

# 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 конструкция системы . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>Аксессуары . . . . .</b>	<b>12</b>
Принцип измерения . . . . .	3	Аксессуары для конкретных приборов . . . . .	12
Натрий . . . . .	3	Расходные материалы для анализатора CA76NA . . . . .	13
Конструкция оборудования . . . . .	4	Прочие аксессуары . . . . .	13
<b>Вход . . . . .</b>	<b>6</b>		
Измеряемые переменные . . . . .	6		
Диапазон измерений . . . . .	6		
Типы входного сигнала . . . . .	6		
<b>Выход . . . . .</b>	<b>6</b>		
Выходной сигнал . . . . .	6		
Нагрузка . . . . .	7		
Релейные выходы . . . . .	7		
Данные, относящиеся к протоколу . . . . .	7		
<b>Электропитание . . . . .</b>	<b>8</b>		
Напряжение питания . . . . .	8		
Потребляемая мощность . . . . .	8		
<b>Рабочие характеристики . . . . .</b>	<b>8</b>		
Время отклика . . . . .	8		
Стандартные рабочие условия . . . . .	8		
Максимальная погрешность измерений . . . . .	8		
Повторяемость . . . . .	8		
Расход реагента . . . . .	8		
Система подготовки проб . . . . .	8		
<b>Условия окружающей среды . . . . .</b>	<b>9</b>		
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	9		
Температура хранения . . . . .	9		
Относительная влажность . . . . .	9		
Степень защиты . . . . .	9		
Электромагнитная совместимость . . . . .	9		
Электробезопасность . . . . .	9		
Уровень загрязненности . . . . .	9		
<b>Технологический процесс . . . . .</b>	<b>9</b>		
Диапазон температуры проб . . . . .	9		
Давление подачи . . . . .	9		
Показатель pH пробы . . . . .	9		
Расход проб . . . . .	9		
Подача проб . . . . .	9		
<b>Механическая конструкция . . . . .</b>	<b>9</b>		
Размеры . . . . .	9		
Вес . . . . .	11		
Технические характеристики шлангов . . . . .	11		
<b>Сертификаты и разрешения . . . . .</b>	<b>11</b>		
<b>Информация для оформления заказа . . . . .</b>	<b>12</b>		
Страница с информацией об изделии . . . . .	12		
Конфигуратор изделия . . . . .	12		
Комплект поставки . . . . .	12		

## Принцип действия и конструкция 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

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

Электрод pH выполняет 2 конкретные функции:

- служит электродом сравнения для натриевого электрода;
- измеряет показатель pH 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 pH должно быть больше 10,8. Для прибора достаточно стандартного целевого значения pH 11,00, чтобы обеспечить гарантированное сохранение установленного значения pH.

Показатель pH пробы поднимается до 11,0 в результате добавления ощелачивающего реагента, например динозопропиламина.

Чувствительность измерительного прибора к примесным ионам соответствует следующему правилу:

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

### Натрий

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

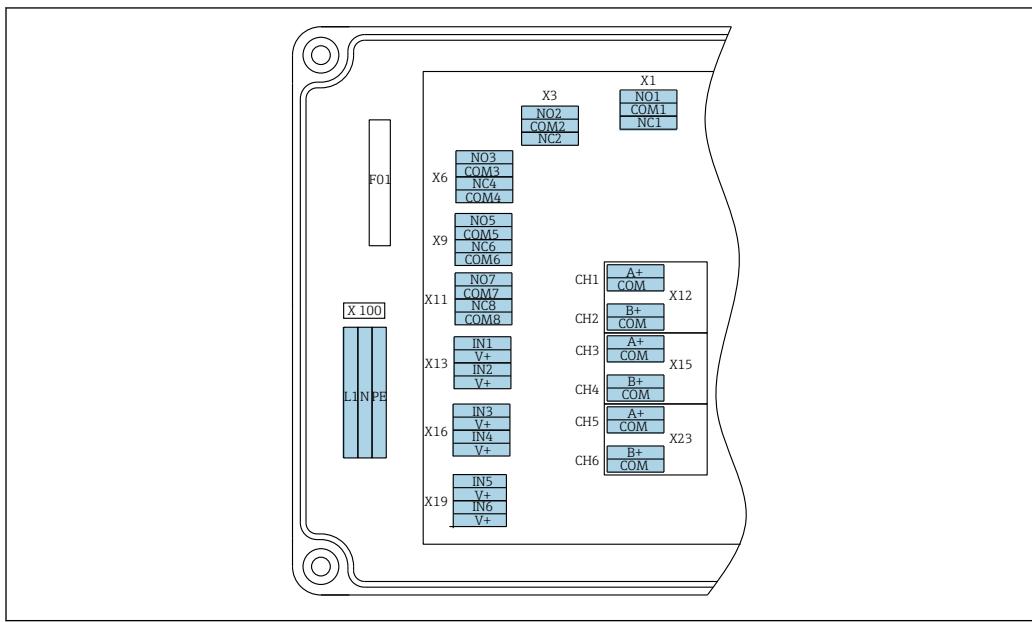
- Натрий играет главную роль в развитии коррозии.
- Измерение концентрации натрия позволяет быстро обнаружить утечку (например, в конденсаторе или при прорыве ионообменника (катионного или смешанного действия)).

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

Для измерения без влияния ионов гидрония показатель pH 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  $\text{Ag}/\text{AgCl}$ :

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

Конструкция 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 Электропитание От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц	X1 Реле 1 Сигнализация	X3 Реле 2 Предупреждение	X12A 4– 20 мА Канал 1	X12B 4– 20 мА Канал 2	X15A 4– 20 мА Канал 3	X15B 4– 20 мА Канал 4	X23A 4– 20 мА Канал 5	X23B 4– 20 мА Канал 6												

#### Питание

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

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

#### Аналоговые выходы

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

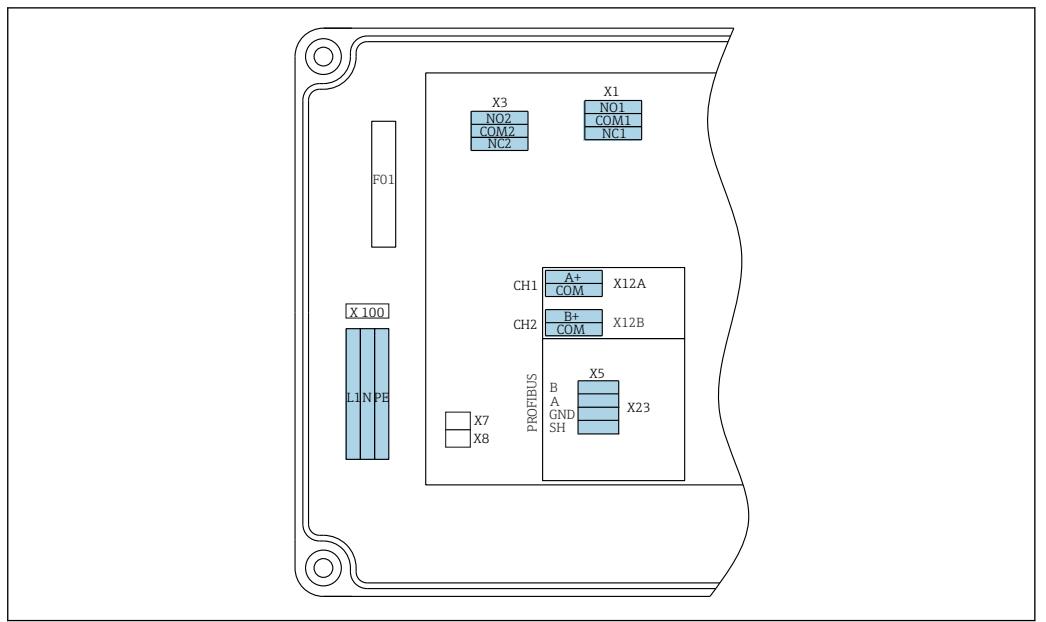
#### Управляющие входы (внешний контакт)

- X13: токовый вход, каналы 1 и 2
- X16: токовый вход, каналы 3 + 4
- X19: токовый вход, каналы 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
- X6: статус, каналы 1 + 2
- X9: статус, каналы 3 + 4
- X11: статус, каналы 5 + 6

## Схема подключения клемм с интерфейсом PROFIBUS



A0041292

L1	N	PE	NO1	CO M1	NC1	NO2	CO M2	NC2	A+	CO M	B+	CO M	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 Предупреждени е	X12A 4–20 мА Канал 1	X12B 4–20 мА Канал 2	X5 PROFIBUS B A GND SH	X23	Кабель PROFIBUS (внутренний)									

**Питание**

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

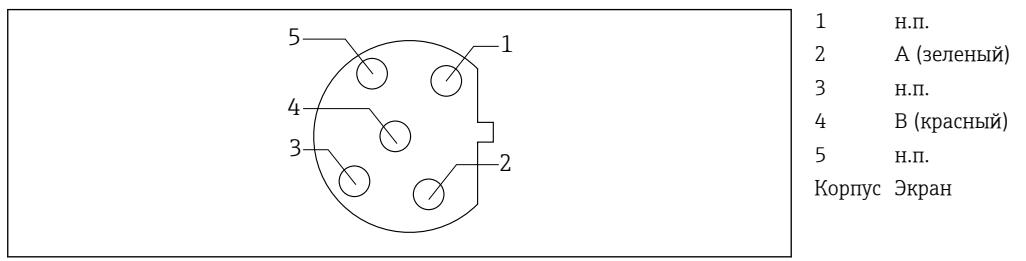
**Аналоговые выходы**

X12: токовый выход, канал 1 + 2

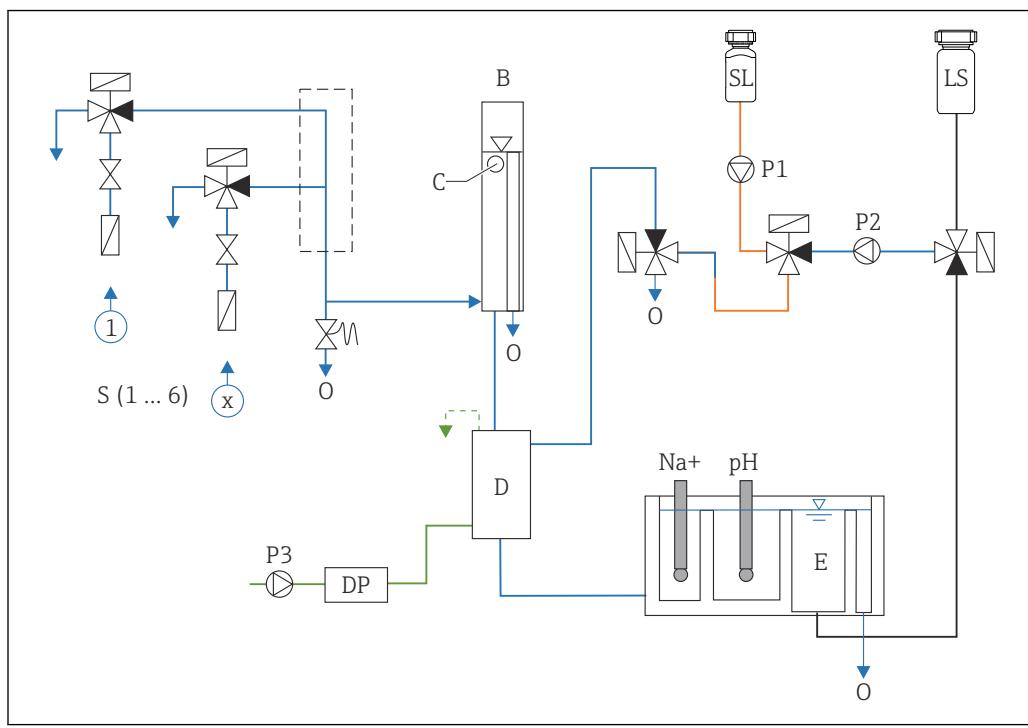
Если CA76NA является последним устройством в сегменте шины, то на интерфейсной карте PROFIBUS необходимо установить две перемычки на выходах X7 и X8, чтобы включить согласующие резисторы. Если анализатор не является последним устройством в сегменте шины, необходимо снять перемычки с выходов X7 и X8 интерфейсной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

**Гнездо M12**

Интерфейс PROFIBUS подсоединяется к внешнему разъему M12.



