

技術仕様書

TOCII CA72TOC

液体測定物における熱触媒燃焼を使用した TOC
オンライン測定用アナライザ



アプリケーション

- 流入口/放流口の産業排水の監視
- プロセス排水の制御
- 産業システムでの表面流出の監視
- 空港での表面流出の監視
- 公共排水の監視
- 炭素排出記録による養分投与制御

特長

- 産業用アプリケーション向けに最適化、pH 値の変動や高い塩分負荷にも対応
- すべてのコンポーネントに容易にアクセスできるため、迅速かつ容易なメンテナンスが可能
- 対応可能な TOC 測定範囲は 0.25 mg/l ~ 12,000 mg/l (前希釈により拡張可能)
- TIC ストリッピングのための pH 制御された酸投与により、酸の消費を最小限に抑制
- 「ダブルバッチ」方式による測定
- 1 チャンネルおよび 2 チャンネル測定が可能
- 加熱塩トラップによる稼働時間の大幅な増加
- TOC 標準を使用した外部制御式の自己監視機能 (例: リミット超過の場合)

機能とシステム構成

測定原理

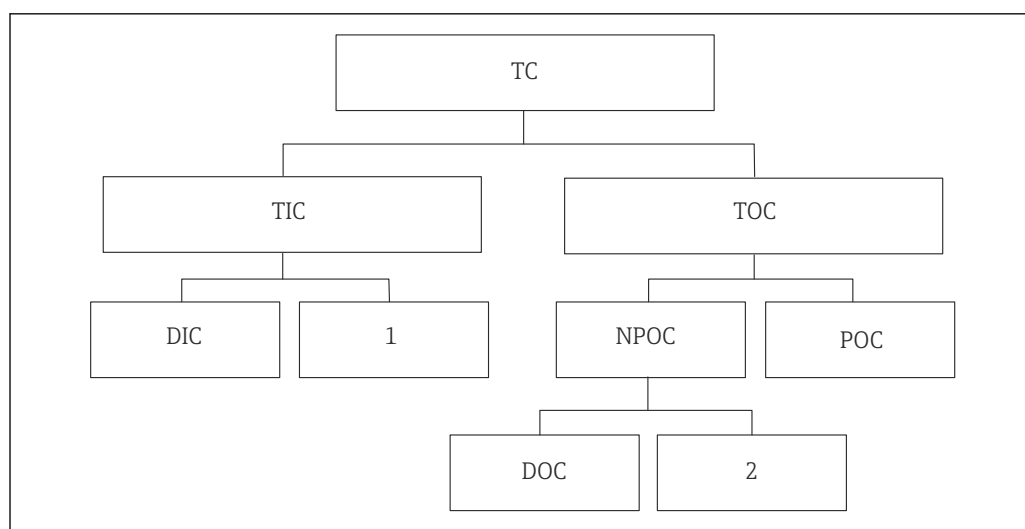
合計パラメータ TOC

液体サンプルの全炭素 (TC) は、全無機炭素 (TIC) と全有機炭素 (TOC) に分けられます。

TOC は、次の 3 つのグループに分けることができます。

- 溶存性有機炭素 (DOC)
- 不揮発性有機炭素 (NPOC)
- 揮発性有機炭素 (POC)

POC と VOC (揮発性有機炭素) の違いに注意することが重要です。POC は、TOC オンライン分析中 (例: ストリッピング中) に積極的に除去されます。VOC は、揮発性有機炭素の特性を表す科学用語です。物質の揮発性は受動的なプロセスであり、温度と圧力の影響を強く受けます。



A0045995

図 1 炭素パラメータの分類

TC	全炭素	NPOC	不揮発性有機炭素
TIC	全無機炭素	POC	揮発性有機炭素
TOC	全有機炭素	DOC	溶存性有機炭素
DIC	溶存性無機炭素	2	粒子性有機炭素
1	粒子性無機炭素		

測定方法

アナライザにより、液体サンプルの TOC (全有機炭素) 含有量が測定されます。これは、熱触媒燃焼と、それによって生じる CO₂ の NDIR (非分散型赤外線) 検出によって行われます。TOC パラメータは、水の総有機負荷を表す水質の指標となり、排水料金を計算するためのベースとして役立ちます。

アナライザは、2 つの相互接続された回路 (液体回路と気体回路) で機能し、直接的な方法を使用して TOC を測定します。サンプルは液体回路内でアナライザに供給され、塩分負荷または TOC 値が高い場合にはそこで、オプションで希釈することが可能です。次に、サンプルは酸性化され、無機炭素がパージ (ストリッピング) によって除去されます。その後、サンプルは回転スリットフィルタを通過し、そこで粒子状固体が DIN 規格に準拠して除去され、燃焼炉に投与されます。サンプルは 850 °C (1550 °F) の燃焼炉で焼却されます。そして、燃焼ガスは段階的に冷却され、CO₂ 含有量が NDIR 検出器で測定されます。「ダブルバッチ」方式を使用すると、次の測定の前に反応器と気体回路が CO₂ を含まないキャリアガスでフラッシングされ、次のサンプルが液体回路で準備される間にベースラインが決定されます。

測定、校正、調整

測定を監視するために、1 点校正を外部から、またはタイマーで作動させることが可能です。2 点調整を使用して、アナライザをシステムの変更に適合させることができます。

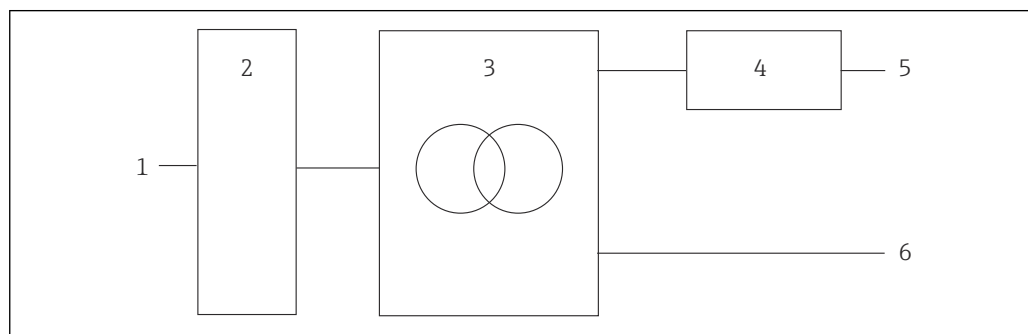
2 チャンネル測定原理

2 チャンネル測定により、2 つの異なるサンプルの流れを 1 つの機器で測定できます（例：排水処理施設の 2 つの流入口）。このオプションは、同じような測定範囲のサンプルの流れの場合に推奨されます。

計測システム

計測システム一式は以下で構成されます。

- サンプル調製システム
- CO₂ スクラバー
- アナライザ



A0045994

図 2 計測システム一式

- 1 サンプル
- 2 サンプル調整
- 3 アナライザ
- 4 CO₂ スクラバー
- 5 ガス供給
- 6 給水

総合信頼性

信頼性

加熱塩トラップ

加熱塩トラップオプションは、塩分負荷の高いサンプルの場合にメンテナンスを容易にするために使用されます。このようなサンプルを焼却すると、触媒と燃焼炉に付着物が形成され、測定結果が損なわれる可能性があります。

加熱塩トラップを使用すると、燃焼炉から迅速かつ効率的に塩を除去することができます。これにより、可用性が大幅に向上します。また、メンテナンスサイクルの延長と塩トラップの容易な操作により、運用コストが削減されます。塩トラップは、燃焼炉をオフにすることなく、燃焼炉から容易に取り出すことができます。トラップ内の塩は容易に取り除くことが可能で、洗浄されたトラップは再び取り付けられます。

pH 制御された酸投与

pH 制御された酸投与のメリットの 1 つは、pH 値 2.5 に達するために必要な量の酸のみがサンプルに添加されることです。過剰投与は発生しません。これにより、必要な酸の量が減少し、過剰な酸によって燃焼炉に放出される塩も最小限に抑えられます。公共排水処理施設では、フミン酸沈殿物のないことが保証されます。そのため、読み値が予想より高くなる可能性が排除されます。

