

# Technische Information CA76NA

## Analysator für Natrium



### Anwendungsbereich

Der CA76NA-Analysator überwacht:

- den Wasser-Dampf-Kreislauf in Kraftwerken
- das Kondensat auf Durchbrüche
- Vollentsalzungsanlagen
- die Dampfreinheit
- Kationen- und Mischbettaustauscher

### Vorteile

- Reduzierte Betriebskosten durch geringen Verbrauch des DIPA-Reagenz und der Standardlösung
- Automatische Dreipunkt-Kalibrierung, einstellbares Zeitintervall
- Regelung und Überwachung des einstellbaren pH-Wertes
- Automatische Temperaturkompensation
- Galvanisch getrennte Signalausgänge
- Druckregler und leicht zu reinigender Vorfilter je Kanal
- Optimierte Investitionskosten: Ein Analysator für bis zu 6 Probenkanäle
- Zusätzlicher Anschluss für die Messung einer Laborprobe
- Automatische Regenerierung der Natriumelektrode
- Optionaler PROFIBUS-Anschluss

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>12</b>
Messprinzip . . . . .	3	Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	12
Natrium . . . . .	3	Verbrauchsmaterial für CA76NA . . . . .	13
Gerätearchitektur . . . . .	4	Sonstiges Zubehör . . . . .	13
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>6</b>		
Messgrößen . . . . .	6		
Messbereich . . . . .	6		
Eingangstypen . . . . .	6		
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>6</b>		
Ausgangssignal . . . . .	6		
Bürde . . . . .	7		
Relaisausgänge . . . . .	7		
Protokollspezifische Daten . . . . .	7		
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>8</b>		
Versorgungsspannung . . . . .	8		
Leistungsaufnahme . . . . .	8		
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>8</b>		
Antwortzeit . . . . .	8		
Referenzbedingungen . . . . .	8		
Maximale Messabweichung . . . . .	8		
Wiederholbarkeit . . . . .	8		
Reagenzienverbrauch . . . . .	8		
Probenkonditionierung . . . . .	8		
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>9</b>		
Umgebungstemperaturbereich . . . . .	9		
Lagerungstemperatur . . . . .	9		
Relative Luftfeuchte . . . . .	9		
Schutzart . . . . .	9		
Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	9		
Elektrische Sicherheit . . . . .	9		
Verschmutzungsgrad . . . . .	9		
<b>Prozess</b> . . . . .	<b>9</b>		
Probentemperaturbereich . . . . .	9		
Eingangsdruck . . . . .	9		
pH der Probe . . . . .	9		
Probenflussrate . . . . .	9		
Probenzuführung . . . . .	9		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>9</b>		
Abmessungen . . . . .	9		
Gewicht . . . . .	11		
Schlauchspezifikation . . . . .	11		
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>11</b>		
<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>11</b>		
Produktseite . . . . .	11		
Produktkonfigurator . . . . .	12		
Lieferumfang . . . . .	12		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Der Analysator misst die Konzentration von gelösten Natriumionen.

Die Natrium-Messung erfolgt potentiometrisch mit ionenselektiven Glas-Elektroden.

Eine erweiterte Nernst-Gleichung beschreibt prinzipiell die Vorgänge an der ionenselektiven Glas-Membran:

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

A0034599

$U_i$	Messwert in mV
$U_0$	Standardpotential
$R$	Relative Gaskonstante (8,3143 J/molK)
$T$	Temperatur [K]
$F$	Faraday-Konstante (26,803 Ah)
$a_{\text{Na}^+}$	Aktivität der $\text{Na}^+$ -Ionen
$K_{\text{Na}^+}$	Selektivitätskoeffizient
$a_x$	Aktivität des Störions
$z_x$	Wertigkeit des Störions



Die Steigung der Nernst-Gleichung ( $2,303RT/F$ ) wird als **Nernst-Faktor** bezeichnet und hat bei 25 °C den Wert von 59,16 mV/px.

Die pH-Elektrode hat 2 Funktionen:

- Sie dient als Referenzelektrode für die Natriumelektrode.
- Sie misst den pH-Wert der Probe.

Um  $\text{Na}^+$  auch in sehr geringen Konzentrationen messen zu können, muss die  $\text{Ag}^+$ - und  $\text{H}^+$ -Aktivität weit unterhalb der zu messenden  $\text{Na}^+$ -Konzentration liegen. Dafür muss im vorliegenden Fall ein pH-Wert von mehr als 10,8 vorhanden sein. Um eine ausreichende Sicherheit des eingestellten pH-Wertes zu gewährleisten, ist das Gerät standardmäßig auf einen pH-Zielwert von 11,00 eingestellt.

