

# Informações técnicas

## Memosens CCS51E

Sensor digital com tecnologia Memosens para determinar cloro livre



### Aplicação

O sensor Memosens CCS51E para cloro livre é adequado para uma ampla variedade de qualidades de água:

- Água potável - para garantir a desinfecção adequada sem superdosagem
- Serviços de abastecimento - para detectar cloro livre e evitar danos
- Água de processo - para embalagem e envazamento higiênico de alimentos e bebidas
- Piscinas - para dosar o desinfetante da forma mais eficiente possível

### Seus benefícios

- O sensor amperométrico de baixa manutenção reduz os custos de operação dos pontos de medição, particularmente quando comparado com a determinação de medição colorimétrica.
- Graças à tecnologia Memosens 2.0, o sensor pode ser pré-calibrado e facilmente incorporado ao processo usando a tecnologia plug-and-play. Isso, juntamente com o tempo de polarização mais rápido, garante alta disponibilidade da fábrica.
- O rápido tempo de resposta ( $T_{90} < 25$  s) permite um monitoramento preciso, uma resposta rápida às mudanças e, portanto, um controle eficiente do processo.
- A medição precisa e estável a longo prazo garante alta confiabilidade do processo e permite uma dosagem customizada do desinfetante.
- Versões do sensor adequadas para todas as faixas de medição: desde a medição de vestígios até concentrações de 200 mg/l de cloro livre.
- Combinação conveniente com outros parâmetros relevantes de análise de líquidos, como pH e ORP, através da conexão com o transmissor Liquiline.

# Sumário

<b>Função e projeto do sistema</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Acessórios</b> . . . . .	<b>10</b>
Princípio de medição . . . . .	3	Acessórios específicos para manutenção . . . . .	10
Sistema de medição . . . . .	3	Acessórios específicos do equipamento . . . . .	10
Confiabilidade . . . . .	4		
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>5</b>		
Variáveis medidas . . . . .	5		
Faixa de medição . . . . .	5		
Corrente de sinal . . . . .	5		
<b>Fonte de alimentação</b> . . . . .	<b>5</b>		
Conexão elétrica . . . . .	5		
<b>Características de desempenho</b> . . . . .	<b>5</b>		
Condições de operação de referência . . . . .	5		
Tempo de resposta . . . . .	5		
Tempo de polarização . . . . .	6		
Resolução do valor medido . . . . .	6		
Erro de medição . . . . .	6		
Repetibilidade . . . . .	6		
Inclinação nominal . . . . .	6		
Desvio em longo prazo . . . . .	6		
Tempo de operação do eletrólito . . . . .	6		
Consumo intrínseco . . . . .	6		
<b>Instalação</b> . . . . .	<b>6</b>		
Orientação . . . . .	6		
Profundidade de imersão . . . . .	7		
Instruções de instalação . . . . .	7		
<b>Ambiente</b> . . . . .	<b>7</b>		
Faixa de temperatura ambiente . . . . .	7		
Faixa da temperatura de armazenamento . . . . .	7		
Grau de proteção . . . . .	7		
<b>Processo</b> . . . . .	<b>7</b>		
Faixa de temperatura do processo . . . . .	7		
Pressão do processo . . . . .	7		
Faixa de pH . . . . .	8		
Condutividade . . . . .	8		
Limite da vazão . . . . .	8		
Vazão . . . . .	8		
<b>Construção mecânica</b> . . . . .	<b>9</b>		
Dimensões . . . . .	9		
Peso . . . . .	9		
Materiais . . . . .	9		
Especificação do cabo . . . . .	9		
<b>Certificados e aprovações</b> . . . . .	<b>9</b>		
<b>Informações para pedido</b> . . . . .	<b>10</b>		
Página do produto . . . . .	10		
Configurador do produto . . . . .	10		
Escopo de entrega . . . . .	10		

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

O cloro livre é determinado através do ácido hipocloroso (HOCl) de acordo com o princípio de medição amperométrica.

