

技術仕様書

CA76NA

ナトリウムアナライザ



アプリケーション

CA76NA アナライザは、以下を監視できます。

- 発電所の水/蒸気回路
- システム内の破裂を示す凝縮液
- 脱塩システム
- 蒸気純度
- 陽イオン交換器および混床式交換器

特長

- DIPA 試薬および標準液の消費量が少ないため、運転コストを削減
- 3 点自動校正、調整可能な時間間隔
- 設定可能な pH 値の制御および監視
- 自動温度補償
- 電気的に絶縁された信号出力
- 各チャンネルに圧力調整器および洗浄しやすい予備フィルタ
- 投資コストの最適化：1 台のアナライザで最大 6 つのサンプリングチャンネルを装備可能
- ラボ用サンプル測定用の追加接続
- ナトリウム電極の自動再生
- PROFIBUS 接続（オプション）

目次

機能とシステム構成	3	アクセサリ	12
測定原理	3	機器固有のアクセサリ	12
ナトリウム	3	CA76NA 用の消耗品	13
機器の構成	4	その他のアクセサリ	13
入力	6		
測定変数	6		
測定範囲	6		
入力タイプ	6		
出力	6		
出力信号	6		
負荷	7		
リレー出力	7		
プロトコル固有のデータ	7		
電源	8		
電源電圧	8		
消費電力	8		
性能特性	8		
応答時間	8		
基準動作条件	8		
最大測定誤差	8		
繰返し性	8		
試薬消費量	8		
サンプル調製	8		
環境	8		
周囲温度範囲	8		
保管温度	8		
相対湿度	9		
保護等級	9		
電磁適合性	9		
電気的安全性	9		
汚染度	9		
プロセス	9		
サンプルの温度範囲	9		
供給圧力	9		
サンプルの pH	9		
サンプル流量	9		
サンプル供給	9		
構造	9		
寸法	9		
質量	11		
ホース仕様	11		
合格証と認証	11		
注文情報	11		
製品ページ	11		
製品コンフィギュレータ	12		
納入範囲	12		

機能とシステム構成

測定原理

本アナライザは、溶存ナトリウムイオンの濃度を測定します。

イオン選択性ガラス電極を使用して、電位差によりナトリウムの測定が行われます。

高度なネルンストの式により、主にイオン選択性ガラス膜におけるプロセスを説明できます。

$$U_i = U_0 + \frac{2.303 RT}{F} \cdot \log (a_{Na^+} + \sum K_{Na^+} \cdot a_x^{-1} / z_x)$$

A0034599

U_i	測定値 (mV)
U_0	標準電位
R	相対気体定数 (8.3143 J/molK)
T	温度 [K]
F	ファラデー定数 (26.803 Ah)
a_{Na^+}	Na^+ イオンの活量
K_{Na^+}	選択性係数
a_x	干渉イオンの活量
z_x	干渉イオンの値

i ネルンストの式のスロープ (2.303RT/F) はネルンスト係数と呼ばれ、値は 25 °C で 59.16 mV/px になります。

pH 電極には 2 つの役割があります。

- ナトリウム電極の基準点として機能します。
- サンプルの pH 値を測定します。

非常に低濃度の Na^+ を測定するには、 Ag^+ および H^+ の活量が測定する Na^+ 濃度をかなり下回っている必要があります。この場合、pH 値は 10.8 以上でなければなりません。pH 設定値の安全性を十分に確保するため、機器の pH 目標値は 11.00 (標準) に設定されます。

サンプルの pH 値は、アルカリ化試薬 (例: ジイソプロピルアミン) を添加することにより、11.0 まで増加します。

干渉イオンに対する測定機器の感度は次の法則に準拠します。

$Ag^+ >> H^+ >> Na^+ > Li^+ > K^+$

ナトリウム

ナトリウム測定は発電所の水/蒸気回路において非常に重要ですが、それには 2 つの理由があります。

- ナトリウムは腐食の主な原因となるため
- ナトリウムの測定により迅速な漏れ検出が可能なため (例: 凝縮器内または陽イオンフィルタ/混床式フィルタの破裂)

