

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 Mischbetaustauscher

Ihre 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

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Zubehör	12
Messprinzip	3	Gerätespezifisches Zubehör	12
Natrium	3		
Gerätearchitektur	4		
Eingang	6		
Messgrößen	6		
Messbereich	6		
Eingangstypen	6		
Ausgang	6		
Ausgangssignal	6		
Bürde	7		
Relaisausgänge	7		
Protokollspezifische Daten	7		
Energieversorgung	7		
Versorgungsspannung	7		
Leistungsaufnahme	8		
Leistungsmerkmale	8		
Antwortzeit	8		
Referenzbedingungen	8		
Maximale Messabweichung	8		
Wiederholbarkeit	8		
Reagenzienverbrauch	8		
Probenkonditionierung	8		
Umgebung	8		
Umgebungstemperaturbereich	8		
Lagerungstemperatur	8		
Relative Luftfeuchte	9		
Schutzart	9		
Elektromagnetische Verträglichkeit	9		
Elektrische Sicherheit	9		
Verschmutzungsgrad	9		
Prozess	9		
Probentemperaturbereich	9		
Eingangsdruck	9		
pH der Probe	9		
Probenflussrate	9		
Probenzuführung	9		
Konstruktiver Aufbau	9		
Abmessungen	9		
Gewicht	11		
Schlauchspezifikation	11		
Zertifikate und Zulassungen	11		
Bestellinformationen	11		
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_{Na^+}	Aktivität der Na^+ -Ionen
K_{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.

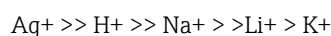
Die pH-Elektrode hat 2 Funktionen:

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

Um Na^+ auch in sehr geringen Konzentrationen messen zu können, muss die Ag^+ - und H^+ -Aktivität weit unterhalb der zu messenden 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:



Natrium

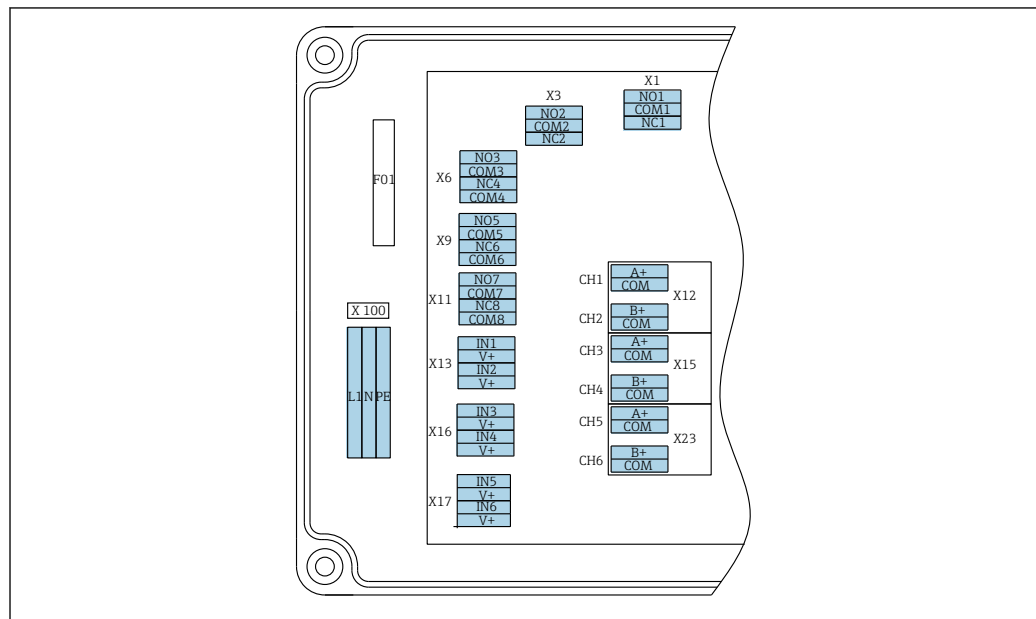
Im Wasser-Dampf-Kreislauf von Kraftwerken ist die Natrium-Messung aus 2 Gründen von besonderer Bedeutung:

- 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 – Na^+ -sensitive Glasmembran – alkalisierte Messlösung – Diaphragma – KCl-Elektrolyt-Gel – AgCl(S)/Ag.



