

Manual de usuario de LORA-MODBUS-4AO

-- V1.1



Tabla de contenido

I. Descripción general del producto.....	1
1.1 Introducción del producto.....	1
1.2 Características y funciones.....	1
1.3 Escenarios de aplicación.....	1
II. Especificaciones del producto.....	2
2.1 Parámetros del producto.....	2
2.2. Descripción de cada parte.....	3
2.2.1 Descripción del terminal.....	3
2.2.2 Descripción de la luz indicadora.....	4
2.2.3 Interfaz RS232 (DB9 macho) Definiciones de pines.....	4
2.2.4. Descripción de las señales de salida analógicas:.....	4
III. Dirección de registro MODBUS local.....	5
3.1 Salida analógica.....	5
IV. Inicio rápido.....	6
V. Funciones del producto.....	8
5.1 Control analógico.....	8
5.2 Comunicación MODBUS RTU a LoRa.....	9
5.2.1 Comunicación punto a punto.....	9
5.2.2 Comunicación punto a multipunto.....	10
5.3 Control remoto inalámbrico.....	11
5.4 Modos de error del bus.....	12
5.5. Restaure la configuración de fábrica pulsando el botón.....	12
VI. Instrucciones de configuración de parámetros.....	13
6.1 Descripción de parámetros inalámbricos.....	13
6.2 Uso de la "Herramienta de configuración de Lora-Modus".....	15
6.2.1 Preparativos antes de su uso.....	15
6.2.2 Pasos de conexión para la herramienta de configuración.....	15
6.2.3 Configuración inicial.....	16
6.3. Velocidad de transmisión aérea.....	20
VII. Consideraciones para el emparejamiento con el módulo LoRa.....	veintiuno
VIII. Análisis de problemas comunes de módulos.....	veintiuno

Historial de revisiones

sobre nosotros

I. Descripción general del producto

1.1 Introducción del producto

LORA-MODBUS-4AO es un dispositivo que integra control analógico de 4 canales, MODBUS RTU, comunicación MODBUS RTU a LORA y mucho más.

Un módulo con funcionalidad de control remoto inalámbrico.

Admite estación maestra MODBUS RTU a través del puerto serie 485. **conexión directa** Acceda a este módulo o utilice un convertidor de MODBUS RTU a LoRa.

La función de comunicación, concretamente cuando se utiliza con nuestro "Módulo de transmisión transparente de puerto serie inalámbrico LORA", permite el acceso a este módulo mediante comunicación LORA y la conexión al puerto serie 485 de este módulo.

Otras estaciones del puerto (**Es necesario habilitar el modo de reenvío inalámbrico**). Esto se refiere a la incorporación de la funcionalidad de comunicación inalámbrica LoRa a los módulos MODBUS que vende nuestra empresa.

capaz.

Además, al combinarse con el módulo LORA-MODBUS-4AI, se puede habilitar la función de control remoto inalámbrico, lo que permite controlar de forma remota las cuatro entradas analógicas de un único 4AI a través de LORA.

La transmisión inalámbrica se envía a las cuatro salidas analógicas de este módulo LORA-MODBUS-4AO en el orden correspondiente.

En resumen, el módulo reduce, en cierta medida, el cableado 485 entre los módulos maestro y esclavo MODBUS RTU, o las señales analógicas a los dispositivos de acceso.

El cableado reduce los costes de construcción y mantenimiento, y también mejora la flexibilidad de instalación, lo que lo convierte en un producto económico, estable, fácil de instalar y de gran aplicabilidad.

1.2 Características y funciones

- Control centralizado de 4 salidas analógicas / Adquisición centralizada de 4 entradas analógicas
- Admite la transmisión inalámbrica LoRa en la banda de frecuencia libre de 433 MHz, lo que reduce la necesidad de cableado de comunicación.
- Comunicación mediante el protocolo MODBUS RTU
- Admite el control remoto inalámbrico, lo que amplía la distancia de transmisión de las señales analógicas y reduce el cableado.
- Dependiendo de la función utilizada, requiere un módulo LORA o una unidad LORA-MODBUS-4AI.
- Un ordenador anfitrión dedicado puede configurar y guardar permanentemente los parámetros del módulo.
- Carcasa de color negro metalizado, espacio de instalación reducido, instalación vertical, con soporte para riel guía.
- El circuito de alimentación incorpora un diseño de protección contra conexión inversa.
- Ampliamente utilizado para la adquisición y el control de señales en equipos de campo industriales.

1.3 Escenarios de aplicación

El módulo LORA-MODBUS-4AO tiene una amplia gama de aplicaciones, como el control de PLC, la automatización industrial, la monitorización ambiental, los instrumentos de medición y la automatización de edificios.

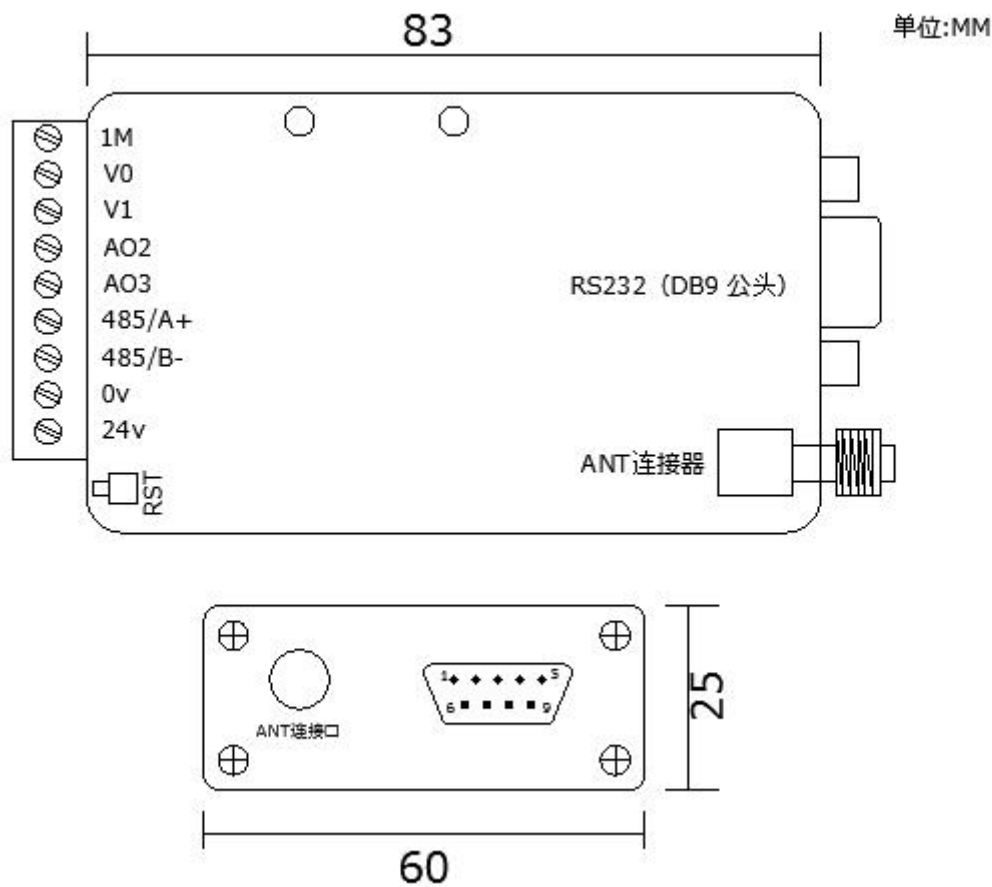
Dispositivos o sistemas que admiten la comunicación MODBUS RTU, como aquellos con puertos serie RS232 o RS485, incluidos los utilizados para automatización, monitorización de energía, control de acceso y aplicaciones médicas.

II. Especificaciones del producto

2.1 Parámetros del producto

Parámetros principales	
Interfaz de salida (AO)	
Puntos de salida	Ruta 4
Tipo de salida	Canal 0 y Canal 1: Salida de voltaje de 0-10 V Canales 2 y 3: Interruptores DIP para conmutar corriente y voltaje; salida de voltaje de 0-10 V o salida de corriente de 0-20 mA. El voltaje de salida de punto cero es de 0,27 V.
Parámetros del puerto serie	
Tipo de interfaz	RS485 y RS232 (RS485 es un bloque de terminales; RS232 es un conector DB9 macho)
velocidad de baudios	1200~115200 (valor predeterminado: 9600, configurable)
Formato de comunicación	Por defecto, se utilizan 8 bits para los datos, 1 bit para la parada y no hay paridad (configurable).
Distancia de transmisión	A una velocidad de transmisión de 9600 baudios, el alcance es de 1200 metros para la comunicación serial RS-485 y de 600 metros para la comunicación LoRa; el alcance real puede variar.
Parámetros de paso de LORA	
Características del módulo LORA	Módulo de radiofrecuencia pura, compatible con la transmisión y recepción de señales de datos.
Solución de chip LORA	SX1278
Banda de frecuencia de funcionamiento	410~525MHz, admite la banda ISM, valor predeterminado 433MHz, se recomienda un espaciado de canales de 2MHz.
Modo de transmisión	semidúplex
Método de modulación	Tecnología de modulación y demodulación LORA
Transmitir energía	La potencia máxima de transmisión (valor predeterminado de fábrica) es de 20 dBm; por lo general, configurarla al máximo es suficiente.
Velocidad de transmisión aérea	300~19200Cuanto menor sea la velocidad de transmisión aérea, mayor será la distancia de comunicación, pero menor será la velocidad de transmisión.
Parámetros de potencia	
Tensión de funcionamiento	CC 9-28V; con protección contra polaridad inversa.
Consumo de energía	1W
Entorno laboral	
Temperatura de funcionamiento	- 20°C~+70°C
Temperatura de almacenamiento	- 40°C~+85°C
otro	
Método de instalación	guía
tamaño	83 mm (largo) * 60 mm (ancho) * 25 mm (alto), sujeto al producto real.

2.2. Descripción de cada parte



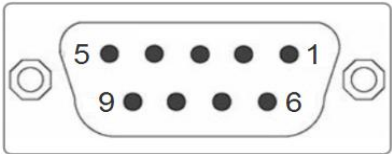
2.2.1 Descripción del terminal

Marcas de terminales	Descripción de la función
24+	Terminal positivo de la fuente de alimentación de CC de 9-28 V
0V	Terminal negativo de la fuente de alimentación de CC de 9-28 V
485/A+	A (RS485)
485/B-	B (RS485)
1M	No.1~4Terminal común del canal de salida analógica
V0	Salida de voltaje analógica del canal 1
V1	Segunda salida de voltaje analógico
AO2	Salida analógica de voltaje/corriente del canal 3
AO3	Salida analógica de voltaje/corriente del canal 4
Reiniciar	Botón de reinicio

2.2.2 Descripción de la luz indicadora

nombre	ilustrar
TXD	El indicador luminoso de transmisión del puerto serie normalmente está apagado cuando el módulo está encendido y parpadea cuando el puerto serie del módulo está transmitiendo datos.
RXD	El indicador luminoso de recepción del puerto serie normalmente está apagado cuando el módulo está encendido y parpadea cuando el puerto serie recibe datos.
RFD	El indicador luminoso que representa el estado de transmisión/recepción del módulo inalámbrico parpadeará cuando se estén transmitiendo o recibiendo datos inalámbricos.
SISTEMA	Luz indicadora de función de reutilización: ① Cuando el módulo funciona normalmente, parpadea con una frecuencia de 1 segundo encendido y 1 segundo apagado. ② El botón de reinicio indica el estado de reinicio; consulte la sección 5.5 para obtener más detalles.
PWR	El indicador de encendido permanece encendido después de que se aplica la corriente.

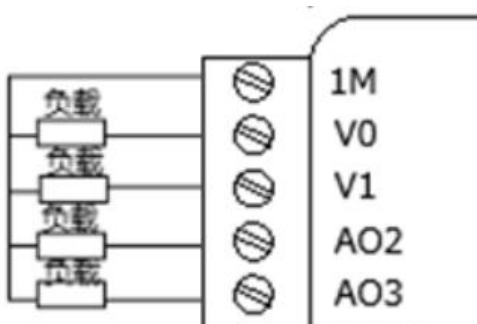
2.2.3 Interfaz RS232 (DB9 macho) Definiciones de pines



Orden de pines	Función del pin	Nombre del PIN
2	Recepción de datos	RXD
3	Transmisión de datos	TXD
5	tierra	GND
el restante	nulo	CAROLINA DEL NORTE

2.2.4. Descripción de las señales de salida analógicas:

La señal de salida es de 0 a 10 V, y el diagrama de cableado se muestra a continuación.



III. Dirección de registro MODBUS local

3.1 Salida analógica

Dirección analógica de salida (código de función: 0x03, 0x06, 0x10)					
nombre	SOCIEDAD ANÓNIMA Dirección correspondiente	MODBUS Dirección correspondiente	Lectura/Escritura	Rango numérico	ilustrar
Canal de salida analógica 1	40001	0x00	Lectura/Escritura	0-4095	
Canal de salida analógica 2	40002	0x01			
Canal de salida analógica 3	40003	0x02			
Canal de salida analógica 4	40004	0x03			

➤ 读输出模拟量 ModBus RTU 报文示例 (0x03 功能码) :

Envíe mensajes MODBUS RTU para leer los valores de salida analógica 1-4.

