

Información técnica

TOCII CA72TOC

Analizador para la medición en continuo de carbono orgánico total (COT) en productos acuosos a través de la combustión termocatalítica



Aplicación

- Monitorización de aguas residuales industriales, a la entrada y a la salida
- Control de procesos de tratamiento de aguas residuales
- Monitorización de aguas de escorrentía superficiales en sistemas industriales
- Monitorización de aguas de escorrentía superficiales en aeropuertos
- Monitorización de aguas residuales municipales
- Medición de la carga de carbono para la dosificación de nutrientes

Ventajas

- Optimizado para aplicaciones industriales, incluso con valores fluctuantes de pH y cargas salinas elevadas
- Mantenimiento rápido y sencillo gracias a la facilidad de acceso a todos sus componentes
- Rangos de medición disponibles entre 0,25 mg/l y 12 000 mg/l de COT; se puede ampliar mediante dilución previa
- La dosificación de ácido controlada por pH para la desorción del carbono inorgánico total (CIT) minimiza el consumo de ácido
- Medición efectuada con el método de "doble lote"
- Disponible medición de un canal y de dos canales
- La trampa salina caliente aumenta notablemente el tiempo de funcionamiento
- Automonitorización con control externo y patrón de COT, p. ej., para infracción de límite

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

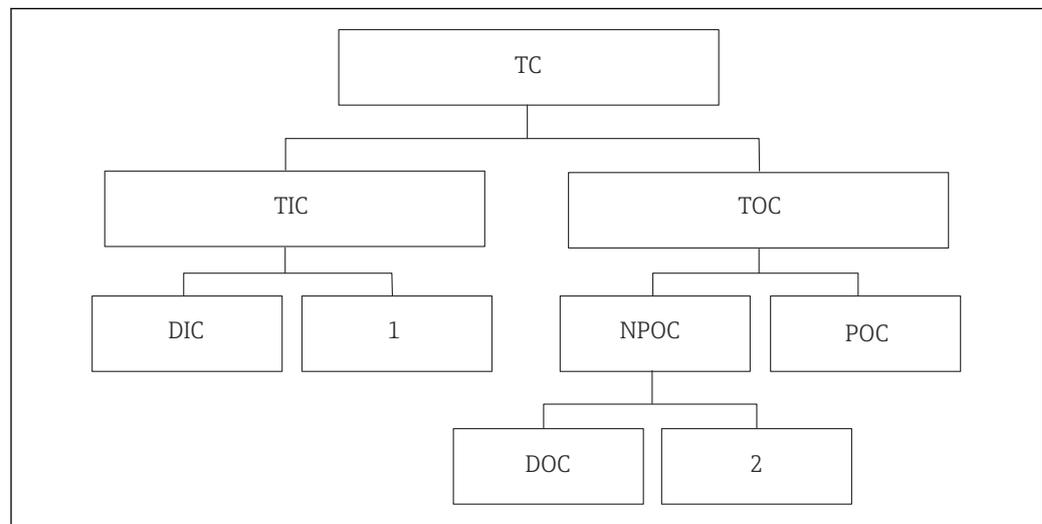
El COT como parámetro aditivo

El carbono total (TC) de una muestra acuosa se divide en carbono inorgánico total (CIT) y carbono orgánico total (COT).

El COT se puede dividir en tres grupos:

- Carbono orgánico disuelto (COD)
- Carbono orgánico no purgable (CONP)
- Carbono orgánico purgable (COP)

Es importante destacar la diferencia entre el COP y el carbono orgánico volátil (COV). El COP se elimina activamente durante el análisis en continuo del COT (p. ej., durante la desorción). El COV es un término científico que describe las propiedades de los carbonos orgánicos volátiles. La volatilidad de las sustancias es un proceso pasivo en el que influyen mucho la temperatura y la presión.



A0045995

1 Clasificación de los parámetros del carbono

CT Carbono total

CIT Carbono inorgánico total

COT Carbono orgánico total

CID Carbono inorgánico disuelto

1 Carbono inorgánico particulado

CONP Carbono orgánico no purgable (CONP)

COP Carbono orgánico purgable

COD Carbono orgánico disuelto

2 Carbono orgánico particulado

Método de medición

El analizador determina el contenido de COT (carbono orgánico total) de una muestra acuosa. Esta operación se lleva a cabo a través de la combustión termocatalítica, seguida de la detección mediante infrarrojo no dispersivo (también conocido como NDIR por sus siglas en inglés) del CO₂ resultante. El parámetro COT describe la carga orgánica total del agua; es un indicador de la calidad del agua y se puede usar como base para calcular los cargos por aguas residuales.

