

# Техническое описание CA76NA

## Анализатор натрия



### Применение

Анализатор CA76NA используется для контроля в следующих областях применения:

- пароводяные контуры на электростанциях;
- конденсат – на наличие значений, которые указывают на прорыв системы;
- системы деминерализации;
- чистота пара;
- ионообменные фильтры: катионные и смешанного действия.

### Преимущества

- Сокращение эксплуатационных расходов благодаря низкому расходу реагента DIPA и стандартного раствора
- Автоматическая трехточечная калибровка, регулируемый временной интервал
- Контроль и мониторинг настраиваемого значения pH
- Автоматическая термокомпенсация
- Гальванически развязанные сигнальные выходы
- Регулятор давления и удобный в очистке предварительный фильтр на каждый канал
- Оптимизация инвестиционных затрат: один анализатор на 6 пробоотборных каналов
- Дополнительное соединение для измерения лабораторной пробы
- Автоматическая регенерация натриевого электрода
- Подключение PROFIBUS (опционально)

## Содержание

<b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Аксессуары</b> . . . . .	<b>12</b>
Принцип измерения . . . . .	3	Аксессуары, специально предназначенные для прибора . . . . .	12
Натрий . . . . .	3		
Архитектура оборудования . . . . .	4		
<b>Вход</b> . . . . .	<b>6</b>		
Измеряемые переменные . . . . .	6		
Диапазон измерения . . . . .	6		
Типы входов . . . . .	6		
<b>Выход</b> . . . . .	<b>6</b>		
Выходной сигнал . . . . .	6		
Нагрузка . . . . .	7		
Релейные выходы . . . . .	7		
Данные протокола . . . . .	7		
<b>Источник питания</b> . . . . .	<b>8</b>		
Напряжение питания . . . . .	8		
Потребляемая мощность . . . . .	8		
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>8</b>		
Время отклика . . . . .	8		
Эталонные условия . . . . .	8		
Максимальная погрешность измерения . . . . .	8		
Повторяемость . . . . .	8		
Расход реагента . . . . .	8		
Подготовка проб . . . . .	8		
<b>Условия окружающей среды</b> . . . . .	<b>9</b>		
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	9		
Температура хранения . . . . .	9		
Влажность . . . . .	9		
Степень защиты . . . . .	9		
Электромагнитная совместимость . . . . .	9		
Электробезопасность . . . . .	9		
Степень загрязнения . . . . .	9		
<b>Параметры технологического процесса</b> . . . . .	<b>9</b>		
Диапазон температуры проб . . . . .	9		
Давление подачи . . . . .	9		
Значение pH пробы . . . . .	9		
Расход проб . . . . .	9		
Подача проб . . . . .	9		
<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>9</b>		
Размеры . . . . .	9		
Масса . . . . .	11		
Спецификация шлангов . . . . .	11		
<b>Сертификаты и свидетельства</b> . . . . .	<b>11</b>		
<b>Информация о заказе</b> . . . . .	<b>11</b>		
Страница изделия . . . . .	11		
Конфигуратор выбранного продукта . . . . .	12		
Комплект поставки . . . . .	12		

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

Анализатор измеряет концентрацию растворенных ионов натрия.


Измерение концентрации натрия выполняется потенциометрическим методом, с использованием ионоселективных стеклянных электродов.

Усовершенствованное уравнение Нернста принципиально описывает процессы, происходящие на ионоселективной стеклянной мембране:

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

A0034599

$U_i$	Измеренное значение (мВ)
$U_0$	Стандартный потенциал
$R$	Относительная газовая постоянная (8,3143 Дж/моль·К)
$T$	Температура (К)
$F$	Постоянная Фарадея (26,803 А·ч)
$a_{\text{Na}^+}$	Активность ионов $\text{Na}^+$
$K_{\text{Na}^+}$	Коэффициент селективности
$a_x$	Активность примесных ионов
$z_x$	Содержание примесных ионов

 Крутизна характеристики по уравнению Нернста ( $2,303RT/F$ ) называется **коэффициентом Нернста** и имеет значение 59,16 мВ/рН при 25 °С.

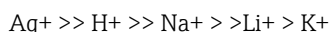
Электрод рН выполняет 2 конкретные функции:

- служит электродом сравнения для натриевого электрода;
- измеряет показатель рН пробы.