O ácido hipocloroso (HOCl) contido no meio difunde-se através da membrana do sensor e é reduzido a íons cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) no eletrodo de trabalho de ouro. No contraeletrodo de prata, a prata é oxidada em cloreto de prata. A doação de elétrons no eletrodo de trabalho e a aceitação de elétrons no contraeletrodo de prata faz com que a corrente flua proporcionalmente à concentração de cloro no meio em condições constantes.

A concentração de ácido hipocloroso (HOCl) depende do valor de pH. Uma medição de pH adicional deve ser usada para compensar essa dependência.

O transmissor usa o sinal de corrente em nA para calcular a variável medida para concentração em mg/l (ppm).

### Princípio de operação

O sensor consiste em:

- Capa da membrana (bypass com membrana)
- Eixo do sensor com contraeletrodo com ampla área de superfície e um eletrodo de trabalho embestado em plástico

Os eletrodos são um eletrólito que é separado do meio por uma membrana. A membrana evita que o eletrólito vazze e protege contra a penetração de contaminantes.

O sistema de medição é calibrado por meio de medição colorimétrica de comparação, de acordo com o método DPD para cloro livre. O valor de referência determinado é inserido no transmissor em que ele é usado para ajuste.

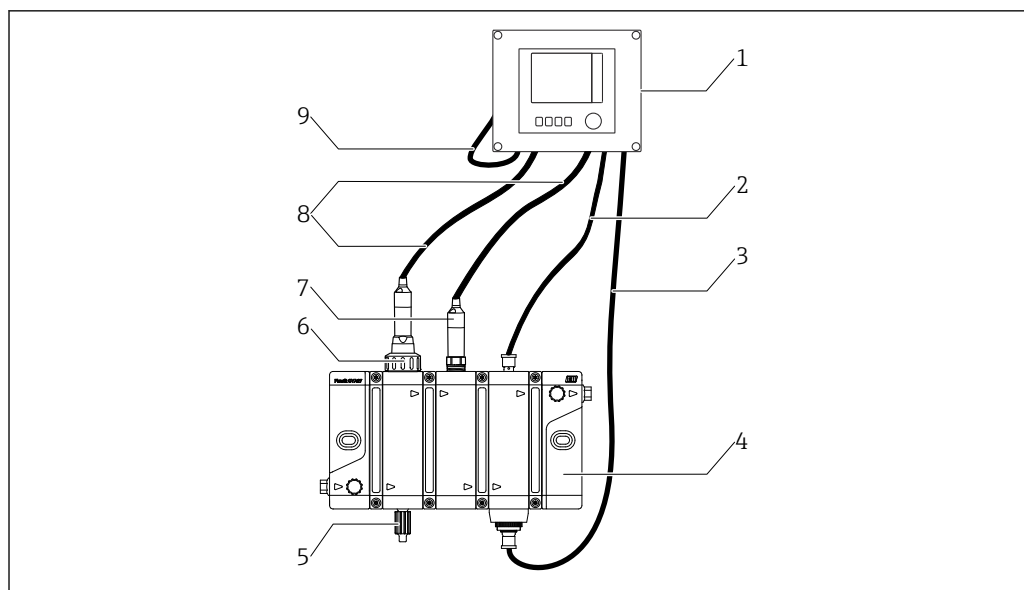
### Sensibilidade cruzada

- Existem sensibilidades cruzadas para: dióxido de cloro, ozônio, bromo livre.
- Não há sensibilidades cruzadas para:  $\text{H}_2\text{O}_2$ , ácido peracético.