Über die Zudosierung eines Alkalisierungsreagenzes, z. B. Diisopropylamin, wird der pH-Wert der Probe auf 11,00 erhöht.

Die Empfindlichkeit der Messanordnung gegenüber Störionen verhält sich nach folgender Gesetzmäßigkeit:

$\text{Ag}^+ \gg \text{H}^+ \gg \text{Na}^+ > \text{Li}^+ > \text{K}^+$

### Natrium

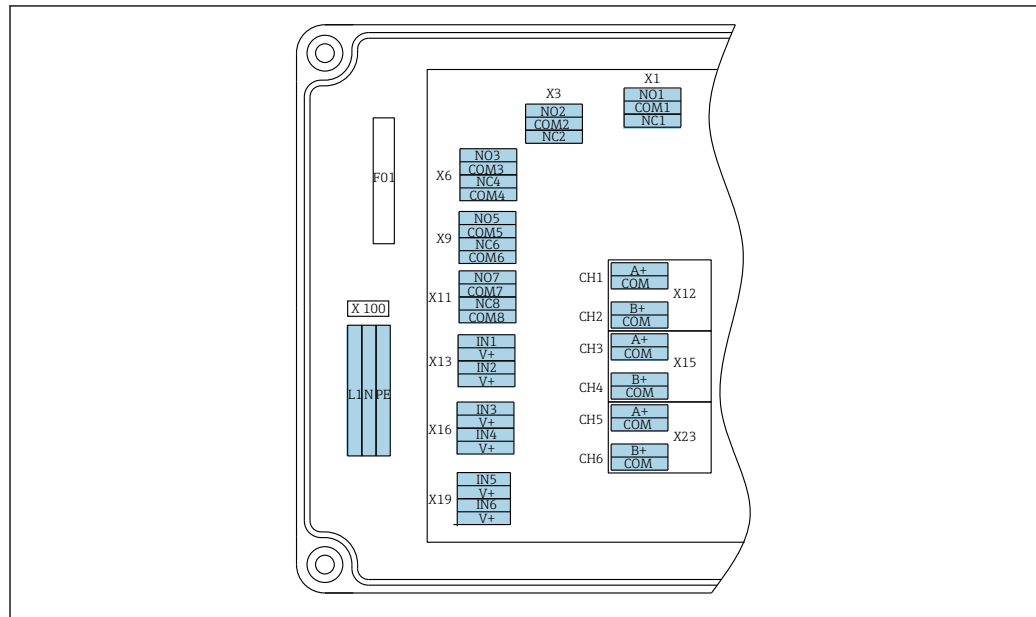
Im Wasser-Dampf-Kreislauf von Kraftwerken ist die Natrium-Messung aus 2 Gründen von besonderer Bedeutung:

- Natrium spielt eine große Rolle bei Korrosionsvorgängen
- Die Natrium-Messung ermöglicht eine schnelle Leckage-Überwachung, z. B. im Kondensator oder bei Durchbruch eines Kationen-oder Mischbettfilters.

Bei der Revision der VGB-Richtlinie (S-006 / S-010) steht die Natrium-Messung deshalb stärker im Vordergrund.

Für eine Messung ohne Einfluss der Hydronium-Ionen wird die Probe auf einen Wert von pH 11 +/- 0,2 pH konditioniert. Die Messung erfolgt potentiometrisch durch eine spezielle Messkette mit Na-sensitiver Elektrode in Verbindung mit einer Ag/AgCl-Ableitelektrode:

Ag/AgCl(S) – Puffer –  $\text{Na}^+$ -sensitive Glasmembran – alkalisierte Messlösung – Diaphragma – KCl-Elektrolyt-Gel – AgCl(S)/Ag.



A0033459

L1	N	PE	NO1	COM1	NC1	NO2	COM2	NC2	A	COM	B	COM	A	COM	B	COM	A	COM	B	COM
									+		+		+		+		+		+	
X100 Stromver- sorgung 100 ... 240 V AC, 50/60 Hz			X1 Relais 1 Alarm			X3 Relais 2 Warnung			X12A 4 ... 20 mA Kanal 1		X12B 4 ... 20 mA Kanal 2		X15A 4 ... 20 mA Kanal 3		X15B 4 ... 20 mA Kanal 4		X23A 4 ... 20 mA Kanal 5		X23B 4 ... 20 mA Kanal 6	

**Netzspannung**

Mehrbereichsnetzteil für 100 ... 240 V AC



Der Analysator ist für die Spannungsebene 215 ... 240 V AC mit einer Sicherung T 1,25 A ausgestattet. Beim Betrieb mit 100 ... 130 V AC die Sicherung gegen die mitgelieferte T 2,5 A tauschen. Die Sicherung befindet sich im Deckel der Elektronikeinheit.