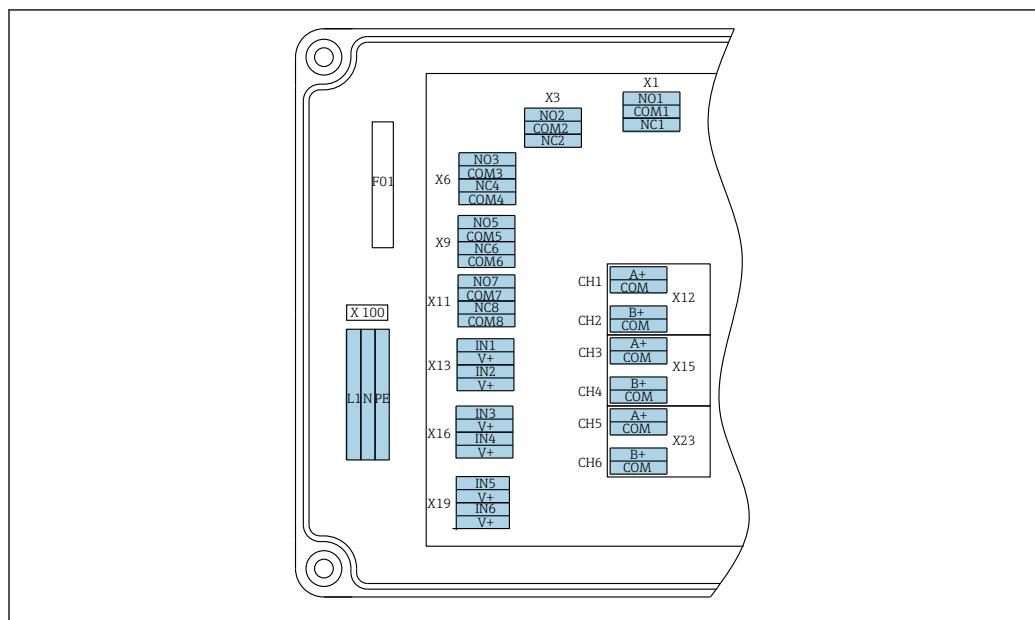
したがって、改訂された VGB ガイドライン (S-006 / S-010) では、ナトリウム測定がより注目されるようになっています。

ヒドロニウムイオンの影響を受けずに測定できるよう、サンプルの pH 値は pH 11 +/- 0.2 pH に調整されます。 Na^+ 感応電極と $Ag/AgCl$ リファレンス電極が組み合わされた特別な電極システムを使用して電位差測定が行われます。

$Ag/AgCl(S)$ - 標準液 - Na^+ 感応ガラス膜 - アルカリ化測定液 - 液絡膜 - KCl 電解液ゲル - $AgCl(S)/Ag$

機器の構成

PROFIBUS 非対応バージョンの端子図



A0033459

L1	N	PE	NO1	COM1	NC1	NO2	COM2	NC2	A+	COM	B+	COM	A+	COM	B+	COM	A+	COM	B+	COM
X100 電源 AC 100～ 240 V, 50/60 Hz	X1 リレー 1 アラーム	X3 リレー 2 警告	X12A 4～20 mA チャン ネル 1	X12B 4～20 mA チャン ネル 2	X15A 4～20 mA チャン ネル 3	X15B 4～20 mA チャン ネル 4	X23A 4～20 mA チャン ネル 5	X23B 4～20 mA チャン ネル 6												

電源電圧

AC 100～240 V 用マルチレンジ電源ユニット



アナライザには電圧 AC 215～240 V 用のヒューズ (T 1.25 A) が付いています。アナライザを AC 100～130 V で使用する場合は、支給されるヒューズ (T 2.5 A) と交換してください。ヒューズは電子モジュールのカバー内にあります。

