

Informações técnicas

TOCII CA72TOC

Analizador para medição online de TOC em meios aquosos usando a combustão catalítica térmica



Aplicação

- Monitoramento de efluentes industriais, na entrada e na saída
- Controle de efluentes de processo
- Monitoramento do escoamento superficial em sistemas industriais
- Monitoramento do escoamento superficial em aeroportos
- Monitoramento de efluentes municipais
- Medição da carga de carbono para dosagem de nutrientes

Seus benefícios

- Otimizado para aplicações industriais mesmo com valores de pH oscilantes e altas cargas de sal
- Manutenção rápida e fácil devido à fácil acessibilidade de todos os componentes
- Faixas de medição disponíveis entre 0,25 mg/l e 12.000 mg/l TOC, pode ser ampliada através da pré-diluição
- Dosagem de ácido controlada por pH para remoção de TIC minimiza o consumo de ácido
- Medição realizada usando o método de "lote-duplo"
- Medição de um e dois canais disponível
- Separador de sal aquecido aumenta significativamente o tempo de operação
- Automonitoramento controlado externamente com padrão TOC, por ex. para violação de limite

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

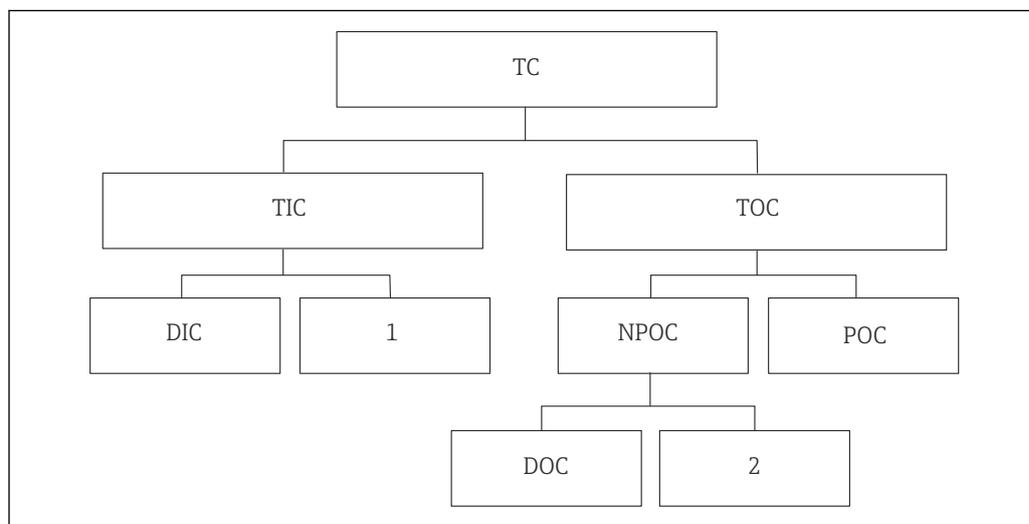
TOC como parâmetro de soma

O carbono total (TC) de uma amostra aquosa é dividido em carbono inorgânico total (TIC) e carbono orgânico total (TOC).

O TOC pode ser dividido em três grupos:

- Carbono orgânico dissolvido (DOC)
- Carbono orgânico não purgável (NPOC)
- Carbono orgânico purgável (POC)

É importante notar a diferença entre POC e VOC (carbono orgânico volátil). O POC é ativamente eliminado durante a análise online de TOC (por ex. durante a remoção). VOC é um termo científico que descreve as propriedades de carbonos orgânicos voláteis. A volatilidade de substâncias é um processo passivo e é fortemente influenciada pela temperatura e pressão.



A0045995

1 Classificação de parâmetros de carbono

TC Carbono total

TIC Carbono inorgânico total

TOC Carbono orgânico total

DIC Carbono inorgânico dissolvido

1 Carbono inorgânico particulado

NPOC Carbono orgânico não purgável (NPOC)

POC Carbono orgânico purgável

DOC Carbono orgânico dissolvido

2 Carbono orgânico particulado

Método de medição

O analisador determina o conteúdo de TOC (carbono orgânico total) de uma amostra aquosa. Isso é feito através da combustão catalítica térmica seguida da detecção de NDIR (infravermelho não dispersivo) do CO₂ resultante. O parâmetro TOC descreve a carga orgânica total da água, o que é um indicador da qualidade da água e pode servir como base para o cálculo de cargas de efluentes.

O analisador funciona com dois circuitos interconectados, o circuito líquido e o circuito gasoso, para determinar o TOC usando o método direto. No circuito líquido, a amostra é alimentada ao analisador, onde pode ser opcionalmente diluída no caso de altas cargas de sal ou altos valores de TOC. A amostra é então acidificada e o carbono inorgânico é eliminado por purga (remoção). A amostra então passa através de um filtro rotativo com abertura, no qual os sólidos particulados são removidos em conformidade com normas DIN, e dosado na fornalha de combustão. A amostra é incinerada na fornalha de combustão a 850 °C (1550 °F). O gás de combustão é então resfriado em etapas e o conteúdo de CO₂ é determinado no detector de NDIR. Usando o método de "lote-duplo", o reator e o circuito de gás são enxaguados com gás transportador livre de CO₂ antes da próxima medição e a referência é determinada enquanto a próxima amostra é preparada no circuito líquido.

Medição, calibração e ajuste

Para monitorar a medição, uma calibração de ponto único pode ser acionada externamente ou por um temporizador. Um ajuste de dois pontos pode ser usado para adaptar o analisador a mudanças no sistema.

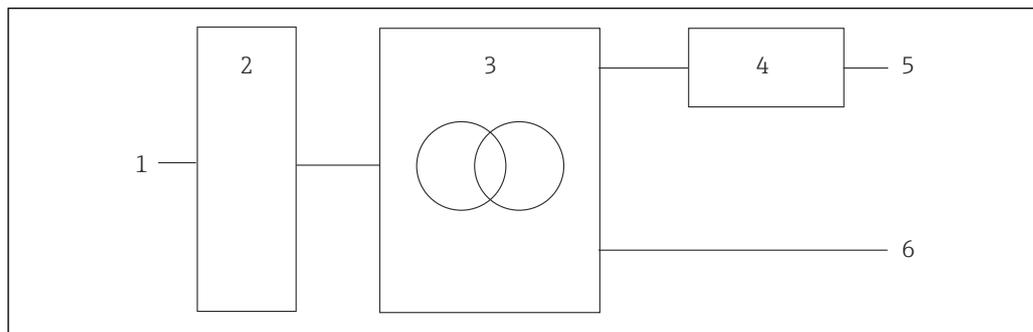
Princípio de medição de dois canais

A medição de dois canais torna possível medir dois fluxos de amostra diferentes em um equipamento, por ex. duas entradas de uma estação de tratamento de efluentes. Essa opção é recomendada para fluxos de amostra com faixas de medição similares.

Sistema de medição

Um sistema de medição completo compreende:

- Sistema de preparação de amostras
- Purificador de CO₂
- Analisador



A0045994

2 Sistema de medição completo

- 1 Amostra
- 2 Condicionamento de amostras
- 3 Analisador
- 4 Purificador de CO₂
- 5 Fornecimento de gás
- 6 Fornecimento de água

Segurança

Confiabilidade

Separador de sal aquecido

A opção de separador de sal aquecido é usada para manutenção fácil no caso de amostras com altas cargas de sal. A incineração dessas amostras pode levar a incrustações no catalisador e fornalha e portanto comprometer os resultados.

Com o separador de sal aquecido, é possível remover sais da fornalha rapidamente e eficientemente. Isso resulta em um aumento dramático da disponibilidade. Além disso, custos de operação são reduzidos através de ciclos de manutenção mais longos e fácil operação do separador de sal. O separador de sal pode ser facilmente removido da fornalha, sem a necessidade de desligá-la. Os sais no separador podem ser facilmente removidos e o separador limpo recolocado.

Dosagem de ácido controlada por pH

Uma das vantagens da dosagem de ácido controlada por pH é que somente a quantidade de ácido necessária para alcançar um valor de pH de 2,5 é adicionada à amostra. A dosagem excessiva não acontece. Isso reduz a quantidade de ácido necessária ao mesmo tempo que minimiza o sal que é liberado na fornalha através do excesso de ácido. Em estações municipais de tratamento de efluentes, a ausência de precipitação de ácido húmico é garantida. Isso elimina o potencial de leituras serem maiores do que o esperado.

Integridade

Método de lote duplo

Com o método de lote duplo patenteado, os dois circuitos (água e gás) são ligados. O fluxo de amostra aquosa é continuamente preparado no analisador e alimentado à fornalha em lotes. Durante a medição, o gás contendo CO₂ é circulado e acumulado no circuito de gás. Isso possibilita o registro de grandes volumes de amostra (1200 µl), o que resulta em um alto nível de sensibilidade. Uma vez completa a medição, o circuito de gás é enxaguado com gás transportador livre de CO₂ e a referência para a próxima medição é determinada.

Entrada

Variável medida	Carbono orgânico total (TOC)																
Faixa de medição	<ul style="list-style-type: none"> ■ CA72TOC-A: 0,25 a 600 mg/l TOC ■ CA72TOC-B: 1 a 2400 mg/l TOC ■ CA72TOC-C: 2,5 a 6000 mg/l TOC ■ CA72TOC-D: 5 a 12 000 mg/l TOC <p>Com pré-diluição opcional, a faixa de medição pode ser estendida por um fator de 20.</p>																
Sinal de entrada	8 entradas de sinal 24 VCC, ativas, carga máx. 500 Ω																
	<table border="0"> <tr> <td>Entrada #1</td> <td>Serviço, disparador de calibração</td> </tr> <tr> <td>Entrada #2</td> <td>Serviço, disparador de ajuste</td> </tr> <tr> <td>Entrada #3</td> <td>Serviço, disparador da lavagem da peneira</td> </tr> <tr> <td>Entrada #4</td> <td>Serviço, disparador da lavagem elétrica</td> </tr> <tr> <td>Entrada #5</td> <td>Não especificado</td> </tr> <tr> <td>Entrada #6</td> <td>Não especificado</td> </tr> <tr> <td>Entrada #7</td> <td>Disparador em standby</td> </tr> <tr> <td>Entrada #8</td> <td>Disparador de comutação de canal (opcional)</td> </tr> </table>	Entrada #1	Serviço, disparador de calibração	Entrada #2	Serviço, disparador de ajuste	Entrada #3	Serviço, disparador da lavagem da peneira	Entrada #4	Serviço, disparador da lavagem elétrica	Entrada #5	Não especificado	Entrada #6	Não especificado	Entrada #7	Disparador em standby	Entrada #8	Disparador de comutação de canal (opcional)
Entrada #1	Serviço, disparador de calibração																
Entrada #2	Serviço, disparador de ajuste																
Entrada #3	Serviço, disparador da lavagem da peneira																
Entrada #4	Serviço, disparador da lavagem elétrica																
Entrada #5	Não especificado																
Entrada #6	Não especificado																
Entrada #7	Disparador em standby																
Entrada #8	Disparador de comutação de canal (opcional)																

Saída

Sinal de saída	<p>Canal de medição 1</p> <p>0/4 a 20 mA, isolado galvanicamente</p> <p>Canal de medição 2 (opcional)</p> <p>0/4 a 20 mA, isolado galvanicamente</p>
Sinal no alarme	<p>4 saídas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Alarme de valor limite ■ Mensagens de erro ■ Mensagem de standby ■ Controle de operação <p>Flutuante, normalmente fechado (máx. 0,25 A / 50 V)</p>
Carga	Máx. 500 Ω
Interface de dados	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS 232 C, proprietário, para saída de dados e operação remota (opcional) ■ USB

Fonte de alimentação

Tensão de alimentação	115/230 Vca, 50/60 Hz
Consumo de energia	800 VA
Fusíveis	<p>Distribuição de energia</p> <p>2,5 A, ruptura lenta, design: fusível de fio fino 6,3 x 32</p>

Relés

4 A por relé, ruptura lenta, design: TR5

Unidade de alimentação

2 A, ruptura lenta, design: fusível de fio fino 5 x 20

Características de desempenho ¹⁾

Resolução do valor medido	1,1 %, limite de resolução a 20 % da faixa de medição (LDC) 4,6 %, limite de resolução a 80 % da faixa de medição (LDC)
Erro máximo medido	0,4 %, desvio sistemático do valor medido a 20 % da faixa de medição (BIAS) 2,4 %, desvio sistemático do valor medido a 80 % da faixa de medição (BIAS)
Repetibilidade	0,4 %, precisão da repetibilidade a 20 % da faixa de medição 1,6 %, precisão da repetibilidade a 80 % da faixa de medição
Desvio curto	0,5 %/dia
Limite de detecção LOD	0,75 % de final de faixa de medição
Limite de quantificação LOQ	2,5 % de final de faixa de medição

Instalação

Local de instalação	<p>O analisador pode ser instalado de três maneiras diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Instalação em bancada ■ Montagem em parede ■ Montagem em um quadro de base <p>▶ Instale o equipamento de forma que ele também seja acessível pela parte de trás para fins de manutenção.</p>
Instruções de instalação	<p>O analisador necessita de um dreno sob o equipamento.</p> <p>▶ Use um tubo de drenagem de 6/8 mm feito de PTFE. Não deverá haver formação de pressão de retorno no dreno.</p> <p>Pode ocorrer o acúmulo de vapores halógenos ou outros vapores em espaços confinados.</p> <p>▶ Use uma conexão de gás de escape. Não deverá haver formação de pressão de retorno na mangueira de gás de escape de 4/6 mm.</p> <p>▶ Evite exposição à luz do sol direta.</p> <p>▶ Observe as condições ambientes (dados técnicos).</p> <p>Fornecimento de ar comprimido e de água</p> <p>Fornecimento de ar comprimido</p> <p>▶ Somente use ar livre de CO₂ para operar o analisador.</p>

1) As características de desempenho foram determinadas de acordo com a ISO 15839, Anexo B. Foram medidos 300 µl da amostra no CA72TOC-B1A0B1 por medição. Isso resultou em uma faixa de medição de 4 a 800 mg/l. Os dados a seguir referem-se a esse equipamento. Pequenos desvios devem ser calculados se forem aplicadas as características de desempenho a outras faixas de medição.

O ar deve ser seco e livre de óleo e deve atender as seguintes condições:

- < 3 ppm CO₂
- < 3 ppm hidrocarbonetos
- Pressão constante de 2 bar (29 psi)
- Tolerância de pressão ± 5 %

A alimentação de ar comprimido deve ser equipada com um purificador de CO₂ e um regulador de pressão.

- Conexão: 4/6 mm DN
- Quantidade necessária de ar comprimido:
 - 600 l/h (21,2 pés³/h) para o gerador de gás, adsorvedor de CO₂ (Domnick Hunter, pressão de entrada de 5 a 16 bar (73 a 232 psi))
 - 60 l/h (2,12 pés³/h) para o purificador de CO₂ de cal sodada (pressão de entrada de 4 a 10 bar (58 a 145 psi))

Fornecimento de água

Uma conexão de água é essencial para a operação correta do analisador CA72TOC.

- A água é conectada através de um acoplamento de 6/8 mm DN ou de G3/8
- A pressão é entre 2 e 4 bar (29 a 58 psi), exceto para a versão com diluição da amostra
- Versão com pré-diluição da amostra:
 - Use água deionizada (água DI) ou água potável com um nível de dureza da água < 10 °dH (< 179 ppm CaCO₃).
 - Pressão 3 ± 0,2 bar (43,5 ± 3 psi)

Vazão de gás

Gás do circuito

O medidor de vazão para o gás do circuito é usado para realizar verificações da função e é ajustado de fábrica. A taxa de vazão durante a operação é entre 0,7 e 1,2 l/min (1,5 a 2,5 pés³/h).

Gás portador

A vazão volumétrica para o gás portador é regulada usando um limitador de precisão. A vazão é de aprox. 0,8 l/min (1,7 pés³/h) à uma pressão de 2 bar (29 psi).

Gás de remoção

A vazão volumétrica para o gás de remoção também é regulada usando um limitador de precisão. A vazão é de aprox. 0,15 l/min (0,3 pés³/h) à uma pressão de 2 bar (29 psi).

Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	+5 a 35 °C (41 a 95 °F)
Umidade	20 a 80 %, sem condensação
Grau de proteção	IP54
Compatibilidade eletromagnética	Emissão de interferência e imunidade de interferência de acordo com EN 61326-1:2013, Classe A para a Indústria

Processo

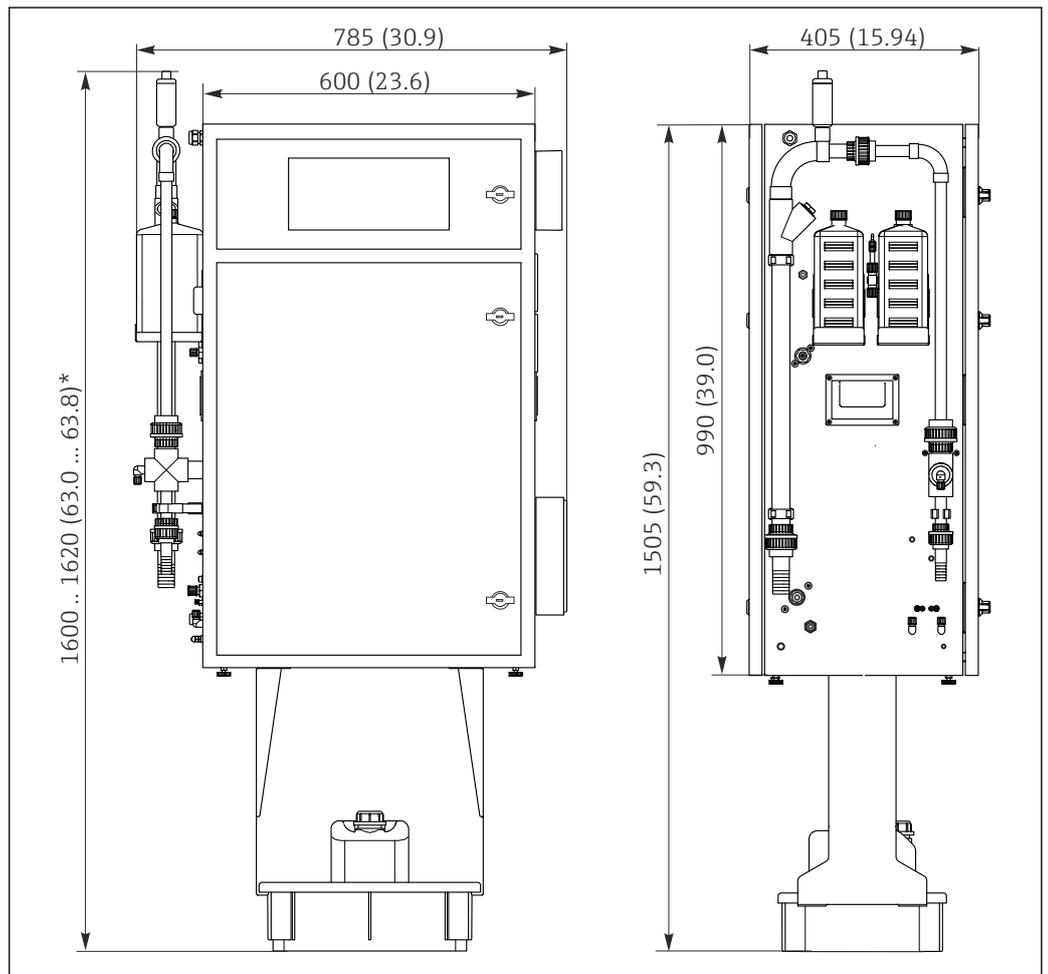
Faixa de temperatura média	4 para 40 °C (39 para 104 °F)
Faixa de pressão da mídia	Alimentação não pressurizada para o analisador da preparação de amostra
Taxa de vazão da amostra	20 ml/min (0,32 galões americanos/h)
Consistência da amostra	A base de água

Substâncias inflamáveis não devem ocorrer em concentrações combustíveis. Nesse caso, é necessário diluir a amostra .

Volume do alimentador da amostra 90 ml (3 fl.oz)

Construção mecânica

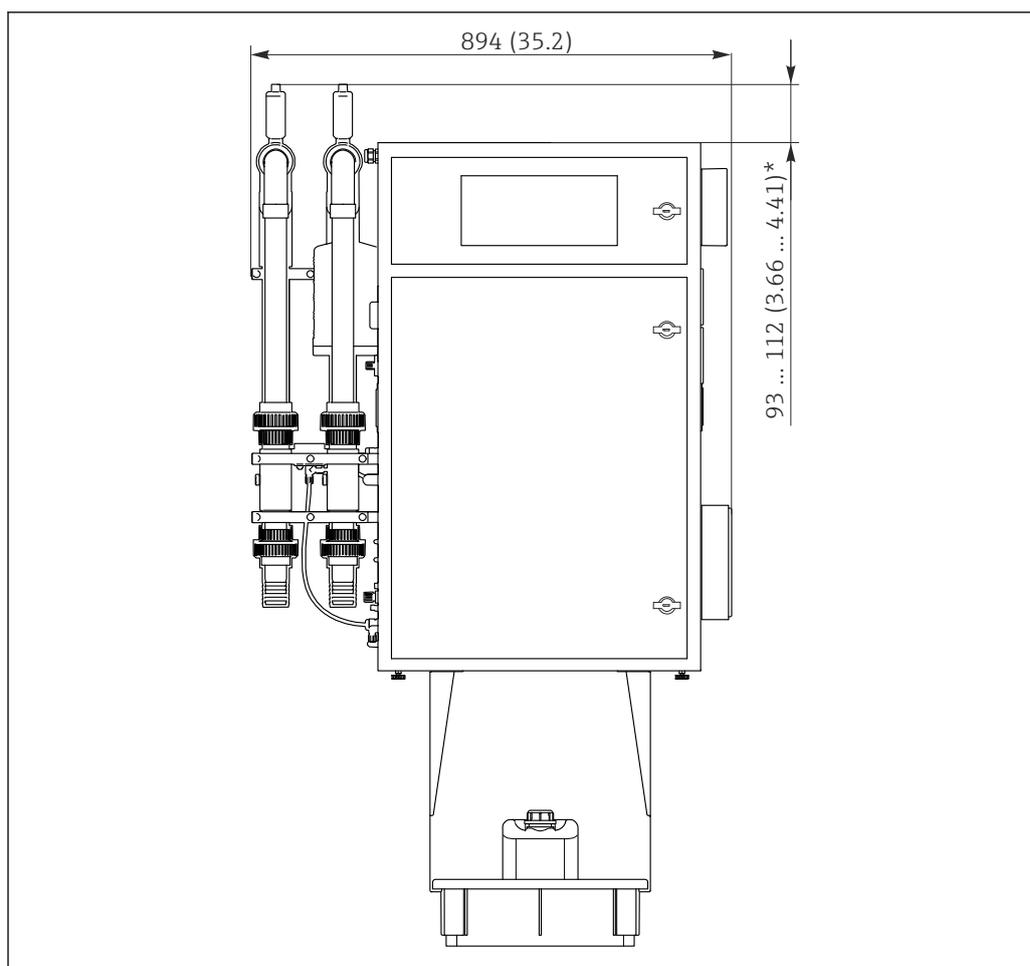
Design, dimensões



A0023087

3 Dimensões em mm (pol.)

* Dependendo da preparação da amostra



A0035444

4 Dimensões em mm (pol.)

* Dependendo da preparação da amostra

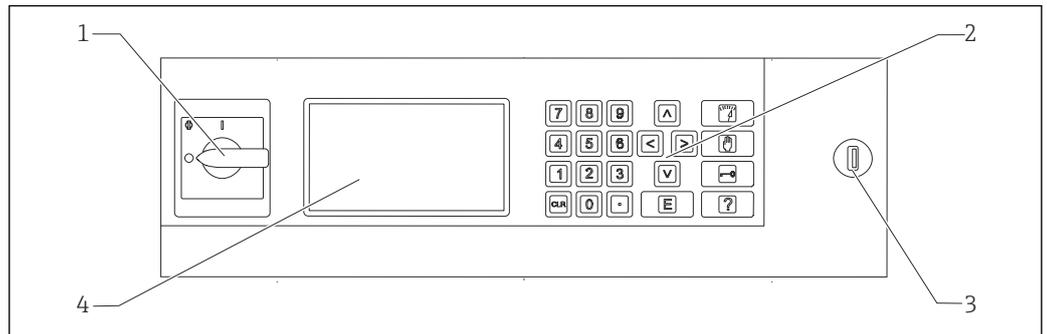
Peso Aprox. 75 kg (165 lbs)

