



Уровень
заполнения



Давление



Расход



Температура



Анализ жидкой
среды



Регистрация



Системные
компоненты



Сервисные
центры



Решения

Техническое описание

ТОСII CA72ТОС

Анализатор для определения показателя ТОС в водных средах с использованием термического каталитического горения в режиме реального времени



Назначение

- Мониторинг промышленных сточных вод
- Контроль технологических сточных вод
- Мониторинг промышленных поверхностных вод
- Мониторинг коммунальных сточных вод
- Регистрация поступления углерода для контроля дозировки питательных веществ

Преимущества

- Оптимизирован для промышленных областей применения при переменных показателях pH и при высоком содержании соли.
- Быстрое и простое обслуживание благодаря хорошей доступности всех компонентов.
- Подогрев соляной ловушки значительно увеличивает срок службы.
- Концепция сменной печи значительно сокращает время обслуживания за счет заблаговременной подготовки печи.
- Контроль показателя pH при дозировке кислоты для отдувки TICS способствует сокращению расхода кислоты.
- Регулируемый диапазон измерения: показатель ТОС от 0,25 мг/л до 12 000 мг/л может быть увеличен до 240 000 мг/л путем предварительного 20-кратного разбавления.
- Измерение происходит в «двухкомпонентном» режиме.
- Возможно одно- или двухканальное измерение.
- Автоматическая диагностика по стандартному показателю ТОС (например, для контроля нарушения допустимого предела) запускается снаружи.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Анализатор определяет показатель ТОС (общее содержание органического углерода) в водной пробе. Для этого используется термическое каталитическое горение с последующим определением содержания полученного CO_2 недиспергирующим инфракрасным методом (NDIR). Показатель ТОС указывает общее содержание органики в воде. Этот показатель используется для оценки качества воды и может служить основой для расчета расходов на очистку сточных вод.

Анализатор работает с двумя взаимосвязанными контурами (жидкостным и газовым), определяя показатель ТОС методом прямого измерения. В жидкостном контуре проба закачивается в анализатор, где может быть разбавлена в случае большого содержания соли или высокого значения ТОС. Проба подкисляется для удаления неорганического углерода (происходит отдувка). Затем проба пропускается через вращающийся щелевой фильтр, в котором твердые частицы отделяются в соответствии со стандартами DIN. После этого происходит дозирование в печь.

Проба сгорает при температуре около $850\text{ }^\circ\text{C}$ ($1550\text{ }^\circ\text{F}$). Затем продукты сгорания охлаждаются и содержание CO_2 определяется детектором NDIR.

Двухчастный режим гарантирует продувку реактора и газового контура газом-носителем без CO_2 и определение исходной следовой концентрации за время подготовки следующей пробы в жидкостном контуре.

Измерение, калибровка и коррекция системы

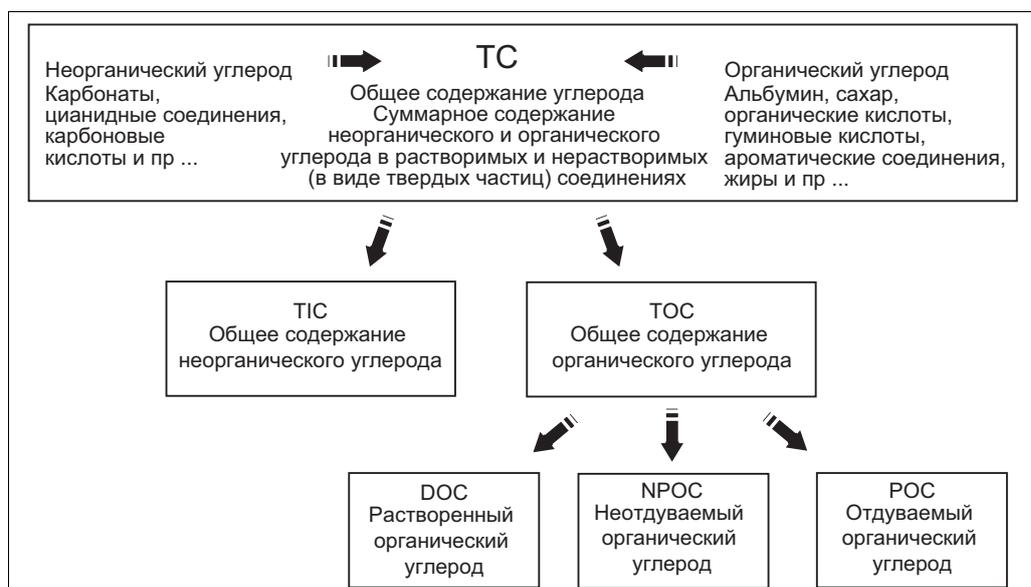
Двухчастный режим обеспечивает связь и реализацию двух различных процедур. С одной стороны, проба периодически подается в печь. С другой стороны, реактор периодически продувается газом-носителем без CO_2 после каждого измерения. Для контроля качества измерения может выполняться калибровка по одной точке, запускаемая по внешнему сигналу или по таймеру. Коррекция по двум точкам позволяет адаптировать анализатор к изменениям системы.

ТОС как суммарный показатель

Общее содержание углерода в водной пробе делится на общее содержание неорганического углерода (ТИС) и общее содержание органического углерода (ТОС). Показатель ТОС также можно разделить на три группы:

- Растворенный органический углерод (DOC);
- Нелетучий органический углерод (NPOC);
- Летучий органический углерод (POC).

Для классификации органического углерода важно отметить разницу между POC и VOC (летучим органическим углеродом). Углерод POC активно отделяется во время анализа ТОС в режиме реального времени (например, во время отдувки). VOC является научным термином, который описывает свойства летучего органического углерода. Испарение веществ является пассивным процессом, в значительной мере зависящим от температуры и давления.



Классификация параметров углерода

a0011787-ru

Важные свойства**Подогреваемая соляная ловушка**

Подогреваемая соляная ловушка упрощает техническое обслуживание в областях применения с высоким содержанием соли. При сжигании проб с высоким содержанием соли на катализаторе и в печи образуются отложения, что приводит к неточному измерению и может вызвать засорение системы. С помощью подогреваемой соляной ловушки соль из печи удаляется быстро и эффективно. Это существенно увеличивает эксплуатационную готовность точки измерения, а также снижает эксплуатационные расходы благодаря более длительным интервалам технического обслуживания и простому обслуживанию соляной ловушки.

Соляную ловушку можно удалить из печи, не выключая печь. Соль, накопившуюся в ловушке, можно легко смыть, а затем снова вернуть ловушку в штатное положение.

Концепция сменной печи

Сменная печь повышает эксплуатационную готовность точки измерения за счет значительного сокращения длительности технического обслуживания. Вторую печь можно подготовить (выполнить обжиг катализатора, промыть и предварительно нагреть печь) в отдельной подготовительной установке, поставляемой по особому заказу. Это означает, что обжиг и подготовку катализатора не требуется выполнять в анализаторе. Бывшую в употреблении печь можно легко заменить заранее подготовленной печью и быстро вернуть систему в эксплуатацию.

Контроль показателя pH при дозировке кислоты

Контроль показателя pH при дозировке кислоты обеспечивает добавление в пробу точно отмеренного количества кислоты, которое необходимо для поддержания показателя pH на уровне 2,5. Избыточное дозирование предотвращается, что приводит к снижению потребления кислоты. В то же время наволакивание соли в печь вследствие избытка кислоты сводится к минимуму. В коммунальных водоочистных сооружениях подкисление пробы может привести к осаждению гуминовых кислот, которые могут маскировать карбонаты. Этот неорганический углерод поступает в печь, что вызывает избыточное увеличение измеряемых значений.

Двухкомпонентный режим

Запатентованный двухкомпонентный режим увязывает работу водяного и газового контуров. Водная проба непрерывно готовится в анализаторе и периодически подается в печь. Во время измерения газ, содержащий CO₂, циркулирует и накапливается в газовом контуре. Это позволяет регистрировать данные проб большого объема (1200 мкл), что обеспечивает высокую чувствительность. После измерения газовый контур продувается газом-носителем без CO₂, и определяется базовый уровень для следующего измерения.

Двухканальное измерение

Двухканальный режим позволяет выполнять измерения для двух разных потоков проб (например, двух входов от водоочистного сооружения) с помощью одного прибора. Такой вариант пригоден для потоков проб с близкими значениями показателя ТОС.

Подготовка пробы

Предусмотрены следующие модели подготовки проб:

Модель	Расход	Материал	Рекомендации
РА-2	От 1 до 8 м ³ /ч (от 260 до 2000 галл./ч)	ПВХ	Рекомендуется для нескольких последовательно работающих аналитических систем (например, СА72ТОС и СА72ТР); для проб с температурой <55 °С (<130 °F) и разбавленных растворов
РА-3	От 0,1 до 1 м ³ /ч (от 26 до 260 галл./ч)	ПВХ	Рекомендуется для проб с температурой <55 °С (<130 °F) и разбавленных растворов
РА-9	От 0,1 до 1 м ³ /ч (от 26 до 260 галл./ч)	Полипропилен	Для проблемных сточных вод с высокой химической стойкостью (кроме окисляющих кислот и галогенов) при температуре пробы <55 °С (<130 °F)

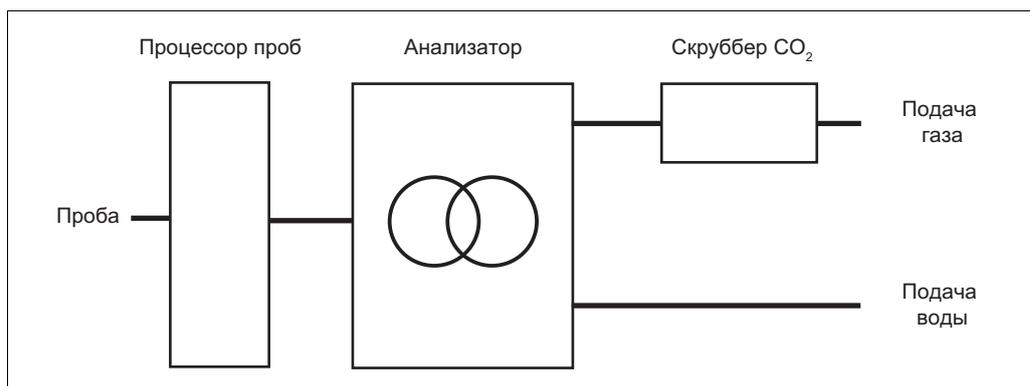
Измерительная система

Схема точки измерения

a0011809-ru

Вход**Измеряемые переменные** ТОС (общее содержание углерода без отдувки)**Диапазон измерения**

Исполнение	Диапазон измерения
A	От 0,25 до 600 мг ТОС/л
B	От 1 до 2 400 мг ТОС/л
C	От 2,5 до 6 000 мг ТОС/л
D	От 5 до 12 000 мг ТОС/л

При использовании опционального блока предварительного разбавления диапазон измерения можно расширить в 20 раз.

Входные сигналы

8 входных сигналов 24 В пост. тока, активного типа, нагрузка не более 500 Ω

Вход № 1	Активация сервисной калибровки
Вход № 2	Активация сервисной коррекции
Вход № 3	Активация сервисного продувочного экрана
Вход № 4	Активация сервисной усиленной продувки
Вход № 5	
Вход № 6	
Вход № 7	Активация режима ожидания
Вход № 8	Активация переключения каналов (опционально)

ВЫХОД

Выходные сигналы

Канал 1: от 0/4 до 20 мА, с гальванической развязкой
Канал 2 (только двухканальное исполнение): от 0/4 до 20 мА, с гальванической развязкой
Нагрузка: не более 500 Ω

Аварийные сигналы

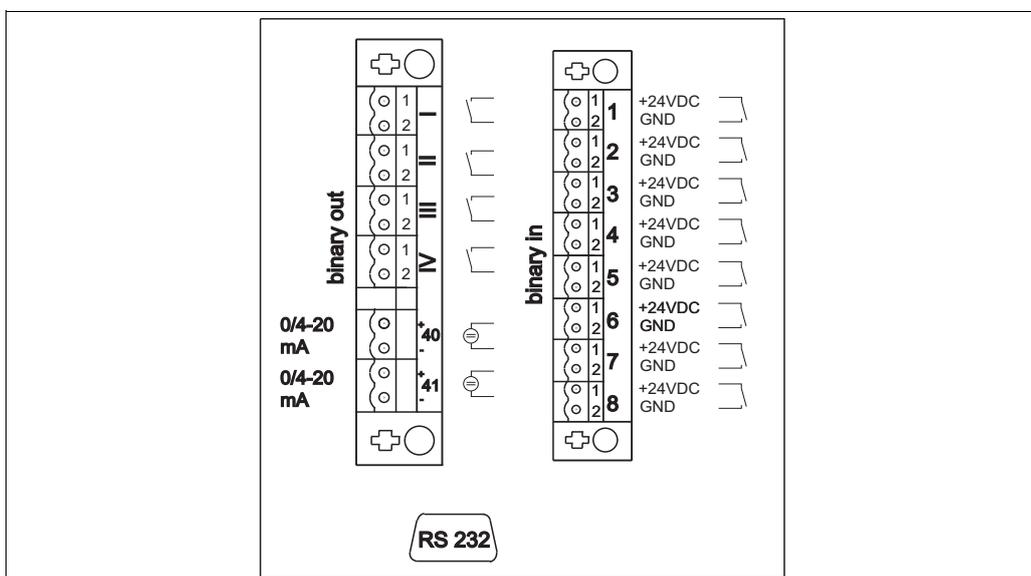
Аварийный сигнал превышения предельного значения, сообщение о неисправности, сообщение о переходе в режим ожидания и операционное управление, беспотенциальные нормально замкнутые контакты (не более 0,25 А/50 В)

Интерфейс

RS 232 С, запатентованный, для вывода данных и дистанционного управления (опционально)

Источник питания

Подключение сигналов



Подключение сигналов

I	Сигнал тревоги	1	Внешняя активация калибровки
II	Сигнализация превышения предела	2	Внешняя активация коррекции
III	Ожидание	3	Внешняя активация продувочного экрана
IV	Операционное управление	4	Внешняя активация усиленной продувки
40	Выходной сигнал канала 1	5	
41	Выходной сигнал канала 2 (опционально)	6	
		7	Внешняя активация режима ожидания
		8	Внешняя активация переключения каналов (опционально)

Сообщения I–IV	Релейные контакты (не более 0,2 А и 50 В), нормально замкнутые
Выход сигналов 40–41	От 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА, переключаемые, с гальванической развязкой, нагрузка не более 500 Ω
Входные сигналы 1–8	24 В пост. тока, активного типа, нагрузка не более 500 Ω

Note!

Анализатор ТОСII CA72ТОС пригоден для подключения к промышленной электрической сети согласно стандарту EN 61326-1, класс А.

Электрическое подключение

Исполнение	Средняя потребляемая мощность	Максимальная потребляемая мощность
115 В перем. тока, 50 Гц	490 В·А	650 В·А
115 В перем. тока, 60 Гц	490 В·А	650 В·А
230 В перем. тока, 50 Гц	490 В·А	650 В·А
230 В перем. тока, 60 Гц	490 В·А	650 В·А

Предохранители

Блоки	Предохранители
Распределение питания	16 А, с задержкой срабатывания
Реле	На каждое реле 4 А, с задержкой срабатывания, тип TR5
Источник питания	2 А, с задержкой срабатывания, тип: микропробка 5 x 20

Рабочие характеристики**В соответствии со стандартом ISO 15839****В соответствии со стандартом ISO 15839**

Рабочие характеристики определяются согласно стандарту ISO 15839 (приложение В). За один цикл измерения в анализаторе ТОСII (CA72ТОС-A1A0B1) дозируется проба объемом 300 мкл, что позволяет получить диапазон измерения от 4 до 800 мг/л. К этой системе относятся следующие данные.

Предполагается, что рабочие характеристики могут быть перенесены на дополнительные диапазоны измерения с незначительными отклонениями.

Рабочие характеристики в соответствии со стандартом ISO 15839 (глава 5)	Значение
Предел обнаружения (LOD)	0,75 % полной шкалы
Предел количественной оценки (LOQ)	2,5 % полной шкалы
Краткосрочный дрейф	0,5 % в день
Повторяемость для 20 % полной шкалы	0,4 %
Предел разрешения для 20 % полной шкалы (LDC)	1,1 %
Систематическая точность измерения для 20 % полной шкалы (BIAS)	0,4 %
Повторяемость для 80 % полной шкалы	1,6 %
Предел разрешения для 80 % полной шкалы (LDC)	4,6 %
Систематическая точность измерения для 80 % полной шкалы (BIAS)	2,4 %

Отделение неорганического углерода

> 95 % с помощью скруббера TIC, контролируемого по показателю pH

Условия монтажа

Подвод воды	Давление Подключение	От 2 до 4 бар (от 29 до 58 фнт/кв. дюйм) 6/8 мм DN или резьбовое соединение G3/8
Дренаж	Дренаж под анализатором. Следует использовать дренаж 6/8 мм из материала PTFE. Не следует устанавливать дренаж при наличии ограничений или противодействия.	
Сжатый воздух	Сжатый воздух должен быть осушен. Должны выполняться следующие требования. <ul style="list-style-type: none"> ■ < 3 ppm CO₂ ■ < 3 ppm углеводов ■ Постоянное давление 2 бар (29 фнт/кв.дюйм) ■ Допустимое отклонение давления ±5 % ■ Расход от 650 до 750 см³/мин (от 1,37 до 1,6 фут³/ч) ■ Внутренний источник сжатого воздуха должен быть оснащен скруббером CO₂ (входное давление от 4,0 до 10 бар (от 58 до 145 фнт/кв.дюйм)) и редукционным клапаном. Соединение: 4/6 мм	
Сброс	Сброс должен находиться в здании. В этой зоне не допускается скопление галогенов или других паров. В шланге сброса (4/6 мм) не допускается противодействие.	

Окружающая среда

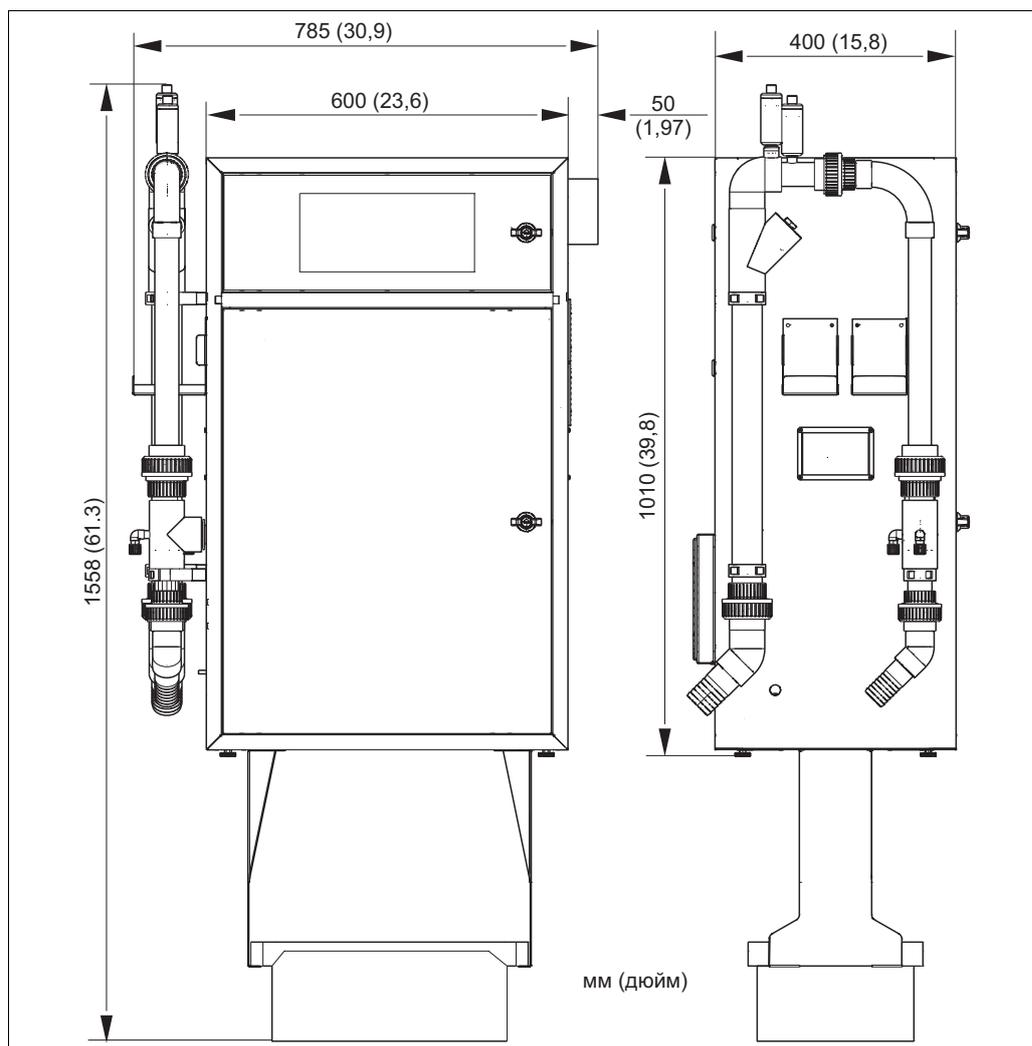
Температура окружающей среды	От 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)
Влажность	от 10 до 90 %, без конденсации
Класс защиты	IP 54

Процесс

Температура проб	От 0 до 40 °C (от 32 до 104 °F)
Расход проб	20 мл/мин (0,32 галл./ч)
Объем пробы	90 мл (3 жид. унции) Возможны варианты подготовки проб РА-2, РА-3 и РА-9.
Консистенция пробы	Водная Не допускается наличие легковоспламеняющихся веществ в воспламеняемой концентрации: в таких случаях требуется разбавление пробы.
Подача пробы	Негерметизированный отвод из процессора проб в анализатор

Механическая конструкция

Размеры



Размеры

Масса

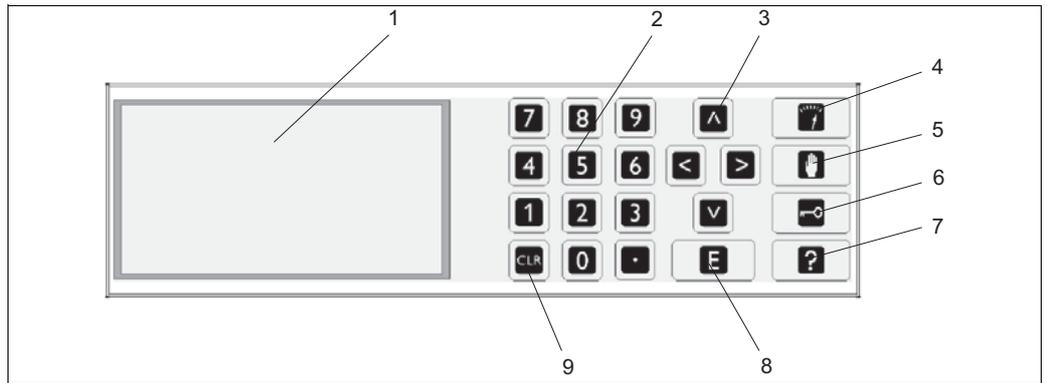
Примерно 75 кг (165 фунтов)

Материалы

Корпус	Алюминий с порошковым покрытием (RAL7035)
Окно	Стекло с проводящим покрытием
Уплотнения клапанов	EPDM, FPM, FFKM
Насосные шланги	Ismapren
Насосы и уплотнения насосов	PTFE, FFKM
Шланги для подачи реагентов и проб	PTFE, PE
Шланги сброса	PTFE, PE
Дренажные шланги	PTFE

Интерфейс оператора

Дисплей и элементы управления



Дисплей и элементы управления

- 1 Дисплей, 16 строк по 40 символов
- 2 Клавиатура
- 3 Кнопки со стрелками (управление курсором)
- 4 Функциональная кнопка «Измерение»
- 5 Функциональная кнопка «Сервис»
- 6 Функциональная кнопка «Программирование»
- 7 Функциональная кнопка «Справка»
- 8 Кнопка ввода
- 9 Кнопка очистки

Сертификаты и нормативы

Маркировка СЕ

Декларация о соответствии

Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, оно соответствует требованиям директив ЕС.

Маркировка СЕ подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.

Оформление заказа

Спецификация

Диапазон измерения	
A	От 0,25 до 600 мг ТОС/л
B	От 1 до 2 400 мг ТОС/л
C	От 2,5 до 6 000 мг ТОС/л
D	От 5 до 12 000 мг ТОС/л
Y	Специальное исполнение согласно техническим условиям заказчика
Перекачка пробы	
1	1 точка измерения
2	2 точки измерения; управление по времени
3	2 точки измерения; внешнее управление
Режим работы	
A	Циклический режим
Источник питания	
0	230 В перем. тока, 50 Гц
1	115 В перем. тока, 60 Гц
2	115 В перем. тока, 50 Гц
3	230 В перем. тока, 60 Гц
9	Специальное исполнение согласно техническим условиям заказчика
Подготовка пробы	
A	1 x PA-2 ПВХ, от 1 до 8 м ³ /ч (от 4,4 до 35 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*2*****)
B	1 x PA-3 ПВХ, от 0,1 до 1,0 м ³ /ч (от 0,4 до 4,4 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*2*****)
C	1 x PA-9, полипропилен, от 0,1 до 1,0 м ³ /ч (от 0,4 до 4,4 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*2*****)
D	2 x PA-2 ПВХ, от 1 до 8 м ³ /ч (от 4,4 до 35 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*1*****)
E	2 x PA-3 ПВХ, от 0,1 до 1,0 м ³ /ч (от 0,4 до 4,4 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*1*****)
F	2 x PA-9 ПВХ, от 0,1 до 1,0 м ³ /ч (от 0,4 до 4,4 галл./мин) для сточных вод (не для CA72ТОС-*1*****)
Y	Специальное исполнение согласно техническим условиям заказчика
Языковые варианты, документация	
1	Немецкий
2	Английский
CA72ТОС-	Код заказа

Газ-носитель (опционально, выбор одного из вариантов)	
E1	Скруббер CO ₂
E2	Скруббер CO ₂ + компрессор

Монтаж анализатора (опционально, выбор одного из вариантов)	
F1	Настенный монтаж
F2	Отдельно стоящий блок

Встроенные принадлежности (опционально, возможен множественный выбор)	
G1	Предварительное разбавление пробы
G4	Подогреваемая соляная ловушка
G5	Обратная продувка трубопровода
G6	Режим ожидания PA-2/-3 при сбое
G7	Пробоотборный клапан для агрессивной среды

Прилагаемые принадлежности (опционально, возможен множественный выбор)	
H1	Станция подготовки печи, 230 В перем. тока (не для CA72ТОС-***1***** и не для CA72ТОС-***2*****)
H2	Станция подготовки печи, 115 В перем. тока (не для CA72ТОС-***0***** и не для CA72ТОС-***3*****)
H3	Стандартная печь (не для CA72ТОС-*****G4**)
H4	Печь для подогреваемой соляной ловушки

Note!

Чтобы получить надлежащий код заказа, достаточно добавить коды дополнительных компонентов к основному коду заказа. При наличии каких-либо вопросов обращайтесь в местный офис продаж нашей компании.

Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие компоненты.

- Один анализатор CA72ТОС
- Набор инструментов для обнаружения утечек
- Набор инструментов для извлечения стеклянных шариков и удаления технологической среды
- Набор для заправки кислотой
- Набор для ввода в эксплуатацию блока отдувки и разделительной камеры
- Набор инструментов для технического обслуживания печи
- Набор подводящих и отводящих шлангов
- Одна емкость (5 литров)
- Две емкости (по 2 литра)
- Три крышки для емкостей
- Ключ для дверного замка
- Соединительная коробка EMV
- Мерный стакан 10 мл
- Губка
- Защитные очки
- Перчатки, стойкие к воздействию кислот и оснований
- Силикон
- Руководство по эксплуатации

Принадлежности

Реагенты

- САУ450-V10AAE, реагент для блока отдувки, 1000 мл (CA72ТОС)
- САУ451?V10C01AAH, 1000 мл, исходный раствор 10 000 мг/л ТОС
- САУ451?V10C10AAH, 1000 мл, исходный раствор 100 000 мг/л ТОС

Станция подготовки печи

- 230 В перем. тока, 50/60 Гц, код заказа: 71103492
- 115 В перем. тока, 50/60 Гц, код заказа: 71103493

Стандартная печь

- В качестве дополнительной или сменной печи
- Не для подогреваемой соляной ловушки
- Код заказа: 71091188

Печь для подогреваемой соляной ловушки

- В качестве дополнительной или сменной печи
- Код заказа: 71103888

Набор CA72ТОС (подогреваемая соляная ловушка)

- В качестве дополнительной или сменной печи (для сокращения длительности технического обслуживания) или для замены
- Код заказа: 71101532

Instruments International

Endress+Hauser
Instruments International AG
Kaegenstrasse 2
4153 Reinach
Швейцария

Тел.: +4161 71581 00
Факс: +4161 71525 00
www.endress.com
info@ii.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation