

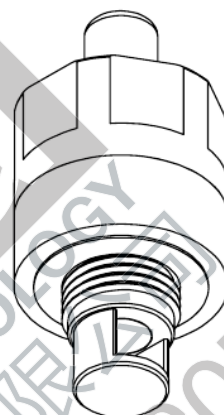
NSDD-Lite3

Sensor multispectral de calidad del agua - Manual de usuario

Revisión: V0.1

Orome Electrical (Zhuhai) Co., Ltd.

www.oromee.com | info@oromee.com



Contenido

- 01 Advertencia
- 02 Precauciones
- 03 1. Lista de artículos estándar
- 04 2. Información general
- 05 3. Descripción de la estructura del producto
- 06 4. Interfaz eléctrica
- 07 5. Instalación del producto
- 08 6. Mantenimiento diario
- 09 7. Uso del producto
- 10 8. Parámetros técnicos
- 11 9. Calibración de línea base
- 12 10. Protocolo de comunicación
- 13 11. Pruebas de muestra
- 14 12. Garantía del producto



Advertencia

ADVERTENCIA: Todas las personas que estén o vayan a estar a cargo del uso, mantenimiento o reparación de este producto deben leer cuidadosamente este manual. Solo si se usa, mantiene y repara de acuerdo con las instrucciones del fabricante, este producto puede alcanzar el rendimiento diseñado. El usuario debe saber cómo establecer los parámetros correctos e interpretar los resultados obtenidos. Por razones de seguridad, este equipo debe ser operado y reparado por personal calificado. Antes de operar o reparar, lea y comprenda completamente este manual.

ADVERTENCIA: Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, apague la alimentación antes de abrir el instrumento o realizar reparaciones. Nunca opere con el instrumento abierto. Solo repare este producto en áreas conocidas como no peligrosas.

Eliminación adecuada de productos desechados

Directiva de la UE 2012/19/UE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Este símbolo indica que este producto no debe desecharse como residuo industrial general o residuo doméstico, sino que debe entregarse a una instalación de eliminación de RAEE adecuada. Para obtener información sobre la eliminación, comuníquese con las autoridades locales, el distribuidor o el fabricante.

Precauciones

Este producto es un dispositivo óptico de precisión; manéjelo y guárdelo con cuidado.

- Asegúrese de que las lentes en ambos lados de la cavidad de detección del sensor estén libres de suciedad, impurezas y burbujas.
- Use un paño suave y húmedo para limpiar la superficie de la lente; no use solventes orgánicos.
- Para obtener el mejor rendimiento, se recomienda calibrar el sensor periódicamente.

ADVERTENCIA: Si el sensor falla, no lo repare usted mismo. Comuníquese con el fabricante o un centro de servicio autorizado. Los componentes de repuesto pueden afectar la seguridad.

1. Lista de artículos estándar

Los artículos incluidos con NSDD-Lite3 varían según la versión comprada. La gama completa de artículos es la siguiente:

Artículo	Contenido
A	Sensor principal
B	Junta de sellado
C	Cable de conexión (0.5 m)
D	Informe de prueba / Certificado de conformidad

2. Información general

NSDD-Lite3 es un sensor espectroscópico de calidad de agua en línea que puede detectar en tiempo real indicadores de materia orgánica en el agua. El sensor no requiere reactivos químicos y no causa contaminación secundaria al agua. Es adecuado para purificadores de agua comerciales, purificadores de agua centrales, sistemas de agua ultrapura, equipos de suministro de agua secundario, detección de agua pura industrial,

desalinización de agua de mar, laboratorios y equipos médicos. Los usuarios pueden obtener múltiples parámetros de calidad del agua en tiempo real y juzgar la condición del agua de manera oportuna.

Características funcionales

- Detección en línea multiparamétrica, con capacidad de detectar hasta 4 indicadores de calidad del agua simultáneamente.
- Detección espectroscópica sin contacto, sin consumibles y evita la contaminación secundaria.
- Corrección de temperatura integrada, bajo consumo de energía.
- Comunicación UART / RS485 opcional.
- Diseño resistente a la presión, puede usarse durante mucho tiempo en entornos de 1.5 MPa.

Indicadores de detección

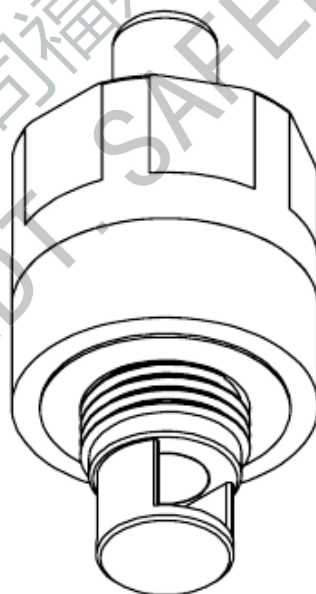
Indicador	COD	TOC	UV254	Temperatura
-----------	-----	-----	-------	-------------

Áreas de aplicación

- Equipos comerciales de purificación de agua y máquinas de agua ultrapura.
- Equipos de suministro de agua secundario / sala de bombas.
- Detección de agua pura en producción industrial y desalinización de agua de mar.
- Equipos de laboratorio y médicos.

3. Descripción de la estructura del producto

El producto consta de una arandela plana, el cuerpo principal del sensor, un cable de comunicación y un terminal de conexión. El material es acero inoxidable 316L, con un peso de 185 g +/- 5 g.



Aspecto del producto NSDD-Lite3

4. Interfaz eléctrica

La interfaz de la placa de control externa del sensor utiliza un conector XHB de 2.54 mm de 4 pines.

Pin	Símbolo	Función	Requisito de nivel
1	VCC	Alimentación (rojo)	5 V
2	GND	Tierra del sistema (negro)	0 V
3	RX	Recepción de datos UART (azul)	0-5 V
4	TX	Transmisión de datos UART (blanco)	0-5 V

NOTA: El sensor tiene una fuente de alimentación aislada integrada y la interfaz de comunicación utiliza aislamiento optoacoplador. Una alimentación estable es una garantía importante para la precisión y estabilidad de la detección; se recomienda controlar la ondulación de la fuente de alimentación dentro de 20 mV. El nivel de la interfaz digital no debe exceder 5.5 V.

5. Instalación del producto

ADVERTENCIA: Independientemente del método de instalación, se debe asegurar que la cavidad de detección esté completamente llena con la muestra de agua a probar, sin objetos extraños ni burbujas.

Método de instalación 1: Instalación de flujo continuo

El NSDD-Lite3 puede equiparse opcionalmente con una T de montaje estándar con rosca G1/2 para fijar de manera confiable el sensor y conectar diferentes tuberías. Durante la instalación, asegúrese de que la dirección de la cavidad de detección coincida con la dirección del flujo de agua. Se recomienda usar la junta de sellado original; si se usa cinta de PTFE u otro material de sellado, no debe obstruir la cavidad de detección.

Método de instalación 2: Instalación a través de placa

La instalación a través de placa es adecuada para escenarios de detección en línea como tanques de agua y recipientes. Durante la instalación, se debe sellar correctamente.

Precauciones de instalación

- Filtre las burbujas en el flujo de agua de la tubería para reducir interferencias externas en la detección.
- Asegure una conexión estable y confiable de la interfaz eléctrica.
- Este sensor es adecuado para agua potable, no debe usarse para líquidos turbios como aguas residuales, para evitar contaminar la ventana de detección interna.
- Las burbujas grandes formadas por gases disueltos pueden causar un aumento instantáneo en las lecturas; deben filtrarse tanto como sea posible.
- Se puede mejorar la estabilidad tomando el promedio de múltiples mediciones, pero el intervalo entre mediciones adyacentes no debe ser inferior a 5 s.
- La presión interna de la tubería no debe exceder 1.5 MPa.

6. Mantenimiento diario

El NSDD-Lite3 es un sensor de calidad de agua comercial de alta confiabilidad, pero aún requiere mantenimiento. El principio de mantenimiento unificado es mantener la cavidad de detección libre de objetos extraños y asegurar

que las lentes en ambos lados estén limpias. Se recomienda limpiar regularmente, o verificar cuando los resultados de detección muestren fluctuaciones significativas.

Al limpiar, desmonte el sensor y limpie las lentes en ambos lados de la cavidad de detección con un paño suave y limpio hasta que no haya objetos extraños. Para suciedad persistente, se puede usar un detergente neutro, luego enjuague con agua pura y vuelva a instalar.

ADVERTENCIA: No use solventes orgánicos para la limpieza.

7. Uso del producto

El NSDD-Lite3 puede usarse de forma independiente o en combinación con otros sensores. El extremo de la cavidad de detección alcanza IP68 y el extremo posterior alcanza IP66; identifique correctamente durante la instalación.

Primera puesta en marcha

Después de recibir un sensor nuevo, se recomienda realizar una calibración de línea base. Consulte el comando de usuario en el protocolo de comunicación de la Sección 10.

Uso diario

Cuando la cavidad de detección se mantiene limpia, el sensor puede detectar de manera estable TOC, COD, UV254 y temperatura. Si los resultados de detección se desvían significativamente de los resultados reales, o después de completar el mantenimiento, se recomienda volver a realizar la calibración de línea base.

8. Parámetros técnicos

Parámetros límite

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Voltaje de alimentación	Vcc	-0.3...5.5	V
Corriente máxima de operación	I_max	50	mA
Consumo máximo de energía	P_max	250	mW
Voltaje del puerto digital	Vio	-0.3...5.5	V
Temperatura ambiente de trabajo	Topr	0...50	°C
Rango de temperatura de almacenamiento	Tstg	-10...70	°C
Rango de presión de agua en tubería	Pre	0...1.5	MPa
Frecuencia máxima de detección	FD_max	5 s / vez	/

ADVERTENCIA: Exceder los parámetros límite puede causar daños permanentes al sensor.

Parámetros eléctricos y de comunicación (T=25 °C, Vcc=5 V)

Parámetro	Símbolo	MIN	TYP	MAX	Unidad	Descripción
Voltaje de trabajo	Vcc	4.5	5	5.5	V	
Corriente de trabajo	Iop		45	50	mA	En detección
Corriente en espera	Is	20	23	30	mA	En espera
Voltaje de interfaz digital	Vio		3	5	V	
Distancia de comunicación	D	/	100	100	cm	
Velocidad de comunicación (baudios)	BD	/	115200	/	bps	
Tiempo de respuesta	T	/	1	3	s	
Tiempo de recuperación	T_r	3	5	/	s	
Intervalo de medición continua	T_in	3	5	/	s	

Rendimiento de medición

Indicador	Artículo	MIN	TYP	MAX	Unidad	Descripción
TOC	Rango	0		20	mg/L	
TOC	Resolución	/	0.1	/	mg/L	
TOC	Consistencia	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2, Nota 1
TOC	Repetibilidad	-0.04		+0.04	mg/L	
TOC	Exactitud	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Nota 2
COD	Rango	0		20	mg/L	
COD	Resolución	/	0.1	/	mg/L	
COD	Consistencia	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2
COD	Repetibilidad	-0.04		+0.04	mg/L	
COD	Exactitud	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Nota 2
UV254	Rango	0		0.5	AU/cm	
UV254	Resolución	/	0.0001	/	AU/cm	
UV254	Consistencia	-0.001		+0.001		k=2
UV254	Repetibilidad	-0.001		+0.001		
UV254	Exactitud	-15% F.S.		+15% F.S.		Nota 2
Temperatura	Rango	0		80	°C	
Temperatura	Resolución	/	0.01	/	°C	
Temperatura	Consistencia	-0.5		+0.5	°C	
Temperatura	Repetibilidad	-0.2		+0.2	°C	
Temperatura	Exactitud	-0.5		+0.5	°C	

Otros parámetros	Símbolo	MIN	TYP	MAX	Unidad
Temperatura ambiente de trabajo	Topr	0	25	50	°C
Temperatura de la muestra de agua	Ts	0	25	80	°C
Temperatura de almacenamiento	Tstg	-10	25	70	°C
Presión de agua de trabajo	Pre	0		1.5	MPa
Interfaz de tubería			G1/2		
Grado de protección del gabinete		/	IP66	/	
Diámetro de la carcasa		/	38	/	mm
Peso		/	185	/	g

NOTA: Nota 1: R es la lectura del sensor. Por ejemplo, cuando TOC=2, el índice de consistencia es +/-0.2; cuando TOC=4, es +/-0.3. Nota 2: F.S. significa fondo de escala. Debido a la complejidad de los contaminantes del agua, solo se indica el error máximo: 0-4 es el rango 1, con error máximo de exactitud de +/-0.6; 4-8 es el rango 2, con error máximo de +/-1.2; 8-20 es el rango 3, con error máximo de +/-3.

9. Calibración de línea base

Preparación antes de la calibración

- Limpie las lentes a ambos lados de la celda de medición con un paño suave y limpio. No use solventes orgánicos.
- Conecte el cable del sensor y conéctelo al puerto USB de la computadora mediante un módulo USB a TTL.
- Ejecute la herramienta de depuración de puerto serie y abra el puerto COM correspondiente.
- Coloque el sensor en agua pura, asegurándose de que no haya objetos extraños ni burbujas en la celda de medición.

Operación de calibración

- Ejecute el comando de calibración y espere aproximadamente 5 s.
- Después de recibir el aviso de finalización, la calibración ha terminado.

ADVERTENCIA: Durante la calibración, el agua pura debe sumergir completamente la celda de medición, y se deben evitar vibraciones, cortes de energía repentinos y otros cambios ambientales.

10. Protocolo de comunicación

El sensor utiliza interfaz UART. Configuración del puerto: 115200 bps, sin paridad, 8 bits de datos, 1 bit de parada.

Respuesta	HEX
NACK	55 AA FF
ACK	55 AA 00

N.º	Comando (HEX)	Función	Retorno
1	55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF	Detección de calidad del agua	Resultado de la detección
2	55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF	Calibración de línea base	Estado de calibración

Comando de detección de calidad del agua

Enviar:

55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF

Retorno de detección completada:

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

Convierta los datos hexadecimales anteriores a ASCII para obtener los parámetros de calidad del agua. Ejemplo de resultado analizado: TOC_w=20.10 mg/L, COD=20.10 mg/L, UV254=0.5001, TEMP=2.54. 20 3D 20 representa el carácter '=' , y los caracteres siguientes son el resultado de la detección.

Comando de calibración de línea base

Enviar:

55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF

Retorno de calibración completada:

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

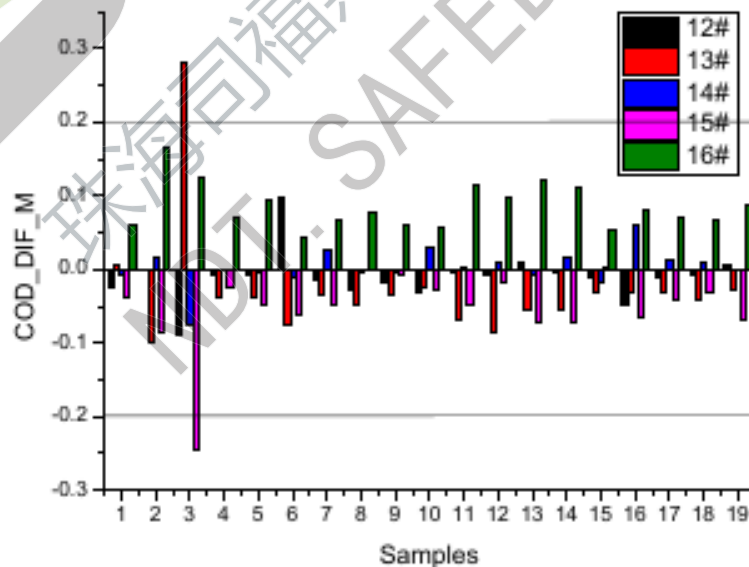
El byte 9 de la trama de retorno es el estado de calibración: 00 indica fallo, 01 indica éxito. El penúltimo byte XX es el código de verificación CRC8 de todos los bytes anteriores. La calibración de línea base debe realizarse con agua pura.

```

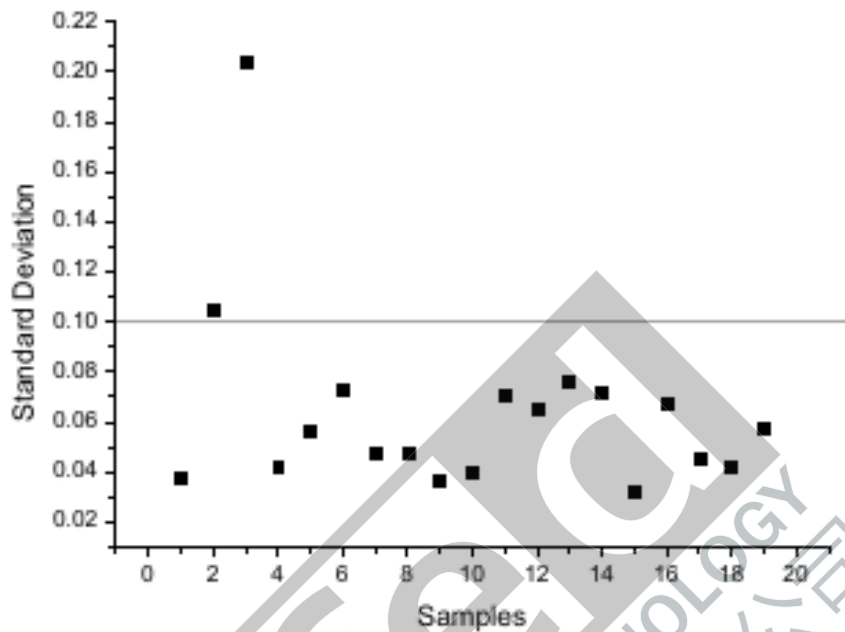
unsigned char get_crc8(unsigned char *p_buf, unsigned int length)
{
    unsigned char i, tmp, crc_val, crc = 0;
    do {
        tmp = crc ^ *p_buf;
        crc_val = 0;
        for (i = 0; i < 8; i++) {
            if ((crc_val ^ tmp) & 0x01) {
                crc_val ^= 0x18;
                crc_val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

```

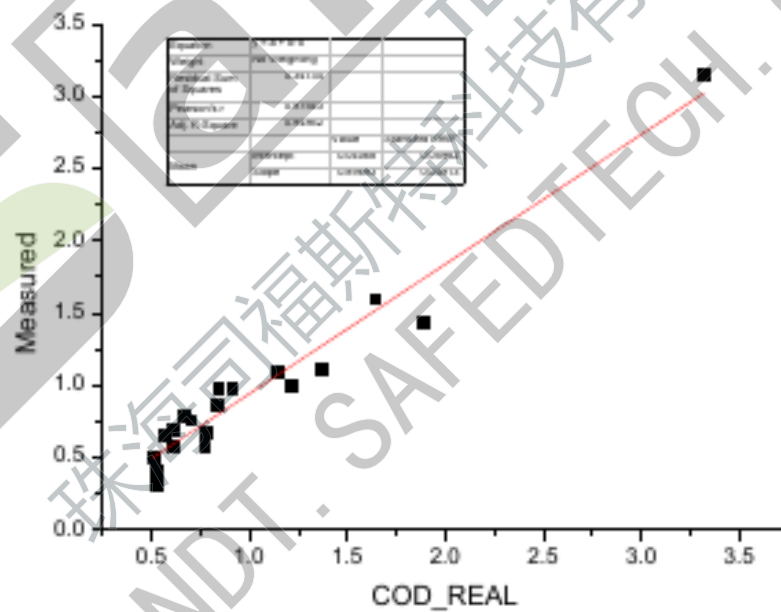
11. Pruebas de muestra



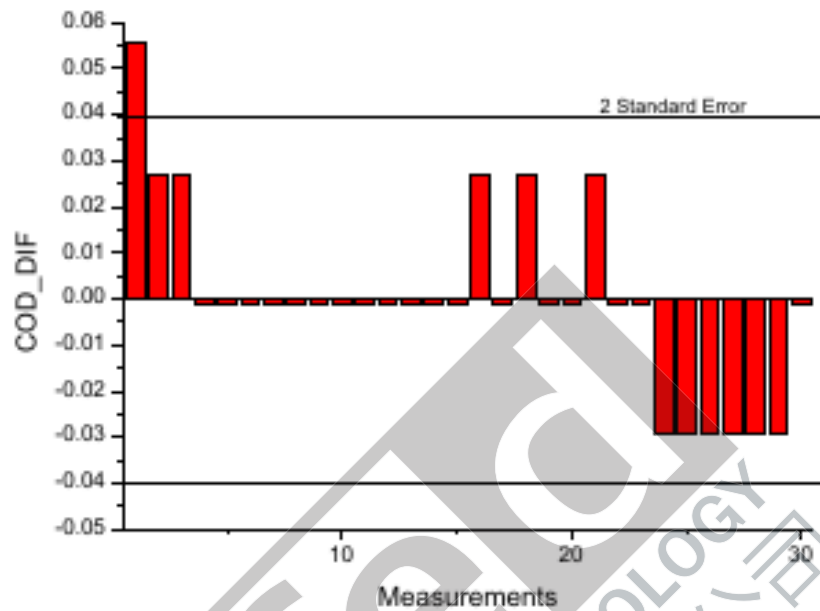
Evaluación de consistencia: diferencia entre los valores medidos de 5 sensores y el valor promedio



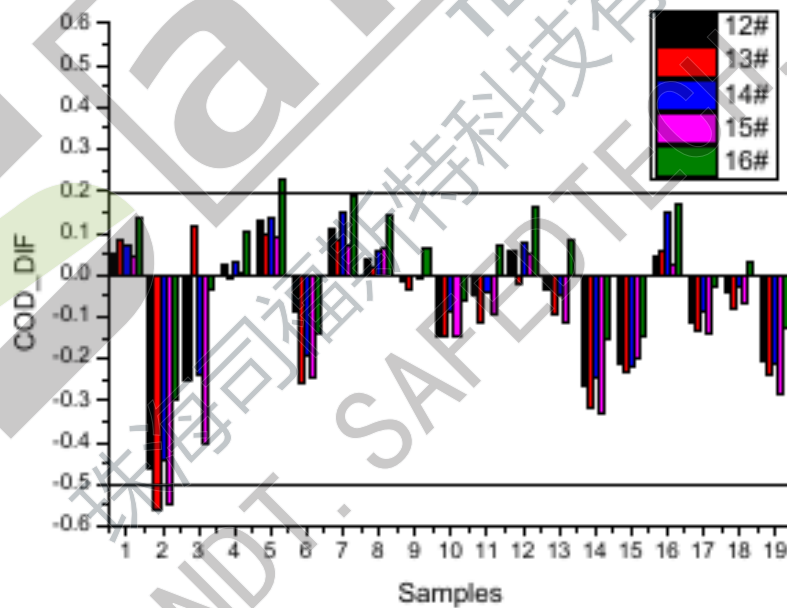
Evaluación de consistencia: desviación estándar de los valores medidos de 5 sensores



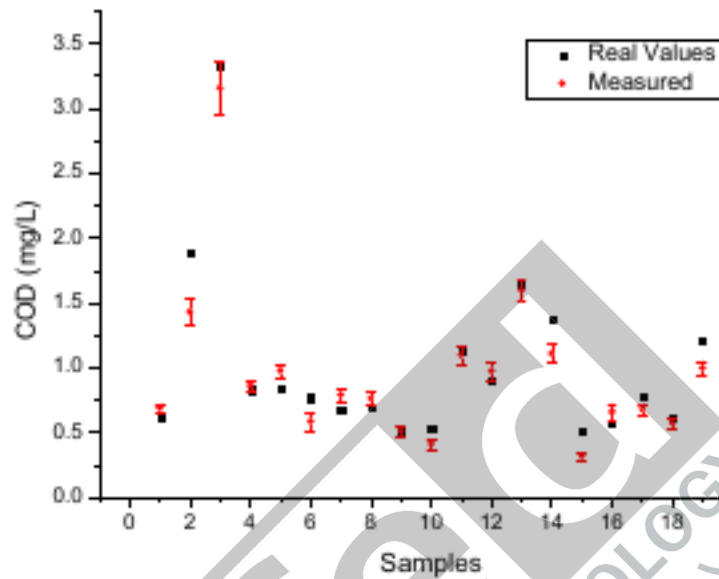
Correlación: valores medidos frente a valores reales



Repetibilidad: diferencia entre los valores medidos y el valor promedio



Exactitud: diferencia entre los valores medidos de 5 sensores y los valores reales en diferentes muestras de agua



Exactitud: valores medidos frente a valores reales en diferentes muestras de agua

NOTA: Las pruebas anteriores se realizaron con 5 sensores seleccionados al azar, a temperatura ambiente de 25 °C.

12. Garantía del producto

Este producto tiene una garantía limitada de 12 meses. Dentro de los 12 meses a partir de la fecha de compra, la empresa ofrece garantía de calidad en caso de daños no causados por el hombre.

ADVERTENCIA: El producto debe usarse dentro de los parámetros técnicos. Los daños causados por exceder los parámetros límite no están cubiertos por la garantía. Los daños causados por desmontaje no autorizado sin permiso del fabricante no están cubiertos por la garantía.