**Analogausgänge**

- X12: Stromausgang Kanäle 1 + 2
- X15: Stromausgang Kanäle 3 + 4
- X23: Stromausgang Kanäle 5 + 6

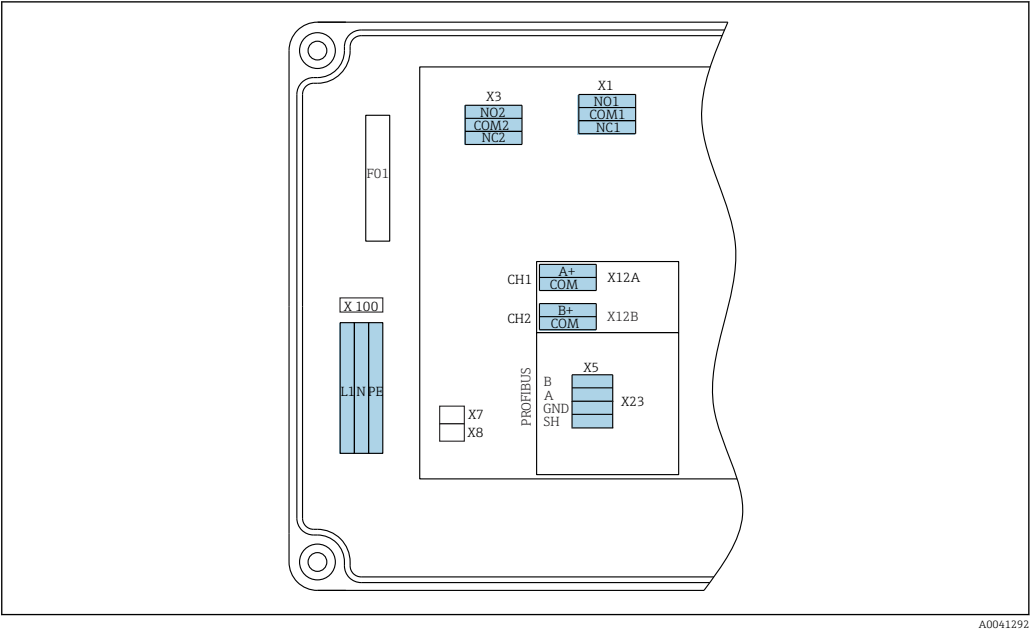
**Steuereingänge (externer Kontakt)**

- X13: Steuereingang Kanäle 1 + 2
- X16: Steuereingang Kanäle 3 + 4
- X19: Steuereingang Kanäle 5 + 6

**Digitalausgänge**

- X1: Relais 1, Alarm
  - Bei Fehler offener Kontakt: COM-NO
  - Bei Fehler geschlossener Kontakt: COM-NC
- X3: Relais 2, Warnung
  - Bei Fehler offener Kontakt: COM-NC
  - Bei Fehler geschlossener Kontakt: COM-NO
- X6: Status Kanäle 1 + 2
- X9: Status Kanäle 3 + 4
- X11: Status Kanäle 5 + 6

Klemmenplan mit PROFIBUS



A0041292

L1	N	PE	NO1	CO M1	NC1	NO2	CO M2	NC2	A+	CO M	B+	CO M	B	A	GND	SH
X100 Stromversorgung 100 ... 240 V AC, 50/60 Hz			X1 Relais 1 Alarm			X3 Relais 2 Warnung			X12A 4 ... 20 mA Kanal 1		X12B 4 ... 20 mA Kanal 2		PROFIBUS-Kabel (intern)			

Netzspannung

Mehrbereichsnetzteil für 100 ... 240 V AC

Analogausgänge

X12: Stromausgang Kanal 1 + 2

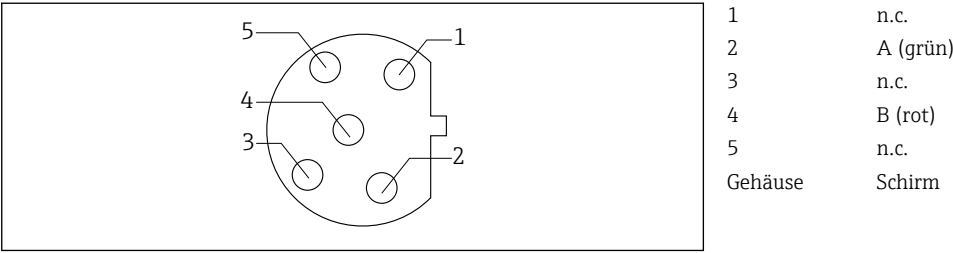
Digitalausgänge

- X1: Relais 1, Alarm
  - Bei Fehler offener Kontakt: COM-NO
  - Bei Fehler geschlossener Kontakt: COM-NC
- X3: Relais 2, Warnungen
  - Bei Fehler offener Kontakt: COM-NC
  - Bei Fehler geschlossener Kontakt: COM-NO