整合性

ダブルバッチ方式

特許取得済みのダブルバッチ方式により、2 つの回路（水と気体）が接続されます。液体サンプルの流れは、アナライザ内で連続的に準備され、バッチ処理で燃焼炉に供給されます。測定中に、CO₂ を含むガスは気体回路内で循環し、蓄積されます。これにより、大量のサンプル容量（1200 µl）を記録することが可能になり、高レベルの感度を得られます。測定が完了すると気体回路は CO₂ を含まないキャリアガスでフラッシングされ、次の測定のためのベースラインが決定されます。

入力

測定変数	全有機炭素 (TOC)	
測定範囲	■ CA72TOC-A : 0.25～600 mg/l TOC ■ CA72TOC-B : 1～2400 mg/l TOC ■ CA72TOC-C : 2.5～6,000 mg/l TOC ■ CA72TOC-D : 5～12,000 mg/l TOC 前希釈（オプション）により、測定範囲を 20 倍に拡張することができます。	
入力信号	8 x 信号入力 DC 24 V、アクティブ、最大負荷 500 Ω	
	入力 1	サービス、校正の実行
	入力 2	サービス、調整の実行
	入力 3	サービス、スクリーン洗浄の実行
	入力 4	サービス、パワー洗浄の実行
	入力 5	未使用
	入力 6	未使用
	入力 7	スタンバイの実行
	入力 8	チャンネル切替えの実行（オプション）

出力

出力信号	測定チャンネル 1 0/4～20 mA、電氣的に絶縁 測定チャンネル 2（オプション） 0/4～20 mA、電氣的に絶縁	
アラーム時の信号	4 x 出力 : ■ リミット値アラーム ■ エラーメッセージ ■ スタンバイメッセージ ■ 運転制御 浮動接点、通常閉（最大 0.25 A/50 V）	
負荷	最大 500 Ω	
データインターフェイス	■ RS 232 C、独自仕様、データ出力およびリモート操作（オプション） ■ USB	

電源

電源電圧	AC 115/230 V、50/60 Hz
消費電力	800 VA
ヒューズ	配電 2.5 A、スローブロー、設計 : 糸ヒューズ 6.3 x 32

リレー

リレーにつき 4 A、スローブロー、設計：TR5

電源ユニット

2 A、スローブロー、設計：糸ヒューズ 5 x 20

性能特性¹⁾

測定値の分解能	1.1 %、測定範囲の 20 % における分解能限界 (LDC)
	4.6 %、測定範囲の 80 % における分解能限界 (LDC)
最大測定誤差	0.4 %、測定範囲の 20 % における系統的な測定値偏差 (バイアス)
	2.4 %、測定範囲の 80 % における系統的な測定値偏差 (バイアス)
繰返し性	0.4 %、測定範囲の 20 % における繰返し精度
	1.6 %、測定範囲の 80 % における繰返し精度
短期ドリフト	0.5 %/day
検出限界 (LOD)	フルスケール値の 0.75 %
定量限界 (LOQ)	フルスケール値の 2.5 %

設置

取付位置	アナライザは、以下の 3 つの方法で取り付けることができます。 ■ ベンチ取付 ■ 壁面取付 ■ ベースフレーム上 ▶ メンテナンス作業を実施できるように、機器の背面からアクセスできるように取り付けてください。
設置方法	アナライザの下部には排水部が必要です。 ▶ PTFE 製の 6/8 mm 排水パイプを使用してください。排水部に背圧が生じないようにしてください。 密閉空間にハロゲンまたはその他の蒸気が蓄積されないようにしてください。 ▶ 排気ガス接続を使用してください。4/6 mm 排気ガスホースに背圧が生じないようにしてください。 ▶ 直射日光は避けてください。 ▶ 周囲条件を順守してください (技術データを参照)。 圧縮空気供給および給水 圧縮空気供給 ▶ アナライザの運転には、必ず CO₂ フリーの空気を使用してください。

