



AK Industries

μ CAN.sensor

Handbuch Analogfassung für OEM-Kunden
Version 1.02

Inhaltsverzeichnis

µCAN.sensor

1. Einsatz der µCAN.sensor	1
1.1 Überblick	1
2. Adressierung, Baudrate, Terminierung	3
2.1 Einstellung Adresse und Baudrate	3
2.2 Terminierung	3
3. Analogeingänge	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Eingang Temperaturerfassung	5
3.2.1 Anschluß Pt100	5
3.3 Anschluß Thermoelement	6
3.4 Anschluß DMS	7
3.5 Anschluß Standardsignale	7
4. Anschluß Versorgungsspannung / CAN	8
4.1 Versorgungsspannung	8
4.1.1 Pin-Belegung Versorgung und CAN	8
4.1.2 CAN-Leitung	9
4.2 Pin-Belegung bei M12-Steckverbinder	10
5. Diagnose	11
5.1 Lage der LED auf den Modulen	11
5.2 µCAN.sensor - Diagnose	12
6. CANopen Protokoll	13
6.1 Allgemeines	14
6.2 Network Management	15
6.3 SDO-Kommunikation	17
6.3.1 SDO-Fehlermeldungen	18
6.4 Objektverzeichnis	19
6.4.1 Kommunikationsprofil	19
6.5 Heartbeat Protokoll	28
6.6 PDO-Kommunikation	30
6.6.1 Übertragungsarten	30
6.6.2 Sende-PDO 1	31

Inhaltsverzeichnis

μCAN.sensor

6.6.3	Sende-PDO 2	32
6.7	Synchronisations-Botschaft	33
6.8	Emergency-Botschaft	34
6.8.1	Geräteprofil	35
7.	Technische Daten	36
7.1	μCAN.sensor	36

Einsatz der μ CAN.sensor

Überblick

1. Einsatz der μ CAN.sensor

1

1.1 Überblick

μ CAN.sensor

Die μ CAN.sensor als OEM-Version bietet dem Anwender die Möglichkeit auf dem schnellsten und kostengünstigen Weg eine Vielzahl von Analogsignalen direkt auf den CAN-Bus umzusetzen.



Zu den typischen Analogsignalen, welche die μ CAN.sensor verarbeiten kann gehören Temperatursignale direkt von Thermoelementen, Pt100-Signale, +/- 10V, 0(4)-20mA und direkt DMS-Signale, wobei die Brücke mit Konstant-Spannung aus dem Modul versorgt wird.

Typische Applikationen der μ CAN.sensor sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Einsatz der μ CAN.sensor

Überblick

Die μ CAN.sensor arbeitet mit dem Protokoll

CANopen

nach DSP404. Andere (kundenspezifische) Protokolle können auf Anfrage geliefert werden.

buskompatibel

Durch den Einsatz neuester Chiptechnologien ist das Protokoll CANopen implementiert worden. Sie haben die Möglichkeit die μ CAN.sensor flexibel einzusetzen.

platzsparend und kompakt

Die μ CAN.sensor ist durch ihre kleine Bauform für den Einsatz in verschiedensten Gehäusebauformen geeignet. Die Gehäuse in ihrer kompakten und platzsparenden Größe bieten Ihnen die Möglichkeit, das Modul überall im Feld anzubringen.

kostengünstig und servicefreundlich

Die schnelle, unproblematische Einbindung der μ CAN.sensor in Ihre Applikation reduziert den Entwicklungsaufwand und die dadurch entstehenden Kosten. Material- und Arbeitskosten werden auf ein Minimum gesenkt. Durch den unkomplizierten Einbau sind Wartung und Auswechslung von Baugruppen kein Problem.

1

Adressierung, Baudrate, Terminierung

Einstellung Adresse und Baudrate

2. Adressierung, Baudrate, Terminierung

2.1 Einstellung Adresse und Baudrate

Die Moduladresse und Baudrate werden über den CANopen-Service "LSS / Layer Setting Services" eingestellt.

2

2.2 Terminierung

Bei dem Einsatz mehrerer μ CAN-Module auf einem CAN-Strang besteht die Möglichkeit, das jeweils letzte Modul in dem Strang mit einem Abschlußwiderstand (120 Ohm) zu terminieren. Somit ist der CAN-Strang rückwirkungsfrei abgeschlossen und es können keine Störungen in der Kommunikation auftreten.

Um einen CAN-Strang an einem μ CAN-Modul abzuschließen muß zwischen den CAN-H und CAN-L ein 120 Ohm Widerstand angeschlossen werden.



Hinweis

Achten Sie darauf, daß Module, welche als „T-Stück“ auf dem CAN-Strang arbeiten nicht terminiert sein dürfen.

Analogeingänge

Allgemeines

3

3. Analogeingänge

3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt des Handbuches soll Ihnen zeigen, wie die verschiedenen Meßfühlerarten an das μ CAN-Modul angeschlossen werden. Auch hierbei ist es wichtig, die Grundregeln der EMV-gerechten Verdrahtung zu beachten. Nur bei einem einwandfreien Anschluß und EMV-gerechter Verlegung der Meßfühler kann die ungestörte Funktionsweise der Module gewährleistet werden.

Bezeichnung des Meßkanals

Die μ CAN.sensor verfügt über einen Meßeingang. Zu dem Meßeingang gehören vier Lötanschlüsse. In der Zeichnung sind die Anschlüsse mit G1, +, - und P1 bezeichnet.

Bezeichnung	Signal
P1	Sensor-Versorgung, Pos.
G1	Sensor-Versorgung, GND
+	Signal +
-	Signal -

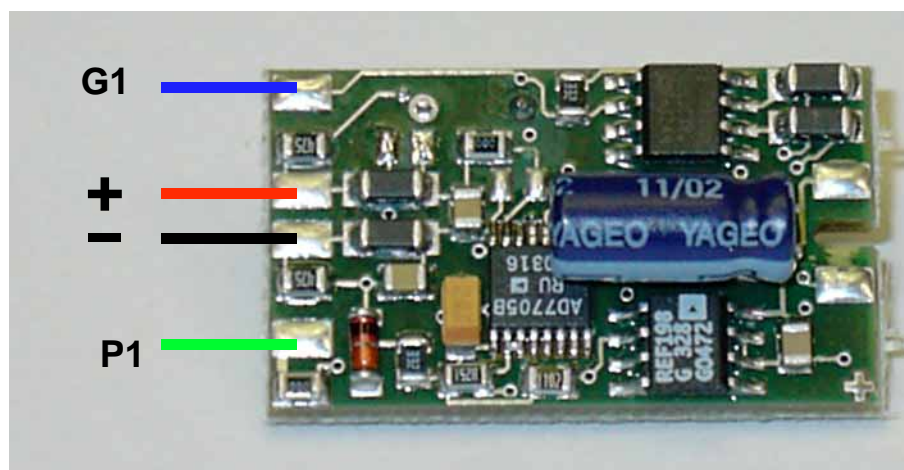


Abb. 1: Analogeingang der μ CAN.sensor

Auf der Abbildung ist die Platinenunterseite zu sehen.



Achtung !

Das Anschließen der Meßfühler darf nur im spannungslosem Zustand der Module erfolgen, um eine Zerstörung der Elektronik zu vermeiden.

Analogeingänge

Eingang Temperaturerfassung

3.2 Eingang Temperaturerfassung

3.2.1 Anschluß Pt100

Wie bereits vorher erwähnt, kann die μ CAN.sensor sowohl die Signale von Pt100-Meßfühlern, als auch Signale von Thermoelementen verarbeiten.

Schematische Darstellung der Anschlußtechniken

Der Pt100 wird wie in der folgenden Zeichnung dargestellt angeschlossen.

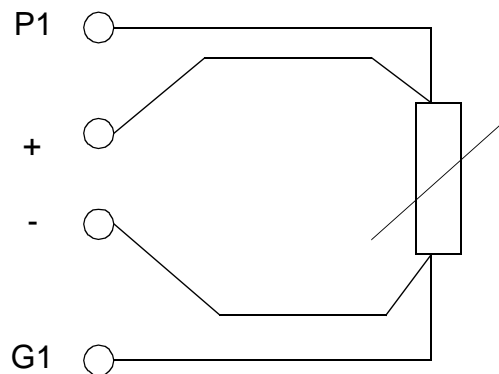


Abb. 2: Anschlußarten für Pt100-Widerstandsmeßfühler

Analogeingänge

Anschluß Thermoelement

3.3 Anschluß Thermoelement

Der Anschluß von Meßfühlern des Typs Thermoelement ist ebenso unproblematisch wie der Anschluß von Pt100-Meßfühlern, es müssen keine zusätzlichen Brücken gelegt werden. Die Meßfühler werden jeweils auf die Klemme + und - des gewünschten Meßkanals aufgelegt.