アナログ出力

- X12 : 電流出力、チャンネル 1 + 2
- X15 : 電流出力、チャンネル 3 + 4
- X23 : 電流出力、チャンネル 5 + 6

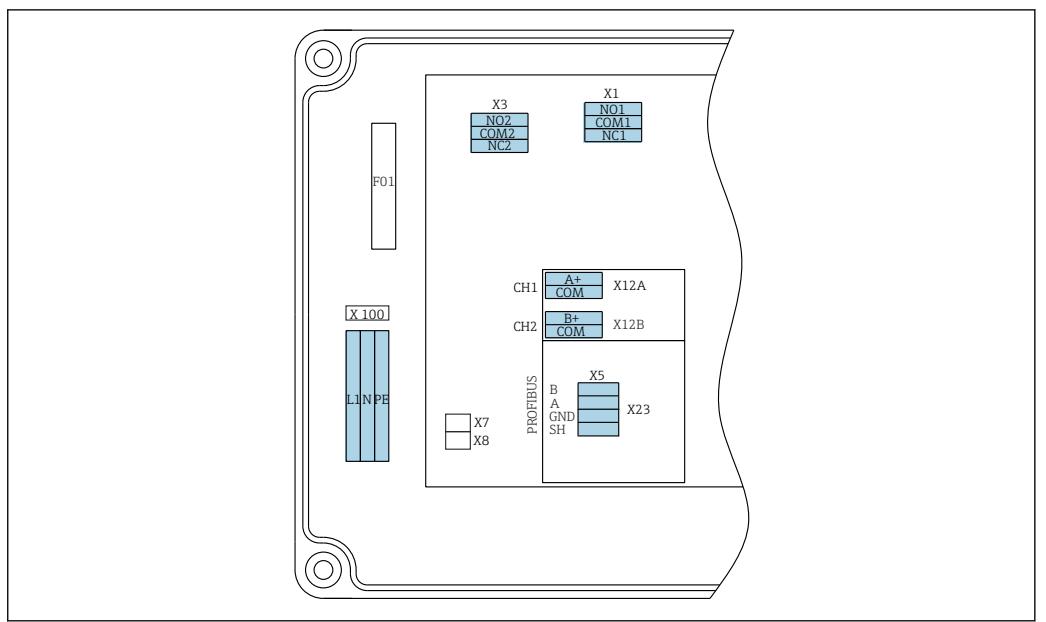
制御入力（外部接点）

- X13 : 電流入力、チャンネル 1 + 2
- X16 : 電流入力、チャンネル 3 + 4
- X19 : 電流入力、チャンネル 5 + 6

デジタル出力

- X1 : リレー 1、アラーム
 - エラー時開接点 : COM-NO
 - エラー時閉接点 : COM-NC
- X3 : リレー 2、警告
 - エラー時開接点 : COM-NC
 - エラー時閉接点 : COM-NO
- X6 : ステータス、チャンネル 1 + 2
- X9 : ステータス、チャンネル 3 + 4
- X11 : ステータス、チャンネル 5 + 6

PROFIBUS 対応バージョンの端子図



L1	N	PE	NO1 CO M1	NC1	NO2 CO M2	NC2	A+	CO M	B+	CO M	B	A	GND	SH
X100 電源 AC 100~240 V, 50/60 Hz	X1 リレー 1 アラーム	X3 リレー 2 警告	X12A 4~20 mA Channel 1	X12B 4~20 mA チャンネル 2	PROFIBUS ケーブル (内部)									

電源電圧

AC 100~240 V 用マルチレンジ電源ユニット

アナログ出力

X12 : 電流出力、チャンネル 1 + 2

デジタル出力

- X1 : リレー 1、アラーム
 - エラー時開接点 : COM-NO
 - エラー時閉接点 : COM-NC
- X3 : リレー 2、警告
 - エラー時開接点 : COM-NC
 - エラー時閉接点 : COM-NO

CA76NA がバスセグメントの最後の機器である場合、終端抵抗を組み込むために、PROFIBUS インターフェイスカードで 2 つのジャンパを X7 および X8 に設定する必要があります。アライザがバスセグメントの最後の機器ではない場合、PROFIBUS インターフェイスカードの X7 および X8 からジャンパを取り外す必要があります。