A0039459

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

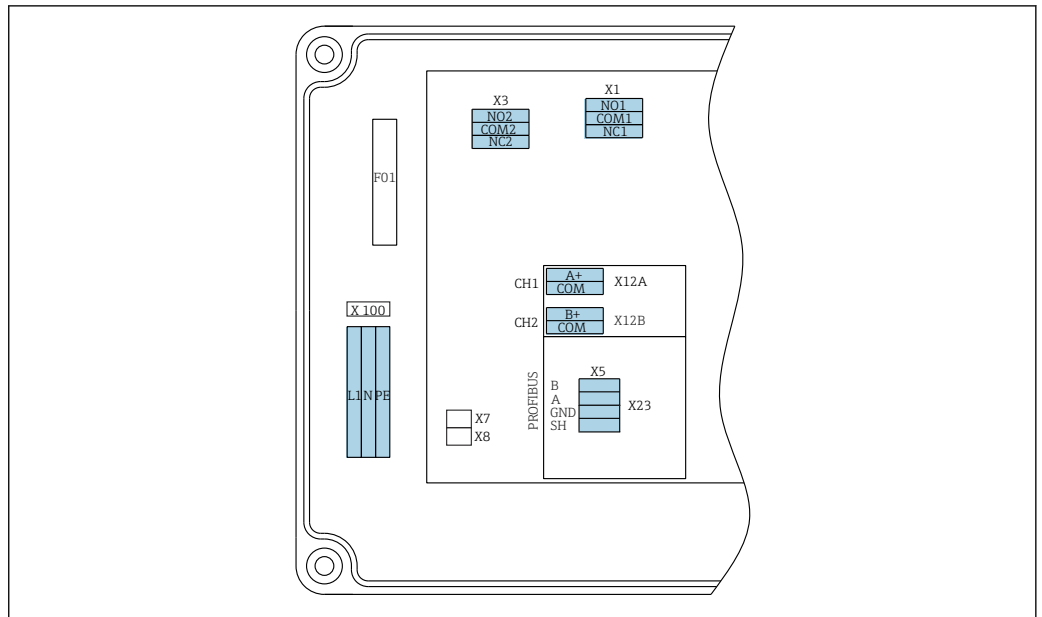
Analogausgänge

- X12: Stromausgang Kanal 1 + 2
- X15: Stromausgang Kanal 3 + 4
- X23: Stromausgang Kanal 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

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

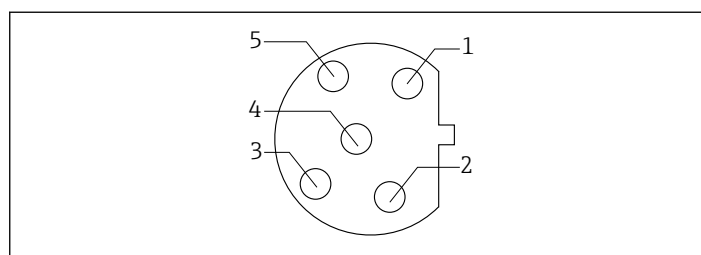
Digitalausgänge

- 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.

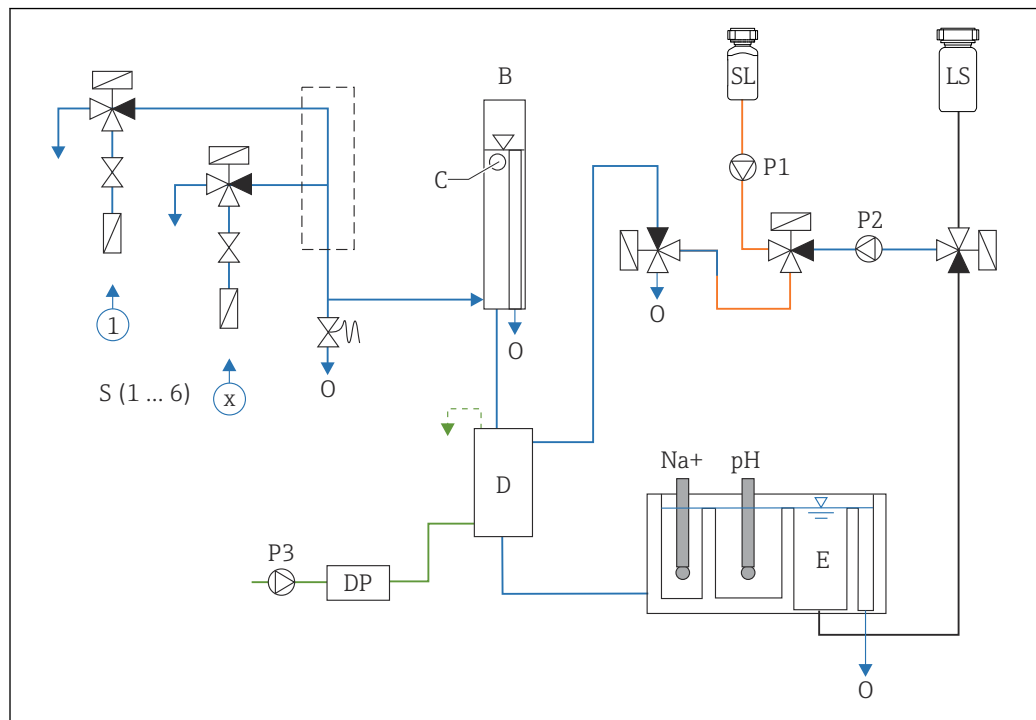


- 1 n.c.
- 2 A (grün)
- 3 n.c.
- 4 B (rot)
- 5 n.c.
- Gehäuse Schirm

A0041351

1 Pin-Belegung 5-polig, b-codiert

Fließschema



2 Flüssigkeitssteuereinheit mit Messeinheit und Vorratsgefäß

S Probeneingang, 1 ... 6

B Überlaufgefäß für konstanten Vordruck

C Pegelwächter Überlauf

D Alkalisierungsgefäß

DP Diisopropylamin (DIPA)

E Vorratsgefäß

O Ablauf

SL Standardlösung

LS Laborprobe

P1 Dosierpumpe

P2 Kreislaufpumpe

P3 Alkalisierungspumpe

Eingang

Messgrößen	Na [$\mu\text{g/l}$, ppb]	
Messbereich	CA76NA-**AD	0,1 ... 9999 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na
	CA76NA-**AE	0,1 ... 200 $\mu\text{g/l}$ (ppb) Na
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 Alarme
- 1 Relais für Warnungen

Relaistypen

Wechselkontakt

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

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 40 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 ¹⁾
	1) Reaktionszeit von Probeneintritt bis zur Anzeigenänderung, T ₉₀ 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 ¹⁾	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 ₃ gepuffert)

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich 5 ... 45 °C (41 ... 113 °F)

Lagerungstemperatur 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

Alkalisierungsreagenz und Elektroden

Alkalisierungsreagenz und Elektroden bei Temperaturen über +5 °C (41 °F) lagern.

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

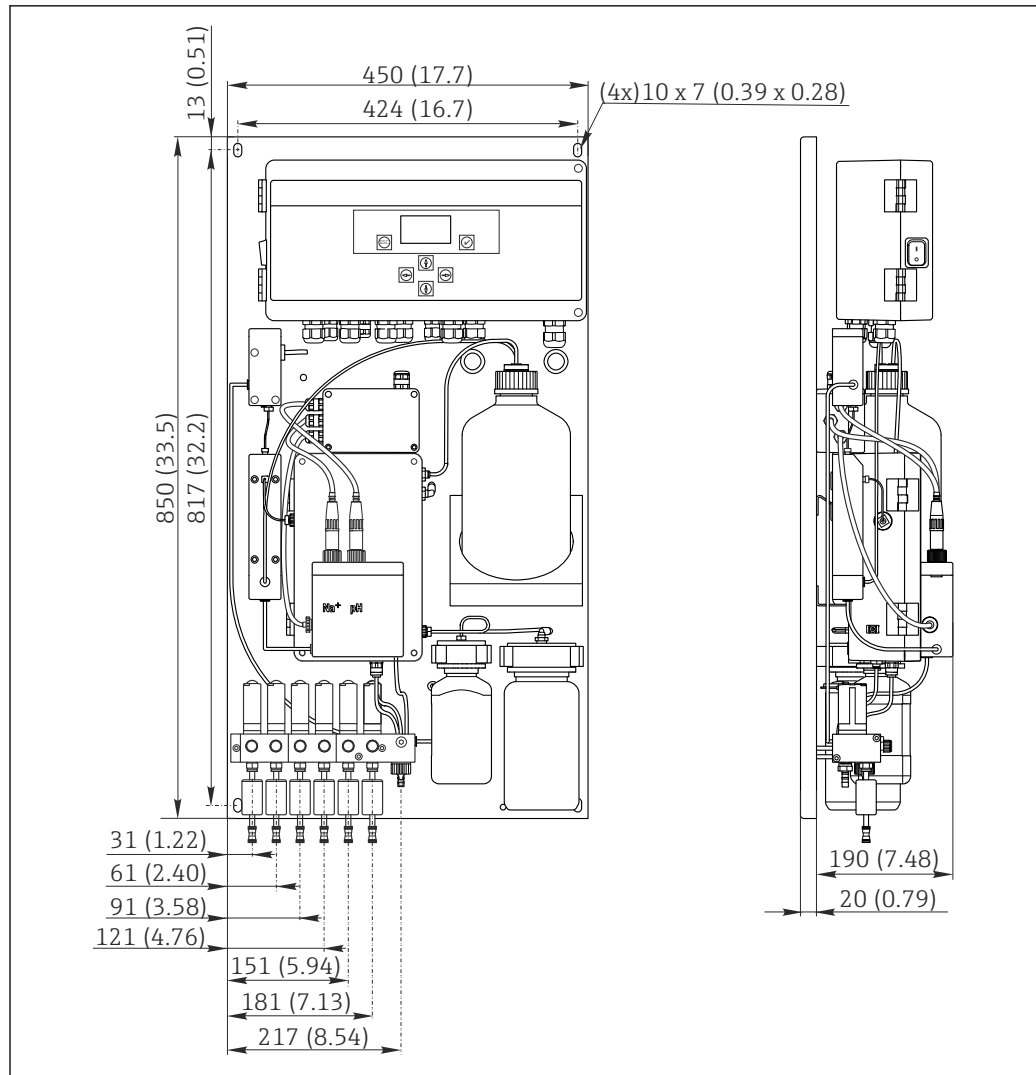
Relative Luftfeuchte	30 ... 95 %
Schutzart	IP54 kompletter Panel-Aufbau IP65 Elektronikeinheit
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung und Störfestigkeit gem. EN 61326-1:2013, Klasse A für Industriebereiche
Elektrische Sicherheit	Nach EN/IEC 61010-1:2010, Schutzklasse I Niederspannung: Überspannungskategorie II Für Installationen bis 2000 m (6500 ft) über NN
Verschmutzungsgrad	Das Produkt ist für Verschmutzungsgrad 2 geeignet. Innerhalb der Elektronikeinheit gilt Verschmutzungsgrad 1.