El analizador funciona con dos circuitos interconectados, el circuito de líquido y el circuito de gas, para determinar el COT usando el método directo. En el circuito de líquido, la muestra es suministrada al analizador, donde existe la opción de diluirla si los valores de carga salina o de COT son elevados. A continuación se acidifica la muestra y el carbono inorgánico se elimina mediante purgado (desorción). La muestra pasa seguidamente por un filtro de ranuras rotativo, en el que los sólidos particulados se eliminan conforme a las normas DIN, y se dosifica en el horno de combustión. La muestra se incinera en el horno de combustión a 850 °C (1550 °F). Después, el gas de la combustión se enfría por etapas y el contenido de CO₂ es determinado en el detector NDIR. Con el método del "doble lote", antes de la siguiente medición se procede a enjuagar el reactor y el circuito de gas con un gas portador que no contiene CO₂ y se determina el valor de referencia, al tiempo que en el circuito de líquido se prepara la muestra siguiente.

Medición, calibración y ajuste

Para monitorizar la medición, una calibración monopunto se puede activar externamente o por medio de un temporizador. Para adaptar el analizador a cambios de sistema se puede usar un ajuste a dos puntos.

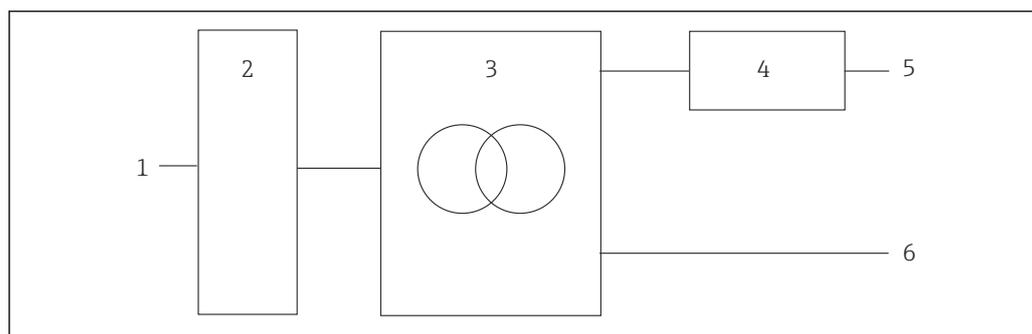
Principio de medición de dos canales

La medición de dos canales permite medir en un mismo equipo dos corrientes de muestras diferentes, p. ej., dos entradas de una planta de tratamiento de aguas residuales. Esta opción es recomendable para corrientes de muestras cuyos rangos de medición sean similares.

Sistema de medición

Un sistema de medición completo incluye:

- Sistema de preparación de muestras
- Lavador de gases de CO₂
- Analizador



A0045994

2 Sistema de medición completo

- 1 Muestra
- 2 Acondicionamiento de muestras
- 3 Analizador
- 4 Lavador de gases de CO₂
- 5 Suministro de gas
- 6 Suministro de agua

Confiabilidad

Fiabilidad

Trampa salina caliente

La opción de trampa salina caliente se usa para facilitar el mantenimiento en caso de muestras con cargas salinas elevadas. La incineración de estas muestras puede dar lugar a adherencias en el catalizador y en el horno y, por tanto, pone en riesgo los resultados.

La trampa salina caliente permite retirar las sales del horno de manera rápida y eficiente. El resultado es un aumento considerable de la disponibilidad. Además, los costes operativos se reducen gracias a unos ciclos de mantenimiento más largos y al fácil manejo de la trampa salina. La trampa salina se puede sacar del horno fácilmente, sin necesidad de apagarlo. Resulta muy sencillo retirar las sales retenidas en la trampa y volver a acoplar la trampa una vez limpia.

Dosificación de ácido controlada por pH

Una ventaja de la dosificación de ácido controlada por pH consiste en que solo se añade a la muestra la cantidad de ácido necesaria para alcanzar un valor de pH de 2,5. No tiene lugar una dosificación en exceso. Así se reduce la cantidad de ácido necesaria y también se minimiza la sal liberada en el horno como consecuencia de un exceso de ácido. En las plantas depuradoras de aguas residuales urbanas se garantiza la ausencia de precipitación de ácido húmico. Con ello se impide la posibilidad de que las lecturas sean mayores de lo esperado.

Integridad

Método de doble lote

Con el método del doble lote, los dos circuitos (de agua y de gas) están enlazados. La corriente de muestra acuosa se prepara de manera continua en el analizador y se suministra al horno por lotes. Durante la medición, el gas que contiene CO₂ se hace circular por el circuito de gas y se acumula en

este. De este modo se pueden registrar grandes volúmenes de muestra (1200 µl), lo que da como resultado un alto nivel de sensibilidad. Una vez completada la medición, el circuito de gas se enjuaga con un gas portador sin CO₂ y se determina el nivel de referencia para la siguiente medición.

Entrada

Variable medida	Carbono orgánico total (COT)																
Rango de medición	<ul style="list-style-type: none"> ■ CA72TOC-A: 0,25 a 600 mg/l COT ■ CA72TOC-B: 1 a 2400 mg/l COT ■ CA72TOC-C: 2,5 a 6000 mg/l COT ■ CA72TOC-D: 5 a 12 000 mg/l COT <p>Con predisolución opcional es posible ampliar el rango de medición por un factor de 20.</p>																
Señal de entrada	8 entradas de señal de 24 V CC, activa, carga máx. 500 Ω																
	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Entrada #1</td> <td>Servicio, activar calibración</td> </tr> <tr> <td>Entrada #2</td> <td>Servicio, activar ajuste</td> </tr> <tr> <td>Entrada #3</td> <td>Servicio, activar el lavado de malla</td> </tr> <tr> <td>Entrada #4</td> <td>Servicio, activar el lavado del circuito</td> </tr> <tr> <td>Entrada #5</td> <td>Sin asignar</td> </tr> <tr> <td>Entrada #6</td> <td>Sin asignar</td> </tr> <tr> <td>Entrada #7</td> <td>Activar el modo en espera</td> </tr> <tr> <td>Entrada #8</td> <td>Activar la conmutación de canales (opcional)</td> </tr> </table>	Entrada #1	Servicio, activar calibración	Entrada #2	Servicio, activar ajuste	Entrada #3	Servicio, activar el lavado de malla	Entrada #4	Servicio, activar el lavado del circuito	Entrada #5	Sin asignar	Entrada #6	Sin asignar	Entrada #7	Activar el modo en espera	Entrada #8	Activar la conmutación de canales (opcional)
Entrada #1	Servicio, activar calibración																
Entrada #2	Servicio, activar ajuste																
Entrada #3	Servicio, activar el lavado de malla																
Entrada #4	Servicio, activar el lavado del circuito																
Entrada #5	Sin asignar																
Entrada #6	Sin asignar																
Entrada #7	Activar el modo en espera																
Entrada #8	Activar la conmutación de canales (opcional)																

Salida

Señal de salida	<p>Canal de medición 1</p> <p>0/4 a 20 mA, aisladas galvánicamente</p> <p>Canal de medición 2 (opcional)</p> <p>0/4 a 20 mA, aisladas galvánicamente</p>
Señal en alarma	<p>4 salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Alarma por valor de alarma ■ Mensaje de fallo ■ Mensaje del modo en espera ■ Control operativo <p>Variable, normalmente cerrado (máx. 0,25 A / 50 V)</p>
Carga	Máx. 500 Ω
Interfaz de datos	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS 232 C, exclusivo, para transmisión de datos y configuración a distancia (opcional) ■ USB

Alimentación

Tensión de alimentación	115/230 V AC, 50/60 Hz
--------------------------------	------------------------

Consumo de potencia	800 VA
----------------------------	--------

Fusibles**Distribución de corriente**

2,5 A, acción lenta, diseño: fusible de hilo fino 6,3 x 32

Relés

4 A por relé, acción lenta, diseño: TR5

Unidad de potencia

2 A, acción lenta, diseño: fusible de hilo fino 5 x 20

Característica de ejecución ¹⁾

Resolución del valor medido

1,1 %, límite de resolución al 20 % del rango de medición (LCD)

4,6 %, límite de resolución al 80 % del rango de medición (LCD)

Error medido máximo

0,4 %, desviación sistemática del 20 % del rango de medición con respecto del valor medido

2,4 %, desviación sistemática del valor medido en el 80 % del rango de medición (BIAS)

Repetibilidad

0,4 %, precisión de repetibilidad al 20 % del rango de medición

1,6 %, precisión de repetibilidad al 80 % del rango de medición

Desviaciones a corto plazo

0,5 %/día

Límite de detección (LOD)

0,75 % del final del rango de medición

Límite de cuantificación LOQ

2,5 % del final del rango de medición

Instalación

Lugar de montaje

Se puede montar el analizador de tres modos distintos:

- Montaje en banco
- Montaje en pared
- En un bastidor de base

- ▶ Monte el equipo de tal modo que también esté accesible desde la parte posterior para propósitos de mantenimiento.