M12 ソケット

PROFIBUS は外部の M12 ソケットに接続されます。

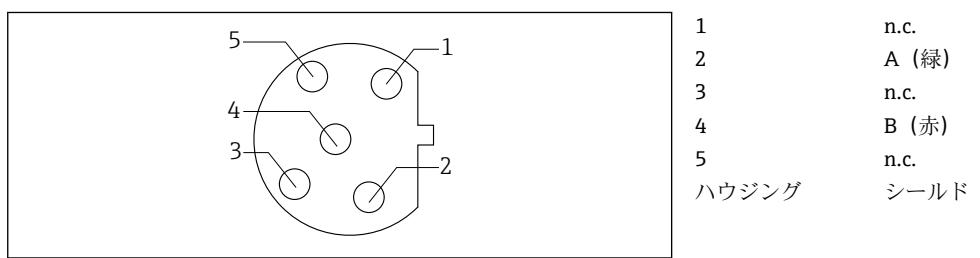


図 1 ピンの割当て 5 ピン、b コード

フロー図

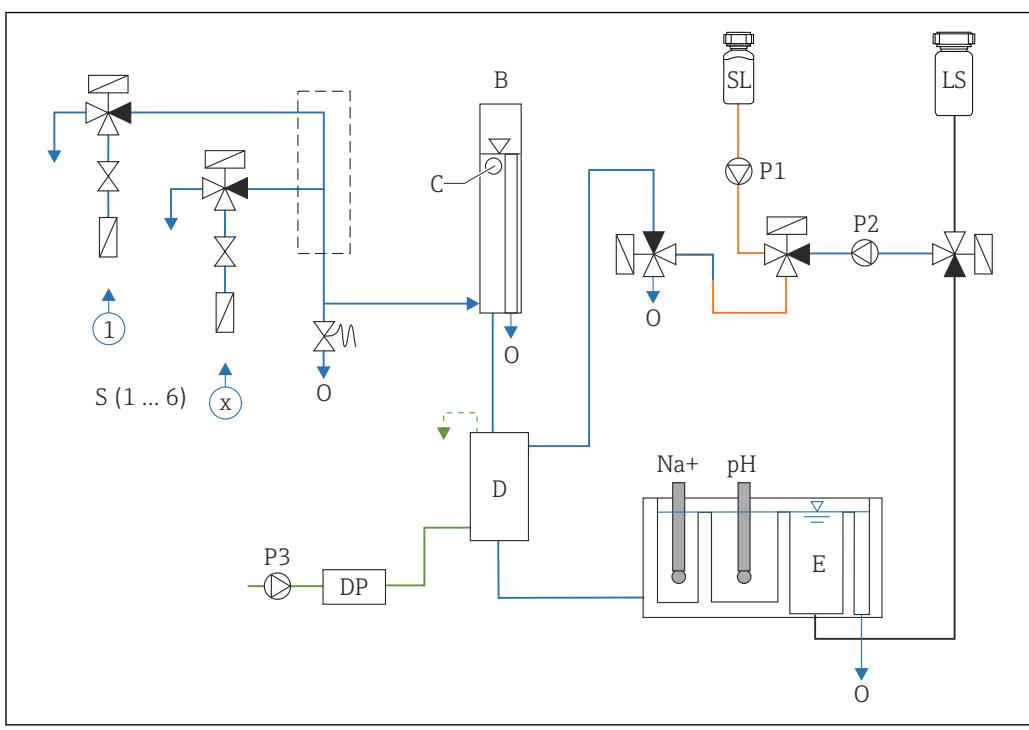


図 2 液体制御ユニット (測定ユニット、供給容器を含む)

S	サンプル流入口、1~6	O	流出口
B	オーバーフロー容器 (一定の一次圧用)	SL	標準液
C	オーバーフローレベル監視	LS	ラボ用サンプル
D	アルカリ化容器	P1	注入ポンプ
DP	ジイソプロピルアミン (DIPA)	P2	回路ポンプ
E	供給容器	P3	アルカリ化ポンプ

入力

測定変数	Na [$\mu\text{g/l}$, ppb]	
測定範囲	CA76NA-**AD	0.1~9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na
		CA76NA-**AE
		0.1~200 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na
i 校正にはサンプル濃度 < 50 ppb Na が必要となります。		
入力タイプ	CA76NA-**AD	1~6 x 測定チャンネル
	CA76NA-**AE	1 x 測定チャンネル

出力

出力信号	バージョンによって異なります。 最大 6 x 4~20 mA
------	-----------------------------------

PROFIBUS DP	
信号符号化	EIA/TIA-485、PROFIBUS DP 対応、IEC 61158 に準拠
データ伝送速度	9.6 kbit/s～12 Mbit/s
電気的絶縁性	あり
コネクタ	IEC 61072-2-101 に準拠する M12 ソケット、5 ピン、b コード

PROFIBUS DP バージョンの場合：
測定値の出力用に最大 2 つのアナログ出力

負荷	最大 500 Ω																								
リレー出力	<p>リレー</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 x アラーム用のリレー ■ 1 x 警告用のリレー ■ PROFIBUS 非対応バージョンのみ： 6 x ステータス信号用のリレー <p>リレータイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 切替接点 (アラーム、警告) ■ メーク接点 (常開接点) (ステータス信号) 																								
開閉容量																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>切替電圧</th> <th>負荷 (最大)</th> <th>切替サイクル (最小)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">AC 250 V、cosΦ = 0.8～1</td> <td>0.1 A</td> <td>1,000,000</td> </tr> <tr> <td>0.5 A</td> <td>200,000</td> </tr> <tr> <td>3 A</td> <td>300,000</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">AC 115 V、cosΦ = 0.8～1</td> <td>0.1 A</td> <td>1,000,000</td> </tr> <tr> <td>0.5 A</td> <td>200,000</td> </tr> <tr> <td>3 A</td> <td>30,000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">DC 24 V、L/R = 0～15 ms</td> <td>0.5 A</td> <td>200,000</td> </tr> <tr> <td>3 A</td> <td>30,000</td> </tr> </tbody> </table>			切替電圧	負荷 (最大)	切替サイクル (最小)	AC 250 V、cosΦ = 0.8～1	0.1 A	1,000,000	0.5 A	200,000	3 A	300,000	AC 115 V、cosΦ = 0.8～1	0.1 A	1,000,000	0.5 A	200,000	3 A	30,000	DC 24 V、L/R = 0～15 ms	0.5 A	200,000	3 A	30,000
切替電圧	負荷 (最大)	切替サイクル (最小)																							
AC 250 V、cosΦ = 0.8～1	0.1 A	1,000,000																							
	0.5 A	200,000																							
	3 A	300,000																							
AC 115 V、cosΦ = 0.8～1	0.1 A	1,000,000																							
	0.5 A	200,000																							
	3 A	30,000																							
DC 24 V、L/R = 0～15 ms	0.5 A	200,000																							
	3 A	30,000																							

プロトコル固有のデータ	製造者 ID	11 _h
	機器タイプ	1571D _h
	機器データベースファイル (GSD ファイル)	www.endress.com/profibus Device Integration Manager DIM
	出力値	ステータスおよび測定値
	入力パラメータ	リモートコントロール：分析機能の測定、校正、再生
	サポートされている機能	<ul style="list-style-type: none"> ■ PROFIBUS DP (DP-V0、周期的なデータ交換)、ポートレート：9.6 kbit/s～12 Mbit/s ■ 現場操作または PROFIBUS サービス 「Set_Slave_Add」 を介した PROFIBUS 機器アドレスの設定 ■ GSD

電源

電源電圧	<ul style="list-style-type: none"> ■ AC 100 ~ 240 V (ヒューズの交換が必要) ■ 50 または 60 Hz ■ バッテリーなしでパラメータバックアップ
	<p>i アナライザには電圧 AC 215 ~ 240 V 用のヒューズ (T 1.25 A) が付いています。アナライザを AC 100 ~ 130 V で使用する場合は、支給されるヒューズ (T 2.5 A) と交換してください。ヒューズは電子モジュールのカバー内にあります。</p>