Чтобы иметь возможность измерять содержание  $\text{Na}^+$  при очень малой концентрации, активность  $\text{Ag}^+$  и  $\text{H}^+$  должна быть значительно ниже измеряемой концентрации  $\text{Na}^+$ . В этом случае значение рН должно быть больше 10,8. Для прибора достаточно стандартного целевого значения рН 11,00, чтобы обеспечить гарантированное сохранение установленного значения рН.

Показатель рН пробы поднимается до 11,0 в результате добавления ощелачивающего реагента, например диизопропиламина.

Чувствительность измерительного прибора к примесным ионам соответствует следующему правилу:



### Натрий

Измерение содержания натрия в пароводяном контуре электростанции очень важно по двум причинам.

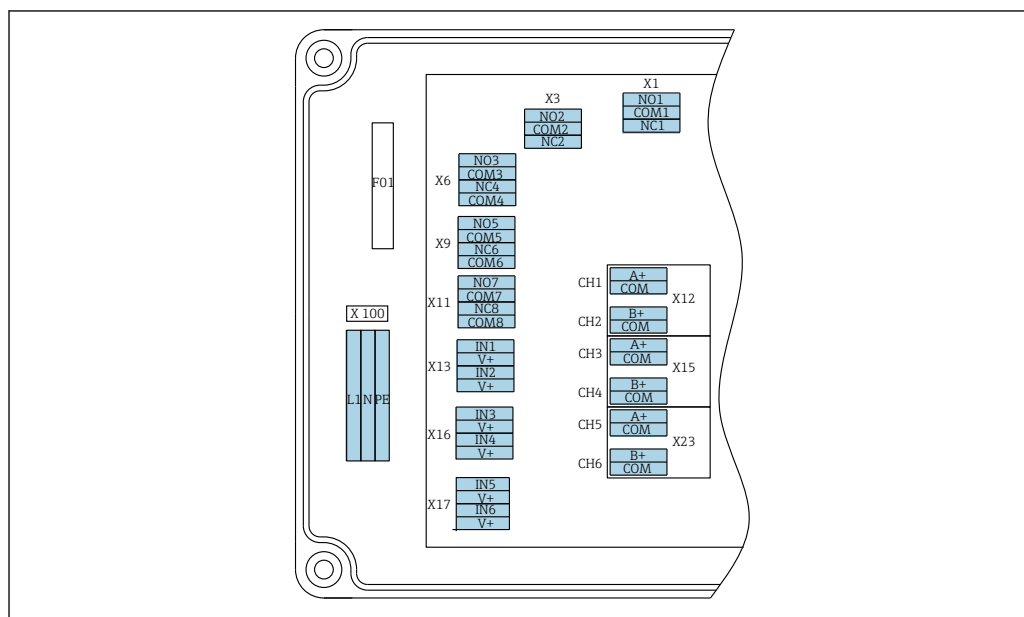
- Натрий играет главную роль в развитии коррозии.
- Измерение концентрации натрия позволяет быстро обнаружить утечку (например, в конденсаторе или при прорыве ионообменника (катионного или смешанного действия)).

Именно поэтому значительное внимание уделяется измерению концентрации натрия в пересмотренном руководстве VGB (S-006/S-010).

Для измерения без влияния ионов гидрония показатель рН пробы доводят до значения 11 +/- 0,2. Измерение выполняется по потенциометрическому методу с использованием специальной системы электродов, содержащей чувствительный к натрию электрод в сочетании с электродом сравнения  $\text{Ag}/\text{AgCl}$ :

$\text{Ag}/\text{AgCl}(\text{S})$  – буферный раствор – проникаемая для ионов  $\text{Na}^+$  стеклянная мембрана – ощелачиваемый измеряемый раствор – диафрагма – гелевый электролит  $\text{KCl} - \text{AgCl}(\text{S})/\text{Ag}$

## Архитектура оборудования    Схема подключения клемм без интерфейса PROFIBUS



A0033459

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						
Источник питания От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц			Реле 1 Аварийный сигнал			Реле 2 Предупреждение			4-20 мА Канал 1	4-20 мА Канал 2	4-20 мА Канал 3	4-20 мА Канал 4	4-20 мА Канал 5	4-20 мА Канал 6						

**Питание**

Широкодиапазонный блок питания для работы при напряжении от 100 до 240 В перем. тока



Анализатор оснащается предохранителем Т 1,25 А для работы при напряжении от 215 до 240 В перем. тока. Если анализатор работает при напряжении от 100 до 130 В перем. тока, замените указанный выше предохранитель на прилагающийся с номиналом Т 2,5 А. Предохранитель располагается в крышке модуля электроники.