### Sistema de medição

Um sistema de medição completo contém:

- Sensor de desinfecção CCS51E (revestido por membrana, Ø25 mm (0.98 in)) com adaptador de montagem apropriado
- Conjunto de vazão Flowfit CYA27
- Cabo de medição CYK10, CYK20
- Transmissor, por ex. Liquiline CM44x com firmware 01.13.00 ou superior ou CM44xR com firmware 01.13.00 ou superior
- Opcional: cabo de extensão CYK11
- Opcional: chave de proximidade
- Opcional: conjunto de imersão Flexdip CYA112
- Opcional: sensor de pH CPS31E



A0045215

1 Exemplo de um sistema de medição

- 1 Transmissor Liquiline CM44x ou CM44xR
- 2 Cabo para seletora indutiva
- 3 Cabo para luzes de status no conjunto
- 4 Conjunto de vazão, por ex. Flowfit CYA27
- 5 Válvula de amostragem
- 6 Sensor de desinfecção Memosens CCS51E (revestido por membrana, Ø 25 mm)
- 7 Sensor de pH Memosens CPS31E
- 8 Cabo de medição CYK10
- 9 Cabo da fonte de alimentação Liquiline CM44x ou CM44xR

## Confiabilidade

### Confiabilidade

#### Memosens

Memosens torna seu ponto de medição mais seguro e mais confiável:

- A transmissão de sinal digital e sem contato permite um isolamento galvânico ideal
- À prova de poeira e água (IP 68)
- O sensor pode ser calibrado em laboratório, aumentando assim a disponibilidade do ponto de medição no processo
- Manutenção previsível graças ao registro de dados do sensor, por exemplo:
  - Horas totais de operação
  - Horas de operação com valores medidos muito altos ou muito baixos
  - Horas de operação em temperaturas altas
  - Histórico de calibração

### Manutenção

#### Fácil manuseio

Sensores com tecnologia Memosens possuem componentes eletrônicos integrados que armazenam dados de calibração e outras informações (por ex. total de horas de operação ou horas em operação sob condições de medição extremas). Uma vez que o sensor foi conectado, os dados são transferidos automaticamente ao transmissor e usados para calcular o valor atual medido. Como os dados de calibração são armazenados no sensor, ele pode ser calibrado e ajustado independentemente do ponto de medição. O resultado:

- A fácil calibração no laboratório de medição sob condições externas ideais aumenta a qualidade da calibração.
- Os sensores pré-calibrados podem ser substituídos rápida e facilmente, resultando em um aumento perceptível na disponibilidade do ponto de medição.
- Graças à disponibilidade dos dados do sensor, os intervalos de manutenção podem ser definidos com precisão, possibilitando a manutenção preventiva.
- O histórico do sensor pode ser documentado em portadores de dados externos e programas de avaliação.
- Assim, aplicação atual do sensor pode ser determinada com base em seu histórico anterior.

Segurança

Segurança de dados graças à transmissão de dados digitais

A tecnologia Memosens digitaliza os valores medidos no sensor e transmite os dados para o transmissor usando uma conexão sem contato, livre de possíveis interferências. O resultado:

- Mensagem de erro automática se o sensor falhar ou a conexão entre o sensor e o transmissor for interrompida
- Detecção de erro imediata aumenta a disponibilidade do ponto de medição

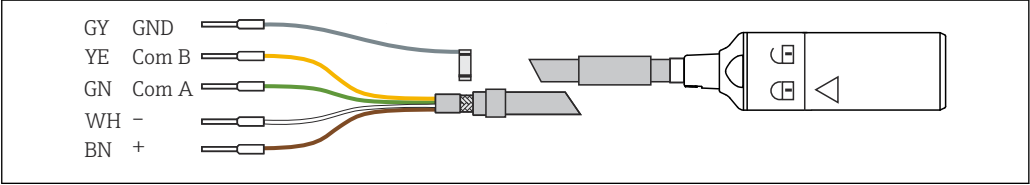
Entrada

Variáveis medidas	Cloro livre (HOCl)	Ácido hipocloroso (HOCl) [mg/l, µg/l, ppm, ppb]
	Temperatura	[°C, °F]
Faixa de medição	CCS51E-**11AD**	0 para 5 mg/l (ppm) HOCl
	CCS51E-**11BF**	0 para 20 mg/l (ppm) HOCl
	CCS51E-**11CJ**	0 para 200 mg/l (ppm) HOCl
Corrente de sinal	CCS51E-**11AD**	33 a 63 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl
	CCS51E-**11BF**	9 a 18 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl
	CCS51E-**11CJ**	9 a 18 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl

Fonte de alimentação

**Conexão elétrica**

A conexão elétrica com o transmissor é realizada via cabo de dados Memosens CYK10 ou cabo de medição CYK20.