Achten Sie bei dem Anschluß auf die Übereinstimmung der Klemmenbezeichnung mit der Polung der Meßfühler.

In der Abbildung ist der Anschluß eines Thermoelements an den Meßkanal schematisch dargestellt.

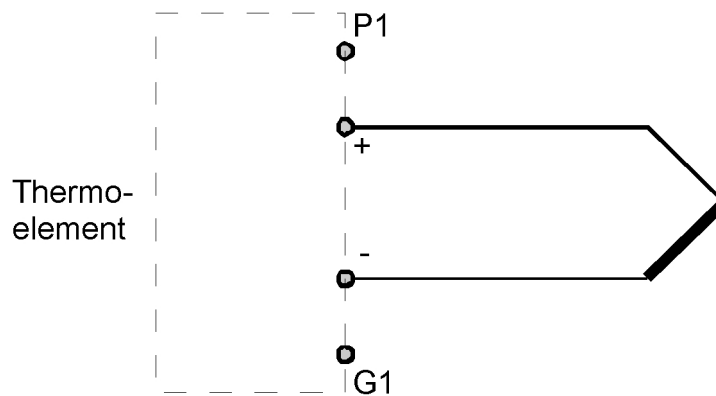


Abb. 3: Anschluß von Thermoelementen

Bei dem Einsatz von Thermoelementen findet eine Kaltstellenkompensation auf den Modulen statt.

Analogeingänge

Anschluß DMS

3.4 Anschluß DMS

Bei dem Anschluß einer DMS-Brücke, wird die Brücke aus dem Modul mit einer Konstantspannung versorgt. Bei dem Einsatz von Halb- oder Viertelbrücken kann auch eine Versorgung über Konstantstrom erfolgen.

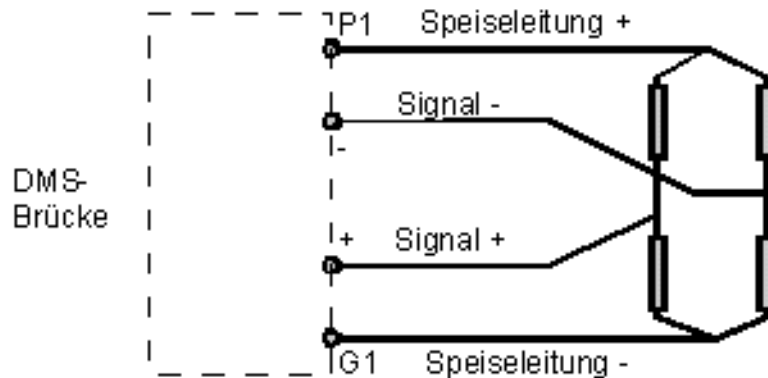


Abb. 4: Anschluß einer DMS-Brücke

3.5 Anschluß Standardsignale

Analoge Standardsignale werden polungsrichtig auf die Klemme mit der Bezeichnung + und - gelegt.

Anschluß Versorgungsspannung / CAN

Versorgungsspannung

4. Anschluß Versorgungsspannung / CAN

4.1 Versorgungsspannung

Die Module der μ CAN Reihe sind für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Sie werden mit einer 24V Gleichspannung betrieben.

Die Eingangsspannung kann in einem Bereich von 9V bis 36V Gleichspannung variieren. Genaue Werte entnehmen Sie bitte den technischen Daten des Moduls.

Der Eingang für die Spannungsversorgung ist gegen Verpolung geschützt.

4.1.1 Pin-Belegung Versorgung und CAN

Die Versorgungsspannung muß polungsrichtig auf die Klemme aufgelegt werden. Die positive Leitung der Versorgungsspannung wird auf die Klemme V+ aufgelegt. Die negative Versorgungsspannung wird auf die Klemme GND aufgelegt.

