

HANDBUCH

INX...D-F99-B16-V15 INY...D-F99-B16-V15 Neigungssensor



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

- 1 Einleitung 4**
- 2 Konformitätserklärung 5**
 - 2.1 CE-Konformität 5
- 3 Sicherheit 6**
 - 3.1 Sicherheitsrelevante Symbole 6
 - 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
 - 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 6
- 4 Produktbeschreibung 7**
 - 4.1 Einsatz und Anwendung 7
- 5 Installation 8**
 - 5.1 Montage 8
 - 5.2 Elektrischer Anschluss 9
 - 5.3 LED-Anzeigen 10
- 6 Inbetriebnahme 11**
 - 6.1 NMT Manager 11
 - 6.2 Einstellung der Node-ID 12
 - 6.3 Einstellung der Baudrate 13
- 7 Betrieb und Kommunikation 14**
 - 7.1 CANopen Standard-Funktionen 14
 - 7.1.1 Das Prozessdatenobjekt (PDO) 14
 - 7.1.2 Das Servicedatenobjekt (SDO) 15
 - 7.2 CANopen Fehler- und Sicherheitsfunktionen 16
 - 7.2.1 Fehlermeldungen 16
 - 7.2.2 Die Heartbeat-Funktion 17
 - 7.2.3 Die Node-Guarding-Funktion 17
 - 7.3 CANopen Profilspezifische Funktionen 18
 - 7.3.1 Drehrichtung und Skalierung 18
 - 7.3.2 Nullpunkt 19
 - 7.3.3 Zusätzlicher Offset 19
- 8 Objektverzeichnis 20**
 - 8.1 Standard Netzwerk Objekte 20
 - 8.2 Herstellerspezifische Objekte 21
 - 8.3 Profilspezifische Objekte 22
- 9 Anhang 23**
 - 9.1 Zubehör 23

1 Einleitung

Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

Verwendete Symbole

Dieses Handbuch enthält die folgenden Symbole:



Hinweis!

Neben diesem Symbol finden Sie eine wichtige Information.



Handlungsanweisung

Neben diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung.

Kontakt

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs GmbH
Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim
Telefon: 0621 776-1111
Telefax: 0621 776-271111
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

2 Konformitätserklärung

2.1 CE-Konformität

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Hinweis!

Sie können eine Konformitätserklärung separat anfordern.

3 Sicherheit

3.1 Sicherheitsrelevante Symbole



Gefahr!

Dieses Symbol kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



Warnung!

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden oder schwerste Sachschäden.



Vorsicht!

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung.

Bei Nichtbeachten können Geräte oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört werden.

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Neigungssensoren INX...-F99... bzw. INY...-F99... dienen als Sensoren zur Überwachung des Neigungswinkels des Sensors aus der Waagrechten in einer bzw. in zwei Achsen.

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch. Machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich wie in dieser Anleitung beschrieben, damit die sichere Funktion des Geräts und der angeschlossenen Systeme gewährleistet ist. Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nur gegeben, wenn das Gerät entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Demontage liegt beim Betreiber der Anlage.

Die Installation und Inbetriebnahme aller Geräte darf nur durch eingewiesenes Fachpersonal durchgeführt werden.

Eigene Eingriffe und Veränderungen sind gefährlich und es erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung. Falls schwerwiegende Störungen an dem Gerät auftreten, setzen Sie das Gerät außer Betrieb. Schützen Sie das Gerät gegen versehentliche Inbetriebnahme. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Pepperl+Fuchs.



Hinweis!

Entsorgung

Elektronikschrott ist Sondermüll. Beachten Sie zu dessen Entsorgung die einschlägigen Gesetze im jeweiligen Land sowie die örtlichen Vorschriften.

4 Produktbeschreibung

4.1 Einsatz und Anwendung

Neigungssensoren vom Typ INX...-F99-B16-V15 und INY...-F99-B16-V15 dienen der Erfassung des Neigungswinkels gegenüber der Waagrechten je nach Ausführung bis zum vollen Winkelbereich von 360°. Neigungssensoren vom Typ INX... sind einachsig und solche vom Typ INY... zweiachsig messende Systeme. Die Parametrierung und Datenübertragung erfolgt über die eingebaute CANopen-Schnittstelle.

