

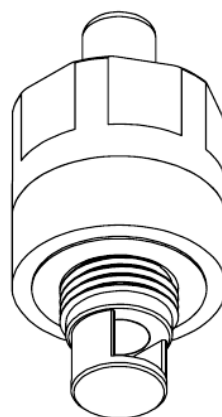
NSDD-Lite3

Мультиспектральный датчик качества воды - Руководство пользователя

Редакция: V0.1

Orome Electrical (Zhuhai) Co., Ltd.

www.oromee.com | info@oromee.com



Содержание

01	Предупреждение
02	Меры предосторожности
03	1. Стандартный перечень предметов
04	2. Общая информация
05	3. Описание конструкции продукта
06	4. Электрический интерфейс
07	5. Установка продукта
08	6. Техническое обслуживание
09	7. Использование продукта
10	8. Технические характеристики
11	9. Калибровка базовой линии
12	10. Протокол связи
13	11. Тестирование образцов
14	12. Гарантия на продукцию

Предупреждение

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Все лица, которые уже используют или будут использовать, обслуживать или ремонтировать данное изделие, должны внимательно прочитать данное руководство. Только при использовании, техническом обслуживании и ремонте в соответствии с инструкциями изготовителя данное изделие может достичь проектных характеристик. Пользователь должен знать, как установить правильные параметры и интерпретировать полученные результаты. По соображениям безопасности данное оборудование должно эксплуатироваться и обслуживаться квалифицированным персоналом. Перед началом работы или технического обслуживания полностью прочитайте и поймите данное руководство.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Во избежание поражения электрическим током отключите питание перед открытием прибора или проведением технического обслуживания. Никогда не работайте с открытым прибором. Проводите техническое обслуживание только в заведомо безопасных зонах.

Утилизация отслужившего изделия

Директива ЕС 2012/19/EU: Отходы электрического и электронного оборудования (WEEE). Этот символ указывает на то, что данное изделие не должно утилизироваться как обычные промышленные или бытовые отходы, а должно передаваться в соответствующий пункт утилизации WEEE. За информацией об утилизации обращайтесь в местные органы власти, к дилеру или производителю.

Меры предосторожности

Данное изделие является точным оптическим устройством, обращайтесь с ним осторожно и храните бережно.

- Убедитесь, что линзы с обеих сторон измерительной камеры датчика чистые, без загрязнений, посторонних частиц и пузырьков воздуха.
- Для очистки поверхности линз используйте мягкую влажную ткань, не используйте органические растворители.
- Для достижения наилучших характеристик рекомендуется регулярно калибровать датчик.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При неисправности датчика не пытайтесь отремонтировать его самостоятельно. Обратитесь к производителю или в авторизованный сервисный центр. Замена компонентов может повлиять на безопасность.

1. Стандартный перечень предметов

Комплект поставки NSDD-Lite3 зависит от приобретенной версии. Полный перечень предметов приведен ниже:

Позиция	Содержание
A	Основной блок датчика
B	Уплотнительная прокладка
C	Соединительный кабель (0,5 м)
D	Протокол испытаний / Сертификат соответствия

2. Общая информация

NSDD-Lite3 - это онлайн-спектральный датчик качества воды, который в реальном времени определяет содержание органических веществ в воде. Датчик не требует химических реагентов и не вызывает вторичного загрязнения воды. Он подходит для применения в коммерческих водоочистителях, центральных системах очистки воды, установках для получения сверхчистой воды, устройствах вторичного водоснабжения, промышленных системах контроля чистоты воды, опреснении морской воды, лабораторном и медицинском оборудовании. Пользователь может в реальном времени получать несколько параметров качества воды и своевременно оценивать ее состояние.

Функциональные характеристики

- Многопараметрический онлайн-контроль, до 4 показателей качества воды одновременно.
- Бесконтактное спектральное обнаружение, без расходных материалов и без вторичного загрязнения.
- Встроенная температурная компенсация, низкое энергопотребление.
- Интерфейсы UART / RS485 на выбор.
- Конструкция, выдерживающая давление, для длительного использования в среде с давлением 1,5 МПа.