Handelt es sich bei dem CA76NA um das letzte Gerät im Bussegment, so müssen die beiden Jumper auf X7 und X8 der PROFIBUS-Schnittstellenkarte gesetzt sein, um die Abschlusswiderstände zuzuschalten. Handelt es sich bei dem Analysator nicht um das letzte Gerät im Bussegment, so müssen die Jumper von X7 und X8 der PROFIBUS-Schnittstellenkarte entfernt werden.

M12-Buchse

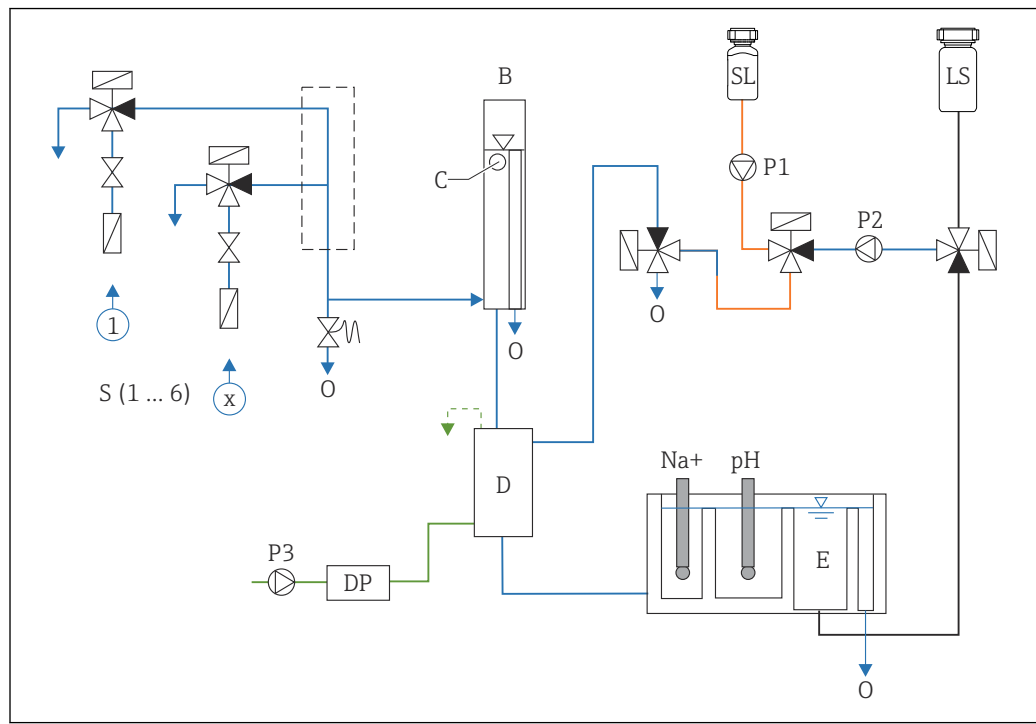
PROFIBUS wird an eine externe M12-Buchse angeschlossen.



A0041351

1 Pin-Belegung 5-polig, b-codiert

## Fließschema




A0047930

2 Flüssigkeitssteuereinheit mit Messeinheit und Vorratsgefäß

S	Probeneingang, 1 ... 6	O	Ablauf
B	Überlaufgefäß für konstanten Vordruck	SL	Standardlösung
C	Pegelwächter Überlauf	LS	Laborprobe
D	Alkalisierungsgefäß	P1	Dosierpumpe
DP	Diisopropylamin (DIPA)	P2	Kreislaufpumpe
E	Vorratsgefäß	P3	Alkalisierungspumpe

## Eingang

Messgrößen	Na [µg/l, ppb]	
Messbereich	CA76NA-**AD	0.1 ... 9999 µg/l (ppb) Na
	CA76NA-**AE	0,1 ... 200 µg/l (ppb) Na
	 Für die Kalibrierung wird eine Probenkonzentration <50 ppb Na benötigt.	
Eingangstypen	CA76NA-**AD	1 ... 6 Messkanäle
	CA76NA-**AE	1 Messkanal

## Ausgang

Ausgangssignal	In Abhängigkeit von der Ausführung: bis zu 6 x 4 ... 20 mA
----------------	---

PROFIBUS DP	
Signalkodierung	EIA/TIA-485, PROFIBUS-DP-konform nach IEC 61158
Datenübertragungsrate	9,6 kbit/s – 12 Mbit/s
Galvanische Trennung	Ja
Verbinder	M12-Buchse nach IEC 61072-2-101, 5-polig, b-kodiert

Bei Ausführung mit PROFIBUS DP:  
maximal zwei analoge Ausgänge für Messwerteausgabe

**Bürde** max. 500 Ω

#### Relaisausgänge

##### Relais

- 1 Relais für Alarm
- 1 Relais für Warnungen
- Nur ohne PROFIBUS:  
6 Relais für Statussignale

##### Relaistypen

- Wechselkontakt (Alarm, Warnungen)
- Schließerkontakt (Statussignale)

##### Schaltvermögen der Relais

Schaltspannung	Last (max.)	Schaltzyklen (min.)
250 V AC, $\cos\Phi = 0,8 \dots 1$	0,1 A	1.000.000
	0,5 A	200.000
	3 A	300.000
115 V AC, $\cos\Phi = 0,8 \dots 1$	0,1 A	1.000.000
	0,5 A	200.000
	3 A	30.000
24 V DC, L/R = 0 ... 15 ms	0,5 A	200.000
	3 A	30.000

#### Protokollspezifische Daten

Hersteller-ID	11 <sub>h</sub>
Gerätetyp	1571D <sub>h</sub>
Gerätestammdateien (GSD)	<a href="http://www.endress.com/profibus">www.endress.com/profibus</a> Device Integration Manager DIM
Ausgangsgrößen	Status- und Messwerte
Eingangsgrößen	Fernsteuerung: Messung, Kalibrierung und Regenerierung der Analysefunktion
Unterstützte Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PROFIBUS DP (DP-V0, zyklischer Datenaustausch), Baud rate: 9,6 kbit/s – 12 Mbit/s</li> <li>■ Einstellung der PROFIBUS-Geräteadresse über Vor-Ort-Bedienung oder PROFIBUS Service "Set_Slave_Add"</li> <li>■ GSD</li> </ul>

## Energieversorgung

### Versorgungsspannung

- 100 ... 240 V AC (Austausch der Sicherung ist erforderlich)
- 50 oder 60 Hz
- batterielose Parametersicherung



Der Analysator ist für die Spannungsebene 215 ... 240 V AC mit einer Sicherung T 1,25 A ausgestattet. Beim Betrieb mit 100 ... 130 V AC die Sicherung gegen die mitgelieferte T 2,5 A tauschen. Die Sicherung befindet sich im Deckel der Elektronikeinheit.

### Leistungsaufnahme

70 VA

## Leistungsmerkmale

### Antwortzeit

CA76NA-\*\*AD

0,1 ... 2000 µg/l (ppb)

180 Sekunden (95 %) innerhalb eines Kalibrierintervalls von 72 Stunden

2001 ... 9999 µg/l (ppb)

600 Sekunden (95 %) innerhalb eines Kalibrierintervalls von 72 Stunden

CA76NA-\*\*AE

< 55 s <sup>1)</sup>

1) Reaktionszeit von Probeneintritt bis zur Anzeigenänderung, T<sub>90</sub> abhängig von den Stufen der Konzentrationsänderungen, max. 12 min

### Referenzbedingungen

Probe pH 7, 25 °C (77 °F), 1 bar (14,5 psi)

### Maximale Messabweichung

CA76NA-\*\*AD

0,1 ... 2000 µg/l (ppb)

2 % vom Messwert; ±2 µg/l (ppb) (unter Referenzbedingungen)

2001 ... 9999 µg/l (ppb)

5 % vom Messwert; ±5 µg/l (ppb) (unter Referenzbedingungen)

CA76NA-\*\*AE

0,1 ... 40 µg/l (ppb)

2 µg/l (ppb)

> 40 µg/l (ppb)

5 % vom Messwert

### Wiederholbarkeit

CA76NA-\*\*AD

0,1 ... 2000 µg/l (ppb)

±2 % des Anzeigewertes; ±2 µg/l (ppb) (unter Referenzbedingungen)

2001 ... 9999 µg/l (ppb)

±5 % des Anzeigewertes; ±5 µg/l (ppb) (unter Referenzbedingungen)

CA76NA-\*\*AE

max. ±4 % vom Messwert oder ±1 µg/l (ppb) (unter Referenzbedingungen, bei gleicher Probenmatrix)

### Reagenzienverbrauch <sup>1)</sup>

CA76NA-\*\*AD

Typisch 0,5 l (16,9 fl oz) pro Monat bei 25 °C (77 °F)

CA76NA-\*\*AE

Maximal 0,2 l (6,76 fl oz) pro Tag bei < 30 °C (86 °F) und Alkalisierung auf pH 11

### Probenkonditionierung

CA76NA-\*\*AD

pH 3,5 ... 11 (ungepuffert)

CA76NA-\*\*AE

pH 2 ... 4 (Alkalinität: basierend auf pH 2 mit HCl angesäuert und 225 ppm CaCO<sub>3</sub> gepuffert)

1) Der Verbrauch des DIPA-Reagenzes hängt stark vom pH-Wert und der Temperatur des Mediums ab.



## Umgebung

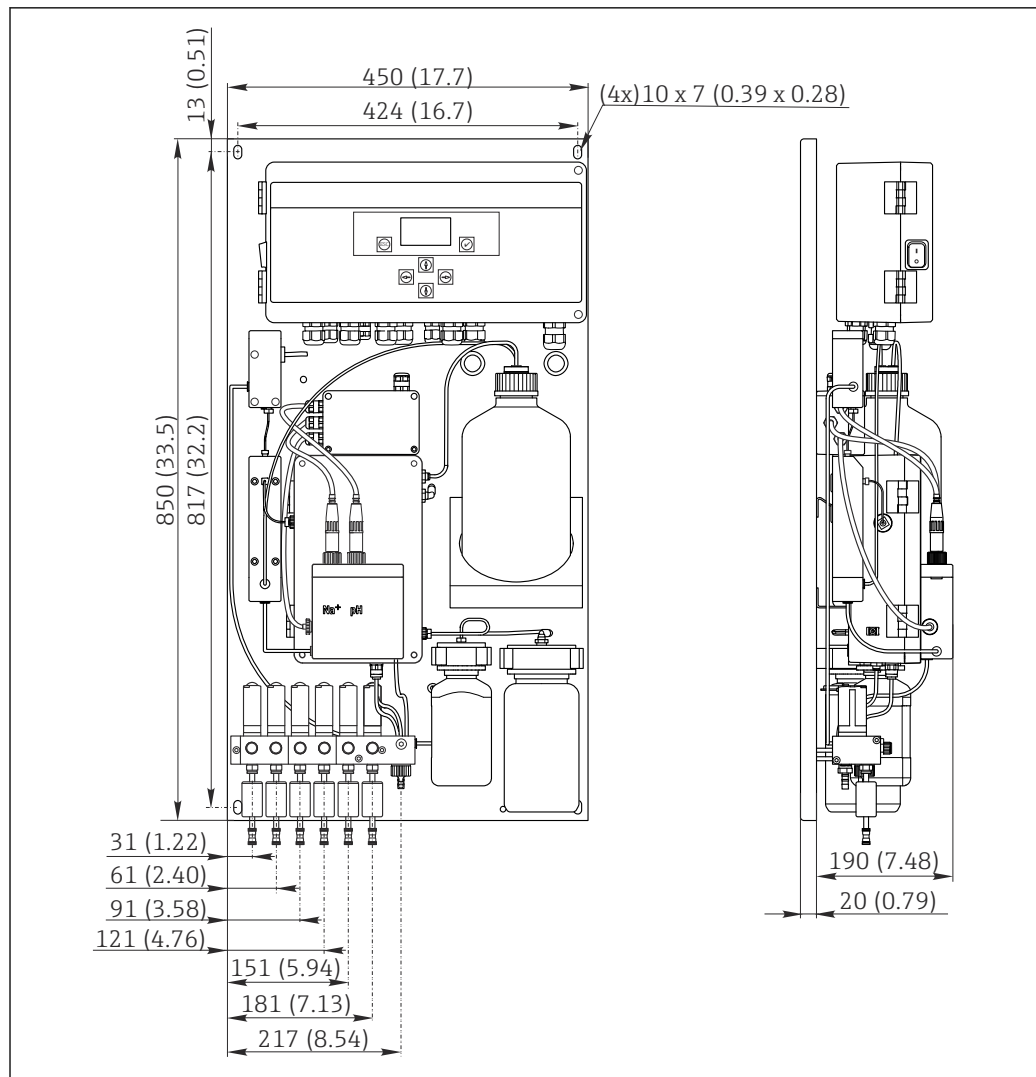
<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	5 ... 45 °C (41 ... 113 °F)
<b>Lagerungstemperatur</b>	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)  <b>Alkalisierungsreagenz und Elektroden</b> Alkalisierungsreagenz und Elektroden bei Temperaturen über +5 °C (41 °F) lagern.
<b>Relative Luftfeuchte</b>	30 ... 95 %
<b>Schutzart</b>	IP54 kompletter Panel-Aufbau IP65 Elektronikeinheit
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	Störaussendung und Störfestigkeit gem. EN 61326-1, Klasse A für Industriebereiche
<b>Elektrische Sicherheit</b>	Nach EN/IEC 61010-1:2010, Schutzklasse I Niederspannung: Überspannungskategorie II Für Installationen bis 2000 m (6500 ft) über NN
<b>Verschmutzungsgrad</b>	Das Produkt ist für Verschmutzungsgrad 2 geeignet. Innerhalb der Elektronikeinheit gilt Verschmutzungsgrad 1.

