

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

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

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

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_{Na^+} Активность ионов Na^+

K_{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 Na^+ при очень малой концентрации, активность Ag^+ и H^+ должна быть значительно ниже измеряемой концентрации 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 ошелачивающего реагента, например диизопропиламина.

Чувствительность измерительного прибора к примесным ионам соответствует следующему правилу:

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

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)).

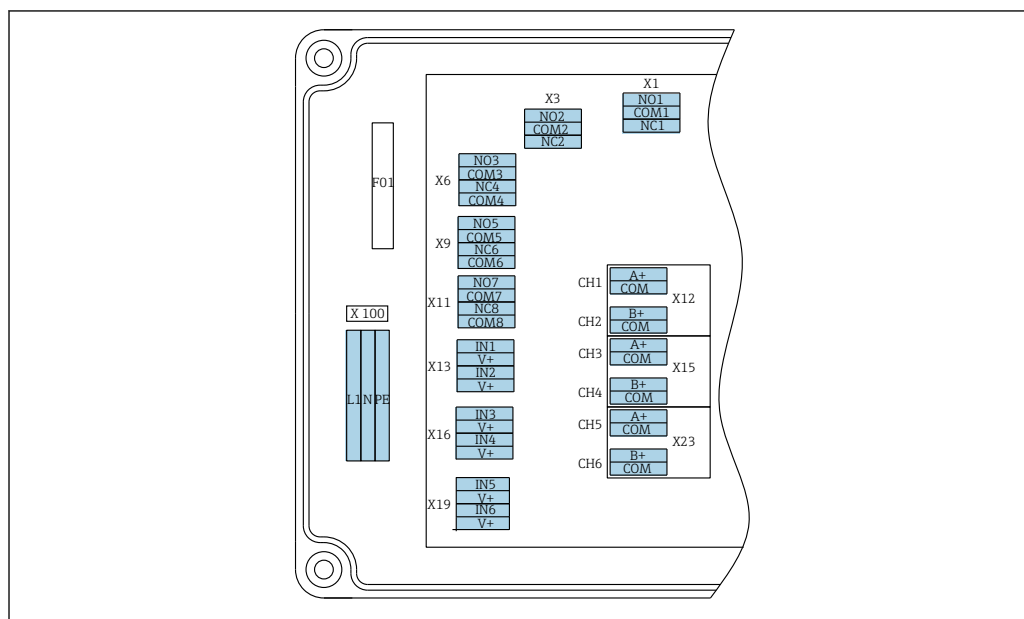
Именно поэтому значительное внимание уделяется измерению концентрации натрия в пересмотренном руководстве VGB (S-006/S-010).

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

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

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 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 прилегающий с номиналом Т 2,5 А. 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

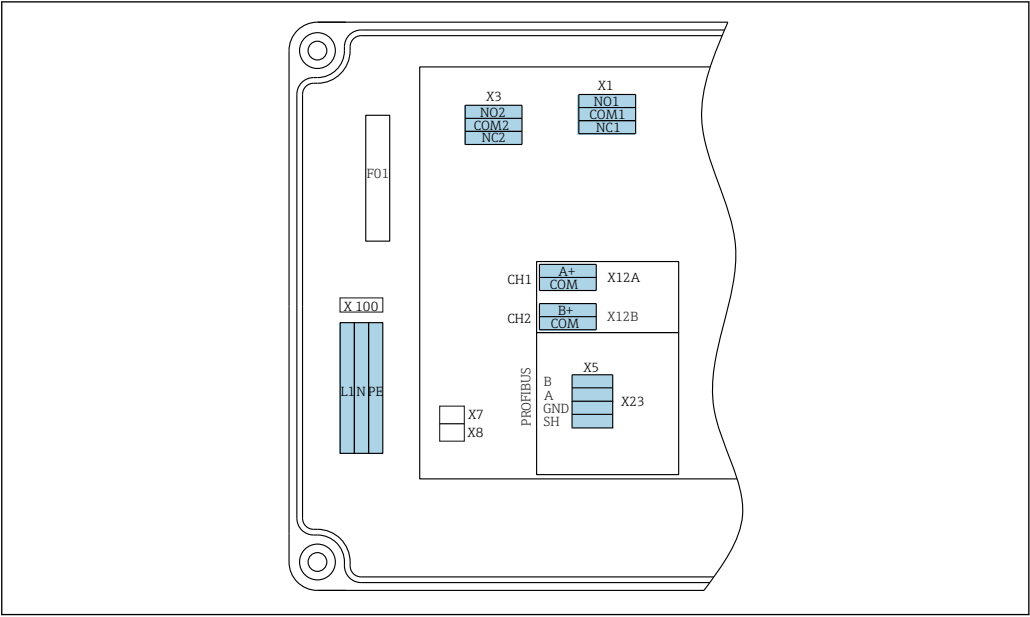
Управляющие входы (внешний контакт)

