Manual del producto

Sensor de inclinación

Modelo · ATS03

Versión del producto · V1.0



1. Descripción general del producto

El sensor de desplazamiento ATS03 es un equipo de medición industrial estándar de doble eje que utiliza el algoritmo de filtro de Kalman. Determina el estado del equipo detectando el ángulo de inclinación en el entorno de aplicación. El producto cuenta con alta precisión, alta estabilidad y salida de señal RS485, y es adecuado para mediciones industriales al aire libre a largo plazo y monitoreo de salud estructural.

2. Características funcionales

- Utiliza el algoritmo de filtro de Kalman, junto con un giroscopio de tres ejes y un acelerómetro de tres ejes, para garantizar que los datos de ángulo sean precisos y estables.
- Tiene un amplio rango de medición de ángulo y una buena linealidad de la señal de salida, lo que puede satisfacer la mayoría de los usos en el entorno.
- Adopta un circuito 485 dedicado, soporta el protocolo de comunicación estándar Modbus-RTU, y la dirección de comunicación y la velocidad de transmisión son configurables.
- Procesa los datos con filtrado de tres niveles, tiene una fuerte capacidad de resistencia a interferencias externas y alta estabilidad a largo plazo.
- Adopta carcasa de ABS, equipada con conector impermeable PG7 y cable blindado impermeable de cuatro núcleos, con alto nivel de protección.
- Soporta la opción de versión HA, conexión a Home Assistant (la alimentación de la caja pequeña HA es DC 12-24V)

3. Escenarios de aplicación

- Medición de inclinación industrial y compensación de inclinación en sistemas de pesaje.
- Monitoreo de edificios en peligro y monitoreo de protección de arquitectura antigua.
- Inclinación de puentes y torres y monitoreo de túneles.
- Monitoreo de presas y control de inclinación en perforaciones.

4. Interfaz estructural

- Dimensiones: largo 90mm × ancho 58mm × alto 36mm.
- Descripción de la interfaz: el equipo incluye un cable blindado impermeable de cuatro núcleos; la versión RS485 admite entrada de alimentación de amplio voltaje (5~30V); al conectar las líneas de señal 485, tenga en cuenta que las líneas A y B no deben conectarse al revés, y las direcciones de varios dispositivos en el bus no deben entrar en conflicto.

5. Parámetros técnicos

- Modelo del producto: ATS03
- Voltaje de alimentación: DC 5~30V (versión RS485), la versión HA se alimenta con DC12-24V
- Dimensiones: 90 × 58 × 36 mm
- Peso: 500g
- Consumo máximo: ≤0.15W
- Temperatura de trabajo: -40℃ ~ 80℃, 0~95%RH (sin condensación)
- Rango: Eje X -180°~180°; Eje Y -90°~90°; Eje Z -180°~180°
- Resolución: 0.01°
- Precisión típica: Precisión estática de los ejes X, Y ±0.1°, precisión dinámica ±0.5°; Precisión estática del eje Z ±0.5°, existe error de integración en dinámica
- Deriva térmica: ±(0.5°~1°) (-40°C~+60°C)
- Tiempo de respuesta: <1s
- Grado de protección: IP65

6. Instalación y cableado

6.1 Método de instalación

- Instalación horizontal (predeterminada): La dirección de instalación predeterminada del módulo es horizontal; basta con colocar el equipo de forma recta sobre la superficie a medir.
- Instalación vertical: Gire el módulo 90° alrededor del eje X y colóquelo verticalmente; seleccione "Vertical" en el campo "Dirección de instalación" de la configuración del host. Después de completar la configuración, se debe realizar una calibración antes de poder usarlo.
- Precauciones de instalación:

1. La fijación entre la superficie de instalación y la superficie a medir debe ser firme, plana y estable, para evitar errores en el ángulo de medición.

2. El eje del sensor y el eje de la cantidad medida deben ser paralelos.

3. Después de encender el equipo, debe mantenerse en estado estático durante 5s. Al realizar la calibración del punto cero, el equipo también debe mantenerse en estado estático.

6.2 Instrucciones de cableado

Color del cable	Descripción	Notas
Marrón	Positivo de alimentación	5~30V DC

Negro	Tierra de alimentación	GND
Amarillo	485-A	485-A
Azul	485-B	485-B

7. Configuración y uso

1. Abra el software de depuración "Modbus poll".

2. Seleccione el puerto COM correcto (puede consultarse en el Administrador de dispositivos).

3. Conecte solo un equipo de forma independiente y enciéndalo, seleccione la velocidad de transmisión y la dirección correctas (la velocidad de transmisión predeterminada es 4800bit/s, la dirección predeterminada es 0x01).

4. Modifique la dirección, la velocidad de transmisión y la dirección de instalación según las necesidades de uso; al mismo tiempo, puede consultar el estado funcional actual del equipo.

5. Si la prueba no tiene éxito, vuelva a comprobar el cableado del equipo, la dirección del producto, la velocidad de transmisión del producto y la instalación del driver RS485.

8. Protocolo de comunicación

8.1 Parámetros básicos de comunicación

- Codificación: 8 bits binarios
- Bits de datos: 8 bits
- Bit de paridad: Ninguno
- Bit de parada: 1 bit
- Verificación de errores: CRC (Código de Verificación Cíclica Redundante)
- Velocidad de transmisión: Configurable, la versión RS485 tiene una velocidad de transmisión predeterminada de fábrica de 4800bit/s

8.2 Definición del formato de trama de datos

Se adopta la especificación de comunicación estándar Modbus-RTU, con el siguiente formato:

- Estructura inicial: ≥ 4 bytes de tiempo
- Código de dirección: 1 byte (predeterminado de fábrica 0x01)
- Código de función: 1 byte
- Área de datos: N bytes (Nota: en datos de 16bits el byte alto va primero)
- Verificación de errores: código CRC de 16 bits (byte bajo primero, byte alto después)

- Estructura final: ≥ 4 bytes de tiempo

Estructura del marco de consulta del host: Código de dirección (1 byte) + Código de función (1 byte) + Dirección inicial del registro (2 bytes) + Longitud del registro (2 bytes) + Byte bajo del código de verificación (1 byte) + Byte alto del código de verificación (1 byte)

Estructura del marco de respuesta del esclavo: Código de dirección (1 byte) + Código de función (1 byte) + Número de bytes válidos (1 byte) + Área de datos uno (2 bytes) + Área de datos dos (2 bytes) + ... + Byte bajo del código de verificación (1 byte) + Byte alto del código de verificación (1 byte)

8.3 Direcciones de registro (parte central)

Dirección de registro	Contenido	Definición de operación	Descripción
0000 H	Ángulo del eje X	Solo lectura	Leer el ángulo de inclinación del eje x, ampliado cien veces
0001 H	Ángulo del eje Y	Solo lectura	Leer el ángulo de inclinación del eje y, ampliado cien veces
0002 H	Ángulo del eje Z	Solo lectura	Lee el ángulo de inclinación del eje z, ampliado cien veces
0003 H	Ángulo del eje X	Solo lectura	Lee el ángulo de inclinación del eje x, ampliado diez veces
0004 H	Ángulo del eje Y	Solo lectura	Lee el ángulo de inclinación del eje y, ampliado diez veces
0005 H	Ángulo del eje Z	Solo lectura	Lee el ángulo de inclinación del eje z, ampliado diez veces
0052 H	Método de instalación	Lectura/Escritura	65H: Instalación horizontal (predeterminado); 66H: Instalación vertical
0053 H	Calibración de ejes XY	Solo escritura	67H: Calibración de punto cero de ejes XY
0054 H	Calibración de eje Z	Solo escritura	52H: Calibración de punto cero de eje Z
07D0 H	Dirección del dispositivo	Lectura/Escritura	1~254 (predeterminado de fábrica 1)