消費電力	70 VA
------	-------

性能特性

応答時間	CA76NA-**AD 0.1~2000 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 180 秒 (95 %)、校正間隔 72 時間以内 2001~9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 600 秒 (95 %)、校正間隔 72 時間以内 CA76NA-**AE < 55 秒 ¹⁾
1) サンプル流入から表示変更までの応答時間、 T_{90} (濃度変化の段階に応じて異なる)、最大 12 分	
基準動作条件	サンプル pH 7、25 °C (77 °F)、1 bar (14.5 psi)
最大測定誤差	CA76NA-**AD 0.1~2000 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 測定値の 2 %、 $\pm 2 \mu\text{g/l}$ (ppb) (リファレンス条件下) 2001~9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 測定値の 5 %、 $\pm 5 \mu\text{g/l}$ (ppb) (リファレンス条件下) CA76NA-**AE 0.1~40 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 2 $\mu\text{g/l}$ (ppb) > 40 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 測定値の 5 %
繰返し性	CA76NA-**AD 0.1~2000 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 表示値の $\pm 2 \%$ 、 $\pm 2 \mu\text{g/l}$ (ppb) (リファレンス条件下) 2001~9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) 表示値の $\pm 5 \%$ 、 $\pm 5 \mu\text{g/l}$ (ppb) (リファレンス条件下) CA76NA-**AE 測定値の最大 $\pm 4 \%$ または $\pm 1 \mu\text{g/l}$ (ppb) (リファレンス条件下、サンプルマトリックスが同じ場合)
試薬消費量 ¹⁾	CA76NA-**AD 標準 0.51 (16.9 fl oz) /月、25 °C (77 °F) 時 CA76NA-**AE 最大 0.21 (6.76 fl oz) /日、< 30 °C (86 °F) およびアルカリ化 (pH 11) 時
サンプル調製	CA76NA-**AD pH 3.5~11 (緩衝なし) CA76NA-**AE pH 2~4 (アルカリ度: pH 2 ベース: HCl による酸性化および 225 ppm CaCO ₃ による緩衝)

環境

周囲温度範囲	5~45 °C (41~113 °F)
保管温度	0~50 °C (32~122 °F)

1) DIPA 試薬の消費量は、測定物の pH 値と温度に応じて大きく異なります。

アルカリ化試薬および電極

アルカリ化試薬および電極は +5 °C (41 °F) 以上の温度で保管してください。

相対湿度	30 ... 95 %
保護等級	IP54 パネル組立て一式 IP65 電子ユニット t
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、工業用クラス A に準拠
電気的安全性	EN/IEC 61010-1:2010, Class I 機器に準拠 低電圧：過電圧カテゴリー II 海拔 最大 2000 m (6500 ft) に設置
汚染度	本製品は汚染度 2 に適合します。電子モジュール内は汚染度 1 が適用されます。

プロセス

サンプルの温度範囲	+10～+40 °C (+50～+104 °F)	
供給圧力	0.1～0.5 MPa (14.5～72.5 psi)	
サンプルの pH	CA76NA-**AD	pH 3.5～11 (緩衝なし)
	CA76NA-**AE	pH 2～4 (アルカリ度：pH 2 ベース : HCl による酸性化 および 225 ppm CaCO ₃ による緩衝)
サンプル流量	10～15 l/h (2.64～3.96 gal/hr)	
サンプル供給	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1～6 入力チャンネル、圧力調整器付き (約 80 kPa (11.6 psi) に圧力調整) ■ 追加のラボ用サンプル ■ pH 11 に pH 調整 	

