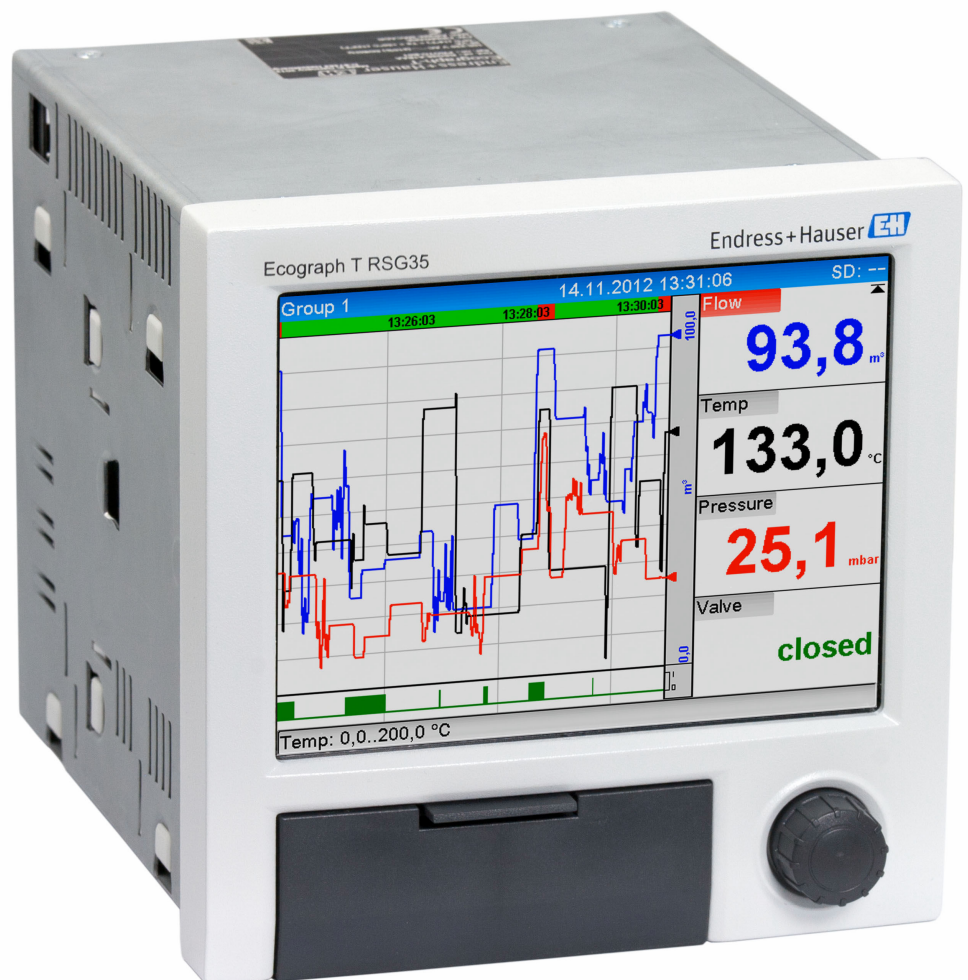


Instruções de operação

Ecograph T RSG35

Gerenciador de dados

Instruções adicionais Modbus RTU/TCP escravo



Sumário

1	Sobre este documento	3		
1.1	Função do documento	3		
1.2	Símbolos	3		
1.2.1	Símbolos de segurança	3		
1.2.2	Símbolos para certos tipos de informação	3		
1.3	Lista de abreviações/definição de termos	3		
1.4	Histórico de alterações	4		
2	Descrição do produto	5		
2.1	Pré-requisitos	5		
2.2	Verificação da disponibilidade da função Escravo Modbus	5		
2.3	Conexão da Modbus RTU	6		
2.4	Conexão Modbus TCP	6		
2.4.1	LED de transferência	6		
2.4.2	LED de ligação	6		
3	Configurações no setup	7		
3.1	Modbus TCP, RS485	7		
3.2	Canais universais	8		
3.2.1	Transferência de dados: Modbus Mestre -> equipamento:	8		
3.2.2	Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:	8		
3.3	Canais matemáticos	8		
3.3.1	Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:	8		
3.4	Canais digitais	8		
3.4.1	Transferência de dados: Modbus Mestre → Equipamento:	9		
3.4.2	Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:	9		
3.5	Informações gerais	9		
3.6	Endereçamento	10		
3.6.1	Modbus Mestre → equipamento: valor instantâneo dos canais universais	10		
3.6.2	Modbus Mestre → equipamento: estado da entrada digital	12		
3.6.3	Equipamento → Modbus Mestre: canais universais (valor instantâneo)	13		
3.6.4	Equipamento → Modbus Mestre: canais matemáticos (resultado)	16		
3.6.5	Equipamento → Modbus Mestre: canais digitais (estado)	18		
3.6.6	Equipamento → Modbus Mestre: canais digitais (totalizador)	20		
3.6.7	Equipamento → Modbus Mestre: canais universais integrados (totalizador)	21		
3.6.8	Equipamento → Modbus Mestre: canais matemáticos integrados (totalizador)	24		
3.6.9	Equipamento → Modbus Mestre: ler estados de relés	25		
3.6.10	Estrutura dos valores de processo	26		
4	Visão geral do registro	29		
5	Diagnóstico e localização de falhas .	31		
5.1	Localização de falhas para o Modbus TCP	31		
5.2	Localização de falhas para o Modbus RTU	31		
6	Lista de abreviações/definição de termos	31		

1 Sobre este documento

1.1 Função do documento

AVISO

Este manual contém uma descrição adicional para uma opção de software especial. Estas instruções adicionais não substituem as instruções de operação do equipamento!

- ▶ Para informações mais detalhadas, consulte as instruções de operação e demais documentação.

Disponível para todas as versões do equipamento via:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/Tablet: Aplicativo de Operações da Endress+Hauser

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de segurança

⚠ PERIGO

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos sérios ou fatais.

⚠ ATENÇÃO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso pode resultar em ferimentos sérios ou fatais..







⚠ CUIDADO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos leves ou médios.

AVISO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente prejudicial. A falha em evitar essa situação pode resultar em danos ao produto ou a algo em suas proximidades.

1.2.2 Símbolos para certos tipos de informação

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Proibido Procedimentos, processos ou ações que são proibidas.		Dica Indica informação adicional.
	Referência para a documentação		Consulte a página
	Referência ao gráfico		Série de etapas

1.3 Lista de abreviações/definição de termos

Modbus Mestre: Todos os instrumentos como um CLP, cartões plug-in de PC etc. que têm uma função Modbus Mestre.

1.4 Histórico de alterações

Software do equipamento Versão/data	Modificações do 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/01.13
V02.00.xx/ 02.2015	Correção de bugs	V1.3.0 e posterior	V5.00.03 e posterior	BA01258R/02.15
V02.04.06/ 10.2022	Correção de bugs	V1.6.3 e posterior	V5.00.07 e posterior	BA01258R/01.24
V02.04.07/ 08/2023	Correção de bugs	V1.6.3 e posterior	V5.00.07 e posterior	BA01258R/03.24
V02.04.08/ 11/2024	Correção de bugs	V1.6.3 e posterior	V5.00.07 e posterior	BA01258R/04.25

2 Descrição do produto

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

Taxas de transferência 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.

Nas configurações, o usuário pode escolher entre Modbus TCP ou Modbus RTU. Não é possível selecionar os dois simultaneamente.

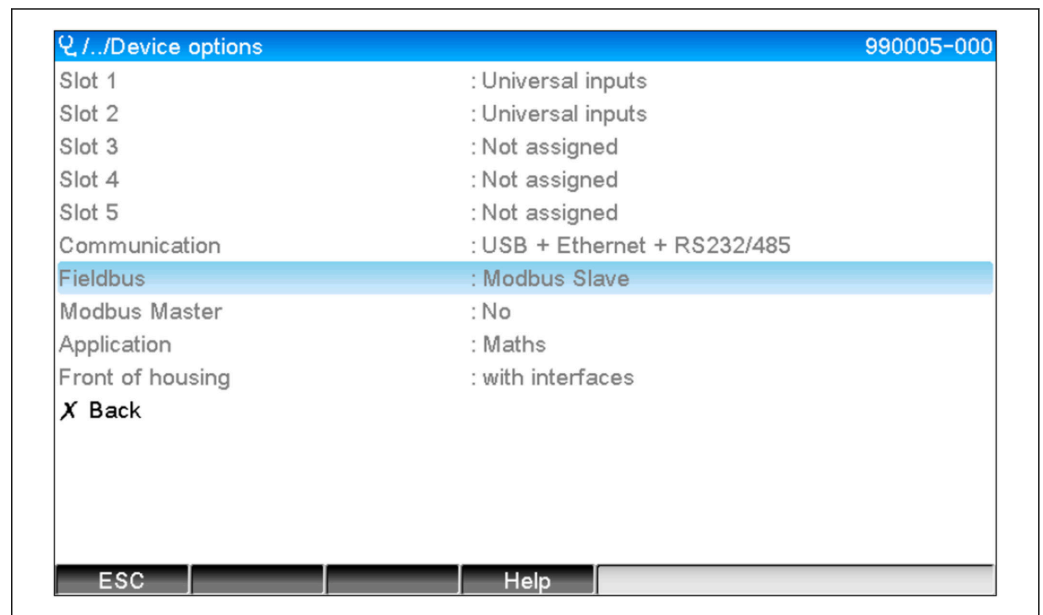
2.1 Pré-requisitos

A opção "Escravo Modbus" deve estar habilitada no equipamento. Para adaptar funções opcionais, siga as informações nas Instruções de operação.

O Modbus RTU através do RS485 só é possível se a interface opcional RS232/RS485 (na parte traseira do equipamento) estiver disponível no equipamento, mas apenas o RS485 é suportado. O Modbus TCP é possível através da interface Ethernet integrada (parte traseira do equipamento).

2.2 Verificação da disponibilidade da função Escravo Modbus

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

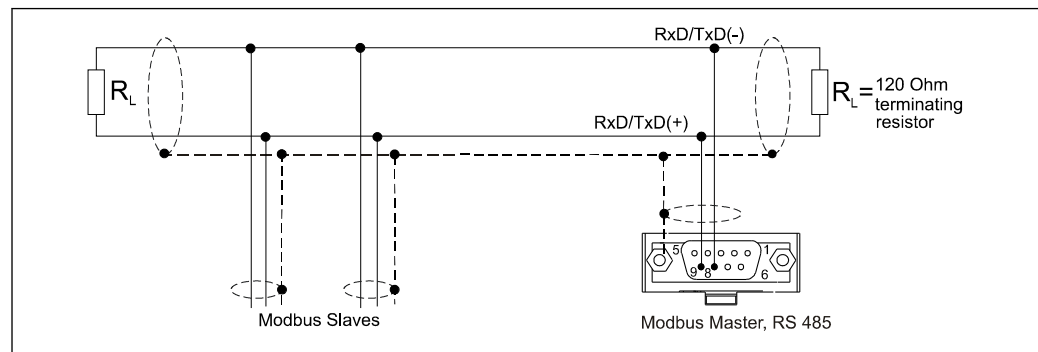


1 Verificação da disponibilidade da função Escravo Modbus

A0050535

2.3 Conexão da Modbus RTU

i A atribuição de terminais não corresponde ao padrão (guia de implementação e especificação de Modbus por linha em série V1.02).



A0050461

Atribuição de pinos do conector do Modbus RTU

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

2.4 Conexão Modbus TCP

A interface Modbus TCP é fisicamente idêntica à interface Ethernet.

2.4.1 LED de transferência

Descrição da função do LED de status para Modbus TCP

LED de status	Indicador para
Desligado	Sem comunicação
Pisca verde	Comunicando

2.4.2 LED de ligação

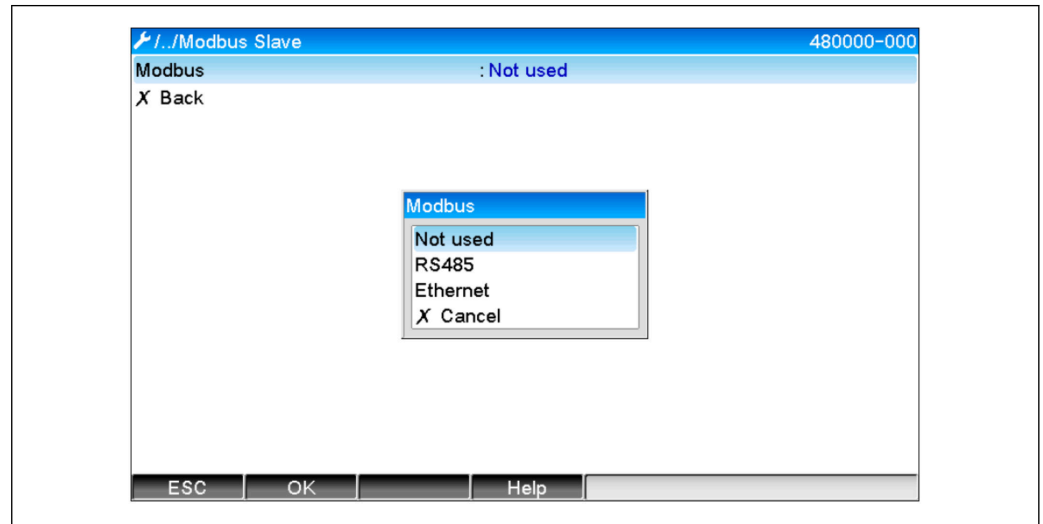
Descrição da função do LED de ligação para Modbus TCP

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

3 Configurações no setup

3.1 Modbus TCP, RS485

A interface que é usada para o Modbus pode ser selecionada em → **Configuração** → **Config avançada** → **Comunicação** → **Esravo Modbus**:



A0050611

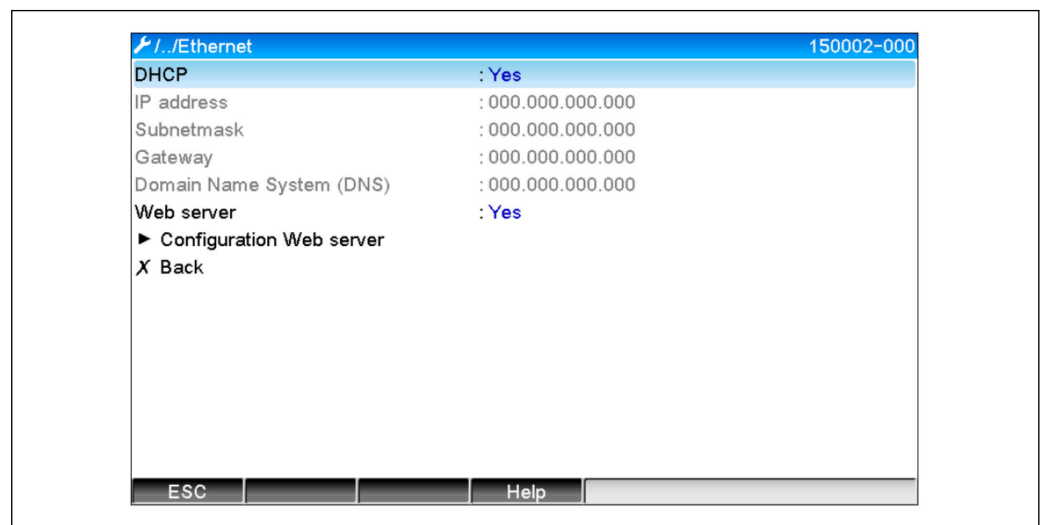
2 Seleção da interface para Modbus

Se Modbus RTU (RS485) foi selecionado, os seguintes parâmetros podem ser configurados:

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

Se Modbus TCP (Ethernet) foi selecionado, o seguinte parâmetro pode ser configurado:
Porta: 502 (configuração de fábrica)

Se Modbus TCP for usado, as configurações para a interface Ethernet podem ser feitas em → **Configuração** → **Config avançada** → **Comunicação** → **Ethernet**:




A0050612

3 Configurações para a interface Ethernet

Além disso, em → **Expert** → **Comunicação** → **Escravo Modbus** → **Timeout** é possível definir um período de timeout após o qual o canal em questão é definido para "Inválido".

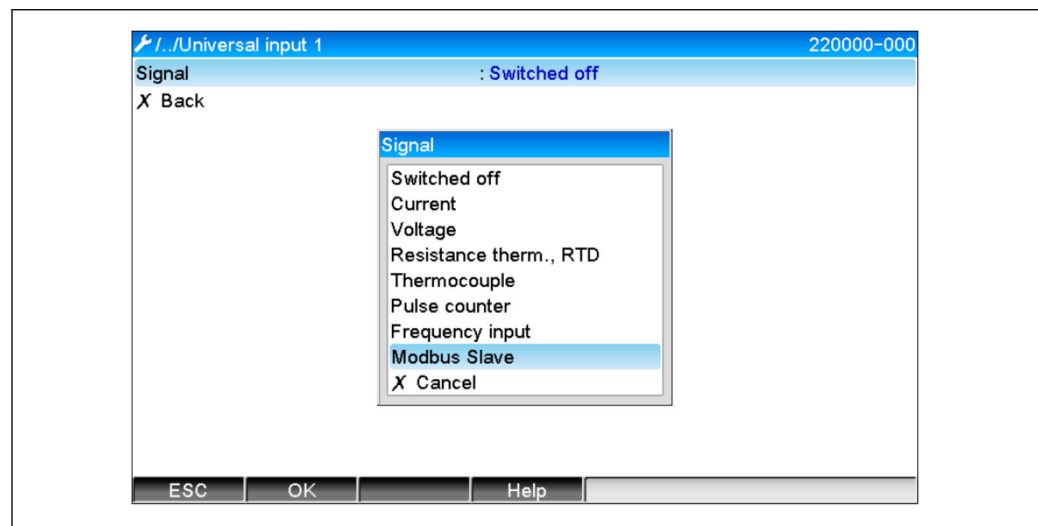
O timeout se refere apenas para canais que recebem um valor do Modbus Mestre. Ele não afeta canais que são apenas lidos pelo Modbus Mestre.

3.2 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.

3.2.1 Transferência de dados: Modbus Mestre -> equipamento:


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



 4 Configuração da entrada universal para Modbus

Com essa configuração, um Modbus Mestre pode gravar na entrada universal como descrito em →  10.



3.2.2 Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:

O Modbus Mestre pode ler entradas universais de 1 a 12 conforme descrito em →  13.


3.3 Canais matemáticos

3.3.1 Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:

Canais de matemática estão opcionalmente disponíveis em → **Configuração** → **Config avançada** → **Aplicação** → **Função Matemática**.

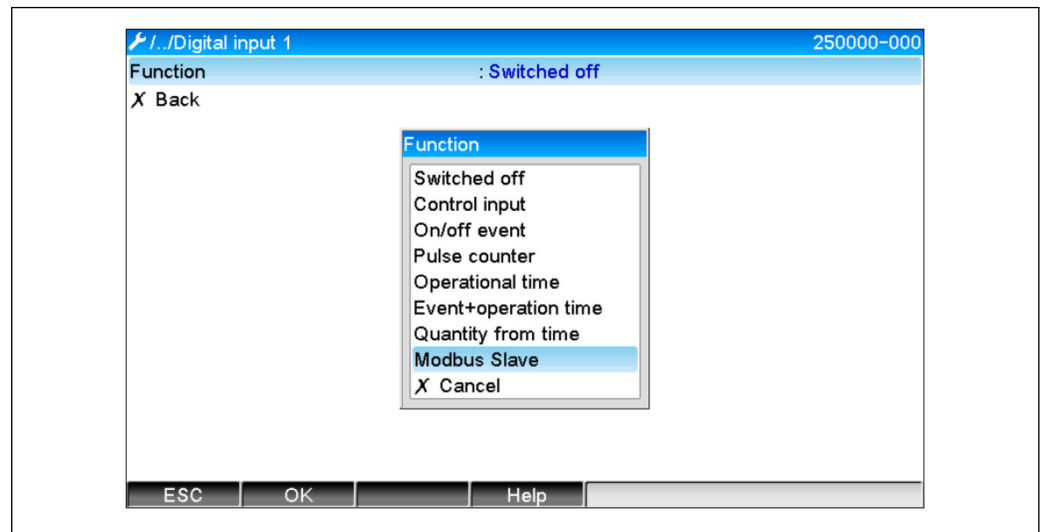
Os resultados podem ser lidos pelo Modbus Mestre (consulte →  16 e →  18).

3.4 Canais digitais

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

3.4.1 Transferência de dados: Modbus Mestre → Equipamento:

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



5 Configuração do canal digital para Modbus

Com essa configuração, o Modbus Mestre pode gravar no canal digital como descrito em → 12.

O estado digital transmitido pelo Modbus Mestre possui a mesma função no equipamento que o estado de um canal digital que está realmente presente.

3.4.2 Transferência de dados: Equipamento → Modbus Mestre:

Entrada de controle/evento de ligado e desligado

O Modbus Mestre pode ler o estado digital do canal digital configurado dessa maneira (consulte → 18).

Contador de pulsos/tempo operacional

O Modbus Mestre pode ler o totalizador/tempo total de operação do canal digital configurado dessa maneira (consulte → 20).

Evento + tempo de operação

O Modbus Mestre pode ler o estado digital e o totalizador do canal digital configurado dessa maneira (consulte → 18 → 20).

3.5 Informações gerais

As seguintes funções são compatíveis: **03: Read Holding Register** e **16: Write Multiple Registers**.

Os seguintes parâmetros podem ser transmitidos do **Modbus Mestre ao equipamento**:

- Valores analógicos (valores instantâneos)
- Estados digitais

Os seguintes parâmetros podem ser transmitidos do **equipamento ao Modbus Mestre**:

- Valores analógicos (valores instantâneos)
- Valores analógicos integrados (totalizador)
- Canais matemáticos (resultado: estado, valor instantâneo, tempo em operação, totalizador)
- Canais matemáticos integrados (totalizador)

- Estados digitais
- Contador de pulsos (totalizador)
- Tempos de operação
- Status do relé

3.6 Endereçamento

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

Os endereços de registros são todos para a base 0.

3.6.1 Modbus Mestre → equipamento: valor instantâneo dos canais universais

Os valores dos canais universais 1-12 devem ser gravados via **16 Write Multiple Registers**. O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

Endereços de registro das entradas universais

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte
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 1º registro contém o status do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitido no 2º e 3º registro (consulte → 28).

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

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

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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	00 D7	Registro 215
	N.º dos registros	00 03	3 registros
	N.º de bytes	06	
	Status	00 80	
	FLP	42 F6 E9 79	123.456
	CRC	28 15	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	00 D7	Registro 271
	N.º dos registros	00 03	
	CRC	30 30	

O 1º registro contém o status (consulte → 📄 28) do número de ponto flutuante (float de 64 bits) transmitido no 2º ao 5º registro.

Exemplo: Gravar no canal universal 6 com o valor 123,456 (float de 64 bit), endereço 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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	14 69	Registro 5225
	N.º dos registros	00 05	5 registros
	N.º de bytes	0A	
	Status	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123.456
	CRC	67 56	
Resposta:	Endereço do escravo	01	

Função	10	16: Gravar registros múltiplos
Registro	14 69	Registro 5225
N.º dos registros	00 05	
CRC	D5 E6	

3.6.2 Modbus Mestre → equipamento: estado da entrada digital

Gravar todos os estados simultaneamente

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

Endereços de registro das entradas digitais (Modbus Mestre → equipamento)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, byte
Digital 1-6	1240	4D8	2

Exemplo: Configuração da entrada digital 4 para alto (todas as outras para baixo), endereço escravo 1

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

Registro	Valor (hex)
1240	0008

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	N.º de bytes	02	
	Status digital	00 08	Digital 4 para alto
	CRC	F0 8E	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N.º dos registros	00 01	
	CRC	80 C2	

Gravar estados individualmente

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

Endereços de registro das entradas digitais (Modbus Mestre → equipamento)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, byte
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 para alto, endereço escravo 1

Byte 0 estado (bit 15-8)	Byte 1 estado (bit 7-0)
00000000	00001000
Sempre 0	Bit 3 alto digital 4

Registro	Valor (hex)
1203	0001

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	N.º de bytes	02	
	Status digital	00 01	Digital 4 para alto
	CRC	38 53	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	10	16: Gravar registros múltiplos
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N.º dos registros	00 01	
	CRC	F1 1E	

3.6.3 Equipamento → Modbus Mestre: canais universais (valor instantâneo)

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

O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

Endereços de registro das entradas universais (equipamento → Modbus Mestre)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte
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 1º registro contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitidos no 2º e 3º registro.

Exemplo: Leitura analógica 1 com o valor 82,47239685 (float de 32 bit), endereço escravo 1

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

Registro	Valor (hex)
200	0080
201	42A4
202	F1DE

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	00 C8	Registro 200
	N.º dos registros	00 03	3 registros
	CRC	84 35	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	06	6 bytes

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

O 1º registro contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 64 bits) transmitidos no 2º ao 5º registro.

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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	14 50	Registro 5200
	N.º dos registros	00 05	5 registros
	CRC	80 28	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 54 9E 3B C0 00	82.4723968506
		00 00	
	CRC	91 3E290	

3.6.4 Equipamento → Modbus Mestre: canais matemáticos (resultado)

Os resultados dos canais matemáticos 1-4 são lidos via **03 Read Holding Register (4x)**. O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

Endereços de registro dos canais matemáticos (equipamento → Modbus Mestre)

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

O 1º registro contém o status (consulte → ☞ 28) e as violações de valor limite (consulte → ☞ 27) do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitidos no 2º e 3º registro.

Exemplo: Leitura da função matemática 1 (resultado do valor instantâneo), (float de 32 bit), endereço escravo 1

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

Registro	Valor (hex)
1500	0080
1501	4640
1502	E6B7

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	05 DC	Registro 1500
	N.º dos registros	00 03	3 registros
	CRC	C4 FD	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Status	00 80	
	FLP	46 40 E6 B7	12345.67871
	CRC	3E 21	

O 1º registro contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 64 bits) transmitidos no 2º ao 5º registro.

Exemplo: Leitura da função matemática 1 (resultado do valor instantâneo), (float de 64 bit), endereço 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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	19 64	Registro 6500
	N.º dos registros	00 05	5 registros
	CRC	C3 4A	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 C8 1C D6 E6 31 F8 A1	12345.6789
	CRC	A7 FD	

Exemplo: Leitura da função matemática 11-4 (resultado do estado), endereço do escravo 1

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

Endereços de registro dos estados dos canais matemáticos (equipamento → Modbus Mestre)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, byte
Função matemática 1-4	1800	708	2

Byte 0	Byte 1 estado (bit 5-0)
00000000	00000011
Sempre 0	Bit 0 e 1 alto Função matemática 1 e 2

Registro	Valor (hex)
1800	0003

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	07 08	Registro 1800
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	CRC	04 BC	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	16: Gravar registros múltiplos
	Número	02	2 bytes
	Estados	00 03	Função matemática 1 e 2 estado alto
	CRC	F8 45	

3.6.5 Equipamento → Modbus Mestre: canais digitais (estado)

Leitura de todos os estados simultaneamente

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

Endereços de registro de todas as entradas digitais (Equipamento → Modbus Mestre)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, byte
Digital 1-6	1240	4D8	2

Exemplo: Leitura dos estados das entradas digitais 1-6, endereço do escravo 1

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

Registro	Valor (hex)
1240	0024

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração

	Registro	04 D8	Registro 1240
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	CRC	05 01	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	16: Gravar registros múltiplos
	Número	02	2 bytes
	Estados	00 24	Bit 3 e 6 alto
	CRC	B8 5F	

Leitura individual dos estados

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

Endereços de registro das entradas digitais (equipamento → Modbus Mestre)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento, byte
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 escravo 1

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

Registro	Valor (hex)
1205	0001

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	04 B5	Registro 1205
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	CRC	94 DC	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Número	02	2 bytes

Estados 00 01 Digital 6 para alto
CRC 79 84

3.6.6 Equipamento → Modbus Mestre: canais digitais (totalizador)

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

O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

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

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte
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 1º registro (byte baixo) contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitidos no 2º e 3º registro.

Exemplo: Leitura do totalizador da entrada digital 6 (float de 32 bit), endereço 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

Solicitação:

Endereço do escravo 01

Função 03 03: Ler registro de exploração

Registro 05 23 Registro 1315

N.º dos registros 00 03 3 registros

CRC F4 CD

Resposta:

Endereço do escravo 01

Função 03 03: Ler registro de exploração

Número 06 6 bytes

O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

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

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Comprimento Byte
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 1º registro contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitidos no 2º e 3º registro.

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

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

Registro	Valor (hex)
800	0080
801	46CF
802	7AE6

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	03 20	Registro 800
	N.º dos registros	00 03	3 registros
	CRC	04 45	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração

N.º de bytes	06	6 bytes
Status	00 80	
FLP	46 CF 7A E6	26557.48633
CRC	E6 FE	

O 1º registro contém o status (consulte → 28) e as violações de valor limite (consulte → 27) do número do ponto flutuante (float de 64 bits) transmitidos no 2º ao 5º registro.

Exemplo: Leitura do totalizador para o canal universal 1 com o valor 33174,3672951 (float de 64 bit), endereço 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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	16 A8	Registro 5800
	N.º dos registros	00 05	5 registros
	CRC	00 61	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	40 E0 32 CB C0 E1	33174.3672951
		99 A9	
	CRC	C7 54	

3.6.8 Equipamento → Modbus Mestre: canais matemáticos integrados (totalizador)

Os totalizadores dos canais matemáticos são lidos via **03 Ler Registro de Exploração (4x)**. O valor pode ser transmitido como um float de 32 bit ou float de 64 bit.

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

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

O 1º registro contém o status (consulte → 28) do número do ponto flutuante (float de 32 bits) transmitido no 2º e 3º registro.

Exemplo: Leitura do totalizador da função matemática 1 (float de 32 bit), endereço escravo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	4B	29	85	F4
	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

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	06 A4	Registro 1700
	N.º dos registros	00 03	3 registros
	CRC	44 A0	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Status	00 80	
	FLP	4B 29 85 F4	33174.3672951
	CRC	85 90	

O 1º registro contém o status (consulte → 📄 28) do número de ponto flutuante (float de 64 bits) transmitido no 2º ao 5º registro.

Exemplo: Leitura do totalizador da função matemática 1 (float de 64 bit), endereço escravo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	41	68	5F	26	35	2A	FC	7E
	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	352A
6704	FC7E

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	1A 2C	Registro 6700
	N.º dos registros	00 05	5 registros
	CRC	43 18	
Resposta:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Status	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174.3672951
	CRC	83 06	

3.6.9 Equipamento → Modbus Mestre: ler estados de relés

Os estados dos relés são lidos via **03 Ler Registro de Exploração (4x)**.

Bit 0 corresponde ao relé 1.

Exemplo: Relé 5 no estado ativo

Solicitação:	Endereço do escravo	01	
	Função	03	03: Ler registro de exploração
	Registro	0C 50	Registro 3152
	N.º dos registros	00 01	1 Registro
	CRC	87 4B	
Resposta:	Endereço do escravo	01	

Função	03	03: Ler registro de exploração
N.º de bytes	02	2 bytes
Dados	00 10	
CRC	B9 88	

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

Registro	Valor (hex)
3152	0010

O estado do relé é determinado a partir dos 2 bytes de dados do seguinte modo:

Byte 1:

- Bit 0 = Relé de status 1
- Bit 1 = Relé de status 2
- Bit 2 = Relé de status 3
- Bit 3 = Relé de status 4
- Bit 4 = Relé de status 5
- Bit 5 = Relé de status 6

1 = ativo, 0 = inativo

3.6.10 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

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

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

E = expoente 8 bit; M = mantissa 23 bit

Exemplo:

Valor 40 F0 00 00 h = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 b

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

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

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

Se for atribuído à entrada universal 1 um valor limite para o valor instantâneo e um valor limite para a análise 1, os 2 estados de valor limite são indicados no bit 0 e bit 1 no valor medido da entrada universal 1 (registro 200) e entrada universal integrada 1 (registro 800).

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

Bit 0,0 = 0: 1º valor limite atribuído não violado, aqui valor limite para valor instantâneo

Bit 0,1 = 1: 2º valor limite atribuído não violado, aqui valor limite para valor integrado

Status do número de ponto flutuante


Equipamento → Modbus Mestre

- 0x01 Circuito aberto do cabo
- 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 Sem valor presente (por ex. enquanto a medição é inicializada)
- 0x40 O valor é incerto (valor de erro), sem violação do valor limite
- 0x41 O valor é incerto (valor de erro), violação do valor limite inferior ou gradiente decrescente
- 0x42 O valor é incerto (valor de erro), violação do valor limite superior ou gradiente crescente
- 0x80 O valor está OK, sem violação do valor limite
- 0x81 O valor está OK, violação do valor limite inferior ou gradiente decrescente
- 0x82 O valor está OK, violação do valor limite superior ou gradiente crescente

Modbus Mestre → equipamento

- 0x00..0x3F: Valor inválido
- 0x40..0x7F: Valor incerto
- 0x80..0xFF: Valor OK

4 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

5 Diagnóstico e localização de falhas

5.1 Localização de falhas para o Modbus TCP

A checklist a seguir verifica sistematicamente as causas típicas para erros de comunicação:

- 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?

5.2 Localização de falhas para o Modbus RTU

A checklist a seguir verifica sistematicamente as causas típicas para erros de comunicação:

- 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?

6 Lista de abreviações/definição de termos

Modbus Mestre: Todos os instrumentos como um CLP, cartões plug-in de PC etc. que têm uma função Modbus Mestre.



71764329

www.addresses.endress.com
