Schneider Electric

Protocolo de maestro Modbus
XBT N/R/RT

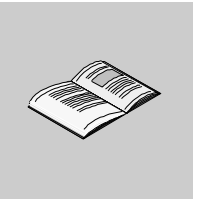
03/2009

33003986.02

www.schneider-electric.com

© 2009 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

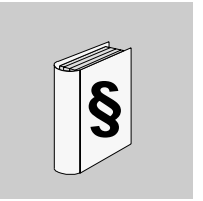
Tabla de materias



Información de seguridad 5
Acerca de este libro 7
Capítulo 1 principio de funcionamiento 9
Información general sobre comunicaciones de bus 11
Principio de comunicación maestro/esclavo 12
Comunicación según el modelo OSI 14
Modo de transmisión Modbus RTU 17
Tramas RTU de Modbus 18
Descripción de tramas de Modbus 20
Ejemplo de bus de comunicación Modbus RTU serie 21
Longitud del cable y puesta a tierra 22
Terminación RC 23
Polarización de línea 24
Capítulo 2 configuración de software 27
Vijeo-Designer Lite 28
Cuadro de diálogo Protocolo - Modbus 30
Configuración de direcciones de esclavo 32
Cuadro de diálogo Dirección de equipo Modbus 34
Capítulo 3 Tipos de variable admitidos 35
Tipos de variable para maestro Modbus 35
Capítulo 4 Cables y conectores 37
Cables 38
Disposición de los pines en el conector SUB-D25 40
Disposición de los pines en el RJ45 43
Capítulo 5 Diagnóstico 49
Indicación de error de XBT detectado 49
Apéndices 55
Apéndice A Solicitudes del maestro Modbus 57
Solicitudes del maestro Modbus 57

Apéndice B recomendaciones de RS232/485 65
Recomendaciones de RS232 66
Recomendaciones de RS485 67
Glosario 69
Índice 73

Información de seguridad



Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta de peligro o advertencia indica un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación inminente de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar la** muerte o lesiones graves.

⚠ AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** lesiones leves o moderadas.

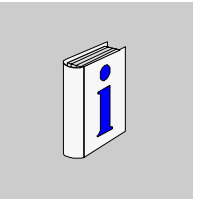
AVISO

AVISO, utilizado sin el símbolo de alerta de seguridad, indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Acerca de este libro



Presentación

Objeto

En este documento se describe la comunicación entre los sistemas de automatización y la gama de productos XBT N/R/RT con protocolo maestro Modbus.

Campo de aplicación

Las ilustraciones y datos que se incluyen en este documento no son vinculantes. Nos reservamos el derecho a modificar cualquiera de nuestros productos en serie, según nuestra política de desarrollo continuo de productos. La información de este documento está sujeta a cualquier cambio o variación sin necesidad de previo aviso y no debe considerarse como responsabilidad de Schneider Electric.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Reference Number
El Manual de referencia del protocolo Modbus	PI-MBUS-300 se encuentra disponible en el sitio web www.modbus.org
Hoja de instrucciones XBT N/R/RT	W916810140111 A07
Manual del usuario XBT N/R/RT	33003962
Ayuda en línea	de Vijeo-Designer Lite

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web www.schneider-electric.com.

Información relativa al producto

Schneider Electric no se hace responsable de ningún error que pueda aparecer en este documento. Si tiene alguna sugerencia de mejora o rectificación, o encuentra algún error en esta publicación, notifíquenoslo.

No se puede reproducir este documento de ninguna forma, ni en su totalidad ni en parte, ya sea por medio electrónico o mecánico, incluida la fotocopia, sin el permiso previo y escrito de Schneider Electric.

Al instalar y utilizar este producto se deben cumplir todas las normativas de seguridad locales, regionales o estatales pertinentes. Por motivos de seguridad y a fin de garantizar la conformidad con los datos del sistema documentados, únicamente el fabricante debe efectuar reparaciones en los componentes.

Dado que los terminales XBT N/R/RT no se han diseñado para controlar procesos críticos de seguridad, no existen instrucciones específicas a este respecto.

Comentarios del usuario

Envíe sus comentarios a la dirección electrónica techcomm@schneider-electric.com.

principio de funcionamiento

1

Descripción general

En este capítulo se describe el principio de funcionamiento de los terminales XBT en aplicaciones de protocolo de maestro Modbus.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta los potenciales modos de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Ejemplos de funciones críticas de control son la parada de emergencia y la parada de sobrerrecorrido.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión no anticipados o fallos del enlace.*
- Cada implementación de una unidad Magelis XBT N/R/RT debe probarse de forma individual y exhaustiva para comprobar su funcionamiento correcto antes de ponerse en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones pueden producirse lesiones personales graves o mortales o daños en el equipo.

*Para más información, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático).*

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Información general sobre comunicaciones de bus	11
Principio de comunicación maestro/esclavo	12
Comunicación según el modelo OSI	14
Modo de transmisión Modbus RTU	17
Tramas RTU de Modbus	18
Descripción de tramas de Modbus	20
Ejemplo de bus de comunicación Modbus RTU serie	21
Longitud del cable y puesta a tierra	22
Terminación RC	23
Polarización de línea	24

Información general sobre comunicaciones de bus

Descripción general

Los terminales XBT se pueden conectar a los autómatas mediante distintos protocolos. En este documento se describe la comunicación de buses de campo Modbus mediante el protocolo RTU de Modbus, con el terminal XBT actuando como maestro.

Funciones de los terminales XBT

Los terminales normalmente están conectados a un equipo de comunicaciones (PLC u otro tipo) mediante un bus de campo. El XBT y los PLC funcionan de forma independiente unos de los otros.

Los terminales XBT desempeñan las funciones siguientes:

- Función de supervisión: los terminales XBT visualizan los procesos activos de los autómatas e indican los estados de alarma
- Función de comando: los terminales XBT envían información al autómata a petición del usuario

Funciones de los buses

El sistema de bus ofrece la posibilidad de conectar distintos dispositivos a través de un único cableado.

Funciones de los protocolos

El protocolo define el idioma que hablará todo el equipo conectado al bus.

Principio de aplicación

En la siguiente figura se muestra una aplicación básica de Modbus con un XBT como maestro:



1 Maestro Modbus: XBT RT
2 Esclavo Modbus: PLC Twido
3 Bus Modbus

Principio de comunicación maestro/esclavo

Descripción general

Las comunicaciones Modbus se llevan a cabo según el principio maestro/esclavo que se describe a continuación.

Características del principio maestro/esclavo

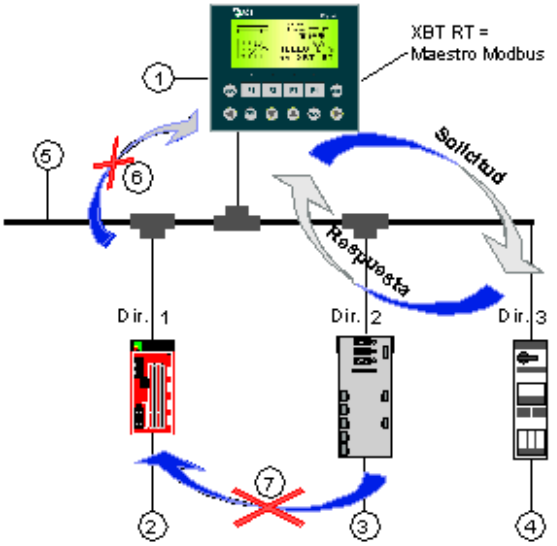
El principio maestro/esclavo presenta las siguientes características:

- Sólo un único maestro está conectado al bus en un momento determinado.
- Uno o varios nodos esclavos se pueden conectar al mismo bus serie.
- Sólo el maestro puede iniciar la comunicación, es decir, enviar solicitudes a los nodos esclavos.
- En las comunicaciones Modbus, el maestro sólo puede iniciar una única transacción Modbus en un momento dado.
- En las comunicaciones Modbus, el maestro puede dirigirse a cada nodo esclavo de forma individual (modo de unidifusión) o bien a todos los esclavos de forma simultánea (modo de difusión).
- Los nodos esclavos sólo pueden responder solicitudes procedentes del maestro.
- Los nodos esclavos no pueden iniciar la comunicación, ni dirigida al maestro ni a ningún otro nodo esclavo.
- En las comunicaciones Modbus, los nodos esclavos generan un mensaje de error y lo envían como respuesta al maestro si se ha producido un error en la recepción de un mensaje o si el esclavo no puede ejecutar la acción solicitada.

Terminales en el papel de maestro en aplicaciones Modbus

En las aplicaciones de maestro Modbus el terminal XBT actúa como dispositivo maestro, es decir, hace el papel de cliente, mientras que los dispositivos esclavos actúan como servidores.

Comunicación maestro/esclavo



1 XBT RT
2 PLC de seguridad XPSMF40
3 PLC de seguridad XPSMF30
4 Tesys U
5 Bus Modbus SL
6 Los nodos esclavos no pueden iniciar la comunicación
7 Los nodos esclavos no se pueden comunicar con otros nodos esclavos

Comunicación según el modelo OSI

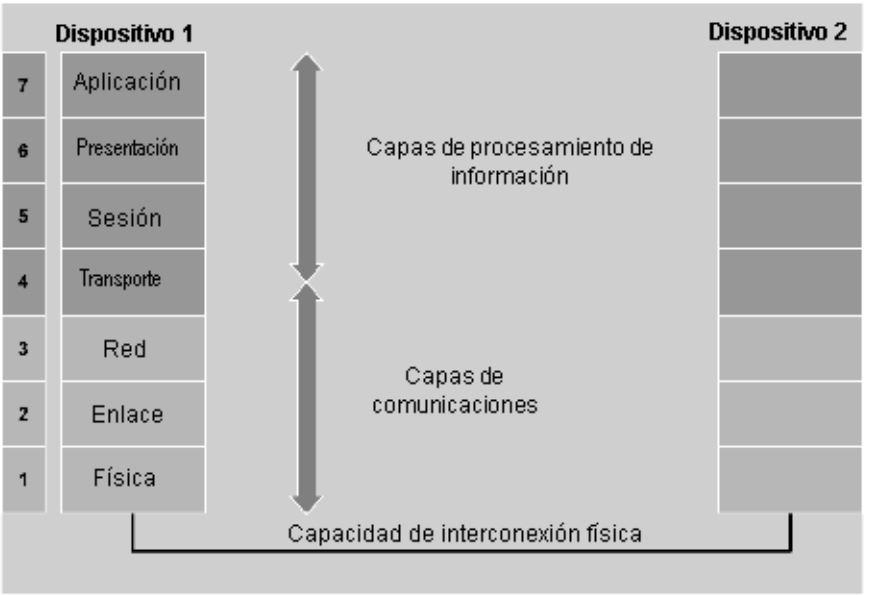
Presentación

La comunicación entre dispositivos del mismo tipo solamente puede efectuarse si se definen estándares de interconexión que establezcan el comportamiento de cada dispositivo respecto a los demás. Estos estándares han sido desarrollados por ISO (International Standard Organization), que ha definido una arquitectura de red estandarizada, conocida comúnmente como modelo OSI (Open System Interconnection).

Este modelo consta de siete capas jerarquizadas, cada una de las cuales juega un papel específico dentro de las funciones necesarias para la interconexión de sistemas.

Cada capa se comunica con la capa homóloga de otros dispositivos, mediante protocolos estandarizados. Dentro de un mismo dispositivo, las capas se comunican con las adyacentes mediante interfaces de hardware o software.

Capas del modelo OSI



NOTA: El bus Modbus RTU cumple los requisitos de este modelo en cuanto a capas, aún sin tenerlas todas. Este bus de campo sólo necesita las capas de Aplicación (Modbus), Enlace y Física (Modbus RTU).

Capa de aplicación

La capa de aplicación del bus de campo serie RTU Modbus es la que resulta visible para los programas de los dispositivos interconectados. Se utiliza para formular las solicitudes (lectura/escritura de palabras y bits, etc.) que se enviarán al dispositivo remoto.

La capa de aplicación utilizada por el bus Modbus RTU es el protocolo de aplicación Modbus.

Ejemplo para maestro Modbus: un terminal XBT conectado como maestro a un bus Modbus RTU que envía solicitudes Modbus a un dispositivo esclavo de Modbus para leer variables con objeto de actualizar los valores representados por los objetos semigráficos que se muestren en sus paneles.

Ejemplo para esclavo Modbus: Un terminal XBT conectado como esclavo a un bus Modbus RTU que recibe solicitudes Modbus de un maestro con objeto de actualizar los valores representados por los objetos semigráficos que se muestren en sus paneles.

NOTA: Para obtener información más detallada sobre el protocolo de aplicación Modbus (códigos de solicitud, detalles de clases, etc.), visite el sitio web *http://www.modbus.org*.

Capa de enlace

La capa de enlace del bus Modbus RTU serie se basa en el principio de comunicación maestro/esclavo. La razón de ser de la capa de enlace es la definición de un método de comunicación de bajo nivel para el medio de comunicación (capa física).

NOTA: Un motivo para el empleo de la gestión maestro/esclavo es que en cualquier momento se puede calcular el tiempo de transferencia de las solicitudes y las respuestas de cada dispositivo. De esta manera se dota al terminal de la capacidad para evaluar con precisión el volumen de comunicación de los buses, con objeto de evitar saturaciones o pérdidas de información.

NOTA: Cuando se utiliza un controlador Modbus (RTU) el terminal XBT actúa como maestro de bus. Cuando se utiliza un esclavo Modbus (RTU) el terminal XBT actúa como esclavo en el bus.

NOTA: Para obtener información más detallada (datagramas, tamaños de trama, etc.), visite el sitio web *http://www.modbus.org*.

Capa física

La capa física del modelo OSI sirve para caracterizar la topología del bus o red de comunicaciones, así como el medio (cable, fibra óptica, etc.) que transportará la información y su codificación eléctrica.

Dentro de la estructura de un bus Modbus RTU serie, la topología puede ser de encadenamiento, derivada o mezcla de ambas. El medio está formado por pares trenzados apantallados y la señal es de banda base con una velocidad predeterminada de 19.200 bit/s.

NOTA: Para que todos los dispositivos puedan comunicarse entre ellos en el mismo bus, es necesario que las velocidades sean idénticas.

Modo de transmisión Modbus RTU

Descripción general

RTU es el modo de transmisión estándar Modbus compatible con los terminales XBT. En este modo de transmisión, cada byte de 8 bits de un mensaje contiene caracteres hexadecimales de 2 x 4 bits.

El modo de transmisión anticuado ASCII no es compatible con los terminales XBT.

Formato de bytes

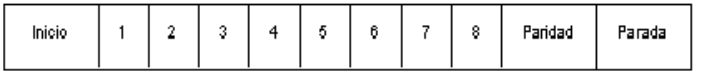
Cada byte (11 bits) presenta el siguiente formato:

Sistema de codificación	Binario de 8 bits
Bits por byte	1 bit de inicio 8 bits de datos, el bit menos significativo se envía en primer lugar 1 bit para la consecución de la paridad 1 bit de parada
Paridad	Paridad par Paridad impar Sin paridad

Los bits de inicio y parada están integrados al principio (bit de inicio) y al final (bit de parada) de un byte, para indicar que el byte comienza (bit de inicio) o termina (bit de parada).

En el modo de transmisión Modbus RTU se incluye habitualmente un bit de paridad para llevar a cabo una comprobación de error del contenido del byte. Al margen del estándar Modbus, los terminales XBT admiten asimismo la transmisión de datos con 1 bit de inicio, 8 bits de datos, 1 único bit de parada y sin bit de paridad. Puede elegir la transmisión de datos con o sin comprobación de paridad, pero asegúrese siempre de que todo el equipo conectado al bus Modbus tiene el mismo modo de configuración, de lo contrario no será posible la comunicación.

Secuencia de bits en modo RTU con comprobación de paridad



NOTA: Para que todos los dispositivos puedan comunicarse entre sí en el mismo bus es necesario que tanto la paridad como el número de bits de datos sean idénticos para todos los dispositivos.

Tramas RTU de Modbus

Descripción general

Un mensaje Modbus se transmite en una trama, con unos puntos inicial y final definidos. De este modo se indica a los dispositivos receptores el inicio de un nuevo mensaje, así como su finalización. Los dispositivos receptores pueden detectar mensajes incompletos e informar al maestro mediante la generación de códigos de error.

Trama RTU

Además de los datos de usuario, la trama RTU incluye la información siguiente:

- Dirección del esclavo (1 byte)
- Código de función (1 byte)
- Campo Comprobación de redundancia cíclica (CRC)

El tamaño máximo de una trama RTU es de 256 bytes.

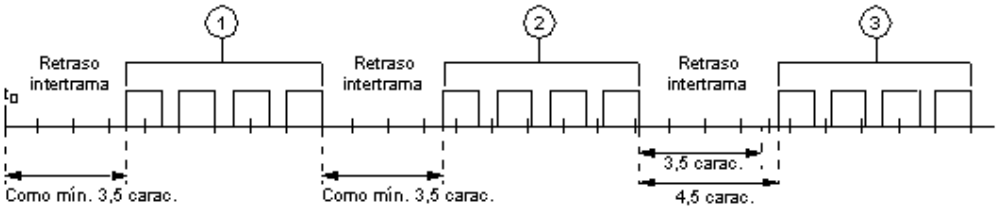
Trama de mensaje RTU

Dirección del esclavo	Código de función	Datos	CRC	
1 byte	1 byte	De 0 a 252 bytes	2 bytes	
			Byte de peso bajo de CRC	Byte de peso alto de CRC

Separación de tramas de mensaje mediante periodos de silencio

Cada una de las tramas se separa por medio de un intervalo de silencio, también denominado retraso intertrama, que equivale al menos a 3,5 veces el carácter. En la figura siguiente se ofrece una descripción general de tres tramas separadas por un retraso intertrama equivalente al menos a 3,5 veces el carácter.

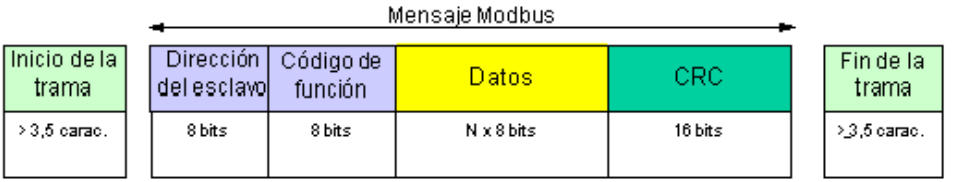
Tramas de mensaje separadas por periodos de silencio



1 Trama 1
2 Trama 2

3 Trama 3

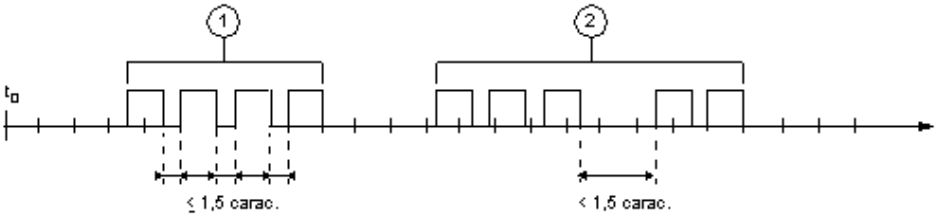
Trama de mensaje RTU con periodos de silencio de inicio y fin



Detección de tramas incompletas

En el modo RTU se requiere que la totalidad de la trama de mensaje se transmita como un flujo continuo de caracteres porque el dispositivo receptor interpretará como una trama incompleta los periodos de silencio entre dos caracteres superiores a 1,5 veces el carácter. El receptor descartará esta trama.

Detección de tramas incompletas



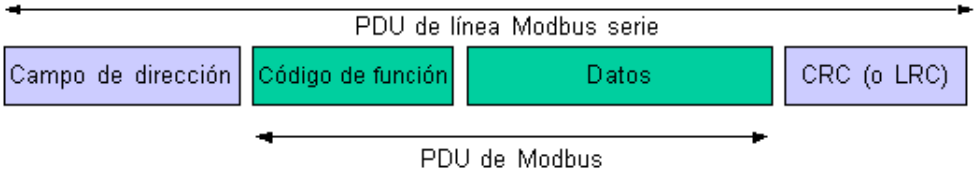
1 Trama 1 correcta
2 Trama 2 incorrecta

Descripción de tramas de Modbus

Descripción general

Una trama Modbus también se denomina trama de datos o telegrama. La trama Modbus básica está formada por la unidad de datos de protocolo (PDU) que se amplía en las comunicaciones Modbus SL mediante el campo de dirección del esclavo Modbus SL y el campo de comprobación de errores.

Trama Modbus



Segmentos de trama

La trama de línea serie Modbus ampliada está formada por los siguientes segmentos:

Segmento de trama	Tamaño	Descripción
Campo de dirección	1 byte	Contiene la dirección del esclavo solicitado
Código de función	1 byte	Contiene el código de función
Datos	N bytes (byte alto, byte bajo)	Contiene los datos pertenecientes a la solicitud
CRC	2 bytes (byte bajo, byte alto)	Contiene la suma de comprobación de errores

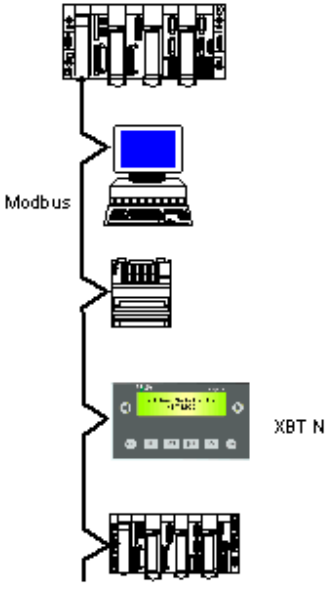
Ejemplo de bus de comunicación Modbus RTU serie

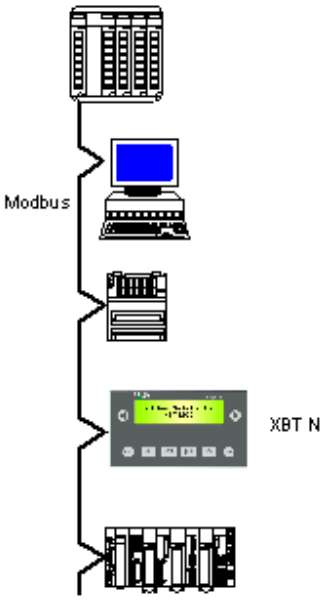
Presentación

Los dispositivos Schneider se utilizan para asociar buses de comunicación serie Modbus RTU con estaciones independientes y permitir así la comunicación con terminales de operario XBT.

Ejemplos de buses

En las siguientes figuras se muestran dos ejemplos de buses serie Modbus RTU, que se pueden utilizar tanto con estaciones independientes Premium como Quantum:





Longitud del cable y puesta a tierra

Descripción general

Al configurar una nueva aplicación Modbus, utilice siempre un cable de par trenzado con apantallamiento y tenga en cuenta la longitud máxima de cable admitida. Las restricciones se aplican al cable troncal (bus), así como a las derivaciones individuales.

Factores que influyen en la longitud del cable troncal

Los factores que se presentan a continuación influyen en la longitud del cable troncal:

- Velocidad de transmisión
- Tipo de cable (calibre, capacidad o impedancia característica)
- Número de cargas conectadas directamente (conexión secuencial)
- Configuración de la red (2 hilos o 4 hilos)

NOTA: Si utiliza un sistema de cableado de 4 hilos para una aplicación de 2 hilos, tenga en cuenta que la longitud máxima del cable se debe dividir por dos.

Ejemplos de longitud de cable

En la tabla siguiente se facilita un ejemplo de determinación de la longitud del cable según la velocidad de transmisión y el tipo de cable:

Velocidad de transmisión	19.200 bit/s
Tipo de cable (calibre)	De 0,125 a 0,161 mm^2 (AWG 26) (o superior)
Longitud máxima del cable	1.000 m (3280 ft)

Extensión de la longitud del cable mediante la utilización de repetidores

Para extender la longitud del cable troncal Modbus SL, puede incorporar repetidores en el sistema. Con el máximo de tres repetidores admitidos en un sistema, puede multiplicar la longitud admitida del cable por un factor de 4, esto es, hasta una longitud máxima de 4.000 m (13,123 ft).

Longitud de los cables de derivación

La longitud de cada derivación no debe superar los 20 m (65 ft).

Si utiliza una conexión multipuerto con n derivaciones, asegúrese de que no se supera la longitud máxima de 40 m (131.23 ft) para el conjunto de n derivaciones.

Puesta a tierra

El apantallamiento del conector debe estar conectado a la red de tierra como mínimo en un punto.

Terminación RC

Descripción general

Para evitar que se produzcan efectos no deseados en la aplicación Modbus, como, por ejemplo, reflejos, asegúrese de terminar las líneas de transmisión debidamente.

⚠ ATENCIÓN

PÉRDIDA DE DATOS Y PROBLEMAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

- Termine las líneas de transmisión en ambos extremos. De este modo se reduce al mínimo la corriente de bucle y las reflexiones de línea, se incrementa la compatibilidad electromagnética y se protege un receptor de entrada abierto.
- Programe los esclavos Modbus de modo que una transferencia de datos incompleta se devuelva al maestro Modbus. Si no se cumplen estas instrucciones, pueden producirse lesiones personales o daños en el equipo.

Si no se siguen estas instrucciones pueden producirse lesiones personales o daños en el equipo.

Terminación de la red con terminación RC

Para terminar la red con terminación RC, proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción
1	Elija dos condensadores serie de 1 nF y como mínimo 10 V y dos resistencias de 120 Ω (0,25 W) como terminación de línea.
2	Incorpore estos componentes en ambos extremos de la línea de comunicación Modbus, tal y como se muestra en la pos. 5 del diagrama esquemático de la sección *Incorporación de resistencias de polarización en la aplicación, página 24*.
3	Conecte estas terminaciones de línea entre los dos conductores de la línea Modbus equilibrada.

Polarización de línea

Descripción general

En aquellos casos en los que no haya actividad de datos, el bus estará sujeto a ruido externo o interferencias. Para evitar que los receptores adopten estados incorrectos, es necesario polarizar algunos dispositivos Modbus, es decir, un par externo de resistencias conectado al par equilibrado RS485 debe mantener el estado constante de la línea.

Polarización de la red

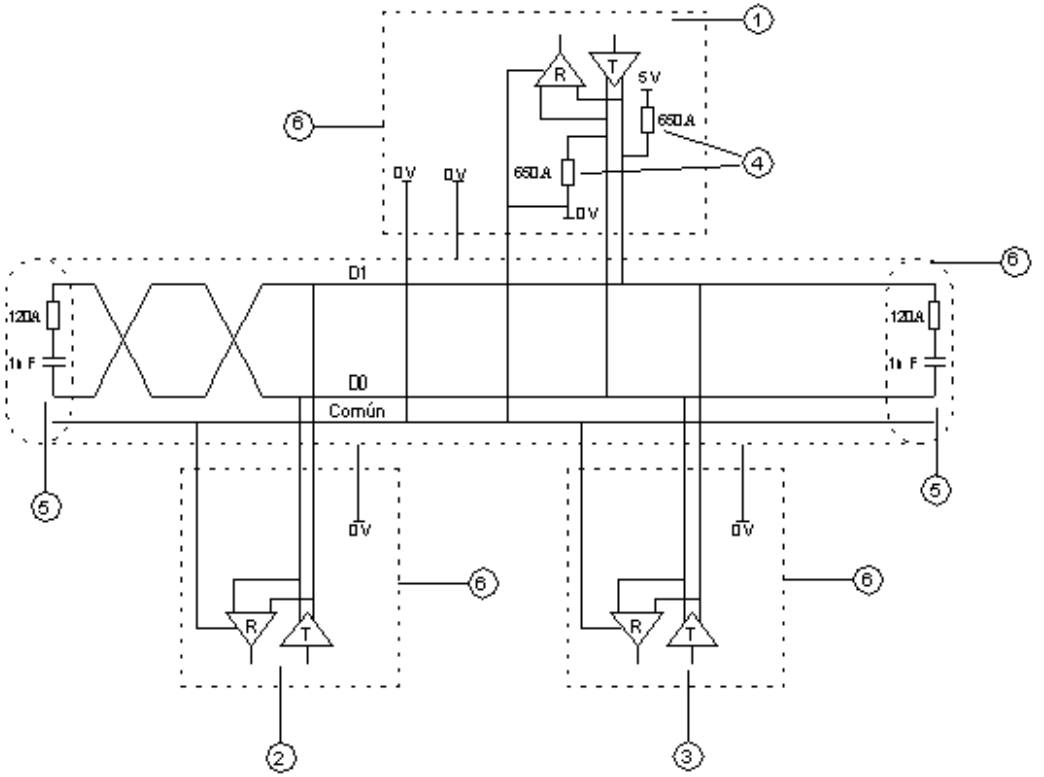
Para proporcionar una polarización correcta de la línea, proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción
1	Verifique los dispositivos que desea integrar en la aplicación Modbus: ¿Hay algún dispositivo que necesite polarización de línea externa? Si al menos uno de los dispositivos necesita polarización de línea externa, siga el paso 2; de lo contrario, la aplicación actual no requiere polarización de línea. Para obtener mas información acerca de las resistencias de polarización integradas en los terminales XBT, consulte el capítulo correspondiente a los cables y conectores.
2	Incorpore una resistencia de conexión (se recomienda que sea de 650 Ω) a una tensión de 5 V en el circuito D1.
3	Incorpore una resistencia de desconexión (se recomienda que sea de 650 Ω) al circuito común en el circuito D0.

Incorporación de resistencias de polarización en la aplicación

NOTA: El par de resistencias de polarización se integrará en una sola ubicación para todo el conjunto del bus serie. Se deberán integrar dichas resistencias en el dispositivo maestro o en su conexión, tal y como se muestra en la figura siguiente.

Diagrama esquemático



Elementos de la aplicación

N.°	Elemento
1	Maestro
2	Esclavo 1
3	Esclavo n
4	Resistencias de polarización (requeridas para XBT N, incluidas en XBT R)
5	Terminación de línea
6	pantalla

configuración de software

2

Descripción general

En este capítulo se presentan los parámetros de protocolo que se deben configurar en el software Vijeo-Designer Lite para operar los terminales XBT como maestros Modbus.

⚠ ADVERTENCIA

SOFTWARE INCOMPATIBLE

Utilice únicamente software fabricado o aprobado por Schneider Electric para la programación del hardware.

Si no se siguen estas instrucciones pueden producirse lesiones personales graves o mortales o daños en el equipo.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Vijeo-Designer Lite	28
Cuadro de diálogo Protocolo - Modbus	30
Configuración de direcciones de esclavo	32
Cuadro de diálogo Dirección de equipo Modbus	34

Vijeo-Designer Lite

Descripción general

Utilice el software Vijeo-Designer Lite para configurar su terminal XBT como maestro Modbus.

⚠ ADVERTENCIA

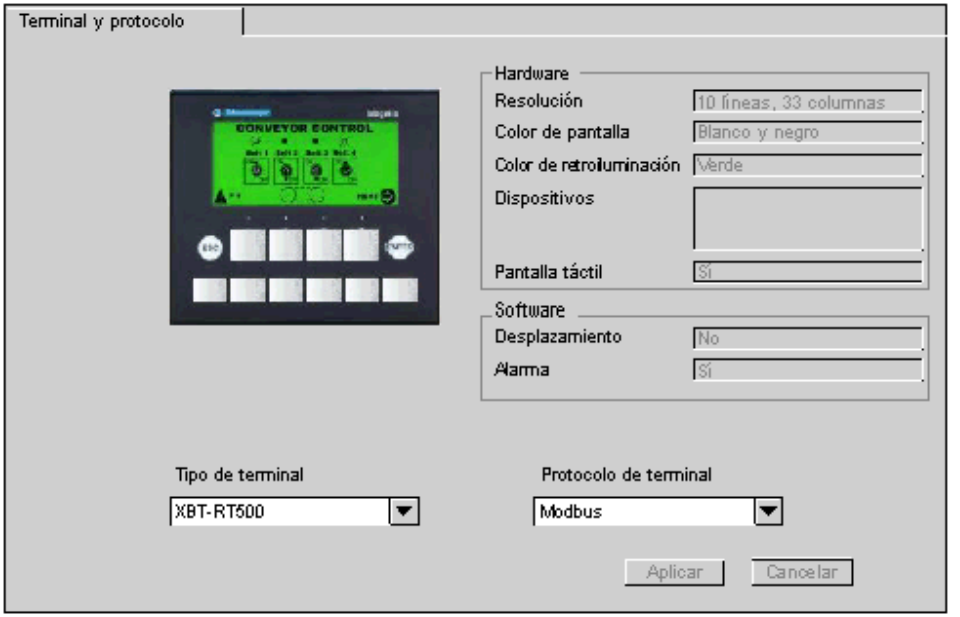
SOFTWARE INCOMPATIBLE

Utilice solamente software fabricado o aprobado por Schneider Electric para programar el hardware.

Si no se siguen estas instrucciones pueden producirse lesiones personales graves o mortales o daños en el equipo.

Apertura del cuadro de diálogo Protocolo - Modbus

Para abrir el cuadro de diálogo **Protocolo - Modbus** del software Vijeo-Designer Lite para la configuración de los parámetros del protocolo, proceda como se indica a continuación:

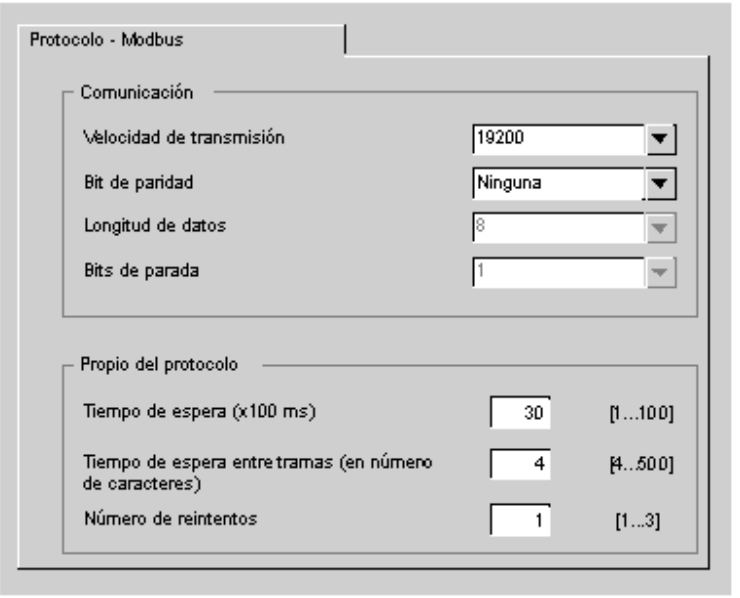
Paso	Acción
1	Inicie el software Vijeo-Designer Lite. Para crear una aplicación nueva, continúe con el paso 2; si ya ha creado una aplicación Modbus, sáltese los pasos 2 y 3 y ejecute el paso 4.
2	Desde el navegador de aplicación de la izquierda de la ventana de Vijeo-Designer Lite, seleccione la opción **Configuración** → **Terminal y protocolo**. **Resultado**: Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo a la derecha de la ventana de Vijeo-Designer Lite. 
3	En la lista **Protocolo de terminal** situada en la esquina inferior derecha, seleccione la opción **Modbus** y haga clic en **Aplicar**.
4	En el navegador de aplicación, seleccione la opción **Protocolo - Modbus**. **Resultado**: aparecerá el cuadro de diálogo **Protocolo - Modbus** a la derecha de la ventana de Vijeo-Designer Lite, en el cual podrá configurar los parámetros del protocolo de comunicación del maestro Modbus.

Cuadro de diálogo Protocolo - Modbus

Objetivo

Utilice este cuadro de diálogo para configurar los parámetros del protocolo para la comunicación del maestro Modbus.

Representación



Elementos del cuadro de diálogo

Elemento	Descripción
Comunicación	
Velocidad de transmisión	Seleccione en la lista la velocidad de transmisión en bit/s de su bus Modbus. Asegúrese de que elige la misma velocidad de transmisión para todos los dispositivos conectados al bus.
Bit de paridad	Seleccione par, impar o sin paridad. Asegúrese de que elige el mismo valor de paridad para todos los dispositivos conectados al bus.
Longitud de datos	Este parámetro no se puede editar porque la longitud de los datos de usuario en las comunicaciones de Modbus RTU es siempre de 8 bits.

Elemento	Descripción
Bits de parada	Este parámetro no se puede editar porque los terminales XBT solamente admiten 1 bit de parada. La combinación de la no paridad con 1 único bit de parada es por lo tanto posible, aunque no cumple el estándar Modbus.
Propio del protocolo	
Tiempo de espera (x100 ms)	Se introduce un intervalo (múltiplo de 100 ms) que deba transcurrir después de que el maestro haya enviado una solicitud al esclavo. Si el maestro no recibe una respuesta dentro de dicho intervalo, volverá a enviar la solicitud. El número de veces que el maestro reenviará la solicitud se define con el parámetro **Número de reintentos**.
Tiempo de espera entre tramas (en número de caracteres)	Se introduce un intervalo (en número de caracteres) que define el tiempo que debe transcurrir sin recibir datos en el bus Modbus. Esto significa que, una vez que el maestro ha recibido una respuesta de un esclavo, el maestro debe esperar hasta que haya transcurrido dicho intervalo de tiempo antes de enviar otra solicitud a un esclavo.
Número de reintentos	Se introduce el número de veces que el maestro debe intentar enviar una solicitud a un esclavo que no responde.

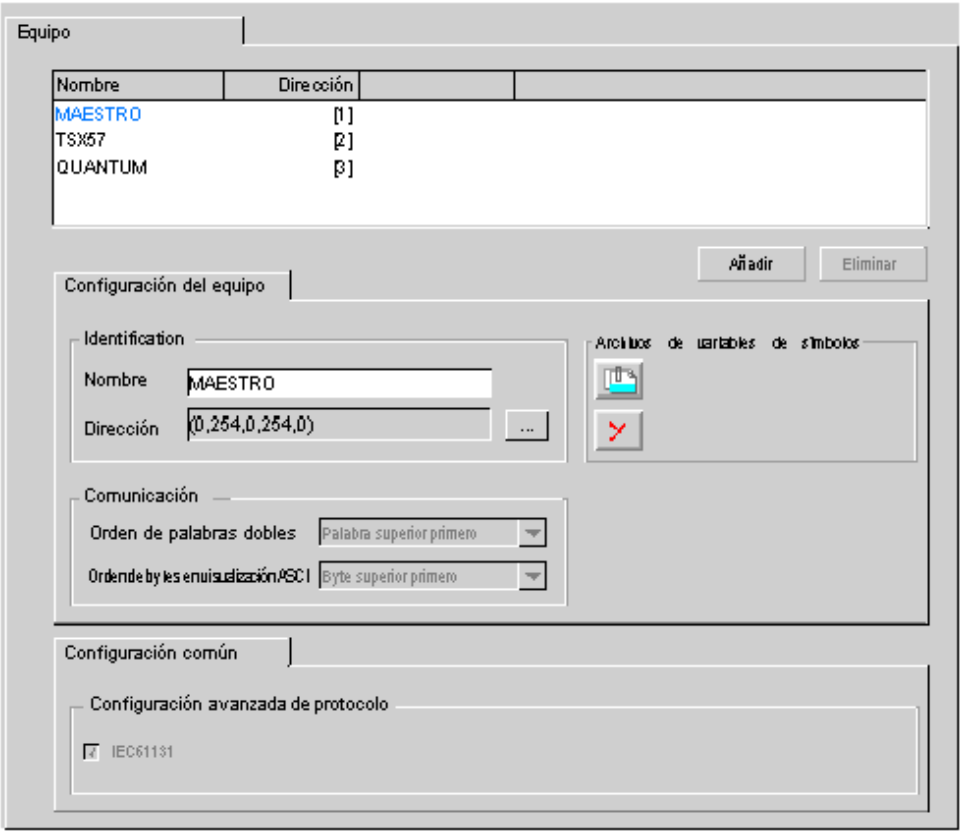
Configuración de direcciones de esclavo

Descripción general

Utilice el software Vijeo-Designer Lite para configurar las direcciones de los dispositivos esclavos con los que debe comunicarse su terminal XBT.

Apertura del cuadro de diálogo Dirección de equipo Modbus

Para abrir el cuadro de diálogo **Dirección de equipo Modbus** del software Vijeo-Designer Lite para la configuración de direcciones de esclavo, proceda como se indica a continuación:

Paso	Acción
1	Inicie el software Vijeo-Designer Lite.
2	Desde el navegador de aplicación de la izquierda de la ventana de Vijeo-Designer Lite, seleccione la opción **Equipos**. **Resultado**: Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo a la derecha de la ventana de Vijeo-Designer Lite. 
3	En el cuadro de diálogo **Equipos**, seleccione un dispositivo esclavo de la lista.
4	En el cuadro **Configuración del equipo** → **Identificación** que se muestra a continuación, haga clic en el botón **...** a la derecha del cuadro de texto **Dirección**. **Resultado**: aparecerá el cuadro de diálogo **Dirección de equipo** en el que podrá configurar la dirección Modbus del dispositivo esclavo seleccionado.

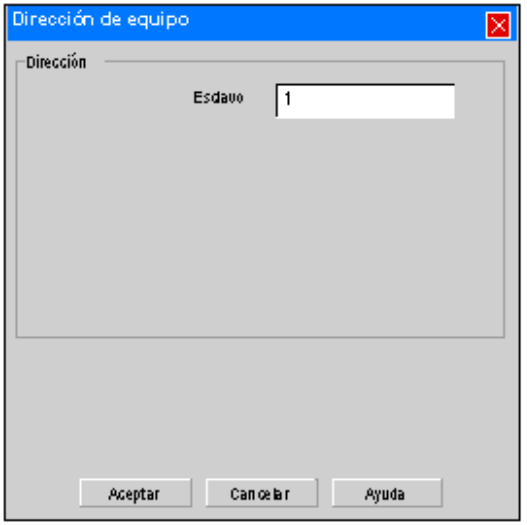
Cuadro de diálogo Dirección de equipo Modbus

Objetivo

Utilice el cuadro de diálogo para configurar la dirección de los equipos conectados a la red.

Representación

Dirección de equipo Modbus



Elementos del diálogo

Elemento	Descripción
Esclavo	Introduzca una dirección Modbus única, entre 1 y 247, para el dispositivo esclavo seleccionado.
Botón **OK**	Haga clic en el botón **OK** para asignar la dirección introducida al dispositivo esclavo seleccionado.
Botón **Cancelar**	Haga clic en el botón **Cancelar** para descartar las modificaciones y cerrar el cuadro de diálogo.
Botón **Ayuda**	Haga clic en el botón **Ayuda** para abrir la ayuda en línea de Vijeo-Designer Lite.

Tipos de variable admitidos

3

Tipos de variable para maestro Modbus

Tabla de tipos de variable admitidos por terminales XBT

En la siguiente tabla se enumeran todas las variables Modbus a las que pueden acceder los terminales XBT.

Tipo de variable admitido	Sintaxis Modbus normal	SintaxisIEC 61131-2
Bit de palabra	40001+i,j	%MWi:Xj
Bit interno y bit de salida	00001+i	%Mi
Bit de entrada	10001+i	No admitido por el XBT
Registro de entrada	30001+i	No admitido por el XBT
Palabra, cadena de caracteres	40001+i	%MWi
Palabra doble	40001+i	%MDi
Coma flotante*	40001+i	%MFi
Identificador nemotécnico	i: (0...65535) j: (0...F)	

***** Cumple el estándar IEEE754

Nota sobre protocolos

Las palabras dobles y con coma flotante se tratan de la siguiente manera:

Byte más significativo	%MWi+1 o 40001+(i+1)
Byte menos significativo	%MWi o 40001+i

NOTA: Verifique que el dispositivo conectado emplea el mismo formato.

Cables y conectores

4

Descripción general

En este capítulo se indican los cables y conectores necesarios para los terminales XBT en las aplicaciones de maestro Modbus.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Cables	38
Disposición de los pines en el conector SUB-D25	40
Disposición de los pines en el RJ45	43

Cables

Descripción general

En la siguiente tabla se enumeran los cables requeridos para conectar los distintos terminales XBT como maestro Modbus con distintos autómatas de Schneider, mediante líneas RS485 o RS232C.

Datos técnicos

Dispositivo conectado	Tipo de XBT	Referencia de cable	Longitud y tipo
Twido	XBT N200/N400** XBT R400 XBT RT500/RT511	XBT Z9780	2,5 m (8.2 ft.) (RJ45 <--> MiniDin)
	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z968 (directo) XBT Z9680 (en ángulo)	2,5 m (8.2 ft) 2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> MiniDin)
Modicon M340	XBT N200/N400** XBT R400 XBT RT500/RT511	XBT Z9980	2,5 m (8.2 ft.) RJ45 <--> RJ45
Modicon Quantum 984	XBT N401/N410 XBT R410/R411 XBT RT500/511	XBT Z9710*	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> SUB-D9)
Modicon Momentum M1	XBT N401/N410 XBT R410/R411 XBT RT500/511	XBT Z9711*	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> RJ45)
Pasarela Ethernet Modbus (174CEV30010)	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z9713	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> RJ45)
Advantys STB	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z988	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> HE13)
	XBT RT500/511	XBT Z9715 (+ XBT ZRTPW para XBT RT500)	2,5 m (8.2 ft) (RJ45 <--> HE13)
Tesys Modelo U	XBT NU400	XBT Z938	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> RJ45)
Altivar	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z938	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> RJ45)
Zelio con módulo de comunicaciones			

Dispositivo conectado	Tipo de XBT	Referencia de cable	Longitud y tipo
TSX SCA62/SCA64 (conexión de cableado multipunto)	XBT N401 XBT R410/R411 XBT RT 511	XBT Z908*	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> SUB-D15)
Dispositivos Modbus Multipunto	XBT RT511	VW3A8306R03 VW3A8306R10 VW3A8306R30	0,3 m (1 ft.) 1 m (3.3 ft.) 3 m (9.8 ft.) (RJ45 <--> RJ45)

*
- **XBT RT 511**: debe añadir un adaptador de cable XBT ZG939 (SUB-D25 <-> RJ45) (+ XBT ZRTPW para XBT RT500.)
- **XBT RT 500**: debe añadir un adaptador de cable XBT ZG939 (SUB-D25 <-> RJ45) y un XBT ZRTPW para la alimentación eléctrica.

** En función de su hardware (para las pantallas XBT N200/N400), puede necesitar cables distintos si tiene problemas de conexión (consulte la sección *Indicación de error de XBT detectado, página 49*).

NOTA: Al conectar terminales XBT con PLC Twido o M340 mediante cables de Schneider con conectores MiniDin, es decir XBT Z968 (directo), XBT Z9680 (en ángulo) y XBT Z9780, que no disponen de puente en el lado del MiniDin (lado del PLC), los parámetros de comunicaciones se establecen automáticamente en los siguientes valores:

- 19.200 bit/s
- Sin paridad
- RTU (8 bits)
- 1 bit de parada en el puerto base

Los parámetros de comunicaciones solamente pueden desviarse de esta configuración si se cumplen las dos condiciones siguientes:

- El conector tiene un puente.
- Se ha configurado una velocidad distinta con la herramienta de configuración del autómata.

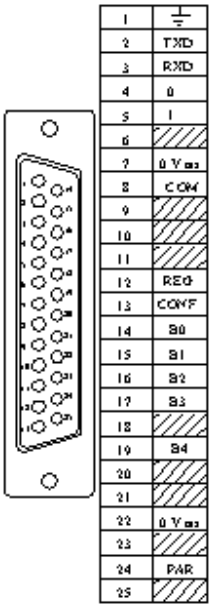
Disposición de los pines en el conector SUB-D25

Descripción general

Los siguientes terminales XBT disponen de conectores SUB-D25 en sus paneles posteriores:

- XBT N401
- XBT NU400
- XBT N410
- XBT R410
- XBT R411

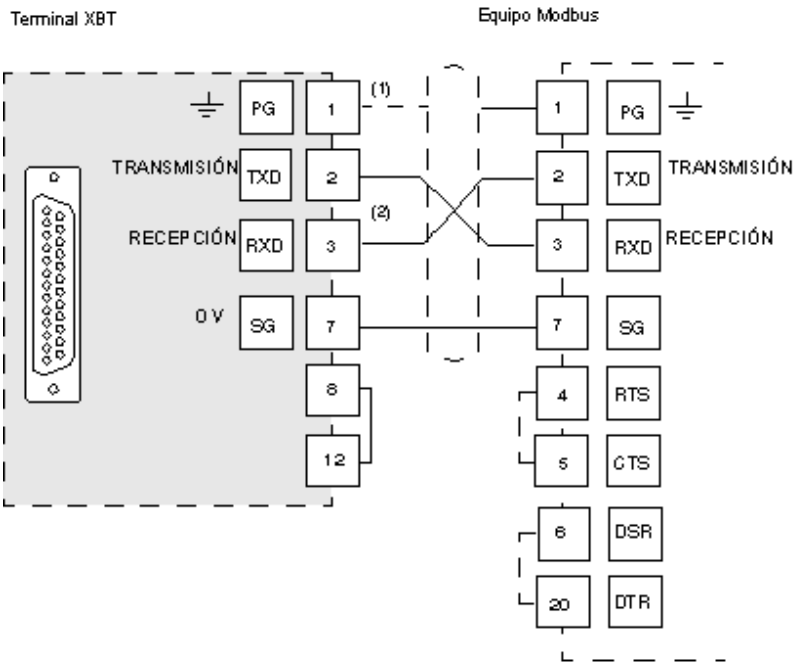
El conector SUB-D25 es compatible tanto con líneas RS232 como RS485. Las asignaciones de pines se muestran en la figura siguiente.



Cableado de RS232

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS232C.

Ejemplo de enlace RS232C



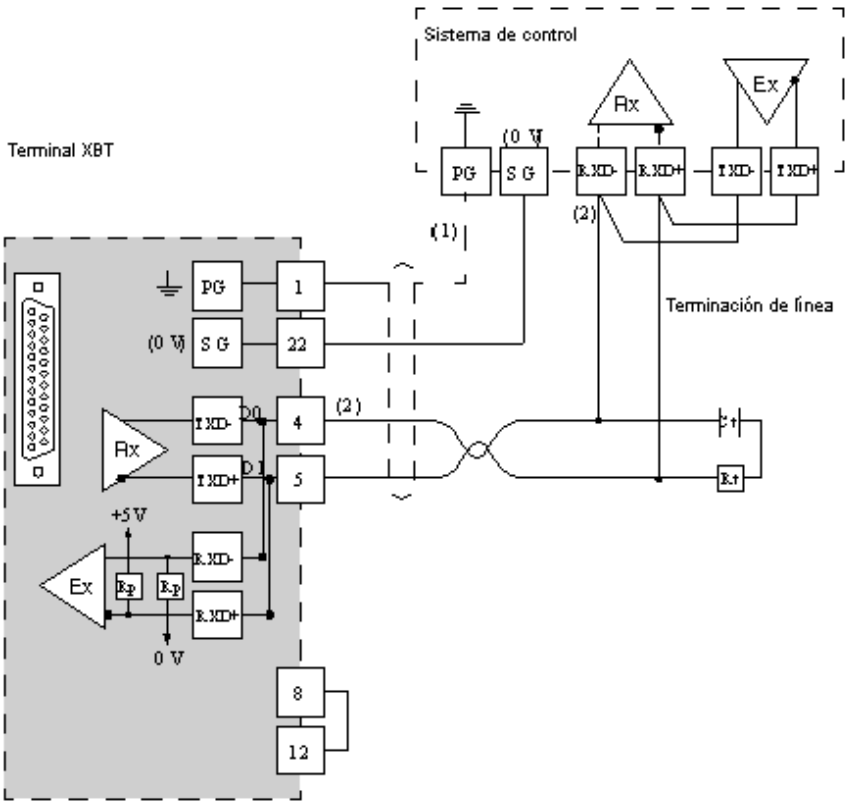
Leyenda

(1)	La conexión del apantallamiento en ambos extremos depende de las posibles restricciones eléctricas propias de cada instalación.
(2)	En algunas configuraciones, no es necesario invertir los pines 2 y 3. Consulte la documentación del equipo que se esté utilizando.

Cableado de RS485

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS485.

Ejemplo de enlace RS485



Leyenda

(1)	La conexión del apantallamiento en ambos extremos depende de las posibles restricciones eléctricas propias de cada instalación.
(2)	Si los conectores de sus sistemas de control son de 4 hilos, conecte los pines RXD y TXD tal como se muestra en la figura anterior para formar una conexión de 2 hilos.
(3)	Rp: resistencias de polarización. Las versiones XBT N y XBT R/RT incorporan las resistencias de polarización siguientes: ● XBT N: Rp = 4,7 kΩ ● XBT R: Rp = 470 Ω

Disposición de los pines en el RJ45

Descripción general

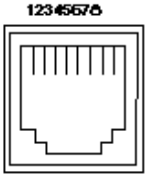
Los siguientes terminales XBT disponen de conectores RJ45 en sus paneles posteriores:

- XBT N200
- XBT N400
- XBT R400
- XBT RT500
- XBT RT511

Estos terminales XBT están equipados con diferentes conectores RJ45. Las asignaciones de pines correspondientes se describen en las tablas siguientes.

XBT N200/XBT N400/XBT R400

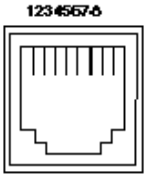
Asignaciones de pines del conector RJ45 en los terminales XBT N/R

Representación	Pin	Señal	Comentarios
RJ45 	1	CONF	Reservado
	2	TxD	Señal TXD RS232
	3	RXD	Señal de RXD RS232
	4	D1	Señal positiva de RS485
	5	D0	Señal negativa de RS485
	6	REG	Reservado
	7	+5 V	Alimentación eléctrica: +5 V, I = 200 mA
	8	GND	Común sin aislar

NOTA: Algunos tipos de hardware del XBT N200 o XBT N400 necesitan cables distintos. Si tiene problemas de conexión con estos terminales, consulte la sección *Schneider Electric, Protocolo Uni-Telway, XBT N/R/RT*.

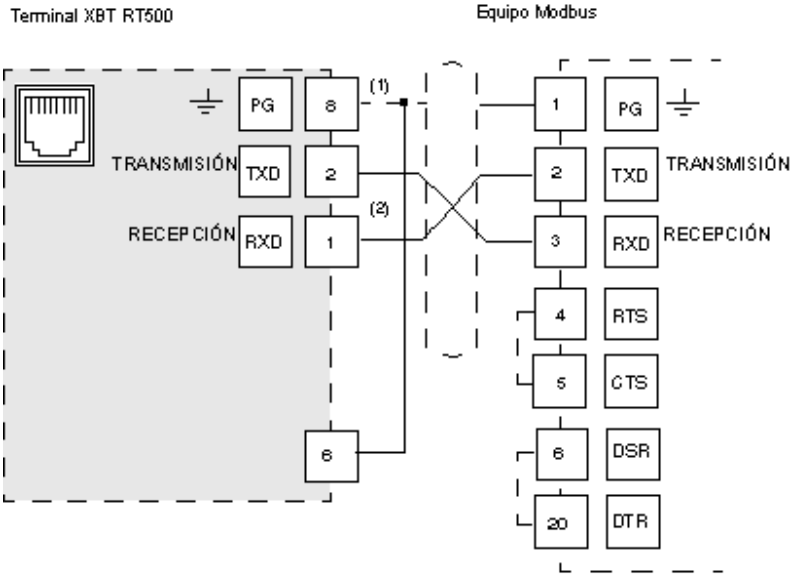
XBT RT500

Asignaciones de pines del conector RJ45 en los terminales XBT RT500

Representación	Pin	Señal	Comentarios
RJ45 	1	RXD	Señal de RXD RS232
	2	TxD	Señal TXD RS232
	3	IN1	Señal de configuración de entrada
	4	D1	Señal positiva de RS485
	5	D0	Señal negativa de RS485
	6	IN2	Señal de funcionamiento de entrada
	7	+5 V	Alimentación eléctrica: +5 V, I = 200 mA
	8	GND	Común sin aislar

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS232C.

Ejemplo de enlace RS232C

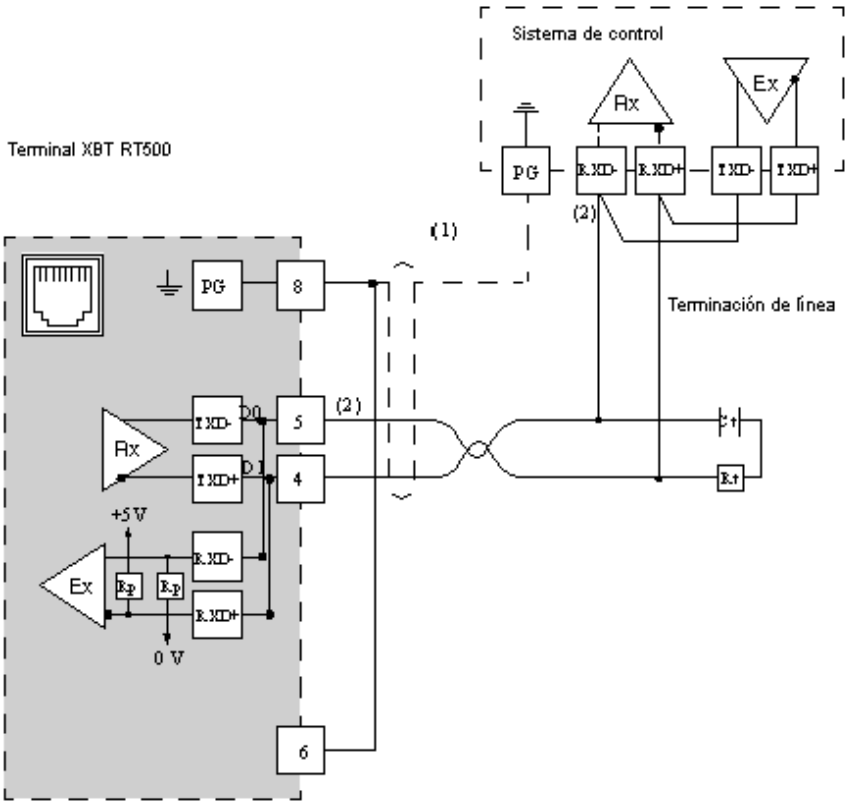


Leyenda

(1)	La conexión del apantallamiento en ambos extremos depende de las posibles restricciones eléctricas propias de cada instalación.
(2)	En algunas configuraciones, no es necesario invertir los pines 1 y 2. Consulte la documentación del equipo que se esté utilizando.

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS485.

Ejemplo de enlace RS485



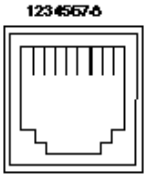
Leyenda

(1)	La conexión del apantallamiento en ambos extremos depende de las posibles restricciones eléctricas propias de cada instalación.

(2)	Si los conectores de sus sistemas de control son de 4 hilos, conecte los pines RXD y TXD tal como se muestra en la figura anterior para formar una conexión de 2 hilos.
(3)	Rp: resistencias de polarización: 600 Ω

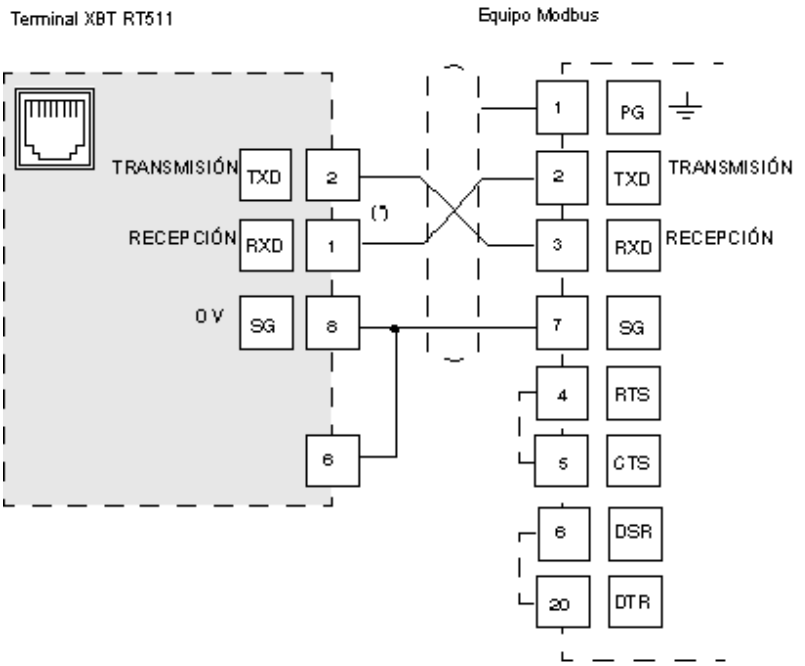
XBT RT511

Asignación de pines del conector RJ45 en los terminales XBT RT511

Representación	Pin	Señal	Comentarios
RJ45 	1	RXD	Señal de RXD RS232
	2	TxD	Señal TXD RS232
	3	IN1	Señal de configuración de entrada
	4	D1	Señal positiva de RS485
	5	D0	Señal negativa de RS485
	6	IN2	Señal de funcionamiento de entrada
	7	-	-
	8	0 V ISO	0 V aislado

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS232C.

Ejemplo de enlace RS232C

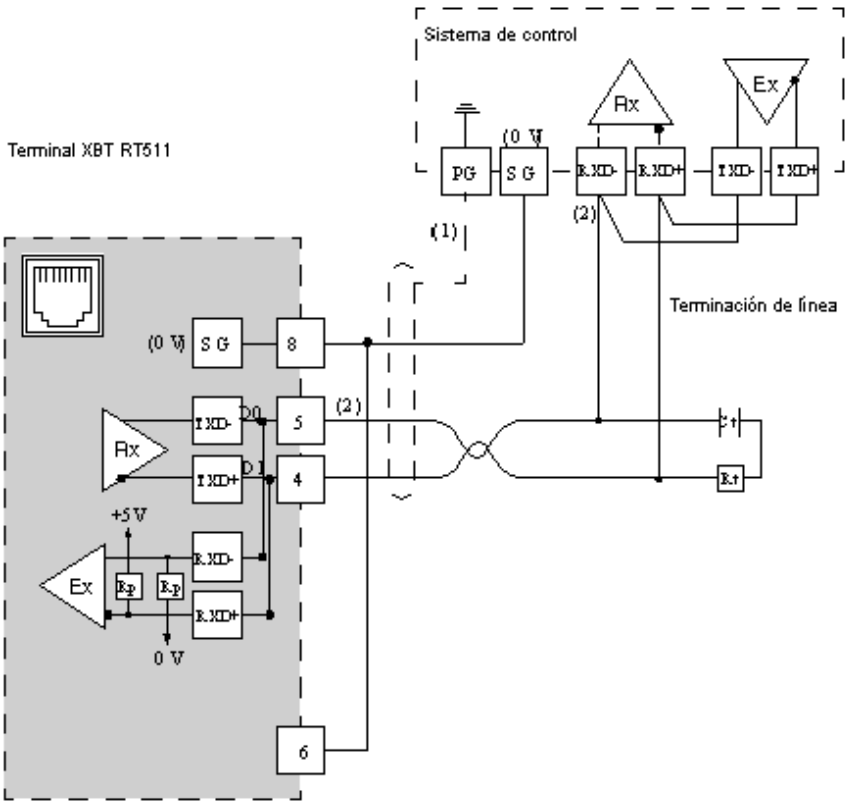


Leyenda

(*)	En algunas configuraciones, no es necesario invertir los pines 1 y 2. Consulte la documentación del equipo que se esté utilizando.

En la ilustración siguiente se muestra el cableado del equipo RS485.

Ejemplo de enlace RS485



Leyenda

(1)	La conexión del apantallamiento en ambos extremos depende de las posibles restricciones eléctricas propias de cada instalación.
(2)	Si los conectores de sus sistemas de control son de 4 hilos, conecte los pines RXD y TXD tal como se muestra en la figura anterior para formar una conexión de 2 hilos.
(3)	Rp: resistencias de polarización: 600 kΩ

Diagnóstico

5

Indicación de error de XBT detectado

Descripción general

Los terminales XBT detectan los errores de modos distintos

- Se muestran signos de interrogación `??????` en los campos alfanuméricos.
- Se muestran cruces en lugar de objetos gráficos.
- Se muestran símbolos de sostenido en campos alfanuméricos.
- Los campos alfanuméricos parpadean.
- Se emiten mensajes de error del sistema.

En los siguientes apartados se describen estos tres errores detectados y sus posibles causas.

Signos de interrogación y cruces

La aparición de signos de interrogación `??????` y cruces `XXXXXX` en la pantalla de su terminal XBT indica que se ha producido un error de transmisión. Para corregirlo, verifique lo siguiente:

Si	Entonces
Aparecen signos de interrogación	Verifique que todos los cables estén conectados correctamente.
Aparecen signos de interrogación	Es posible que el cable que se utiliza entre las unidades de pantalla XBT N200/N400 y el autómata no sea el adecuado: si está utilizando un cable XBT Z978, sustitúyalo por un XBT Z9780. Si está utilizando un cable XBT Z9780, añada un dispositivo XBT ZN999 (para obtener más información, consulte la sección *Disposición de los pines en el RJ45, página 43*).
Aparecen signos de interrogación	Verifique que los parámetros de comunicación establecidos en el cuadro de diálogo **Protocolo - Modbus** son idénticos para todos los equipos conectados al bus Modbus, es decir, que todos tienen la misma velocidad de transmisión y la misma paridad.

Si	Entonces
Aparecen signos de interrogación	Es posible que el terminal XBT no haya recibido ninguna respuesta del dispositivo esclavo.
Aparecen signos de interrogación	Es posible que el terminal XBT haya recibido una respuesta de excepción del dispositivo esclavo.

Símbolos de sostenido

La aparición de símbolos de sostenido en campos alfanuméricos en el terminal XBT indica que el valor introducido es demasiado largo para el campo en cuestión y que no se puede mostrar completo. Por ejemplo, el valor `100` no se podría mostrar en un campo alfanumérico de 2 dígitos. Para corregir este problema, introduzca un valor menor o adapte el tamaño del campo alfanumérico de forma que pueda mostrar cualquier valor posible de la variable del autómata.

Campos alfanuméricos que parpadean

Cuando algún campo alfanumérico del terminal XBT parpadea, el valor de dicho campo ha superado o no alcanza el umbral definido por el usuario.

Mensajes de error del sistema

Los terminales disponen de una serie de mensajes de error del sistema predeterminados. Todos estos mensajes estándar del sistema tienen asignado un número de panel con la estructura 200+x. Existen diferencias entre los mensajes de error del sistema que indican interrupciones de comunicación y los mensajes de estado causados por entradas en el terminal.

Estos dos tipos de mensajes se diferencian por los números que tienen asignados y por el modo de mostrarse en el terminal, como se muestra en la lista siguiente:

Mensaje de error del sistema originado por:	Números de mensaje de error del sistema	Modo de visualización
Interrupciones de la comunicación	201 – 204	Para indicar que se ha producido una interrupción de la comunicación, el mensaje se muestra en un cuadro de diálogo emergente cada 10 segundos.
Entrada en el terminal	241 – 258	El mensaje de estado se muestra como respuesta a una entrada de usuario en el terminal.

Mensajes originados por las interrupciones de la comunicación

Los errores con los números del 201 al 204 son emitidos por el terminal para indicar que se ha producido un error de comunicación. Dichos mensajes se muestran en forma de cuadro de diálogo emergente cada 10 segundos.

Si	Entonces
Aparece el mensaje de error `201: AUTORIZACION CUADRO DIALOGO INCORRECTO`	La palabra de autorización de la tabla de diálogo no tiene el valor esperado (para obtener información sobre la función que desempeña esta palabra, consulte la ayuda en línea de Vijeo-Designer Lite). Para corregir este problema verifique que: ● Está conectado al autómata correcto. ● La memoria del autómata funciona correctamente. ● Se ha guardado el valor correcto en el autómata.
Aparece el mensaje de error `202: ESCRITURA CUADRO DIALOGO IMPOSIBLE`	No se ha podido finalizar el ciclo de escritura de la tabla de diálogo del autómata. Esta condición se puede deber a las siguientes causas: ● sobrecarga en el bus de comunicaciones ● perturbaciones electromagnéticas en el bus de comunicaciones ● Si la tabla de diálogo se encuentra en un PLC Twido, verifique que todas las palabras de la tabla de diálogo se hallan entre %MW0 y la última palabra declarada en la aplicación del autómata.
Aparece el mensaje de error `203: LECTURA CUADRO DIALOGO IMPOSIBLE`	No se ha podido finalizar el ciclo de lectura desde la tabla de diálogo del autómata. Esta condición se puede deber a las siguientes causas: ● sobrecarga en el bus de comunicaciones ● perturbaciones electromagnéticas en el bus de comunicaciones ● Si la tabla de diálogo se encuentra en un PLC Twido, verifique que todas las palabras de la tabla de diálogo se hallan entre %MW0 y la última palabra declarada en la aplicación del autómata.

Mensajes originados por entradas en el terminal

Los errores con los números del 242 al 254 son emitidos por el terminal XBT como respuesta a una entrada de usuario en el terminal. Estos mensajes se muestran inmediatamente después de que el operador haya enviado un comando incorrecto al terminal y permanecerán hasta que el usuario haya corregido el comando o valor introducido. Los mensajes con los números del 255 al 258 son mensajes de estado que se muestran después de que el usuario haya iniciado una operación en el terminal e indican si dicha operación se ha aceptado o no y si está en curso.

Si	Entonces
Aparece el mensaje de error 241: LECTURA VARIABLE IMPOSIBLE	El terminal ha intentado leer una variable, pero no ha podido recuperar su valor. Esta condición se puede deber a las siguientes causas: ● sobrecarga en el bus de comunicaciones ● perturbaciones electromagnéticas en el bus de comunicaciones ● En el caso de conexiones a PLC Twido: la variable no existe en la aplicación Twido.
Aparece el mensaje de error 242: ESCRITURA VARIABLE IMPOSIBLE	El terminal ha intentado escribir en un área de memoria del equipo y ha recibido un acuse de recibo negativo o no ha recibido acuse alguno. Esta condición se puede deber a las siguientes causas: ● sobrecarga en el bus de comunicaciones ● perturbaciones electromagnéticas en el bus de comunicaciones ● En el caso de conexiones a PLC Twido: la variable no existe en la aplicación Twido.
Aparecen los mensajes del 243 al 249	Corrija el valor o comando que ha introducido tal como se indica en el mensaje.
Aparece el mensaje de error 250: LENGUA IMPUESTA POR PLC	El autómata obliga al terminal a utilizar un idioma determinado. El operador no puede cambiar este idioma. Para obtener más información, consulte las funciones del cuadro de diálogo en la ayuda en línea de Vijeo-Designer Lite.
Aparecen los mensajes 251 o 252.	Corrija el valor o comando que ha introducido tal como se indica en el mensaje.
Aparece el mensaje de error 253: CONTRASEÑA IMPUESTA POR PLC	No se puede modificar la contraseña en el terminal porque viene impuesta por el autómata. Para obtener más información, consulte las funciones del cuadro de diálogo en la ayuda en línea de Vijeo-Designer Lite.

Si	Entonces
Aparece el mensaje de error `254: PAGINA CON ACCESO PROTEGIDO`	Está intentando acceder a una página protegida por contraseña y no dispone del nivel de autorización necesario.
Aparecen los mensajes del `255` al `258`	Los comandos introducidos en el terminal se ejecutan o no, tal como se indica en estos mensajes de estado.

Maestro Modbus

Los códigos de subfunción del código de función Modbus "Diagnóstico 08" facilitan información estadística sobre solicitudes y respuestas intercambiadas entre el maestro Modbus y sus esclavos. Estos valores se computan en los "contadores" de los protocolos, que se muestran en el panel del sistema `#100` del terminal.

Contador	Significado
1	Número de respuestas recibidas por el maestro sin error de CRC.
2	Número de mensajes recibidos por el maestro con error de CRC.
3	Número de respuestas de excepción recibidas por el maestro. Las respuestas de excepción pueden ser: ● Código de función desconocido ● Dirección incorrecta ● Datos incorrectos ● PLC no preparado ● Acuse de recibo ● Sin acuse de recibo ● Error de escritura ● Solapamiento de zonas de protección
4	Número de solicitudes de consulta enviadas por el maestro.
5	Número de solicitudes por responder.
6	Número de respuestas de `PLC no preparado` recibidas por el maestro.
7	Número de caracteres erróneos recibidos (de formato, paridad, rebasamiento, etc.).
8	Número de solicitudes ejecutadas correctamente (la solicitud de lectura del contador de eventos esclavo no aumenta el recuento).

Apéndices



Descripción general

En este capítulo se recogen las solicitudes del maestro Modbus y las recomendaciones de RS232/485.

Contenido de este anexo

Este anexo contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
A	Solicitudes del maestro Modbus	57
B	recomendaciones de RS232/485	65

Solicitudes del maestro Modbus

A

Solicitudes del maestro Modbus

Funciones admitidas en Modbus

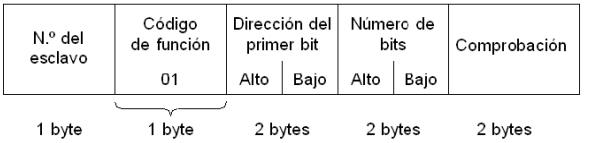
En las secciones siguientes se enumeran los códigos admitidos de función Modbus en formato hexadecimal.

Funciones admitidas en Modbus

Código de función		Subcódigo		Nombre del código de función	Descripción
Hexadecimal	Decimal	Hexadecimal	Decimal		
01	01	–	–	Leer bobinas	Lectura de n salidas o n bits internos
02	02	–	–	Leer entradas discretas	Lectura de n bits de entrada
03	03	–	–	Leer registros de mantenimiento	Lectura de n salidas o n palabras internas
04	04	–	–	Leer registro de entrada	Lectura de n palabras de entrada
05	05	–	–	Escribir una única bobina	Escritura de 1 salida o un bit interno
06	06	–	–	Escribir un único registro	Escritura de 1 salida o una palabra interna
08	08	000B – 000F	00XX	Diagnóstico	Lectura de los contadores del 1 al 8 y puesta a cero del contador
10	16	–	–	Escribir varios registros	Escritura de n palabras
0B	11	–	–	Obtener contador de eventos de comunicación	Lectura del contador de sucesos

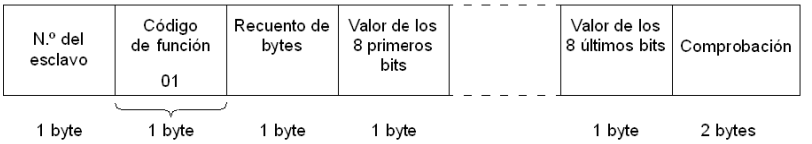
FC 01: lectura de n salidas o n bits internos

Solicitud de lectura



Dirección de la 1ª salida o del primer bit interno	Corresponde a la dirección de la primera salida o del primer bit interno que leerá el esclavo (salida o bit interno 1 = 0, salida o bit interno 2 = 1, etc.).
Número de bits	Número de bits por leer

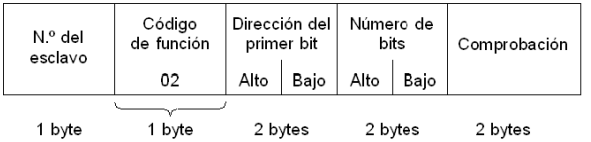
Respuesta del esclavo



Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Estado de la salida o del bit interno según la posición del bit dentro del byte	0000 hexadecimal a FFFF hexadecimal

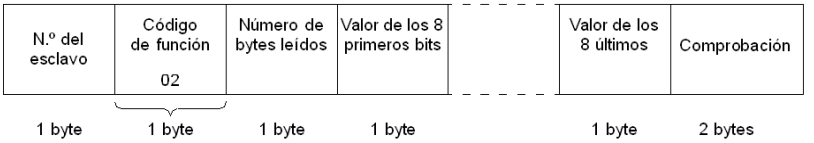
FC 02: lectura de n bits de entrada

Solicitud de lectura



Dirección del primer bit de entrada	Corresponde a la dirección del primer bit de entrada que leerá el esclavo (entrada 1 = 0, entrada 2 = 1, etc.).

Respuesta del esclavo



Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Estado del bit de entrada según la posición del bit dentro del byte	0000 hexadecimal a FFFF hexadecimal

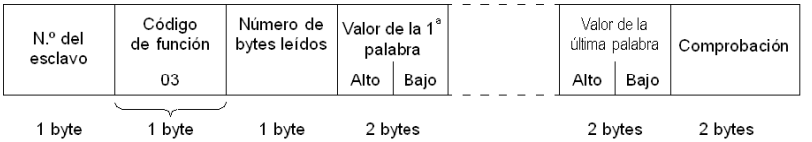
FC 03: lectura de n salidas o n palabras internas

Solicitud de lectura



Dirección de la 1ª palabra	Corresponde a la dirección de la primera palabra que leerá el esclavo.
Número de palabras	123 palabras

Respuesta del esclavo

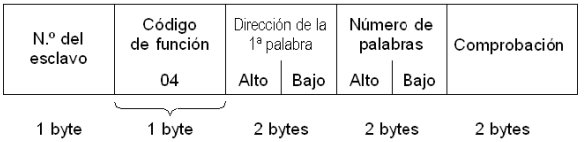


Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Número de bytes leídos	Doble del número de palabras leídas, significa que 1 palabra ocupa 2 bytes.
Valor de las palabras leídas	0000 hexadecimal a FFFF hexadecimal

FC 04: lectura de n palabras de entrada

El número de palabras debe ser 125.

Solicitud de lectura



Dirección de la 1ª palabra	Corresponde a la dirección de la primera palabra que leerá el esclavo.
Número de palabras	1 – 125

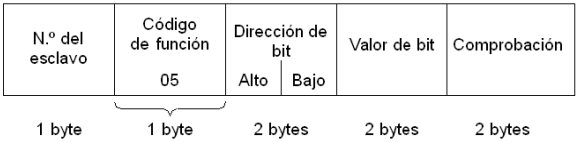
Respuesta del esclavo



Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Número de bytes leídos	Doble del número de palabras leídas
Valor de la palabra leída	0000 hexadecimal a FFFF hexadecimal

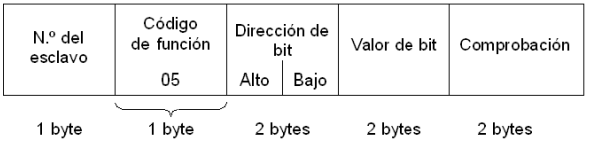
FC 05: escritura de 1 salida o un bit interno

Solicitud de escritura



Dirección del bit de salida o del bit interno	Corresponde a la dirección del bit de salida o del bit interno que leerá el esclavo (salida 1 = 0, salida 2 = 1, etc.).
Valor de los bits que se escriben	• FF00 hexadecimal: bit ACTIVADO • 0000 hexadecimal: bit DESACTIVADO

Respuesta del esclavo



FC 06: escritura de 1 salida o una palabra interna

Solicitud de escritura

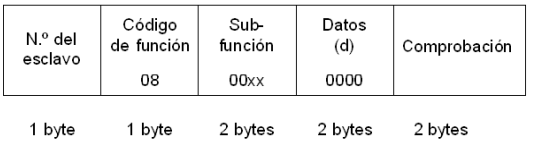


Respuesta del esclavo



FC 08: lectura de los contadores del 1 al 8 y puesta a cero del contador

Pregunta



Un código de subfunción para cada función

Lectura del contador 1	0x0B
Lectura del contador 2	0x0C
...	...
Lectura del contador 8	0x0012
Puesta a cero del contador	0x000A

Respuesta

N.º del esclavo	Código de función 08	Sub-función 00xx	Datos (d)	Comprobación
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Dirección de la 1ª palabra escrita	Igual que para la solicitud
Número de palabras escritas	Igual que para la solicitud

FC 10: escritura de n palabras

Solicitud de escritura

N.º del esclavo	Código de función 10	Dirección de la 1ª palabra		Número de palabras		Número de bytes	Valor de n palabras por escribir	Comprobación
		Alto	Bajo	Alto	Bajo			
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		1 byte	2xn bytes	2 bytes

Dirección de la 1ª palabra	Mismo campo de dirección que para la solicitud de escritura
Número de palabras	125 palabras
Número de bytes	Doble del número de palabras
Valor de las palabras que se escriben	0000 hexadecimal a FFFF hexadecimal

Respuesta del esclavo

N.º del esclavo	Código de función 10	Dirección de la 1ª palabra escrita		Número de palabras escritas		Comprobación
		Alto	Bajo	Alto	Bajo	
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes

Número del esclavo	Igual que para la solicitud
Dirección de la 1ª palabra escrita	Igual que para la solicitud
Número de palabras escritas	Igual que para la solicitud

FC 0B: lectura del contador de eventos (n.º 9)

Solicitud de lectura

N.º del esclavo	Código de función 0B	Comprobación
1 byte	1 byte	2 bytes

Respuesta

N.º del esclavo	Código de función 0B		Datos (d)	Comprobación
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

recomendaciones de RS232/485

B

Presentación

En este capítulo se describen la recomendaciones sobre RS232 y RS485.

Contenido de este capítulo

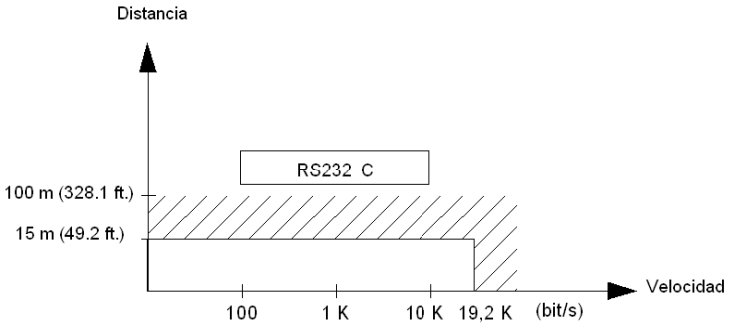
Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Recomendaciones de RS232	66
Recomendaciones de RS485	67

Recomendaciones de RS232

Diagramas del enlaceRS232C

Enlace RS232C



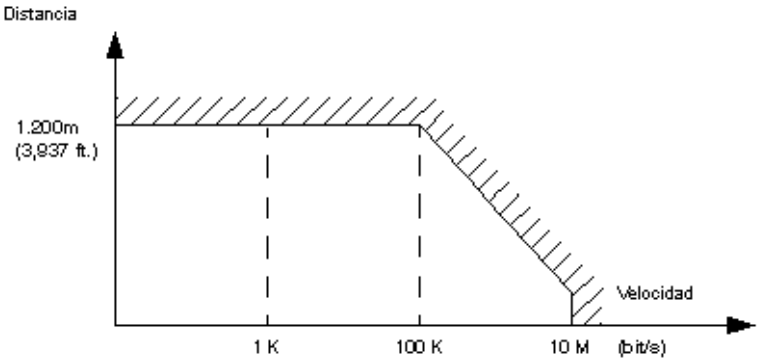
- La longitud máxima del enlace es 15 m (49.2 ft.).
- Cableado = 3 cables apantallados con sección mínima de 0,6 mm^2 (AWG22)

NOTA: La longitud máxima, incluido el enlace RS232, será de 15 m (49.21 ft.), siempre y cuando el equipo conectado al terminal XBT no esté sujeto a mayores restricciones (consulte la hoja de instrucciones de los dispositivos conectados) y, en el caso de los XBT RT500, siempre y cuando la longitud del cable sea inferior a 10 m (32.8 ft.), ya que este cable también suministra alimentación eléctrica.

Recomendaciones de RS485

Diagramas del enlace RS485

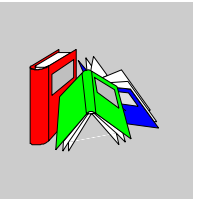
Enlace RS485



- La longitud máxima del enlace es 1.200 m (3,937 ft.).
- Cableado = 2 cables apantallados de par trenzado, con sección transversal mínima de 0,6 mm^2 (AWG22) y un cable de 0 V

NOTA: La longitud máxima, incluido el enlace RS485, será de 1.200 m (3,937 ft.), siempre y cuando el equipo conectado al terminal XBT no esté sujeto a mayores restricciones (consulte la hoja de instrucciones de los dispositivos conectados) y, en el caso de los XBT RT500, siempre y cuando la longitud del cable sea inferior a 10 m (32.8 ft.), ya que este cable también suministra alimentación eléctrica.

Glosario



A

ASCII

Código estándar estadounidense para el intercambio de información (American standard code for information interchange), es el modo de transmisión de datos en las comunicaciones Modbus

AWG

Calibre de hilo americano (American Wire Gauge) (diámetro del cable)

C

CRC

Comprobación de redundancia cíclica (Cyclic redundancy checking)

CTS

Preparado para transmitir (Clear to send) (señal de transmisión de datos)

D

DSR

Conjunto de datos preparado (Data set ready) (señal de transmisión de datos)

DTR

Terminal de datos preparado (Data terminal ready) (señal de transmisión de datos)

E

EMC

Compatibilidad electromagnética (Electromagnetic Compliance)

L

LRC

Comprobación de redundancia longitudinal (Longitudinal redundancy checking)

M

Modbus SL

Línea serie Modbus (Modbus Serial Line)

Modelo OSI

Modelo de interconexión de sistemas abiertos (Open System Interconnection)

P

PDU

Unidad de datos de protocolo (Protocol data unit)

R

RJ-45

Conector macho registrado (Registered jack), interfaz física estandarizada

RS 485

Estándar recomendado para la conexión de dispositivos serie, EIA/TIA 485

RS232

Estándar recomendado para la conexión de dispositivos serie, EIA/TIA 232

RTS

Solicitud de envío (Request to send) (señal de transmisión de datos)

RTU

Unidad terminal remota (Remote terminal unit), modo de transmisión de datos en las comunicaciones Modbus

RXD

Recepción de datos (Receiving data) (señal de transmisión de datos)

T

TXD

Transmisión de datos (Transmitting data) (señal de transmisión de datos)

Índice



C

cableado de RS232, *40*
cableado de RS485, *41*
cables
    protocolo de maestro Modbus , *38*
condensador, *23*
conector SUB-D25
    disposición de los pines, *40*
configuración
    protocolo Modbus, *30*
configuración de dirección, *34*
configuración de dirección de esclavo, *34*
configuración de protocolo, *30*
configuración de software
    protocolo de maestro Modbus, *28*

D

descripción de tramas
    protocolo de maestro Modbus, *20*
diagnóstico
    protocolo de maestro Modbus, *49*
dirección
    configuración de dirección de esclavo, *32*
dirección del esclavo, *32*
disposición de los pines
    conector SUB-D25, *40*
    RJ45, *43*

L

longitud del cable, *22*, *22*

M

mensajes de error, *49*
modelo OSI
    protocolo de maestro Modbus, *14*
modo de transmisión RTU
    protocolo de maestro Modbus, *17*

O

objetos
    protocolo de maestro Modbus, *35*

P

polarización, *24*
Polarización, *24*
principio de comunicación
    maestro/esclavo, *12*
principio de comunicación maestro/esclavo, *12*
principios de funcionamiento
    protocolo de maestro Modbus, *11*

protocolo de maestro Modbus
configuración de software, *28*
descripción de tramas, *20*
diagnóstico, *49*
ejemplo de bus Modbus RTU serie, *21*
modelo OSI, *14*
modo de transmisión RTU , *17*
principios de funcionamiento, *11*
solicitudes de comunicación, *57*
tipos de datos, *35*
tramas RTU, *18*
protocolo de maestro Modbus
cables, *38*
puesta a tierra, *22*
Puesta a tierra, *22*

R

Repetidor, *22*
resistencia, *23*
RJ45
disposición de los pines, *43*
RS232
recomendaciones, *66*
RS485
recomendaciones, *67*

S

segmento de trama, *20*
solicitudes de comunicación
protocolo de maestro Modbus, *57*

T

terminación, *23*
terminación RC, *23*
tipos de datos
protocolo de maestro Modbus, *35*
tipos de variable
protocolo de maestro Modbus, *35*
trama
incompleta, *19*
trama incompleta, *19*
tramas RTU
protocolo de maestro Modbus, *18*