5 Installation

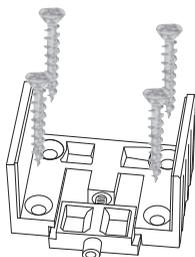
5.1 Montage

Neigungssensoren der Baureihe -F99 bestehen aus dem Sensormodul und dem dazugehörigen Gehäuse aus Aluminium-Druckguss. Wählen Sie zur Montage des Sensors eine ebene Fläche mit den Mindestabmessungen 70 mm x 50 mm.

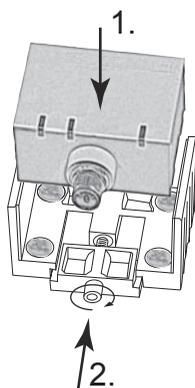


Zur Sensormontage gehen Sie wie folgt vor:

1. Lösen Sie die Zentralschraube unterhalb des Sensoranschlusses.
2. Schieben Sie das Klemmelement so weit zurück, bis Sie das Sensormodul aus dem Gehäuse entnehmen können.
3. Nehmen Sie das Sensormodul aus dem Gehäuse
4. Positionieren Sie das Gehäuse am gewünschten Montageort und befestigen Sie es mit vier Senkkopfschrauben. Achten Sie darauf, dass die Schraubenköpfe nicht überstehen.



5. Setzen Sie das Sensormodul in das Gehäuse ein (1.). Schieben Sie das Klemmelement bündig in das Gehäuse. Kontrollieren Sie den ordnungsgemäßen Sitz des Sensorelements.

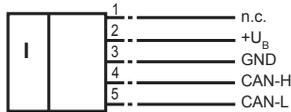


6. Ziehen Sie nun die Zentralschraube unterhalb des Sensoranschlusses fest (2.).

↳ Der Neigungssensor INX(Y)...-F99... ist nun montiert.

5.2 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Neigungssensors INX(Y)360D-F99-B16-V15 erfolgt über den 5-poligen Gerätestecker, M12 x 1. Ein eventuell nötiger Busabschlusswiderstand ist extern mittels T-Stück anzubringen siehe Kapitel 9.1.



Pin	Adernfarbe	Bezeichnung
1	-	nicht verwendet
2	rot	+UB
3	schwarz	GND
4	weiß	CAN-H
5	blau	CAN-L

Tabelle 5.1 Steckerbelegung



Hinweis!

Die oben genannten Adernfarben gelten für den Fall, dass eines der im Zubehör siehe Kapitel 9.1 genannten Buskabel von Pepper+Fuchs verwendet wird.



Vorsicht!

Beschädigung des Geräts

Anschließen von Wechselspannung oder zu hoher Versorgungsspannung kann das Gerät beschädigen oder die Gerätefunktion stören.

Falscher elektrischer Anschluss durch Verpolung kann das Gerät beschädigen oder die Gerätefunktion stören.

Neigungssensor an Gleichspannung (DC) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Höhe der Versorgungsspannung im spezifizierten Bereich des Sensors liegt. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussdrähte der verwendeten Kabeldose richtig angeschlossen sind.



Neigungssensor an Spannung anschließen

Schließen Sie die Betriebsspannung an die Pins 2 und 3 des 5-poligen Steckers an.

↳ Die LED "Power" leuchtet grün.

5.3

LED-Anzeigen

Der Neigungssensor ist zur schnellen optischen Kontrolle mit 3 Anzeige-LEDs ausgestattet.

- Die grüne **power**-LED dient der Anzeige des Versorgungszustandes
- Die gelbe **run**-LED dient der Anzeige des Bus- und Sensorstatus
- Die rote **err**-LED dient der Fehleranzeige

power (grün)	run (gelb)	err (rot)	Bedeutung
aus	aus	aus	keine Spannungsversorgung
ein	konstant blinkend	aus	Pre-Operational
ein	1x blinkend	aus	Stopped
ein	ein	aus	Operational
ein	aus	ein	CAN-Bus aus
ein	gemäß Busstatus	1x blinkend	Warnung, z. B. außerhalb des Messbereichs
ein	gemäß Busstatus	2x blinkend	Fehler, z. B. EEPROM Checksumme fehlerhaft
konstant blinkend	aus	ein	Unterspannung

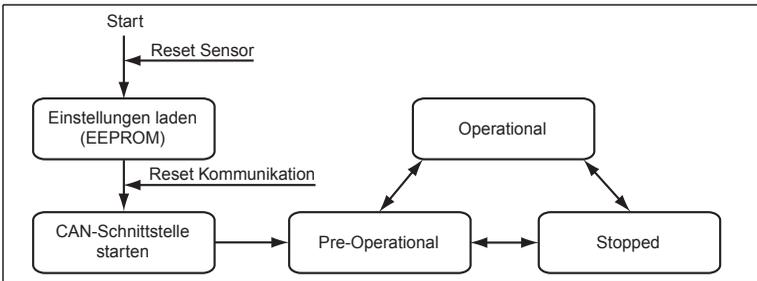
6 Inbetriebnahme

6.1 NMT Manager

Die CANopen Norm CiA301 definiert für den Sensorknoten drei mögliche Zustände.

- Pre-Operational
- Operational
- Stopped

Zwischen diesen Zuständen kann beliebig gewechselt werden. Beim Start eines Sensors geht dieser immer in den Pre-Operational Zustand und sendet eine Startup Nachricht.



Beispiel einer vom Sensor gesendeten Startup-Nachricht:

709h	00h	xxh						
CAN-ID	Status	ungenutzt						
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 709h, Statusmeldung des Knotens mit der Knotennummer 9

Status: 00h, Sensor gestartet

Pre-Operational

Im Pre-Operational Zustand können keine PDO-Nachrichten (Prozessdaten) versendet werden, weshalb er zur Parametrierung des Sensors bzw. als Bereitschaftszustand genutzt wird.

Operational

Im Operational Zustand werden alle Kommunikationsdienste ausgeführt, er wird zum Austausch der Prozessdaten im Betrieb genutzt.

Stopped

Im Stopped Zustand sind nur NMT-Nachrichten (Netzwerk Management) möglich. In diesem Zustand können redundante oder fehlerhafte Sensoren fast vollständig vom Bus getrennt werden.

Der Master oder Netzwerkmanager kann mittels NMT-Nachrichten den Sensor auffordern von einem Zustand in einen anderen zu wechseln. Als weitere NMT-Funktionen stehen zwei Reset-Befehle zur Verfügung um nur die Bus-Kommunikation oder den gesamten Sensor neu zu starten.

Beispiel einer vom Master gesendeten NMT-Nachricht:

000h	80h	09h	xxh	xxh	xxh	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Knoten	ungenutzt					
	Datenbyte 1	Datenbyte 2	Datenbyte 3	Datenbyte 4	Datenbyte 5	Datenbyte 6	Datenbyte 7	Datenbyte 8

- CAN-ID: 000h**, NMT-Nachricht des Masters
- Befehl: 80h**, gehe in den Pre-Operational Zustand
- Befehl: 02h**, gehe in den Stopped Zustand
- Befehl: 01h**, gehe in den Operational Zustand
- Befehl: 82h**, Reset Kommunikation
- Befehl: 81h**, Reset Sensor
- Knoten: 01h - 7Fh**, um die Knoten 1...127 einzeln anzusprechen
- Knoten: 00h**, um alle Knoten im Netz gleichzeitig anzusprechen

6.2

Einstellung der Node-ID

Neigungssensoren von Pepperl+Fuchs werden mit der Node-ID 1 ausgeliefert. Zum Ändern der Node-ID schreiben Sie die gewünschte neue Node-ID in Objekt 2000h "Node-ID". Nach dem Befehl "Reset Sensor" per NMT-Nachricht oder einer Unterbrechung der Versorgungsspannung meldet sich der Sensor mit der neuen Node-ID. Als Node-ID können Werte von 1 bis 127 im Hex-Format (01h ... 7Fh) gesendet werden. Ungültige Werte werden nicht übernommen. In diesem Fall bleibt die aktuelle Einstellung erhalten.

Beispiel Node-ID von 1 auf 15 ändern:

601h	2Fh	00h	20h	00h	0Fh	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Subindex	neue ID	ungenutzt		
	Datenbyte 1	Datenbyte 2	Datenbyte 3	Datenbyte 4	Datenbyte 5	Datenbyte 6	Datenbyte 7	Datenbyte 8

- CAN-ID: 601h**, SDO1 Kanal des Knoten 1
- Befehl: 2Fh**, Objekt schreiben, 1 Byte Nutzdaten
- Objektindex: 2000h**, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!
- Subindex: 00h**
- neue ID: 0Fh**, nur Werte zwischen 01h ... 7Fh (1 ... 127) erlaubt

6.3 Einstellung der Baudrate

Neigungssensoren von Pepperl+Fuchs werden mit der Baudrate 250 kbit/s ausgeliefert. Zum Ändern der Baudrate schreiben Sie die gewünschte neue Baudrate in Objekt 2001h "Baudrate". Nach dem Befehl "Reset Sensor" per NMT-Nachricht oder einer Unterbrechung der Versorgungsspannung meldet sich der Sensor mit der neuen Baudrate. Der Neigungssensor unterstützt zahlreiche Baudraten. Ungültige Werte werden nicht übernommen. In diesem Fall bleibt die aktuelle Einstellung erhalten.

Beispiel Baudrate von 250kBit/s auf 1MBit/s ändern:

601h	2Fh	01h	20h	00h	08h	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neue Baudrate	ungenutzt		
	Datenbyte 1	Datenbyte 2	Datenbyte 3	Datenbyte 4	Datenbyte 5	Datenbyte 6	Datenbyte 7	Datenbyte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Fh, Objekt schreiben, 1 Byte Nutzdaten

Objektindex: 2001h, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!

Subindex: 00h

neue Baudrate: 08h, für 1 Mbit/s

neue Baudrate: 07h, für 800 kbit/s

neue Baudrate: 06h, für 500 kbit/s

neue Baudrate: 05h, für 250 kbit/s

neue Baudrate: 04h, für 125 kbit/s

neue Baudrate: 03h, für 100 kbit/s

neue Baudrate: 02h, für 50 kbit/s

neue Baudrate: 01h, für 20 kbit/s

neue Baudrate: 00h, für 10 kbit/s

7 Betrieb und Kommunikation

Neigungssensoren von Pepperl+Fuchs verwenden das CANopen-Profil für Neigungssensoren CiA410.

7.1 CANopen Standard-Funktionen

7.1.1 Das Prozessdatenobjekt (PDO)

Mit dem Prozessdatenobjekt (PDO) können maximal 8 Byte Nutzdaten pro Nachricht versendet werden. Dieser Dienst ist nur im Operational Zustand verfügbar und kann in verschiedenen Modi betrieben werden, welche über die Objekte 1800h "PDO 1 Parameter" und 1A00h "PDO1 Mapping" eingestellt werden. Die PDO Nachricht kann automatisch bei jedem neuen Wert, bei jeder n-ten SYNC-Nachricht oder auf Anfrage per RTR-Nachricht versendet werden. Zusätzlich ist es möglich eine Mindestzeit zwischen zwei PDO Nachrichten zu definieren. Auch der CAN-Identifizier für diesen Dienst welcher per Default 180h + Node-ID beträgt, kann verändert werden.

Beispiel der PDO1-Nachricht eines Neigungssensors vom Typ INY360D-F99-B16-V15:

185h	25h	05h	08h	09h	xxh	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Winkel in X-Richtung		Winkel in Y-Richtung		ungenutzt			
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 185h, PDO1 Kanal des Knoten 5

Winkel in X-Richtung: 0525h, entspricht 131,7°, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!

Winkel in Y-Richtung: 0908h, entspricht 231,2°, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!

Beispiel Übertragungstyp der PDO1-Nachricht ändern:

601h	2Fh	00h	18h	02h	FDh	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neuer Wert	ungenutzt		
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Fh, Objekt schreiben, 1 Byte Nutzdaten

Objektindex: 1800h, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!

Subindex: 02h, Übertragungstyp

neuer Wert: 01h ... F0h, senden bei jeder 1 ... 240. SYNC-Nachricht

neuer Wert: FDh, senden nur auf RTR-Nachricht

neuer Wert: FFh, senden nach jeder Berechnung



Hinweis!

Eine Änderung des Übertragungstyps mit Objekt 1800, Sub02h bewirkt eine Änderung im laufenden Betrieb. Soll die Änderung auch nach einem Reset erhalten bleiben, ist die Wahl des Übertragungstyps in Objekt 2002 vorzunehmen.

Beispiel Mindestzeit zwischen zwei PDO1-Nachrichten ändern:

601h	2Bh	00h	18h	03h	10h	27h	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neuer Wert		ungenutzt	
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Bh, Objekt schreiben, 2 Bytes Nutzdaten

Objektindex: 1800h, Achtung: zuerst Lowbyte, dann Highbyte!

Subindex: 03h, Sperrzeit zwischen zwei PDO1-Nachrichten

neuer Wert: 2710h, Sperrzeit in 100 µs, hier 1 Sekunde

7.1.2

Das Servicedatenobjekt (SDO)

Die Neigungssensoren von Pepperl+Fuchs verfügen über den von der CiA301 geforderten Servicedatenkanal 1. Er ist fest auf die CAN-IDs 580h + Node-ID für das Senden und 600h + Node-ID für das Empfangen eingestellt. Mit einer einzelnen Nachricht können maximal vier Bytes Nutzdaten übertragen werden. Bei größeren Datenmengen werden die Daten auf mehrere Nachrichten aufgeteilt.

Beispiel Objekt mit max. 4 Bytes Daten schreiben:

601h	2Bh	xxh						
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	Nutzdaten			
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Fh, Objekt schreiben, 1 Byte Nutzdaten

Befehl: 2Bh, Objekt schreiben, 2 Bytes Nutzdaten

Befehl: 27h, Objekt schreiben, 3 Bytes Nutzdaten

Befehl: 23h, Objekt schreiben, 4 Bytes Nutzdaten

Beispiel Objekt mit max. 4 Bytes Daten lesen:

601h	40h	xxh						
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	ungenutzt			
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 40h, Objekt lesen, 1 ... 4 Bytes Nutzdaten



Hinweis!

Sollen größere Datenpakete übertragen werden (z. B. Objekt 1008h), so kann dies mittels "block transfer" oder "segmented transfer" erfolgen. Siehe dazu die SDO-Beschreibung in CiA 301.

7.2 CANopen Fehler- und Sicherheitsfunktionen

Neben der Standard Emergency-Nachricht verfügt der Neigungssensor über die Sicherheitsfunktionen Heartbeat und Node-Guarding. Bei der Heartbeat-Funktion werden vom Sensor selbständig Statusmeldungen in einem wählbaren Intervall versendet. Durch ausbleibende Statusmeldungen können andere Busteilnehmer oder der Master einen Fehler des Knotens sofort erkennen. Die Funktion Heartbeat kann auch in Netzwerken ohne Master eingesetzt werden. Beim Node-Guarding hingegen fordert der Master mittels Remote-Transmission-Request (RTR) die Knoten einzeln zu der Statusmeldung auf und ist zwingend nötig. Überschreitet eine Statusmeldung einen vorgegeben Zeitraum oder bleibt komplett aus, kann analog zur Heartbeat-Funktion von einem Knotenfehler ausgegangen werden. Zusätzlich erwartet der Knoten die RTR-Nachrichten des Masters in einem regelmäßigen Intervall und kann dadurch Masterfehler erkennen.

7.2.1 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden standardmäßig über den CAN-Identifizierer 080h + Knotennummer versendet. Diese Einstellung lässt sich durch das Objekt 1014h "COB-ID Emergency" im Objektverzeichnis des Sensors verändern.

Beispiel einer vom Neigungssensor gesendeten Fehlernachricht:

089h	10h	50h	11h	xxh	xxh	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Error code		Error-feld	ungenutzt				
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 089h, Fehlermeldung des Knotens mit der Knotennummer 9

Error code: 5010h, Fehlercode aus CiA410, Messbereich der X-Ebene überschritten

Errorfeld: 11h, entspricht dem im Objekt 1000h gespeicherten Fehlercode

Tabelle der unterstützten Fehlercodes:

Fehlercode	Bedeutung
3081h	Node-Guarding Masterfehler
3100h	Unterspannungserkennung
5010h	Messbereichsüberschreitung X-Ebene (CiA410)
5020h	Messbereichsüberschreitung Y-Ebene (CiA410)
61xxh	Softwarefehler, zweites Byte enthält weitere Details
6300h	EEPROM Checksummen Fehler

2013-02

7.2.2 Die Heartbeat-Funktion

Das Intervall, mit der die Statusnachrichten versendet werden, kann durch das Objekt 1017h "Producer Heartbeat Time" eingestellt werden. Durch den Eintrag 0 wird die Funktion deaktiviert. Jeder andere 32bit-Wert bestimmt das Heartbeat-Intervall in Millisekunden.

Beispiel Objekt mit max. 4 Bytes Daten schreiben:

709h	04h	xxh						
CAN-ID	Status	ungenutzt						
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 709h, Statusmeldung des Knotens mit der Knotennummer 9

Status: 7Fh, Sensor ist im Zustand "Pre-Operational"

Status: 04h, Sensor ist im Zustand "Stopped"

Status: 05h, Sensor ist im Zustand "Operational"

7.2.3 Die Node-Guarding-Funktion

Zur Steuerung der Node-Guarding-Funktion stehen im Objektverzeichnis die Objekte 100Ch "Guarding Time" und 100Dh "Life Time Factor" zur Verfügung. Die Guarding Time gibt die maximale Antwortzeit des Sensors nach Empfang der Remote Transmit Request (RTR) Nachricht an. Wird diese überschritten, erkennt der Master einen Sensorfehler. Um die Intervallzeit zu ermitteln, in welcher der Sensor die RTR-Nachrichten erwartet, muss die Guard Time mit dem Life Time Factor multipliziert werden. Erkennt der Sensor einen Masterfehler, sendet er eine Fehlernachricht mit dem Fehlercode 3081h und geht in den Zustand "Pre-Operational". Als zusätzliche Sicherheit wird im Byte "Status" das höchstwertigste Bit bei jeder Statusnachricht getoggelt.

Beispiel einer vom Master gesendeten RTR-Nachricht:

709h	xxh							
CAN-ID	ungenutzt							
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 709h, RTR-Nachricht an den Knoten mit der Knotennummer 9



Hinweis!

Im CAN-Telegramm muss im Header das RTR-Bit gesetzt sein!

Beispiel einer vom Neigungssensor gesendeten Node-Guard-Statusnachricht:

709h	04h	xxh						
CAN-ID	Status	ungenutzt						
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 709h, Statusmeldung des Knotens mit der Knotennummer 9

Status: 7Fh ... FFh, Sensor ist im Zustand "Pre-Operational"

Status: 04h ... 84h, Sensor ist im Zustand "Stopped"

Status: 05h ... 85h, Sensor ist im Zustand "Operational"

7.3

CANopen Profilspezifische Funktionen

Neigungssensoren von Pepperl+Fuchs verwenden das CANopen-Profil für Neigungssensoren CiA410. Neben der definierten Objektverzeichnissestruktur ab Adresse 6000h bietet dieses optionale Möglichkeiten den Nullpunkt, die Drehrichtung und einen Offset vorzugeben. Der Neigungswinkel wird als 16-bit Wert mit einer Nachkommastelle in den jeweiligen Objekten 6010h und 6020h abgelegt sowie per PDO-Nachricht versendet.

Reihenfolge der Berechnungsschritte wenn verwendet:

Drehrichtungsänderung durch 360-x

Nullpunktverschiebung durch Addition des Offset [6013 bzw. 6023]

Addition des zusätzlichen Offset [6014 bzw. 6024]

7.3.1

Drehrichtung und Skalierung

Die jeweilige Drehrichtung und die Skalierung wird über Bits im Objekt 6011h "Betriebsmodus X" für den X-Wert und im Objekt 6021h "Betriebsmodus Y" für den Y-Wert gesteuert. Bit 0 steht für die Drehrichtung und Bit 1 für die Aktivierung der Skalierung wie Nullpunkt und zusätzlicher Offset.

Beispiel Drehrichtung und Skalierung ändern:

601h	2Fh	11h	60h	00h	02h	xxh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neuer Wert	ungenutzt		
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Fh, Objekt schreiben, 1 Byte Nutzdaten

Objektindex: 6011h, Betriebsmodus X, Achtung Lowbyte vor Highbyte!

Subindex: 00h, Betriebsmodus X, Achtung Lowbyte vor Highbyte!

neuer Wert: 00h, Drehrichtung original und Skalierung deaktiviert

neuer Wert: 01h, Drehrichtung umgekehrt und Skalierung deaktiviert

neuer Wert: 02h, Drehrichtung original und Skalierung aktiviert

neuer Wert: 03h, Drehrichtung umgekehrt und Skalierung aktiviert

7.3.2

Nullpunkt

Zur Einstellung des Nullpunkts wird der Sensor in die gewünschte Position gedreht und in das Objekt 6012h "Nullpunkt X" bzw. 6022h "Nullpunkt Y" der Wert Null geschrieben. Der Sensor berechnet den erforderlichen Offset zur Nullpunktverschiebung und legt diesen in Objekt 6013h bzw. 6023h ab. Ist in Objekt 6011h bzw. 6021h das Bit 1 zur Aktivierung der Skalierung gesetzt, wird zu dem jeweiligen Winkel der Offset hinzuaddiert. Dieser Vorgang lässt sich auch mit von Null abweichenden Zielwerten im Bereich von 0...359,9° durchführen.

Beispiel Nullpunkt ändern:

601h	2Bh	12h	60h	00h	00h	00h	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neuer Zielwert		ungenutzt	
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Bh, Objekt schreiben, 2 Bytes Nutzdaten

Objektindex: 6012h, Nullpunkt X, Achtung Lowbyte vor Highbyte!

Subindex: 00h, Betriebsmodus X, Achtung Lowbyte vor Highbyte!

neuer Zielwert: 00h, Sollwinkel bei aktueller Position 0...359,9°

7.3.3

Zusätzlicher Offset

Als weiteres Feature kann auf den Winkelwert ein weiterer Offset aus Objekt 6014h "zusätzlicher Offset X" bzw. Objekt 6024h "zusätzlicher Offset Y" addiert werden. Voraussetzung ist die Aktivierung der Skalierung in Objekt 6011h bzw. 6021h. Der gültige Wertebereich ist hier -359,9°...359,9°.



Hinweis!

negative Werte entsprechend 65536 - x

Beispiel zusätzlichen Offset ändern:

601h	2Bh	14h	60h	00h	38h	FFh	xxh	xxh
CAN-ID	Befehl	Objektindex		Sub-index	neuer Offset		ungenutzt	
	Daten-byte 1	Daten-byte 2	Daten-byte 3	Daten-byte 4	Daten-byte 5	Daten-byte 6	Daten-byte 7	Daten-byte 8

CAN-ID: 601h, SDO1 Kanal des Knoten 1

Befehl: 2Bh, Objekt schreiben, 2 Bytes Nutzdaten

Objektindex: 6014h, zusätzlicher Offset X, Achtung Lowbyte vor Highbyte!

Subindex: 00h

neuer Zielwert: FF38h, entspricht -20,0°, gültiger Bereich -359,9°...359,9°

8 Objektverzeichnis

8.1 Standard Netzwerk Objekte

Index	Sub-index	Parameter	Datentyp	Zugriff ¹⁾	Defaultwert	Beschreibung
1000h	00h	Geräteprofil und -typ	unsigned 32	ro	0001019Ah	Byte 0/1: Geräteprofil 410 Byte 2/3: Gerätetyp entsp. Profil
1001h	00h	Fehlerregister	unsigned 8	ro	0	
1005h	00h	COB-ID SYNC-Nachricht	unsigned 32	r/w	80h	Adresse der SYNC-Nachricht
1008h	00h	Hersteller Produktname	string	const.	P+F Inclination	max. 15 Zeichen
1009h	00h	Hersteller Hardwareversion	string	const.	Hard Rev. V1.0	
100Ah	00h	Hersteller Softwareversion	string	const.	Soft Rev. V1.0	
100Ch	00h	Guard Time	unsigned 16	r/w	0	Vielfaches von 1ms Master Abfrageintervall
100Dh	00h	Life Time Factor	unsigned 8	r/w	0	max. Antwortzeit des Slaves Guard Time * Life Time Factor
1014h	00h	COB-ID Emergency	unsigned 32	r/w	80h + NID	Adresse der Fehlernachricht
1017h	00h	Producer Heartbeat Time	unsigned 16	r/w	0	Intervallzeit, Vielfaches von 1ms 0 deaktiviert
1018h	Identity Objekt					
	00h	höchster Subindex	-	ro	4	
	01h	Hersteller ID	unsigned 32	ro	00000ADh	P+F, gelistet bei der CiA
	02h	Produkt Code	unsigned 32	ro	Artikelnummer	#212421 (INY), #212422 (INX)
	03h	Revisionsnummer	unsigned 32	ro	1	
	04h	Seriennummer	unsigned 32	ro	xxxxxx	individuell
1200h	Server SDO					
	00h	höchster Subindex	-	ro	2	
	01h	Server SDO (empfangen)	unsigned 32	ro	600 + NID	
	02h	Server SDO (senden)	unsigned 32	ro	580 + NID	

Index	Sub-index	Parameter	Datentyp	Zugriff ¹⁾	Defaultwert	Beschreibung
1800h	Sende PDO 1 Kommunikationsparameter					
	00h	höchster Subindex	-	ro	5	
	01h	COB-ID	unsigned 32	r/w	180 + NID	
	02h	Übertragungstyp	unsigned 8	r/w	1	1...240: bei jeder n-ten SYNC-Nachricht 253: RTR 255: ereignisgesteuertes Senden
	03h	Sperrzeit zwischen zwei PDOs	unsigned 16	r/w	0	Vielfaches von 100µs
	04h	reserviert	-	-	-	-
1A00h	Sende PDO 1 Mapping					
	00h	höchster Subindex	unsigned 8	r/w	1 oder 2	INX oder INY
	01h	Neigungswert X	unsigned 32	r/w	60 10 00 10h	
	02h	Neigungswert Y	unsigned 32	r/w	60 20 00 10h	nur bei INY

¹⁾ ro: read only, r/w: read/write, const: konstanter Wert

8.2 Herstellerspezifische Objekte

Index	Sub-index	Parameter	Datentyp	Zugriff ¹⁾	Defaultwert	Beschreibung
2000h ²⁾	00h	Node-ID (NID)	unsigned 8	r/w	1	1 ... 127
2001h ²⁾	00h	Baudrate	unsigned 8	r/w	2	1: 125kBit/s 2: 250kBit/s 4: 500kBit/s 8: 1MBit/s
2002h ²⁾	00h	Übertragungstyp, Starteinstellung	unsigned 8	r/w	1	Setzt den Wert des Objekts 1800, Sub02h beim Gerätestart.
5FFDh	00h	Herstellereingang	area [36]	r/w	0	für Firmwareupdate
5FFFh	00h	Herstellereingang	area [4]	r/w	0	für Testzwecke

¹⁾ ro: read only, r/w: read/write, const: konstanter Wert

²⁾ Objekt wird permanent gespeichert

8.3 Profilspezifische Objekte

Index	Sub-index	Parameter	Datentyp	Zugriff ¹⁾	Defaultwert	Beschreibung
6000h	00h	Auflösung Winkel	unsigned 16	ro	100	Vielfaches von 0,001°
6010h	00h	Neigungswert X	int 16	ro	-	
6011h ²⁾	00h	Betriebsmodus X	unsigned 8	r/w	00h	Bit0: Drehrichtungsumkehr Bit1: Nullpunktverschiebung aktivieren
6012h	00h	Nullpunktverschiebung X	int 16	r/w	00h	Zielwert bei aktueller Position
6013h ²⁾	00h	berechneter Offsetwert X	int 16	ro	00h	Offset für Nullpunktverschiebung
6014h ²⁾	00h	zusätzlicher Offsetwert X	int 16	r/w	00h	
6020h	00h	Neigungswert Y	int 16	ro	-	nur INY:
6021h ²⁾	00h	Betriebsmodus Y	unsigned 8	r/w	00h	nur INY: Bit0: Drehrichtungsumkehr Bit1: Nullpunktverschiebung aktivieren
6022h	00h	Nullpunktverschiebung Y	int 16	r/w	00h	nur INY: Zielwert bei aktueller Position
6023h ²⁾	00h	berechneter Offsetwert Y	int 16	ro	00h	nur INY: Offset für Nullpunktverschiebung
6024h ²⁾	00h	zusätzlicher Offsetwert Y	int 16	r/w	00h	nur INY:

1) ro: read only, r/w: read/write, const: konstanter Wert

2) Objekt wird permanent gespeichert

9 Anhang

9.1 Zubehör

Passendes Zubehör bietet Ihnen enormes Einsparpotenzial. So sparen Sie nicht nur bei der Erstinbetriebnahme viel Zeit und Arbeit, sondern auch beim Austausch und Service der Sensoren.

Falls harte äußere Umgebungsbedingungen herrschen, kann entsprechendes Zubehör von Pepperl+Fuchs die Lebensdauer der eingesetzten Produkte verlängern.

Anschlusszubehör

Bestellbezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung
V15-G-2M-PUR-CAN-V15-G	194114	Buskabel CANOpen, M12 x 1 auf M12 x 1, PUR-Kabel 5-polig, Länge: 2 m
V15-G-5M-PUR-CAN-V15-G	194115	Buskabel CANOpen, M12 x 1 auf M12 x 1, PUR-Kabel 5-polig, Länge: 5 m
V15-G-10M-PUR-CAN-V15-G	194116	Buskabel CANOpen, M12 x 1 auf M12 x 1, PUR-Kabel 5-polig, Länge: 10 m
V15S-T-CAN/DN-V15	191661	T-Verteiler, M12-Buchse auf M12-Stecker/Buchse
ICZ-TR-CAN/DN-V15	191662	Abschlusswiderstand für CANOpen

FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Deutschland
Tel. +49 621 776-0
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc.
Twinsburg, Ohio 44087 · USA
Tel. +1 330 4253555
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd.
Singapur 139942
Tel. +65 67799091
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com

www.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**
SENSING YOUR NEEDS

Änderungen vorbehalten
Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany

TDOCT2503A_GER
02/2013