 % do valor de escala total para medição padrão for com ftalato hidrogênio potássico (KHP)

Repetibilidade [6)]

Nitrato
Ao menos com ±0,2 para mg/l NO_3-N

SAC
0,5 % do final da faixa de medição (para meios homogêneos)

Limites de detecção

Nitrato
- CAS51D-AAA1
  0,003 mg/l NO_3-N
- CAS51D-AAA2
  0,013 mg/l NO_3-N

SAC
Em relação ao padrão de ftalato hidrogênio potássico (KHP):
- CAS51D-AAC1
  0,045 mg/l COD
- CAS51D-AAC2
  0,3 mg/l COD
- CAS51D-AAC3
  1,5 mg/l COD

Limites de determinação

Nitrato
- CAS51D-AAA1
  0,01 mg/l NO_3-N
- CAS51D-AAA2
  0,043 mg/l NO_3-N

SAC
Em relação ao padrão de ftalato hidrogênio potássico (KHP):
- CAS51D-AAC1
  0,15 mg/l COD
- CAS51D-AAC2
  1,0 mg/l COD
- CAS51D-AAC3
  5,0 mg/l COD

Desvio em longo prazo

Nitrato
Melhor que 0,1 mg/l NO_3-N acima de uma semana

SAC
Melhor que 0,2 % ao final da faixa de medição acima de uma semana

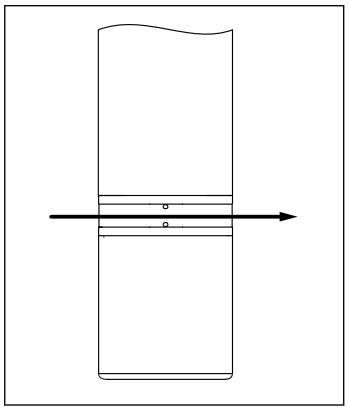
6) A tolerância de medição contém todas as incertezas do sensor e do transmissor (cadeia de medição). Não contém todas as incertezas causadas pelo material de referência e ajustes que podem ter sido realizados.

Instalação

Local de instalação

- Escolher um local de instalação que possa ser facilmente acessado posteriormente.
- Certifique-se de que as posições verticais e conjuntos estejam totalmente presos e livres de vibrações.
- Selecionar um local de instalação que produza uma concentração típica de nitrato / um valor típico do SAC para a aplicação em questão.
- Não instalar o sensor acima dos discos de aeração. Bolhas de oxigênio podem acumular na folga da cuveta e distorcer o valor medido.

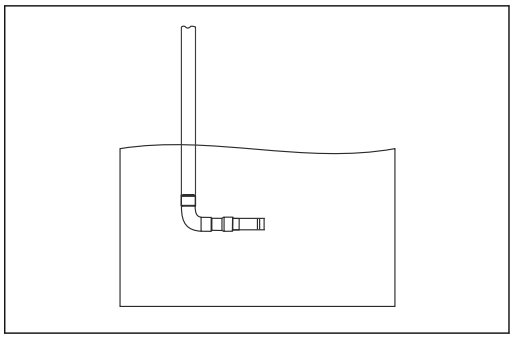
Orientação



7 Orientação do sensor, flecha = sentido da vazão

- Alinhar o sensor de modo que a folga da cuveta seja enxaguada pela vazão do meio e as bolhas de ar sejam removidas.

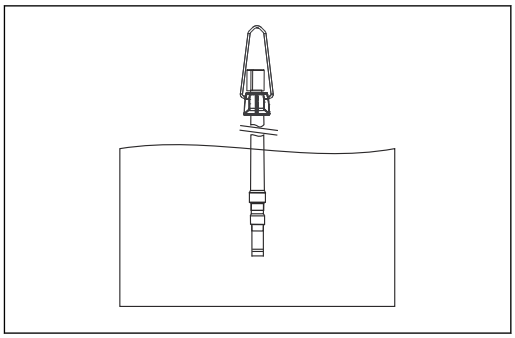
Conjunto Flexdip CYA112 de águas residuais e suporte Flexdip CYH112



8 Instalação horizontal fixa

O ângulo de instalação é de 90°.

- Alinhar o sensor de modo que a folga da cuveta seja enxaguada pela vazão do meio e as bolhas de ar sejam removidas.