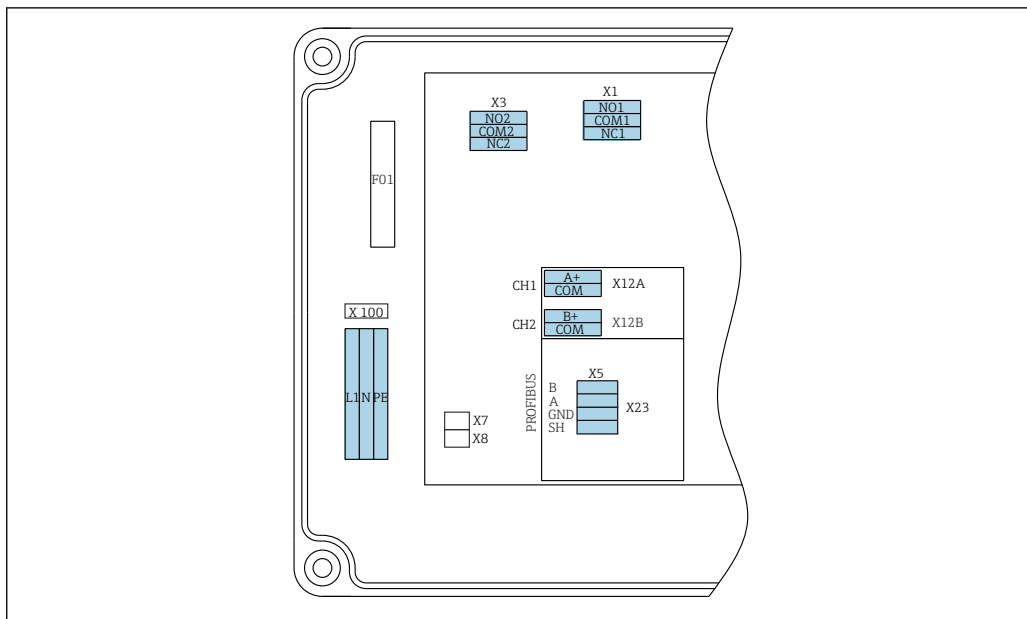
**Аналоговые выходы**

- X12: токовый выход, канал 1 + 2
- X15: токовый выход, канал 3 + 4
- X23: токовый выход, канал 5 + 6

**Цифровые выходы**

- X1: реле 1, аварийный сигнал
  - Размыкание контакта при ошибке: COM-NO
  - Замыкание контакта при ошибке: COM-NC
- X3: реле 2, предупреждение
  - Размыкание контакта при ошибке: COM-NC
  - Замыкание контакта при ошибке: COM-NO

Схема подключения клемм с интерфейсом PROFIBUS



A0041292

L1	N	PE	NO1	CO M1	NC1	NO2	CO M2	NC2	A+	COM	B+	COM	B	A	GND	SH
X100 Источник питания От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц			X1 Реле 1 Аварийный сигнал			X3 Реле 2 Предупреждение			X12A 4–20 мА Канал 1		X12B 4–20 мА Канал 2		Кабель PROFIBUS (внутренний)			

**Питание**

Широкодиапазонный блок питания для работы при напряжении от 100 до 240 В перем. тока

**Аналоговые выходы**

X12: токовый выход, канал 1 + 2

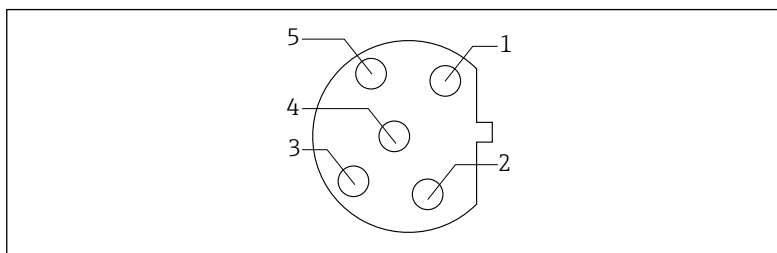
**Цифровые выходы**

- X1: реле 1, аварийный сигнал
  - Размыкание контакта при ошибке: COM-NO
  - Замыкание контакта при ошибке: COM-NC
- X3: реле 2, предупреждение
  - Размыкание контакта при ошибке: COM-NC
  - Замыкание контакта при ошибке: COM-NO

Если CA76NA является последним устройством в сегменте шины, то на интерфейсной карте PROFIBUS необходимо установить две перемычки на выходах X7 и X8, чтобы включить согласующие резисторы. Если анализатор не является последним устройством в сегменте шины, необходимо снять перемычки с выходов X7 и X8 интерфейсной карты PROFIBUS.