Mensaje de solicitud (hexadecimal):

01 03 00 00 00 04 44 09

Mensaje de solicitud	01	03	00 00	00 04	44 09
recuento de bytes	1	1	2	2	2
significado	Número de estación	código de función	Dirección de inicio de salida analógica	Número de direcciones	Suma de verificación CRC

Mensaje de respuesta (hexadecimal):

01 03 08 07 FF 00 00 00 00 00 00 base de 3E

Mensaje de respuesta	01	03	08	07 FF 00 00 00 00 00 00	DB 3E
recuento de bytes	1	1	1	8	2
significado	Número de estación	código de función	Longitud de bytes de datos	Valor de salida analógica de 4 canales	Suma de verificación CRC

En el mensaje de respuesta de ejemplo, los datos 07 FF, convertidos a decimal, son 2047, que es la mitad de 4095. Por lo tanto, el voltaje de salida actual del canal 1 es de 5 V.

Los demás canales están alrededor de 0V.

➤ 写单个模拟量输出 ModBus RTU 报文示例 (0x06 功能码) :

Envía un mensaje MODBUS RTU para escribir la salida del primer canal de la máquina local a 5V.

Mensaje de solicitud (hexadecimal): **01 06 00 00 07 FF CB** licenciado en Letras

Mensaje de solicitud	01	06	00 00	07 y siguientes	cb ba
recuento de bytes	1	1	2	2	2
significado	Número de estación	código de función	Salida analógica Dirección de inicio	Escriba el valor: 07 ff para habilitar el canal 1. Voltaje de salida de 5V	Suma de verificación CRC

Mensaje de respuesta (hexadecimal): **01 06 00 00 07 FF CB** licenciado en Letras

Mensaje de solicitud	01	06	00 00	07 y siguientes	cb ba
recuento de bytes	1	1	2	2	2
significado	Número de estación	código de función	Dirección analógica	Escriba el valor 07 ff	Suma de verificación CRC

➤ 批量写多个模拟量输出圈 ModBus RTU 报文示例 (0x10 功能码) :

El mensaje de ejemplo indica que la salida del segundo canal es de 5V y los demás canales son de 0V.

Mensaje de solicitud (hexadecimal): **01 10 00 00 00 04 08 00 00 07 FF 00 00 00 00 A3 D9**

Mensaje de solicitud	01	10	00 00	00 04	08	00 00 07 FF 00 00 00 00	FE 95
recuento de bytes	1	1	2	2	1	8	2
significado	Número de estación	código de función	Dirección de inicio analógica	Número de direcciones	bytes de datos	Valor de escritura de señal analógica de 4 canales	Verificación CRC

Mensaje de respuesta (hexadecimal): **01 10 00 00 00 04 C1** California

Mensaje de solicitud	01	10	00 00	00 04	C1 CA
recuento de bytes	1	1	2	2	2
significado	Número de estación	código de función	Dirección de inicio analógica	Número de direcciones	Suma de verificación CRC

IV. Inicio rápido

Este capítulo ofrece una breve introducción al módulo LORA-MODBUS-4AO. Tras familiarizarse con el módulo y utilizarlo una vez siguiendo las instrucciones de este capítulo, los usuarios comprenderán mejor sus funciones.



El módulo se comprenderá de forma sistemática; para obtener explicaciones detalladas, consulte los demás capítulos.

➤ 确定使用的功能

La función básica de este módulo es controlar centralmente 4 señales analógicas, con selección...**Comunicación MODBUS RTU a LORA**(Véase el capítulo 5.2) o

Control remoto inalámbrico(Véase el capítulo 5.3)**Dos funciones de comunicación**La estación maestra MODBUS está conectada a LORA-MODBUS-4AO mediante el control de comunicación inalámbrica LORA.

El dispositivo de salida, o señal de entrada analógica, se sincroniza con la salida LORA-MODBUS-4AO a través de LORA-MODBUS-4AI.

Las dos funciones de comunicación seleccionadas determinarán diferentes configuraciones de parámetros y métodos de prueba de comunicación.

➤ 配置参数

Utilice la herramienta de configuración "Aimox LORA-Modbus" para conectar el LORA-MODBUS-4AO mediante un cable serie USB-RS232/485.

Configure los parámetros del módulo (para obtener información sobre cómo conectar el módulo a la herramienta de configuración, consulte las secciones 6.2.1 y 6.2.2):

Los parámetros clave de la función de control remoto inalámbrico (activación del control remoto, tiempo de activación del control remoto, dirección del control remoto) están determinados principalmente por el proveedor del control remoto LORA-MODBUS-4AI.

Por lo tanto, los usuarios pueden consultar la guía de inicio rápido y otras secciones relevantes del manual de 4AI. 4AO funciona principalmente en conjunto con la dirección del esclavo local y la dirección del control remoto en 4AI.

Las direcciones son consistentes.

Ambas funciones permiten configurar otros parámetros, siendo la dirección del dispositivo y el cifrado opciones de configuración opcionales.

Para conocer las reglas y los métodos específicos de configuración de parámetros, consulte las secciones 5.2 y 6.2.3, así como la sección 5.3.2 del manual 4AI sobre la configuración de parámetros de control remoto.

➤ 通讯测试

Una vez configurados correctamente los parámetros del módulo, realice una prueba de comunicación:

1) Si el equipo del usuario se encuentra cerca del personal de pruebas de ingeniería, el módulo se puede conectar directamente al equipo para comprobar el estado de la comunicación.

2) Al utilizar la función de comunicación MODBUS RTU a LORA:

Utilice la herramienta de configuración "Aimox LORA-Modbus" para conectarse al LORA-MODBUS-4AO mediante un cable serie USB-RS232/485.

Comunicación Módulo LORA Los siguientes tres fenómenos pueden utilizarse para determinar si la comunicación entre las dos partes es exitosa:

① Después de hacer clic en "Iniciar escaneo", la herramienta de configuración lee los parámetros LORA-MODBUS-4AO;

② Escriba el valor analógico correspondiente y compruebe si la salida de voltaje del módulo coincide (el valor analógico 0-4095 corresponde a 0-10V).

5.2 Comunicación MODBUS RTU a LoRa

La característica principal del módulo LORA-MODBUS-4AO es que, a diferencia de los módulos MODBUS RTU tradicionales, utiliza una conexión cableada RS485 entre las estaciones maestra y esclava.

Para la comunicación, este módulo se puede utilizar con un módulo LoRa para permitir que la mayoría de los enlaces de comunicación sean inalámbricos LoRa, reduciendo así el cableado de comunicación.

La alternativa a la comunicación parcialmente cableada consiste en conectar la estación principal a la interfaz 485 de nuestro módulo LoRa y conectar la señal analógica remota a este módulo.

LORA-MODBUS-4AO conecta otras estaciones esclavas a la interfaz 485 de este módulo (comunicación opcional; el parámetro "" debe configurarse cuando se utilice).**conmutador repetidor inalámbrico"**

configuración**Activado; consulte la Nota 1 para obtener una descripción de la función.**El módulo LORA se comunica con este módulo de forma inalámbrica a través de LORA.

Dependiendo de si uno o más de estos módulos están emparejados con un módulo LoRa, la comunicación se puede dividir en dos tipos: punto a punto y punto a multipunto.

Nota 1:

- Tras habilitar la función de reenvío inalámbrico, los mensajes MODBUS RTU de estaciones distintas a este módulo se pueden transmitir desde el puerto serie a LoRa, como se explica a continuación:

① El módulo envía, a través del puerto serie del módulo, los datos de mensajes MODBUS RTU recibidos por el módulo LORA que no pertenecen a la estación a la que pertenece este módulo. Durante este proceso, los indicadores RFD y TXD del módulo parpadearán.

② El módulo enviará datos de mensajes MODBUS RTU recibidos desde el puerto serie del módulo que no correspondan al número de estación de este módulo desde el LORA del módulo. Durante este proceso, las luces RXD y RFD del módulo parpadearán.

5.2.1 Comunicación punto a punto

Es decir, un módulo LoRa emparejado con **1 unidad**La comunicación LORA-MODBUS-4AO se muestra en la Figura 5.2.1.

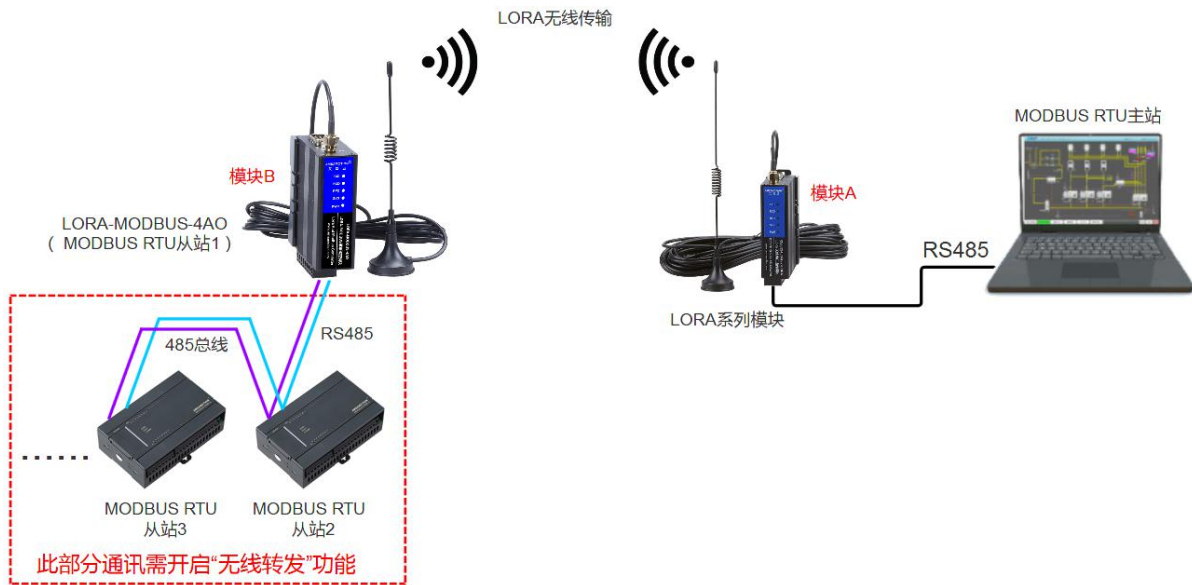


Figura 5.2.1 Comunicación punto a punto

En este punto, las configuraciones de parámetros de los dos módulos deben garantizar que los parámetros permanezcan coincidentes o consistentes:

- ① Adaptación de frecuencia para transmisión y recepción (La frecuencia de transmisión de A es igual a la frecuencia de recepción de B; la frecuencia de recepción de A es igual a la frecuencia de transmisión de B.)
- ② La dirección y la configuración de cifrado deben ser coherentes (configuración opcional; cuando está habilitada, las contraseñas deben ser las mismas; consulte la sección 7 para obtener instrucciones sobre la configuración de la dirección y el ID de red).
- ③ Las velocidades de transmisión aérea (determinadas por el factor de dispersión y el ancho de banda, véase la sección 6.3) son iguales;
- ④ Los parámetros del puerto serie (velocidad de transmisión, bits de datos, bits de parada, bits de paridad) del módulo LORA y de la estación maestra MODBUS RTU deben ser iguales.

Después de habilitar la función de retransmisión inalámbrica, en la comunicación punto a punto, la interfaz RS485 de LORA-MODBUS-4AO puede conectar uno o más dispositivos.

Comunicación de otros dispositivos esclavos MODBUS RTU (cuando hay varios dispositivos, el bus generalmente utiliza un método de cableado en cadena), como se muestra en el recuadro rojo de la Figura 5.2.1.

Español,

En este punto, cabe señalar que todos los parámetros del puerto serie del dispositivo deben ser iguales, y los números de estación de otros dispositivos esclavos no deben entrar en conflicto con el número de estación de este módulo.

5.2.2 Comunicación punto a multipunto

Es decir, un módulo LoRa emparejado con 1 o más. La comunicación LORA-MODBUS-4AO se muestra en la Figura 5.2.2.

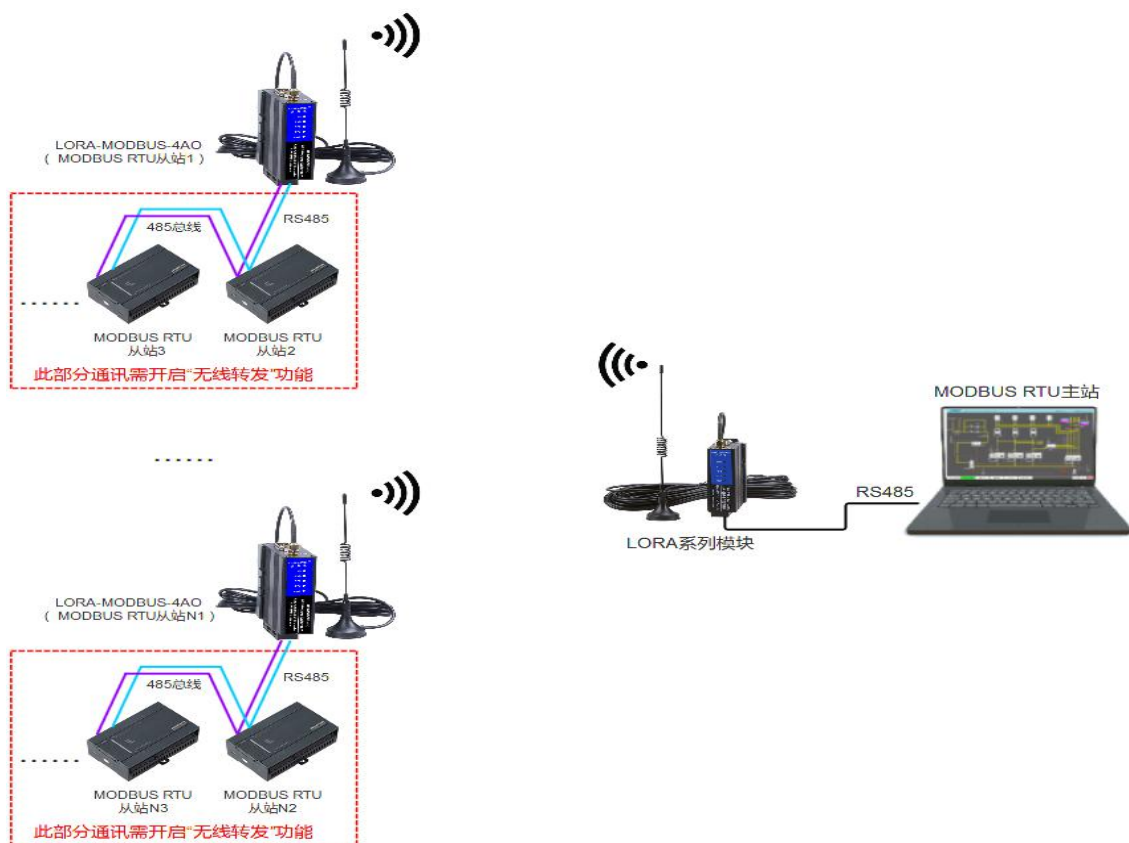


Figura 5.2.2 Comunicación punto a multipunto

Las reglas de configuración de parámetros del módulo para la comunicación punto a multipunto son las mismas que para la comunicación punto a punto, y se pueden encontrar en el capítulo anterior, con la salvedad de que habrá más de un dispositivo.

El número de parámetros del módulo LORA-MODBUS-4AO debe coincidir con el del módulo LORA.

Tomando como ejemplo la configuración de los parámetros de frecuencia de transmisión y recepción, supongamos que hay 3 módulos LORA-MODBUS-4AO (los módulos pueden considerarse módulos LORA).

Los bloques A, B y C se comunican con el módulo LORA D mediante comunicación de punto a muchos, como se muestra en la tabla siguiente.

	Módulo A	Módulo B	Módulo C	Módulo D
Frecuencia de transmisión (AT+TFRQ)	435	435	435	433
Frecuencia de recepción (AT+RFRQ)	433	433	433	435

Mientras tanto, la sección de comunicación que se muestra en el recuadro rojo de la Figura 5.2.2 requiere un módulo correspondiente.Después de habilitar la función de retransmisión inalámbrica lograr.

5.3 Control remoto inalámbrico

En la función de control remoto inalámbrico, el dispositivo controlado es LORA-MODBUS-4AO. Para obtener instrucciones sobre su funcionamiento, consulte LORA-MODBUS-4AI.

El contenido de la sección 5.3 del manual.

5.4 Modos de error del bus

La función de detección de errores del bus se utiliza principalmente para determinar las acciones apropiadas que deben tomar todos los módulos después de que se haya producido un error en el bus en todos los enlaces de comunicación conectados a este módulo.

cantidad virtualEstado de salidaPuede permanecer apagado o restablecerse al estado apagado.

En este módulo existen tres tipos de enlaces de comunicación:

- ① La estación maestra MODBUS RTU puede conectarse directamente a este módulo a través de RS485 para acceder a él.Este registro de módulo;
- ② La estación maestra MODBUS RTU accede a la red a través de la comunicación LoRa (véase la sección 5.2).Este registro de módulo;
- ③ Control remoto inalámbrico.

Cuando uno o más de los tres enlaces de comunicación mencionados anteriormente funcionan normalmente,autobúsLa comunicación esnormalCuando ninguno de los tres enlaces de comunicación se conecta correctamente al módulo

Y después de cierto tiempo, la comunicación del autobús determinará...Error del autobús.

Los usuarios pueden configurar el modo de error del bus (reiniciar o mantener) y el tiempo de juicio de error del bus (válvula) a través de la "Herramienta de configuración MODBUS".

(Valor), consulte la sección 6.3.3 para obtener instrucciones específicas.

5.5. Pulse el botón para restaurar la configuración de fábrica.

Dentro de los 30 segundos posteriores al encendido del módulo (o reinicio del módulo), mantenga presionado el botón Reset. La luz SYS parpadeará rápidamente con una frecuencia de 1 segundo. Después de mantenerlo presionado durante 6 segundos...

Cuando la luz SYS permanezca encendida, suelte el botón. La luz SYS parpadeará dos veces, se apagará y volverá a parpadear. El módulo se restablecerá a su configuración de fábrica, como se muestra en la tabla a continuación.

Nombre del parámetro	Valores predeterminados de los parámetros
Dirección del esclavo	1

Parámetros del puerto serie	Velocidad de transmisión 9600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad.
frecuencia de transmisión inalámbrica	433 MHz
frecuencia de recepción inalámbrica	433 MHz
Transmitir energía	20 dB (parámetro establecido en 20)
ancho de banda inalámbrico	250 kHz
factor de propagación inalámbrica	128 bits
Tasa de codificación inalámbrica	4/6
Dirección del dispositivo	0102
ID de red	00
Dirección del dispositivo habilitada	Desactivar
Campo clave	00000000
Cifrado habilitado	Desactivar
conmutador repetidor inalámbrico	cierre
umbral de tiempo de error del autobús	200 (×10ms)

VI. Instrucciones de configuración de parámetros

Esta sección presenta la configuración de parámetros de LORA-MODBUS-4AO. Los usuarios pueden seleccionar la opción de configuración de LORA-MODBUS desde Aimoxun.

Herramientas para cumplir con los requisitos funcionales correspondientes.

6.1 Descripción de los parámetros inalámbricos

Los parámetros y alcances inalámbricos LoRa utilizados en este módulo se describen en la Tabla 6.1.

Nombre del parámetro	ilustrar
frecuencia de transmisión inalámbrica	Valor decimal de 3 dígitos (rango 410-525, unidad: MHz)
frecuencia de recepción inalámbrica	Valor decimal de 3 dígitos (rango 410-525, unidad: MHz)
Velocidad de transmisión del puerto serie	Las velocidades de transmisión de los ocho puertos serie son las siguientes: 1) 1200; 2) 2400; 3) 4800; 4) 9600; 5) 19200; 6) 38400; 7) 57600; 8) 115200;
Formato de comunicación en serie	Nueve formatos de comunicación serial (formato Usart): 1) 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad (NINGUNO); 2) 8 bits de datos, 1 bit de parada, paridad impar (IMPAR); 3) 8 bits de datos, 1 bit de parada, paridad par (PAR); 4) 8 bits de datos, 1,5 bits de parada, paridad impar (IMPAR); 5) 8 bits de datos, 1,5 bits de parada, paridad par (PAR); 6) 8 bits de datos, 1,5 bits de parada, paridad par (PAR); 7) 8 bits de datos, 2 bits de parada, sin paridad (NINGUNO); 8) 8 bits de datos, 2 bits de parada, paridad impar (IMPAR); 9) 8 bits de datos, 2 bits de parada, paridad par (PAR).
Alimentación inalámbrica	Valores 5-20 (unidad: dB)
ancho de banda de la señal	10 tipos de ancho de banda inalámbrico (unidad: kHz): 1) 7.8 2) 10.4 3) 15.6 4) 20.8 5) 31.2 6) 41.6 7) 62.5 8) 125

ancho de banda de la señal	9) 250 10) 500
Factor de propagación	Seis tipos de factores de espectro ensanchado inalámbrico (unidad: chips) 1) 128 2) 256 3) 512 4) 1024 5) 2048 6) 4096
tasa de codificación	4 tasas de codificación:

	1) 4/5 2) 4/6 3) 4/7 4) 4/8
Dirección del dispositivo habilitada	Una vez habilitada, solo los módulos LoRa con la misma dirección de dispositivo que este módulo podrán comunicarse.
Dirección del dispositivo	Consta de 8 dígitos (0-9) y la letra 'af' (por ejemplo, 'af 09'), y no distingue entre mayúsculas y minúsculas.
Cifrado habilitado	Una vez habilitada, solo los módulos LoRa que utilicen la misma clave de cifrado que este módulo podrán comunicarse.
Campo clave	00000000
conmutador repetidor inalámbrico	Una vez habilitado, este módulo tendrá activada su función de reenvío inalámbrico.

Tabla 6.1 Parámetros inalámbricos LoRa

6.2 Uso de la "Herramienta de configuración Lora-Modbus"

6.2.1 Preparativos antes de su uso

- Utilizando el cable serie USB a RS485/232 preparado, conecte la interfaz RS485/232 del módulo al puerto USB del ordenador.
- Conecte la fuente de alimentación externa de 24 V CC al módulo y enciéndalo. Antes de encenderlo, compruebe que los terminales positivo y negativo de la fuente de alimentación estén conectados correctamente.
- Descargue la "Herramienta de configuración Aimox LORA-MODBUS" desde el sitio web oficial de Aimox.

6.2.2 Pasos de conexión para la herramienta de configuración

El uso de la herramienta de configuración LORA-MODBUS (funciones de configuración o depuración) es similar al de otros ordenadores anfitriones; requiere establecer una conexión entre el ordenador anfitrión y el sistema.

Para la comunicación del módulo, siga estos pasos para conectar la herramienta de configuración:

A. Abra la herramienta de configuración y seleccione "MODBUS-" en el campo "Modelo de módulo".**4DO**

B. Seleccione el número de puerto serie, que es el número de puerto del cable serie USB a RS485/232 que conecta el módulo en el Administrador de dispositivos del ordenador.

C. Seleccione la velocidad de transmisión, la paridad, los bits de datos y los bits de parada. Estos deben coincidir con los parámetros actuales del módulo. Para el uso inicial o después del reinicio, deben ser 9600, 500, 1000 y 1000 respectivamente.

Ninguno, 8, 1

D. Introduzca la dirección del módulo (1~255). Después de restablecer la configuración de fábrica o reiniciar el sistema, la dirección del módulo es 1.

E. Haga clic "**Comience a escanear**". El texto del botón cambió a "Detener escaneo". **Tras establecer una conexión exitosa con el módulo, los indicadores TXD y RXD del módulo parpadearán.**

Lea los parámetros actuales del módulo.

6.2.3. Configuración inicial

Los parámetros del módulo se clasifican principalmente por función de la siguiente manera: parámetros del puerto serie, dirección del esclavo, parámetros LORA y parámetros de control remoto.

Método de configuración Es muy sencillo: una vez que la herramienta de configuración y el módulo estén conectados correctamente, seleccione o introduzca los parámetros necesarios en el área de parámetros correspondiente de la herramienta de configuración.

A continuación, configure los ajustes en la misma sección que los ajustes de "Ajustes" o "Enviar". **Una vez configurados todos los parámetros necesarios**, Finalmente, haga clic en "Modo de reinicio

pedaz Después del éxito, **La luz del RFD parpadeará dos veces y luego se apagará**. (Si otros módulos LoRa se comunican con este módulo mediante LoRa, la luz RFD seguirá parpadeando).

Entonces la luz SYS volvió a parpadear.), o el módulo **Apagar y reiniciar, nuevo** Configuración del módulo **parámetro** Eso es todo **Eficaz** A continuación se ofrece una breve explicación de la configuración de los parámetros.

➤ 修改串口参数

1) Descripción de los parámetros de comunicación en serie

Tipos de parámetros de comunicación en serie			
velocidad de baudios	bits de datos	Bit de parada	Bit de comprobación
1200~115200	8 bits fijos	1/1.5/2	Ninguno/Impar/Par

2) Configurar los parámetros de comunicación serie

Como se muestra en la imagen a continuación, después de seleccionar los parámetros de comunicación en serie correspondientes en las listas desplegables de velocidad de transmisión, paridad y bits de parada, haga clic en el botón "Establecer" en la parte inferior.

Haga clic en el botón "Configurar" y, finalmente, haga clic en "Reiniciar módulo" o apague y reinicie el módulo para que los nuevos parámetros del puerto serie surtan efecto.

➤ 修改从机地址（站号）

La dirección de esclavo (número de estación) se refiere al número de estación de este módulo como estación esclava en la comunicación MODBUS RTU. El número de estación configurable más alto es 255.

Como se muestra en la imagen a continuación, después de ingresar la dirección del módulo deseado en el área "Configurar dirección del esclavo", haga clic en el botón "Establecer" a continuación y, finalmente, haga clic en...

Haga clic en "Reiniciar módulo" o apague y reinicie el módulo para que la nueva dirección del esclavo sea efectiva.

- 修改 LORA 参数

1) Frecuencias de transmisión y recepción inalámbricas

Los parámetros de frecuencia de transmisión y recepción predeterminados se utilizan normalmente para comodidad del usuario durante las pruebas de fábrica o las pruebas de reinicio. Sin embargo, en entornos con interferencia de señales de la misma frecuencia,

En la comunicación punto a muchos, es necesario modificar las frecuencias de envío y recepción.

La nueva frecuencia deberá cumplir los siguientes requisitos:

- ① La frecuencia difiere de la frecuencia original en 2 MHz o más;
- ② Las frecuencias de transmisión y recepción están desfasadas, con una diferencia de 2 MHz o más.
- ③ Para los módulos LoRa que se comunican entre sí, la frecuencia de transmisión inalámbrica de una parte debe ser igual a la frecuencia de recepción de la otra parte (consulte el contenido correspondiente en 5.2.1 y 5.2.2 para obtener más detalles).

Como se muestra en la imagen a continuación, introduzca las frecuencias de transmisión y recepción dentro del rango de 410-525 (MHz) según sea necesario y, a continuación, haga clic en el botón "Enviar".

Finalmente, haga clic en "Reiniciar módulo" o apague y reinicie el módulo para que las nuevas frecuencias de envío y recepción surtan efecto.

2) Velocidad de transmisión aérea

El ancho de banda inalámbrico y el factor de espectro ensanchado inalámbrico determinan la velocidad de transmisión. Cuando la velocidad de transmisión del puerto serie es de 9600 en la comunicación real, generalmente es la predeterminada y no necesita modificarse.

Cuando la velocidad de transmisión del puerto serie sea superior a 9600, según la descripción de la velocidad de transmisión inalámbrica en la sección 6.3, seleccione el ancho de banda inalámbrico correspondiente en el área marcada en rojo en la figura siguiente.

Configure el valor del factor de dispersión inalámbrica y, a continuación, haga clic en el botón "Enviar". Finalmente, reinicie el módulo haciendo clic en "Reiniciar módulo" o apagándolo y volviéndolo a encender.

El ancho de banda de la línea y el factor de dispersión ya son efectivos.

数据传送模式	流模式	发送	无线转发开关	关闭无线转串口	发送
无线带宽:	250kHz	发送	遥控启用:	禁用	发送
无线扩频因子	128	发送	遥控触发时间:	500	发送
无线编码率	4/6	发送	遥控地址	1	发送
无线功率	20db	发送	无线发送频率	433	发送
设备地址启用	禁用	发送	无线接收频率	433	发送
设备地址	01020000	发送			
加密启用	禁用	发送			
密钥字段	00000000	发送			
					重启模块

3) Conmutador repetidor inalámbrico

Cuando el puerto serie del módulo está conectado a otras estaciones esclavas MODBUS RTU y se requiere acceso desde la estación maestra en "Comunicación MODBUS RTU a LoRa"...

(Consulte la sección 5.2) A continuación, debe colocar el interruptor del repetidor inalámbrico en la posición "encendido". El área de configuración se muestra en el recuadro rojo de la imagen inferior. Después de seleccionar "encendido" o "apagado", ...

Después, haga clic en el botón "Enviar" y, por último, haga clic en "Reiniciar módulo" o apague y reinicie el módulo para activar el estado del interruptor de reenvío inalámbrico.

无线转发开关	关闭无线转串口	发送
遥控启用:	禁用	发送
遥控触发时间:	500	发送
遥控地址	1	发送
无线发送频率	433	发送
无线接收频率	433	发送
		重启模块

4) Dirección del dispositivo e ID de red (configuración opcional)

Cuando este módulo se comunica con otros módulos Aimoxun (como RS232/485-LoRa) que se comunican con él a través de LoRa, se utiliza la "dirección del dispositivo".

La opción "Habilitar" debe estar habilitada o deshabilitada simultáneamente, y la dirección del dispositivo y el ID de red solo son válidos cuando el parámetro "Dirección del dispositivo habilitada" está habilitado.

Cuando está habilitado, ambos dispositivos deben tener la misma dirección. Si no se utiliza un módulo de paso LoRa (como RS232/485-LoRa) para la comunicación de retransmisión,

El ID de red también debe ser el mismo. Si se utiliza comunicación por retransmisión, el ID de red debe seguir las reglas de configuración de comunicación por retransmisión, tal como se detalla en el Capítulo 7.

El área de configuración se muestra en el recuadro rojo de la imagen a continuación. Seleccione "Habilitar" o "Deshabilitar" para la dirección e ingrese la dirección del dispositivo de 4 dígitos y el ID de red de 2 dígitos (números del 0 al 9 y el ID de red de 2 dígitos).

Introduzca cualquier combinación de las letras «af» (sin distinción entre mayúsculas y minúsculas) y, a continuación, haga clic en el botón «Enviar». Por último, haga clic en «Reiniciar módulo» o apague el módulo.

Reinicie el sistema para aplicar los nuevos parámetros de dirección del dispositivo e ID de red.

The screenshot shows a configuration window with several fields and buttons. The fields are: '设备地址启用' (Device Address Enable) with a dropdown set to '禁用' (Disable), '设备地址' (Device Address), '加密启用' (Encryption Enable) with a dropdown, and '密钥字段' (Key Field). There are also fields for '无线接收频率' (Wireless Reception Frequency) set to '433' and '网络ID' (Network ID). Each field has a '发送' (Send) button. A '重置模块' (Reset Module) button is also present.

5) Comunicación cifrada (configuración opcional)

El cifrado se habilita cuando este módulo se comunica con otros módulos AimoXun (como RS232/485-LORA) que se comunican con él a través de LoRa.

Ambas opciones deben estar desactivadas o activadas simultáneamente, y el campo clave solo es válido cuando el parámetro "Cifrado habilitado" está activado.

Cuando está habilitada, ambas claves deben tener el mismo campo. El área de configuración se muestra en el recuadro rojo de la imagen inferior. Seleccione "Habilitar cifrado" o "Deshabilitar cifrado" e introduzca una clave de 8 dígitos.

Introduzca la información en el campo (cualquier combinación de números del 0 al 9 y las letras 'a', respetando mayúsculas y minúsculas), haga clic en el botón "Enviar" y, por último, haga clic en "Reiniciar módulo".

Como alternativa, apague y reinicie el módulo para aplicar los nuevos parámetros de cifrado.

- 设置总线错误参数

Según la descripción del modo de error del bus en la sección 5.4, los usuarios pueden seleccionar el reinicio o la retención del error del bus dentro del área marcada en rojo en la siguiente figura, según sea necesario.

Introduzca el umbral de tiempo de error del bus (200-32767) y, a continuación, haga clic en el botón "Configuración". Finalmente, haga clic en "Reiniciar módulo" o desconecte el módulo.

Reiniciar el sistema y los nuevos parámetros del control remoto entrarán en vigor.

The screenshot shows a dialog box titled '模式配置' (Mode Configuration). It contains two checkboxes: '总线错误复位' (Bus Error Reset) and '总线错误保持' (Bus Error Hold). The '总线错误保持' checkbox is checked. Below the checkboxes is a label '判定总线错误时间阈值:' (Judgment Bus Error Time Threshold:) followed by a text input field containing '200' and a unit 'x10ms'. At the bottom is a '设置' (Settings) button. Red circles highlight the '总线错误保持' checkbox, the '200' value, and the '设置' button.

- 设置遥控参数

Consulte el capítulo correspondiente en el manual de LORA-MODBUS-4AI.

- Aviso

- Dado que la herramienta de configuración MODBUS realiza un escaneo inicial de aproximadamente 2 segundos, adquiere rápidamente los parámetros actuales del módulo. Si el usuario selecciona parámetros para configurar durante este tiempo y no pulsa el botón de configuración correspondiente a tiempo, es posible que se restablezcan los parámetros anteriores, lo que requerirá repetir el proceso. Todas las operaciones (excepto las realizadas en los puertos de salida) se pueden guardar incluso con el equipo apagado; evite realizar operaciones frecuentes para prevenir daños y fallos de funcionamiento en el módulo.

512	250	2930
1024	500	3255
128	125	4557
256	250	5208
512	500	5859
128	250	9115
256	500	10417
128	500	18229

Tabla 6.3 Valores de referencia para la velocidad de transmisión aérea

VII. Consideraciones para el emparejamiento con el módulo LoRa

Actualmente, nuestra empresa comercializa dos versiones de módulos LORA que pueden comunicarse con los módulos de la serie LORA-MODUBS. **No funciona con chips LoRa**

El módulo RS485-LORA-M de la solución de chip SX1268 se combina con: Un tipo de producto no admite relés, y el segundo tipo es un producto habilitado para relés.

1) Emparejado con el módulo LoRa original

El producto original ya no se comercializa. Su uso con este dispositivo no es compatible, salvo en lo que respecta a algunos parámetros del puerto serie. La dirección del dispositivo original era de 8 bits, mientras que la de este módulo es de 4 bits.

Además, requiere un ID de red; los demás parámetros solo deben coincidir o ser iguales a los parámetros inalámbricos de este módulo. Por lo tanto, al emparejarlo con la primera generación, la información principal a especificar es la dirección del dispositivo y la red.

Cómo utilizar el ID cuando este módulo está relacionado con el módulo LoRa original. **Dirección habilitada para Abierto** En ese momento, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

La dirección de dispositivo de 8 bits del módulo LoRa inicial tenía los primeros 4 bits coincidiendo con la dirección del dispositivo del módulo, y el quinto y sexto bits coincidiendo con el ID de red del módulo.

Si son iguales, los bits 7 y 8 se fijan en 00.

Por ejemplo, si la dirección del dispositivo de este módulo es 0A0F y el ID de red es 11, entonces la dirección del dispositivo del módulo LoRa de primera generación debería ser: 0A0F1100.

2) Combinado con módulos LORA que admiten retransmisión

Cuando este módulo se utiliza con un módulo LORA que admite retransmisión, excepto que este módulo no se puede utilizar como módulo de retransmisión, solo hay 9 formatos de comunicación serial (en chino).

Aparte de los 15 tipos de parámetros del módulo LORA que requieren atención, el uso de los demás parámetros es el mismo.

Por lo tanto, al hacer coincidir los parámetros inalámbricos entre las dos partes, este módulo también puede tratarse como un objeto de módulo LoRa para configurar los parámetros inalámbricos. Si este módulo...

Para obtener instrucciones sobre la comunicación por relé, consulte la sección 5.5 del manual del módulo LoRa (como el manual RS232/485/422-LoRa) sobre comunicación por relé.

La introducción especifica la dirección del dispositivo, el ID de red y la frecuencia de transmisión/recepción de este módulo, haciendo referencia al módulo A (o al módulo C para un repetidor primario, o al módulo C para un repetidor secundario).

Los parámetros para el bloque D son suficientes.

VIII. Análisis de problemas comunes de módulos

1) Incapaz de comunicarse

- Las frecuencias de transmisión y recepción en ambos extremos no coinciden, como en la comunicación punto a punto, donde la frecuencia de transmisión de A es...B. Frecuencia de recepción;
- Las velocidades de transmisión aérea en ambos extremos no son iguales;
- Los parámetros del puerto serie (velocidad de transmisión, bits de datos, bits de parada, bits de paridad) no son iguales en ambos extremos;
- Si los datos del mensaje enviados por la estación maestra no se ajustan al formato de mensaje MODBUS RTU o exceden el rango de los registros MODBUS en este módulo, la estación de mensajes...

El número no es un número de estación de módulo, etc.;

- La estación maestra necesita acceder a otras estaciones esclavas conectadas a la interfaz del módulo 485, pero la función de reenvío inalámbrico no está habilitada;
- El módulo no se reinició después de modificar los parámetros.
- El puerto serie del módulo y el cableado del dispositivo son incorrectos. Consulte el diagrama de cableado del módulo y del equipo del usuario.
- Si el equipo del usuario tiene una velocidad de comunicación rápida y maneja una gran cantidad de datos, la latencia de comunicación del equipo se puede aumentar adecuadamente.

2) La distancia de comunicación no es ideal.

- El entorno in situ es complejo y existen obstáculos para la comunicación visual directa, lo que acortará la distancia de comunicación. La antena puede elevarse o trasladarse al exterior.
- Mal tiempo, como niebla tóxica, tormentas de arena, lluvia o nieve;
- El suelo absorbe y refleja las ondas de radio, lo que provoca un rendimiento deficiente en las comunicaciones cerca del suelo.
- La antena no está instalada correctamente; el mejor efecto se consigue cuando la antena está a unos dos metros del suelo.
- El agua de mar tiene una gran capacidad para absorber las ondas de radio, por lo que la comunicación es deficiente en la costa.

3) Alta tasa de pérdida/error de paquetes

- Es posible que haya interferencias co canal cerca. Aléjese de la fuente de interferencia o cambie el valor de la frecuencia a un valor distinto de 433 y aumente el intervalo entre las frecuencias de transmisión y recepción.
- Una fuente de alimentación inadecuada puede provocar que los caracteres aparezcan distorsionados. Asegúrese de que la fuente de alimentación sea estable y fiable.



- La mala calidad o la longitud excesiva de los cables de alimentación y de los cables de comunicación en serie también pueden provocar caracteres ilegibles o pérdida de paquetes.
 - Se puede aumentar adecuadamente la velocidad de transmisión aérea del módulo y la velocidad de transmisión del dispositivo, o bien aumentar la latencia de comunicación del dispositivo.
- 4) El módulo se daña fácilmente.
- Asegúrese de que el voltaje de la fuente de alimentación esté dentro del rango recomendado; superar el valor máximo puede causar daños permanentes al módulo.
 - Asegúrese de que la tensión de la fuente de alimentación sea estable; la tensión no debe fluctuar de forma significativa ni frecuente.
 - Evite utilizar el dispositivo en entornos con humedad, temperatura o condensación excesivamente altas durante la instalación y el uso.

Historial de revisiones

Versión	Fecha de revisión	Notas de revisión	mantenedor
1.0	12/11/2021	Versión inicial	Zhang
1.1	19/05/2022	Revisiones de los capítulos 2.2.2, 5.5, 6.2.3 y VII	Zhang