Prozess

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

Konstruktiver Aufbau

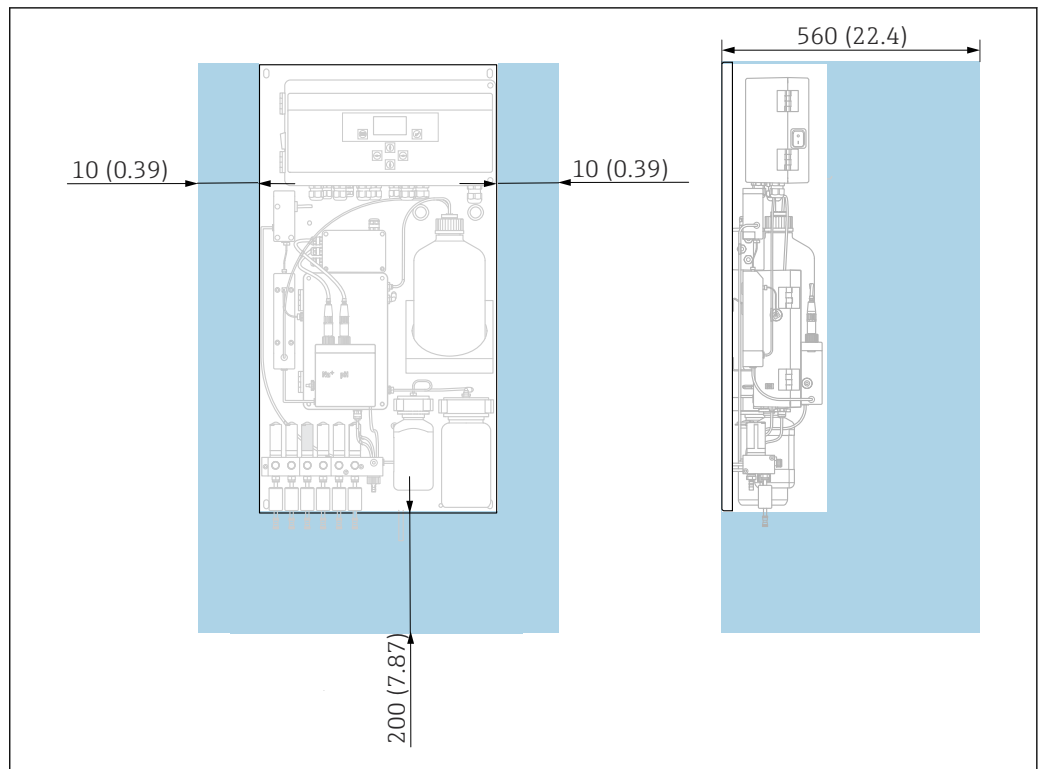
Abmessungen	Montagematerialien zur Wandbefestigung (Schrauben, Dübel) sind nicht im Lieferumfang enthalten. <ul style="list-style-type: none">▶ Montagematerialien bauseits stellen.
--------------------	---



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

Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen zum Produkt sind über den Produktkonfigurator unter www.endress.com auswählbar:


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

Bestellinformationen

Produktseite

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. **Apply:** Das konfigurierte Produkt dem Warenkorb hinzufügen.
-  Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen.
5. **Show details:** Diesen Reiter am Produkt im Warenkorb aufklappen.
 - ↳ Link zur CAD-Zeichnung wird sichtbar. Bei Auswahl wird die 3D-Darstellung angezeigt und unter anderem die Option zum Download verschiedener Formate angeboten.

Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Analysator
- 1 gedruckte Kurzanleitung in der bestellten Sprache

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

Vor der Inbetriebnahme Natrium- und pH-Elektrode und Standardlösung 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.

- ▶ 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.

 Natriumelektrode, pH-Elektrode und Standardlösung sind nicht im Lieferumfang des Analysators enthalten.

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

- 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

Sonstiges Zubehör

Gewindeadapter für Alkalisierungsflasche GL45 IG / S40 AG

Best.-Nr. 71358132



www.addresses.endress.com