構造

寸法	機器を壁に固定するために必要な取付具 (ネジ、壁プラグ) は納入範囲に含まれません。 ▶ 取付具は現場で用意してください。
-----------	--

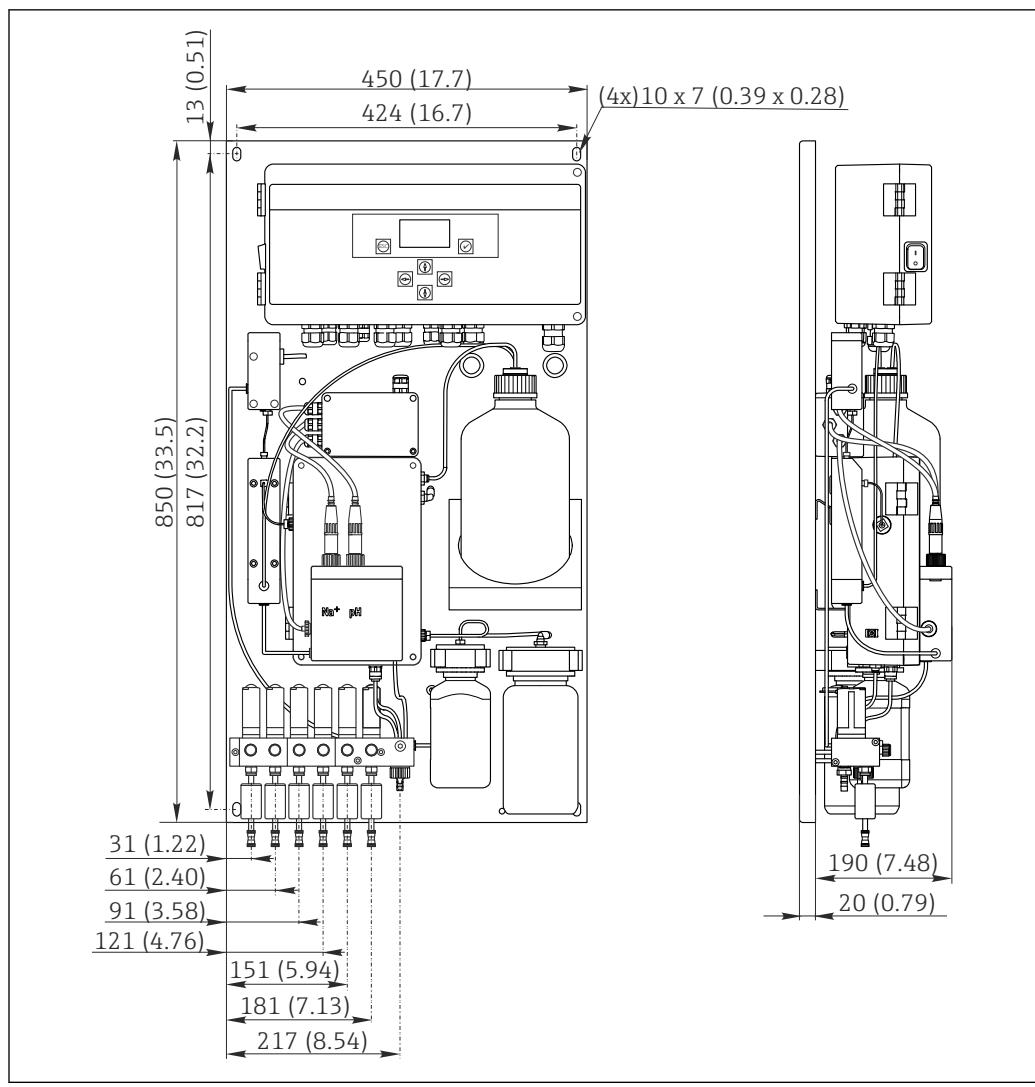


図 3 アナライザ CA76NA。測定単位 mm (in)

取付間隔に関する要件

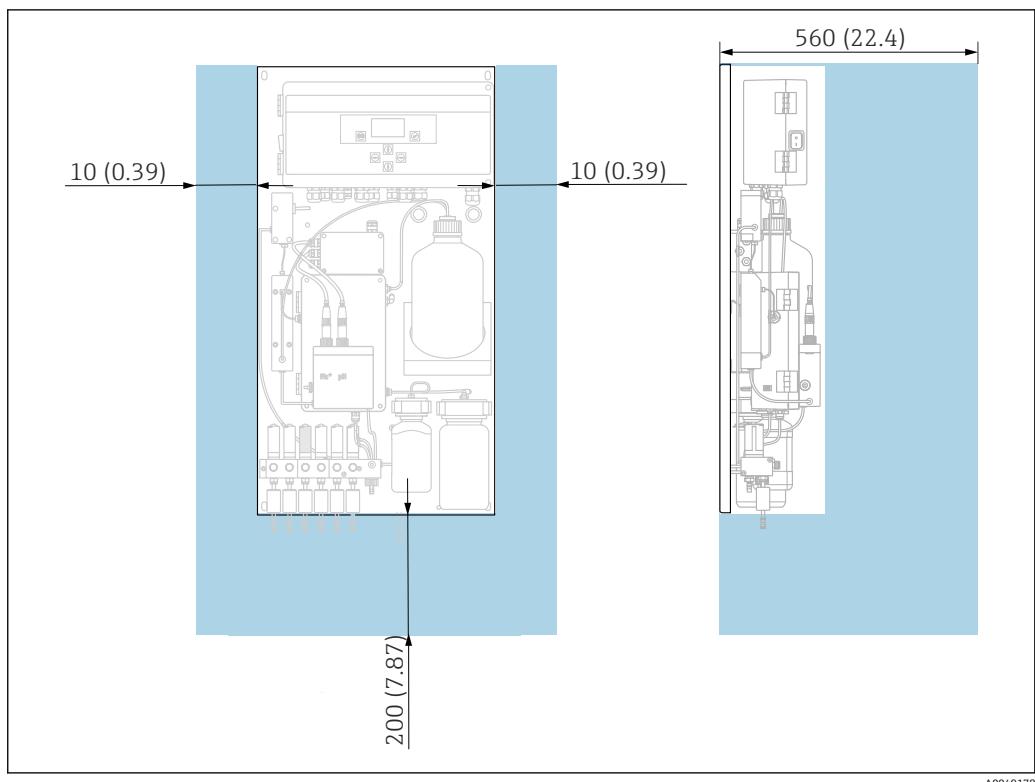


図 4 アナライザ CA76NA、必要な間隔 mm (in)