- 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 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

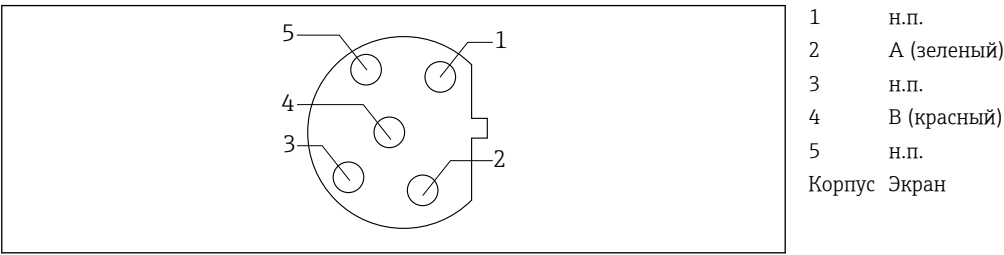
Цифровые выходы

- 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.

Гнездо M12

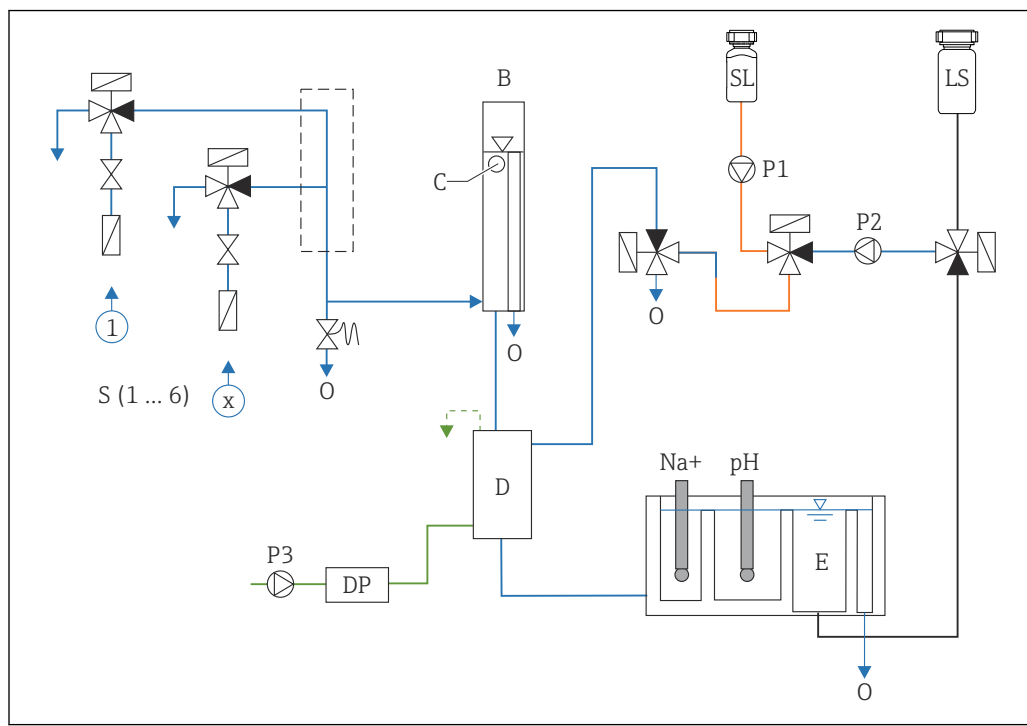
Интерфейс PROFIBUS подсоединяется к внешнему разъему M12.



A0041351

1 Назначение контактов в 5-контактном разъеме с кодом b

Схема потока



A0047930

2 Жидкостный распределительный блок с измерительным модулем и питающим резервуаром

S Вход пробы, 1–6

B Переливной резервуар для обеспечения постоянного первичного давления

C Монитор уровня перелива

D Резервуар для ошелачивания

DP Диизопропиламин (DIPA)

E Подающий резервуар

O Выход

SL Стандартный раствор

LS Лабораторная проба

P1 Насос-дозатор

P2 Насос

P3 Насос реагента для ошелачивания

Вход

Измеряемые переменные Na (мкг/л, ppb)

Диапазон измерений CA76NA-**AD 0,1–9999 мкг/л (ppb) натрия
CA76NA-**AE 0,1–200 мкг/л (ppb) натрия
i Для калибровки требуется проба с концентрацией менее 50 ppb Na.