Instrucciones de instalación

El analizador requiere un drenado por debajo del equipo.

- ▶ Use una tubería de drenaje de 6/8 mm hecha de PTFE. No debería formarse contrapresión en el drenaje.

Los alógenos u otros vapores no deberían formar adherencias en espacios cerrados.

- ▶ Use una conexión para gases de escape. No debería formarse contrapresión en el tubo de los gases de escape de 4/6 mm.
- ▶ Evite la exposición directa a la radiación solar.
- ▶ Tenga en cuenta las condiciones ambientales (datos técnicos).

1) La características de ejecución se ha determinado de acuerdo con la norma ISO 15839, anexo B. Se midieron 300 µl de muestra en CA72TOC-B1A0B1 por cada medición. Esto dio un rango de medición de 4 a 800 mg/l. Los datos siguientes se refieren a este equipo. Las desviaciones pequeñas deben multiplicarse por un factor cuando la misma característica de ejecución se aplica a otros rangos de medición.

Aire comprimido en sistemas de suministro de agua

Suministro de aire comprimido

- ▶ Emplee solo aire sin contenido en CO₂ para utilizar el analizador.

El aire debe estar seco y libre de aceite y ha de satisfacer las condiciones siguientes:

- < 3 ppm CO₂
- < 3 ppm hidrocarburos
- Presión constante de 2 bar (29 psi)
- Tolerancia de presión ±5 %

El suministro de aire comprimido se debe dotar de un lavador de gases de CO₂ y un regulador de presión.

- Conexión: 4/6 mm DN
- Cantidad requerida de aire comprimido:
 - 600 l/h (21.2 ft³/h) para el adsorbedor de CO₂ del generador de gas (Domnick Hunter, presión de entrada 5 a 16 bar [73 a 232 psi])
 - 60 l/h (2.12 ft³/h) para el lavador de gases de CO₂ de cal sodada (presión de entrada 4 a 10 bar [58 a 145 psi])

Suministro de agua

Para el funcionamiento correcto del analizador CA72TOC es imprescindible una conexión de suministro de agua.

- La conexión de agua se establece mediante un acoplamiento de 6/8 mm DN o G 3/8
- La presión está entre 2 y 4 bar (29 a 58 psi), salvo para la versión con la disolución de la muestra
- Versiones con predilución de la muestra:
 - Use agua desionizada (agua DI) o agua potable con un nivel de dureza < 10 °dH (< 179 ppm CaCO₃).
 - Presión 3±0,2 bar (43.5±3 psi)

Caudal de gas

Gas del circuito

El caudalímetro para el gas del circuito se usa para efectuar la verificación funcional y está ajustado de fábrica. La velocidad del caudal durante el funcionamiento es entre 0,7 y 1,2 l/min (1,5 a 2,5 ft³/h).

Gas portador

El caudal volumétrico para el gas portador también se regula usando un elemento reductor de precisión. El caudal es aprox. 0,8 l/min (1,7 ft³/h) a una presión de 2 bar (29 psi).

Gas de purga

El caudal volumétrico para el gas de purga también se regula usando un elemento reductor de precisión. El caudal es aprox. 0,15 l/min (0,3 ft³/h) a una presión de 2 bar (29 psi).