Materiais

Invólucro	Alumínio, revestido com tinta em pó
Janela dianteira	Vidro, revestimento condutivo
Vedações das válvulas	EPDM, FPM, FFKM
Mangueiras da bomba	Ismaprene
Bomba e vedações da bomba	PTFE, FFKM
Reagente e mangueiras de amostra	PTFE, PE
Mangueiras de gás de escape e de ventilação	PTFE, PE
Mangueiras de saída	PTFE

Operabilidade

Operação local



A0025242

5 Elementos de operação

- 1 Comutador principal
- 2 Teclado numérico
- 3 Porta USB
- 4 Tela, 16 linhas com 40 caracteres por linha

Certificados e aprovações

Certificados e aprovações atuais para o produto estão disponíveis através do Configurator de produtos em 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 www.endress.com/CA72TOC

Configurador de produtos

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

O escopo de entrega compreende:

- 1 analisador na versão pedida
- 1 pacote de acessórios para teste de vazamento
- Kit de ferramentas para remoção de esfera de vidro e meio
- Acessórios para filtro de ácido
- Acessórios para comissionamento da câmara de remoção e de separação
- Acessórios para manutenção do forno de combustão
- Conjunto de mangueiras
- 1 recipiente, 5 litros
- 2 recipientes, 2 litros
- Conjunto de chaves do gabinete

- Cilindro graduado de 10 ml
 - Tecido absorvente
 - Óculos protetores
 - Luvas, à prova de ácido e à prova de base
 - Luvas de proteção, resistentes ao calor
 - Graxa de silicone
 - 1 x Instruções de operação
- ▶ Em caso de dúvidas:
Entre em contato com seu fornecedor ou sua central local de vendas.

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 do equipamento

Retrofit da unidade de diluição

- Para ser usado em caso de altas cargas de sal ou valores medidos altos
- Número de pedido: 71189243

Retrofit do purgador de sal, tipo II

- Para ser usado em caso de altas cargas de sal
- Número de pedido: 71375329

Conversão de PA-2 para PA-3

- Para ser usado com volumes de vazão de amostra de 0,1 – 1 m³/h
- Número de pedido: 71295866

Condicionamento da amostra PA-9 PP

- Recomendado para efluentes problemáticos devido às suas altas propriedades de resistência a produtos químicos (exceto em caso de ácidos de oxidação e halogêneo)
- Número de pedido: 71101588

Depurador de CO₂, cal sodada

- Pode ser usado como substituição para o absorvedor de CO₂ Parker
- Número de pedido: 71232260

Retro-lavagem da tubulação

- Para ser usada em caso de formação de depósitos severos na admissão do bypass para a MV 1
- Número de pedido: 71414592

Acessórios específicos do serviço

Reagente e soluções originais

- CAY450-V10AAE, reagente de remoção 1000 ml para CA72TOC
- CAY451-V10C01AAE, 1000 ml solução original (KHP) 5 000 mg/l TOC
- CAY451-V10C10AAE, 1000 ml solução original (ácido cítrico) 100 000 mg/l TOC

Soluções de buffer de alta qualidade da Endress+Hauser - CPY20

As soluções de buffer secundário foram referenciadas como material de referência primário do PTB (German Federal Physico-technical Institute) ou como material de referência padrão do NIST (National Institute of Standards and Technology) conforme o DIN 19266 por um laboratório credenciado pelo DAkkS (corpo de credenciamento alemão), conforme o DIN 17025. Configurador do produto na página do produto: www.endress.com/cpy20

Componentes do sistema

Kit do separador de sal aquecido CA72TOC

- Para substituição em tarefas de manutenção (encurta o tempo de manutenção) ou como substituto
- Número de pedido: 71101532





www.addresses.endress.com