**Разъем M12**

Интерфейс PROFIBUS подсоединяется к внешнему разъему M12.

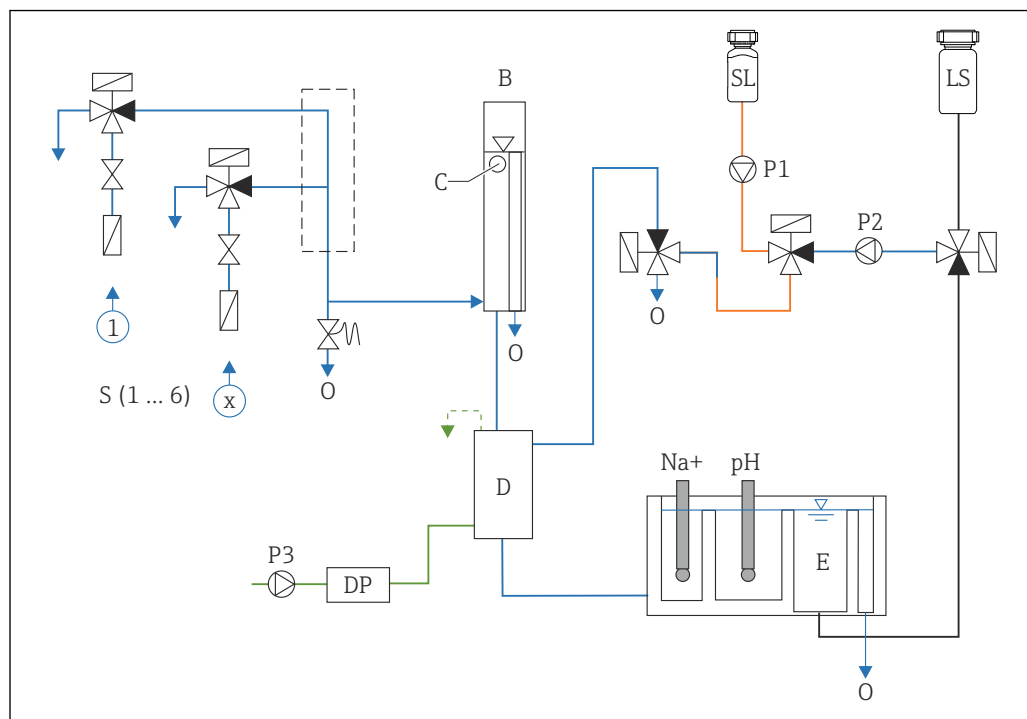


- 1 н.п.
  - 2 А (зеленый)
  - 3 н.п.
  - 4 В (красный)
  - 5 н.п.
- Корпус Экран

A0041351

1 Назначение контактов в 5-контактном разъеме с кодом b

## Схема потока



A0047930

2 Жидкостный распределительный блок с измерительным модулем и питающим резервуаром

<i>S</i>	Вход пробы, 1–6	<i>O</i>	Выход
<i>B</i>	Переливной резервуар для обеспечения постоянного первичного давления	<i>SL</i>	Стандартный раствор
<i>C</i>	Монитор уровня перелива	<i>LS</i>	Лабораторная проба
<i>D</i>	Резервуар для ошелачивания	<i>P1</i>	Насос-дозатор
<i>DP</i>	Диизопропиламин (DIPA)	<i>P2</i>	Насос
<i>E</i>	Подающий резервуар	<i>P3</i>	Насос реагента для ошелачивания

## Вход

Изменяемые переменные Na (мкг/л, ppb)

Диапазон измерения CA76NA-\*\*AD 0,1–9999 мкг/л (ppb) натрия  
CA76NA-\*\*AE 0,1–200 мкг/л (ppb) натрия

Типы входов CA76NA-\*\*AD 1–6 измерительных каналов  
CA76NA-\*\*AE 1 измерительный канал

## Выход

Выходной сигнал В зависимости от исполнения  
Не более 6 x 4–20 мА

PROFIBUS DP	
Кодирование сигнала	Совместимость с EIA/TIA-485, PROFIBUS-DP согласно МЭК 61158
Скорость передачи данных	От 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с
Гальваническая развязка	Да
Разъемы	Разъем M12 согласно МЭК 61072-2-101, 5-контактный, с кодом b

Для исполнений с интерфейсом PROFIBUS DP  
Не более двух аналоговых выходов для выдачи измеряемого значения

**Нагрузка** Макс. 500 Ом

#### Релейные выходы

##### Реле

- 1 реле для аварийных сигналов
- 1 реле для предупреждений

##### Типы реле

Переключающие контакты

##### Коммутационная способность реле

Переключающее напряжение	Нагрузка (макс.)	Количество циклов переключения (мин.)
250 В перем. тока, $\cos\Phi = 0,8-1$	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	200 000
	3 А	300 000
115 В перем. тока, $\cos\Phi = 0,8-1$	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	200 000
	3 А	30 000
24 В пост. тока, L/R = 0-15 мс	0,5 А	200 000
	3 А	30 000

#### Данные протокола

Идентификатор изготовителя	11 <sub>h</sub>
Тип прибора	1571D <sub>h</sub>
Файлы базы данных прибора (GSD-файлы)	<a href="http://www.endress.com/profibus">www.endress.com/profibus</a> Менеджер интеграции устройств (DIM)
Выходные значения	Состояние и измеряемые значения
Входные переменные	Дистанционное управление: измерение, калибровка и регенерация аналитической функции
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROFIBUS DP (DP-V0, циклический обмен данными), скорость передачи: от 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с</li> <li>▪ Адрес устройства PROFIBUS устанавливается по месту или с помощью службы интерфейса PROFIBUS Set_Slave_Add</li> <li>▪ GSD</li> </ul>

## Источник питания

<b>Напряжение питания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ От 100 до 240 В перем. тока (необходимо заменить предохранитель)</li> <li>■ 50 или 60 Гц</li> <li>■ Резервное копирование параметров без аккумулятора</li> </ul> <p><b>i</b> Анализатор оснащается предохранителем Т 1,25 А для работы при напряжении от 215 до 240 В перем. тока. Если анализатор работает при напряжении от 100 до 130 В перем. тока, замените указанный выше предохранитель на прилагающийся с номиналом Т 2,5 А. Предохранитель располагается в крышке модуля электроники.</p>
<b>Потребляемая мощность</b>	40 В·А

## Рабочие характеристики

<b>Время отклика</b>	CA76NA-**AD 0,1–2000 мкг/л (ppb) 2001–9999 мкг/л (ppb) CA76NA-**AE	180 секунд (95 %) в пределах калибровочного интервала 72 часа 600 секунд (95 %) в пределах калибровочного интервала 72 часа < 55 с <sup>1)</sup>
	1) Время отклика от поступления пробы до изменения отображаемых данных, T <sub>90</sub> , в зависимости от стадий изменения концентрации, не более 12 мин.	
<b>Эталонные условия</b>	Проба pH 7, 25 °C (77 °F), 1 бар (14,5 psi)	
<b>Максимальная погрешность измерения</b>	CA76NA-**AD 0,1–2000 мкг/л (ppb) 2001–9999 мкг/л (ppb) CA76NA-**AE 0,1–40 мкг/л (ppb) > 40 мкг/л (ppb)	2 % от измеряемого значения; ±2 мкг/л (ppb) (в эталонных условиях) 5 % от измеряемого значения; ±5 мкг/л (ppb) (в эталонных условиях) 2 мкг/л (ppb) 5 % от измеренного значения
<b>Повторяемость</b>	CA76NA-**AD 0,1–2000 мкг/л (ppb) 2001–9999 мкг/л (ppb) CA76NA-**AE	±2 % от отображаемого значения; ±2 мкг/л (ppb) (в эталонных условиях) ±5 % от отображаемого значения; ±5 мкг/л (ppb) (в эталонных условиях) Не более ±4 % от измеренного значения или ±1 мкг/л (ppb) (при эталонных условиях, при одной и той же матрице проб)
<b>Расход реагента<sup>1)</sup></b>	CA76NA-**AD CA76NA-**AE	Типично 0,5 л (16,9 жидк. унции) в месяц при температуре 25 °C (77 °F) Не более 0,2 л (6,76 жидк. унции) в день при температуре < 30 °C (86 °F) и щелочности до pH 11
<b>Подготовка проб</b>	CA76NA-**AD CA76NA-**AE	pH 3,5–11 (без буферизации) pH 2–4 (щелочность: основывается на показателе pH 2 с подкислением HCl и буферизацией 225 ppm CaCO <sub>3</sub> )

1) Расход реагента DIPA в значительной мере зависит от показателя pH и температуры технологической среды.