Entorno

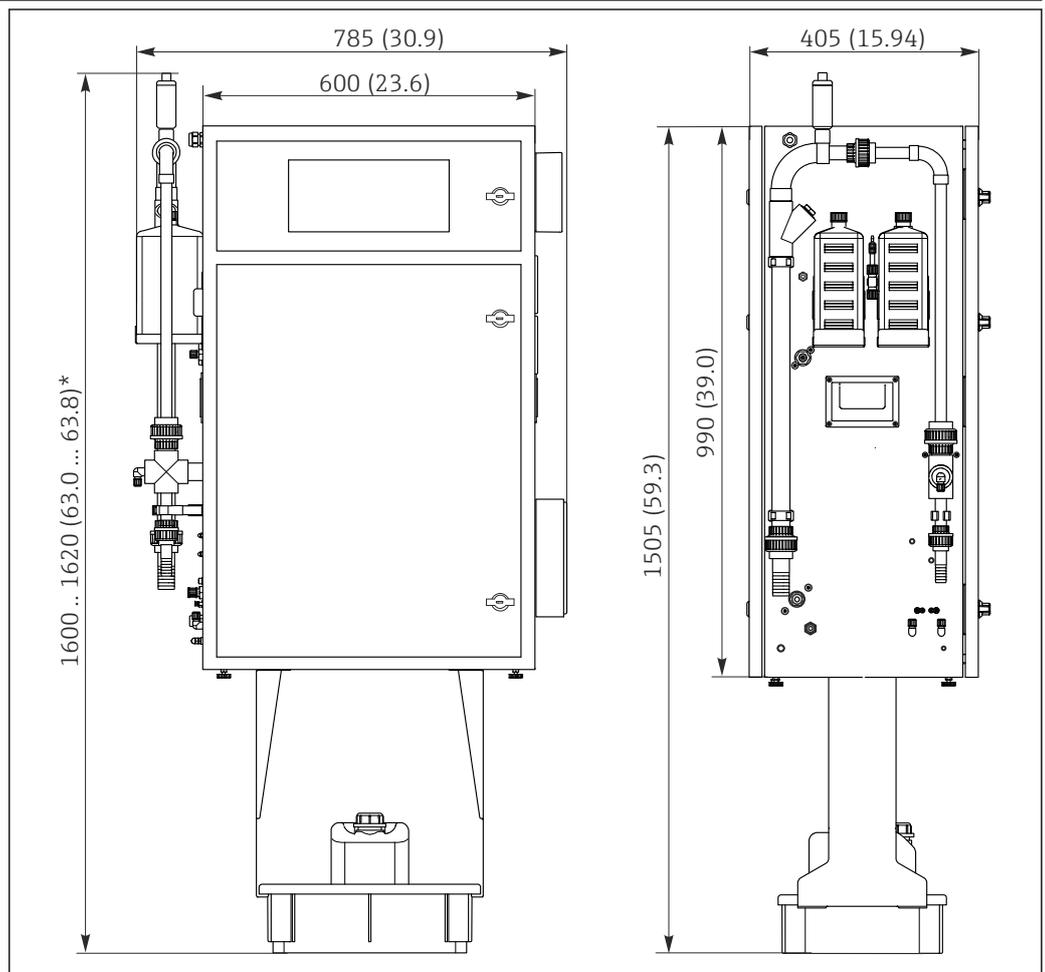
Rango de temperatura ambiente	+5 a 35 °C (41 a 95 °F)
Humedad	20 a 80 %, sin condensación
Grado de protección	IP54
Compatibilidad electromagnética	Emisión de interferencias e inmunidad a interferencias según EN 61326-1:2013, clase A para la industria

Proceso

Rango de temperatura del producto	4 ... 40 °C (39 ... 104 °F)
Rango de presión del producto	Alimentación sin presurización al analizador desde la preparación de muestras
Caudal de la muestra	20 ml/min (0,32 US gal/h)
Consistencia de las muestras	En base acuosa En concentraciones de combustible no deben producirse sustancias inflamables. Entonces es necesaria una muestra diluida.
Volumen del alimentador de muestras	90 ml (3 fl oz)

Estructura mecánica

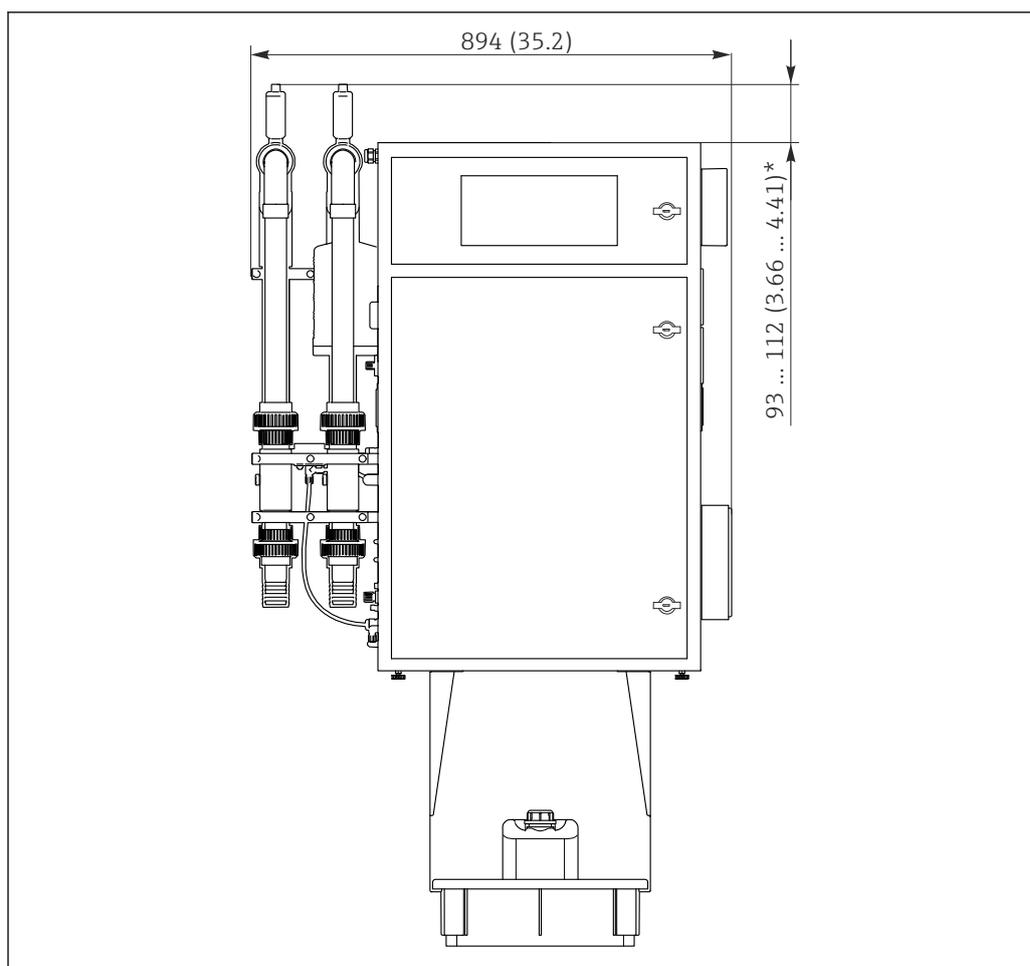
Diseño, medidas



3 Medidas en mm (in)

* Según la preparación de la muestra

A0023087



A0035444

4 Medidas en mm (in)

* Según la preparación de la muestra

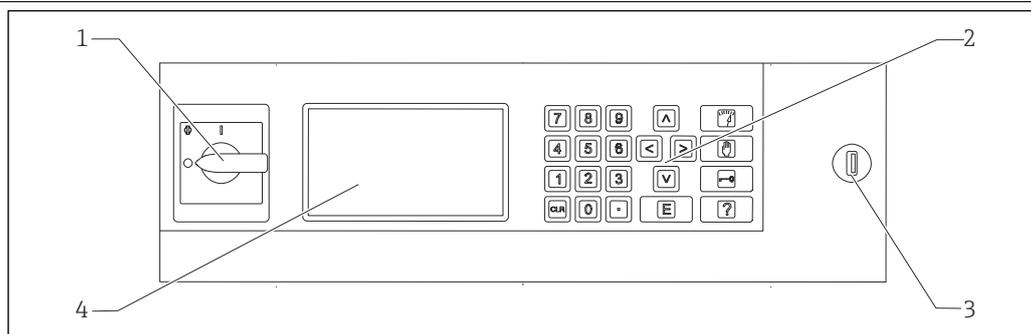
Peso Aprox. 75 kg (165 lbs)

Materiales

Caja	Aluminio, pintado al polvo
Ventana frontal	Vidrio, recubrimiento conductivo
Juntas de válvula	EPDM, FPM, FFKM
Manguitos de bomba	Ismaprene
Bomba y juntas de bomba	PTFE, FFKM
Tubos para reactivos y muestras	PTFE, PE
Tubos de aireación y gases de escape	PTFE, PE
Tubos de caudal de agua de salida	PTFE

Operabilidad

Configuración local



A0025242

5 Elementos de configuración

- 1 Interruptor principal
- 2 Teclado numérico
- 3 Puertos USB
- 4 Pantalla, 16 líneas de 40 caracteres por línea

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto están disponibles mediante el Product Configurator en www.endress.com.