GY GND  
YE Com B  
GN Com A  
WH -  
BN +

2 Cabo de medição CYK10

3 Cabo de dados com conector M12, conexão elétrica

Características de desempenho

Condições de operação de referência	Temperatura	20 °C (68 °F)
	Valor pH	pH 5,5 ±0,2
	Vazão	40 para 60 cm/s (15.7 para 23.6 in/s)
	Meio base livre de HOCl	Água da rede
Tempo de resposta	T <sub>90</sub> < 25 s (depois de completar a polarização)	

O tempo  $T_{90}$  pode ser mais longo sob certas condições. Se o sensor for operado ou armazenado em meio sem cloro por um período mais longo, a resposta do sensor será iniciada imediatamente se houver cloro presente, mas somente atinge o valor exato da concentração após um atraso.

Tempo de polarização	Comissionamento inicial	45 min	
	Recomissionamento	20 min	
Resolução do valor medido	CCS51E-**11AD**	0,03 µg/l (ppb) HOCl	
	CCS51E-**11BF**	0,13 µg/l (ppb) HOCl	
	CCS51E-**11CJ**	1,10 µg/l (ppb) HOCl	
Erro de medição		LOD (limite de detecção) <sup>1)</sup>	LOQ (limite de quantificação) <sup>1)</sup>
	CCS51E-**11AD**	0.002 mg/l (ppm)	0.005 mg/l (ppm)
	CCS51E-**11BF**	0.002 mg/l (ppm)	0.007 mg/l (ppm)
	CCS51E-**11CJ**	0.008 mg/l (ppm)	0.027 mg/l (ppm)
	1)	Com base na ISO 15839. O erro medido inclui todas as incertezas do sensor e do transmissor (cadeia de medição). Ele não contém todas as incertezas causadas pelo material de referência e ajustes que podem ter sido realizados.	
Repetibilidade	CCS51E-**11AD**	0.0031 mg/l (ppm)	
	CCS51E-**11BF**	0.0035 mg/l (ppm)	
	CCS51E-**11CJ**	0.062 mg/l (ppm)	
Inclinação nominal	CCS51E-**11AD**	48 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl	
	CCS51E-**11BF**	14 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl	
	CCS51E-**11CJ**	14 nA por 1 mg/l (ppm) HOCl	
Desvio em longo prazo	< 1% por mês (valor médio, determinado durante a operação em concentrações variadas e sob condições de referência)		
Tempo de operação do eletrólito	em 10% da faixa de medição e a 20 °C	2 anos	
	em 50% da faixa de medição e a 20 °C	1 ano	
	na concentração máxima e 55 °C	60 dias	
Consumo intrínseco	O consumo intrínseco de cloro no sensor é insignificante.		

## Instalação

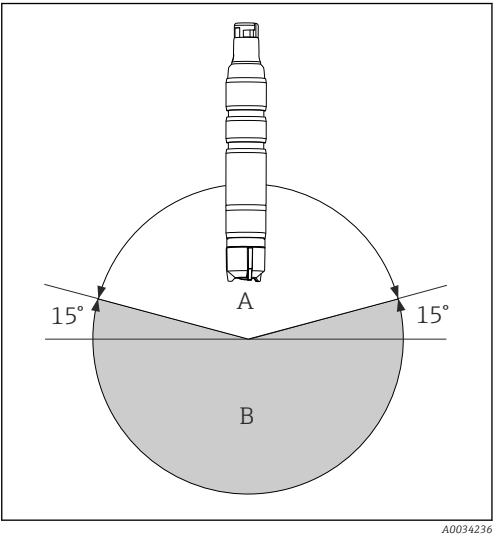
### Orientação

#### AVISO

#### Não instale de cabeça para baixo!

Não há filme de eletrólito seguro no eletrodo de trabalho e, portanto, não há função no sensor.

- ▶ Instale o sensor em um conjunto, suporte ou conexão de processo apropriada em um ângulo de pelo menos 15 ° em relação à horizontal.
- ▶ Outros ângulos de inclinação não são permitidos.
- ▶ Siga as instruções de instalação do sensor nas Instruções de operação do conjunto utilizado.



A    Orientação permitida  
B    Orientação incorreta

**Profundidade de imersão**      No mínimo 50 mm (1.97 in).  
Isso corresponde à marca (▼) no sensor.

**Instruções de instalação**      **Instalação do sensor no conjunto Flowfit CYA27**

O sensor pode ser instalado no conjunto para vazão Flowfit CYA27. Além da instalação do sensor de cloro livre , este conjunto também permite a operação simultânea de vários outros sensores e o monitoramento da vazão.

Observe também os seguintes pontos durante a instalação:

- ▶ Garanta a vazão mínima para o sensor 15 cm/s (0.49 ft/s) e a vazão volumétrica mínima para o conjunto (5 l/h ou 30 l/h).
- ▶ Se o meio for alimentado de volta até um reservatório de transbordamento, tubulação ou similar, a contrapressão resultante no sensor não deve exceder 1 bar relativ (14.5 psi relativ) (2 bar abs. (29 psi abs.)) e deve permanecer constante.
- ▶ Evite o vácuo no sensor, por ex., devido ao retorno do meio ao lado da sucção de uma bomba.
- ▶ Para evitar a incrustação, a água altamente contaminada deve ser filtrada.

Ambiente

**Faixa de temperatura ambiente**      -20 para 60 °C (-4 para 140 °F)

Faixa da temperatura de armazenamento	Armazenamento de longo prazo até 2 anos (máximo)		Armazenamento até 48 h (máximo)
	Com eletrólito	0 para 35 °C (32 para 95 °F) (sem congelamento)	35 para 55 °C (95 para 131 °F)
	Sem eletrólito	-20 para 60 °C (-4 para 140 °F)	

**Grau de proteção**      Coluna de água IP68 (1.8 m (5.91 ft)) coluna d'água por 7 dias a 20 °C (68 °F)

Processo

**Faixa de temperatura do processo**      0 a 55 °C (32 a 130 °F), sem congelamento

**Pressão do processo**      A pressão de entrada depende do encaixe e instalação específicos.

A medição pode ocorrer com uma saída livre.

O sensor pode ser operado em pressões de processo de até 1 bar relativ (14.5 psi relativ) (2 bar abs. (29 psi abs.)).