## Prozess

<b>Probertemperaturbereich</b>	+10 ... +40 °C (+50 ... +104 °F)	
<b>Eingangsdruck</b>	1,0 ... 5,0 bar (14,5 ... 72,5 psi)	
<b>pH der Probe</b>	CA76NA-**AD CA76NA-**AE	pH 3,5 ... 11 (ungepuffert) pH 2 ... 4 (Alkalinität: basierend auf pH 2 mit HCl angesäuert und 225 ppm CaCO <sub>3</sub> gepuffert)
<b>Probenflussrate</b>	10 ... 15 l/h (2,64 ... 3,96 gal/h)	
<b>Probenzuführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 ... 6 Eingangskanäle mit Druckregler (regelt den Druck auf ca. 0,8 bar (11,6 psi))</li> <li>▪ zusätzliche Laborprobe</li> <li>▪ pH-Regelung auf pH 11</li> </ul>	

## Konstruktiver Aufbau

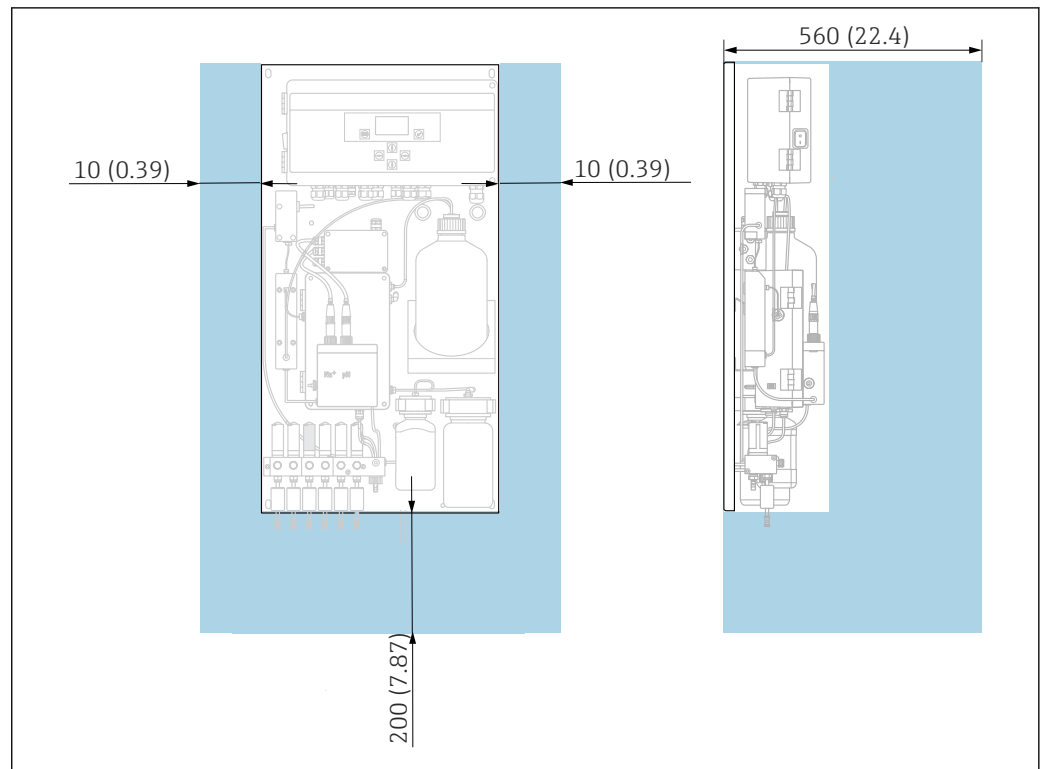
<b>Abmessungen</b>	Montagematerialien zur Wandbefestigung (Schrauben, Dübel) sind nicht im Lieferumfang enthalten. ► Montagematerialien bauseits stellen.
--------------------	---



A0047739

3 Analysator CA76NA. Maßeinheit mm (in)

### Montageabstände



4 Analysator CA76NA, Montageabstände in mm (in)

A0049178

- Notwendige Abstände bei der Montage einhalten.

