Produkthandbuch

Neigungssensor

Modell · ATS03

Produktversion · V1.0



1. Produktübersicht

Der HAATS03-Verlagerungssensor ist ein standardisiertes industrielles Zweiachsen-Messgerät, das den Kalman-Filter-Algorithmus einsetzt und den Neigungswinkel in der Anwendungsumgebung detektiert, um den Gerätestatus zu bestimmen. Das Produkt verfügt über hohe Präzision, hohe Stabilität und RS485-Signalausgang und eignet sich für langfristige industrielle Messungen im Freien und die strukturelle Gesundheitsüberwachung.

2. Funktionsmerkmale

- Einsatz des Kalman-Filter-Algorithmus in Kombination mit einem Dreiachsen-Gyroskop und einem Dreiachsen-Beschleunigungssensor, um präzise und stabile Winkeldaten sicherzustellen.
- Verfügt über einen breiten Winkelmessbereich, das Ausgangssignal hat eine gute Linearität und kann die meisten Umgebungsanforderungen erfüllen.
- Einsatz einer speziellen 485-Schaltung, unterstützt das Standard-Modbus-RTU-Kommunikationsprotokoll, die Kommunikationsadresse und die Baudrate sind einstellbar.
- Dreistufige Filterung der Daten, starke Störfestigkeit gegen äußere Einflüsse, hohe Langzeitstabilität.
- ABS-Gehäuse, ausgestattet mit PG7-wasserdichten Steckern und vieradrigen wasserdichten abgeschirmten Kabeln, hoher Schutzgrad.
- Unterstützt die optionale HA-Version, Anbindung an Home Assistant (HA-Box-Spannungsversorgung DC 12-24V)

3. Anwendungsszenarien

- Industrielle Neigungsmessung und Neigungskompensation von Wägesystemen.
- Überwachung von gefährlichen Gebäuden und Überwachung des Denkmalschutzes.
- Neigungsmessung von Brücken und Brückentürmen sowie Tunnelüberwachung.
- Talsperrenüberwachung und Neigungskontrolle beim Bohren.

4. Struktur und Schnittstellen

- Abmessungen: Länge 90mm × Breite 58mm × Höhe 36mm.
- Schnittstellenerklärung: Das Gerät verfügt über ein vierpoliges wasserdichtes geschirmtes Kabel; die RS485-Version unterstützt eine breite Spannungsversorgung (5~30V); beim Anschließen der 485-Signalleitungen darauf achten, dass die Leitungen A und B nicht vertauscht werden, und dass die Adressen mehrerer Geräte im Bus nicht kollidieren.

5. Technische Parameter

- Produktmodell: ATS03
- Versorgungsspannung: DC 5~30V (RS485-Version), die HA-Version wird mit DC12-24V versorgt
- Abmessungen: 90 × 58 × 36 mm
- Gewicht: 500g
- Maximale Leistungsaufnahme: ≤0.15W
- Betriebstemperatur: -40℃ ~ 80℃, 0~95%RH (nicht kondensierend)
- Messbereich: X-Achse -180°~180°; Y-Achse -90°~90°; Z-Achse -180°~180°
- Auflösung: 0.01°
- Typische Genauigkeit: X-, Y-Achse statische Genauigkeit ±0.1°, dynamische Genauigkeit ±0.5°; Z-Achse statische Genauigkeit ±0.5°, dynamisch mit Integrationsfehler
- Temperaturdrift: ±(0.5°~1°) (-40℃~+60℃)
- Antwortzeit: <1s
- Schutzart: IP65

6. Installation und Verdrahtung

6.1 Installationsmethode

- Horizontale Installation (Standard): Die Standardinstallationsrichtung des Moduls ist horizontal. Das Gerät wird einfach aufrecht auf der zu messenden Fläche platziert.
- Vertikale Installation: Das Modul wird um 90° um die X-Achse gedreht und vertikal platziert. Im Konfigurationsfeld der Host-Software wird unter „Installationsrichtung“ „Vertikal“ ausgewählt. Nach der Einstellung muss eine Kalibrierung durchgeführt werden, bevor es verwendet werden kann.
- Hinweise zur Installation:

1. Die Befestigung der Installationsfläche an der zu messenden Fläche muss fest, eben und stabil sein, um Fehler im Messwinkel zu vermeiden.

2. Die Sensorachse muss parallel zur zu messenden Achse sein.

3. Nach dem Einschalten des Geräts muss es 5s in einem ruhigen Zustand gehalten werden. Auch bei der Durchführung der Nullpunkt-Kalibrierung muss das Gerät in einem ruhigen Zustand gehalten werden.

6.2 Anschlussbeschreibung

Drahtfarbe	Beschreibung	Bemerkung

Braun	Stromversorgung Plus	5~30V DC
Schwarz	Stromversorgung Masse	GND
Gelb	485-A	485-A
Blau	485-B	485-B

7. Konfiguration und Verwendung

1. Öffnen Sie die Debugging-Software „Modbus poll“.

2. Wählen Sie den richtigen COM-Port (kann im Geräte-Manager angezeigt werden).

3. Schließen Sie nur ein Gerät an und schalten Sie es ein, wählen Sie die richtige Baudrate und Adresse (Standard-Baudrate ist 4800bit/s, Standard-Adresse ist 0x01).

4. Adresse, Baudrate und Montageorientierung je nach Verwendungszweck anpassen; gleichzeitig kann der aktuelle Funktionsstatus des Geräts abgefragt werden.

5. Falls der Test nicht erfolgreich ist, bitte die Geräteverdrahtung, die Produktadresse, die Produktbaudrate und die Installation des 485-Treibers erneut überprüfen.

8. Kommunikationsprotokoll

8.1 Grundlegende Kommunikationsparameter

- Kodierung: 8-Bit-Binär
- Datensignale: 8 Bit
- Paritätsbit: Keine
- Stoppbit: 1 Bit
- Fehlerprüfung: CRC (Cyclic Redundancy Check)
- Baudrate: einstellbar, RS485-Version Standardwert ab Werk: 4800bit/s

8.2 Definition des Datenrahmenformats

Verwendung des Standard-Modbus-RTU-Kommunikationsprotokolls, Format wie folgt:

- Initiale Struktur: ≥ 4 Bytes Zeit
- Adresscode: 1 Byte (Werkseinstellung 0x01)
- Funktionscode: 1 Byte
- Datenbereich: N Bytes (Beachten Sie, dass bei 16bits-Daten das hohe Byte zuerst kommt)
- Fehlerprüfung: 16-Bit-CRC-Code (niedriges Byte zuerst, hohes Byte danach)

- Endstruktur: ≥ 4 Bytes Zeit

Struktur des Abfrageframes des Masters: Adresscode (1 Byte) + Funktionscode (1 Byte) + Startadresse des Registers (2 Byte) + Länge des Registers (2 Byte) + Prüfsumme niedriges Byte (1 Byte) + Prüfsumme hohes Byte (1 Byte)

Struktur des Antwortframes des Slaves: Adresscode (1 Byte) + Funktionscode (1 Byte) + Anzahl der gültigen Bytes (1 Byte) + Datenbereich eins (2 Byte) + Datenbereich zwei (2 Byte) + ... + Prüfsumme niedriges Byte (1 Byte) + Prüfsumme hohes Byte (1 Byte)

8.3 Registeradressen (Teil der Kernelemente)

Registeradresse	Inhalt	Operationsdefinition	Beschreibung
0000 H	X-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den Neigungswinkel der x-Achse, vergrößert um das Hundertfache
0001 H	Y-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den Neigungswinkel der y-Achse, vergrößert um das Hundertfache
0002 H	Z-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den z-Achsen-Neigungswinkel, vergrößert um das Hundertfache
0003 H	X-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den x-Achsen-Neigungswinkel, vergrößert um das Zehnfache
0004 H	Y-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den y-Achsen-Neigungswinkel, vergrößert um das Zehnfache
0005 H	Z-Achsenwinkel	Nur lesbar	Liest den z-Achsen-Neigungswinkel, vergrößert um das Zehnfache
0052 H	Montageart	Lesen/Schreiben	65H: Horizontale Montage (Standard); 66H: Vertikale Montage
0053 H	XY-Achsen-Kalibrierung	Nur schreibbar	67H: XY-Achsen-Nullpunkt-Kalibrierung

0054 H	Z-Achsen-Kalibrierung	Nur schreibbar	52H: Z-Achsen-Nullpunkt-Kalibrierung
07D0 H	Geräteadresse	Lesen/Schreiben	1~254 (Werksstandard 1)
07D1 H	Geräte-Baudrate	Lesen/Schreiben	0 steht für 2400; 1 steht für 4800 (Standard); 2 steht für 9600; 3 steht für 19200; 4 steht für 38400; 5 steht für 57600; 6 steht für 115200; 7 steht für 1200

8.4 Kommunikationsbeispiel

Lesen des X-Achsenwinkels (Adresse 0x01):

- Abfrageframe: 0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01 0x84 0x0A
- Antwortrahmen: 0x01 0x03 0x02 0x04 0x7E 0x3A 0xA4
- Analyse: Die X-Achsen-Winkeldaten betragen 047EH (hexadezimal) = 1150, geteilt durch 100, d. h. X-Achsen-Winkel = 11.50°.

9. Anwendbare Bedingungen und Einschränkungen

1. Warnung: Es ist strengstens verboten, dieses Gerät als Sicherheitsvorrichtung, Not-Aus-Vorrichtung oder in Situationen zu verwenden, in denen ein Geräteausfall zu Personenschäden führen kann.

2. Nutzungseinschränkungen: Dieses Gerät darf nur gemäß seinem bestimmungsgemäßen Verwendungszweck und innerhalb des autorisierten Anwendungsbereichs verwendet werden. Vor Installation, Betrieb oder Wartung müssen die relevanten Anweisungen im technischen Handbuch sorgfältig gelesen und verstanden werden.

3. Messblinder Fleck: Wenn die Y-Achse in der Nähe von 90° liegt, handelt es sich um den Euler-Winkel-blinden Fleck des Geräts. In diesem Fall ist der X-Ausgangswinkel ungenau. Bei der Installation und Nutzung sollte dieser Winkel vermieden werden.

4. Driftphänomen: Der Gierwinkel (Z-Achsen-Winkel) dieses Geräts wird durch reine Integration berechnet, was unvermeidlich zu Driftphänomenen führt. In Umgebungen mit Vibrationen treten kumulierte Fehler auf; maßgeblich sind die Ergebnisse der tatsächlichen Tests.

10. Fehlerbehebung

Das Gerät kann nicht mit dem PLC oder dem Computer verbunden werden:

1) Der Computer hat mehrere COM-Ports, und der gewählte Port ist falsch.

2) Die Geräteadresse ist falsch, oder es gibt Geräte mit doppelter Adresse (Werksstandard ist für alle 0x01).

3) Falsche Baudrate, Prüfart, Datenbits oder Stoppbits.

4) Die 485-Busleitung ist unterbrochen oder die Leitungen A und B sind vertauscht.

5) Zu viele Geräte oder zu lange Verkabelung; es sollte eine lokale Stromversorgung verwendet, ein 485-Verstärker hinzugefügt und gleichzeitig ein 120-Ω-Endwiderstand installiert werden.

6) Der USB-zu-485-Treiber ist nicht installiert oder beschädigt.

7) Das Gerät ist beschädigt.

11. Sicherheitswartung

- Garantiezeitraum: 12 Monate ab Kaufdatum (basierend auf einem gültigen Kaufnachweis).
- Garantieumfang: Bei normalem Gebrauch und Wartung gewährt der Hersteller bei Störungen, die auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind, kostenlose Reparatur- oder Ersatzteilwechsel. Nach Ablauf der Garantiezeit wird ein lebenslanger kostenpflichtiger Reparaturservice angeboten.
- Die folgenden Fälle sind nicht im Garantieleistungsrahmen enthalten:

1. Beschädigung des Geräts aufgrund von falscher Installation oder Bedienung.

2. Das Gerät wurde zuvor von nicht autorisierten Technikern geöffnet, repariert, verändert, umgebaut oder es wurden eigenmächtig Komponenten im Inneren des Geräts ausgetauscht.

3. Beschädigung durch nachlässige Verwendung oder das Eindringen von Wasser oder anderen Substanzen in das Gerät.

4. Störungen oder Schäden, die durch unvorhergesehene Ereignisse oder Naturkatastrophen verursacht wurden.

5. Störungen oder Schäden, die durch das Überschreiten des in den Produktparametern aufgeführten Betriebsparameterbereichs verursacht werden.

12. Sonstiges

- Die Leistungsdaten in dieser Anleitung wurden unter spezifischen Testsystem- und Softwarebedingungen ermittelt. Der Hersteller behält sich das Recht vor, Designfunktionen und Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.
- Bei vertikaler Montage ist die X-Achse horizontal nach links gerichtet, die Y-Achse senkrecht zur Wand nach innen und die Z-Achse in die Drehrichtung des Moduls gegen den Uhrzeigersinn gerichtet.

13. Verpackungsinhalt

- Sensorgerät: 1 Stück