07D1 H	Tasa de baudios del dispositivo	Lectura/Escritura	0 representa 2400; 1 representa 4800 (predeterminado); 2 representa 9600; 3 representa 19200; 4 representa 38400; 5 representa 57600; 6 representa 115200; 7 representa 1200

8.4 Ejemplo de comunicación

Lectura del ángulo del eje X (dirección 0x01):

- Trama de consulta: 0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01 0x84 0x0A
- Marco de respuesta: 0x01 0x03 0x02 0x04 0x7E 0x3A 0xA4
- Análisis: Los datos de ángulo del eje X son 047EH (hexadecimal) = 1150, dividido por 100, es decir, ángulo del eje X = 11.50°.

9. Condiciones y limitaciones de aplicación

1. Advertencia: Está estrictamente prohibido utilizar este equipo como dispositivo de seguridad, dispositivo de parada de emergencia, o en cualquier situación donde una falla del equipo pueda causar lesiones personales.

2. Limitaciones de uso: Este equipo solo debe utilizarse dentro de su propósito de diseño y alcance de autorización. Antes de la instalación, operación o mantenimiento, debe leer y comprender cuidadosamente las instrucciones relevantes del manual técnico.

3. Zona ciega de medición: Cuando el eje Y está cerca de 90°, se encuentra en la zona ciega de los ángulos de Euler del equipo, en este momento el ángulo de salida del eje X no es preciso, se debe prestar atención a evitar este ángulo durante la instalación y el uso.

4. Fenómeno de deriva: El ángulo de guiñada (ángulo del eje Z) de este equipo se calcula mediante integración pura, inevitablemente habrá un fenómeno de deriva, en un entorno de vibración habrá un error acumulado, lo específico se basa en las pruebas reales.

10. Solución de problemas

El equipo no puede conectarse al PLC o a la computadora:

1) La computadora tiene múltiples puertos COM, el puerto seleccionado no es correcto.

2) La dirección del equipo es incorrecta, o existe un equipo con dirección duplicada (todos son 0x01 por defecto de fábrica).

3) Tasa de baudios, método de verificación, bits de datos y bits de parada incorrectos.

4) La bus 485 está desconectada, o los cables A y B están conectados al revés.

5) Demasiados dispositivos o cableado demasiado largo; se debe alimentar localmente, añadir un amplificador 485 y aumentar la resistencia de terminal de 120Ω.

6) El controlador de USB a 485 no está instalado o está dañado.

7) El dispositivo está dañado.

11. Mantenimiento de seguridad

- Período de garantía: 12 meses a partir de la fecha de compra (basado en el comprobante de compra válido).
- Alcance de la garantía: En caso de fallo debido a defectos de materiales o de fabricación del producto bajo uso y mantenimiento normales, el fabricante ofrece servicios de reparación gratuita o reemplazo de piezas. Después de finalizar el período de garantía, se ofrece servicio de reparación de por vida con cargo.
- Las siguientes situaciones no están cubiertas por la garantía:

1. Daño al equipo debido a una instalación o operación incorrecta del producto.

2. Ha sido desmontado, reparado, modificado, adaptado o se han reemplazado piezas internas por cuenta propia por técnicos no autorizados.

3. Uso negligente o daños causados por la entrada de agua u otras sustancias en el equipo.

4. Fallos o daños causados por eventos imprevistos o desastres naturales.

5. Fallos o daños causados por el excedente de los parámetros de trabajo listados en los parámetros del producto.

12. Otros

- Los datos de rendimiento en este manual se obtuvieron bajo condiciones específicas de sistemas de prueba y software. El fabricante se reserva el derecho de modificar las funciones y especificaciones de diseño sin previo aviso.
- Si se instala verticalmente, el eje X es horizontal hacia la izquierda, el eje Y es perpendicular a la pared hacia adentro, y el eje Z es la dirección de rotación antihoraria del módulo.

13. Lista de empaque

- Equipo del sensor: 1 unidad