■ 1 Назначение контактов в 5-контактном разъеме с кодом b

**Схема потока****■ 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 ощелачивания	<i>P1</i>	Насос-дозатор
<i>DP</i>	Дизопропиламин (DIPA)	<i>P2</i>	Насос
<i>E</i>	Подающий резервуар	<i>P3</i>	Насос реагента для ощелачивания

**Вход**

<b>Измеряемые переменные</b>	Na (мкг/л, ppb)
------------------------------	-----------------

<b>Диапазон измерений</b>	CA76NA-**AD	0,1–9999 мкг/л (ppb) натрия
---------------------------	-------------	-----------------------------

	CA76NA-**AE	0,1–200 мкг/л (ppb) натрия
--	-------------	----------------------------

Для калибровки требуется проба с концентрацией менее 50 ppb Na.

<b>Типы входного сигнала</b>	CA76NA-**AD	1–6 измерительных каналов
	CA76NA-**AE	1 измерительный канал

**Выход**

<b>Выходной сигнал</b>	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	<b>Реле</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 реле для аварийного сигнала</li> <li>■ 1 реле для предупреждений</li> <li>■ Только без PROFIBUS:</li> <li>6 реле для сигналов состояния</li> </ul>
	<b>Типы реле</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Переключающий контакт (аварии, предупреждения)</li> <li>■ Замыкающий контакт (сигналы состояния)</li> </ul>
	<b>Коммутационная способность реле</b>

Коммутируемое напряжение	Нагрузка (макс.)	Циклы переключения (мин.)
250 В переменного тока, cosΦ = от 0,8 до 1	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	200 000
	3 А	300 000
115 В~, cosΦ = 0,8...1	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	200 000
	3 А	30 000
24 В пост. тока, L/R = от 0 до 15 мс	0,5 А	200 000
	3 А	30 000

<b>Данные, относящиеся к протоколу</b>	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>

## Электропитание

<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 T 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 T 2,5 А. Предохранитель располагается в крышке модуля электроники.</p>

<b>Потребляемая мощность</b>	70 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>Стандартные рабочие условия</b>	Проба pH 7, 25 °C (77 °F), 1 бар (14,5 psi)	
<b>Максимальная погрешность измерений</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>Система подготовки 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