Типы входного сигнала CA76NA-**AD 1–6 измерительных каналов
CA76NA-**AE 1 измерительный канал

Выход

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

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 аварийного сигнала
- 1 реле для предупреждений
- Только без PROFIBUS:
6 реле для сигналов состояния

Типы реле

- Переключающий контакт (аварии, предупреждения)
- Замыкающий контакт (сигналы состояния)


Коммутационная способность реле

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

Данные, относящиеся к протоколу

Идентификатор изготовителя	11 _h
Тип прибора	1571D _h
Файлы базы данных прибора (GSD-файлы)	www.endress.com/profibus 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"> ■ PROFIBUS DP (DP-V0, циклический обмен данными), скорость передачи: от 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с ■ Адрес устройства PROFIBUS устанавливается по месту или с помощью службы интерфейса PROFIBUS Set_Slave_Add ■ GSD

Электропитание

Напряжение питания	<ul style="list-style-type: none"> От 100 до 240 В перем. тока (необходимо заменить предохранитель) 50 или 60 Гц Резервное копирование параметров без аккумулятора
	 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.
Потребляемая мощность	70 В·А

Рабочие характеристики

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

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

Условия окружающей среды

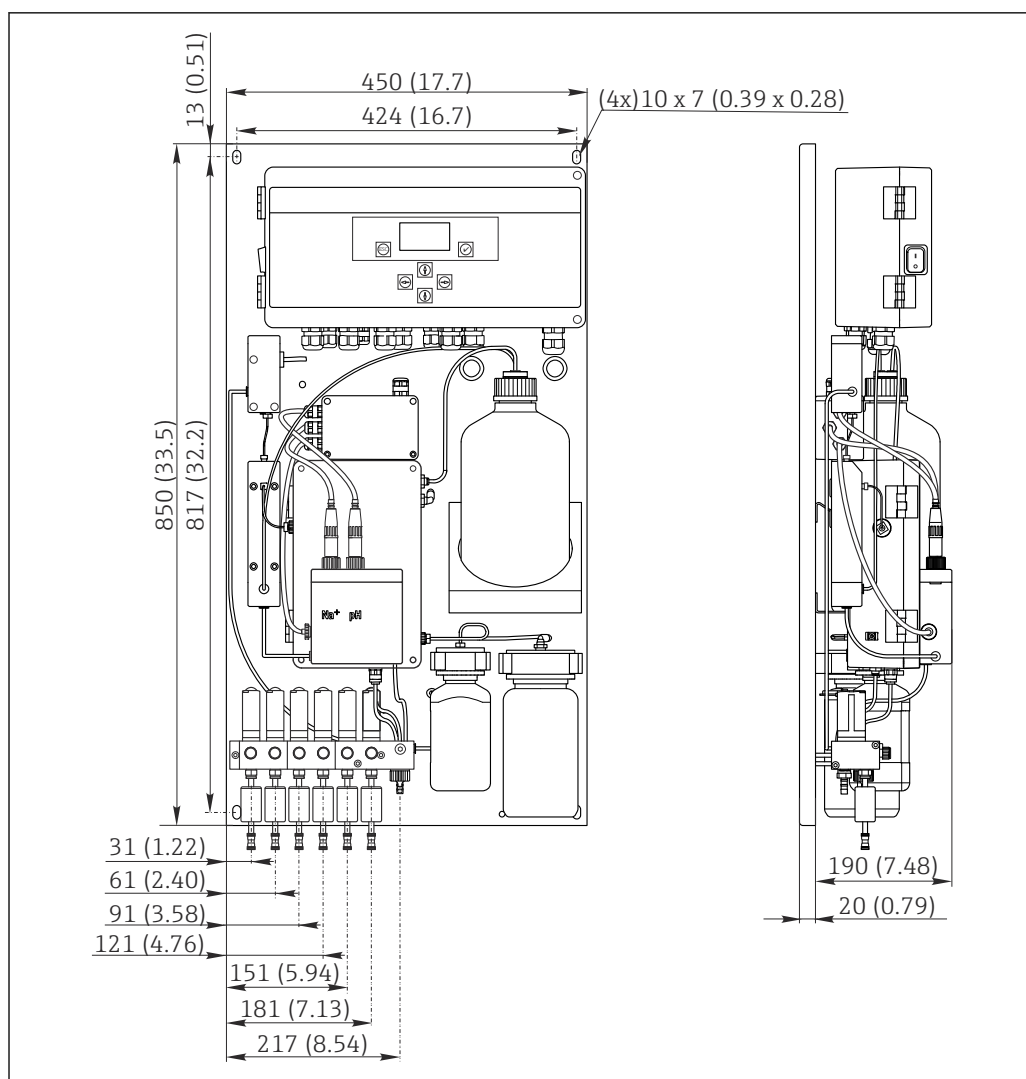
Диапазон температуры окружающей среды	От 5 до 45 °C (от 41 до 113 °F)
Температура хранения	0 до 50 °C (32 до 122 °F)
	Реагент для ощелачивания и электроды Храните реагент для ощелачивания и датчики при температуре выше +5 °C (41 °F).
Относительная влажность	От 30 до 95 %
Степень защиты	IP54, комплектная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

Технологический процесс

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)	
Показатель pH пробы	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 ₃)
Расход проб	От 10 до 15 л (от 2,64 до 3,96 галл./ч)	
Подача проб	<ul style="list-style-type: none">■ От 1 до 6 входных каналов с регулятором давления (давление регулируется на уровне около 0,8 бар (11,6 psi))■ Дополнительная лабораторная проба■ Коррекция показателя pH до уровня pH 11	

Механическая конструкция

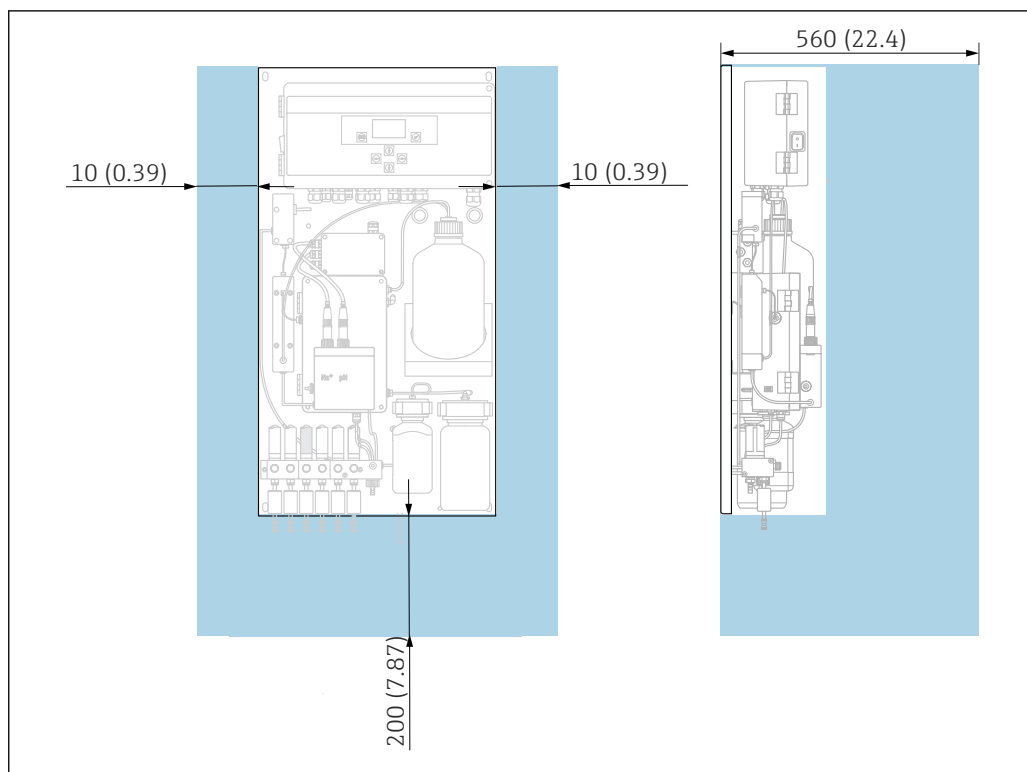
Размеры	Материалы, необходимые для монтажа прибора на стену (винты, дюбели), в комплект поставки не входят. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Монтажные материалы должны быть предоставлены по месту монтажа прибора.
---------	--



A0047739

3 Анализатор CA76NA. Единица измерения мм (дюйм)

Требования в отношении расстояний при монтаже



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

A0049178

- При монтаже соблюдайте необходимые расстояния.

Вес

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 быстросъемного 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 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


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. **Ассепт:** добавить изделие с заданными параметрами в корзину.
-  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.)

 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: 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.

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

 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 ошелачивания

Реагент для ошелачивания приобретается отдельно

- Рекомендация: диизопропиламин (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, CRY20
- Конфигуратор изделия на странице с информацией об изделии: www.endress.com/cpy20

Прочие аксессуары

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

Код заказа: 71358132



71752090

www.addresses.endress.com
