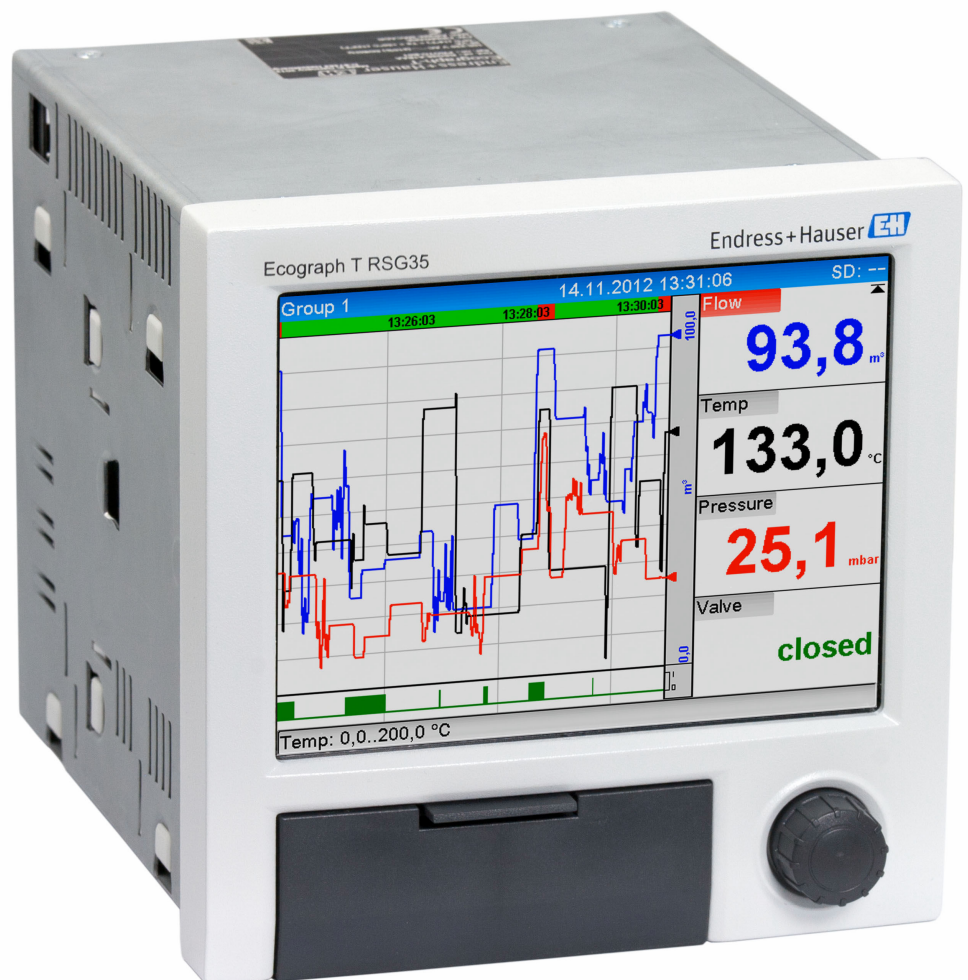


Manual de instrucciones

Ecograph T RSG35

Gestor de datos

Instrucciones adicionales Modbus RTU/TCP esclavo



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3		
1.1	Función del documento	3		
1.2	Símbolos	3		
1.2.1	Símbolos de seguridad	3		
1.2.2	Símbolos para determinados tipos de información	3		
1.3	Lista de abreviaciones/definición de términos	3		
1.4	Historial de cambios	4		
2	Descripción del producto	5		
2.1	Prerrequisitos	5		
2.2	Comprobación de la disponibilidad de la función Modbus Esclavo	5		
2.3	Conexión de Modbus RTU	6		
2.4	Conexión con Modbus TCP	6		
2.4.1	LED de transferencia	6		
2.4.2	LED del acoplador	6		
3	Ajustes en la parametrización	7		
3.1	Modbus TCP, RS485	7		
3.2	Canales universales	8		
3.2.1	Transferencia de datos: Modbus Master -> equipo:	8		
3.2.2	Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:	8		
3.3	Canales matemáticos	8		
3.3.1	Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:	8		
3.4	Canales digitales	8		
3.4.1	Transferencia de datos: Modbus Master → equipo:	9		
3.4.2	Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:	9		
3.5	Información general	9		
3.6	Direccionamiento	10		
3.6.1	Modbus Master → equipo: valor instantáneo de los canales universales	10		
3.6.2	Modbus Master → equipo: estado de la entrada digital	12		
3.6.3	Equipo → Modbus Master: canales universales (valor instantáneo)	13		
3.6.4	Equipo → Modbus Master: canales matemáticos (resultado)	15		
3.6.5	Equipo → Modbus Master: canales digitales (estado)	18		
3.6.6	Equipo → Modbus Master: canales digitales (contador total)	19		
3.6.7	Equipo → Modbus Master: canales universales integrados (contador total)	21		
3.6.8	Equipo → Modbus Master: canales matemáticos integrados (contador total)	23		
3.6.9	Equipo → Modbus Master: lectura de los estados de los relés	25		
3.6.10	Estructura de los valores de proceso ..	26		
4	Visión general del registro	29		
5	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	31		
5.1	Localización y resolución de fallos para Modbus TCP	31		
5.2	Localización y resolución de fallos para Modbus RTU	31		
6	Lista de abreviaciones/definición de términos	31		

1 Sobre este documento

1.1 Función del documento

AVISO

Este manual contiene una descripción adicional de una opción especial de software. Estas instrucciones adicionales no sustituyen al manual de instrucciones del equipo.