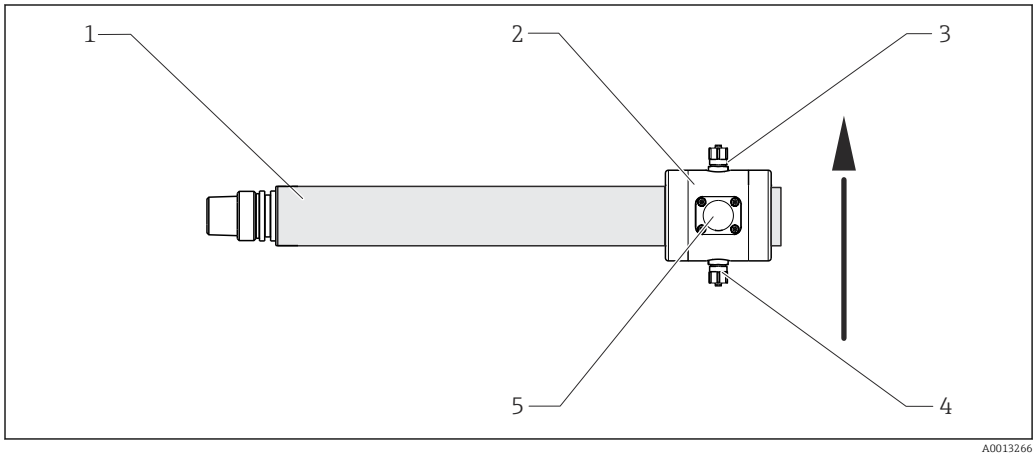


9 Suspenso verticalmante por uma corrente

O ângulo de instalação é de 0°. Disposição testada para operação em zonas aeradas.

- Garantir que o sensor esteja devidamente limpo. Não deve haver incrustação nas janelas ópticas.

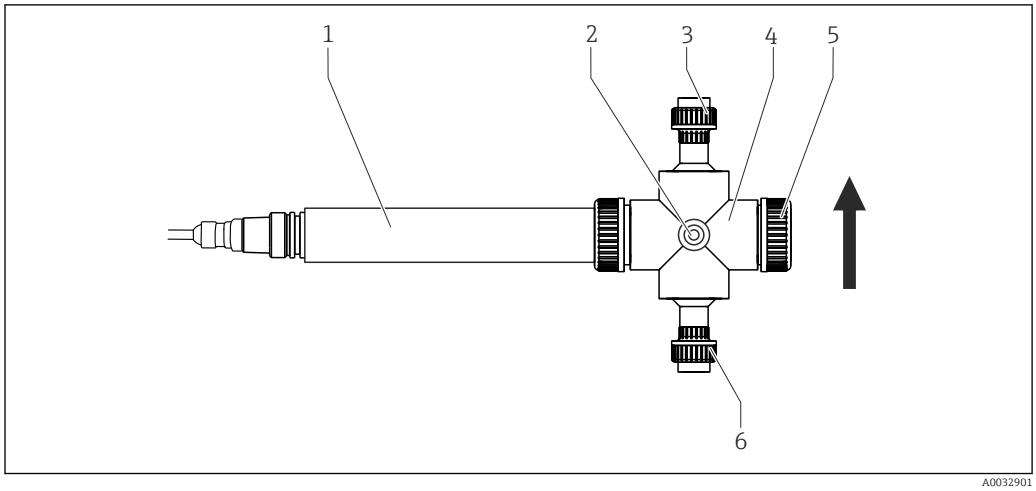
Conjunto de vazão CAS51D 2-40 mm para pequenos volumes de amostra



10 Horizontalmente, no conjunto de vazão, a flecha aponta no sentido da vazão

1 *Sensor*
2 *Conjunto de vazão*
3 *Saída do meio*
4 *Vazão de entrada no meio*
5 *Janela, necessária para alinhamento do sensor*

Conjunto de vazão Flowfit CYA251



11 Conjunto de vazão CYA251, horizontalmente, a seta aponta no sentido da vazão

1 *Sensor*
2 *Saída do meio*
3 *Tampa*
4 *Conjunto de vazão*
5 *Vazão de entrada no meio*
6 *Conexão de enxague*

Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	−20 para 60 °C (−4 para 140 °F)
Temperatura de armazenamento	−20 para 70 °C (−4 para 158 °F)
Grau de proteção	IP 68 (1 m (3.3 ft) coluna de água em 60 dias, 1 mol/l KCl)

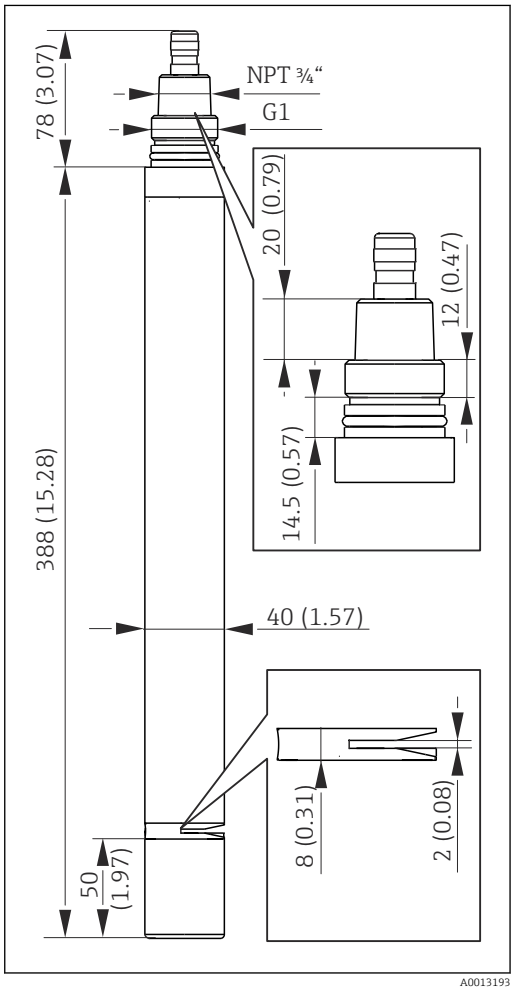
Processo

Faixa de temperatura do processo	5 a 50 °C (41 a 122 °F)
Faixa de pressão do processo	0.5 para 10 bar (7.3 para 145 psi) (abs.)
Vazão mínima	Sem vazão mínima requerida. Para sólidos que têm a tendência de formar depósitos, garantir que seja realizada uma mistura suficiente.

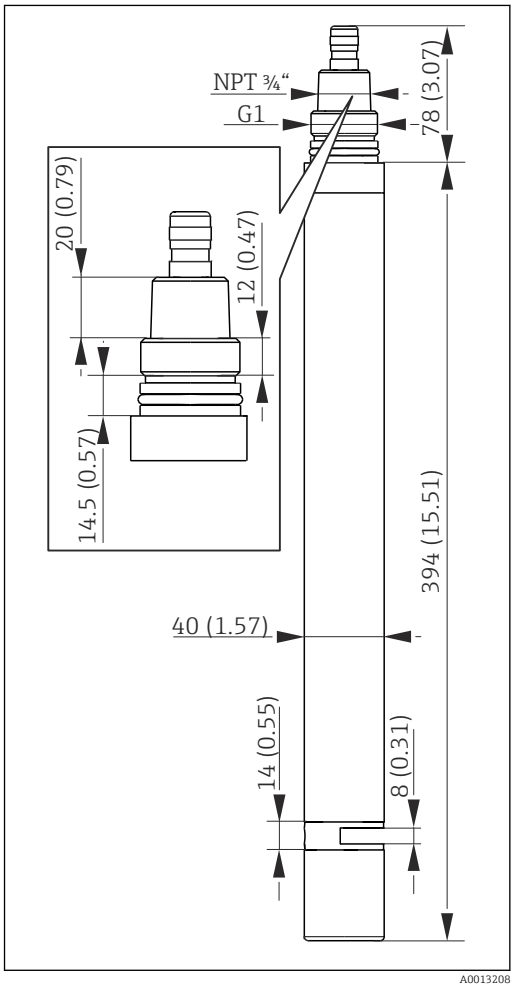
Construção mecânica

Dimensões

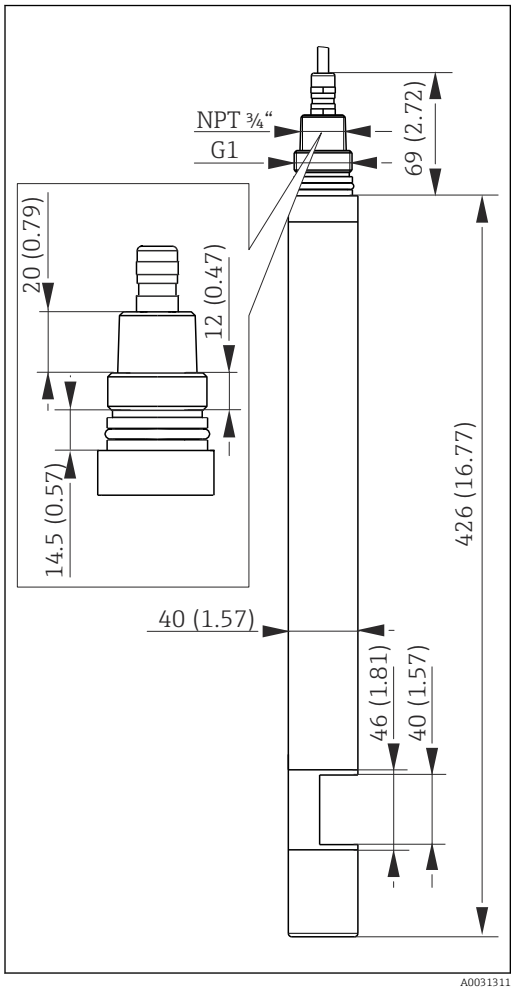
Sensor



12 *Sensor com largura de folga de 2 mm, dimensões em mm (polegada)*

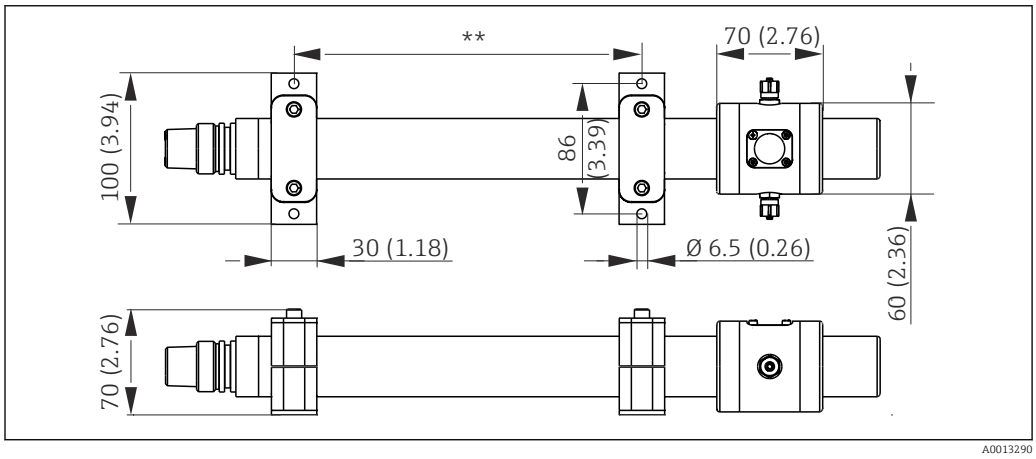


13 *Sensor com largura de folga de 8 mm, dimensões em mm (polegada)*



14 *Sensor com largura de folga de 40 mm, dimensões em mm (polegada)*

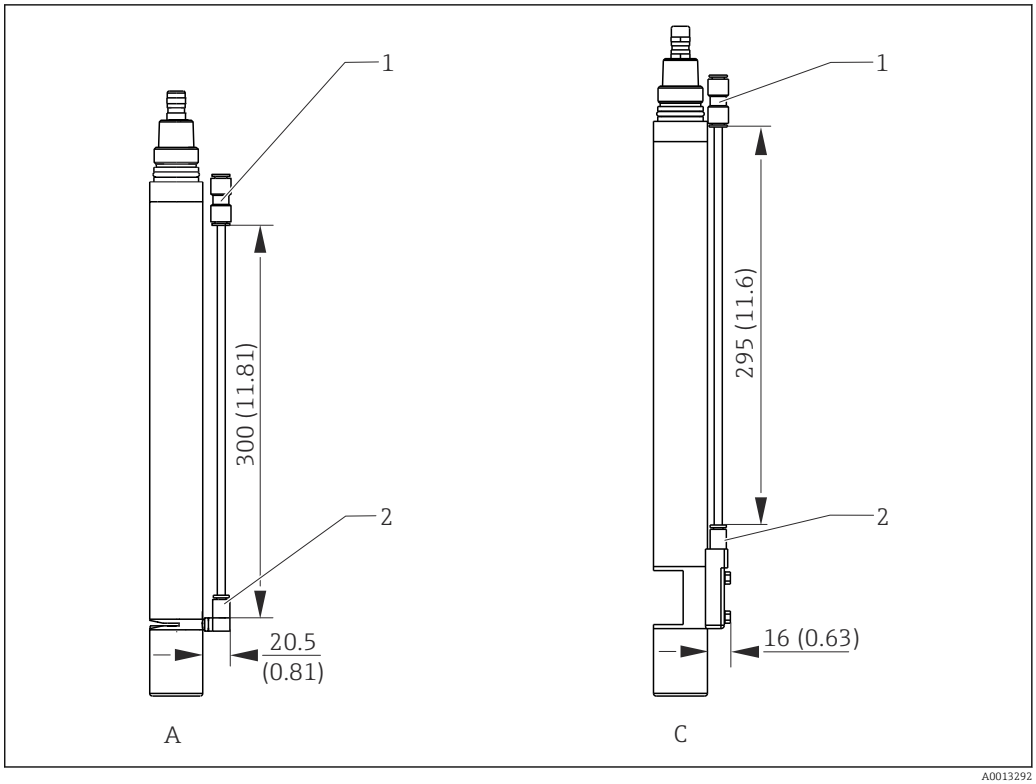
Conjunto de vazão



15 *Dimensões em mm (pol.)*

** *Comprimento variável*

Unidade de limpeza



16 Dimensões em mm (pol.)

1 Adaptador de 8 mm com mangueira de 300 mm (somente para conexão de 8 mm)
2 Conexão de 6 mm ou 6,35 mm (¼")
A Sensor (folga de 2 mm ou 8 mm)
C Sensor SAC (folga de 40 mm)

Peso	Aprox. 1,6 kg (3,53 lbs) (sem cabo)	
Materiais	Sensor	Aço inoxidável 1.4404 (AISI 316 L)
	Janelas ópticas	Cristal de quartzo
	O-rings	EPDM
Conexões de processo	▪ G1 e NPT ¾' ▪ Braçadeira de 2" (depende da versão do sensor)/ DIN 32676	

Certificados e aprovações

CE identificação	O produto atende às especificações das normas europeias harmonizadas. Assim, está em conformidade com as especificações legais das diretrizes EU. O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.
EAC	O produto foi certificado de acordo com diretrizes TP TC 004/2011 e TP TC 020/2011 que se aplicam ao espaço econômico europeu (EEE). A marca de conformidade EAC é afixada ao produto.

Informações para pedido

Página do produto	www.endress.com/cas51d

Configurador do produto

Na página do produto há um **Configurar** botão do lado direito da imagem do produto.

1. Clique neste botão.
   ↳ O configurador abre em uma janela separada.
2. Selecione todas as opções para configurar o equipamento alinhado com suas necessidades.
   ↳ Desta forma, você recebe um código de pedido válido e completo para seu equipamento.
3. Exporte o código do pedido em arquivo PDF ou Excel. Para isto, clique no botão apropriado à direita acima da janela de seleção.

Para muitos produtos você tem também a opção de executar o download dos desenhos 2D ou CAD da versão do produto selecionado. Clique na **CAD** aba para isto e selecione o tipo de arquivo desejado usando a lista de opções.

Escopo de entrega

A entrega inclui:
- Sensor na versão solicitada
- Instruções de operação

Acessórios

Os seguintes itens são os mais importantes acessórios disponíveis no momento em que esta documentação foi publicada.

► Para os acessórios não listados aqui, contatar seu escritório de serviços ou de vendas.

Acessórios específicos para equipamentos

Conjuntos

Flexdip CYA112
- Conjunto de imersão para água e efluentes
- Sistema de conjunto modular para sensores em reservatórios abertos, canais e tanques
- Material: PVC ou aço inoxidável
- Configurador de produto na página do produto: www.endress.com/cya112

Informações Técnicas TI00432C

FlowfitCYA251
- Conexão: Consulte a estrutura do produto
- Material: PVC-U
- Configurador de produto na página do produto: www.endress.com/cya251

Informações Técnicas TI00495C

Conjunto de vazão para CAS51D
- Para pequenos volumes de vazão
- Conexão: mangueira, diâm. externo de 6 mm
- Material: PVC-U
- dois suportes para CAS51D
- Número do pedido: 71110000

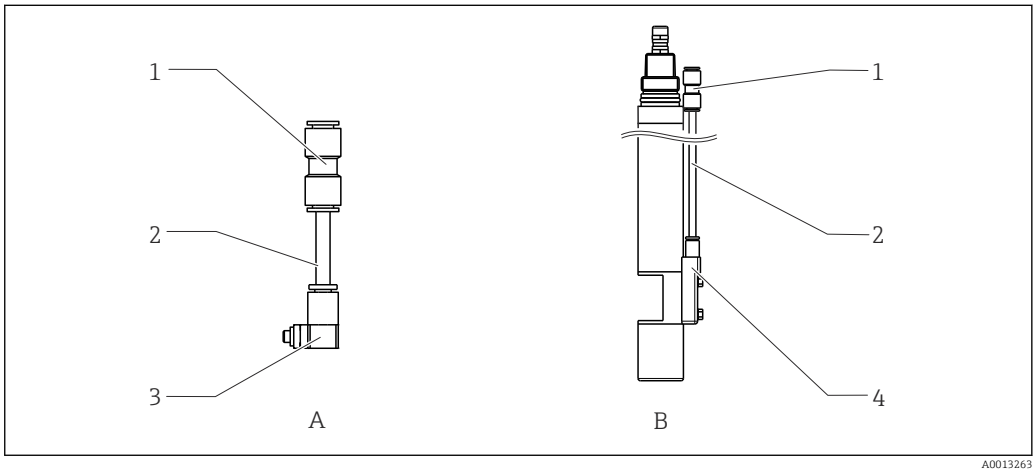
Suporte

Flexdip CYH112
- Sistema de suporte modular para sensores e conjuntos em reservatórios abertos, canais e tanques
- Para conjuntos de água e efluentes Flexdip CYA112
- Pode ser fixado em qualquer lugar: no solo, na pedra de cobertura, na parede ou diretamente nos trilhos.
- Versão em aço inoxidável
- Configurador de produto na página do produto: www.endress.com/cyh112

Informações técnicas TI00430C

Limpeza de ar comprimido

Limpeza por ar comprimido para CAS51D
- Conexão: 6 ou 8 mm (métrico) ou 6,35 mm (¼")
- Números do pedido para sensor com folga de 2 mm ou 8 mm:
  - 6 mm (com mangueira de 300 mm e adaptador de 8 mm)
    Número do pedido: 71110787
  - 6,35 mm (¼")
    Pedido número: 71110788
- Números de pedido para sensor com folga de 40 mm:
  - 6 mm (com mangueira de 300 mm e adaptador de 8 mm)
    Número do pedido: 71126757
  - 6,35 mm (¼")
    Pedido número: 71126758



17 Limpeza por ar comprimido para CAS51D

A Limpeza para sensores com largura de folga de 2 mm e 8 mm
B Limpeza para sensores com folga de 40 mm
1 Adaptador, 8 mm
2 Mangueira com 300 mm (Ø = 6 mm)
3 Acoplamento, 6 mm ou 6,35 mm (¼") para folgas de 2 mm e 8 mm
4 Acoplamento, 6 mm ou 6,35 mm (¼") para folgas de 40 mm

Compressor
- Para limpeza por ar comprimido
- 230 Vca, número de pedido: 71072583
- 115 Vca, número de pedido: 71194623

Soluções padronizadas

Soluções padronizadas de nitrato, 1 litro
- 5 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO_3-N, número do pedido: CAY342-V20C50AAE

Solução padronizada de KHP
CAY451-V10C01AAE, 1000 ml solução original 5 000 mg/l TOC

71514330

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation