

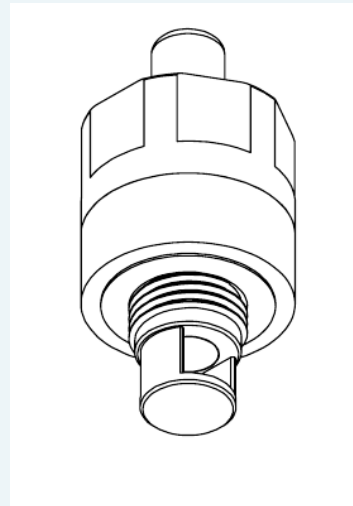
NSDD-Lite3

Sensor multiespectral de qualidade da água - Manual do usuário

Revisão: V0.1

Orome Electrical (Zhuhai) Co., Ltd.

www.oromee.com | info@oromee.com



Conteúdo

- 01 Aviso
 - 02 Avisos
 - 03 1. Lista de Itens Padrão
 - 04 2. Informações Gerais
 - 05 3. Descrição da estrutura do produto
 - 06 4. Interface elétrica
 - 07 5. Instalação do produto
 - 08 6. Manutenção diária
 - 09 7. Uso do produto
 - 10 8. Parâmetros técnicos
 - 11 9. Calibração de linha de base
 - 12 10. Protocolo de comunicação
 - 13 11. Teste de amostra
 - 14 12. Garantia do produto
-

Aviso

ADVERTÊNCIA: Todas as pessoas que irão ou poderão usar, manter ou reparar este produto devem ler atentamente este manual. Somente quando usado, mantido e reparado de acordo com as instruções do fabricante, este produto pode atingir o desempenho projetado. Os usuários devem entender como definir os parâmetros corretos e interpretar os resultados obtidos. Por razões de segurança, este equipamento deve ser operado e reparado por pessoal qualificado. Antes de operar ou reparar, leia e entenda completamente este manual.

ADVERTÊNCIA: Para reduzir o risco de choque elétrico, desligue a energia antes de abrir o instrumento ou realizar reparos. Nunca opere com o instrumento aberto. Repare este produto somente em áreas conhecidas por serem não perigosas.

Descarte adequado de produtos fora de uso

Diretiva da UE 2012/19/EU: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). Este símbolo indica que este produto não deve ser descartado como resíduo industrial geral ou lixo doméstico, mas deve ser encaminhado a uma instalação adequada de tratamento de REEE. Para informações sobre descarte, entre em contato com as autoridades locais, revendedor ou fabricante.

Avisos

Este produto é um dispositivo óptico de precisão. Manuseie e armazene com cuidado.

- Garanta que as lentes em ambos os lados da cavidade de detecção do sensor estejam livres de sujeira, impurezas e bolhas.
- Use um pano macio e úmido para limpar a superfície da lente. Não use solventes orgânicos.
- Para obter o melhor desempenho, recomenda-se calibrar o sensor periodicamente.

ADVERTÊNCIA: Se o sensor apresentar mau funcionamento, não o repare você mesmo. Entre em contato com o fabricante ou centro de serviço autorizado. Peças de reposição podem afetar a segurança.

1. Lista de Itens Padrão

Os itens incluídos com o NSDD-Lite3 variam de acordo com a versão adquirida. A lista completa de itens é a seguinte:

Item	Conteúdo
A	Sensor principal
B	Junta de vedação
C	Cabo de conexão (0,5 m)
D	Relatório de teste / Certificado de conformidade

2. Informações Gerais

O NSDD-Lite3 é um sensor espectroscópico de qualidade de água online que detecta em tempo real indicadores de matéria orgânica na água. O sensor não requer reagentes químicos e não causa poluição secundária à água. É adequado para purificadores de água comerciais, purificadores de água centrais, máquinas de água ultrapura, equipamentos de abastecimento de água secundário, detecção de água pura industrial, dessalinização de água do mar, laboratórios e equipamentos médicos. Os usuários podem obter em tempo real vários parâmetros de qualidade da água e avaliar prontamente a condição da água.

Functional Characteristics

- Detecção online multiparâmetro, detectando até 4 indicadores de qualidade da água simultaneamente.
- Detecção espectroscópica sem contato, sem consumíveis e evita poluição secundária.
- Correção de temperatura integrada, baixo consumo de energia.
- UART / RS485 comunicação opcional.
- Projeto resistente à pressão, pode ser usado por longo tempo em ambiente de 1,5 MPa.

Indicadores de medição

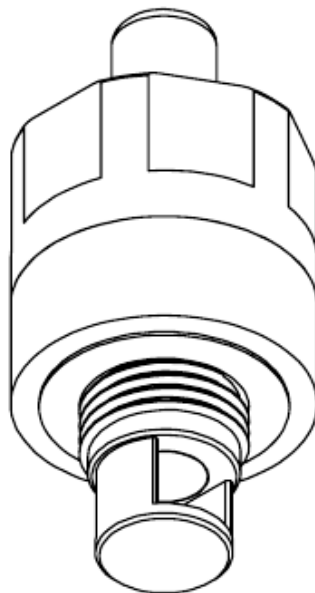
Indicador	COD	TOC	UV254	Temperatura
-----------	-----	-----	-------	-------------

Áreas de aplicação

- Equipamentos comerciais de purificação de água e máquinas de água ultrapura.
- Equipamentos de abastecimento de água secundário / casa de bombas.
- Detecção de água pura em produção industrial e dessalinização de água do mar.
- Equipamentos de laboratório e médicos.

3. Descrição da estrutura do produto

O produto é composto por arruela plana, corpo principal do sensor, cabo de comunicação e terminal de fiação. Material é aço inoxidável 316L, peso 185 g +/- 5 g.



Aparência do produto NSDD-Lite3

4. Interface elétrica

A interface da placa de controle externa do sensor usa soquete XHB 2,54 mm 4-PIN.

Pino	Símbolo	Função	Requisito de nível
1	VCC	Fonte de alimentação (vermelho)	5 V
2	GND	Terra do sistema (preto)	0 V
3	RX	Recepção de dados UART (azul)	0-5 V
4	TX	Transmissão de dados UART (branco)	0-5 V

NOTA: O sensor possui fonte de alimentação isolada interna, e a interface de comunicação usa isolamento optoacoplador. Alimentação estável é uma garantia importante para precisão e estabilidade da detecção; recomenda-se controlar a ondulação da fonte em até 20 mV. O nível da interface digital não deve exceder 5,5 V.

5. Instalação do produto

ADVERTÊNCIA: Independentemente do método de instalação, deve-se garantir que a câmara de detecção esteja completamente preenchida com a amostra de água a ser testada, sem corpos estranhos e bolhas.

Método de instalação 1: Instalação de fluxo

O NSDD-Lite3 pode ser opcionalmente equipado com um tee de instalação padrão com rosca G1/2, para fixar o sensor de forma confiável e conectar diferentes tubulações. Ao instalar, garanta que a direção da câmara de detecção esteja alinhada com a direção do fluxo de água. Recomenda-se usar a junta de vedação original; se usar fita de vedação ou outros materiais de vedação, não bloqueie a câmara de detecção.

Método de instalação 2: Instalação através de placa

A instalação através de placa é adequada para cenários de detecção online em tanques de água, tanques, etc. A vedação deve ser feita corretamente durante a instalação.

Notas de instalação

- Filtrar bolhas no fluxo de água da tubulação para reduzir interferência externa na detecção.
- Garantir conexão estável e confiável da interface elétrica.
- Este sensor é adequado para água potável, não para líquidos turvos como esgoto, para evitar contaminar a janela de detecção interna.
- Bolhas grandes formadas por gases dissolvidos podem causar aumento instantâneo nas leituras; devem ser filtradas tanto quanto possível.
- Pode-se melhorar a estabilidade tirando a média de múltiplas medições, mas o intervalo entre medições adjacentes não deve ser inferior a 5 s.
- A pressão interna da tubulação não deve exceder 1,5 MPa.

6. Manutenção diária

O NSDD-Lite3 é um sensor de qualidade de água comercial de alta confiabilidade, mas ainda requer manutenção. O princípio unificado de manutenção é manter a câmara de detecção livre de corpos estranhos e garantir que as lentes em ambos os lados estejam limpas. Recomenda-se limpeza regular, ou verificação quando os resultados de detecção apresentarem grandes flutuações.

Ao limpar, remova o sensor e limpe as lentes em ambos os lados da câmara de detecção com um pano macio e limpo até que não haja corpos estranhos. Para sujeira teimosa, pode-se usar detergente neutro, seguido de enxágue com água pura e reinstalação.

ADVERTÊNCIA: Não use solventes orgânicos para limpeza.

7. Uso do produto

O NSDD-Lite3 pode ser usado de forma independente ou em conjunto com outros sensores. A extremidade da câmara de detecção atinge IP68, e a extremidade traseira atinge IP66; identifique corretamente durante a instalação.

Primeiro teste

Após receber um novo sensor, recomenda-se realizar uma calibração de linha de base. O método está na seção 10 do protocolo de comunicação, nos comandos do usuário.

Uso diário

Mantendo a câmara de detecção limpa, o sensor pode detectar TOC, COD, UV254 e temperatura de forma estável. Se os resultados de detecção se desviarem significativamente dos resultados reais, ou após a manutenção, recomenda-se executar novamente a calibração de linha de base.

8. Parâmetros técnicos

Parâmetros limites

Parâmetro	Símbolo	Valor	Unidade
Tensão de alimentação	Vcc	-0.3...5.5	V
Corrente máxima de operação	I_max	50	mA
Consumo máximo de energia	P_max	250	mW
Tensão da porta digital	Vio	-0.3...5.5	V
Temperatura ambiente de operação	Topr	0...50	°C
Faixa de temperatura de armazenamento	Tstg	-10...70	°C
Faixa de pressão de água na tubulação	Pre	0...1.5	MPa
Frequência máxima de medição	FD_max	5 s / vez	/

ADVERTÊNCIA: Exceder os parâmetros limites pode causar danos permanentes ao sensor.

Parâmetros elétricos e de comunicação (T=25 °C, Vcc=5 V)

Parâmetro	Símbolo	MIN	TYP	MAX	Unidade	Descrição
Tensão de operação	Vcc	4.5	5	5.5	V	
Corrente de operação	Iop		45	50	mA	Em detecção
Corrente de espera	Is	20	23	30	mA	Em espera
Tensão da interface digital	Vio		3	5	V	
Distância de comunicação	D	/	100	100	cm	
Taxa de transmissão	BD	/	115200	/	bps	
Tempo de resposta	T	/	1	3	s	
Tempo de recuperação	T_r	3	5	/	s	
Intervalo de medição contínua	T_in	3	5	/	s	

Desempenho de medição

Indicador	Item	MIN	TYP	MAX	Unidade	Descrição
TOC	Faixa de medição	0		20	mg/L	
TOC	Resolução	/	0.1	/	mg/L	
TOC	Consistência	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2, Nota 1
TOC	Repetibilidade	-0.04		+0.04	mg/L	
TOC	Exatidão	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Nota 2
COD	Faixa de medição	0		20	mg/L	
COD	Resolução	/	0.1	/	mg/L	
COD	Consistência	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2
COD	Repetibilidade	-0.04		+0.04	mg/L	
COD	Exatidão	-15% F.S.		+15% F.S.	mg/L	Nota 2
UV254	Faixa de medição	0		0.5	AU/cm	
UV254	Resolução	/	0.0001	/	AU/cm	
UV254	Consistência	-0.001		+0.001		k=2
UV254	Repetibilidade	-0.001		+0.001		
UV254	Exatidão	-15% F.S.		+15% F.S.		Nota 2
Temperatura	Faixa de medição	0		80	°C	
Temperatura	Resolução	/	0.01	/	°C	
Temperatura	Consistência	-0.5		+0.5	°C	
Temperatura	Repetibilidade	-0.2		+0.2	°C	
Temperatura	Exatidão	-0.5		+0.5	°C	

Outros parâmetros	Símbolo	MIN	TYP	MAX	Unidade
Temperatura ambiente de operação	Topr	0	25	50	°C
Temperatura da amostra de água	Ts	0	25	80	°C
Temperatura de armazenamento	Tstg	-10	25	70	°C
Pressão de trabalho da água	Pre	0		1.5	MPa
Interface de tubulação			G1/2		
Grau de proteção do invólucro		/	IP66	/	
Diâmetro do invólucro		/	38	/	mm
Peso		/	185	/	g

NOTA: Nota 1: R é a leitura do sensor. Por exemplo, quando TOC=2, o índice de consistência é +/-0,2; quando TOC=4, é +/-0,3. Nota 2: F.S. significa fundo de escala. Devido à complexidade dos tipos de poluentes na água, apenas o erro máximo é indicado: 0-4 é a faixa 1, erro máximo de precisão +/-0,6; 4-8 é a faixa 2, erro máximo +/-1,2; 8-20 é a faixa 3, erro máximo +/-3.

9. Calibração de linha de base

Preparação antes da calibração

- Use um pano macio e limpo para limpar as lentes em ambos os lados da câmara de detecção. Não use solventes orgânicos.
- Conecte o cabo do sensor e conecte-o à porta USB do computador através do módulo USB para TTL.
- Execute a ferramenta de depuração serial e abra a porta COM correspondente.
- Coloque o sensor em água pura, garantindo que não haja objetos estranhos ou bolhas na câmara de detecção.

Operação de calibração

- Execute o comando de calibração e aguarde cerca de 5 s.
- Após receber o aviso de conclusão, a calibração termina.

ADVERTÊNCIA: Durante a calibração, a água pura deve submergir completamente a câmara de detecção e evitar mudanças ambientais como vibração ou queda repentina de energia.

10. Protocolo de comunicação

O sensor usa interface UART. Configuração da porta: 115200 bps, sem paridade, 8 bits de dados, 1 bit de parada.

Resposta	HEX
NACK	55 AA FF
ACK	55 AA 00

Número	Comando (HEX)	Função	Retorno
1	55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF	Detecção de qualidade da água	Resultado da detecção
2	55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF	Calibração de linha de base	Status de calibração

Comando de detecção de qualidade da água

Enviar:

55 AA 04 0A 00 05 00 00 00 FF

Retorno após detecção concluída:

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

Converta os dados hexadecimais acima em ASCII para obter os parâmetros de qualidade da água. Exemplo de resultado analisado: TOC_w=20.10 mg/L, COD=20.10 mg/L, UV254=0.5001, TEMP=2.54. 20 3D 20 representa o caractere ' = ', e os caracteres seguintes são o resultado da detecção.

Comando de calibração de linha de base

Enviar:

55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF

Retorno após calibração concluída:

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

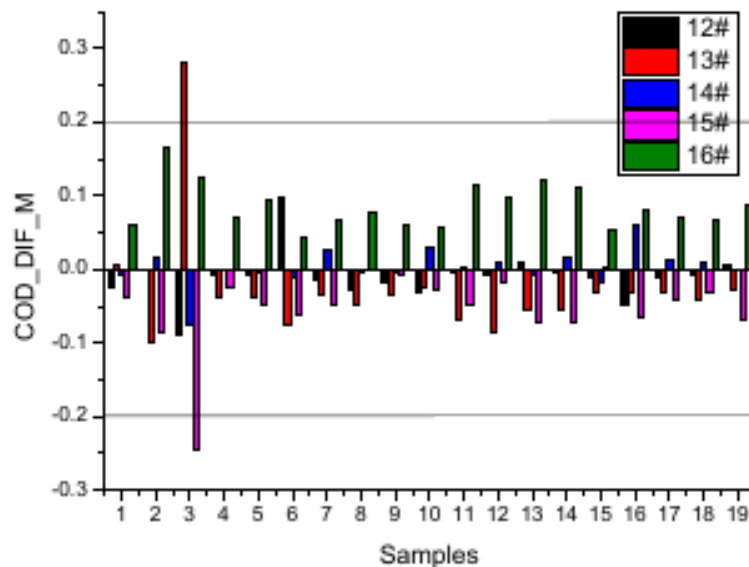
The 9th byte of the return frame is the calibration status: 00 indicates failure, 01 indicates success. The second-to-last byte XX is the CRC8 checksum of all preceding bytes. Baseline calibration must use pure water.

```

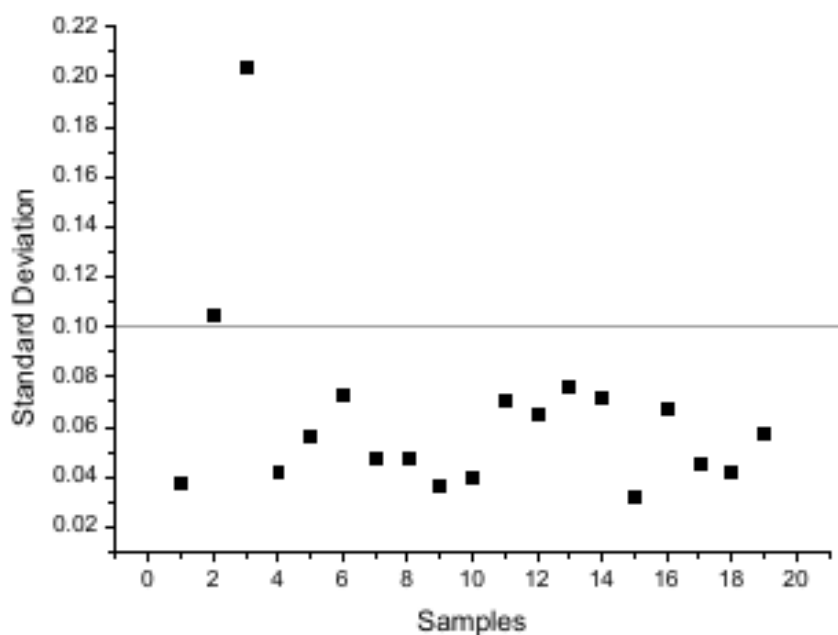
unsigned char get_crc8(unsigned char *p_buf, unsigned int length)
{
    unsigned char i, tmp, crc_val, crc = 0;
    do {
        tmp = crc ^ *p_buf;
        crc_val = 0;
        for (i = 0; i < 8; i++) {
            if ((crc_val ^ tmp) & 0x01) {
                crc_val ^= 0x18;
                crc_val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

```

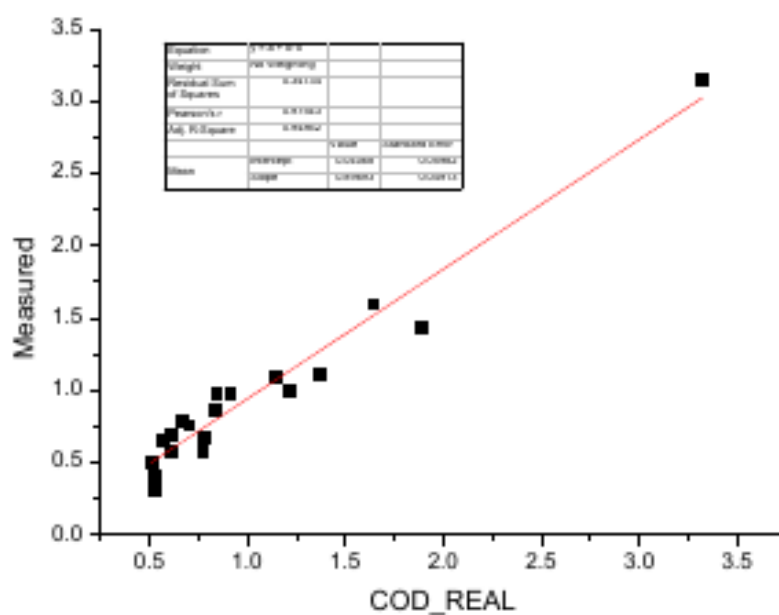
11. Teste de amostra



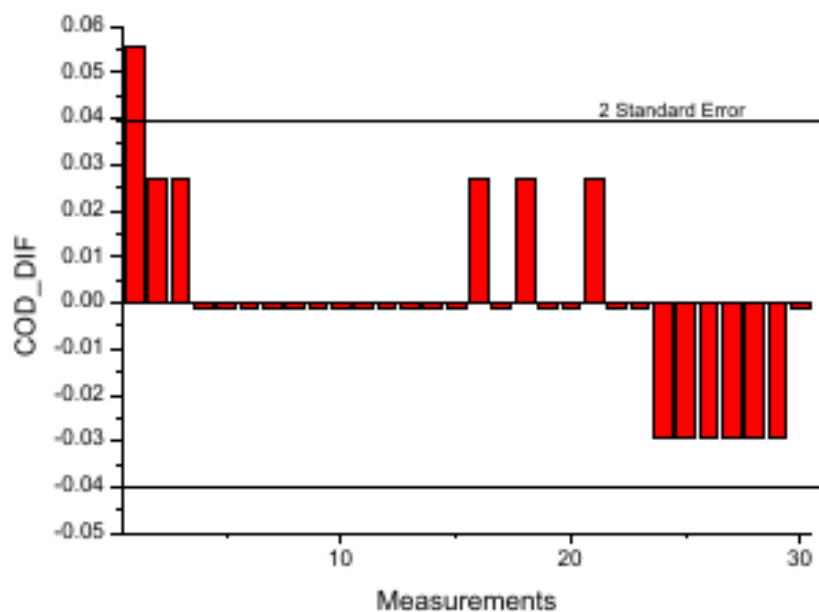
Consistency evaluation: the difference between the measured values of 5 sensors and the average value



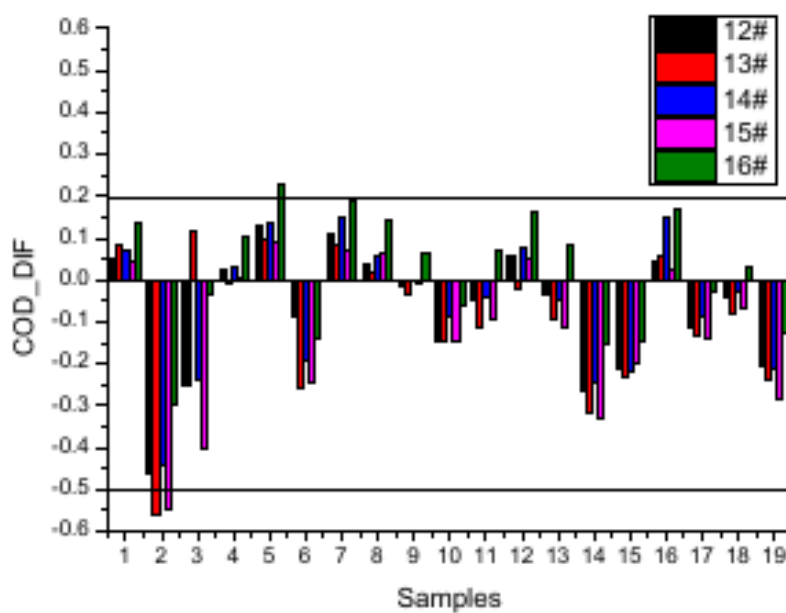
Consistency assessment: standard deviation of detection values from 5 sensors



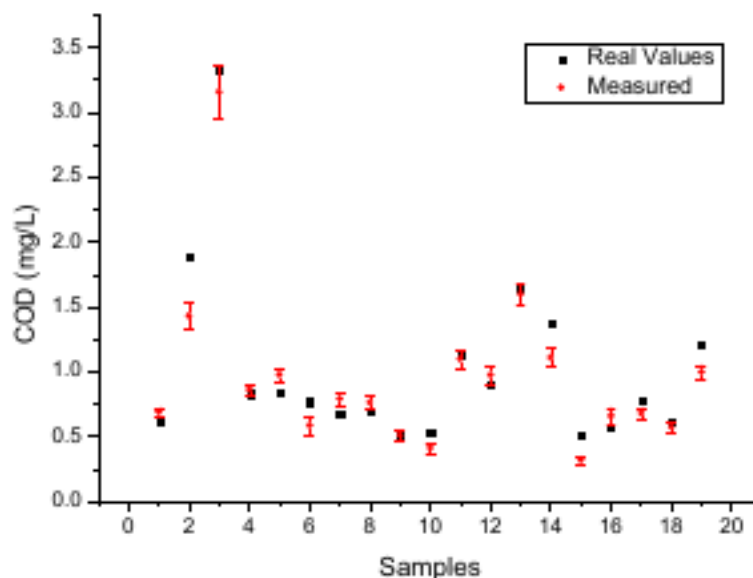
Correlação: valor medido versus valor real



Repetibilidade: diferença entre valor medido e valor médio



Accuracy: The difference between the measured values of 5 sensors and the true values in different water samples



Precisão: valor medido versus valor real para diferentes amostras de água

NOTA: The above test was conducted using 5 randomly selected sensors at room temperature of 25 °C.

12. Garantia do produto

Este produto oferece garantia limitada de 12 meses. Dentro de 12 meses a partir da data de compra, a empresa fornece garantia de qualidade em caso de danos não causados por uso indevido.

ADVERTÊNCIA: O produto deve ser usado dentro dos parâmetros técnicos especificados. Danos causados por exceder os parâmetros limite não estão cobertos pela garantia. Danos causados por desmontagem não autorizada sem permissão do fabricante não estão cobertos pela garantia.