- ▶ Para obtener información detallada, consulte el manual de instrucciones y la demás documentación.

Disponible para todas las versiones del equipo a través de:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/tableta: aplicación Endress+Hauser Operations app

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

⚠ PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.

⚠ ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.







⚠ ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

AVISO

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

1.2.2 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.		Sugerencia Señala la información adicional.
	Referencia a documentación		Referencia a página
	Referencia a gráfico		Serie de pasos

1.3 Lista de abreviaciones/definición de términos

Maestro Modbus: Todos los instrumentos, como un PLC, tarjetas enchufables para PC, etc., que tienen una función de maestro Modbus.

1.4 Historial de cambios

Software equipo Versión/fecha	Modificaciones en el software	Versión del software de análisis FDM	Versión de servidor OPC	Manual de instrucciones
V02.00.00/ 01.2013	Software original	V1.3.0 y superior	V5.00.03 y superior	BA01258R/01.13
V02.00.xx/ 02.2015	Soluciones a errores de software	V1.3.0 y superior	V5.00.03 y superior	BA01258R/02.15
V02.04.06/ 10.2022	Soluciones a errores de software	V1.6.3 y superior	V5.00.07 y superior	BA01258R/01.24
V02.04.07/ 08/2023	Soluciones a errores de software	V1.6.3 y superior	V5.00.07 y superior	BA01258R/03.24
V02.04.08/ 11/2024	Soluciones a errores de software	V1.6.3 y superior	V5.00.07 y superior	BA01258R/04.25

2 Descripción del producto

La opción Modbus RTU permite conectar el equipo a Modbus a través de RS485 con la funcionalidad de un esclavo Modbus RTU.

Velocidades de transmisión compatibles: 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200

Paridad: ninguna, par, impar

La opción Modbus TCP permite conectar el equipo a Modbus TCP con la funcionalidad de un esclavo Modbus TCP. La conexión Ethernet es compatible con 10/100 Mbit y dúplex completo o semidúplex.

En los ajustes, el usuario puede elegir entre Modbus TCP y Modbus RTU. No se pueden seleccionar ambos simultáneamente.

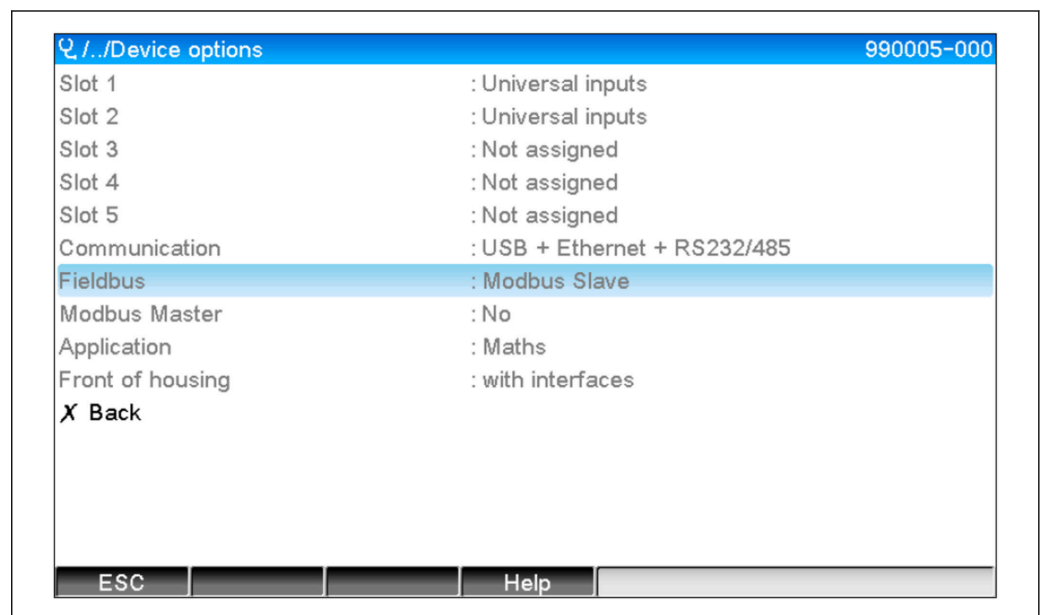
2.1 Prerrequisitos

La opción "Modbus Esclavo" debe estar habilitada en el equipo. Para llevar a cabo el reacondicionamiento de funciones opcionales, tenga en cuenta la información que se proporciona en el manual de instrucciones.

Modbus RTU a través de RS485 solo resulta posible si la interfaz combinada RS232/RS485 opcional se encuentra disponible en el equipo (en la parte posterior de este), pero solo hay compatibilidad con RS485. Modbus TCP resulta posible a través de la interfaz Ethernet integrada (parte posterior del equipo).

2.2 Comprobación de la disponibilidad de la función Modbus Esclavo

En el menú principal, tanto en → **Diagnóstico** → **Info. del equipo** → **Opciones equipo** como en → **Parametrización** → **Config. avanzada** → **Sistema** → **Opciones equipo** se puede comprobar si la opción **Modbus Esclavo** está habilitada en **Bus de campo**. En **Comunicación** se puede determinar la interfaz de hardware a través de la cual resulta posible la comunicación:

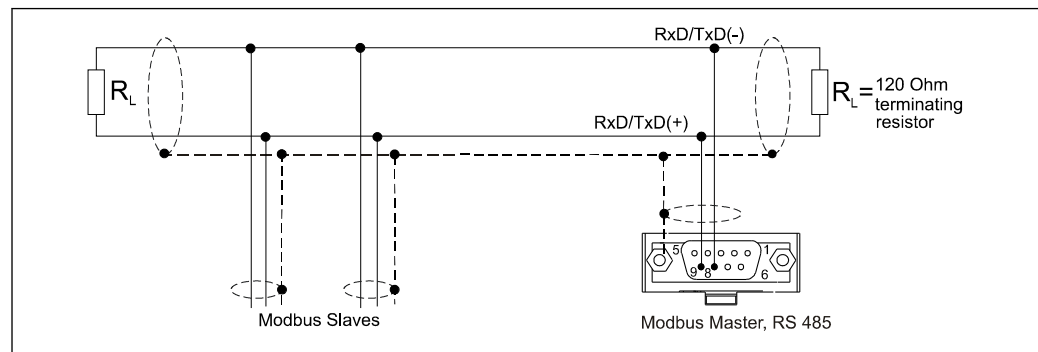


1 Comprobación de la disponibilidad de la función Modbus Esclavo

A0050535

2.3 Conexión de Modbus RTU

i La asignación de terminales no se corresponde con la estándar (V1.02 de la especificación y guía de implementación de Modbus en línea serie).



A0050461

Asignación de pines del conector Modbus RTU

Pin	Dirección	Señal	Descripción
Caja	-	Tierra funcional	Tierra de protección
1	-	GND	Tierra (aislada)
9	Entrada	RxD/TxD(+)	RS-485 hilo B
8	Salida	RxD/TxD(-)	RS-485 hilo A

2.4 Conexión con Modbus TCP

La interfaz Modbus TCP es físicamente idéntica a la interfaz Ethernet.

2.4.1 LED de transferencia

Descripción de la función del LED de estado para Modbus TCP

LED de estado	Indicador de
Apagado	No hay comunicación
Parpadea en verde	Comunicación

2.4.2 LED del acoplador

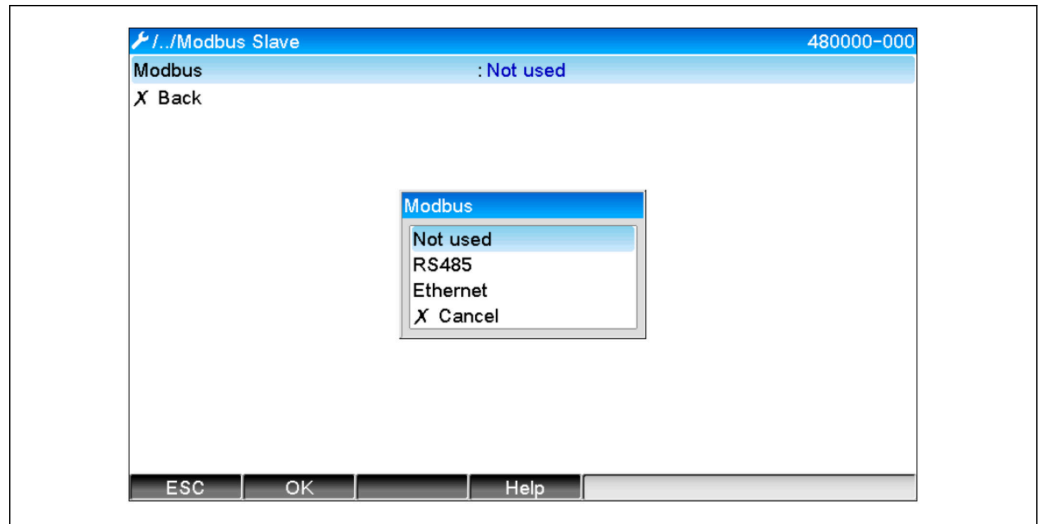
Descripción de la función del LED del acoplador para Modbus TCP

LED de estado	Indicador de
Apagado	No hay conexión
Amarillo parpadeante	Actividad

3 Ajustes en la parametrización

3.1 Modbus TCP, RS485

La interfaz que se usa para Modbus se puede seleccionar en → **Parametrización** → **Config. avanzada** → **Comunicación** → **Modbus Esclavo**:



2 Selección de la interfaz para Modbus

A0050611

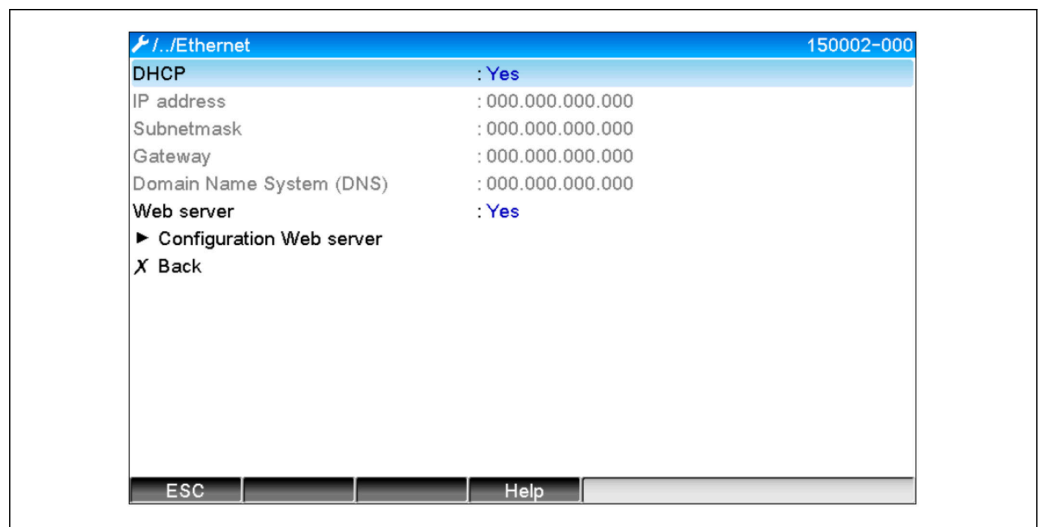
Si se ha seleccionado Modbus RTU (RS485), se pueden configurar los parámetros siguientes:

- Dirección equipo (de 1 a 247)
- Velocidad de transmisión (9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200)
- Paridad (ninguna, par, impar)

Si se ha seleccionado Modbus TCP (Ethernet), se pueden configurar los parámetros siguientes:

Puerto: 502 (ajuste de fábrica)

Si se usa Modbus TCP, los ajustes de la interfaz Ethernet se pueden efectuar en → **Parametrización** → **Config. avanzada** → **Comunicación** → **Ethernet**:



3 Ajustes de la interfaz Ethernet

A0050612

Además, en → **Experto** → **Comunicación** → **Modbus Esclavo** → **Timeout** se puede ajustar un periodo de tiempo de espera tras el cual el canal afectado pasa a ser "No válido".

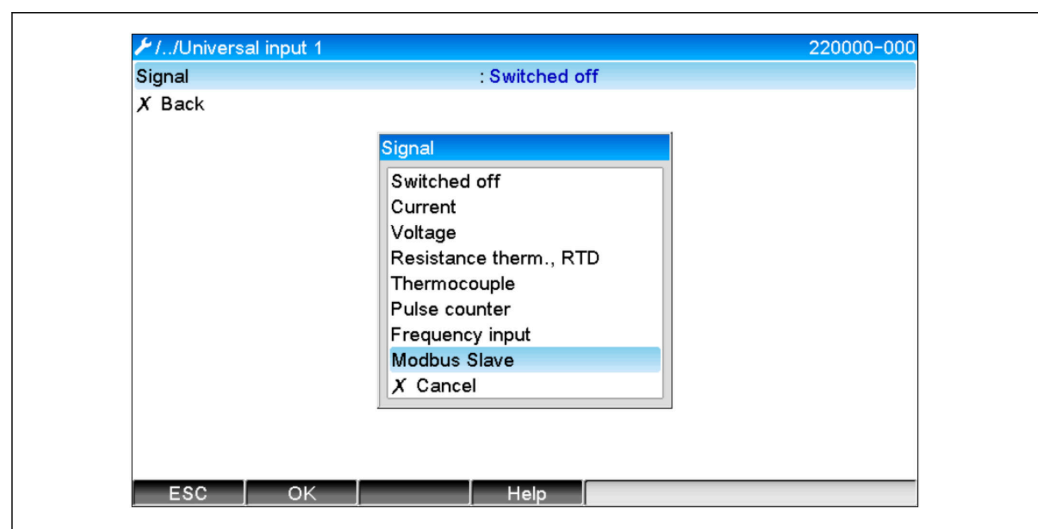
El tiempo de espera solo hace referencia a los canales que reciben un valor del maestro Modbus. No afecta a los canales que solo son leídos por el maestro Modbus.

3.2 Canales universales

i Todas las entradas universales (12) están habilitadas y se pueden usar como entradas Modbus, aunque en realidad no se encuentran disponibles como tarjetas enchufables.

3.2.1 Transferencia de datos: Modbus Master -> equipo:

En → **Parametrización** → **Config. avanzada** → **Entradas** → **Entradas universales** → **Entrada universal X**, el parámetro **Señal** está ajustado a **Modbus Esclavo**:



4 Ajuste de la entrada universal a Modbus

Con este ajuste, un maestro Modbus puede escribir en la entrada universal tal como se explica en → **10**.

3.2.2 Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:

El maestro Modbus puede leer las entradas universales 1 a 12 tal como se describe en → **13**.

3.3 Canales matemáticos

3.3.1 Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:

Los canales matemáticos están disponibles opcionalmente en → **Parametrización** → **Config. avanzada** → **Aplicación** → **Mate**.

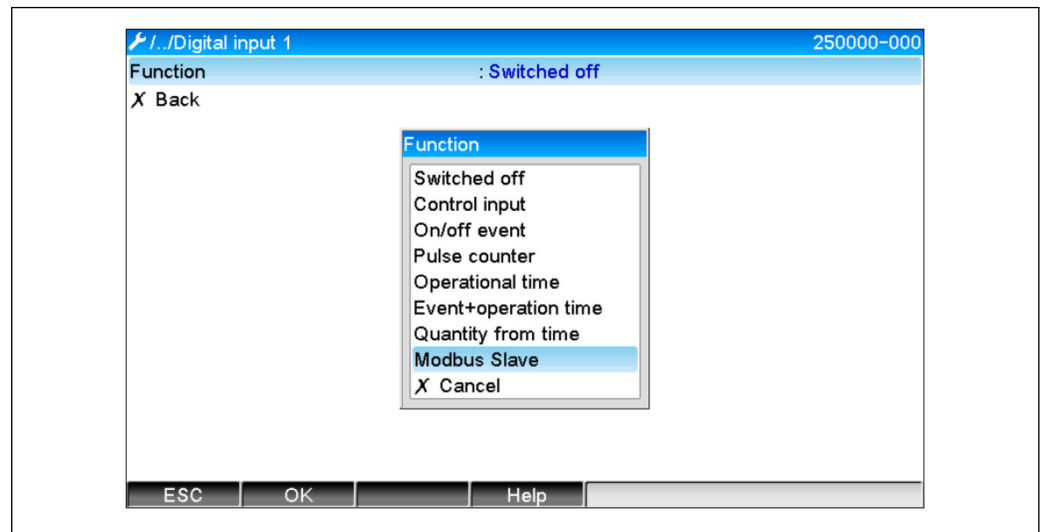
Los resultados pueden ser leídos por el maestro Modbus (véase → **15** y → **18**).

3.4 Canales digitales

i Todas las entradas digitales (6) están habilitadas y se pueden usar como entradas Modbus.

3.4.1 Transferencia de datos: Modbus Master → equipo:

En → Parametrización → Config. avanzada → Entradas → Entradas digitales → Entrada digital X, el parámetro **Función** está ajustado a **Modbus Esclavo**:



5 Ajuste del canal digital a Modbus

Con este ajuste, el maestro Modbus puede escribir en el canal digital tal como se explica en → 12.

El estado digital transmitido por el maestro Modbus tiene la misma función en el equipo que el estado de un canal digital que esté realmente presente.

3.4.2 Transferencia de datos: Equipo → Modbus Master:

Entrada de control/evento on/off

El maestro Modbus puede leer el estado digital del canal digital configurado de esta manera (véase → 18).

Contador de pulsos/tiempo de funcionamiento

El maestro Modbus puede leer el totalizador/tiempo total de funcionamiento del canal digital configurado de esta manera (véase → 19).

Evento + tiempo de funcionamiento

El maestro Modbus puede leer el estado digital y el totalizador del canal digital configurado de esta manera (véase → 18 → 19).

3.5 Información general

Son compatibles las funciones siguientes: **03: Lectura del registro de retención** y **16: Escritura de múltiples registros**.

Los parámetros siguientes se pueden transmitir desde el **maestro Modbus hacia el equipo**:

- Valores analógicos (valores instantáneos)
- Estados digitales

Los parámetros siguientes se pueden transmitir desde el **equipo hacia el maestro**

Modbus:

- Valores analógicos (valores instantáneos)
- Valores analógicos integrados (contador total)
- Canales matemáticos (resultado: estado, valor instantáneo, tiempo de funcionamiento, contador total)
- Canales matemáticos integrados (contador total)
- Estados digitales
- Contador de impulso (contador total)
- Tiempos de funcionamiento
- Estado del relé

3.6 Direccionamiento

Los ejemplos de consulta/respuesta hacen referencia a Modbus RTU a través de RS485.

Las direcciones del registro tienen todas base 0.

3.6.1 Modbus Master → equipo: valor instantáneo de los canales universales

Los valores de los canales universales 1-12 deben escribirse mediante la función **16 Escritura de múltiples registros**. El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de las entradas universales

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud 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


El registro 1.º contiene el estado del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º (véase → 27).

Ejemplo: Escritura en el canal universal 6 con el valor 123,456 (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	F6	E9	79
	Estado Número de coma flotante		Número de coma flotante = 123,456 (flotante de 32 bits)			

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	00 D7	Registro 215
	N.º de registros	00 03	3 registros
	N.º de bytes	06	
	Estado	00 80	
	FLP	42 F6 E9 79	123.456
	CRC	28 15	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	00 D7	Registro 271
	N.º de registros	00 03	
	CRC	30 30	

El registro 1.º contiene el estado (véase →  27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros del 2.º al 5.º.

Ejemplo: Escritura en el canal universal 6 con el valor 123,456 (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	5E	DD	2F	1A	9F	BE	77
		Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 123,456 (flotante de 64 bits)							

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	14 69	Registro 5225
	N.º de registros	00 05	5 registros
	N.º de bytes	0A	

	Estado	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123.456
	CRC	67 56	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	14 69	Registro 5225
	N.º de registros	00 05	
	CRC	D5 E6	

3.6.2 Modbus Master → equipo: estado de la entrada digital

Escritura de todos los estados simultáneamente

Los estados de las entradas digitales 1-6 se deben escribir mediante la función **16 Escritura de múltiples registros**.

Direcciones del registro de las entradas digitales (Modbus Master → equipo)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud, bytes
Digital 1-6	1240	4D8	2

Ejemplo: Ajuste de la entrada digital 4 al nivel alto (todas las demás al bajo), dirección esclavo 1

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

Registro	Valor (hex)
1240	0008

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N.º de registros	00 01	1 registro
	N.º de bytes	02	
	Estado digital	00 08	Digital 4 a nivel alto
	CRC	F0 8E	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	04 D8	Registro 1240

N.º de registros	00 01
CRC	80 C2

Escritura de estados individualmente

Los estados de las entradas digitales 1-6 se deben escribir por medio de **16 Escritura de múltiples registros**.

Direcciones del registro de las entradas digitales (Modbus Master → equipo)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud, 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

Ejemplo: Ajuste de la entrada digital 4 al nivel alto, dirección esclavo 1

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

Registro	Valor (hex)
1203	0001

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N.º de registros	00 01	1 registro
	N.º de bytes	02	
	Estado digital	00 01	Digital 4 a nivel alto
	CRC	38 53	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	10	16: Escritura de múltiples registros
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N.º de registros	00 01	
	CRC	F1 1E	

3.6.3 Equipo → Modbus Master: canales universales (valor instantáneo)

Las entradas universales 1-12 se leen mediante la función **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de las entradas universales (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud 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

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º.