**Gewicht** ca. 23 kg (50,7 lbs)

### Schlauchspezifikation

#### Medienzulauf

- Außentolerierter PE- oder PTFE-Schlauch mit Außendurchmesser 6 mm an Schnellkupplung
- Mindestlänge Schlauch: 200 mm (7,87 in)

#### Medienablauf

- Ablauf aus Probenkonditioniereinheit: Schlauch 6 x 4 mm
- Ablauf aus Überlaufgefäß: Schlauch 6 x 4 mm
- Gesamtablauf: Schlauch 11 x 8 mm
- Ablauf Überströmventil 8 x 6 mm

## Zertifikate und Zulassungen


Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

## Bestellinformationen

**Produktseite** [www.endress.com/ca76na](http://www.endress.com/ca76na)


**Produktkonfigurator**

1. **Konfiguration:** Diesen Button auf der Produktseite anklicken.
  2. **Erweiterte Auswahl** wählen.
    - ↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator.
  3. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie für jedes Merkmal die gewünschte Option wählen.
    - ↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode.
  4. **Übernehmen:** Das konfigurierte Produkt dem Warenkorb hinzufügen.
-  Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen.
5. **CAD:** Diesen Reiter aufklappen.
    - ↳ Zeichnungsfenster wird sichtbar. Sie haben die Wahl zwischen verschiedenen Ansichten. Diese können Sie in auswählbaren Formaten herunterladen.

**Lieferumfang**

Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Analysator
- 1 gedruckte Kurzanleitung in der bestellten Sprache

 Die Natriumelektrode, die pH-Elektrode, die Standardlösung, die pH-Pufferlösungen und das Alkalisierungsreagenz sind nicht im Lieferumfang des Analysators enthalten.

Vor der Inbetriebnahme Natrium- und pH-Elektrode, Standardlösung und pH-Pufferlösungen als Zubehör "Starterkit" bestellen.

Alkalisierungsreagenz separat erwerben (empfohlen: Diisopropylamin (DIPA), > 99.0 % (GC), in Flasche aus festem Material, z. B. Glas.

**Zubehör**

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

Gelistetes Zubehör ist technisch zum Produkt der Anleitung kompatibel.

1. Anwendungsspezifische Einschränkungen der Produktkombination sind möglich. Konformität der Messstelle zur Applikation sicherstellen. Dafür ist der Betreiber der Messstelle verantwortlich.
2. Informationen, insbesondere technische Daten, in den Anleitungen aller Produkte beachten.
3. Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

**Gerätespezifisches Zubehör****Starterkit**

 Aufgrund von Zollbestimmungen die Verfügbarkeit bei Ihrer lokalen Vertriebszentrale anfragen.

- pH-Elektrode
- Natriumelektrode
- Standardlösung


Best.-Nr. 71358762

**Elektroden-Kit**

- Natriumelektrode
- pH-Elektrode

Best.-Nr. 71371663

**Aufrüstkit PROFIBUS für CA76NA**

 Analysatoren mit Softwareversion V2.13 oder neuer können auf PROFIBUS aufgerüstet werden.

Aufrüstung PROFIBUS DP

Best.-Nr. 71439722

**Natriumelektrode für CA76NA**

Natriumelektrode

Best.-Nr. 71358110

**pH-Elektrode für CA76NA**

pH-Elektrode

Best.-Nr. 71358111

---

**Verbrauchsmaterial für  
CA76NA**

**Alkalisierungsreagenz**

Alkalisierungsreagenz separat erwerben

- Empfohlen: Diisopropylamin (DIPA), > 99.0 % (GC)
- In Flasche aus festem Material, z. B. Glas)

**Natrium-Standardlösung**

- Standardlösung 5100 µg/l (ppb) Na, 500 ml (16,9 fl.oz)
- Best.-Nr. 71358761

**pH-Pufferlösung**

- Empfohlen: Qualitätspuffer von Endress+Hauser - CPY20
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cpy20](http://www.endress.com/cpy20)

---

**Sonstiges Zubehör**

**Gewindeadapter für Alkalisierungsflasche GL45 IG / S40 AG**

Best.-Nr. 71358132

---

---



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

---