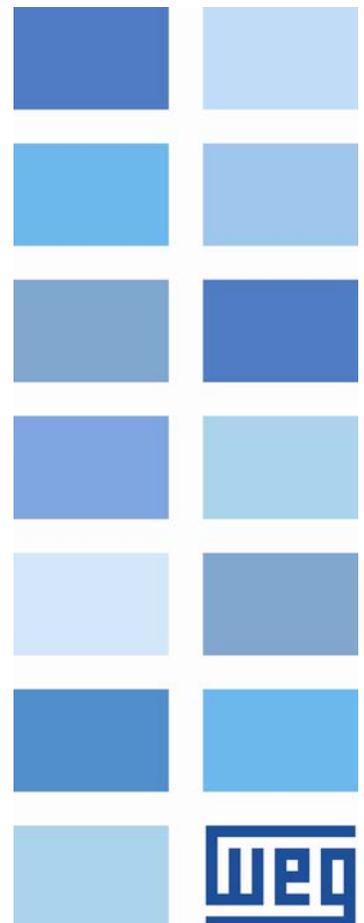


Modbus RTU

SRW 01

Manual del Usuario





Manual del Usuario Modbus-RTU

Serie: SRW 01

Versión del Firmware: V6.0X

Idioma: Español

Nº del Documento: 10000521680 / 05

Fecha de la Publicación: 10/2014

SUMARIO

A RESPECTO DEL MANUAL	5
ABREVIACIONES Y DEFINICIONES	5
REPRESENTACIÓN NUMÉRICA	5
1 INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN SERIAL	6
1.1 EL PROTOCOLO MODBUS-RTU	6
1.2 MODOS DE TRANSMISIÓN	6
1.3 ESTRUCTURA DE LOS MENSAJES EN EL MODO RTU	6
1.3.1 Dirección	7
1.3.2 Código de la Función	7
1.3.3 Campo de Datos	7
1.3.4 CRC	7
2 KIT ACCESORIO	8
2.1 INTERFACE MODBUS-RTU	8
2.1.1 Kit Modbus-RTU	8
2.1.2 Terminales del Conector	8
2.1.3 Alimentación	9
2.2 CONEXIÓN CON LA RED	9
2.3 CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO	9
2.4 SEÑALIZACIÓN DE ESTADOS	9
3 PARAMETRIZACIÓN DEL RELÉ	10
P202 – MODO DE OPERACIÓN	10
P220 – SELECCIÓN LOCAL/REMOTO	10
P232 – SELECCIÓN COMANDO REMOTO	10
P233 – COMANDO RETENTIVO O IMPULSIVO (FIELD BUS)	10
P277 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O1	11
P278 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O2	11
P279 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O3	11
P280 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O4	11
P281 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O5	11
P282 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O6	11
P283 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O7	11
P284 – FUNCIÓN DE LA SALIDA DIGITAL O8	11
P310 – CONFIGURACIÓN DE LOS BYTES DE LA INTERFAZ SERIAL	12
P313 – ACCIÓN PARA ERROR DE COMUNICACIÓN	12
P314 – WATCHDOG SERIAL	13
P725 – DIRECCIÓN DEL MÓDULO DE COMUNICACIÓN	13
P726 – TASA DE COMUNICACIÓN DEL MÓDULO DEVICENET/MODBUS	14
P770 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #1	14
P771 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #2	14
P772 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #3	14
P773 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #4	14
P774 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #5	14
P775 – PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #6	14
P780 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #1	14
P781 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #2	14
P782 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #3	14
P783 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #4	14
P784 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #5	14
P785 – VALOR DEL PARÁMETRO DE LECTURA PROGRAMABLE #6	14
4 COMANDOS MODBUS-RTU UTILIZADOS EN EL SRW 01	15
4.1 COMANDO 01H: READ COIL STATUS	15
4.2 COMANDO 02H: READ INPUT STATUS	15

Sumario

4.3 COMANDO 03H: READ HOLDING REGISTER.....	15
4.4 COMANDO 05H: FORCE SINGLE COIL	16
4.5 COMANDO 06H: PRESET SINGLE REGISTER.....	16
4.6 COMANDO 0FH: FORCE MULTIPLE COILS.....	17
4.7 COMANDO 10H: PRESET MULTIPLE REGISTERS.....	17
5 CONFIGURACIÓN, ACCIONAMIENTO Y MONITOREO VÍA MODBUS	18
5.1 UTILIZACIÓN DEL WLP EN MODBUS	18
6 ERROR RELACIONADO CON LA COMUNICACIÓN MODBUS-RTU.....	19
E0086 – TIMEOUT EN LA COMUNICACIÓN SERIAL	19

A RESPECTO DEL MANUAL

Este manual suministra la descripción necesaria para la operación del relé inteligente SRW 01 utilizando el protocolo Modbus-RTU. Este manual debe ser utilizado en conjunto con el manual del usuario del SRW 01.

ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
PLC	Programmable Logic Controller
HMI	Human-Machine Interface
WORD	palabra de 16 bits

REPRESENTACIÓN NUMÉRICA

Números decimales son representados a través de dígitos sin sufijo. Números hexadecimales son representados con la letra 'h' después del número.

1 INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN SERIAL

En una interface serial los bits de datos son enviados de modo secuencial a través de un canal de comunicación o bus. Diversas tecnologías utilizan comunicación serial para la transferencia de datos, incluyendo las interfaces RS232 y RS485.

Las normas que especifican los padrones RS232 y RS485, sin embargo, no especifican el formato ni la secuencia de caracteres para la transmisión y recepción de datos. En este sentido, además de la interface, es necesario identificar también el protocolo utilizado para la comunicación. Entre los diversos protocolos existentes, un protocolo muy utilizado en la industria es el protocolo Modbus-RTU.

A seguir serán presentadas las características de la interface serial RS485 disponible para el relé inteligente SRW 01, bien como el protocolo Modbus-RTU para la utilización de esta interface.

1.1 EL PROTOCOLO MODBUS-RTU

El protocolo Modbus fue desarrollado por la empresa Modicon, parte de la Schneider Automation. En el protocolo están definidos el formato de los mensajes utilizado por los elementos que hacen parte de la red Modbus, los servicios (o funciones) que pueden ser ofrecidos vía red, y también como estos elementos intercambian datos en la red.

1.2 MODOS DE TRANSMISIÓN

En la especificación del protocolo están definidos dos modos de transmisión: ASCII y RTU. Los modos definen la forma como son transmitidos los bytes del mensaje. No es posible utilizar los dos modos de transmisión en la misma red.

En el modo RTU, cada palabra transmitida posee 1 start bit, ocho bits de datos, 2 stop bits, sin paridad. De este modo, la secuencia de bits para la transmisión de un byte es la siguiente:

Start	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Stop	Stop
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

En el modo RTU, cada byte de datos es transmitido como siendo una única palabra con su valor directamente en hexadecimal. El SRW 01 utiliza solamente este modo de transmisión para comunicación, no poseyendo, por lo tanto, comunicación en el modo ASCII.

1.3 ESTRUCTURA DE LOS MENSAJES EN EL MODO RTU

La red Modbus-RTU utiliza el sistema maestro-esclavo para el intercambio de mensajes. Permite hasta 247 esclavos, más solamente un maestro. Toda comunicación inicia con el maestro haciendo una solicitud a un esclavo, y este contesta al maestro el que fue solicitado. En ambos los telegramas (pregunta y respuesta), la estructura utilizada es la misma: Dirección, Código de la Función, Datos y Checksum. Solo el contenido de los datos posee tamaño variable.

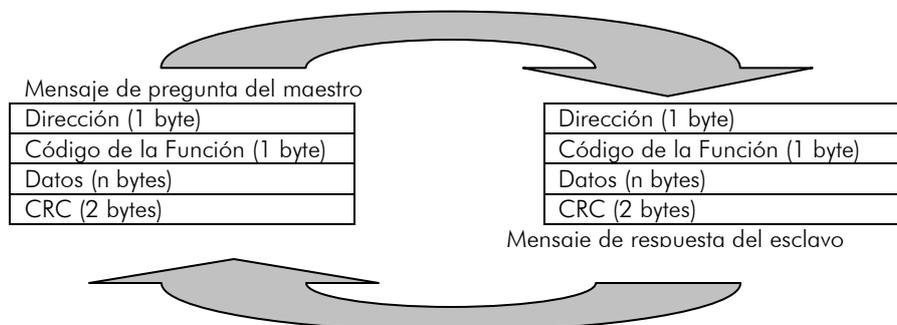


Figura 1.1 - Estructura de los mensajes

1.3.1 Dirección

El maestro inicia la comunicación enviando un byte con la dirección del esclavo para el cual se destina el mensaje. Al enviar la respuesta, el esclavo también inicia el telegrama con el su propia dirección, posibilitando que el maestro conozca cual esclavo está enviándole la respuesta.

El maestro también puede enviar un mensaje destinado a la dirección "0" (cero), lo que significa que el mensaje es destinada a todos los esclavos de la red (broadcast). En este caso, ninguno esclavo irá contestar al maestro.

1.3.2 Código de la Función

Este campo también contiene un único byte, donde el maestro especifica el tipo de servicio o función solicitada al esclavo (lectura, escrita, etc.). De acuerdo con el protocolo, cada función es utilizada para acceder un tipo específico de dato. En el SRW 01, los datos están dispuestos como registradores del tipo holding (words), o del tipo coil/input discrete (bits), y, por lo tanto el relé solo acepta funciones que manipulan estos tipos de datos.

1.3.3 Campo de Datos

Campo con tamaño variable. El formato y el contenido de este campo dependen de la función utilizada y de los valores transmitidos. Este campo está descrito juntamente con la descripción de las funciones.

1.3.4 CRC

La última parte del telegrama es el campo para el chequeo de errores de transmisión. El método utilizado es el CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Este campo es formado por dos bytes, donde primero es transmitido el byte menos significativo (CRC-), y después el más significativo (CRC+).

El cálculo del CRC es iniciado cargándose una variable de 16 bits (referenciado a partir de ahora como variable CRC) con el valor FFFFh. Después se debe ejecutar los pasos de acuerdo con la siguiente rutina:

1. Se somete al primer byte del mensaje (solamente los bits de datos - start bit, paridad y stop bit no son utilizados) a una lógica XOR (O exclusivo) con los 8 bits menos significativos de la variable CRC, retornando el resultado en la propia variable CRC;
2. Entonces, la variable CRC es desplazada una posición a la derecha, en dirección al bit menos significativo, y la posición del bit más significativo es rellenada con 0 (cero);
3. Luego de este desplazamiento, el bit de flag (bit que fue desplazado para fuera de la variable CRC) es analizado, ocurriendo lo siguiente:
 - Si el valor del bit fuera 0 (cero), nada es hecho;
 - Si el valor del bit fuera 1 (uno), el contenido de la variable CRC es sometida a una lógica XOR con un valor constante de A001h y el resultado es regresado a la variable CRC.
4. Se repiten los pasos 2 y 3 hasta que ocho desplazamiento tengan sido hechos;
5. Se repiten los pasos de 1 a 4, utilizando el próximo byte del mensaje, hasta que todo el mensaje tenga sido procesado.

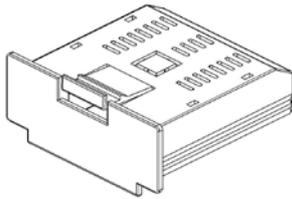
El contenido final de la variable CRC es el valor del campo CRC que es transmitido en el final del telegrama. La parte menos significativa es transmitida primero (CRC-) y en seguida la parte más significativa (CRC+).

2 KIT ACCESORIO

Para tener la comunicación Modbus-RTU en el relé inteligente SRW 01, es necesario utilizar el kit para comunicación Modbus-RTU, conforme presentado abajo. Informaciones de cómo instalar este módulo en el relé inteligente SRW 01 pueden ser obtenidas en la guía de instalación que acompaña el kit.

2.1 INTERFACE MODBUS-RTU

2.1.1 Kit Modbus-RTU



- ☑ Compuesto por el módulo de comunicación Modbus-RTU (figura a lado) más una guía de instalación.
- ☑ Interface sigue el padrón EIA-485.
- ☑ Interface aislada galvánicamente y con señal diferencial, confiriendo mayor robustez contra interferencia electromagnética.
- ☑ Longitud máxima para conexión de los dispositivos de 1000 metros.
- ☑ Terminación de red vía llave, que debe estar conectada en las extremidades de la red.

2.1.2 Terminales del Conector

Una vez instalado el kit de comunicación Modbus-RTU, el relé permite dos conectores diferentes para interface con la red:

- ☑ Conector DB9 hembra (XC15).
- ☑ Conector *plug-in* de 8 vías (XC2).

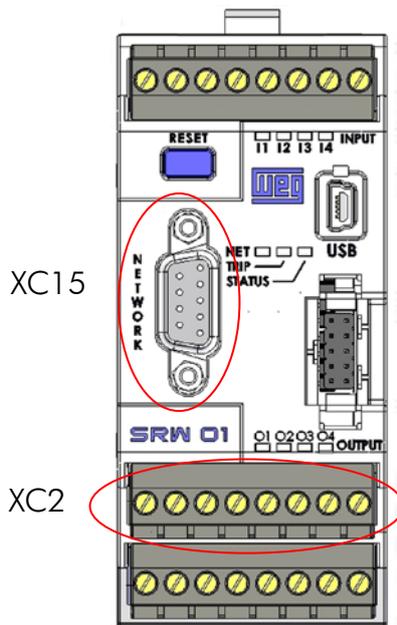


Tabla 2.1 – Terminales del conector *plug-in* 8 vías (XC2) para interface Modbus-RTU

Terminales	Señal	Función
A	A	A-Line(-)
B	B	B-Line(+)
PE	PE	Tierra de protección (<i>shield</i>)
BK	V-	No utilizado por el Modbus
BU	CAN_L	No utilizado por el Modbus
SH	Shield	No utilizado por el Modbus
WH	CAN_H	No utilizado por el Modbus
RD	V+	No utilizado por el Modbus

Tabla 2.2 – Terminales del conector DB9 (XC15) para interface Modbus-RTU

Terminales	Señal	Función
1	NC	No utilizado por el Modbus
2	NC	No utilizado por el Modbus
3	B	B-Line(+) (Modbus)
4	NC	No utilizado por el Modbus
5	GND(ISO)	No utilizado por el Modbus
6	+5V(ISO)	No utilizado por el Modbus
7	NC	No utilizado por el Modbus
8	A	A-Line(-) (Modbus)
9	NC	No utilizado por el Modbus
Cubierta	PE	Tierra de protección (<i>shield</i>)

NC = no conectado.



¡ATENCIÓN!

El terminal PE del conector XC2 debe obligatoriamente ser conectado a un tierra de protección, mismo que el conector utilizado sea el DB9 (XC15).

2.1.3 Alimentación

La interface Modbus-RTU para el SRW 01 no necesita de alimentación externa. El módulo de comunicación ya posee una fuente aislada interna.

2.2 CONEXIÓN CON LA RED

Para la conexión del convertidor utilizando la interface Modbus-RTU, los siguientes puntos deben ser observados:

- Se recomienda la utilización de cables específicos para redes Modbus-RTU;
- Puesta a tierra de la pantalla del cable (blindaje) solamente en un punto, evitando así "loops" de corriente;
- Activar las llaves *DIP-Switch* de terminación solamente en los extremos del bus principal, mismo que existan derivaciones.

2.3 CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO

Para configurar el módulo Modbus-RTU siga los pasos indicados abajo:

- Con el relé apagado instale el módulo de comunicación Modbus-RTU en el "slot" ubicado en la parte inferior del equipo;
- Certifíquese de que el módulo se encuentre correctamente encajado;
- Energice el relé;
- Verifique el contenido del parámetro P084 y compruebe si el módulo de comunicación fue correctamente reconocido (P084 = 1). Consulte la guía de instalación y el manual del usuario si necesario;
- Ajuste la dirección del relé en la red a través del parámetro P725:
 - Valores válidos: 0 a 247.
- Ajuste la tasa de comunicación en el P726. Valores válidos:
 - 0 = 4,8 kbit/s
 - 1 = 9,6 kbit/s
 - 2 = 19,2 kbit/s
 - 3 = 38,4 kbit/s
- Conecte los terminales del cable de red en el conector XC2 (o DB9).

Para más informaciones a respecto de los parámetros mencionados arriba, consulte la sección 3 o el manual del usuario.

2.4 SEÑALIZACIÓN DE ESTADOS

En el panel frontal del SRW 01 existe un led bicolor identificado 'NET', que señala en VERDE cuando el módulo de comunicación Modbus-RTU está conectado correctamente. Ese mismo led parpadea cuando el relé reconoció algún mensaje del maestro y está contestando.

3 PARAMETRIZACIÓN DEL RELÉ

En seguida serán presentados solos los parámetros del relé SRW 01 que poseen relación con la comunicación Modbus-RTU.

P202 – Modo de Operación

Rango de Valores:	0 = Transparente 1 = Relé de Sobrecarga 2 = Arranque Directa 3 = Arranque Reverso 4 = Arranque Estrella-Triángulo 5 = Arranque Dahlander 6 = Arranque Pole-Changing 7 = Modo PLC	Padrón: 1
--------------------------	---	------------------

Propiedades: Sys, CFG

Descripción:

Este parámetro permite seleccionar el modo de operación del SRW 01. Las funciones de las entradas y salidas digitales son configuradas automáticamente conforme esta selección.

P220 – Selección Local/Remoto

Rango de Valores:	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 = Tecla HMI (LOC) 3 = Tecla HMI (REM) 4 = Entrada Digital I3 5 = Entrada Digital I4 6 = Fieldbus (LOC) 7 = Fieldbus (REM) 8 = USB / Ladder	Padrón: 2
--------------------------	---	------------------

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Este parámetro define la fuente que irá seleccionar o el modo de funcionamiento del SRW 01 (Local/ Remoto) y su estado inicial.

P232 – Selección Comando Remoto

Rango de Valores:	0 = lx 1 = HMI 2 = USB / Ladder 3 = Fieldbus	Padrón: 3
--------------------------	---	------------------

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Define la fuente del comando remoto.

Si P232 = 3, los comandos remotos son controlados por el maestro de la red industrial.

P233 – Comando Retentivo o Impulsivo (Fieldbus)

Rango de Valores:	0 = Retentivo (Selector) 1 = Impulsivo (Pushbutton)	Padrón: 1
--------------------------	--	------------------

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Si es seleccionado P232 = 3, definiéndose que los comandos remotos son controlados por el maestro de la red industrial, se puede seleccionar el tipo de comando siendo:

Retentivo (comportamiento semejante al de un selector).

- Impulsivo (comportamiento semejante al de las botoneras/pushbutton).

Tabla 3.1 - Valores para el parámetro P233

Tipo de Control	Lógica de comportamiento del Control
0 = Retentivo (Selector)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Luego de detectar un comando de arranque a través del bit del comando de encendido de la palabra de control (o marcador del sistema), transición de la señal (0 → 1) por el flanco de subida, la Unidad de Control (UC) conforme el Modo de Operación (P202), habilita la(s) salida(s) digital(es), accionando el motor. <input checked="" type="checkbox"/> El motor permanece accionado mientras el bit del comando de encendido de la palabra de control (o marcador del sistema) esté en nivel 1 (activo), si ocurre una transición de (1 → 0) será ejecutado un comando de parada.
1 = Impulsivo (Pushbutton)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Luego de detectar un comando de arranque a través del bit del comando de encendido de la palabra de control (o marcador del sistema), transición de la señal (0 → 1) por el flanco de subida, la unidad de control (UC) conforme el Modo de Operación (P202), habilita la(s) salida(s) digital(es), accionando el motor. <input checked="" type="checkbox"/> Luego de detectar un comando de parada, el bit del comando apaga, de la palabra de control (o marcador del sistema) transición de la señal (1 → 0) por el flanco de bajada, la Unidad de Control (UC) deshabilita la(s) salida(s) digital(es), parando el motor.

P277 – Función de la Salida Digital O1

P278 – Función de la Salida Digital O2

P279 – Función de la Salida Digital O3

P280 – Función de la Salida Digital O4

P281 – Función de la Salida Digital O5

P282 – Función de la Salida Digital O6

P283 – Función de la Salida Digital O7

P284 – Función de la Salida Digital O8

Rango de Valores:	0 = Uso Interno (P202) 1 = Ladder 2 = Fieldbus 3 = Señal de Alarma/Falla (NA) 4 = Señal de Trip/Error (NA) 5 = Señal de Trip/Error (NC) 6 = Señal de Realimentación (NA)	Padrón: 1
--------------------------	--	------------------

Propiedades: Sys, CFG

Descripción:

Define la fuente que hace el control de la salida digital.

Uso Interno: es utilizada de acuerdo con el modo de operación seleccionado (P202). Señaliza que para este modo de operación, la salida digital posee una función predefinida;

Ladder: es utilizada por el programa del usuario implementado en Ladder;

Fieldbus: es utilizada directamente por el maestro de la red industrial.

Señal de Alarma/Falla (NA): es utilizado para señalar estado de Alarma o Falla, en caso de Alarma o Falla la salida es cerrada, permaneciendo en este estado hasta que la causa de la falla no esté más presente y sea ejecutado el comando de reset.

Señal de Trip/Error (NA): es utilizado para señalar estado de Trip o Error, en caso de Trip o Error (ex. sin comunicación con la UMC) la salida es cerrada, permaneciendo en este estado hasta que la causa de la falla no esté más presente y sea ejecutado el comando de reset.

Parametrización del Relé

Señal de Trip/Error (NC): es utilizado para señalar estado de Trip o Error, en caso de Trip o Error (ex. sin comunicación con la UMC) la salida es abierta, permaneciendo en este estado hasta que la causa de la falla no esté más presente y sea ejecutado el comando de reset.

Señal de Realimentación (NA): es utilizado para señalar el estado de la sea de realimentación (check back), conforme selección del tipo de realimentación (P208) y configuración del modo de operación (P202). Si el tipo de realimentación es configurado para corriente de motor (P208 = 0), la salida digital es accionada así que es identificada lectura de corriente del motor. Si P208 = 1, la salida digital es accionada siempre que la entrada digital definida para ser la señal de realimentación sea accionada. Para P208 = 2, la salida digital es accionada siempre que la(s) salida(s) configurada(s) para uso interno sea(n) accionada(s).



¡NOTA!

Recordar que la disponibilidad de las salidas digitales (O1-O4) depende del modo de operación utilizado (P202), pues es posible que una o más salidas ya estuvieran preseleccionadas para otras funciones.

P310 – Configuración de los Bytes de la Interfaz Serial

Rango de Valores:	0 = 8 bits de datos, sin paridad, 1 stop bit 1 = 8 bits de datos, paridad par, 1 stop bit 2 = 8 bits de datos, paridad impar, 1 stop bit 3 = 8 bits de datos, sin paridad, 2 stop bits 4 = 8 bits de datos, paridad par, 2 stop bits 5 = 8 bits de datos, paridad impar, 2 stop bits	Padrón: 3
--------------------------	---	------------------

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Permite la configuración del número de bits de datos, paridad y stop bits en los bytes de la interfaz serial – protocolo Modbus RTU. Esta configuración debe ser la misma para todos los equipos conectados en la red.



¡NOTA!

En caso de que este parámetro sea alterado, solamente será válido luego de que el equipo sea apagado y arrancado nuevamente.

P313 – Acción para Error de Comunicación

Rango de Valores:	0 = Solamente Señaliza Falla 1 = Apaga Motor 2 = Apaga Motor y Pone a Cero los Comandos 3 = Va para Local	Padrón: 0
--------------------------	--	------------------

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Este parámetro permite seleccionar cual la acción que debe ser ejecutada por el relé caso un error de comunicación sea detectado.

Tabla 3.2 – Valores para el parámetro P313.

Opciones	Descripción
0 = Solamente Indica Falla	Ninguna acción es ejecutada, solo señala falla. Si la condición que generó la falla es solucionada y el relé no estuviere en estado de Trip o Error, la señalización será automáticamente quitada del relé. Pero, sí el relé estuviere en estado de Trip o Error, es necesario ejecutar el reset para que la señalización sea quitada.
1 = Apaga Motor	Apaga el motor, para los modos de operación donde existir este comando. Es necesario ejecutar el reset de errores para que la señalización sea quitada.
2 = Apaga Motor y Pone a Cero los Comandos	Apaga el motor y pone a cero la palabra de comando. Es necesario ejecutar el reset de errores para que la señalización sea quitada.
3 = Va para Local	Va para el modo local, si la selección entre modo local/remoto se encuentra programado para ser ejecutado vía fieldbus. Si la condición que generó la falla es solucionada y el relé no estuviere en estado de Trip o Error, la señalización será automáticamente quitada del relé. Pero, sí el relé estuviere en estado de Trip o Error, es necesario ejecutar el reset para que la señalización sea quitada.

Para la interface Modbus-RTU, es considerado error de comunicación el siguiente evento:

E0086: ocurrió timeout en la comunicación serial.

La Descripción de este error es hecha en el ítem 6.

P314 – Watchdog Serial

Rango de Valores: 0,0 = Deshabilitado **Padrón:** 0,0
 0,1 a 999,0 s = Habilitado

Propiedades: Sys, CFG

Descripción:

Permite programar un tiempo para la detección de error de comunicación vía interface serial.

Caso el SRW 01 se quede sin recibir telegramas válidos por un tiempo mayor del que el programado en este parámetro, será considerado que ocurrió un error de comunicación, señalizando "E0086" en la HMI y la acción programada en el P313 será ejecutada.

Luego de energizado, el SRW 01 empezará a contar este tiempo a partir del primer telegrama válido recibido. El valor 0,0 deshabilita esta función.

P725 – Dirección del Módulo de Comunicación

Rango de Valores: 0 a 255 **Padrón:** 63

Propiedades: Sys, CFG

Descripción:

Permite programar la dirección del módulo de comunicación del relé. Es necesario que cada equipamiento de la red posea una dirección diferente de los demás. Las direcciones válidas para este parámetro dependen del tipo de protocolo utilizado:

- Modbus → direcciones válidas: 1 a 247.
- DeviceNet → direcciones válidas: 0 a 63.
- Profibus → direcciones válidas: 1 a 125.

Parametrización del Relé

Caso este parámetro sea modificado, no es necesario que el relé sea desenergizado y energizado nuevamente para hacer válida la dirección (sólo para la red Modbus RTU).

P726 – Tasa de Comunicación del Módulo DeviceNet/Modbus

Rango de	0 = 125 Kbit/s 4,8 Kbit/s	Padrón: 3
Valores:	1 = 250 Kbit/s 9,6Kbit/s	
	2 = 500 Kbit/s 19,2 Kbit/s	
	3 = Autobaud/38,4 Kbit/s	

Propiedades: Sys, CFG

Descripción:

Permite programar el valor deseado para la tasa de comunicación de las tarjetas DeviceNet y Modbus, en bits por segundo.

Esta tasa debe ser la misma para todos los equipamientos conectados en la red. Los valores de la derecha (arriba) se refieren exclusivamente a la red Modbus-RTU.

P770 – Parámetro de Lectura Programable #1

P771 – Parámetro de Lectura Programable #2

P772 – Parámetro de Lectura Programable #3

P773 – Parámetro de Lectura Programable #4

P774 – Parámetro de Lectura Programable #5

P775 – Parámetro de Lectura Programable #6

Rango de	0 a 999	Padrón: 0
Valores:		

Propiedades: Sys, rw

Descripción:

Estos parámetros permiten al usuario programar la lectura vía red, de hasta seis parámetros de manera secuencial. El contenido de los parámetros son presentados en los parámetros P780 hasta P785.

P780 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #1

P781 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #2

P782 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #3

P783 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #4

P784 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #5

P785 – Valor del Parámetro de Lectura Programable #6

Rango de	0 a 65535	Padrón: 0
Valores:		

Propiedades: RO

Descripción:

Presentan el contenido de los parámetros definidos en P770 a P775.

Por ejemplo, P770 = 5. En esto caso será enviado vía red el contenido del parámetro P005 (frecuencia de la red) para el parámetro P780.

4 COMANDOS MODBUS-RTU UTILIZADOS EN EL SRW 01

Los siguientes comandos (funciones) fueran implementados en el protocolo Modbus-RTU del relé inteligente SRW 01, siguiendo las especificaciones contenidas en www.modbus.org:

Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf

Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf

- Comando 01h: Read Coil Status
- Comando 02h: Read Input Status
- Comando 03h: Read Holding Register
- Comando 05h: Force Single Coil
- Comando 06h: Preset Single Register
- Comando 0Fh: Force Multiple Coils
- Comando 10h: Preset Multiple Registers

Para informaciones a respecto de la implementación de los comandos mencionados, consulte las referidas especificaciones.

4.1 COMANDO 01H: READ COIL STATUS

Usar esta función para lectura de marcadores tipo bit y salidas digitales. Puede ser hecha la lectura de múltiples coils de una vez, desde que sus direcciones sean adyacentes, por ejemplo, MX6100 a MX6110.

Los marcadores de sistema SX3001 a SX3006 no permiten lectura múltipla, o sea, se debe hacer una lectura individual de cada marcador.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Marcadores tipo Bit (Ladder)	MX6100 a MX7507	6100 a 7507
Salidas Digitales (Unidad de Control)	QX1 a QX4 (O1 a O4)	2401 a 2404
Salidas Digitales (Unidad de Expansión)	QX5 a QX8 (O5 a O8)	2405 a 2408
Comando Remoto 1	SX3001	3001
Comando Remoto 2	SX3002	3002
Comando Remoto 3	SX3003	3003
Motor energizado	SX3005	3005
Local/Remoto	SX3006	3006

Los ‘Comandos Remotos’ son utilizados para encender, apagar, cambiar velocidad, etc. del motor, cuando seleccionado un modo de operación específico en P202.

‘Local/Remoto’ señala la fuente de comando del SRW 01, cuando SX3006=1, el SRW 01 está en modo remoto.

4.2 COMANDO 02H: READ INPUT STATUS

Usado específicamente para lectura de las entradas digitales.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Entradas Digitales (Unidad de Control)	IX1 a IX4 (I1 a I4)	2201 a 2204
Entradas Digitales (Unidad de Expansión)	IX5 a IX10 (I5 a I10)	2205 a 2210

4.3 COMANDO 03H: READ HOLDING REGISTER

Usado para lectura de múltiples parámetros o marcadores tipo word.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Parámetros de Sistema	P000 a P799	0 a 799

Comandos Modbus-RTU Utilizados en el SRW 01

Parámetros del Usuario	P800 a P899	800 a 899
Marcadores tipo Word	MW8200 a MW8849	8200 a 8849
Marcadores tipo Float	MF9000 a MF9174	9000 a 9174
Parámetros de Macro	PM3700 a PM3731	3700 a 3731
Lectura del PTC	SW3300	3300

Observación:

- Los marcadores tipo FLOAT (MF9000 a MF9174) ocupan 4 bytes en la memoria, luego es necesario que sean leídos de dos en dos, por ejemplo, para leer los marcadores float 9100 a 9104, es necesario la lectura de 10 words, a partir de la dirección 9100. La lectura será en el formato float (IEEE 754).

4.4 COMANDO 05H: FORCE SINGLE COIL

Fuerza el estado de un marcador tipo bit, o salida digital, individualmente.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Marcadores tipo Bit	MX6100 a MX7507	6100 a 7507
Salidas Digitales (Unidad de Control)	QX1 a QX4 (O1 a O4)	2401 a 2404
Salidas Digitales (Unidad de Expansión)	QX5 a QX8 (O5 a O8)	2405 a 2408
Comando Reset	SX3000	3000
Comando Remoto 1	SX3001	3001
Comando Remoto 2	SX3002	3002
Comando Remoto 3	SX3003	3003
Local / Remoto	SX3006	3006

Observaciones:

- Para escrita en una o más salidas por el Modbus, es necesario que en el (los) respectivo(s) parámetro(s), P277 a P284, este seleccionada la opción 2: Fieldbus;
- El marcador de sistema SX3000 realiza el comando de reset de Trip o de error.
- Los marcadores de sistema SX3001 a SX3003, que son llamados de Comandos Remotos, son equivalentes a los comandos (para el accionamiento a tres cables, vía botonería) por las entradas digitales I1, I2 y I3, respectivamente, y son usados para accionamiento del motor dependiendo del modo de operación seleccionado en P202. Por ejemplo: en el modo de operación 'Arranque Reverso', SX3001 para el motor, SX3002 arranca el motor en el sentido directo y SX3003 arranca el motor en el sentido reverso;
- El funcionamiento de los comandos ejecutados por los marcadores SX3001 a SX3003 también dependerá del parámetro P233 - Comando Retentivo o Impulsivo (Fieldbus).
- Para que el modo Local/Remoto pueda ser seleccionado es necesario que P220 = 6 o P220 = 7.

4.5 COMANDO 06H: PRESET SINGLE REGISTER

Escribe en un dato tipo word, o sea, marcadores y parámetros.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Parámetros de Sistema	P000 a P799	0 a 799
Parámetros del Usuario	P800 a P899	800 a 899
Marcadores tipo Word	MW8200 a MW8849	8200 a 8849
Marcadores tipo Float	MF9000 a MF9174	9000 a 9174
Parámetros de Macro	PM3700 a PM3731	3700 a 3731

Comandos Modbus-RTU Utilizados en el SRW 01

Observación:

- ☑ Los marcadores tipo FLOAT (MF9000 a MF9174) ocupan 4 bytes en la memoria, luego es necesario que sean escritos de dos en dos, por ejemplo, para escribir en los marcadores float 9100 a 9105, es necesario la escrita en 10 words, a partir de la dirección 9100, en el formato float (IEEE 754).

4.6 COMANDO 0FH: FORCE MULTIPLE COILS

Fuerza la escrita en múltiplos datos del tipo bit, o sea, marcadores de bit y salidas digitales.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Marcadores tipo Bit	MX6100 a MX7507	6100 a 7507
Salidas Digitales (Unidad de Control)	QX1 a QX4 (O1 a O4)	2401 a 2404
Salidas Digitales (Unidad de Expansión)	QX5 a QX8 (O5 a O8)	2405 a 2408
Comando Reset	SX3000	3000
Comando Remoto 1	SX3001	3001
Comando Remoto 2	SX3002	3002
Comando Remoto 3	SX3003	3003
Local/Remoto	SX3006	3006

Observaciones:

- ☑ Para escrita en una o más salidas por el Modbus, es necesario que en el (los) respectivo(s) parámetro(s), P277 a P284, este seleccionada la opción 2: Fieldbus;
- ☑ El marcador de sistema SX3000 realiza el comando de reset de Trip o de error.
- ☑ Los marcadores de sistema SX3001 a SX3003, que son llamados de Comandos Remotos, son equivalentes a los mandos (para el accionamiento a tres cables, vía botonería) por las entradas digitales I1, I2 y I3, respectivamente, y son usados para accionamiento del motor dependiendo del modo de operación seleccionado en P202. Por ejemplo: en el modo de operación 'Arranque Reverso', SX3001 para el motor, SX3002 arranca el motor en el sentido directo y SX3003 arranca el motor en el sentido reverso;
- ☑ El funcionamiento de los comandos ejecutados por los marcadores SX3001 a SX3003 también dependerá del parámetro P233 - Comando Retentivo o Impulsivo (Fieldbus).
- ☑ Para que el modo Local/Remoto pueda ser seleccionado es necesario que P220 = 6 o P220 = 7.

Para más informaciones a respecto de los parámetros mencionados arriba consulte el manual del usuario.

4.7 COMANDO 10H: PRESET MULTIPLE REGISTERS

Escrita múltipla de datos tipo word, en marcadores y parámetros adyacentes.

Tipo de dato	Rango	Dirección
Parámetros de Sistema	P000 a P799	0 a 799
Parámetros del Usuario	P800 a P899	800 a 899
Marcadores tipo Word	MW8200 a MW8849	8200 a 8849
Marcadores tipo Float	MF9000 a MF9174	9000 a 9174
Parámetros de Macro	PM3700 a PM3731	3700 a 3731

Observación:

- ☑ Los marcadores tipo FLOAT (MF9000 a MF9174) ocupan 4 bytes en la memoria, luego es necesario que sean escritos de dos en dos, por ejemplo, para escribir en los marcadores float 9100 a 9104, es necesario la escrita en 10 words, a partir de la dirección 9100, en el formato float (IEEE 754).

5 CONFIGURACIÓN, ACCIONAMIENTO Y MONITOREO VÍA MODBUS

Para configuración del SRW 01, modos de operación, datos del motor, etc. bien como el accionamiento vía Modbus (fieldbus) y también para monitorear los datos remotamente, consultar el manual del SRW 01.

5.1 UTILIZACIÓN DEL WLP EN MODBUS

Caso se tenga una interface RS-485 conectada a una computadora personal tipo PC, se puede utilizar el software WLP para configuración, monitoreo, accionamiento y también transferencia de programa del usuario, en Ladder, bastando para eso, configurar en el WLP la dirección correcta del relé que será usado.

Notar que como el WLP normalmente es utilizado en modo Local, los 'Comandos Remotos' son referenciados por el software como 'Comandos Locales'.

La RS-485 en el PC puede ser obtenida a través de un conversor de RS-232 para RS-485.

6 ERROR RELACIONADO CON LA COMUNICACIÓN MODBUS-RTU

E0086 – Timeout en la Comunicación Serial

Descripción:

Indica que el SRW 01 ha parado de recibir telegramas seriales válidos por un período mayor del que el programado en el P314.

Actuación:

El parámetro P314 permite programar un tiempo dentro del cual el SRW 01 deberá recibir al menos un telegrama válido vía interface serial, con dirección y campo de chequeo de errores correctos, caso contrario será considerado que ha ocurrido algún problema en la comunicación serial. El conteo del tiempo es iniciado luego de la recepción del primer telegrama válido.

Después de identificado el timeout en la comunicación serial, será señalizado "E0086" en el HMI del SRW 01 y este ejecutará la acción programada en el P313. Caso P313 estuvier ajustado para "solamente señala falla" (P313 = 0), la comunicación sea restablecida y nuevos telegramas válidos sean recibidos, la indicación de alarma será quitada de la HMI.

Posibles Causas/Corrección:

- Verificar factores que puedan provocar fallas en la comunicación (cables, instalación, puesta a tierra).
- Garantizar que el maestro envíe telegramas para el SRW 01 siempre en un tiempo menor que el programado en el P314.
- Deshabilitar esta función en el P314.