Ejemplo: Lectura de analógica 1 con el valor 82,47239685 (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	A4	F1	DE
	Infracción del valor de alarma	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 82,472 396 85			

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	00 C8	Registro 200
	N.º de registros	00 03	3 registros
	CRC	84 35	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Estado	00 80	

FLP 42 A4 F1 DE 82.47239685
 CRC B0 F8

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros del 2.º al 5.º.

Ejemplo: Lectura del canal universal 1 con el valor 82,472 396 850 6 (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	54	9E	3B	C0	00	00	00
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 82,472 396 850 6 (flotante de 64 bits)							

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

Consulta: Dirección del esclavo 01
 Función 03 03: Lectura del registro de retención
 Registro 14 50 Registro 5200
 N.º de registros 00 05 5 registros
 CRC 80 28

Respuesta: Dirección del esclavo 01
 Función 03 03: Lectura del registro de retención
 N.º de bytes 0A 10 bytes
 Estado 00 80
 FLP 40 54 9E 3B C0 00 82.4723968506
 00 00
 CRC 91 3E290

3.6.4 Equipo → Modbus Master: canales matemáticos (resultado)

Los resultados de los canales matemáticos 1-4 se leen mediante la función **03 Lectura del registro de retención (4x)**. El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de los canales matemáticos (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte
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

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º.

Ejemplo: Lectura de matemático 1 (resultado de valor instantáneo), (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	40	E6	B7
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 12 345,678 71			

Registro	Valor (hex)
1500	0080
1501	4640
1502	E6B7

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	05 DC	Registro 1500
	N.º de registros	00 03	3 registros
	CRC	C4 FD	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	46 40 E6 B7	12345.67871
	CRC	3E 21	

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros del 2.º al 5.º.

Ejemplo: Lectura de matemático 1 (resultado de valor instantáneo), (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	C8	1C	D6	E6	31	F8	A1
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 12 345,678 9 (flotante de 64 bits)							

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	19 64	Registro 6500
	N.º de registros	00 05	5 registros
	CRC	C3 4A	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	40 C8 1C D6 E6 31 F8 A1	12345.6789
	CRC	A7 FD	

Ejemplo: Lectura matemático 1-4 (resultado de estado), dirección esclavo 1

Los estados de los canales matemáticos 1-4 son leídos por medio de **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

Dirección del registro de los estados de los canales matemáticos (equipo → Modbus Master)

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

Byte 0	Byte 1 estado (bit 5-0)
00000000	00000011
Siempre 0	Bit 0 y 1 alto Matemático 1 y 2

Registro	Valor (hex)
1800	0003

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	07 08	Registro 1800
	N.º de registros	00 01	1 registro
	CRC	04 BC	

Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	16: Escritura de múltiples registros
	Número	02	2 bytes
	Estados	00 03	Matemático 1 y 2 estado alto
	CRC	F8 45	

3.6.5 Equipo → Modbus Master: canales digitales (estado)

Lectura de todos los estados simultáneamente

Los estados de las entradas digitales 1-6 son leídos por medio de **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

Direcciones del registro de todas las entradas digitales (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud, bytes
Digital 1-6	1240	4D8	2

Ejemplo: Lectura de los estados de las entradas digitales 1-6, dirección esclavo 1

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

Registro	Valor (hex)
1240	0024

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N.º de registros	00 01	1 registro
	CRC	05 01	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	16: Escritura de múltiples registros
	Número	02	2 bytes
	Estados	00 24	Bit 3 y 6 alto
	CRC	B8 5F	

Lectura de estados individualmente

Los estados de las entradas digitales 1-6 se leen mediante la función **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

Direcciones del registro de las entradas digitales (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud, 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

Ejemplo: Lectura de la entrada digital 6, dirección esclavo 1

Byte 0	Byte 1 Bit de estado 0
00000000	00000001
Siempre 0	Bit 0 alto Digital 6

Registro	Valor (hex)
1205	0001

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	04 B5	Registro 1205
	N.º de registros	00 01	1 registro
	CRC	94 DC	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Número	02	2 bytes
	Estados	00 01	Digital 6 a nivel alto
	CRC	79 84	

3.6.6 Equipo → Modbus Master: canales digitales (contador total)

Los totalizadores de las entradas digitales 1-6 se leen mediante la función **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de los contadores totales de las entradas digitales (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud 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

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º.

Ejemplo: Lectura del contador total de la entrada digital 6 (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	C9	99	9A
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 65 552,0			

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	05 23	Registro 1315
	N.º de registros	00 03	3 registros
	CRC	F4 CD	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Número	06	6 bytes
	Estado digital	00 80 40 C9 99 9A	6.3
	CRC	0F 6E	

El registro 1.º (byte bajo) contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros 2.º y 5.º.

Ejemplo: Lectura del contador total de la entrada digital 6 (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	19	33	33	39	80	00	00
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 6,3 (flotante de 64 bits)							

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	18 B5	Registro 6325
	N.º de registros	00 05	5 registros
	CRC	92 8F	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Estado	0080	
	FLP	40 19 33 33 39	6.3
		80 00 00	
	CRC	C5 32	

3.6.7 Equipo → Modbus Master: canales universales integrados (contador total)

Los totalizadores de las entradas universales 1-12 se leen mediante la función **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de los contadores totales de las entradas universales (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud 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

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º.

Ejemplo: Lectura del contador total para el canal universal 1 con el valor 26 557,486 33 (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	CF	7A	E6
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 26 557,486 33			

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	03 20	Registro 800
	N.º de registros	00 03	3 registros
	CRC	04 45	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	46 CF 7A E6	26557.48633
	CRC	E6 FE	

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) y las infracciones de valores límite (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros del 2.º al 5.º.

Ejemplo: Lectura del contador total para el canal universal 1 con el valor 33 174,367 295 1 (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	E0	32	CB	C0	E1	99	A9
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 33 174,367 295 1 (flotante de 64 bits)							

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	16 A8	Registro 5800
	N.º de registros	00 05	5 registros
	CRC	00 61	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	40 E0 32 CB C0 E1	33174.3672951
		99 A9	
	CRC	C7 54	

3.6.8 Equipo → Modbus Master: canales matemáticos integrados (contador total)

Los contadores totales de los canales matemáticos son leídos por medio de **03 Lectura del registro de retención (4x)**. El valor se puede transmitir como un flotante de 32 bits o un flotante de 64 bits.

Direcciones del registro de los canales matemáticos (contadores totales) (equipo → Modbus Master)

Canal	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte	Reg. dec.	Reg. hex.	Longitud Byte
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

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 32 bits) transmitido en los registros 2.º y 3.º.

Ejemplo: Lectura del contador total de matemático 1 (flotante de 32 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	4B	29	85	F4
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 33 174,367 295 1			

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

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	06 A4	Registro 1700
	N.º de registros	00 03	3 registros
	CRC	44 A0	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	06	6 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	4B 29 85 F4	33174.3672951
	CRC	85 90	

El registro 1.º contiene el estado (véase → 27) del número de coma flotante (flotante de 64 bits) transmitido en los registros del 2.º al 5.º.

Ejemplo: Lectura del contador total de matemático 1 (flotante de 64 bits), dirección esclavo 1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	41	68	5F	26	35	2A	FC	7E
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 33 174,367 295 1 (flotante de 64 bits)							

Registro	Valor (hex)
6700	0080
6701	4168
6702	5F26
6703	352A
6704	FC7E

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	1A 2C	Registro 6700
	N.º de registros	00 05	5 registros
	CRC	43 18	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	0A	10 bytes
	Estado	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174.3672951
	CRC	83 06	

3.6.9 Equipo → Modbus Master: lectura de los estados de los relés

Los contadores totales de los relés son leídos por medio de **03 Lectura del registro de retención (4x)**.

El bit 0 corresponde al relé 1.

Ejemplo: Relé 5 en estado activo

Consulta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	Registro	0C 50	Registro 3152
	N.º de registros	00 01	1 registro
	CRC	87 4B	
Respuesta:	Dirección del esclavo	01	
	Función	03	03: Lectura del registro de retención
	N.º de bytes	02	2 bytes
	Datos	00 10	
	CRC	B9 88	

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

Registro	Valor (hex)
3152	0010

El estado del relé es determinado por los 2 bytes de datos de la manera siguiente:

Byte 1:

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

1 = activo, 0 = inactivo

3.6.10 Estructura de los valores de proceso

Número de coma flotante de 32 bits (IEEE-754)

Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Signo	(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}

Signo = 0: número positivo

Signo = 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 = exponente 8 bits; M = mantisa 23 bits

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Valor} \quad 40 \text{ F0 } 00 \text{ 00 h} &= \mathbf{0100\ 0000\ 1111\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ b} \\ &= -1^0 \times 2^{129-127} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\ &= 1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125) \\ &= 1 \times 4 \times 1,875 = 7,5 \end{aligned}$$

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	F0	00	00
	Infracciones de valores limite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 7,5			

Número de coma flotante de 64 bits (IEEE-754)

Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Signo	(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}

Signo = 0: número positivo
 Signo = 1: número negativo

$$Value = -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-1023}$$

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

E = exponente 11 bits; M = mantisa 52 bits

Ejemplo: 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 = $-1^0 \times 2^{1025-1023} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$
 = $1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)$
 = $1 \times 4 \times 1,875 = 7,5$

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	1E	00	00	00	00	0	0
		Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 7,5							

Infracciones de valores límite

Equipo → Modbus Master

Los estados de los 8 primeros valores límite que se asignan al canal se introducen aquí.

Bit 0: Valor límite asignado 1.º
 ...
 Bit 7: Valor límite asignado 8.º
 Bit x = 1: valor límite violado (infringido)
 = 0: valor límite no violado (no infringido)

Ejemplo:

Si a la entrada universal 1 se le asigna un valor límite para el valor instantáneo y un valor límite para el análisis 1, los 2 estados de valor límite se indican en el bit 0 y el bit 1 del valor medido de la entrada universal 1 (registro 200) y de la entrada universal 1 integrada (registro 800).

Byte	0	1	2	3	4	5
	02	80	40	F0	00	00
	Infracciones de valores límite	Estado del número de coma flotante	Número de coma flotante = 7,5			

Bit 0.0 = 0: Valor límite asignado 1.º no violado (no infringido), aquí valor límite para valor instantáneo
 Bit 0.1 = 1: Valor límite asignado 2.º violado (infringido), aquí valor límite para valor integrado

Estado del número de coma flotante

Equipo → Modbus Master


- 0x01 Circuito abierto del cable
- 0x02 Señal de entrada demasiado alta
- 0x03 Señal de entrada demasiado baja
- 0x04 Valor medido no válido
- 0x06 Valor con error
- 0x07 Error de sensor/entrada

- 0x08 No hay ningún valor presente (p. ej., mientras se inicializa la medición)
- 0x40 El valor es indeterminado (valor con error), sin infracción del valor límite
- 0x41 El valor es indeterminado (valor con error), infracción del valor límite inferior o gradiente en disminución
- 0x42 El valor es indeterminado (valor con error), infracción del valor límite superior o gradiente en aumento
- 0x80 El valor es correcto, sin infracción del valor límite
- 0x81 El valor es correcto, infracción del valor límite inferior o gradiente en disminución
- 0x82 El valor es correcto, infracción del valor límite superior o gradiente en aumento

Modbus Master → equipo

- 0x00..0x3F: Valor no válido
- 0x40..0x7F: Valor indeterminado
- 0x80..0xFF: Valor OK

4 Visión general del registro

 Todas las direcciones de registro se basa en 0, es decir, corresponden al valor que se transmite en el protocolo Modbus.

Registro	Valor	Formato	Acceso
200	Universal 1	Estado + flotador de 32 bits	R/W
203	Universal 2	Estado + flotador de 32 bits	R/W
206	Universal 3	Estado + flotador de 32 bits	R/W
209	Universal 4	Estado + flotador de 32 bits	R/W
212	Universal 5	Estado + flotador de 32 bits	R/W
215	Universal 6	Estado + flotador de 32 bits	R/W
218	Universal 7	Estado + flotador de 32 bits	R/W
221	Universal 8	Estado + flotador de 32 bits	R/W
224	Universal 9	Estado + flotador de 32 bits	R/W
227	Universal 10	Estado + flotador de 32 bits	R/W
230	Universal 11	Estado + flotador de 32 bits	R/W
233	Universal 12	Estado + flotador de 32 bits	R/W
800	Universal 1 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
803	Universal 2 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
806	Universal 3 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
809	Universal 4 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
812	Universal 5 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
815	Universal 6 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
818	Universal 7 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
821	Universal 8 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
824	Universal 9 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
827	Universal 10 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
830	Universal 11 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
833	Universal 12 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1200	Estado Digital 1	2 bytes	R/W
1201	Estado Digital 2	2 bytes	R/W
1202	Estado Digital 3	2 bytes	R/W
1203	Estado Digital 4	2 bytes	R/W
1204	Estado Digital 5	2 bytes	R/W
1205	Estado Digital 6	2 bytes	R/W
1240	Estados Digital 1-6	2 bytes	R/W
1300	Digital 1 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1303	Digital 2 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1306	Digital 3 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1309	Digital 4 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1312	Digital 5 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1315	Digital 6 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1500	Matemático 1	Estado + flotador de 32 bits	R
1503	Matemático 2	Estado + flotador de 32 bits	R

Registro	Valor	Formato	Acceso
1506	Matemático 3	Estado + flotador de 32 bits	R
1509	Matemático 4	Estado + flotador de 32 bits	R
1700	Matemático 1 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1703	Matemático 2 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1706	Matemático 3 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1709	Matemático 4 contador total	Estado + flotador de 32 bits	R
1800	Estados canales matemáticos 1-4	2 bytes	R
3152	Estados de los relés	2 bytes	R
5200	Universal 1	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5205	Universal 2	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5210	Universal 3	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5215	Universal 4	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5220	Universal 5	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5225	Universal 6	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5230	Universal 7	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5235	Universal 8	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5240	Universal 9	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5245	Universal 10	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5250	Universal 11	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5255	Universal 12	Estado + flotador de 64 bits	R/W
5800	Universal 1 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5805	Universal 2 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5810	Universal 3 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5815	Universal 4 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5820	Universal 5 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5825	Universal 6 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5830	Universal 7 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5835	Universal 8 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5840	Universal 9 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5845	Universal 10 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5850	Universal 11 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
5855	Universal 12 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6300	Digital 1 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6305	Digital 2 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6310	Digital 3 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6315	Digital 4 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6320	Digital 5 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6325	Digital 6 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6700	Matemático 1 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6705	Matemático 2 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6710	Matemático 3 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R
6715	Matemático 4 contador total	Estado + flotador de 64 bits	R

5 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

5.1 Localización y resolución de fallos para Modbus TCP

La lista de comprobaciones siguiente se usa para revisar de manera sistemática las causas típicas de los errores de comunicación:

- ¿La conexión de Ethernet entre el equipo y el maestro es correcta?
- ¿La dirección IP enviada por el maestro coincide con la dirección configurada en el equipo?
- ¿El puerto configurado en el maestro y el puerto configurado en el equipo coinciden?

5.2 Localización y resolución de fallos para Modbus RTU

La lista de comprobaciones siguiente se usa para revisar de manera sistemática las causas típicas de los errores de comunicación:

- ¿El equipo y el maestro tienen la misma velocidad de transmisión y la misma paridad?
- ¿La interfaz está bien cableada?
- ¿La dirección del equipo enviada por el maestro coincide con la dirección que el equipo tiene configurada?
- ¿Todos los esclavos del Modbus tienen direcciones de equipo distintas?

6 Lista de abreviaciones/definición de términos

Maestro Modbus: Todos los instrumentos, como un PLC, tarjetas enchufables para PC, etc., que tienen una función de maestro Modbus.



www.addresses.endress.com