Измеряемые показатели

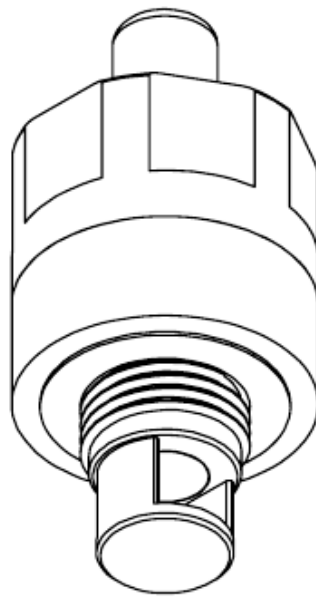
Показатель	COD	ТОС	UV254	Температура
------------	-----	-----	-------	-------------

Области применения

- Коммерческое оборудование для очистки воды и установки для сверхчистой воды.
- Оборудование для вторичного водоснабжения / насосные станции.
- Промышленный контроль чистоты воды и опреснение морской воды.
- Лабораторное и медицинское оборудование.

3. Описание конструкции продукта

Продукт состоит из плоской прокладки, корпуса датчика, коммуникационного кабеля и клеммного соединителя. Материал - нержавеющая сталь 316L, вес 185 г +/- 5 г.



Внешний вид продукта NSDD-Lite3

4. Электрический интерфейс

Интерфейс внешней платы управления датчика использует разъем XHB 2,54 мм 4-PIN.

Контакт	Обозначение	Функция	Требования к уровню
1	VCC	Питание (красный)	5 V
2	GND	Системная земля (черный)	0 V
3	RX	Прием данных UART (синий)	0-5 V
4	TX	Передача данных UART (белый)	0-5 V

ПРИМЕЧАНИЕ: Датчик имеет встроенный изолированный источник питания, а коммуникационный интерфейс использует оптронную развязку. Стабильное питание является важной гарантией точности и стабильности измерений, рекомендуется контролировать пульсации напряжения в пределах 20 мВ. Уровень цифрового интерфейса не должен превышать 5,5 В.

5. Установка продукта

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Независимо от способа установки, необходимо убедиться, что измерительная камера полностью заполнена анализируемой водой, без посторонних предметов и пузырьков воздуха.

Способ установки 1: Проточная установка

NSDD-Lite3 может быть опционально оснащен стандартным тройником с резьбой G1/2 для надежного крепления датчика и подключения различных трубопроводов. При установке убедитесь, что направление измерительной камеры совпадает с направлением потока воды. Рекомендуется использовать оригинальные уплотнительные прокладки; при использовании ленты ФУМ или других уплотнительных материалов не допускается перекрытие измерительной камеры.

Способ установки 2: Установка через панель

Установка через панель подходит для онлайн-контроля в резервуарах, баках и т.п. При установке необходимо обеспечить правильную герметизацию.

Меры предосторожности при установке

- Отфильтровывайте пузырьки воздуха в потоке воды, чтобы уменьшить внешние помехи при измерении.
- Обеспечьте надежное и стабильное соединение электрического интерфейса.
- Данный датчик предназначен для питьевой воды и не подходит для мутных жидкостей, таких как сточные воды, чтобы избежать загрязнения внутреннего измерительного окна.
- Крупные пузырьки, образующиеся из растворенных газов, могут вызвать мгновенное повышение показаний, их следует по возможности отфильтровывать.
- Для повышения стабильности можно использовать среднее значение нескольких измерений, но интервал между соседними измерениями не должен быть менее 5 с.
- Внутреннее давление в трубопроводе не должно превышать 1,5 МПа.

6. Техническое обслуживание

NSDD-Lite3 - это высоконадежный коммерческий датчик качества воды, но он все же требует обслуживания. Общий принцип обслуживания - поддерживать измерительную камеру свободной от посторонних предметов и обеспечивать чистоту линз с обеих сторон. Рекомендуется проводить регулярную очистку или проверку при значительных колебаниях результатов измерений.

При очистке снимите датчик и протрите линзы с обеих сторон измерительной камеры мягкой чистой тканью до полного удаления загрязнений. Для стойких загрязнений можно использовать нейтральное моющее средство, затем промыть чистой водой и установить обратно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не используйте органические растворители для очистки.

7. Использование продукта

NSDD-Lite3 может использоваться независимо или в сочетании с другими датчиками. Сторона измерительной камеры имеет класс защиты IP68, задняя часть - IP66, при установке необходимо правильно идентифицировать.

Первый запуск

После получения нового датчика рекомендуется выполнить калибровку базовой линии. Метод описан в разделе 10 протокола связи в пользовательских командах.

Повседневное использование

При поддержании чистоты измерительной камеры датчик может стабильно измерять TOC, COD, UV254 и температуру. Если результаты измерений значительно отклоняются от фактических или после завершения технического обслуживания, рекомендуется повторно выполнить калибровку базовой линии.

8. Технические характеристики

Предельные параметры

Параметр	Обозначение	Значение	Единица измерения
Напряжение питания	Vcc	-0.3...5.5	V
Максимальный рабочий ток	I_max	50	mA
Максимальная потребляемая мощность	P_max	250	mW
Напряжение цифрового порта	Vio	-0.3...5.5	V
Рабочая температура окружающей среды	Topr	0...50	°C
Диапазон температуры хранения	Tstg	-10...70	°C
Диапазон давления воды в трубопроводе	Pre	0...1.5	MPa
Максимальная частота измерений	FD_max	5 с / раз	/

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Превышение предельных параметров может привести к необратимому повреждению датчика.

Электрические и коммуникационные параметры (T=25 °C, Vcc=5 В)

Параметр	Обозначение	MIN	TYP	MAX	Единица измерения	Описание
Рабочее напряжение	Vcc	4.5	5	5.5	V	
Рабочий ток	Iop		45	50	mA	Во время измерения
Ток в режиме ожидания	Is	20	23	30	mA	В режиме ожидания
Напряжение цифрового интерфейса	Vio		3	5	V	
Дальность связи	D	/	100	100	cm	
Скорость передачи данных	BD	/	115200	/	bps	
Время отклика	T	/	1	3	s	
Время восстановления	T_r	3	5	/	s	
Интервал непрерывных измерений	T_in	3	5	/	s	

Измерительные характеристики

Показатель	Позиция	MIN	TYP	MAX	Единица измерения	Описание
TOC	Диапазон измерения	0		20	mg/L	
TOC	Разрешение	/	0.1	/	mg/L	
TOC	Согласованность	$-(0.1+R5\%)$		$+(0.1+R5\%)$	mg/L	k=2, примечание 1
TOC	Повторяемость	-0.04		+0.04	mg/L	
TOC	Точность	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Примечание 2
COD	Диапазон измерения	0		20	mg/L	
COD	Разрешение	/	0.1	/	mg/L	
COD	Согласованность	$-(0.1+R5\%)$		$+(0.1+R5\%)$	mg/L	k=2
COD	Повторяемость	-0.04		+0.04	mg/L	
COD	Точность	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Примечание 2
UV254	Диапазон измерения	0		0.5	AU/cm	
UV254	Разрешение	/	0.0001	/	AU/cm	
UV254	Согласованность	-0.001		+0.001		k=2
UV254	Повторяемость	-0.001		+0.001		
UV254	Точность	-15% F.S.		+15% F.S.		Примечание 2
Температура	Диапазон измерения	0		80	°C	
Температура	Разрешение	/	0.01	/	°C	
Температура	Согласованность	-0.5		+0.5	°C	
Температура	Повторяемость	-0.2		+0.2	°C	
Температура	Точность	-0.5		+0.5	°C	

Другие параметры	Обозначение	MIN	TYP	MAX	Единица измерения
Рабочая температура окружающей среды	T _{op}	0	25	50	°C
Температура анализируемой пробы воды	T _s	0	25	80	°C
Температура хранения	T _{stg}	-10	25	70	°C
Рабочее давление воды	P _{re}	0		1.5	МПа

Другие параметры	Обозначение	MIN	ТYP	MAX	Единица измерения
Трубный интерфейс			G1/2		
Степень защиты корпуса		/	IP66	/	
Диаметр корпуса		/	38	/	mm
Вес		/	185	/	g

ПРИМЕЧАНИЕ: Примечание 1: R - показание датчика. Например, при TOC=2 показатель согласованности составляет +/-0,2; при TOC=4 - +/-0,3. Примечание 2: F.S. означает полную шкалу. Из-за сложности состава загрязняющих веществ в воде указывается только максимальная погрешность: 0-4 - диапазон 1, максимальная погрешность точности +/-0,6; 4-8 - диапазон 2, максимальная погрешность +/-1,2; 8-20 - диапазон 3, максимальная погрешность +/-3.

9. Калибровка базовой линии

Подготовка к калибровке

- Используйте мягкую чистую ткань для очистки линз с обеих сторон измерительной камеры. Не используйте органические растворители.
- Подключите кабель датчика к USB-порту компьютера через USB-TTL переходник.
- Запустите инструмент последовательного порта и откройте соответствующий COM-порт.
- Поместите датчик в чистую воду, убедившись, что в измерительной камере нет посторонних предметов и пузырьков воздуха.

Процедура калибровки

- Выполните команду калибровки и подождите около 5 секунд.
- После получения уведомления о завершении калибровка завершена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Во время калибровки датчик должен быть полностью погружен в чистую воду, и следует избегать вибрации, внезапных отключений питания и других изменений окружающей среды.

10. Протокол связи

Датчик использует интерфейс UART. Конфигурация порта: 115200 бит/с, без контроля четности, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Ответ	HEX
NACK	55 AA FF
ACK	55 AA 00

Порядковый номер	Команда (HEX)	Функция	Возврат
1	55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF	Измерение качества воды	Результат измерения
2	55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF	Калибровка базовой линии	Статус калибровки

Команда измерения качества воды

Отправка:

```
55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF
```

По завершении проверки возвращается:

```
30 09 31 09 30 09 30 0D 0A
54 4F 43 5F 73 20 3D 20 32 30 2E 31 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
54 4F 43 5F 77 20 3D 20 32 30 2E 31 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
43 4F 44 20 20 20 3D 20 32 30 2E 31 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
54 44 53 20 20 20 3D 20 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
54 44 53 5F 74 20 3D 20 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
54 44 53 5F 63 20 3D 20 30 20 6D 67 2F 4C 0D 0A
45 43 20 20 20 20 3D 20 30 20 75 73 2F 63 6D 0D 0A
55 56 32 35 34 20 3D 20 30 2E 35 30 30 31 0D 0A
54 45 4D 50 20 20 3D 20 32 2E 35 34 0D 0A
57 51 49 20 20 20 3D 20 32 30 0D 0A
```

Преобразуйте указанные шестнадцатеричные данные в ASCII, чтобы получить параметры качества воды. Пример результата: TOC_w=20.10 мг/л, COD=20.10 мг/л, UV254=0.5001, TEMP=2.54. 20 3D 20 представляет символ ' = ', за которым следует результат измерения.

Команда калибровки базовой линии

Отправка:

```
55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF
```

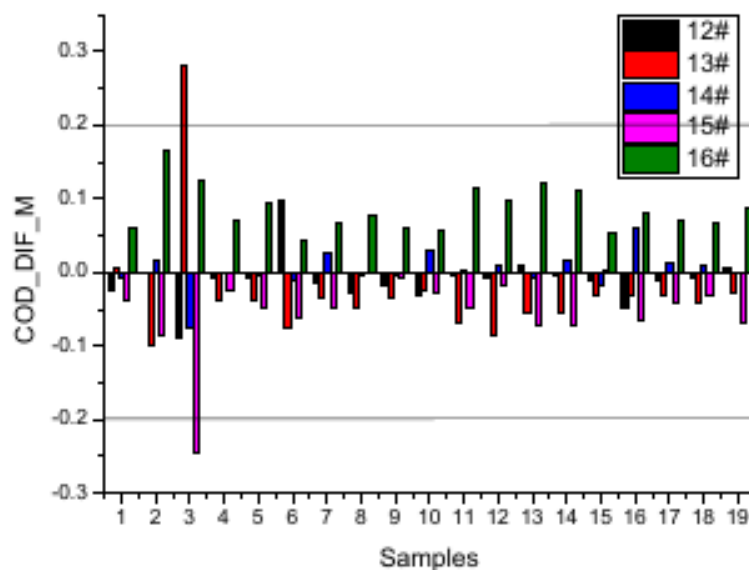
Возврат после завершения калибровки:

```
55 AA 51 0B 00 0B 01 01 01 XX FF
```

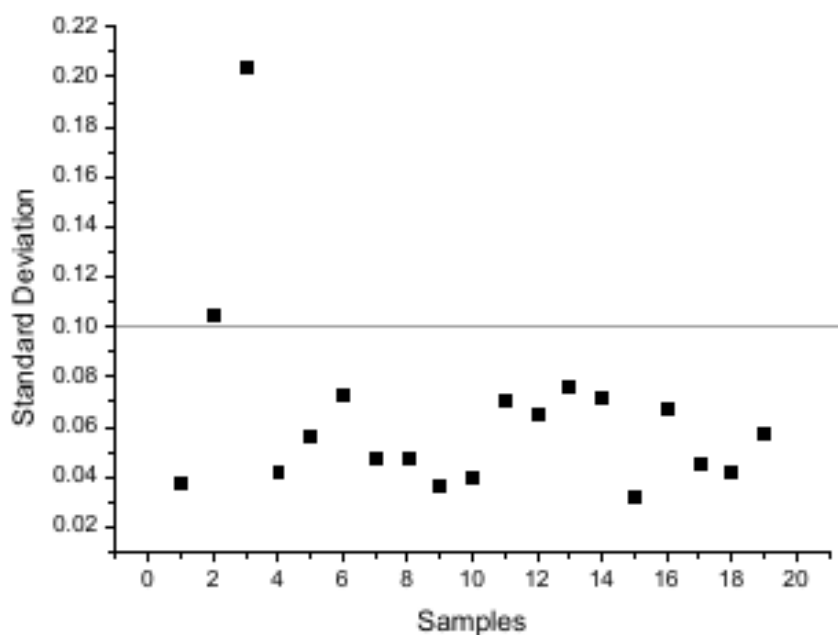
9-й байт ответного кадра - статус калибровки: 00 означает сбой, 01 - успех. Предпоследний байт XX - это контрольная сумма CRC8 всех предыдущих байтов. Для калибровки базовой линии необходимо использовать чистую воду.

```
unsigned char get_crc8(unsigned char *p_buf, unsigned int length)
{
    unsigned char i, tmp, crc_val, crc = 0;
    do {
        tmp = crc ^ *p_buf;
        crc_val = 0;
        for (i = 0; i < 8; i++) {
            if ((crc_val ^ tmp) & 0x01) {
                crc_val ^= 0x18;
                crc_val >>= 1;
                crc_val |= 0x80;
            } else {
                crc_val >>= 1;
            }
            tmp >>= 1;
        }
        crc = crc_val;
        p_buf++;
    } while (--length);
    return crc;
}
```

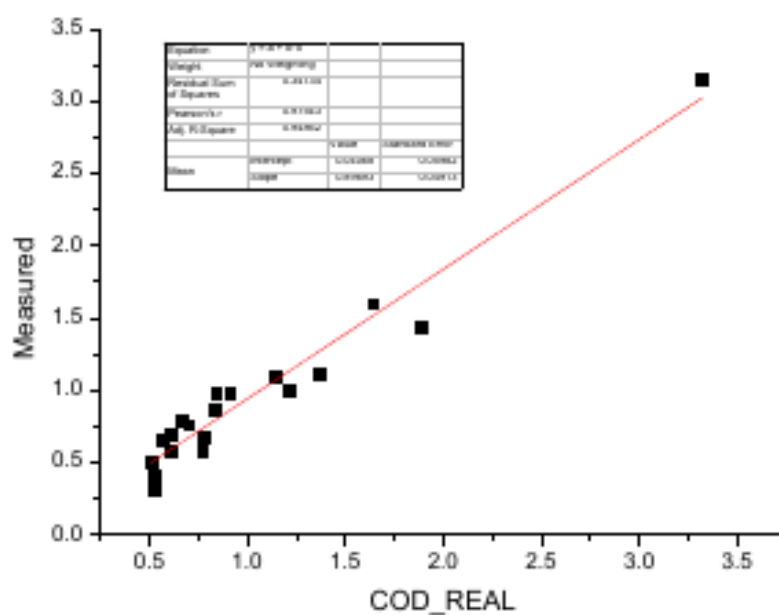
11. Тестирование образцов



Оценка согласованности: разница между показаниями 5 датчиков и средним значением

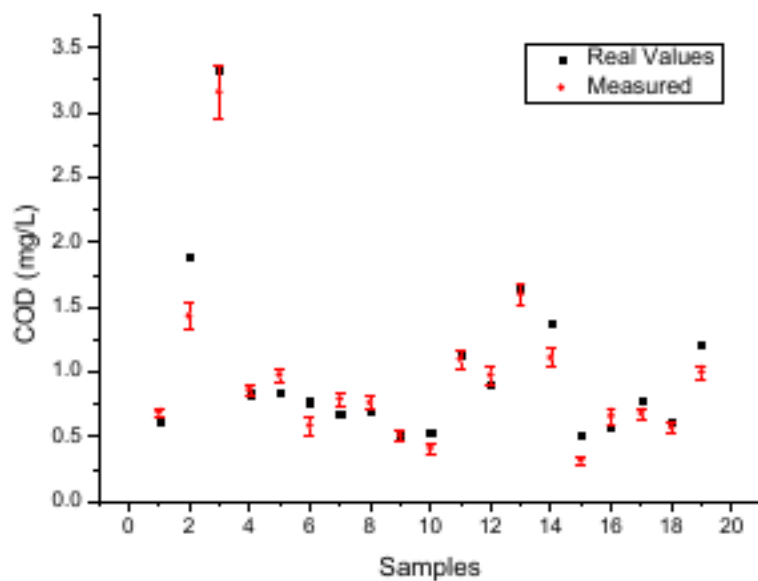


Оценка согласованности: стандартное отклонение показаний 5 датчиков



Корреляция: измеренные значения и истинные значения





Точность: измеренные значения и истинные значения для различных проб воды

ПРИМЕЧАНИЕ: Вышеуказанные испытания проводятся с использованием 5 случайно выбранных датчиков при комнатной температуре 25 °С.

12. Гарантия на продукцию

На данный продукт предоставляется ограниченная гарантия сроком на 12 месяцев. В течение 12 месяцев с даты покупки компания предоставляет гарантию качества при отсутствии повреждений, вызванных неправильной эксплуатацией.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Продукт должен использоваться в пределах технических параметров. Повреждения, вызванные превышением предельных параметров, не покрываются гарантией. Повреждения, вызванные несанкционированным вскрытием без разрешения производителя, не покрываются гарантией.