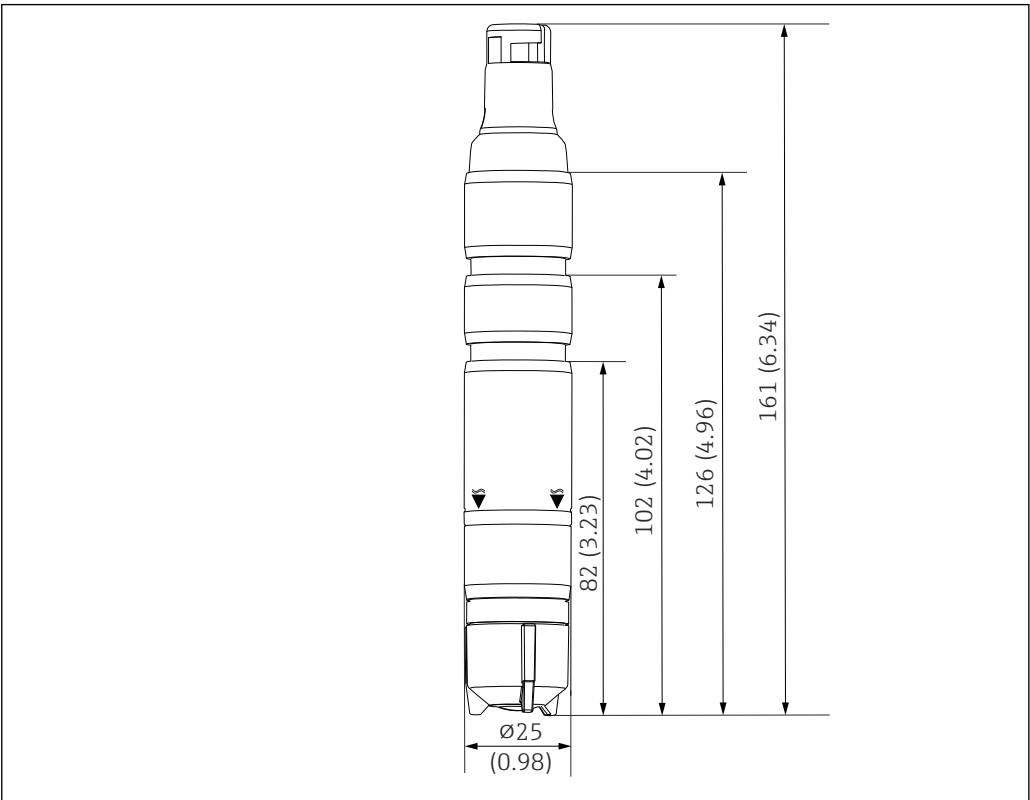
<b>Faixa de pH</b>	Faixa de eficácia do cloro livre	pH 4 a 9 <sup>1)</sup>
	Calibração	pH 4 a 8
	Medição	pH 4 a 9
1) Até o pH 4 e na presença de íons cloreto (Cl <sup>-</sup> ), é produzido Cl <sub>2</sub> , que também é medido		
<b>Condutividade</b>	O sensor também pode ser usado em meios com condutividade muito baixa, como a água desmineralizada. Nesse caso, deve-se prestar atenção à capacidade reduzida do tampão de pH do meio. Isso é expresso em um valor de pH que é difícil de ajustar e pode afetar a compensação de pH.	
<b>Limite da vazão</b>	Pelo menos 5 l/h (1.3 gal/h), no conjunto para vazão Flowfit CYA27 (versão 5 l) Pelo menos 30 l/h (7.9 gal/h), no conjunto para vazão Flowfit CYA27 (versão 30 l)	
<b>Vazão</b>	Pelo menos 15 cm/s (0.5 ft/s) , por ex., com conjunto de imersão Flexdip CYA112  ► Em termos de condição e desempenho do sensor, é essencial que os limites de velocidade de vazão especificados na tabela a seguir sejam observados.	

	Velocidade de vazão [cm/s]	Vazão volumétrica [l/h]		
		Flowfit CYA27 (versão 5 l)	Flowfit CYA27 (versão 30 l)	Flexdip CYA112
Mínimo	15	5	30	O sensor é suspenso livremente no meio; preste atenção à velocidade mínima de vazão de 15 cm/s durante a instalação.
Máximo	80	30	60	



## Construção mecânica

### Dimensões



4 Dimensões em mm (pol.)

### Peso

Sensor com tampa de membrana e eletrólito (sem tampa de proteção e sem adaptador)  
Aprox. 95 g (3.35 oz)

### Materiais

Eixo do sensor	PVC
Membrana	PVDF
Tampa com membrana	PVDF
Tampa de proteção	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recipiente: PC Makrolon (polycarbonato)</li><li>▪ Vedação: Kraiburg TPE TM5MED</li><li>▪ Revestimento: PC Makrolon (polycarbonato)</li></ul>
Anel de vedação	FKM
Acoplamento do eixo do sensor	PPS

### Especificação do cabo

Máx. 100 m (330 pés), incl. extensão do cabo


## Certificados e aprovações

Certificados e aprovações atuais para o produto estão disponíveis através do Configurador de produtos em [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.

O botão **Configuration** abre o configurador de produtos.

## Informações para pedido



Página do produto	<a href="http://www.endress.com/ccs51e">www.endress.com/ccs51e</a>
Configurador do produto	<p>Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo <a href="http://www.addresses.endress.com">www.addresses.endress.com</a> ou no Configurador de produto em <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.</li> <li>2. Abra a página do produto.</li> <li>3. Selecione <b>Configuração</b>.</li> </ol> <p> <b>Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dados de configuração por minuto</li> <li>■ Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação</li> <li>■ Verificação automática de critérios de exclusão</li> <li>■ Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel</li> <li>■ Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser</li> </ul>
Escopo de entrega	<p>O escopo de entrega compreende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sensor de desinfecção (coberto por membrana, Ø25 mm) com tampa de proteção (pronto para uso)</li> <li>■ Frasco com eletrólito (50 ml (1.69 fl oz))</li> <li>■ Tampa de membrana de reposição na tampa de proteção</li> <li>■ Instruções de operação</li> <li>■ Certificado do fabricante</li> </ul>

## Acessórios

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

Os acessórios listados são tecnicamente compatíveis com o produto nas instruções.

1. Restrições específicas para a aplicação da combinação dos produtos são possíveis. Garanta a conformidade do ponto de medição à aplicação. Isso é responsabilidade do operador do ponto de medição.
2. Preste atenção às informações nas instruções de todos os produtos, especialmente os dados técnicos.
3. Para os acessórios não listados aqui, contatar seu escritório de serviços ou de vendas.

Acessórios específicos para manutenção	<p><b>Kit de manutenção CCV05</b></p> <p>Solicite de acordo com a estrutura do produto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 x tampas de membrana e 1 x eletrólito 50 ml (1.69 fl oz)</li> <li>■ 1 x eletrólito 50 ml (1.69 fl oz)</li> <li>■ 2 x jogos de selos</li> </ul>
Acessórios específicos do equipamento	<p><b>Memosens cabo de dados CYK10</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para sensores digitais com tecnologia Memosens</li> <li>■ Configurador do produto na página do produto: <a href="http://www.endress.com/cyk10">www.endress.com/cyk10</a></li> </ul> <p> Informações Técnicas TI00118C</p> <p><b>Memosens cabo de dados CYK11</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cabo de extensão para sensores digitais com protocolo Memosens</li> <li>■ Configurador do Produto na página do produto: <a href="http://www.endress.com/cyk11">www.endress.com/cyk11</a></li> </ul> <p> Informações Técnicas TI00118C</p>

**Cabo de laboratório CYK20 Memosens**

- Para sensores digitais com tecnologia Memosens
- Configurador do produto na página do produto: [www.endress.com/cyk20](http://www.endress.com/cyk20)

**Flowfit CYA27**

- Conjunto para vazão modular para medições multiparâmetro
- Configurador do produto na página do produto: [www.endress.com/cya27](http://www.endress.com/cya27)



Informações Técnicas TI01559C

**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](http://www.endress.com/cya112)



Informações Técnicas TI00432C

**Fotômetro PF-3**

- Fotômetro portátil compacto para determinar o valor medido de referência
- Frascos de reagente codificados por cores com instruções claras de dosagem
- Número do pedido: 71257946

**Kit adaptador CCS5x(D/E) para CYA27**

- Braçadeira
- Aro de empuxo
- O-ring
- Número do pedido 71372027

**Kit adaptador CCS5x(D/E) para CYA112**

- Adaptador incl. O-rings
- 2 pinos para travamento na posição
- Número do pedido 71372026

**Kit completo de prendedor para CYA112**

- Adaptador, peças internas e externas incl. O-rings
- Ferramenta para montagem e desmontagem
- Pedido número 71093377 ou acessório montado do CYA112

**COY8**

Gel de ponto zero para sensores de oxigênio e desinfecção

- Gel livre de desinfetante para verificação, calibração do ponto zero e ajuste dos pontos de medição de oxigênio e desinfecção
- Configurador do produto na página do produto: [www.endress.com/coy8](http://www.endress.com/coy8)



Informações Técnicas TI01244C



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---