1. Seleccione el producto con los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

Con el botón **Configuración** se abre el Product Configurator.

Información para cursar pedidos

Página del producto www.es.endress.com/CA72TOC

Configurador de producto

En la página del producto hay un **Configurar** botón a la derecha de la imagen del producto.

1. Haga clic en este botón.
 - ↳ Se abre una nueva ventana para el Configurator.
2. Seleccione todas las opciones para configurar el equipo según sus requisitos.
 - ↳ De esta forma, recibirá un código de producto válido y completo para el equipo.
3. Exporte el código de producto en un archivo Excel o PDF. Para ello, pulse el botón correcto en la parte superior derecha de la ventana de selección.



Para muchos productos también tiene la opción de descargar dibujos 2D o CAD de la versión del producto seleccionada. Haga clic en **CAD** la pestaña para esto y seleccione el tipo de archivo deseado utilizando las listas de selección.

Alcance del suministro

El alcance del suministro incluye:

- 1 analizador en la versión que consta en el pedido
- 1 paquete de accesorios para un ensayo de fugas
- Juego de herramientas para la retirada de bola de vidrio y el producto
- Accesorios para el filtro del ácido
- Accesorios para la puesta en marcha de la cámara de purga y de separación
- Accesorios para el mantenimiento de hornos de combustión
- Juego de tubos
- 1 bidón, 5 litros
- 2 bidón, 2 litros
- Juego de llaves de armario

- Cilindro graduado de 10 ml
 - Gamuza esponjosa
 - Gafas protectoras
 - Guantes resistentes a corrosión por ácidos y bases
 - Guantes de protección resistentes al calor
 - Lubricante de silicona
 - 1 x Manual de instrucciones
- ▶ Si desea hacernos alguna consulta:
Por favor, póngase en contacto con su proveedor o la central de distribución de su zona.

Accesorios

Se enumeran a continuación los accesorios más importantes disponibles a la fecha de impresión del presente documento.

- ▶ Póngase en contacto con la Oficina de ventas o servicios de su zona para que le proporcionen información sobre accesorios no estén incluidos en esta lista.

Accesorios específicos del equipo

Actualización de la unidad de las disoluciones

- Para uso en caso de cargas salinas elevadas o valores de medición elevados
- Número de pedido: 71189243

Actualización de la trampa salina, tipo II

- Para uso en caso de cargas salinas elevadas
- Número de pedido: 71375329

Conversión de PA-2 a PA-3

- Para uso en caso de caudales volumétricos de 0,1 – 1 m³/h
- Número de pedido: 71295866

Acondicionamiento de muestra PA-9 PP

- Recomendado para aguas residuales problemáticas debido a sus propiedades de alta resistencia química (excepto en el caso de ácidos oxidantes y halógenos)
- Número de pedido: 71101588

Depurador de CO₂, cal sodada

- Puede usarse como repuesto para el filtro adsorbente de CO₂ Parker
- Número de pedido: 71232260

Lavado retroactivo de las tuberías del circuito

- Para uso en caso de formación severa de deposiciones a la entrada desde el bypass a la válvula de solenoide MV 1
- Número de pedido: 71414592

Accesorios específicos de servicio

Reactivo y soluciones matriz

- CAY450-V10AAE, 1000 ml de reactivo de purga para CA72TOC
- CAY451-V10C01AAE, 1000 ml de solución matriz (KHP) 5 000 mg/l COT
- CAY451-V10C10AAE, 1000 ml de solución matriz (ácido cítrico) 100 000 mg/l COT

Soluciones amortiguadoras de alta calidad de Endress+Hauser - CPY20

Las soluciones amortiguadoras secundarias han sido calibradas utilizando material de referencia primario del PTB (Instituto físico técnico alemán) o a material de referencia estándar del NIST (National Institute of Standards and Technology) en conformidad con DIN 19266 por un laboratorio acreditado por el DAkkS (Agencia de acreditación alemana) según DIN 17025.
Product Configurator de la página de productos: www.endress.com/cpy20

Componentes del sistema

Kit CA72TOC trampa salina caliente

- Como recambio en tareas de mantenimiento (reducción de los tiempos dedicados a mantenimiento) o para sustitución
- Número de pedido: 71101532



www.addresses.endress.com