## Условия окружающей среды

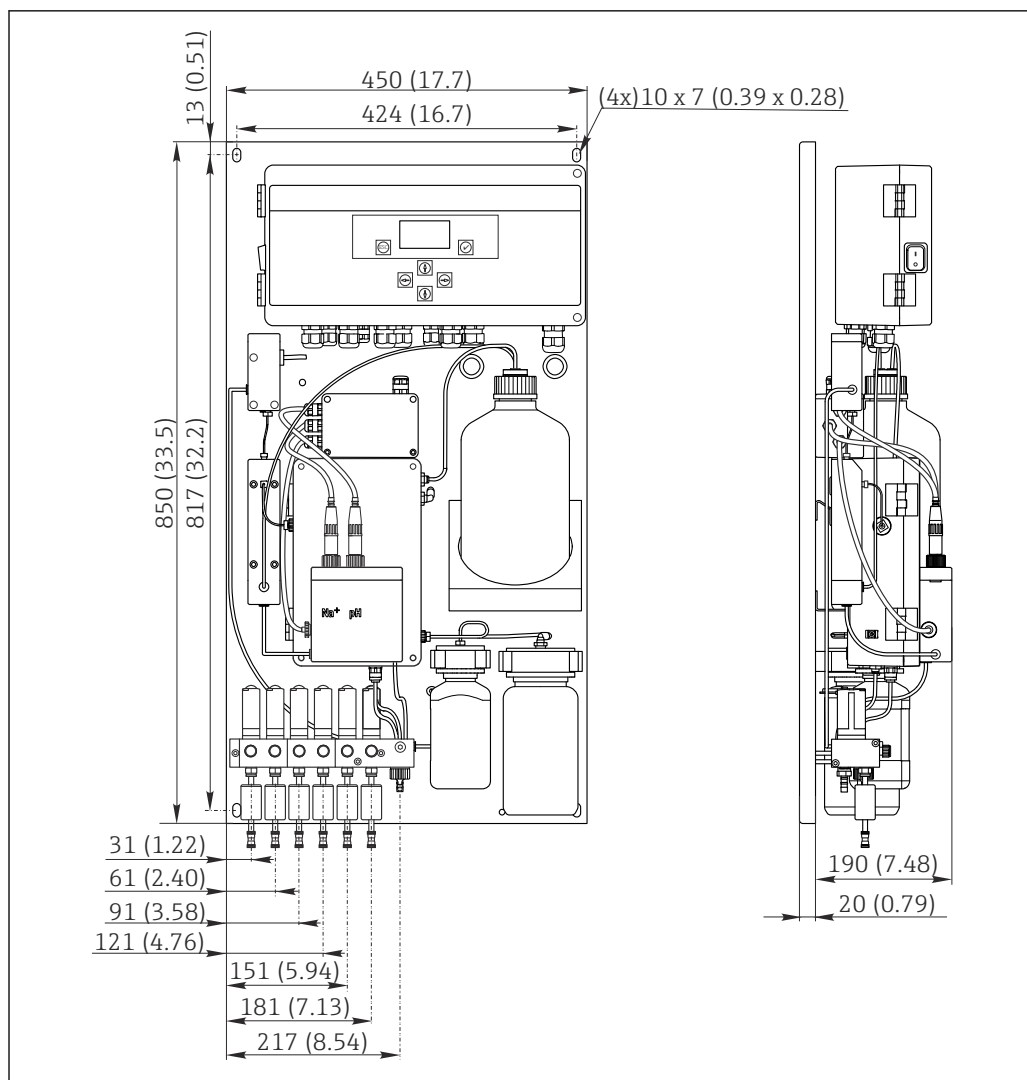
Диапазон температуры окружающей среды	От 5 до 45 °C (от 41 до 113 °F)
Температура хранения	0 до 50 °C (32 до 122 °F)
	<b>Реагент для ощелачивания и электроды</b> Храните реагент для ощелачивания и датчики при температуре выше +5 °C (41 °F).
Влажность	От 30 до 95 %
Степень защиты	IP54, комплектная панель в сборе Электронная вставка IP65
Электромагнитная совместимость	Помехи и устойчивость к помехам согласно EN 61326-1: 2013, класс А, промышленные нормативы
Электробезопасность	В соответствии с EN/IEC 61010-1:2010, класс оборудования I Низкое напряжение: категория защиты от повышенного напряжения II Для установки на высоте до 2000 м (6500 футов) над уровнем моря
Степень загрязнения	Изделие пригодно для использования в среде со степенью загрязнения 2. Степень загрязнения 1 относится к модулю электроники.

