OMRON

Guía Rápida

MODBUS TCP

CS1W-ETN21
CJ1W-ETN21

- 1. Especificaciones
- 2. Códigos de función
- 3. Respuesta de error
- 4. Contadores de estado
- 5. Programa PLC y ejemplos

1. Especificaciones

1.1 Lista de comandos.

Código (Hex)	Función	Nombre en MODBUS
0x01	Lectura múltiples bits en área de memoria CIO	Lectura de bits
0x02	Lectura múltiples bits en área de memoria CIO	Lectura de entradas discretas
0x03	Lectura múltiples registros en área de memoria DM	Lectura de registros
0x04	Lectura múltiples registros en área de memoria CIO	Lectura de registros de entrada
0x05	Escritura de un bit en área de memoria CIO	Escritura de un bit
0x06	Escritura de un registro en área de memoria DM	Escritura de un registro
0x08	Test de comunicación	Diagnostico
0x0F	*** Sin implementar ***	Escritura de varios bits
0x10	Escritura de múltiples registros en área de memoria DM	Escritura de varios registros

1.2 Mapa de memoria

Memoria empleada por programa del PLC.

Proceso Modbus

Tipo	Dirección de memoria	Descripción
Área de trabajo	W 480 - 511	Contadores y cálculos necesarios
Área de recepción	CIO 5800 – 6000	Almacena los bytes recibidos
Área de envío	CIO 6001 - 6143	Zona de bytes a enviar

Unidad Ethernet (nº de unidad 0).

Tipo	Dirección de memoria	Descripción
Área flag/comandos	CIO 1000 – 1024	Para mayor detalle consultar manual W343
Área de parámetros	D 30000 – 30099	

1.3 Zona de memoria accesible por petición de Modbus TCP.

	Dirección MODBUS	Dirección PDU	Correspondencia con dirección en CS/CJ
Entradas discretas	1 – 5120	0 – 5119	0 – 5119 (CIO 0.00 – 319.15)
Bits	1 – 65536	0 – 65535	0 – 65535 (CIO 0.00 - 4095.15)
Registros de entrada	1 – 5801	0 – 57800	0 – 5800 (CIO 0 – 5800)*
Registros DM	1 – 32768	0 – 32767	0 – 32767 (D 0 – 32767)

*: área CIO 5801 – 6143 está reservada para el programa del PLC.

1.4. Formato de la trama de Modbus TCP.

Una cabecera es empleada en TCP/IP para la identificación de la unidad MODBUS (capa aplicación). Es conocida como cabecera MBAP (MODBUS Application Protocol header).

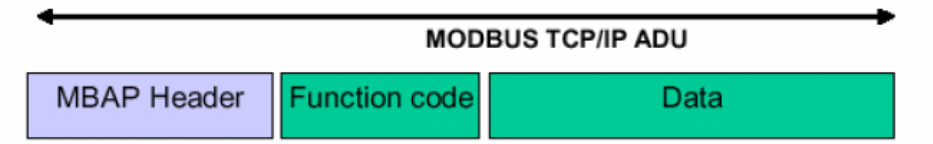
Esta cabecera contiene algunas diferencias con respecto a la capa de aplicación del MODBUS RTU en línea serie, estas son:

- El campo dirección esclavo MODBUS empleado en MODBUS línea serie es sustituido por un único byte, identificador de unidad. El identificador de unidad es empleado

para la comunicación a través de dispositivos como puentes, routers y gateways que emplean una única dirección IP que soportan múltiples e independientes unidades finales de MODBUS.

- Todas las peticiones y respuestas MODBUS están diseñadas para poder verificar que el mensaje ha finalizado. Para los códigos de la función donde la PDU de MODBUS tiene una longitud fija, con el código de la función es suficiente. Para los códigos de función cuya longitud no es fija posee un campo de datos adicional que actúa como contador de bytes.

- Cuando MODBUS es transmitido en TCP, se le añade en la cabecera una información adicional de longitud del mensaje, que permite conocer los límites del mismo, incluso si el mensaje es enviado en múltiples paquetes.



1.4.1. Descripción de la cabecera MBAP.

La cabecera MBAP contiene los siguientes campos:

Campos	Longitud	Descripción	Cliente	Servidor
Identificador de trama	2 bytes	Identificación de una petición MODBUS/ Respuesta trama	Inicializado por el cliente (petición)	Recogido por el servidor desde la petición recibida
Identificador de protocolo	2 bytes	0 = protocolo MODBUS	Inicializado por el cliente (petición)	Recogido por el servidor desde la petición recibida
Longitud	2 bytes	Número de bytes	Inicializado por el cliente (petición)	Inicializado por el servidor (Respuesta)
Identificador de unidad	1 byte	Identificador del esclavo remoto conectado en la línea serie o en otro tipo de bus	Inicializado por el cliente (petición)	Recogido por el servidor desde la petición recibida

La cabecera tiene una longitud de 7 bytes:

- **Identificador de trama**: Es empleado para la transacción, el servidor MODBUS copia en la respuesta el identificador de la trama de la petición.
- **Identificador de protocolo**: Es empleado para los sistemas multiplexados. El protocolo MODBUS es identificado por el valor 0.
- **Longitud**: Este campo es un contador de bytes de los siguientes campos, incluyendo el identificador de unidad y el campo de datos.
- **Identificador de unidad**: Este campo es empleado para enrutados. Típicamente se utiliza para la comunicación MODBUS o en MODBUS + esclavo serie a través de gateway entre una red Ethernet TCP-IP y una línea serie MODBUS. Este campo es puesto por el cliente MODBUS en la petición y debe ser devuelto con el mismo valor en la respuesta del servidor.

2. Códigos de función

2.1 Lectura de múltiples bits del área de memoria de E/S (CIO).

Función: Lee bits del área de memoria de E/S a través del código de función 0x01.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x01
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0xFFFF
Cantidad de bits	2 Bytes	1 – 2000 (0x7D0)

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x01
Contador de byte	1 Byte	N
Estado de bits	n Byte	n = N o N+1

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.1.

2.2 Lectura de múltiples bits del área de memoria de E/S (CIO).

Función: Lee bits del área de memoria de E/S a través del código de función 0x02.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x02
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0x13FF
Cantidad de bits	2 Bytes	1 – 2000 (0x7D0)

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x02
Contador de byte	1 Byte	N
Estado de bits	n byte	n = N o N+1

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.2.

2.3 Lectura de múltiples registros del área de memoria DM.

Función: Lee registros del área de memoria DM a través del código de función 0x03.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x03
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0x7FFF*
Cantidad de registros	2 Bytes	1 – 125 (0x7D)

* El rango de la dirección de inicio depende del área de localización.

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x03
Contador de bytes	1 Byte	N x 2 *
Estado de bits	N x 2 bytes	

* N = Cantidad de registros.
Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.3.

2.4 Lectura de múltiples registros del área de memoria CIO.

Función: Lee registros del área de memoria CIO, a través del código de función 0x04.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x04
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0x16A8
Cantidad de registros	2 Bytes	1 – 125 (0x7D)

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x04
Contador de bytes	1 Byte	N x 2 *
Valor del registro	N x 2 bytes	

* N = Cantidad de registros.
Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.4.

2.5 Escritura de un bit en el área de memoria de E/S.

Función: Escribe en un bit, a través del código de función 0x05.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x05
Dirección de salida	2 Bytes	0x0000 – 0xFFFF*
Valor de salida	2 Bytes	0x0000 → OFF. 0xFF00 → ON.

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x05
Dirección de salida	2 Bytes	0x0000 – 0xFFFF
Valor de salida	2 Bytes	0x0000 → OFF. 0xFF00 → ON.

* Los valores 0x0000 – 0xFFFF tienen la siguiente relación con los bits del área CIO:

Dirección de salida	Canal CIO	Dirección de salida	Canal CIO
0x0000	0.00	0x0020	2.00
0x0001	0.01	0x0105	10.05
0x000E	0.14	0x022A	22.15
0x000F	0.15	0x0333	33.03

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.5.

2.6 Escritura de un registro del área de memoria DM.

Función: Escribe en un registro, a través del código de función 0x06.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x06
Dirección del registro	2 Bytes	0x0000 – 0x7FFF
Valor del registro	2 Bytes	0x0000 – 0xFFFF

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x06
Dirección del registro	2 Bytes	0x0000 – 0x7FFF
Valor del registro	2 Bytes	0x0000 – 0xFFFF

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.6.

2.7 Test de comunicación.

Función: Ejecuta un test de la red, el dato enviado es recibido, a través del código de función 0x08.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x08
Código de subfunción	2 Bytes	0x0000
Datos	N x 2 Bytes *	---

* 2 a 125, (0x0002 a 0x007D) Bytes.

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x08
Código de subfunción	2 Bytes	0x0000
Datos	N x 2 Bytes *	---

* 2 a 125, (0x0002 a 0x007D) Bytes.

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.7.

2.8 Escritura de múltiples registros del área de memoria DM.

Función: Escribe registros, a través del código de función 0x10.

Petición:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x10
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0x17FF
Cantidad de registros	2 Bytes	1 – 123 (0x7B)
Contador de byte	1 Byte	2 x N *
Valor de registros	N x 2 Bytes *	Valor

* N, cantidad de registros a escribir.

Respuesta:

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	0x10
Dirección de comienzo	2 Bytes	0x0000 – 0x17FF
Cantidad de registros	2 Bytes	1 – 123 (0x7B)

Nota: Ejemplo de uso en el apartado 5.3.8.

3. Respuesta de error

Si la trama enviada contiene algún tipo de error, el PLC generará una trama de error compuesta por los siguientes campos:

Respuesta

	Longitud	Datos
Código de función	1 Byte	Código de función +0x80
Código de error	1 Byte	01, 02 ó 03

Código de error	Descripción
01	Error en el campo Función
02	Error en el campo Dirección
03	Error en el campo Valor

4. Contadores de estado

Contador	Canal	Descripción
Exception_Counter	W491	Contador de peticiones incorrectas
RCV_Counter	W492	Contador de respuestas enviadas
SND_Counter	W493	Contador de tramas recibidas
ER_RCV_Counter	W494	Contador de error en recepción en socket
ER_SND_Counter	W495	Contador de error en envío en socket

5. Programa PLC

El proyecto incluye dos PLCs, uno que actuará como servidor y el otro como cliente.

5.1 PLC cliente.

El programa está realizado para el empleo de la tarjeta de ethernet ETN21 configurada como número de unidad 0, empleando el TCP socket no. 1 y el puerto local y remoto no. 502.

En la sección Setup habrá que indicar la dirección IP, poniendo la dirección IP correspondiente al PLC que actúa de servidor.

En la sección Your_Request_Here, se muestra el ejemplo del envío del comando de lectura de múltiples registros del área de memoria DM.

5.2 PLC servidor.

El programa está realizado para el empleo de la tarjeta de ethernet ETN21 configurada como número de unidad 0, empleando el TCP socket no. 1 y el puerto local y remoto no. 502.

En la sección Setup habrá que indicar la dirección IP del PLC que actuará como cliente.

5.3 Ejemplos.

5.3.1 Lectura de múltiples bits del área de memoria de E/S (CIO).

Petición: Lectura de 19 bits, CIO001.04 a CIO002.06.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x01	0x01	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x00	0x03	Contador de bytes
Dirección de comienzo (L)	0x14	0xCD	Estado de bits, 1.11-1.04
Cantidad de bits (H)	0x00	0x6B	Estado de bits, 2.03-1.12
Cantidad de bits (L)	0x13	0x05	Estado de bits, 2.06-2.04

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ch.1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	x	x	x	x
Ch.2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	0	1	0	1	1	0

5.3.2 Lectura de múltiples bits del área de memoria de E/S (CIO).

Petición: Lectura de 19 bits, CIO001.04 a CIO002.06.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x02	0x02	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x00	0x03	Contador de bytes
Dirección de comienzo (L)	0x14	0xCD	Estado de bits, 1.11-1.04
Cantidad de bits (H)	0x00	0x6B	Estado de bits, 2.03-1.12
Cantidad de bits (L)	0x13	0x05	Estado de bits, 2.06-2.04

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ch.1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	x	x	x	x
Ch.2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	0	1	0	1	1	0

5.3.3 Lectura de múltiples registros del área de memoria DM.

Petición: Lectura de 3 words, DM1000 a DM1002.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x03	0x03	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x03	0x06	Contador de bytes
Dirección de comienzo (L)	0xE8	0xAB	Valor del registro (H) D1000
Cantidad de registros (H)	0x00	0x12	Valor del registro (L) D1000
Cantidad de registros (L)	0x03	0x56	Valor del registro (H) D1001
		0x78	Valor del registro (L) D1001
		0x97	Valor del registro (H) D1002
		0x13	Valor del registro (L) D1002

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ch.1000	A				B				1				2			
Ch.1001	5				6				7				8			
Ch.1002	9				7				1				3			

5.3.4 Lectura de múltiples registros del área de memoria CIO.

Petición: Lectura de 3 words, CIO1000 a CIO1002.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x04	0x04	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x03	0x06	Contador de bytes
Dirección de comienzo (L)	0xE8	0xAB	Valor del registro (H) C1000
Cantidad de registros (H)	0x00	0x12	Valor del registro (L) C1000
Cantidad de registros (L)	0x03	0x56	Valor del registro (H) C1001
		0x78	Valor del registro (L) C1001
		0x97	Valor del registro (H) C1002
		0x13	Valor del registro (L) C1002

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ch.1000	A				B				1				2			
Ch.1001	5				6				7				8			
Ch.1002	9				7				1				3			

5.3.5 Escritura de un bit en el área de memoria de E/S.

Petición: Poner a ON el CIO002.02, para que se produzca la escritura de 1 bit.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x05	0x05	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x00	0x00	Dirección de comienzo (H)
Dirección de comienzo (L)	0x22	0x22	Dirección de comienzo (L)
Valor de salida (H)	0xFF	0xFF	Valor de salida (H)
Valor de salida (L)	0x00	0x00	Valor de salida (L)

5.3.6 Escritura de un registro del área de memoria DM.

Petición: Escribir 0x3AC5 en el DM2000.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x06	0x06	Código de función
Dirección del registro (H)	0x07	0x07	Dirección del registro (H)
Dirección del registro (L)	0xD0	0xD0	Dirección del registro (L)
Valor del registro (H)	0x3A	0x3A	Valor del registro (H)
Valor del registro (L)	0xC5	0xC5	Valor del registro (L)

5.3.7 Test de comunicación.

Petición: Envío y recepción del dato 0xA537.

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x08	0x08	Código de función
Código de subfunción (H)	0x00	0x00	Código de subfunción (H)
Código de subfunción (L)	0x00	0x00	Código de subfunción (L)
Dato (H)	0xA5	0xA5	Dato (H)
Dato (L)	0x37	0x37	Dato (L)

5.3.8 Escritura de múltiples registros del área de memoria DM.

Petición: Escribir 2 palabras en DM1000 (0x3AC5) y en DM1001 (0x9713).

	Petición	Respuesta	
Código de función	0x10	0x10	Código de función
Dirección de comienzo (H)	0x03	0x03	Dirección de comienzo (H)
Dirección de comienzo (L)	0xE8	0xE8	Dirección de comienzo (L)
Cantidad de registros (H)	0x00	0x00	Cantidad de registros (H)
Cantidad de registros (L)	0x02	0x02	Cantidad de registros (L)
Contador de bytes	0x04		
Valor del registro (H) D1000	0x3A		
Valor del registro (L) D1000	0xC5		
Valor del registro (H) D1001	0x97		
Valor del registro (L) D1001	0x13		