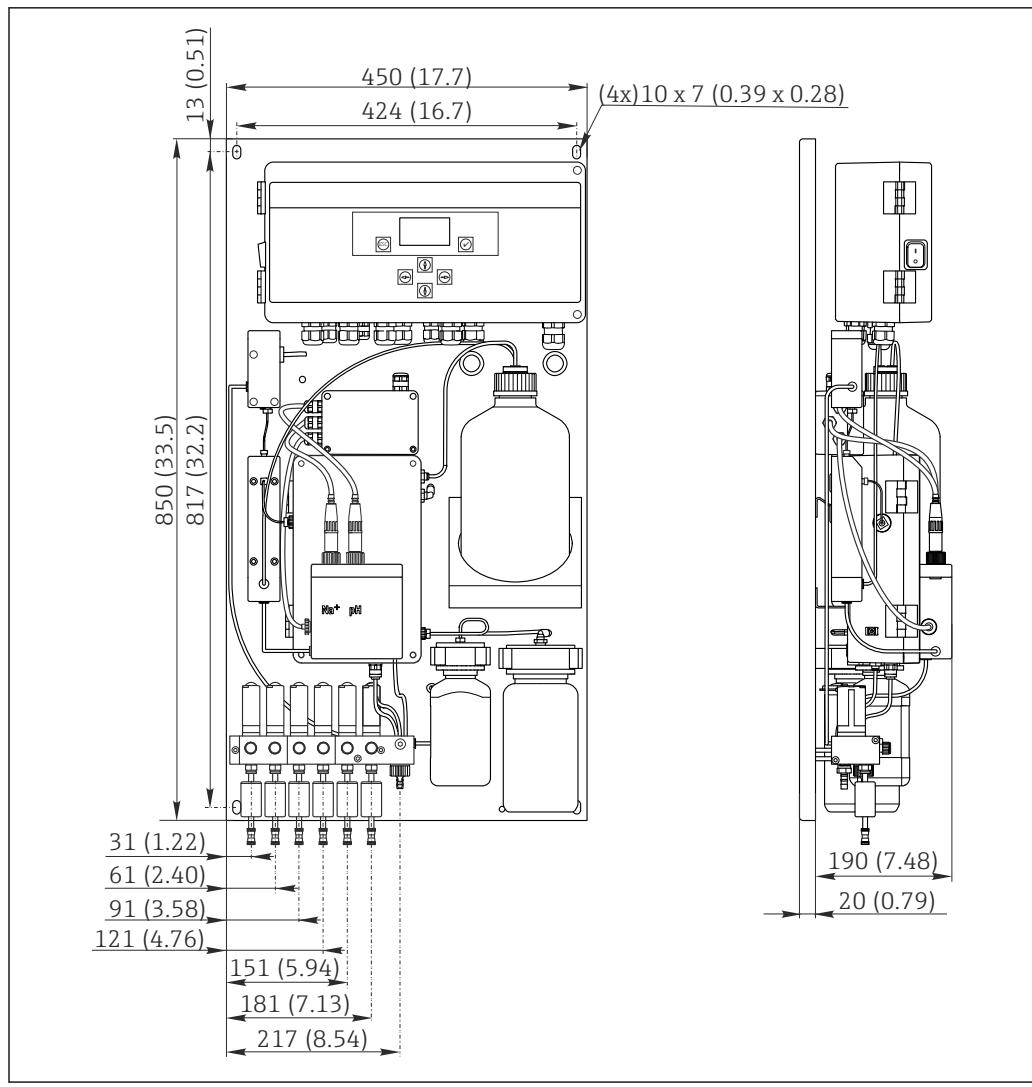
<b>Диапазон температуры окружающей среды</b>	От 5 до 45 °C (от 41 до 113 °F)
<b>Температура хранения</b>	0 до 50 °C (32 до 122 °F)
	<b>Реагент для ощелачивания и электроды</b>
	Храните реагент для ощелачивания и датчики при температуре выше +5 °C (41 °F).
<b>Относительная влажность</b>	От 30 до 95 %
<b>Степень защиты</b>	IP54, комплектная панель в сборе Электронная вставка IP65
<b>Электромагнитная совместимость</b>	Помехи и устойчивость к помехам согласно EN 61326-1, класс А, промышленные нормативы
<b>Электробезопасность</b>	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
<b>Уровень загрязненности</b>	Изделие пригодно для использования в среде со степенью загрязнения 2. Степень загрязнения 1 относится к модулю электроники.

## Технологический процесс

<b>Диапазон температуры проб</b>	От +10 до +40 °C (от +50 до +104 °F)
<b>Давление подачи</b>	От 1,0 до 5,0 бар (от 14,5 до 72,5 psi)
<b>Показатель pH пробы</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> )
<b>Расход проб</b>	От 10 до 15 л (от 2,64 до 3,96 галл./ч)
<b>Подача проб</b>	<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 pH до уровня pH 11</li> </ul>

