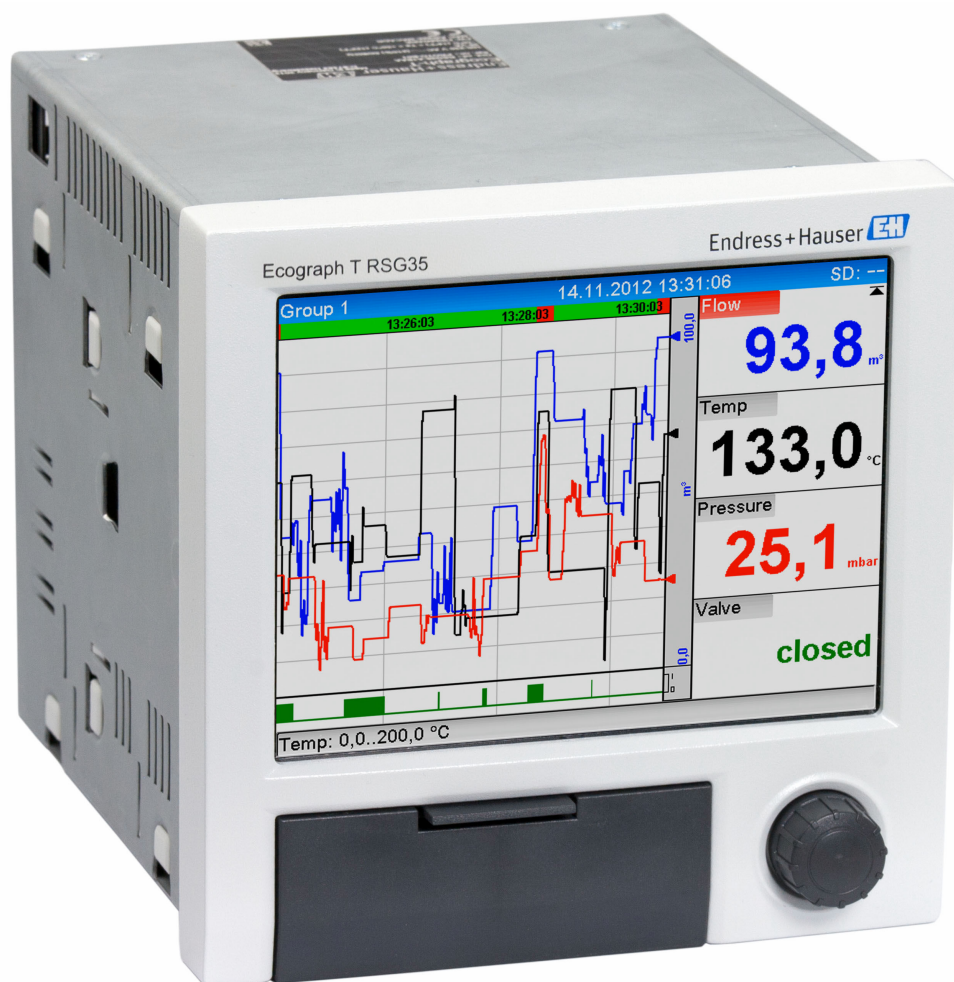


# Instruções de operação

## Ecograph T, RSG35

Registrador de dados universal

Instruções adicionais Modbus RTU/TCP escravo



## Sumário

<b>1</b>	<b>Informações gerais</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Visão geral do registro</b>	<b>28</b>
1.1	Símbolos de segurança	3			
1.2	Escopo de entrega	3			
1.3	Especificações	3			
1.4	Histórico do firmware	3			
1.5	Conexão da Modbus RTU	4			
1.6	Conexão Modbus TCP	4			
1.6.1	LED de transferência	4			
1.6.2	LED de link	4			
1.7	Descrição funcional	4			
1.8	Verificação da disponibilidade da funcionalidade de escravo Modbus	5			
<b>2</b>	<b>Configurações em Configuração</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>Localização de falhas</b>	<b>30</b>
2.1	Modbus TCP, RS485	6	4.1	Localização de falhas para o Modbus TCP	30
2.2	Canais universais	7	4.2	Localização de falhas para o Modbus RTU	30
2.2.1	Transferência de dados: Mestre Modbus → equipamento:	7			
2.2.2	Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:	7			
2.3	Canais matemáticos	7			
2.3.1	Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:	7			
2.4	Canais digitais	8			
2.4.1	Transferência de dados: Mestre Modbus → equipamento:	8			
2.4.2	Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:	8			
2.5	Informações gerais	8			
2.6	Endereçamento	9			
2.6.1	Mestre Modbus → equipamento: Valor instantâneo dos canais universais	9			
2.6.2	Mestre Modbus → equipamento: Status da entrada digital	11			
2.6.3	Equipamento → mestre Modbus: Canais universais (valor instantâneo)	12			
2.6.4	Equipamento → Mestre Modbus: Canais matemáticos (resultado)	15			
2.6.5	Equipamento → Mestre Modbus: Canais digitais (status)	17			
2.6.6	Equipamento → Mestre Modbus: Canais digitais (totalizadores)	18			
2.6.7	Equipamento → Mestre Modbus: Canais universais integrados (totalizadores)	20			
2.6.8	Equipamento → Mestre Modbus: Canais matemáticos integrados (totalizadores)	22			
2.6.9	Equipamento → Mestre Modbus: Leitura do status do relé	24			
2.6.10	Estrutura dos valores de processo	25			
				<b>Índice</b>	<b>31</b>

# 1 Informações gerais

## 1.1 Símbolos de segurança

### PERIGO

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. A falha em evitar essa situação resultará em ferimentos sérios ou fatais.

### ATENÇÃO

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. A falha em evitar essa situação pode resultar em ferimentos sérios ou fatais.

### CUIDADO

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. A falha em evitar essa situação pode resultar em ferimentos pequenos ou médios.

### AVISO

Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros fatos que não resultam em lesões corporais.

## 1.2 Escopo de entrega

### AVISO

**Este manual contém uma descrição adicional para uma opções de software especial.** Estas instruções adicionais não substituem as Instruções de operação relativas ao equipamento!

- Informações detalhadas podem ser encontradas nas Instruções de operação e na documentação adicional.

Disponível para todas as versões de equipamento via:

- Website: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/tablet: aplicativo de operações da Endress+Hauser

## 1.3 Especificações

A opção "Escravo Modbus" deve estar habilitada no equipamento. Para retrofit opcional, consulte as Instruções de operação.

O Modbus RTU via RS485 só é possível se a interface opcional RS232/RS485 (na parte de trás do equipamento) estiver presente no equipamento, sendo que apenas o RS485 é suportado. O Modbus TCP é possível através da interface Ethernet integrada (na parte de trás do equipamento).

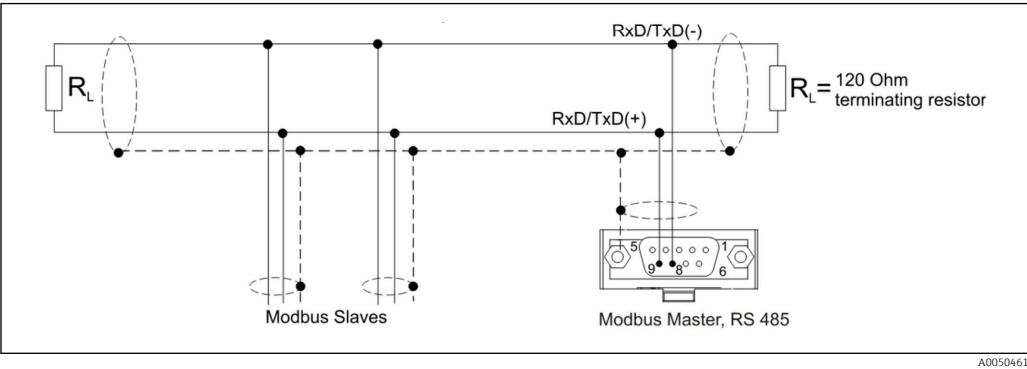
## 1.4 Histórico do firmware

Visão geral do histórico do software do equipamento:

Software do equipamento Versão/data	Alterações no software	Versão de software de análise FDM	Versão do servidor OPC	Instruções de operação
V02.00.00 / 01.2013	Software original	V1.3.0 e posterior	V5.00.03 e posterior	BA01258R/09/EN /01.13
V02.00.xx / 02.2015	Correção de bugs	V1.3.0 e posterior	V5.00.03 e posterior	BA01258R/09/EN /02.15
V2.04.06 / 10.2022	Correção de bugs	V1.6.3 e posterior	V5.00.07 e posterior	BA01258R/09/EN /01.24-00

1.5 Conexão da Modbus RTU

**i** A atribuição de pinos não está em conformidade com a norma (Guia de implementação e especificação de Modbus sobre linha serial V1.02).



Atribuição de pinos do conector Modbus RTU

Pino	Direção	Sinal	Descrição
Invólucro	-	Terra funcional	Terra protetor
1	-	GND	Terra (isolado)
9	Entrada	RxD/TxD(+)	Linha RS-485 B
8	Saída	RxD/TxD(-)	Linha RS-485 A

1.6 Conexão Modbus TCP

A interface Modbus TCP é fisicamente idêntica à interface Ethernet.

1.6.1 LED de transferência

Descrição funcional do LED de status para Modbus TCP

LED de status	Indicador para
Desligado	Sem comunicação
Pisca verde	Comunicação

1.6.2 LED de link

Descrição funcional do LED de link para Modbus TCP

LED de status	Indicador para
Desligado	Sem conexão
Piscando em amarelo	Atividade

1.7 Descrição funcional

A opção Modbus RTU permite que o equipamento seja conectado ao Modbus via RS485 com a funcionalidade de um escravo Modbus RTU.

**Taxas de transmissão suportadas:** 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

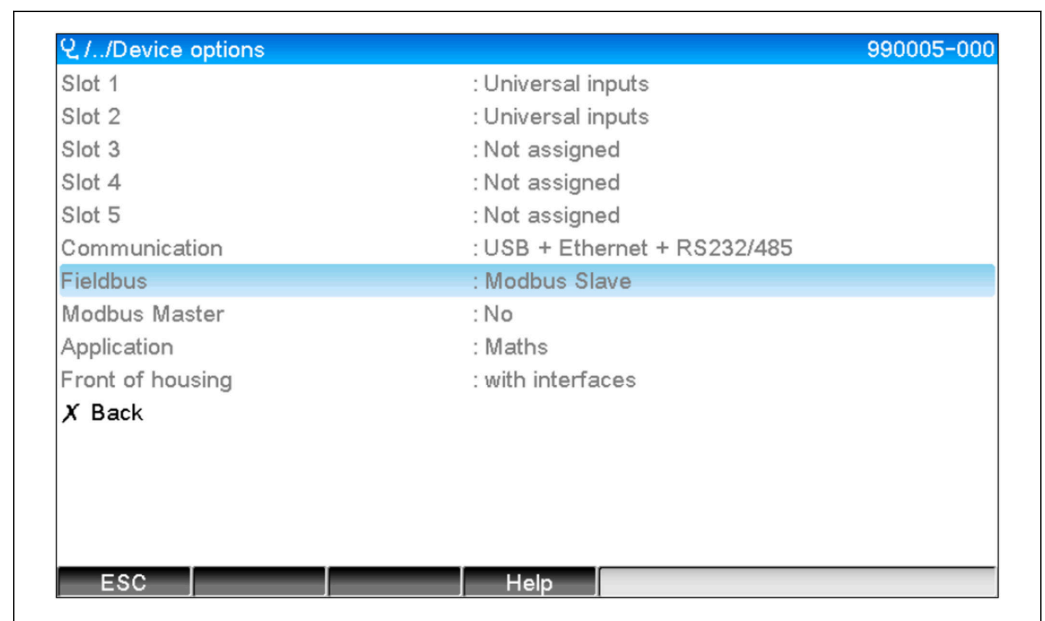
**Paridade:** Nenhum, Par, Ímpar

A opção Modbus TCP permite que o equipamento seja conectado ao Modbus TCP com a funcionalidade de um escravo Modbus TCP. A conexão Ethernet suporta 10/100 Mbit, full ou half duplex.


Você pode escolher entre Modbus TCP ou Modbus RTU nas configurações. Não é possível selecionar ambos ao mesmo tempo.

## 1.8 Verificação da disponibilidade da funcionalidade de escravo Modbus

No menu principal, em → **Diagnóstico** → **Info do dispositivo** → **Opções disposit** ou → **Configuração** → **Config avançada** → **Sistema** → **Opções disposit**, você pode verificar em **Fieldbus** se a opção **Escravo Modbus** está habilitada. A interface de hardware através da qual a comunicação é possível pode ser determinada em **Comunicação**:



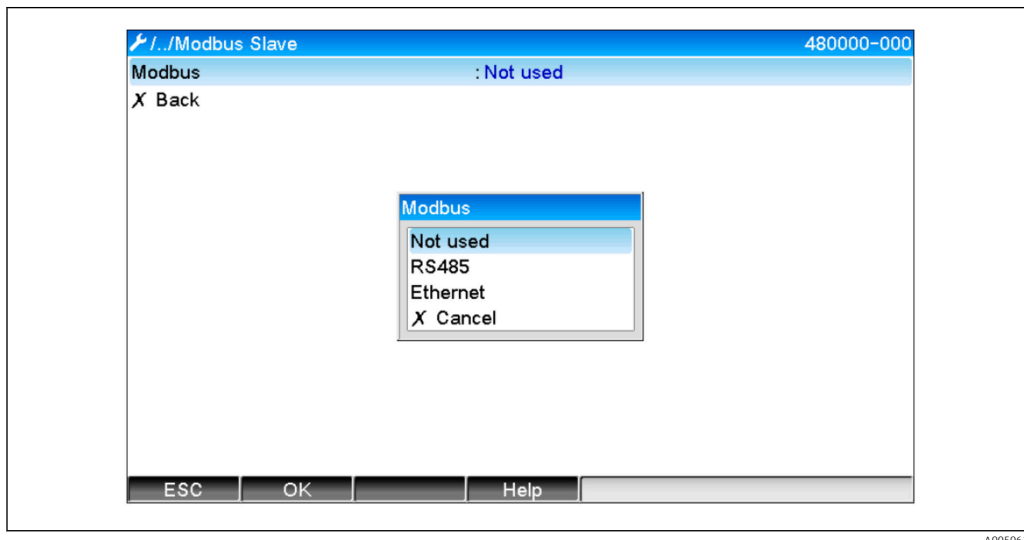
A0050535

 1 Verificação da disponibilidade da funcionalidade de escravo Modbus

## 2 Configurações em Configuração

### 2.1 Modbus TCP, RS485

Em → **Configuração** → **Config avançada** → **Comunicação** → **Escravo Modbus**, você pode selecionar a interface a ser usada para o Modbus:



A0050611

 2 Seleção da interface para o Modbus

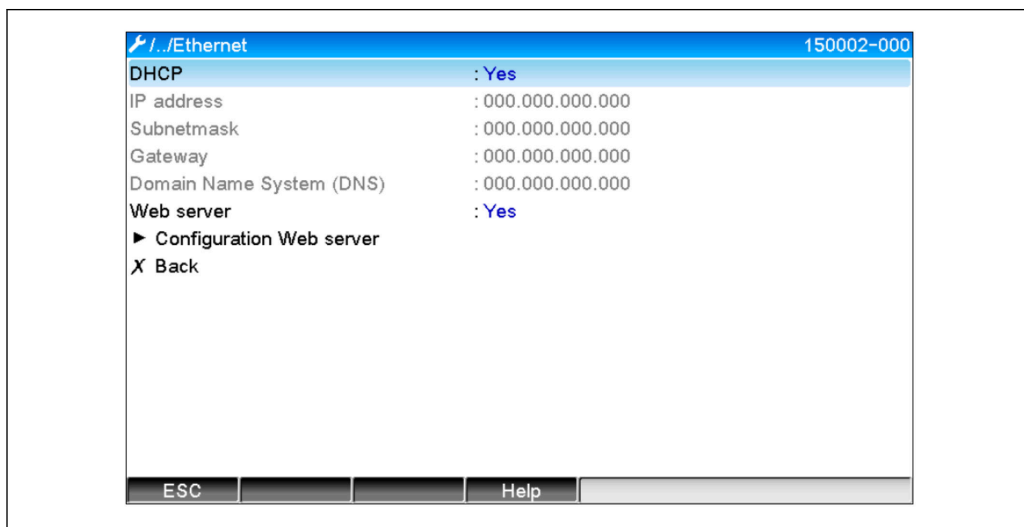
Se Modbus RTU (RS485) tiver sido selecionado, os seguintes parâmetros poderão ser definidos:

- Endereço equipam. (1 a 247)
- Taxa de transmissão (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
- Paridade (Nenhum, Par, Ímpar)


Se Modbus TCP (Ethernet) tiver sido selecionado, os seguintes parâmetros poderão ser definidos:

Porta TCP (padrão: 502)

Ao usar o Modbus TCP, as configurações da interface Ethernet podem ser feitas em → **Configuração** → **Config avançada** → **Comunicação** → **Ethernet**:




A0050612

 3 Configurações da interface Ethernet

Além disso, um período de tempo pode ser definido em → **Expert** → **Comunicação** → **Escravo Modbus** → **Timeout**, após o qual o canal relevante é definido como "Inválido".

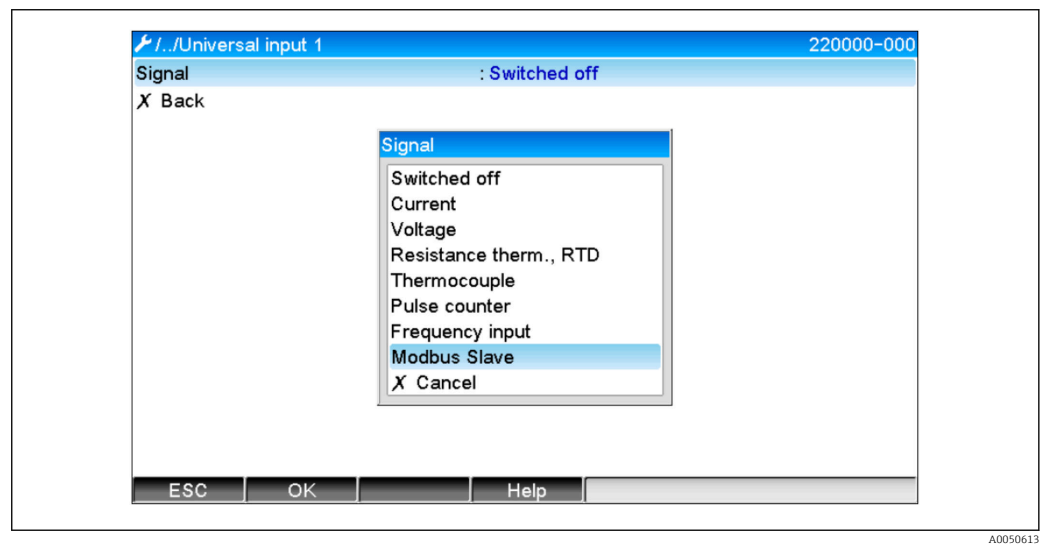
O timeout só se aplica aos canais que recebem um valor do mestre Modbus. Os canais que são apenas lidos pelo mestre Modbus não são afetados.

## 2.2 Canais universais

 Todas as entradas universais (12) estão habilitadas e podem ser usadas como entradas Modbus, mesmo que não estejam realmente disponíveis como cartões plug-in.

### 2.2.1 Transferência de dados: Mestre Modbus -> equipamento:


Em → **Configuração** → **Config avançada** → **Entradas** → **Entradas universais** → **Entrada universal X**, o parâmetro **Sinal** é definido como **Escravo Modbus**:



 4 Configuração da entrada universal como Modbus

Com essa configuração, a entrada universal pode ser gravada por um mestre Modbus, conforme descrito em →  9.

### 2.2.2 Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:

As entradas universais 1 a 12 podem ser lidas pelo mestre Modbus, conforme descrito em →  12.


## 2.3 Canais matemáticos

### 2.3.1 Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:

Os canais matemáticos opcionais estão disponíveis em → **Configuração** → **Config avançada** → **Aplicação** → **Matemática**.

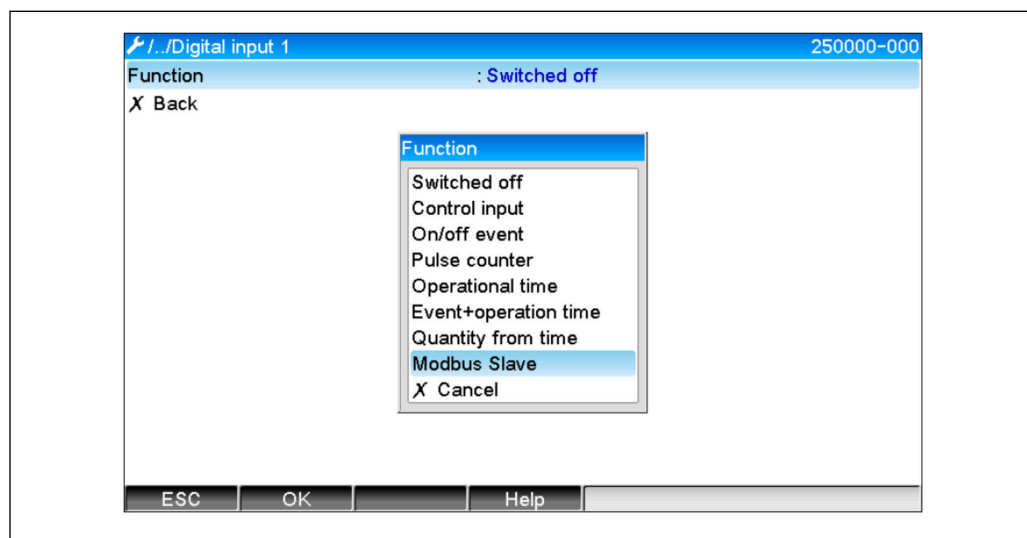
Os resultados podem ser lidos pelo mestre Modbus (consulte →  15 e →  17).


## 2.4 Canais digitais


 Todas as entradas digitais (6) estão habilitadas e podem ser usadas como entradas Modbus.

### 2.4.1 Transferência de dados: Mestre Modbus → equipamento:

Em → Configuração → Config avançada → Entradas → Entradas digitais → Entrada digital X, o parâmetro **Função** é definido como **Escravo Modbus**:



 5 Configuração do canal digital como Modbus

Com essa configuração, o canal digital pode ser gravado pelo mestre Modbus, conforme descrito em →  11.


O status digital transmitido pelo mestre Modbus tem a mesma funcionalidade no equipamento que o status de um canal digital real.

### 2.4.2 Transferência de dados: Equipamento → mestre Modbus:



#### Entrada de controle ou mensagem de ligar/desligar

O mestre Modbus pode ler o status digital do canal digital configurado dessa forma (consulte →  17).

#### Contador de impulsos ou tempo em operação

O mestre Modbus pode ler o totalizador ou o tempo total de operação do canal digital configurado dessa forma (consulte →  18).

#### Mensagem + tempo de operação

O mestre Modbus pode ler o status digital e o totalizador do canal digital configurado dessa forma (consulte →  17e →  18).

## 2.5 Informações gerais

Há suporte para as funções **03: Read Holding Register** e **16: Write Multiple Registers**.

Os seguintes parâmetros podem ser transmitidos do **mestre Modbus para o equipamento**:

- Valores analógicos (valores instantâneos)
- Status digitais



Os seguintes parâmetros podem ser transmitidos **do equipamento para o mestre**

**Modbus:**

- Valores analógicos (valores instantâneos)
- Valores analógicos integrados (totalizador)
- Canais matemáticos (resultado: status, valor instantâneo, tempo operação, totalizador)
- Canais matemáticos integrados (totalizador)
- Status digitais
- Contador de impulsos (totalizador)
- Tempos de operação
- Status dos relés

## 2.6 Endereçamento

Os exemplos de solicitação/resposta referem-se ao Modbus RTU via RS485.

Os endereços de registro são todos baseados em 0.

### 2.6.1 Mestre Modbus → equipamento: Valor instantâneo dos canais universais

Os valores dos canais universais 1–12 devem ser gravados via **16 Write Multiple Registers**. É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro das entradas universais*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes		Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Universal 1	200	0C8	6		5200	1450	10
Universal 2	203	0CB	6		5205	1455	10
Universal 3	206	0CE	6		5210	145A	10
Universal 4	209	0D1	6		5215	145F	10
Universal 5	212	0D4	6		5220	1464	10
Universal 6	215	0D7	6		5225	1469	10
Universal 7	218	0DA	6		5230	146E	10
Universal 8	221	0DD	6		5235	1473	10
Universal 9	224	0E0	6		5240	1478	10
Universal 10	227	0E3	6		5245	147D	10
Universal 11	230	0E6	6		5250	1482	10
Universal 12	233	0E9	6		5255	1487	10

O primeiro registro contém o status do número de ponto flutuante (float de 32 bits) transmitido no segundo e terceiro registros (consulte → 26).

**Exemplo: Gravação no canal universal 6 com o valor 123,456 (float de 32 bits), endereço de escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	F6	E9	79
		Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 123,456 (float de 32 bits)			

Registro	Valor (hex)
215	0080
216	42F6
217	E979

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	00 D7	Registro 215
	Nº de registros	00 03	3 registros
	Nº de bytes	06	
	Status	00 80	
	FLP	42 F6 E9 79	123,456
	CRC	28 15	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	00 D7	Registro 271
	Nº de registros	00 03	
	CRC	30 30	

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) do número de ponto flutuante (float de 64 bits) transmitido no segundo a quinto registros.

**Exemplo: Gravação no canal universal 6 com o valor 123,456 (float de 64 bits), endereço de escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	5E	DD	2F	1A	9F	BE	77
		Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 123,456 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
5225	0080
5226	405E
5227	DD2F
5228	1A9F
5229	BE77

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	14 69	Registro 5225
	Nº de registros	00 05	5 registros
	Nº de bytes	0A	

	Status	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123,456
	CRC	67 56	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	14 69	Registro 5225
	Nº de registros	00 05	
	CRC	D5 E6	

## 2.6.2 Mestre Modbus → equipamento: Status da entrada digital

### Gravação de todos os status simultaneamente

Os status das entradas digitais 1–6 devem ser gravados via **16 Write Multiple Registers**.

*Endereços de registro das entradas digitais (mestre Modbus → equipamento)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Digital 1–6	1240	4D8	2

Exemplo: Configuração da entrada digital 4 como alta (todas as outras como baixas), endereço do escravo 1

Byte 0 Status (bit 15–8)	Byte 1 Status (bit 7–0)
00000000	00001000
Sempre 0	Bit 3 alto Digital 4

Registro	Valor (hex)
1240	0008

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 D8	Registro 1240
	Nº de registros	00 01	1 registro
	Nº de bytes	02	
	Status digital	00 08	Digital 4 até alto
	CRC	F0 8E	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 D8	Registro 1240

Nº de registros	00 01
CRC	80 C2

### Gravar os status individualmente

Os status das entradas digitais 1–6 devem ser gravados via **16 Write Multiple Registers**.

*Endereços de registro das entradas digitais (mestre Modbus → equipamento)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Digital 1	1200	4B0	2
Digital 2	1201	4B1	2
Digital 3	1202	4B2	2
Digital 4	1203	4B3	2
Digital 5	1204	4B4	2
Digital 6	1205	4B5	2

### Exemplo: Configuração da entrada digital 4 como alta, endereço do escravo 1

Byte 0 Status (bit 15–8)	Byte 1 Status (bit 7–0)
00000000	00001000
Sempre 0	Bit 3 alto Digital 4

Registro	Valor (hex)
1203	0001

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 B3	Registro 1203
	Nº de registros	00 01	1 registro
	Nº de bytes	02	
	Status digital	00 01	Digital 4 até alto
	CRC	38 53	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 B3	Registro 1203
	Nº de registros	00 01	
	CRC	F1 1E	

### 2.6.3 Equipamento → mestre Modbus: Canais universais (valor instantâneo)

As entradas universais 1–12 são lidas via **03 Read Holding Register (4x)**.

É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro das entradas universais (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes		Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Universal 1	200	0C8	6		5200	1450	10
Universal 2	203	0CB	6		5205	1455	10
Universal 3	206	0CE	6		5210	145A	10
Universal 4	209	0D1	6		5215	145F	10
Universal 5	212	0D4	6		5220	1464	10
Universal 6	215	0D7	6		5225	1469	10
Universal 7	218	0DA	6		5230	146E	10
Universal 8	221	0DD	6		5235	1473	10
Universal 9	224	0E0	6		5240	1478	10
Universal 10	227	0E3	6		5245	147D	10
Universal 11	230	0E6	6		5250	1482	10
Universal 12	233	0E9	6		5255	1487	10

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido no segundo e terceiro registros (float de 32 bits).

**Exemplo: Leitura do analógico 1 com o valor 82,47239685 (float de 32 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>A4</b>	<b>F1</b>	<b>DE</b>
	Violação do valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 82,47239685			

Registro	Valor (hex)
200	<b>0080</b>
201	<b>42A4</b>
202	<b>F1DE</b>

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	00 C8	Registro 200
	Nº de registros	00 03	3 registros
	CRC	84 35	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	06	6 bytes

Status	00 80	
FLP	42 A4 F1 DE	82.47239685
CRC	B0 F8	

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido do segundo ao quinto registros (float de 64 bits).

**Exemplo: Leitura do canal universal 1 com o valor 82,4723968506 (float de 64 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	54	9E	3B	C0	00	00	00
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 82,4723968506 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
5200	0080
5201	4054
5202	9E3B
5203	C000
5204	0000

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	14 50	Registro 5200
	Nº de registros	00 05	5 registros
	CRC	80 28	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 54 9E 3B C0 00	82.4723968506
	CRC	91 3E290	

### 2.6.4 Equipamento → Mestre Modbus: Canais matemáticos (resultado)

OS resultados dos canais matemáticos 1–4 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**. É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro dos canais matemáticos (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Matemático 1	1500	5DC	6	6500	1964	10
Matemático 2	1503	5DF	6	6505	1969	10
Matemático 3	1506	5E2	6	6510	196E	10
Matemático 4	1509	5E5	6	6515	1973	10

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido no segundo e terceiro registros (float de 32 bits).

**Exemplo: Leitura do matemático 1 (resultado do valor instantâneo) (ponto flutuante de 32 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>E6</b>	<b>B7</b>
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 12345,67871			

Registro	Valor (hex)
1500	<b>0080</b>
1501	<b>4640</b>
1502	<b>E6B7</b>

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	05 DC	Registro 1500
	Nº de registros	00 03	3 registros
	CRC	C4 FD	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	06	6 bytes
	Status	00 80	
	FLP	46 40 E6 B7	12345.67871
	CRC	3E 21	

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido do segundo ao quinto registros (float de 64 bits).

**Exemplo: Leitura do matemático 1 (resultado do valor instantâneo) (ponto flutuante de 64 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	C8	1C	D6	E6	31	F8	A1
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 12345,6789 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
6500	0080
6501	40C8
6502	1CD6
6503	E631
6504	F8A1

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	19 64	Registro 6500
	Nº de registros	00 05	5 registros
	CRC	C3 4A	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 C8 1C D6 E6 31 F8 A1	12345.6789
	CRC	A7 FD	

**Exemplo: leitura do matemático 1-4 (resultado do status), endereço do escravo 1**

Os status dos canais matemáticos 1-4 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

*Endereço de registro dos status dos canais matemáticos (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Matemático 1-4	1800	708	2

Byte 0	Byte 1 Status (bit 5-0)
00000000	00000011
Sempre 0	Bit 0 e 1 alto Matemático 1 e 2



Registro	Valor (hex)
1800	0003

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	07 08	Registro 1800
	Nº de registros	00 01	1 registro
	CRC	04 BC	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	16: Write Multiple Registers
	Número	02	2 bytes
	Status	00 03	Matemático 1 e 2 status alto
	CRC	F8 45	

## 2.6.5 Equipamento → Mestre Modbus: Canais digitais (status)

### Ler todos os status simultaneamente

Os status das entradas digitais 1–6 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

*Endereços de registro de todas as entradas digitais (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Digital 1–6	1240	4D8	2

### Exemplo: Leitura dos status das entradas digitais 1–6, endereço do escravo 1

Byte 0 Status (bit 15–8)	Byte 1 Status (bit 7–0)
00000000	00100100
Sempre 0	Bit 2 e 5 alto Digital 3 e 6

Registro	Valor (hex)
1240	0024

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	04 D8	Registro 1240
	Nº de registros	00 01	1 registro
	CRC	05 01	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	16: Write Multiple Registers

Número	02	2 bytes
Status	00 24	Digital 3 e 6 alto
CRC	B8 5F	

### Ler os status individualmente

Os status das entradas digitais 1–6 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

*Endereços de registro das entradas digitais (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Digital 1	1200	4B0	2
Digital 2	1201	4B1	2
Digital 3	1202	4B2	2
Digital 4	1203	4B3	2
Digital 5	1204	4B4	2
Digital 6	1205	4B5	2

### Exemplo: Leitura da entrada digital 6, endereço do escravo 1

Byte 0	Byte 1 Bit de status 0
00000000	00000001
Sempre 0	Bit 0 alto Digital 6

Registro	Valor (hex)
1205	0001

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	04 B5	Registro 1205
	Nº de registros	00 01	1 registro
	CRC	94 DC	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Número	02	2 bytes
	Status	00 01	Digital 6 até alto
	CRC	79 84	

## 2.6.6 Equipamento → Mestre Modbus: Canais digitais (totalizadores)

Os totalizadores das entradas digitais 1–6 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro dos totalizadores das entradas digitais (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Digital 1	1300	514	6	6300	189C	10
Digital 2	1303	517	6	6305	18A1	10
Digital 3	1306	51A	6	6310	18A6	10
Digital 4	1309	51D	6	6315	18AB	10
Digital 5	1312	520	6	6320	18B0	10
Digital 6	1315	523	6	6325	18B5	10

O primeiro registro (byte baixo) contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido no segundo e terceiro registros (float de 32 bits).

**Exemplo: Leitura do totalizador da entrada digital 6 (float de 32 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	C9	99	9A
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 65552,0			

Registro	Valor (hex)
1315	0080
1316	40C9
1317	999A

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	05 23	Registro 1315
	Nº de registros	00 03	3 registros
	CRC	F4 CD	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Número	06	6 bytes
	Status digital	00 80 40 C9 99 9A	6.3
	CRC	0F 6E	

O primeiro registro (byte baixo) contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido no segundo ao quinto registros (float de 64 bits).

**Exemplo: Leitura do totalizador da entrada digital 6 (float de 64 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	19	33	33	39	80	00	00
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 6,3 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
6325	0080
6326	4019
6327	3333
6328	3980
6329	0000

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	18 B5	Registro 6325
	Nº de registros	00 05	5 registros
	CRC	92 8F	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	0A	10 bytes
	Status	0080	
	FLP	40 19 33 33 39 80 00 00	6.3
	CRC	C5 32	

### 2.6.7 Equipamento → Mestre Modbus: Canais universais integrados (totalizadores)

Os totalizadores das entradas universais 1–12 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro dos totalizadores das entradas universais (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Universal 1	800	320	6	5800	16A8	10
Universal 2	803	323	6	5805	16AD	10

Universal 3	806	326	6		5810	16B2	10
Universal 4	809	329	6		5815	16B7	10
Universal 5	812	32C	6		5820	16BC	10
Universal 6	815	32F	6		5825	16C1	10
Universal 7	818	332	6		5830	16C6	10
Universal 8	821	335	6		5835	16CB	10
Universal 9	824	338	6		5840	16D0	10
Universal 10	827	33B	6		5845	16D5	10
Universal 11	830	33E	6		5850	16DA	10
Universal 12	833	341	6		5855	16DF	10

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido no segundo e terceiro registros (float de 32 bits).

**Exemplo: Leitura do canal universal 1 com o valor 26557,48633 (float de 32 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>46</b>	<b>CF</b>	<b>7A</b>	<b>E6</b>
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 26557,48633			

Registro	Valor (hex)
800	<b>0080</b>
801	<b>46CF</b>
802	<b>7AE6</b>

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	03 20	Registro 800
	Nº de registros	00 03	3 registros
	CRC	04 45	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	06	6 bytes
	Status	00 80	
	FLP	46 CF 7A E6	26557.48633
	CRC	E6 FE	

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) e as violações de valor limite (consulte → 26) do número de ponto flutuante transmitido do segundo ao quinto registros (float de 64 bits).

**Exemplo: Leitura do canal universal 1 com o valor 33174,3672951 (float de 64 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	E0	32	CB	C0	E1	99	A9
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 33174,3672951 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
5800	0080
5801	40E0
5802	32CB
5803	C0E1
5804	99A9

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	16 A8	Registro 5800
	Nº de registros	00 05	5 registros
	CRC	00 61	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 E0 32 CB C0 E1	33174.3672951
		99 A9	
	CRC	C7 54	

## 2.6.8 Equipamento → Mestre Modbus: Canais matemáticos integrados (totalizadores)

Os totalizadores dos canais matemáticos são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**. É possível transferir o valor como um float de 32 bits ou um float de 64 bits.

*Endereços de registro dos canais matemáticos (totalizadores) (equipamento → mestre Modbus)*

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, bytes
Matemático 1	1700	6A4	6	6700	1A2C	10
Matemático 2	1703	6A7	6	6705	1A31	10
Matemático 3	1706	6AA	6	6710	1A36	10
Matemático 4	1709	6AD	6	6715	1A3B	10

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) do número de ponto flutuante (float de 32 bits) transmitido no segundo e terceiro registros.

**Exemplo: Leitura do totalizador da entrada digital 1 (float de 32 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>4B</b>	<b>29</b>	<b>85</b>	<b>F4</b>
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 33174,3672951			

Registro	Valor (hex)
1700	0080
1701	4B29
1702	85F4

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	06 A4	Registro 1700
	Nº de registros	00 03	3 registros
	CRC	44 A0	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	06	6 bytes
	Status	00 80	
	FLP	4B 29 85 F4	33174.3672951
	CRC	85 90	

O primeiro registro contém o status (consulte → 26) do número de ponto flutuante (float de 64 bits) transmitido no segundo a quinto registros.

**Exemplo: Leitura do totalizador do matemático 1 (float de 64 bits), endereço do escravo 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>41</b>	<b>68</b>	<b>5F</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>2A</b>	<b>FC</b>	<b>7E</b>
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 33174,3672951 (float de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
6700	0080
6701	4168
6702	5F26

6703	<b>352A</b>
6704	<b>FC7E</b>

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	1A 2C	Registro 6700
	Nº de registros	00 05	5 registros
	CRC	43 18	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174.3672951
	CRC	83 06	

### 2.6.9 Equipamento → Mestre Modbus: Leitura do status do relé

Os status dos relés são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**.

O bit 0 corresponde ao relé 1.

**Exemplo: Relé 5 em estado ativo**

<b>Solicitação:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Registro	0C 50	Registro 3152
	Nº de registros	00 01	1 registro
	CRC	87 4B	
<b>Resposta:</b>	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Read Holding Register
	Nº de bytes	02	2 bytes
	Dados	00 10	
	CRC	B9 88	

Byte 0 Status (bit 15-8)	Byte 1 Status (bit 7-0)
00000000	00010001
Sempre 0	Bit 4 alto Relé 5

Registro	Valor (hex)
3152	<b>0010</b>



O status do relé é determinado a partir dos dois bytes de dados da seguinte forma:

Byte 1:

- Bit 0 = Status do relé 1
- Bit 1 = Status do relé 2
- Bit 2 = Status do relé 3
- Bit 3 = Status do relé 4
- Bit 4 = Status do relé 5
- Bit 5 = Status do relé 6

1 = ativo, 0 = inativo

## 2.6.10 Estrutura dos valores de processo

### Número de ponto flutuante de 32 bits (IEEE-754)

Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Sinal	(E) $2^7$	(E) $2^6$					(E) $2^1$
1	(E) $2^0$	(M) $2^{-1}$	(M) $2^{-2}$					(M) $2^{-7}$
2	(M) $2^{-8}$							(M) $2^{-15}$
3	(M) $2^{-16}$							(M) $2^{-23}$

Sinal = 0: número positivo

Sinal = 1: número negativo

$$Value = -1^{I^Z} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-127}$$

$$Value = -1^{I^Z} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{23} b_{23-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-127}$$

E = expoente 8 bit; M = mantissa 23 bit

Exemplo:

$$40\text{ F0 }00\text{ }00\text{ h} = 0100\text{ }0000\text{ }1111\text{ }0000\text{ }0000\text{ }0000\text{ }0000\text{ }0000\text{ b}$$

$$= -1^0 \times 2^{129-127} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$$

$$= 1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)$$

$$= 1 \times 4 \times 1,875 = 7,5$$

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	F0	00	00
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 7,5			

### Número de ponto flutuante de 64 bits (IEEE-754)

Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Sinal	(E) $2^{10}$	(E) $2^9$					(E) $2^4$
1	(E) $2^3$	(E) $2^2$	(E) $2^1$	(E) $2^0$	(M) $2^{-1}$	(M) $2^{-2}$	(M) $2^{-3}$	(M) $2^{-4}$
2	(M) $2^{-5}$							(M) $2^{-12}$
3	(M) $2^{-13}$							(M) $2^{-20}$
4	(M) $2^{-21}$							(M) $2^{-28}$
5	(M) $2^{-29}$							(M) $2^{-36}$
6	(M) $2^{-37}$							(M) $2^{-44}$
7	(M) $2^{-45}$							(M) $2^{-52}$

Sinal = 0: número positivo

Sinal = 1: número negativo

$$\begin{aligned} Value &= -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-1023} \\ Value &= -1^{VZ} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{52} b_{52-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-1023} \end{aligned}$$

E = expoente 11 bit; M = mantissa 52 bit

Exemplo: 40 1E 00 00 00 00 00 00 h

```
= 0100 0000 0001 1110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 b
```

Valor

$$= -1^0 \times 21025^{-1023} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$$

$$= 1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)$$

$$= 1 \times 4 \times 1,875 = 7,5$$

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	1E	00	00	00	00	0	0
		Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 7,5							

### Violações de valor limite

## Equipamento → Mestre Modbus

Os status dos primeiros oito valores-limite atribuídos ao canal são inseridos aqui.

Bit 0: 1º valor limite atribuído

...

Bit 7: 8º valor limite atribuído

Bit x = 1: Valor limite violado

$= 0$ : Valor limite não violado

Exemplo:

Se um valor-limite para valor instantâneo e um valor-limite para análise 1 forem atribuídos à entrada universal 1, os dois status de valor-limite serão indicados no bit 0 e no bit 1 do valor medido da entrada universal 1 (registro 200) e da entrada universal 1 integrada (registro 800).

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>02</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>F0</b>	<b>00</b>	<b>00</b>
	Violações de valor limite	Status do número de ponto flutuante	Número de ponto flutuante = 7,5			

Bit 0.0 = 0: O 1º valor limite atribuído não foi violado, aqui o valor limite foi definido como valor instantâneo

Bit 0.1 = 1: 2º valor limite atribuído violado, aqui o valor limite foi definido como valor integrado

### Status do número de ponto flutuante

Equipamento → Mestre Modbus

0x01 Circuito aberto

0x02 Sinal de entrada muito alto

0x03 Sinal de entrada muito baixo

0x04 Valor medido inválido

0x06	Valor de erro
0x07	Erro do sensor/entrada
0x08	Nenhum valor disponível (por ex., durante a inicialização da medição)
0x40	O valor é incerto (valor de erro), nenhum valor limite violado
0x41	O valor é incerto (valor de erro), valor limite inferior violado ou gradiente decrescente
0x42	O valor é incerto (valor de erro), valor limite superior violado ou gradiente crescente
0x80	O valor está OK, nenhum valor limite foi violado
0x81	O valor está OK, valor limite inferior violado ou gradiente decrescente
0x82	O valor está OK, valor limite superior violado ou gradiente crescente


*Mestre Modbus → equipamento*

0x00..0x3F: Valor inválido

0x40..0x7F: Valor incerto

0x80..0xFF: Valor OK

### 3 Visão geral do registro

 Os endereços de registro são todos baseados em 0, ou seja, correspondem ao valor que é transmitido no protocolo Modbus.

Registro	Valor	Formato	Acesso
200	Universal 1	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
203	Universal 2	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
206	Universal 3	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
209	Universal 4	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
212	Universal 5	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
215	Universal 6	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
218	Universal 7	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
221	Universal 8	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
224	Universal 9	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
227	Universal 10	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
230	Universal 11	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
233	Universal 12	Status + float de 32 bits	Leitura/Gravação
800	Totalizador universal 1	Status + float de 32 bits	R
803	Totalizador universal 2	Status + float de 32 bits	R
806	Totalizador universal 3	Status + float de 32 bits	R
809	Totalizador universal 4	Status + float de 32 bits	R
812	Totalizador universal 5	Status + float de 32 bits	R
815	Totalizador universal 6	Status + float de 32 bits	R
818	Totalizador universal 7	Status + float de 32 bits	R
821	Totalizador universal 8	Status + float de 32 bits	R
824	Totalizador universal 9	Status + float de 32 bits	R
827	Totalizador universal 10	Status + float de 32 bits	R
830	Totalizador universal 11	Status + float de 32 bits	R
833	Totalizador universal 12	Status + float de 32 bits	R
1200	Status digital 1	2 bytes	Leitura/Gravação
1201	Status digital 2	2 bytes	Leitura/Gravação
1202	Status digital 3	2 bytes	Leitura/Gravação
1203	Status digital 4	2 bytes	Leitura/Gravação
1204	Status digital 5	2 bytes	Leitura/Gravação
1205	Status digital 6	2 bytes	Leitura/Gravação
1240	Status digital 1–6	2 bytes	Leitura/Gravação
1300	Totalizador digital 1	Status + float de 32 bits	R
1303	Totalizador digital 2	Status + float de 32 bits	R
1306	Totalizador digital 3	Status + float de 32 bits	R
1309	Totalizador digital 4	Status + float de 32 bits	R
1312	Totalizador digital 5	Status + float de 32 bits	R
1315	Totalizador digital 6	Status + float de 32 bits	R
1500	Matemático 1	Status + float de 32 bits	R
1503	Matemático 2	Status + float de 32 bits	R

Registro	Valor	Formato	Acesso
1506	Matemático 3	Status + float de 32 bits	R
1509	Matemático 4	Status + float de 32 bits	R
1700	Totalizador matemático 1	Status + float de 32 bits	R
1703	Totalizador matemático 2	Status + float de 32 bits	R
1706	Totalizador matemático 3	Status + float de 32 bits	R
1709	Totalizador matemático 4	Status + float de 32 bits	R
1800	Status matemático 1-4	2 bytes	R
3152	Status dos relés	2 bytes	R
5200	Universal 1	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5205	Universal 2	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5210	Universal 3	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5215	Universal 4	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5220	Universal 5	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5225	Universal 6	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5230	Universal 7	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5235	Universal 8	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5240	Universal 9	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5245	Universal 10	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5250	Universal 11	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5255	Universal 12	Status + float de 64 bits	Leitura/Gravação
5800	Totalizador universal 1	Status + float de 64 bits	R
5805	Totalizador universal 2	Status + float de 64 bits	R
5810	Totalizador universal 3	Status + float de 64 bits	R
5815	Totalizador universal 4	Status + float de 64 bits	R
5820	Totalizador universal 5	Status + float de 64 bits	R
5825	Totalizador universal 6	Status + float de 64 bits	R
5830	Totalizador universal 7	Status + float de 64 bits	R
5835	Totalizador universal 8	Status + float de 64 bits	R
5840	Totalizador universal 9	Status + float de 64 bits	R
5845	Totalizador universal 10	Status + float de 64 bits	R
5850	Totalizador universal 11	Status + float de 64 bits	R
5855	Totalizador universal 12	Status + float de 64 bits	R
6300	Totalizador digital 1	Status + float de 64 bits	R
6305	Totalizador digital 2	Status + float de 64 bits	R
6310	Totalizador digital 3	Status + float de 64 bits	R
6315	Totalizador digital 4	Status + float de 64 bits	R
6320	Totalizador digital 5	Status + float de 64 bits	R
6325	Totalizador digital 6	Status + float de 64 bits	R
6700	Totalizador matemático 1	Status + float de 64 bits	R
6705	Totalizador matemático 2	Status + float de 64 bits	R
6710	Totalizador matemático 3	Status + float de 64 bits	R
6715	Totalizador matemático 4	Status + float de 64 bits	R

## **4 Localização de falhas**

### **4.1 Localização de falhas para o Modbus TCP**

- A conexão Ethernet entre o equipamento e o mestre está correta?
- O endereço IP enviado pelo mestre corresponde ao endereço configurado no equipamento?
- A porta configurada no mestre e a porta configurada no equipamento correspondem?

### **4.2 Localização de falhas para o Modbus RTU**

- O equipamento e o mestre têm a mesma taxa de transmissão e paridade?
- A interface está corretamente conectada?
- O endereço do equipamento enviado pelo mestre corresponde ao endereço configurado do equipamento?
- Todos os escravos no Modbus possuem diferentes endereços de equipamento?

## **5 Lista de abreviações/definição de termos**

Modbus Mestre: Todos os instrumentos como PLC, cartões plug-in de PC, etc. que realizam uma função de Modbus Mestre.

# Índice

## C

Canais digitais . . . . .	8
Canais matemáticos . . . . .	7
Canal universal . . . . .	7

## E

Entradas . . . . .	7
--------------------	---

## F

Função . . . . .	4
------------------	---

## L

LED, status . . . . .	4
-----------------------	---

## N

Número de ponto flutuante . . . . .	25
Número de ponto flutuante, status . . . . .	26

## S

Saídas . . . . .	7
------------------	---

## T

Taxa de transmissão . . . . .	4
-------------------------------	---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---