- ▶ 取付時に必要な距離を確保してください。

質量 約 23 kg (50.7 lbs)

ホース仕様**測定物流入口**

- PE または PTFE 製ホース、クイックカップリングにおける規定外径 6 mm
- ホースの最小長さ : 200 mm (7.87 in)

測定物流出口

- サンプル調整ユニットの排出口 : ホース 6 x 4 mm
- オーバーフロー容器の排出口 : ホース 6 x 4 mm
- 全体の排出口 : ホース 11 x 8 mm
- オーバーフローバルブの排出口 : 8 x 6 mm

合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

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。
3. 「ダウンロード」を選択します。

注文情報**製品ページ**

www.endress.com/ca76na

製品コンフィギュレータ

1. **機器仕様選定**：製品ページでこのボタンをクリックします。
2. **Extended 機器**を選択します。
 - ↳ 別のウィンドウでコンフィギュレータが起動します。
3. 各機能に対して必要なオプションを選択し、要件に応じて機器を構成します。
 - ↳ 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。
4. **送信**：構成した製品をショッピングカートに追加します。

i 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。

5. **CAD**：このタブを開きます。
 - ↳ 図面ウィンドウが表示されます。各種ビューを選択できます。これらは形式を選択してダウンロードできます。

納入範囲

以下に納入範囲を示します。

- 1 x アナライザ
- 1 x 印刷された簡易取扱説明書（注文した言語）

i ナトリウム電極、pH 電極、標準液、pH 標準液、アルカリ化試薬は、アナライザの納入範囲に含まれません。

アナライザを設定する前に、ナトリウム電極、pH 電極、標準液、pH 標準液を「スターターキット」アクセサリとして注文してください。

固い材質（例：ガラス）製のボトルに入ったアルカリ化試薬（推奨：ジイソプロピルアミン（DIPA）、> 99.0 % (GC)）を別途購入してください。

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。

ここに記載されるアクセサリは、本資料の製品と技術的な互換性が確保されています。

1. 製品の組合せについては、アプリケーション固有の制限が適用される場合があります。アプリケーションの測定点の適合性をご確認ください。この確認作業は、測定点事業者が責任を持って実施してください。
2. 本資料（特に技術データ）の情報に注意してください。
3. 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。

機器固有のアクセサリ

スターターキット

i 關税規制があるため、入手可能性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。

- pH 電極
- ナトリウム電極
- 標準液

オーダー番号 71358762

電極キット

- ナトリウム電極
- pH 電極

オーダー番号 71371663

CA76NA 用の PROFIBUS アップグレードキット

i ソフトウェアバージョン V2.13 以降のアナライザは、PROFIBUS にアップグレードできます。

PROFIBUS DP アップグレード

オーダー番号 71439722

CA76NA 用のナトリウム電極

ナトリウム電極
オーダー番号 71358110

CA76NA 用の pH 電極

pH 電極
オーダー番号 71358111

CA76NA 用の消耗品

アルカリ化試薬

アルカリ化試薬を別途購入してください。
■ 推奨：ジイソプロピルアミン (DIPA)、> 99.0% (GC)
■ ガラスなどの固い材質のボトル

ナトリウム標準液

- 標準液 5100 µg/l (ppb) Na、500 ml (16.9 fl.oz)
- オーダー番号 71358761

pH 標準液

- 推奨 : Endress+Hauser の高品質標準液 - CPY20
- 製品ページの製品コンフィギュレータ : www.endress.com/cpy20

その他のアクセサリ

アルカリ化ボトル GL45 IG / S40 AG 用のネジ込み式アダプタ
オーダー番号 71358132



71752088

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation