

AcquaSensor-TP

Sonda de pH e Temperatura

Manual do Usuário

Conteúdo

1. Descrição Geral	3
2. Especificações	4
3. Conexões Elétricas	5
4. Manutenção	6
5. Solução de Problemas	7
6. Comunicação	8

1. Descrição Geral

A sonda de pH e Temperatura AcquaSensor-TP foi projetada para uso em processos industriais e em campo. Destina-se à aplicações como aquicultura, horticultura, hidroponia, produção de queijos e bebidas, produção sucroalcooleira, entre outros. Possui sensor de temperatura integrado. Como opção, pode ser fornecida com saída analógica de 4 a 20mA, além da opção padrão de comunicação serial por protocolo Modbus RTU / EIA-485.

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
- Sensor de temperatura integrado

Princípio de medição

A sonda AcquaSensor-TP mede a atividade do íon hidrogênio em um líquido. Na ponta da sonda há uma membrana de vidro. Os íons de hidrogênio do líquido se dissolvem na camada externa dessa membrana, enquanto os íons maiores permanecem na solução. A diferença na concentração de íons de hidrogênio (fora da sonda vs. dentro da sonda) cria uma corrente extremamente pequena, proporcional à concentração de íons de hidrogênio no líquido que está sendo medido.

2. Especificações

- Faixa de medição entre 0 – 20 [UA]
- Temperatura de operação entre -5 a + 99 °C
- Precisão de $\pm 0,02$
- Resolução de $\pm 0,01$
- Profundidade máxima de 50 metros
- Cabo de 10 metros de comprimento (padrão)
- Recalibração a cada 30 dias (aplicação típica)
- Vida útil em torno de 2,5 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-TP 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

A sonda de pH/Temperatura deve permanecer úmida e não pode secar. A AcquaSensor-TP é enviada juntamente com uma tampa sem furos na qual deve-se manter uma solução de armazenamento, quando a sonda não estiver sendo utilizada. Se a sonda for usada com pouca frequência, a sonda deverá ser guardada em contato com a solução de armazenamento.

Quando a sonda AcquaSensor-TP for utilizada, deve-se trocar a tampa sem furos por uma contendo rasgos que permitem que o fluido tenha contato com o sensor de pH. Ambas as tampas, com e sem furos, são removidas através do rosqueamento/desrosqueamento suave e são fornecidas com a sonda.

Bolhas de ar podem se mover para a área frontal do sensor. Se isso acontecer, segure a sonda na posição vertical e suavemente movimentos de pêndulo até que as bolhas se desloquem para fora da área sensora.

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.

5. Solução de Problemas

Problema	Possível Causa	Solução
Nenhuma leitura obtida do sensor	Problema de Conexão	Verifique as conexões e contate a Acquanativa
Leituras de pH 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-TP na rede ModBus é **0x03**.

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x84 (0x04 + 0x80)
Código do erro	1 Byte	0x01 (Função modbus inválida)
CRC (-)	1 Byte	0x23
CRC (+)	1 Byte	0x00
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	0xFF (Obrigatório)
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
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 registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x9E
CRC (+)	1 Byte	0xD4
Período de silêncio		

Para exemplo o endereço MODBUS do AcquaSensor atual é 3 (0x03).

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	0x03	0x0003
Registrador 1 (High)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Endereço = 3
CRC (-)	1 Byte	0x91	
CRC (+)	1 Byte	0x60	
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-TP por padrão é 3 e pode ser configurado na faixa de 1 a 247.

Para exemplo o TELEGRAMA abaixo realizar a troca do endereço do AcquaSensor de 3 (0x03) para 67 (0x43).

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

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
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)	0x0043 = 67
Registrador 1 (High) MSB	1 Byte	0x00	Endereço = 67
CRC (-)	1 Byte	0xBE	
CRC (+)	1 Byte	0x03	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16 (Escrita em múltiplos registradores)
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 registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0x0F
CRC (+)	1 Byte	0x2B
Período de silêncio		

Troca endereço ModBus de 3 (0x03) para 67 (0x43).

\$03\$10\$30\$00\$00\$01\$02\$43\$00\$BE\$03

Troca endereço ModBus de 67 (0x43) para 3 (0x03).

\$43\$10\$30\$00\$00\$01\$02\$03\$00\$BE\$00

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, pH.

TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x18
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x05
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x93
CRC (+)	1 Byte	0x49
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes
Registrador 1 (High)	1 Byte	0x50 "P"
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x48 "H"
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0x48
CRC (+)	1 Byte	0xE5
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Lê parâmetro do AcquaSensor.

\$03\$03\$18\$05\$00\$01\$93\$49

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x09
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x07 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x06
CRC (+)	1 Byte	0x76
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Número de Bytes	1 Byte	0x0E = 14 bytes
Registrador 1 (High)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 3 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 3 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 4 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 4 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 5 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 5 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 6 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 6 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 7 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 7 (Low)	1 Byte	0x00 (Não utilizado)
CRC (-)	1 Byte	0x89
CRC (+)	1 Byte	0xD7
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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x07
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0xC4
CRC (+)	1 Byte	0x9D
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Big endian

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes	
Registrador 1 (High) MSB	1 Byte	0x01	Versão de Hardware 1.0
Registrador 1 (Low) LSB	1 Byte	0x00	
Registrador 2 (High) MSB	1 Byte	0x01	Versão de Software 1.0
Registrador 2 (Low) LSB	1 Byte	0x00	
CRC (-)	1 Byte	0xD9	
CRC (+)	1 Byte	0x9F	
Período de silêncio			

Teste com terminal serial.

Lê a versão de hardware e software do AcquaSensor.

\$03\$03\$07\$00\$00\$02\$C4\$9D

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x12
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0xC0
CRC (+)	1 Byte	0x91
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

		Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
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	0x00000000
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00	Tempo de uso = 0 hora
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00	
CRC (-)	1 Byte	0xD9	
CRC (+)	1 Byte	0xF3	
		Período de silêncio	

Teste com terminal serial.

Lê o tempo de uso do AcquaSensor em horas.

\$03\$03\$12\$00\$00\$02\$C0\$91

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x08
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0xC7
CRC (+)	1 Byte	0x89
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

		Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x04 = 4 bytes	
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0xA3	
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0xBB	0x40ECBBA3
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xEC	Tensão = 7,397V
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x40	
CRC (-)	1 Byte	0xC6	
CRC (+)	1 Byte	0xA2	

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê a tensão da fonte externa em Volts.

\$03\$03\$08\$00\$00\$02\$C7\$89

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x06
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x00
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0xC5
CRC (+)	1 Byte	0x61
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

		Período de silêncio	
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
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	0xB0	0x409FB000
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x9F	Tensão = 4,990V
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x40	
CRC (-)	1 Byte	0xB0	
CRC (+)	1 Byte	0x14	

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê a tensão VCC em Volts.

\$03\$03\$06\$00\$00\$02\$C5\$61

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	0x03	
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	0x0000
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x00	Modo de baixo consumo
CRC (-)	1 Byte	0xCB	
CRC (+)	1 Byte	0x44	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
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 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xBF
CRC (+)	1 Byte	0xDA
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Coloca AcquaSensor no modo de baixo consumo de energia.

\$03\$10\$34\$07\$00\$01\$02\$00\$00\$CB\$44

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

\$03\$03\$06\$00\$00\$02\$C5\$61

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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x75
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x2F
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x07 = 7 Registradores
Número de Bytes	1 Byte	0x0E = 14 bytes
Registrador 1 (High)	1 Byte	0x00 NÃO USADO
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x59 "Y"
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x4C "L"
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 3 (High)	1 Byte	0x31 "1"

Registrador 3 (Low)	1 Byte	0x31 "1"
Registrador 4 (High)	1 Byte	0x34 "4"
Registrador 4 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 5 (High)	1 Byte	0x31 "1"
Registrador 5 (Low)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 6 (High)	1 Byte	0x30 "0"
Registrador 6 (Low)	1 Byte	0x32 "2"
Registrador 7 (High)	1 Byte	0x32 "2"
Registrador 7 (Low)	1 Byte	0x00 NÃO USADO
CRC (-)	1 Byte	0x7E
CRC (+)	1 Byte	0x24
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x75
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x2F
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x07 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xAB
CRC (+)	1 Byte	0xEC
Período de silêncio		

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

\$03\$10\$75\$2F\$00\$07\$0E\$00\$59\$4C\$30\$31\$31\$34\$30\$31\$30\$30\$32\$32\$00\$7E\$24

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

\$03\$10\$75\$2F\$00\$07\$0E\$00\$32\$32\$30\$30\$31\$30\$34\$31\$31\$30\$4C\$59\$00\$2A\$B9

Lê o número de série do AcquaSensor.

\$03\$03\$09\$00\$00\$07\$06\$76

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	0x03
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
Versão de Hardware 2.1		
Registrador 2 (High) MSB	1 Byte	0x05
Registrador 2 (Low) LSB	1 Byte	0x08
Versão de Software 5.8		
CRC (-)	1 Byte	0xE5
CRC (+)	1 Byte	0x81
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
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 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xE8
CRC (+)	1 Byte	0x72
Período de silêncio		

Atualiza versão de hardware 2.1 e software 5.8.

\$03\$10\$79\$17\$00\$02\$04\$02\$01\$05\$08\$E5\$81

Atualiza versão de hardware 1.2 e software 8.5

\$03\$10\$79\$17\$00\$02\$04\$01\$02\$08\$05\$D0\$90

Lê a versão de hardware e software do AcquaSensor.

\$03\$03\$07\$00\$00\$02\$C4\$9D

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	0x03	
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	0x00000001
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00	Tempo de uso = 1 hora
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00	
CRC (-)	1 Byte	0x86	
CRC (+)	1 Byte	0x2D	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
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 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0x69
CRC (+)	1 Byte	0x8A
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Atualiza tempo de uso do AcquaSensor para 1 hora.

\$03\$10\$7C\$FF\$00\$02\$04\$01\$00\$00\$00\$86\$2D

Lê o tempo de uso do AcquaSensor em horas.

\$03\$03\$12\$00\$00\$02\$C0\$91

Registadores do Sensor de pH

Leitura do tempo de uso do sensor de pH

Endereço do registrador: **0x1207 = 4615 (Valor utilizado no telegrama)**

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

Descrição: Lê o tempo total de uso do sensor de pH 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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x12
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x71
CRC (+)	1 Byte	0x50
Período de silêncio		

Para exemplo o sensor de pH foi utilizado por 1 hora.

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

			Período de silêncio
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
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	0x00000000
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00	Tempo de uso = 0 hora
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00	
CRC (-)	1 Byte	0xD9	
CRC (+)	1 Byte	0xF3	

Período de silêncio

Teste com terminal serial.

Lê tempo de uso do eletrodo do pH.

\$03\$03\$12\$07\$00\$02\$71\$50

Atualiza tempo de uso do sensor pH

Endereço do registrador: **0x7D07 = 32007 (Valor utilizado no telegrama)**

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

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

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

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x7D	
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07	
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	0x00000001
Registrador 2 (High)	1 Byte	0x00	Tempo de uso = 1 hora
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x00	
CRC (-)	1 Byte	0x85	
CRC (+)	1 Byte	0x5F	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x7D
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x02 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xE9
CRC (+)	1 Byte	0x87
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Atualiza tempo de uso do eletrodo pH para 1 hora.

\$03\$10\$7D\$07\$00\$02\$04\$01\$00\$00\$00\$85\$5F

Leitura tempo de uso do eletrodo do pH.

\$03\$03\$12\$07\$00\$02\$71\$50

Leitura da vida útil do sensor pH

Endereço do registrador: **0x1307 = 4871 (Valor utilizado no telegrama)**

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

Descrição: Lê a vida útil do sensor pH em porcentagem.

TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x13
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x30
CRC (+)	1 Byte	0xAD
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x01 = 1 bytes	
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x64 = 100%	0x0064 = 100
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00	Vida útil = 100%
CRC (-)	1 Byte	0x1B	
CRC (+)	1 Byte	0x44	
Período de silêncio			

Teste com terminal serial.

Leitura da vida útil do eletrodo do pH.

\$03\$03\$13\$07\$00\$01\$30\$AD

Leitura do pH

Endereço do registrador: **0x2607 = 9735 (Valor utilizado no telegrama)**

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

Descrição: Lê temperatura atual em graus celsius e o pH.

ATENÇÃO: Temperatura e pH 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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x26
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x04 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0xFF
CRC (+)	1 Byte	0x62
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x08 = 8 bytes	
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0xD0	
Registrador 1 (Low)	1 Byte	0x09	0x41CA09D0
Registrador 2 (High)	1 Byte	0xCA	Temperatura = 25.25°
Registrador 2 (Low) MSB	1 Byte	0x41	
Registrador 3 (High) LSB	1 Byte	0x00	
Registrador 3 (Low)	1 Byte	0x00	0X40E00000
Registrador 4 (High)	1 Byte	0xE0	pH = 7.0
Registrador 4 (Low) MSB	1 Byte	0x40	
CRC (-)	1 Byte	0x6F	
CRC (+)	1 Byte	0xA6	
Período de silêncio			

Teste com terminal serial.

Leitura da temperatura e pH.

\$03\$03\$26\$07\$00\$04\$FF\$62

Calibração do pH

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

Verifica se sensor está calibrado

Endereço do registrador: **0x1107 = 4359 (Valor utilizado no telegrama)**

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

Descrição: Lê status de calibração do pH sendo:

0 = Nenhum ponto calibrado no AcquaSensor

1 = Um ponto calibrado pH 7

2 = Dois pontos calibrados pH 7 e pH 4

3 = Três pontos calibrados pH 7, pH 4 e pH 10

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

TELEGRAMA (Enviado pelo mestre)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x31
CRC (+)	1 Byte	0x15
Período de silêncio		

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes	
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x01 (Resposta)	0x0001
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	pH 7 Calibrado
CRC (-)	1 Byte	0xC0	
CRC (+)	1 Byte	0x14	
Período de silêncio			

Teste com terminal serial.

Leitura da calibração do sensor de pH.

\$03\$03\$11\$07\$00\$01\$31\$15

Calibração padrão de fábrica

Endereço do registrador: **0x1107 = 4359 (Valor utilizado no telegrama)**

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

Descrição: Apaga todos os pontos de calibração do pH. **(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	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11	
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 (COMANDO)	0x0000 = 0
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Apaga calibração
CRC (-)	1 Byte	0xBF	
CRC (+)	1 Byte	0x86	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0xD6
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

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

\$03\$10\$11\$07\$00\$01\$02\$00\$00\$BF\$86

Leitura da calibração do sensor de pH.

\$03\$03\$11\$07\$00\$01\$31\$15

Calibra ponto médio do pH (7.00)

Endereço do registrador: 0x1107 = 4359 (Valor utilizado no telegrama)

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

Descrição: Calibra o sensor de pH no ponto médio pH 7.00. (Comando 1)

ATENÇÃO: O AcquaSensor só realiza a calibração na sequência, 1º ponto pH 7, 2º ponto pH 4 e 3º ponto pH 10.

Este comando pode demorar até 2 segundos para ser respondido.

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

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11	
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	0x01 (COMANDO)	0x0001 = 1
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Calibra pH = 7.0
CRC (-)	1 Byte	0xBE	
CRC (+)	1 Byte	0x16	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0xD6
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Calibração ponto médio pH = 7.00 (Comando 1).

\$03\$10\$11\$07\$00\$01\$02\$01\$00\$BE\$16

Leitura da calibração do sensor de pH.

\$03\$03\$11\$07\$00\$01\$31\$15

Calibra pH 4.00

Endereço do registrador: 0x1107 = 4359 (Valor utilizado no telegrama)

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

Descrição: Calibra o sensor de pH no ponto baixo pH 4.00. (Comando 2)

ATENÇÃO: O AcquaSensor só realiza a calibração na sequência, 1º ponto pH 7, 2º ponto pH 4 e 3º ponto pH 10.

Este comando pode demorar até 2 segundos para ser respondido.

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

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11	
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	0x02 (COMANDO)	0x0002 = 2
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Calibra pH = 4.0
CRC (-)	1 Byte	0xBE	
CRC (+)	1 Byte	0xE6	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0xD6
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Calibração ponto baixo pH = 4.00 (Comando 2).

\$03\$10\$11\$07\$00\$01\$02\$02\$00\$BE\$E6

Leitura da calibração do sensor de pH.

\$03\$03\$11\$07\$00\$01\$31\$15

Calibra pH 10.00

Endereço do registrador: 0x1107 = 4359 (Valor utilizado no telegrama)

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

Descrição: Calibra o sensor de pH no ponto alto pH 10.00. (Comando 3)

ATENÇÃO: O AcquaSensor só realiza a calibração na sequência, 1º ponto pH 7, 2º ponto pH 4 e 3º ponto pH 10.

Este comando pode demorar até 2 segundos para ser respondido.

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

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11	
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	0x03 (COMANDO)	0x0003 = 3
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Calibra pH = 10.00
CRC (-)	1 Byte	0xBF	
CRC (+)	1 Byte	0x76	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x11
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0xD6
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Calibração ponto alto pH = 10.00 (Comando 3).

\$03\$10\$11\$07\$00\$01\$02\$03\$00\$BF\$76

Leitura da calibração do sensor de pH.

\$03\$03\$11\$07\$00\$01\$31\$15

Compensação

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

Temperatura

Verifica a configuração atual da compensação de temperatura

Endereço do registrador: **0x1407 = 5127 (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	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores a serem lidos)
CRC (-)	1 Byte	0x31
CRC (+)	1 Byte	0xD9
Período de silêncio		

Para exemplo, o AcquaSensor está configurado para utilizar o sensor interno para compensação de temperatura.

RESPOSTA (Enviada pelo escravo) Little endian

Período de silêncio			
Endereço do escravo	1 Byte	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x03 = Função 3	
Número de Bytes	1 Byte	0x02 = 2 bytes	
Registrador 1 (High) LSB	1 Byte	0x00 (Resposta)	0x0000 = 0
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Sensor interno selecionado
CRC (-)	1 Byte	0xC1	
CRC (+)	1 Byte	0x84	
Período de silêncio			

Teste com terminal serial.

Leitura da compensação atual de temperatura configurada no AcquaSensor.

\$03\$03\$14\$07\$00\$01\$31\$D9

Utilizando sensor de temperatura interno (AcquaSensor)

Endereço do registrador: **0x1407 = 5127 (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 pH. **(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	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14	
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 (COMANDO)	0x0000 = 0 Configura sensor interno
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	
CRC (-)	1 Byte	0xEA	
CRC (+)	1 Byte	0x86	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0x1A
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

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

\$03\$10\$14\$07\$00\$01\$02\$00\$00\$EA\$86

Leitura da compensação atual de temperatura configurada no AcquaSensor.

\$03\$03\$14\$07\$00\$01\$31\$D9

Utilizando sensor de temperatura externo

Endereço do registrador: **0x1407 = 5127 (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 pH. **(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	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14	
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	0x01 (COMANDO)	0x0001 = 1
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Configura sensor externo
CRC (-)	1 Byte	0xEB	
CRC (+)	1 Byte	0x16	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x01 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0xB4
CRC (+)	1 Byte	0x1A
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

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

\$03\$10\$14\$07\$00\$01\$02\$01\$00\$EB\$16

Leitura da compensação atual de temperatura configurada no AcquaSensor.

\$03\$03\$14\$07\$00\$01\$31\$D9

Temperatura do sensor externo

Endereço do registrador: **0x1407 = 5127 (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 pH enviar a temperatura de compensação em ° Celsius a ser utilizada na leitura do sensor de pH.

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	0x03	
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16	
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14	
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07	
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)	0x0002 = 2
Registrador 1 (Low) MSB	1 Byte	0x00 (Não utilizado)	Temperatura externa
Registrador 2 (High) LSB	1 Byte	0xCD	
Registrador 2 (Low)	1 Byte	0xCC	0x41D0CCCD
Registrador 3 (High)	1 Byte	0xD0	Temperatura = 26.1°
Registrador 3 (Low) MSB	1 Byte	0x41	
CRC (-)	1 Byte	0x73	
CRC (+)	1 Byte	0x69	
Período de silêncio			

RESPOSTA (Enviada pelo escravo)

Período de silêncio		
Endereço do escravo	1 Byte	0x03
Função do ModBus	1 Byte	0x10 = Função 16
Endereço do registrador (High)	1 Byte	0x14
Endereço do registrador (Low)	1 Byte	0x07
Número de registradores (High)	1 Byte	0x00
Número de registradores (Low)	1 Byte	0x03 (Número de registradores escritos)
CRC (-)	1 Byte	0x35
CRC (+)	1 Byte	0xDB
Período de silêncio		

Teste com terminal serial.

Compensação para temperatura externa = 26.1 (Comando 2).

\$03\$10\$14\$07\$00\$03\$06\$02\$00\$CD\$CC\$D0\$41\$73\$69

Leitura da temperatura e pH do AcquaSensor.

\$03\$03\$14\$07\$00\$01\$31\$D9