## Параметры технологического процесса

Диапазон температуры проб	От +10 до +40 °C (от +50 до +104 °F)
Давление подачи	От 1,0 до 5,0 бар (от 14,5 до 72,5 psi)
Значение pH пробы	CA76NA-**AD рН 3,5–11 (без буферизации) CA76NA-**AE рН 2–4 (щелочность: основывается на показателе рН 2 с подкислением HCl и буферизацией 225 ppm CaCO <sub>3</sub> )
Расход проб	От 10 до 15 л (от 2,64 до 3,96 галл./ч)
Подача проб	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ От 1 до 6 входных каналов с регулятором давления (давление регулируется на уровне около 0,8 бар (11,6 psi))</li> <li>■ Дополнительная лабораторная проба</li> <li>■ Коррекция показателя рН до уровня рН 11</li> </ul>

## Механическая конструкция

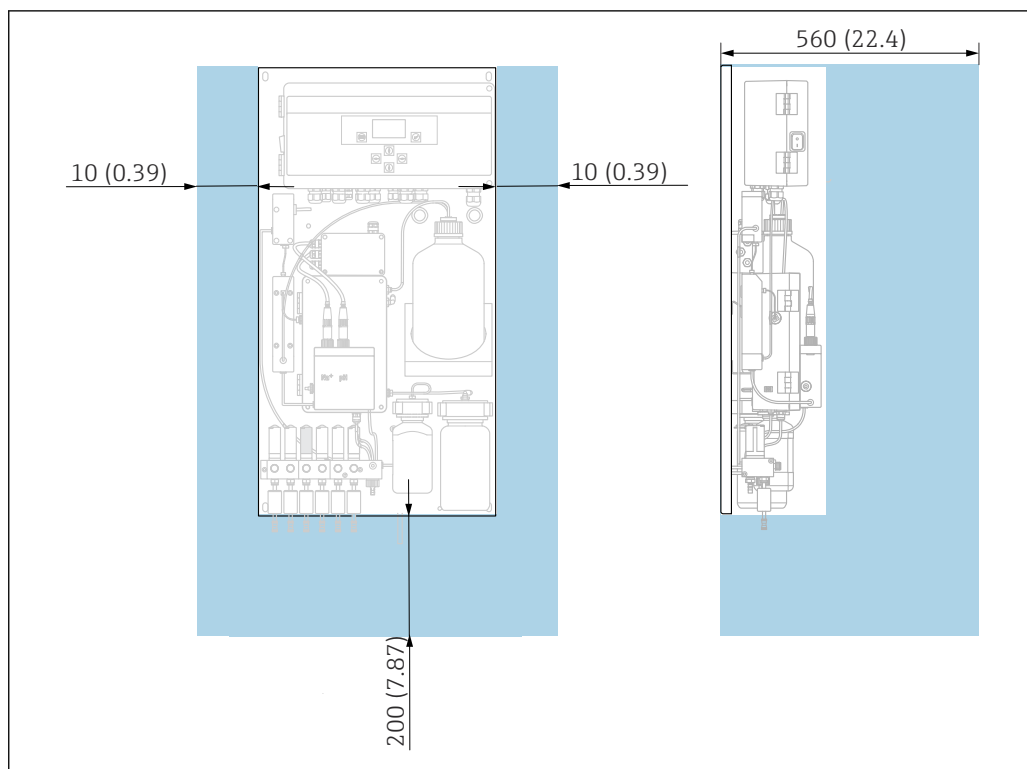
Размеры	Материалы, необходимые для монтажа прибора на стену (винты, дюбели), в комплект поставки не входят. <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Монтажные материалы должны быть предоставлены по месту монтажа прибора.</li> </ul>
---------	--



A0047739

3 Анализатор CA76NA. Единица измерения мм (дюйм)

### Требования в отношении расстояний при установке



4 Анализатор CA76NA, зазоры для монтажа в мм (дюймах)

- ▶ При монтаже соблюдайте необходимые расстояния.