1) 性能特性は、ISO 15839、Annex B に準拠して測定されています。CA72TOC-B1A0B1 で 300 µl のサンプルが測定されました。この結果、測定範囲は 4~800 mg/l でした。以下は、この機器に関するデータです。この性能特性を他の測定範囲に適用する場合、微小な偏差を考慮する必要があります。

乾燥した空気を使用し、さらに以下の条件を満たす必要があります。

- < 3 ppm CO₂
- < 3 ppm 炭化水素
- 定圧：2 bar (29 psi)
- 圧力公差：± 5 %

圧縮空気供給に、CO₂ スクラバーと圧力調整器を取り付ける必要があります。

- 接続：4/6 mm DN
- 圧縮空気の必要量：
 - 600 l/h (21.2 ft³/h)：ガス発生器 CO₂ 吸着装置用 (Domnick Hunter、入口圧力 5～16 bar (73～232 psi))
 - 60 l/h (2.12 ft³/h)：ソーダ石灰 CO₂ スクラバー用 (入口圧力 4～10 bar (58～145 psi))

給水

CA72TOC アナライザを正常に運転するには、給水接続が不可欠です。

- 水は 6/8 mm DN または G3/8 カップリングを使用して接続します。
- 圧力範囲は 2～4 bar (29～58 psi) です (サンプル希釈バージョンを除く)。
- サンプル前希釈バージョン：
 - 脱イオン水 (DI 水) または水の硬度レベルが < 10 °dH (< 179 ppm CaCO₃) の飲用水を使用してください。
 - 圧力：3 ± 0.2 bar (43.5 ± 3 psi)

ガス流量

回路内ガス

工場で回路内ガスの流量計を使用して機能チェックを実施して設定されています。運転時の流量は 0.7～1.2 l/min (1.5～2.5 ft³/h) です。

搬送ガス

搬送ガスの体積流量は高精度の制限器を使用して調整されています。流量は、約 0.8 l/min (1.7 ft³/h) (圧力 2 bar (29 psi) 時) です。

ストリップングガス

ストリップングガスの体積流量も高精度の制限器を使用して調整されています。流量は、約 0.15 l/min (0.3 ft³/h) (圧力 2 bar (29 psi) 時) です。

環境

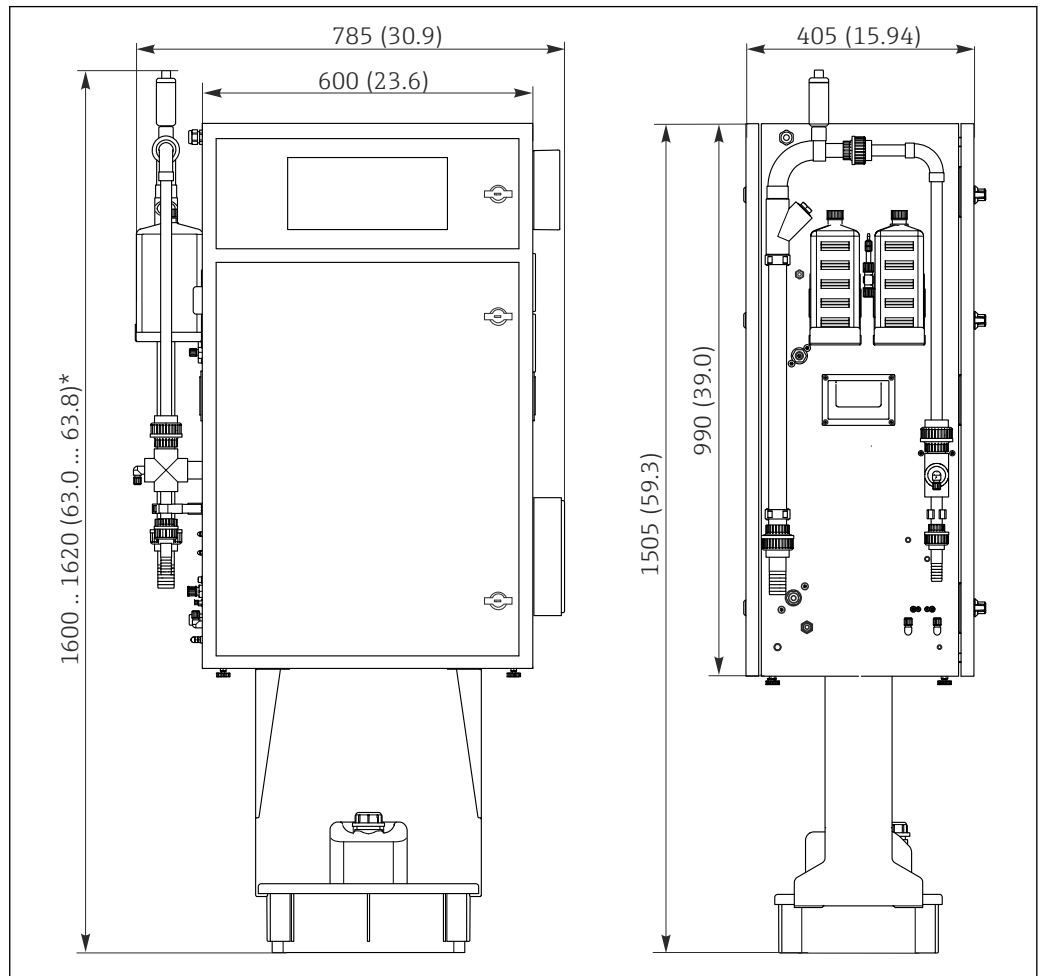
周囲温度範囲	+5～35 °C (41～95 °F)
湿度	20 ～ 80 %、結露無き事
保護等級	IP54
電磁適合性	干渉波の放出および干渉波の適合性は EN 61326-1 : 2013、産業用クラス A に準拠

プロセス

流体温度範囲	4～40 °C (39～104 °F)
流体圧力範囲	サンプル調製からアナライザへの非加圧流入
サンプル流量	20 ml/min (0.32 US gal/h)
サンプルの一貫性	水ベース 可燃性物質が可燃濃度で発生しないようにしてください。この場合、サンプルの希釈が必要です。
サンプルフィーダー容量	90 ml (3 fl.oz)

構造

外形寸法



A0023087

3 寸法単位：mm (in)

* サンプル調製に応じて異なります。

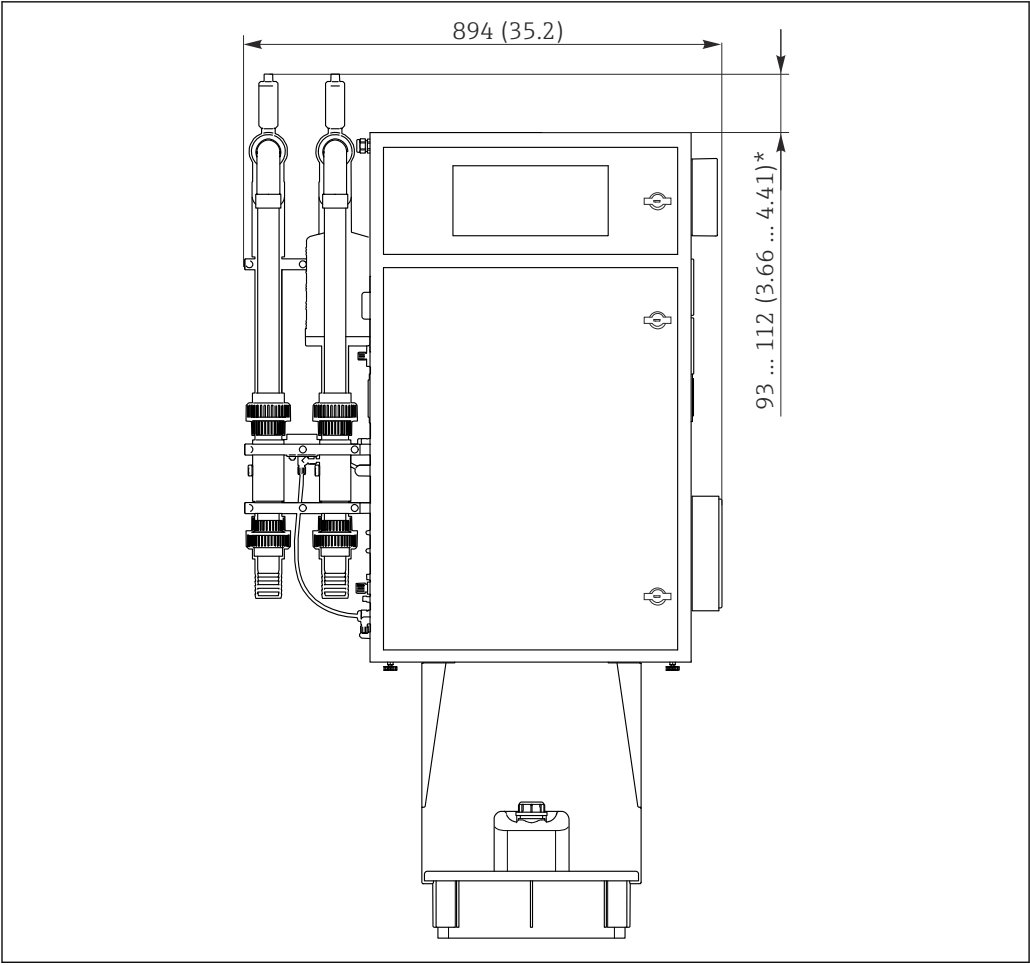
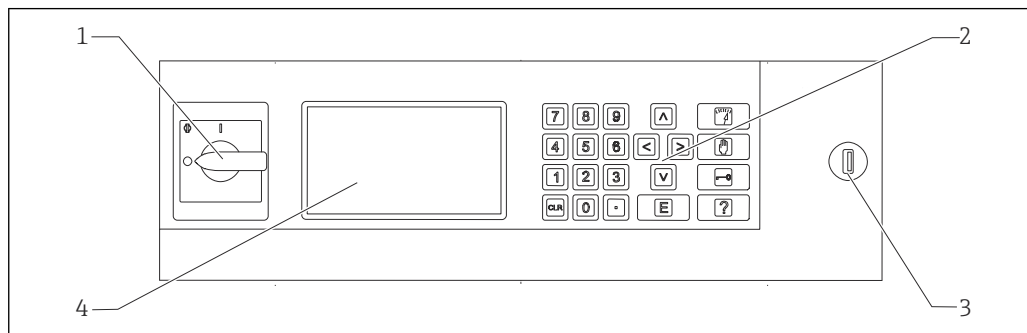


図 4 寸法単位 : mm (in)
* サンプル調製に応じて異なります。

質量	約 75 kg (165 lbs)	
材質	ハウジング	アルミニウム、粉体塗装
	フロントウィンドウ	ガラス、導電性コーティング
	バルブシール	EPDM、FPM、FFKM
	ポンプホース	Ismaprene
	ポンプおよびポンプシール	PTFE、FFKM
	試薬ホースおよびサンプルホース	PTFE、PE
	排出ガスホースおよび換気ホース	PTFE、PE
	流出ホース	PTFE

操作性

現場操作



A0025242

図 5 操作部

- 1 メインスイッチ
- 2 数字キーパッド
- 3 USB ポート
- 4 画面 (40 文字 x 16 行)

認証と認定

製品の現在の認証書は、www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。

機器仕様選定 ボタンを押すと、製品コンフィギュレータが開きます。

注文情報

製品ページ

www.endress.com/CA72TOC

製品コンフィギュレータ

製品ページの製品画像の右側に「**機器仕様選定**」でカウンタをリセットします。

1. このボタンをクリックします。
↳ 別のウィンドウでコンフィグレータが起動します。
2. すべてのオプションを選択し、要件に適合するように機器を設定します。
↳ このようにして、機器の有効かつ完全なオーダーコードを受け取ることができます。
3. オーダーコードを PDF または Excel ファイルとしてエクスポートします。そのためには、選択ウィンドウ右上の適切なボタンをクリックします。



製品の多くでは、選択した製品バージョンの CAD または 2D 図面をダウンロードすることも可能です。この **CAD** のタブをクリックして、選択リストから必要なファイルタイプを選択します。

納入範囲

納入範囲：

- 1 x ご注文のバージョンのアナライザ
- 1 x アクセサリパッケージ（リーク試験用）
- ガラス玉および測定物除去用工具キット
- 酸フィルタ用アクセサリ
- ストリップチャンバおよび分離チャンバ設定用アクセサリ
- 燃烧炉メンテナンス用アクセサリ
- ホースセット
- 1 x キャニスタ（5 リットル）
- 2 x キャニスタ（2 リットル）
- キャビネットキー 1 組
- 10 ml メスシリンダ

- スポンジクロス
 - 保護ゴーグル
 - 手袋（耐酸性/耐塩基性）
 - 保護手袋（耐熱性）
 - シリコングリース
 - 1 x 取扱説明書
- ▶ ご不明な点がございましたら
製造元もしくは販売代理店にお問い合わせください。

アクセサリ

以下には、本書の発行時点で入手可能な主要なアクセサリが記載されています。

- ▶ ここに記載されていないアクセサリについては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

機器関連のアクセサリ

希釈ユニットの追加設置

- 塩分負荷が高い、または測定値が大きい場合に使用してください
- オーダー番号：71189243

塩トラップ、タイプ II の追加設置

- 塩分負荷が高い場合に使用してください
- オーダー番号：71375329

PA-2 を PA-3 に変換

- サンプル流量が 0.1~1 m³/h の場合に使用してください
- オーダー番号：71295866

サンプル調整 PA-9 PP

- 高耐食性により廃水処理が困難な場合に推奨（酸化性酸およびハロゲンを使用する場合を除く）
- オーダー番号：71101588

CO₂ スクラバー、ソーダ石灰

- Parker CO₂ 吸収装置の代替製品として使用可能
- オーダー番号：71232260

パイプ逆洗

- バイパスラインから MV 1 への流入口において付着物が多量に形成される場合に使用してください
- オーダー番号：71414592

サービス関連のアクセサリ

試薬および原液

- CAY450-V10AAE、1000 ml ストリッピング試薬（CA72TOC 用）
- CAY451-V10C01AAE、1000 ml 原液（KHP）5,000 mg/l TOC
- CAY451-V10C10AAE、1000 ml 原液（クエン酸）100,000 mg/l TOC

Endress+Hauser の高品質標準液 - CPY20

DIN 17025 に準拠した DAkkS（ドイツ認定機関）認定ラボで DIN 19266 に準拠して、PTB（ドイツ連邦物理技術研究所）の一次標準物質または NIST（米国国立標準技術研究所）の標準物質を基準にしたものが二次標準液として使用されます。

製品ページの製品コンフィグレータ：www.endress.com/cpy20

システムコンポーネント

キット CA72TOC 加熱塩トラップ

- メンテナンス作業の代用として使用可能（メンテナンス時間を短縮）
- オーダー番号：71101532



www.addresses.endress.com