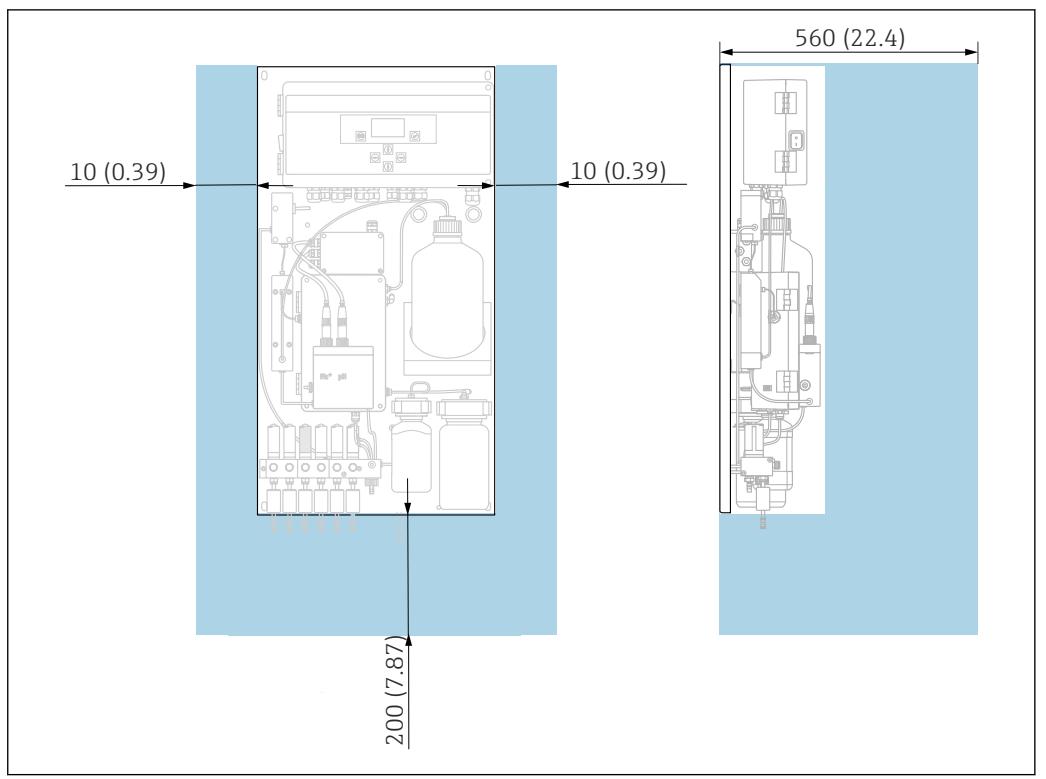
## Механическая конструкция

<b>Размеры</b>	Материалы, необходимые для монтажа прибора на стену (винты, дюбели), в комплект поставки не входят. ► Монтажные материалы должны быть предоставлены по месту монтажа прибора.
----------------	--



3 Анализатор CA76NA. Единица измерения мм (дюйм)

A0047739

**Требования в отношении расстояний при монтаже**

□ 4      Аналитатор CA76NA, зазоры для монтажа в мм (дюймах)

- При монтаже соблюдайте необходимые расстояния.

<b>Вес</b>	Примерно 23 кг (50,7 фунта)
------------	-----------------------------

**Технические характеристики 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 разрешения**

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе [www.endress.com](http://www.endress.com) на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

## Информация для оформления заказа

Страница с информацией об изделии [www.endress.com/ca76na](http://www.endress.com/ca76na)

### Конфигуратор изделия

1. **Конфигурация:** нажмите эту кнопку на странице с информацией об изделии.
  2. Выберите пункт **Extended selection**.
    - ↳ В отдельном окне откроется средство настройки.
  3. Выполните настройку прибора в соответствии с вашими потребностями, выбрав нужный параметр для каждой функции.
    - ↳ В результате будет создан действительный полный код заказа прибора.
  4. **Accept:** добавить изделие с заданными параметрами в корзину.
- i** Для многих изделий предусмотрена загрузка чертежей изделия в выбранном исполнении в формате CAD или 2D.
5. **CAD:** открыть эту вкладку.
    - ↳ Откроется окно с чертежами. Вы можете переключаться между несколькими вариантами отображения. Можно загрузить чертежи в заданном формате.

### Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие элементы:

- 1 анализатор;
- Печатный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на заказанном языке (1 шт.)

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

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

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

## Аксессуары

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

Перечисленные ниже аксессуары технически совместимы с изделием, указанным в инструкции.

1. Возможны ограничения комбинации продуктов в зависимости от области применения. Убедитесь в соответствии точки измерения условиям применения. За это отвечает оператор измерительного пункта.
2. Обращайте внимание на информацию в инструкциях ко всем продуктам, особенно на технические данные.
3. Для получения информации о не указанных здесь аксессуарах обратитесь в сервисный центр или отдел продаж.

### Аксессуары для конкретных приборов

#### Стартовый комплект

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

- 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 ощелачивания**

Реагент для ощелачивания приобретается отдельно

- Рекомендация: дизопропиламин (DIPA), > 99,0% (GC)
- В бутылке из твердого материала, например стекла)

**Стандартный натриевый раствор**

- Стандартный раствор натрия 5100 мкг/л (ppb, част/млрд), 500 мл (16,9 жидк. унции)
- Код для заказа: 71358761

**Буферный раствор pH**

- Рекомендация: высококачественные буферные растворы производства Endress+Hauser, CPY20
- Конфигуратор изделия на странице с информацией об изделии: [www.endress.com/cpy20](http://www.endress.com/cpy20)

---

**Прочие аксессуары**

**Резьбовой переходник к бутыли с раствором для ощелачивания GL45 IG/S40 AG**

Код заказа: 71358132



---



71752090

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

---