### Масса

Примерно 23 кг (50,7 фунта)

### Спецификация шлангов

#### Вход технологической среды

- Шланг из PE или PTFE с допуском по наружному диаметру (диаметр 6 мм) для быстроразъемного соединения
- Минимальная длина шланга: 200 мм (7,87 дюйма)

#### Выход для среды

- Выход блока подготовки проб: шланг с размерами 6 x 4 мм
- Выход переливного резервуара, шланг с размерами 6 x 4 мм
- Общий выход: размер шланга 11 x 8 мм
- Выход переливного клапана, 8 x 6 мм


## Сертификаты и свидетельства

Те сертификаты и свидетельства, которые уже получены для изделия, перечислены в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Откройте вкладку **Конфигурация**.

## Информация о заказе


## Конфигуратор выбранного продукта

1. **Конфигурация:** нажмите эту кнопку на странице изделия.
  2. Выберите пункт **Выбор варианта Extended**.
    - ↳ В отдельном окне откроется средство конфигурирования.
  3. Выполните конфигурирование прибора в соответствии с собственными потребностями, выбрав нужный параметр для каждой функции.
    - ↳ В результате будет создан действительный полный код заказа прибора.
  4. **Apply:** добавьте сконфигурированное изделие в покупательскую корзину.
-  Для многих изделий предусмотрена загрузка чертежей изделия в выбранном исполнении в формате CAD или 2D.
5. **Show details:** откройте эту вкладку для изделия в покупательской корзине.
    - ↳ Отображается ссылка на чертежи в формате CAD. При соответствующем выборе формат отображения 3D входит в число вариантов загрузки различных форматов.

## Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- 1 анализатор;
- 1 печатная версия краткого руководства по эксплуатации на языке пользователя.

 Датчик натрия, датчик pH, стандартный раствор и реагент для ощелачивания не входят в комплект поставки анализатора.

Перед вводом анализатора в эксплуатацию закажите датчик натрия, датчик pH и стандартный раствор как «стартовый комплект».

Реагент для ощелачивания приобретается отдельно (рекомендуется: диизопропиламин (DIPA), > 99,0 % (GC), в емкости, изготовленной из твердого материала, например, стекла).


## Аксессуары


Далее перечислены наиболее важные аксессуары, доступные на момент выпуска настоящей документации.

- ▶ Для получения информации о не указанных здесь аксессуарах обратитесь в сервисный центр или отдел продаж.

## Аксессуары, специально предназначенные для прибора

### Стартовый комплект

 Учитывая требования таможенных правил, уточняйте наличие в местном торговом центре.

 Натриевый электрод, электрод pH и стандартный раствор не входят в комплект поставки анализатора.

Перед вводом анализатора в эксплуатацию закажите натриевый электрод, электрод pH и стандартный раствор в качестве аксессуара – «стартового комплекта».

- Электрод pH
- Натриевый электрод
- Стандартный раствор


Код заказа: 71358762

### Набор электродов

- Натриевый электрод
- Электрод pH

Код заказа: 71371663

### Комплект обновления PROFIBUS для анализатора CA76NA

 Анализатор с программным обеспечением версии V2.13 или более совершенной версии можно обновить, чтобы получить возможность использования интерфейса PROFIBUS.

Обновление PROFIBUS DP

Код заказа: 7143972

**Натриевый электрод для анализатора CA76NA**

Натриевый электрод

Код заказа: 71358110

**Электрод pH для анализатора CA76NA**

Электрод pH

Код заказа: 71358111

**Расходные материалы для анализатора CA76NA**

*Реагент для ошелачивания*



Реагент для ошелачивания приобретается отдельно (рекомендуется: диизопропиламин (DIPA), > 99,0 % (GC), в бутылки из твердого материала, например стекла).

*Стандартный натриевый раствор*

Стандартный раствор натрия 5100 мкг/л (ppb), 500 мл (16,9 жидк. унции)

Код заказа: 71358761

**Другие аксессуары**

**Резьбовой переходник к бутылки с раствором для ошелачивания GL45 IG/S40 AG**

Код заказа: 71358132

---

---



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

---