

# **AcquaSensor-TD**

**Sonda Galvânica de Oxigênio Dissolvido e  
Temperatura**

**Manual do Usuário**

## Conteúdo

<b>1. Descrição Geral</b>	<b>3</b>
<b>2. Especificações</b>	<b>4</b>
<b>3. Conexões Elétricas</b>	<b>5</b>
<b>4. Manutenção</b>	<b>6</b>
<b>5. Solução de Problemas</b>	<b>8</b>
<b>6. Comunicação</b>	<b>10</b>

## 1. Descrição Geral

O AcquaSensor-TD é uma sonda galvânica de oxigênio dissolvido e temperatura. Foi desenvolvida para aplicações de aquicultura. Com sensor de temperatura (medição e compensação) e encapsulamento em material resistente à corrosão, ela pode ser facilmente integrada a qualquer equipamento de aquisição de dados e sistemas de transmissão sem fio para controle de periféricos em tempo real.

### Principais características

- Saída digital, suporte EIA-485/Modbus RTU
- Pode ser utilizada em profundidade de até 50 metros
- Temperatura de operação máxima de 99°C
- Tempo de resposta baixo
- Alta precisão
- Faixa ampla de leitura (0 a 100mg/L)
- Dependência muito baixa de fluxo (~60ml/min)

### Princípio de medição

O AcquaSensor-TD consiste em uma membrana de silicone, um ânodo banhado em um eletrólito e um cátodo. As moléculas de oxigênio se desfazem através da membrana da sonda, produzindo um pequeno sinal proporcional à quantidade de oxigênio dissolvido no líquido. A leitura de temperatura também é realizada e utilizada para a compensação da leitura do oxigênio dissolvido.

## 2. Especificações

- Faixa de medição entre 0 – 100 mg/L
- Temperatura de operação entre 0 – 99 °C
- Precisão de +/- 0.05 mg/L
- Tempo de resposta de ~0.1 mg/L/por segundo
- Profundidade máxima de 50 metros
- Cabo de 10 metros de comprimento (padrão)
- Recalibração a cada 30 dias (aplicação típica)
- Vida útil em torno de 4 anos
- Pode ficar indefinidamente submersa em água doce ou salgada
- Dimensões: 22 x 188,3 [mm]
- Comunicação Modbus RTU/EIA-485

### 3. Conexões Elétricas

O AcquaSensor-TD possui conector com 4 pinos. As cores dos cabos seguem ao padrão indicado na tabela abaixo:

Cor do Cabo	Função
Vermelho	Alimentação positiva do sensor: 24Vdc com consumo de até 100mA
Preto	Alimentação negativa do sensor: 0 Vdc.
Verde	Modbus RTU/EIA-485: A (ou D+)
Branco	Modbus RTU/EIA-485: B (ou D-)

Conector 9 pinos:

Pino	Função
5	0V – Alimentação do Sensor
9	V+ - Alimentação do Sensor (24Vdc)
6	A (D+) - Comunicação EIA-485
7	B (D-) - Comunicação EIA-485

#### 4. Manutenção

O AcquaSensor-TD reage com o oxigênio na água. Quanto mais reação, mais a sonda fica sem sua solução eletrolítica. Numa aplicação típica, a sonda levará 2 anos antes que o eletrólito se esgote (os resultados variam). Quando o eletrólito estiver esgotado, a sonda lerá números muito baixos. Nessa situação, será necessária a reposição da solução eletrolítica.

Manutenção	Frequência Típica
Limpeza geral do sensor	A cada 30 dias
Inspeção geral do sensor	A cada 30 dias
Troca da membrana do sensor	Se necessária. Inspeção a cada ano
Calibração	Verificação a cada 30 dias. Se necessário, recalibração.

- Inspeção todos os conectores do sensor quanto à corrosão e substitua, se necessário.
- Inspeção a membrana do sensor e substitua se necessário.
- Após armazenamento prolongado é necessária a calibração do sensor.
- Após o uso, lave o corpo do sensor com água da torneira, seque-o e coloque a tampa de armazenamento.
- Cuidado ao remover a tampa de armazenamento para não remover a membrana do sensor.
- Não seque a membrana do sensor.

Não exponha a membrana do sensor à superfícies abrasivas ou que possam perfurá-la.

Mantenha o sensor limpo. Sujeira ou arranhões causarão leitura imprecisa.

Se a superfície inferior do sensor estiver suja, tente primeiro enxaguar com água da torneira. Se necessário, limpe suavemente a superfície com lenços de limpeza de lentes, umedecidos com água limpa. Não use solventes orgânicos para limpar a membrana do sensor.

### **Troca da membrana e reposição da solução eletrolítica**

O AcquaSensor-TD é fornecido com um kit de manutenção contendo uma membrana sobressalente, uma seringa e um frasco com solução eletrolítica.

Siga os seguintes passos:

1. Desrosqueie (não puxe!) cuidadosamente a tampa da membrana das sondas e drene qualquer solução de eletrólito restante.
2. Lixe suave e cuidadosamente o acúmulo de corrosão ao redor do ânodo da sonda. Não lixe o cátodo, pois isso danificará a sonda.
3. Assim que a corrosão for removida, enxágue o anodo.
4. Usando a seringa fornecida, injete solução eletrolítica na membrana nova até que ela esteja totalmente preenchida.
5. Rosqueie a tampa da membrana de volta na sonda. Assim que a sonda for remontada, enxágue o excesso de solução eletrolítica excedente.

## 5. Solução de Problemas

<b>Problema</b>	<b>Possível Causa</b>	<b>Solução</b>
Nenhuma leitura obtida do sensor	Problema de Conexão	Verifique as conexões e contate a Acquanativa
	Ausência de solução eletrolítica	Reponha o volume de solução eletrolítica (ver item 4)
	Membrana danificada	Troque a membrana do sensor
Leituras de Oxigênio Dissolvido instáveis	Sensor sujo	Limpe o sensor
	Bolhas no sensor	Movimente o sensor suavemente.
Leituras de Temperatura instáveis	Problema de conexão	Verifique as conexões
	Sensor sujo	Limpe o sensor



## 6. Comunicação

### Configuração da USART para MODBUS RTU

Configurar USART com:

Baud rate: 9600bps

Start bit: 1

bits de dados: 8 (Bit mais significativo a esquerda)

Paridade: Sem

Stop bit: 1

### Endereço padrão MODBUS

O endereço padrão do AcquaSensor-TD na rede ModBus é **0x02**.

### Mensagem de erro do MODBUS RTU

Formato utilizado para representar exception ou erro de comunicação pelo ModBus RTU seguindo o padrão MODBUS altera o bit mais significativo da função do MODBUS enviada.

Código de erro:

1 - Valor do dado inválido (Fora da faixa permitida).

Para exemplificar o quadro abaixo apresenta a resposta enviada pelo AcquaSensor quando dispositivo mestre solicita uma função ModBus não implementada gerando o erro 1.

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Código do erro	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

### Registadores Gerais

São registradores comuns presentes em todos os modelos de AcquaSensor.

### Leitura do endereço MODBUS do AcquaSensor

Endereço do escravo: 255 (0xFF) **OBRIGATÓRIO**.

Endereço do registrador: **0x3000 = 12288 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê o endereço MODBUS atual do AcquaSensor.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Para exemplo o endereço MODBUS do AcquaSensor atual é 2 (0x02).

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0xFF
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x02
Registrador 1 (High)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0x90
CRC (+)	1 Byte	0xF0
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Lê endereço MODBUS atual do AcquaSensor. **\$FF\$03\$30\$00\$00\$01\$9E\$D4**

### Mudança do endereço MODBUS do AcquaSensor

Endereço do registrador: **0x3000 = 12288 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Troca o endereço MODBUS do AcquaSensor.

**ATENÇÃO: O endereço do AcquaSensor-TD por padrão é 2 e pode ser configurado na faixa de 1 a 247.**

Para exemplo o TELEGRAMA abaixo realizar a troca do endereço do AcquaSensor de 2 (0x02) para 67 (0x43).

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) Little endian

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x30
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01
Número de Bytes	1 Byte	0x02 (A ser escrito)
Registrador 1 (Low) LSB	1 Byte	0x43 (Novo endereço do escravo)
Registrador 1 (High) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0XB3
CRC (+)	1 Byte	0x93
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Troca endereço MODBUS de 2 (0x02) para 67 (0x43).

**\$02\$10\$30\$00\$00\$01\$02\$43\$00\$B3\$93**

Troca endereço MODBUS de 67 (0x43) para 2 (0x02).

**\$43\$10\$30\$00\$00\$01\$02\$02\$00\$BF\$90**

Lê endereço MODBUS atual do AcquaSensor.

**\$FF\$03\$30\$00\$00\$01\$9E\$D4**

**Identifica o parâmetro de leitura do AcquaSensor**

Endereço do registrador: **0x1805 = 6149 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê o parâmetro de leitura do AcquaSensor, para esse modelo, Oxigênio Dissolvido.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Número de Bytes	1 Byte
Registrador 1 (High)	1 Byte
Registrador 1 (Low)	1 Byte
Registrador 2 (High)	1 Byte
Registrador 2 (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Lê parâmetro do AcquaSensor.

**\$02\$03\$18\$05\$00\$01\$92\$98**

### Lê número de série do AcquaSensor

Endereço do registrador: **0x0900 = 2304 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê do número de série do AcquaSensor.

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	



**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Número de Bytes	1 Byte
Registrador 1 (High)	1 Byte
Registrador 1 (Low)	1 Byte
Registrador 2 (High)	1 Byte
Registrador 2 (Low)	1 Byte
Registrador 3 (High)	1 Byte
Registrador 3 (Low)	1 Byte
Registrador 4 (High)	1 Byte
Registrador 4 (Low)	1 Byte
Registrador 5 (High)	1 Byte
Registrador 5 (Low)	1 Byte
Registrador 6 (High)	1 Byte
Registrador 6 (Low)	1 Byte
Registrador 7 (High)	1 Byte
Registrador 7 (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Lê o número de série do AcquaSensor.

**\$02\$03\$09\$00\$00\$07\$07\$A7**

**Lê versão do Hardware e Software do AcquaSensor**

Endereço do registrador: **0x0700 = 1792 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a versão do hardware e software do AcquaSensor.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Big endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) MSB	1 Byte	0x01
Registrador 1 (Low) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 2 (High) MSB	1 Byte	0x01
Registrador 2 (Low) LSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0xC9
CRC (+)	1 Byte	0x5F
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Lê a versão de hardware e software do AcquaSensor.

**\$02\$03\$07\$00\$00\$02\$C5\$4C**

### Lê tempo de uso do AcquaSensor

Endereço do registrador: **0x1200 = 4608 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê o tempo total de uso do AcquaSensor em horas.

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio

Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0xC9
CRC (+)	1 Byte	0x33

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê o tempo de uso do AcquaSensor em horas.

**\$02\$03\$12\$00\$00\$02\$C1\$40**

**Lê tensão da fonte externa (VSENSE\_METER)**

Endereço do registrador: 0x0800 = 2048 (Valor utilizado no telegrama)

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a tensão da fonte externa (VSENSE\_METER) que alimenta o AcquaSensor em Volts.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio

Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x17
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x4D
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xE8
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x40
CRC (-)	1 Byte	0x13
CRC (+)	1 Byte	0x60

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê a tensão da fonte externa em Volts.

**\$02\$03\$08\$00\$00\$02\$C6\$58**

### Lê tensão VCC (VCC\_METER)

Endereço do registrador: 0x0600 = 1536 (Valor utilizado no telegrama)

Função utilizada: 3 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a tensão que alimenta o microcontrolador do AcquaSensor VCC (VCC\_METER) em Volts.

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	



**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio

Endereço do escravo	1 Byte	0x01
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0xA0
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xA0
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x40
CRC (-)	1 Byte	0xB0
CRC (+)	1 Byte	0xE1

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê a tensão VCC em Volts.

**\$02\$03\$06\$00\$00\$02\$C4\$B0**

### Baixo consumo de energia

Endereço do registrador: **0x3407 = 13319 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Ao receber este comando o AcquaSensor finaliza a última leitura e reduz o seu consumo de +/- 63mA para aproximadamente +/-8mA.

Para retornar ao modo normal de funcionamento basta enviar qualquer comando válido.

**ATENÇÃO: Ao retornar ao modo normal o AcquaSensor levará 3 segundos para iniciar as medidas.**

**No modo de baixo consumo o AcquaSensor consumirá +/- 8mA.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x34
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0xC6
CRC (+)	1 Byte	0xD4
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Coloca AcquaSensor no modo de baixo consumo de energia.

**\$02\$10\$34\$07\$00\$01\$02\$00\$00\$C6\$D4**

Comando válido para ler a tensão VCC em Volts e retirar AcquaSensor do modo de baixo consumo.

**\$02\$03\$06\$00\$00\$02\$C4\$B0**

### **Registadores de serviço (Fabricação)**

São registradores que permitem atualizar alguns dos registradores gerais utilizado principalmente durante a produção ou manutenção no AcquaSensor.

#### **Atualiza número de série do AcquaSensor**

Endereço do registrador: **0x752F = 29999 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Atualiza número de série do AcquaSensor.

Para exemplo será atualizado o número de série do AcquaSensor para 0x00 **YL0114010022** 0x00 utilizando 12 dos 14 bytes disponíveis.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
Número de Bytes	1 Byte
Registrador 1 (High)	1 Byte
Registrador 1 (Low)	1 Byte
Registrador 2 (High)	1 Byte
Registrador 2 (Low)	1 Byte
Registrador 3 (High)	1 Byte
Registrador 3 (Low)	1 Byte
Registrador 4 (High)	1 Byte
Registrador 4 (Low)	1 Byte
Registrador 5 (High)	1 Byte
Registrador 5 (Low)	1 Byte
Registrador 6 (High)	1 Byte
Registrador 6 (Low)	1 Byte
Registrador 7 (High)	1 Byte
Registrador 7 (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Atualiza número de série do AcquaSensor para (0x0 0YL0114010022 0x00).

**\$02\$10\$75\$2F\$00\$07\$0E\$00\$59\$4C\$30\$31\$31\$34\$30\$31\$30\$30\$32\$32\$00\$6E\$F5**

Atualiza número de série do AcquaSensor para (0x0 2200104110LY 0x00).

**\$02\$10\$75\$2F\$00\$07\$0E\$00\$32\$32\$30\$30\$31\$30\$34\$31\$31\$30\$4C\$59\$00\$3A\$68**

Lê o número de série do AcquaSensor.

**\$02\$03\$09\$00\$00\$07\$07\$A7**

### Atualiza versão de hardware e software do AcquaSensor

Endereço do registrador: **0x7917 = 30999 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Atualiza versão do hardware e software do AcquaSensor.

Para exemplo o AcquaSensor terá sua versão de hardware alterada para 2.1 e software 5.8.

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Big endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x79
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x17
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 = 2 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) MSB	1 Byte	0x02
Registrador 1 (Low) LSB	1 Byte	0x01
Registrador 2 (High) MSB	1 Byte	0x05
Registrador 2 (Low) LSB	1 Byte	0x08
CRC (-)	1 Byte	0xE1
CRC (+)	1 Byte	0x7D
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Atualiza versão de hardware 2.1 e software 5.8.

**\$02\$10\$79\$17\$00\$02\$04\$02\$01\$05\$08\$E1\$7D**

Atualiza versão de hardware 1.2 e software 8.5

**\$02\$10\$79\$17\$00\$02\$04\$01\$02\$08\$05\$D4\$6C**

Lê a versão de hardware e software do AcquaSensor.

**\$02\$03\$07\$00\$00\$02\$C5\$4C**



### Atualiza tempo de uso do AcquaSensor

Endereço do registrador: **0x7CFF = 31999 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Atualiza tempo total de uso do AcquaSensor em horas.

Para exemplo atualiza o tempo de uso do AcquaSensor para 1 hora.

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x7C
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0xFF
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 = 2 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0x82
CRC (+)	1 Byte	0xD1
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Atualiza tempo de uso do AcquaSensor para 1 hora.

**\$02\$10\$7C\$FF\$00\$02\$04\$01\$00\$00\$00\$82\$D1**

Lê o tempo de uso do AcquaSensor em horas.

**\$02\$03\$12\$00\$00\$02\$C1\$40**

### Registradores do Sensor de Oxigênio Dissolvido (OD)

#### Leitura do tempo de uso do sensor de Oxigênio Dissolvido

Endereço do registrador: **0x1203 = 4611 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê o tempo total de uso do sensor de Oxigênio Dissolvido em horas.

**ATENÇÃO: Não é contabilizado o tempo que o AcquaSensor permanece no modo de baixo consumo de energia.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Para exemplo o sensor de Oxigênio Dissolvido foi utilizado por 1 hora.

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio

Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0xC8
CRC (+)	1 Byte	0xCF

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê tempo de uso do sensor do Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$12\$03\$00\$02\$31\$40**

### Atualiza tempo de uso do sensor Oxigênio Dissolvido

Endereço do registrador: **0x7D03 = 32003 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Atualiza o tempo de uso do sensor de Oxigênio Dissolvido em horas.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x7D
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 = 2 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0x80
CRC (+)	1 Byte	0x50
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Atualiza tempo de uso do sensor Oxigênio Dissolvido para 1 hora.

**\$02\$10\$7D\$03\$00\$02\$04\$01\$00\$00\$00\$80\$50**

Lê tempo de uso do sensor do Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$12\$03\$00\$02\$31\$40**

**Leitura da vida útil do sensor Oxigênio Dissolvido**

Endereço do registrador: **0x1303 = 4867 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a vida útil do sensor Oxigênio Dissolvido em porcentagem.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x01 = 1 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x64 = 100%
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0x26
CRC (+)	1 Byte	0x84
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da vida útil do sensor do Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$13\$03\$00\$01\$70\$BD**



### Leitura do Oxigênio Dissolvido Completo

Endereço do registrador: **0x2603 = 9731 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê temperatura atual em graus celsius e o Oxigênio Dissolvido completo seguindo a sequência Oxigênio Dissolvido em mg/L e Oxigênio Dissolvido em percentual de saturação.

**ATENÇÃO: Temperatura e Oxigênio Dissolvido são representadas no formato little-endian.**

<https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x0C = 12 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x90
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0xA5
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xDE
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x41
Registrador 3 (High) LSB	1 Byte	0x1F
Registrador 3 (Low)	1 Byte	0x85
Registrador 4 (High)	1 Byte	0xFB
Registrador 4 (Low) MSB	1 Byte	0x40
Registrador 7 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 7 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 8 (High)	1 Byte	0xC8
Registrador 8 (Low) MSB	1 Byte	0x42
CRC (-)	1 Byte	0x0F
CRC (+)	1 Byte	0x00
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da temperatura e Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$26\$03\$00\$06\$3E\$B3**

### Calibração de Oxigênio Dissolvido

São registradores utilizados para calibrar e garantir a leitura correta do Oxigênio Dissolvido.

#### Verifica se sensor está calibrado

Endereço do registrador: **0x1103 = 4355 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê status de calibração do Oxigênio Dissolvido sendo:

0 = Nenhum ponto calibrado

1 = Calibração com ar atmosférico

2 = Calibração com 0 de oxigênio dissolvido

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (Resposta)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xFC
CRC (+)	1 Byte	0x44
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da calibração do sensor de Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$11\$03\$00\$01\$71\$05**

### Calibração padrão de fábrica

Endereço do registrador: **0x1103 = 4355 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Apaga todos os pontos de calibração do Oxigênio Dissolvido. **(Comando 0)**

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xB3
CRC (+)	1 Byte	0x92
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Retorna sensor de Oxigênio Dissolvido para sua calibração de fábrica (Comando 0).

**\$02\$10\$11\$03\$00\$01\$02\$00\$00\$B3\$92**

Leitura da calibração do sensor de Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$11\$03\$00\$01\$71\$05**

### Calibra Oxigênio Dissolvido com nível de oxigênio atmosférico

Endereço do registrador: **0x1103 = 4355 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Calibra Oxigênio Dissolvido com o nível de oxigênio atmosférico. **(Comando 1)**

**ATENÇÃO: calibração na sequência, 1º nível de oxigênio atmosférico e depois 0% de oxigênio dissolvido.**

**Este comando pode demorar até 2,4 segundos para ser respondido.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xB2
CRC (+)	1 Byte	0x02
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Calibração com o nível de oxigênio atmosférico (Comando 1).

**\$02\$10\$11\$03\$00\$01\$02\$01\$00\$B2\$02**

Leitura da calibração do sensor de Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$11\$03\$00\$01\$71\$05**



### Calibra Oxigênio Dissolvido com 0% de oxigênio dissolvido

Endereço do registrador: **0x1103 = 4355 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Calibra 0% de oxigênio dissolvido. **(Comando 2)**

**ATENÇÃO: calibração na sequência, 1º nível de oxigênio atmosférico e depois 0% de oxigênio dissolvido.**

**Este comando pode demorar até 2,4 segundos para ser respondido.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

''		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x02 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xB2
CRC (+)	1 Byte	0xF2
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Calibração Oxigênio Dissolvido com 0 de oxigênio dissolvido (Comando 2).

**\$02\$10\$11\$03\$00\$01\$02\$02\$00\$B2\$F2**

Leitura da calibração do sensor de Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$11\$03\$00\$01\$71\$05**

### Compensação

São registradores de compensação para proporcionar leitura mais confiável. O sensor de Oxigênio Dissolvido utiliza a compensação por temperatura, salinidade e pressão.

### Temperatura

#### Verifica a configuração atual da compensação de temperatura

Endereço do registrador: **0x1403 = 5123 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a compensação de temperatura atual configurada no AcquaSensor sendo:

0 = Sensor de temperatura interno do AcquaSensor.

1 = Sensor de temperatura externo.

**ATENÇÃO: A compensação utilizando o sensor de temperatura interno no AcquaSensor é padrão.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

‘		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (Resposta)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xFC
CRC (+)	1 Byte	0x44
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da compensação atual de temperatura configurada no AcquaSensor.

**\$02\$03\$14\$03\$00\$01\$71\$C9**

### Utilizando sensor de temperatura interno (AcquaSensor)

Endereço do registrador: **0x1403 = 5123 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Configura o sensor de temperatura interno do AcquaSensor para compensação da leitura do Oxigênio Dissolvido. **(Comando 0)**

**ATENÇÃO: O AcquaSensor por padrão utiliza o sensor de temperatura interno.**

**Depois de configurada a compensação sensor de temperatura (Interno ou Externo) não é preciso configurar novamente.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xE6
CRC (+)	1 Byte	0x92
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Compensação de temperatura pelo sensor interno do AcquaSensor (Comando 0).

**\$02\$10\$14\$03\$00\$01\$02\$00\$00\$E6\$92**

### Utilizando sensor de temperatura externo

Endereço do registrador: **0x1403 = 5123 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Configura o sensor de temperatura externo do AcquaSensor para compensação da leitura do Oxigênio Dissolvido. **(Comando 1)**

**ATENÇÃO: Depois de configurada a compensação sensor de temperatura (Interno ou Externo) não é preciso configurar novamente.**

**Quando configurado para utilizar o sensor de temperatura externo a temperatura de 25,0°C será utilizada até AcquaSensor receber um novo valor.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 = 1 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0xE7
CRC (+)	1 Byte	0x02
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Compensação de temperatura pelo sensor externo do AcquaSensor (Comando 1).

**\$02\$10\$14\$03\$00\$01\$02\$01\$00\$E7\$02**



### **Temperatura do sensor externo**

Endereço do registrador: **0x1403 = 5123 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Depois de configurado o sensor de temperatura externo do AcquaSensor para compensação da leitura do Oxigênio Dissolvido enviar a temperatura de compensação em ° Celsius a ser utilizada na leitura do sensor de Oxigênio Dissolvido.

**ATENÇÃO: É preciso primeiro configurar o AcquaSensor para trabalhar com sensor de temperatura externo e depois enviar temperatura.**

**Quando configurado para utilizar o sensor de temperatura externo a temperatura padrão utilizada será 25,0°C até o AcquaSensor receber um novo valor de temperatura.**

**Aceita apenas duas casas decimais para temperatura.**

**Caso o comando de temperatura do sensor externo seja enviado com a compensação de temperatura interna configurada, o AcquaSensor não envia resposta.**

Para exemplo a temperatura de compensação é 26.1°C.

**TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x03 = 3 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x06 = 6 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x02 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
Registrador 2 (High) LSB	1 Byte	0xCD
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0xCC
Registrador 3 (High)	1 Byte	0xD0
Registrador 3 (Low) MSB	1 Byte	0x41
CRC (-)	1 Byte	0x30
CRC (+)	1 Byte	0x3D
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Compensação para temperatura externa = 26.1 (Comando 2).

**\$02\$10\$14\$03\$00\$03\$06\$02\$00\$CD\$CC\$D0\$41\$30\$3D**

Leitura da temperatura e Oxigênio Dissolvido.

**\$02\$03\$26\$03\$00\$06\$3E\$B3**

## Salinidade

### Verifica a configuração atual da compensação da salinidade

Endereço do registrador: **0x1803 = 6147 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a compensação da salinidade atual configurada no AcquaSensor sendo:

0 = Salinidade em uS.

1 = Salinidade em ppt.

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x06 = 6 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
Registrador 2 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0x00
Registrador 3 (High)	1 Byte	0x00
Registrador 3 (Low) MSB	1 Byte	0x00
CRC (-)	1 Byte	0x35
CRC (+)	1 Byte	0x85
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da salinidade atual configurada no AcquaSensor.

**020318030003F358**

### Compensação de salinidade

Endereço do registrador: **0x1803 = 6147 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Configura a salinidade utilizada na compensação da leitura do Oxigênio Dissolvido sendo: 0 = Salinidade em uS, 1 = Salinidade em ppt

Para exemplo a salinidade em uS a ser aplicada na compensação é 33169,0 uS.

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) Little endian

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x18
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x03 = 3 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x06 = 6 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (COMANDO)
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
Registrador 2 (High) LSB	1 Byte	0x00
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0x91
Registrador 3 (High)	1 Byte	0x01
Registrador 3 (Low) MSB	1 Byte	0x47
CRC (-)	1 Byte	0x7D
CRC (+)	1 Byte	0xA3
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Salinidade a ser aplicada na compensação é 33169,0 uS. (Comando 0).

**\$02\$10\$18\$03\$00\$03\$06\$00\$00\$00\$91\$01\$47\$7D\$A3**

Salinidade a ser aplicada na compensação é 99.3 ppt. (Comando 1).

**\$02\$10\$18\$03\$00\$03\$06\$01\$00\$9A\$99\$C6\$42\$41\$5B**

Leitura da salinidade atual configurada no AcquaSensor.

**\$02\$03\$18\$03\$00\$03\$F3\$58**

### Pressão

#### Verifica a configuração atual da compensação da pressão

Endereço do registrador: **0x1903 = 6403 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 03 (0x03) leitura de múltiplos registradores.

Descrição: Lê a compensação da pressão [kPa] atual configurada no AcquaSensor.

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

#### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	



**RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x9A
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x99
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xCA
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x42
CRC (-)	1 Byte	0xE1
CRC (+)	1 Byte	0x55
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Leitura da pressão atual configurada no AcquaSensor.

**\$02\$03\$19\$03\$00\$02\$33\$64**

### Compensação da pressão

Endereço do registrador: **0x1903 = 6403 (Valor utilizado no telegrama)**

Função utilizada: 16 (0x10) escrita em múltiplos registradores.

Descrição: Configura a pressão em kPa utilizada na compensação da leitura do Oxigênio Dissolvido.

Para exemplo a pressão a ser aplicada na compensação é 98.6 kPa.

**ATENÇÃO: Este comando pode demorar até 1,4 segundos para ser respondido.**

### TELEGRAMA (Enviado pelo mestre) **Little endian**

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x02
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x19
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x03
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 = 2 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x33
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x33
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xC5
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x42
CRC (-)	1 Byte	0x37
CRC (+)	1 Byte	0x44
Período de silêncio		

**RESPOSTA (Enviada pelo escravo)**

Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte
Função do ModBus	1 Byte
Endereço do registrador (High)	1 Byte
Endereço do registrador (Low)	1 Byte
Número de registradores (High)	1 Byte
Número de registradores (Low)	1 Byte
CRC (-)	1 Byte
CRC (+)	1 Byte
Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Pressão a ser aplicada na compensação é 98.6kPa.

**\$02\$10\$19\$03\$00\$02\$04\$33\$33\$C5\$42\$37\$44**

Leitura da pressão atual configurada no AcquaSensor.

**\$02\$03\$19\$03\$00\$02\$33\$64**