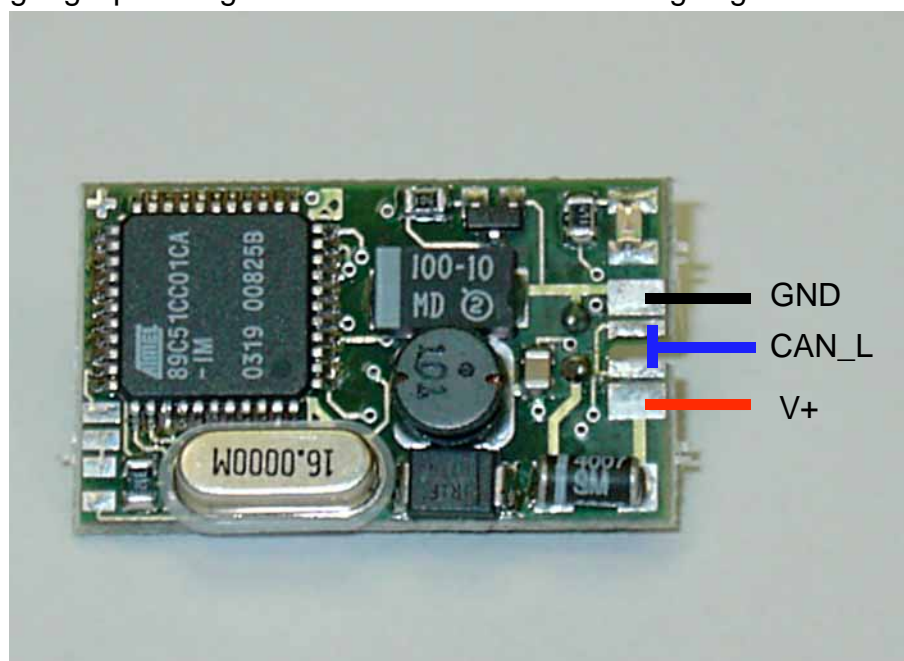
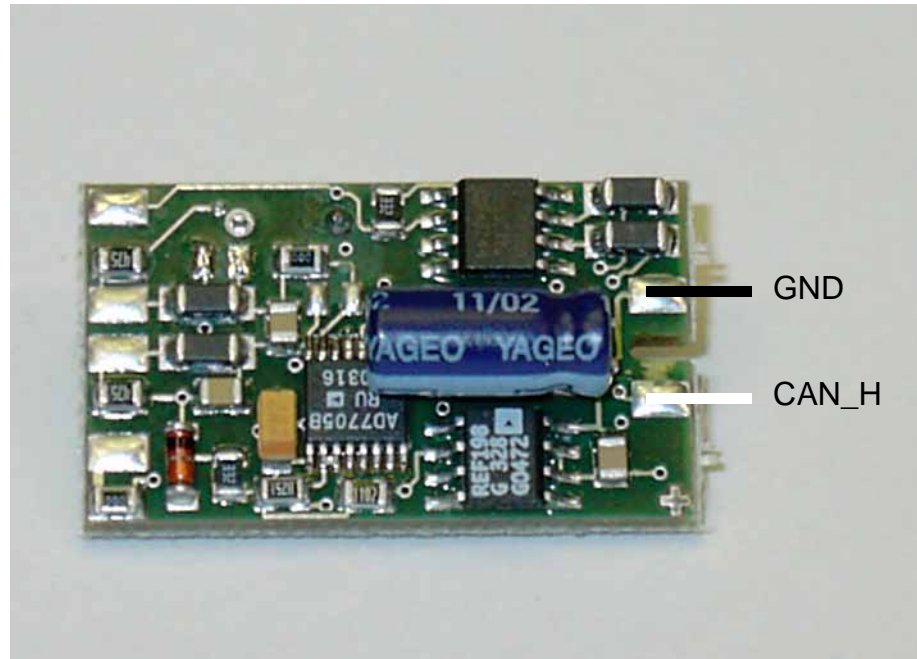


Abb. 5: Anschluß Versorgungsspannung / Platine Oberseite

Anschluß Versorgungsspannung / CAN

Versorgungsspannung



4

Abb. 6: Anschluß Versorgungsspannung / Platine Unterseite



Achtung !

Eine Schirmung darf nicht in das Modul gelangen oder auf einer der Klemmen aufgelegt werden. Schirme sind auf die hierfür vorgesehene Erdungsschraube aufzulegen.

4.1.2 CAN-Leitung

Der CAN-Bus wird über eine zweiadrige Leitung direkt auf die entsprechende Klemme aufgelegt.

Um eine Einkopplung von Störsignalen zu vermeiden, achten Sie bei der Verdrahtung darauf, daß die Busleitung nicht über die Fühlerleitungen gelegt wird.

Anschluß Versorgungsspannung / CAN

Pin-Belegung bei M12-Steckverbinder

4.2 Pin-Belegung bei M12-Steckverbinder



Abb. 7: Platine mit M12-Steckverbinder

Die Module können auch direkt mit M12-Steckverbinder (m) geliefert werden.
Der Stecker hat die in der DS-303 Spezifikation vorgegeben Pin-Belegung.

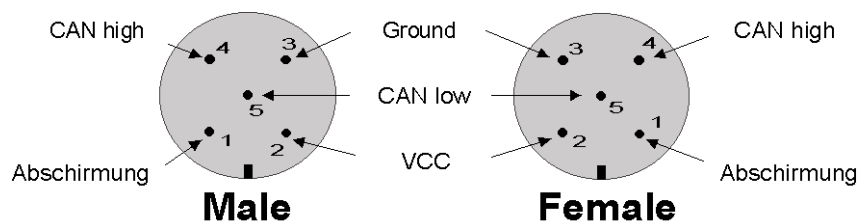


Abb. 8: M12-Steckverbinder

Diagnose

Lage der LED auf den Modulen

5. Diagnose

5.1 Lage der LED auf den Modulen

Alle Module der μ CAN-Reihe besitzen LEDs zur Anzeige des Status der Module und zur Signalisierung von Fehlerzuständen. Die μ CAN.1.ti/ai Module besitzen eine grüne LED.

Die Lage der LED ist aus der Abbildung ersichtlich.

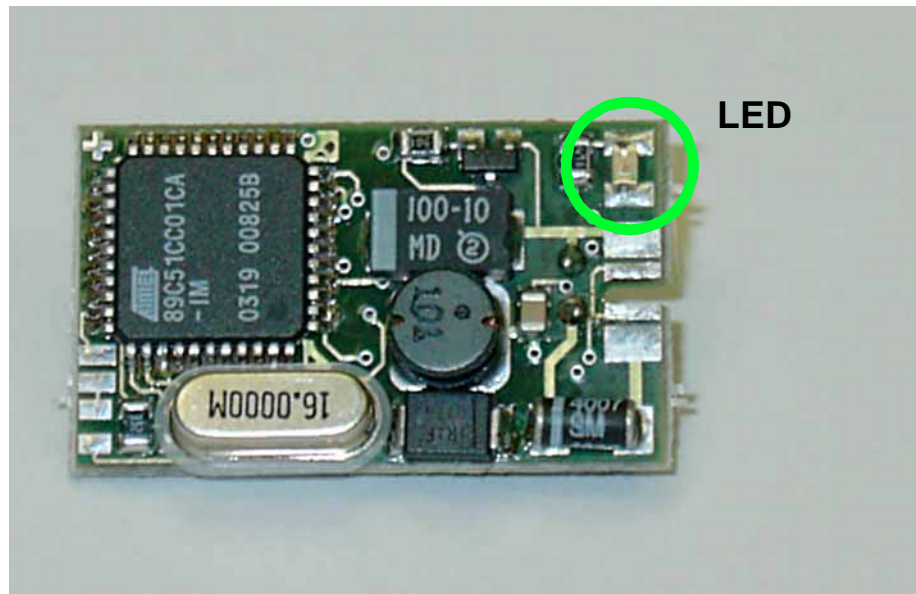


Abb. 9: Lage der LED auf dem Modul

Diagnose

µCAN.sensor - Diagnose

5.2 µCAN.sensor - Diagnose

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung blinkt die LED zweimal kurz auf, danach zeigt sie einen der folgenden Zustände.

Zustand	Bedeutung
blinkt schnell	Gerät befindet sich im Preoperational Modus
leuchtet nicht	Spannungsversorgung nicht richtig angelegt / Hardware defekt
leuchtet	Gerät ist "Operational" geschaltet
blitzt	Gerät ist "Stopped"

5

6. CANopen Protokoll

Das Kapitel CANopen Protokoll enthält die wichtigsten Informationen, die der Anwender benötigt, um die Module der μ CAN-Reihe mit einem CANopen-Manager zu verbinden und in Betrieb zu nehmen. Der CANopen-Manager kann ein PC mit CAN-Karte, eine SPS oder z.B. auch ein Regler sein.

Die Angaben zu dem CANopen-Manager entnehmen Sie bitte den Dokumentationen der jeweils eingesetzten Geräte.

Die Bedienungsanleitung gibt den aktuellen Stand der implementierten Funktionen der Module wieder.

CANopen Protokoll**Allgemeines****6.1 Allgemeines**

Die Belegung der Identifier durch das Gerät nach der ersten Inbetriebnahme erfolgt entsprechend dem **Predefined Connection Set**, welches im CANopen Kommunikationsprofil DS-301 beschrieben ist. Die folgende Tabelle stellt die Bereiche für die verschiedenen Dienste dar.

Object	COB-ID (dez.)	COB-ID (hex)
Network Management	0	0x000
SYNC	128	0x080
EMERGENCY	129 - 255	0x081 - 0x0FF
PDO 1 (Senden)	385 - 511	0x181 - 0x1FF
PDO 2 (Senden)	641 - 767	0x281 - 0x2FF
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F
Heartbeat / Boot-Message	1793 - 1919	0x701 - 0x77F

Tabelle 1: Verteilung der Identifier

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der μ CAN.sensor angegeben.

CANopen Protokoll**Network Management****6.2 Network Management**

Durch Network Management Botschaften wird der Zustand des Gerätes geändert (Stop / Pre-Operational / Operational).

Start Node

Start Node

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	01h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

Über den Befehl „Start Node“ wird der CAN-Knoten in den Operational Modus gesetzt. In diesem Zustand kann der Knoten über PDOs kommunizieren .

Stop Node

Stop Node

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	02h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

Der Befehl „Stop Node“ setzt den Knoten in den Stop Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über SDOs oder PDOs erfolgen.

Pre-Operational

Enter Pre-Operational

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	80h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

Der Befehl „Enter Pre-Operational“ setzt den Knoten in den Pre-Operational Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über PDOs erfolgen.

CANopen Protokoll

Network Management

Reset Node

Reset Node

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	81h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

Über den Befehl „Reset Node“ wird ein Hardware-Reset des Knoten ausgeführt. Nach dem Reset befindet sich der Knoten im Pre-Operational Modus und sendet die „Boot-up Message“ (siehe „Heartbeat Protokoll“ auf Seite 28).

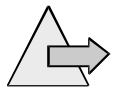
CANopen Protokoll**SDO-Kommunikation****6.3 SDO-Kommunikation**

Der Zugriff auf die Parameter des Gerätes (Objektverzeichnis) erfolgt über einen SDO-Kanal (Service Data Object). Ein SDO-Telegramm hat den folgenden Ausbau:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
	8	CMD	Index		Sub-Index	Datenbytes			

Das Command Byte (**CMD**) hat folgende Bedeutung:

Master liest vom Slave	40h
Slave antwortet	42h
Master schreibt zum Slave	22h
Slave antwortet	60h

6**Hinweis**

Bei **Index** und **Datenbytes** wird das LSB zuerst übertragen!

**Achtung !**

Die minimale Zeitdifferenz zwischen zwei SDO Botschaften darf 20 ms nicht unterschreiten. Eine schnellere SDO-Kommunikation kann das Gerät in undefinierte Zustände setzen.

CANopen Protokoll**SDO-Kommunikation****6.3.1 SDO-Fehlermeldungen**

Bei fehlerhaften Zugriffen auf Indices erhalten Sie eine Fehlermeldung als Antwort. Eine Fehlermessage hat immer folgenden Aufbau:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
	8	80h	Index		Sub-Index	Fehler-Code			

Die ID der Botschaft sowie der Index und Sub-Index beziehen sich auf die ID, auf welche der fehlerhafte Zugriff stattgefunden hat.

Die Fehlermeldungen können folgende Inhalte aufweisen:

Fehlercode	Bedeutung
0504 0001h	Client / Server Kommando unbekannt / nicht gültig
0601 0000h	Zugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0001h	Lesezugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0002h	Schreibzugriff auf Objekt nicht unterstützt
0602 0000h	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis
0609 0011h	Sub-Index existiert nicht im Objektverzeichnis

Tabelle 2: SDO-Fehlermeldungen

CANopen Protokoll

Objektverzeichnis

6.4 Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die in dem Modul μ CAN.sensor implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil DS-301 sowie das Geräteprofil DS-404 verwiesen.

6.4.1 Kommunikationsprofil

Die Baugruppe μ CAN.sensor enthält die folgenden Objekte aus dem Kommunikationsprofil DS-301:

Index	Name
1000h	Device Profile
1001h	Error Register
1003h	Predefined Error-Register
1005h	COB-ID SYNC-Message
1008h	Manufacturer Device Name
1009h	Manufacturer Hardware Version
100Ah	Manufacturer Software Version
100Ch	Guard Time
100Dh	Life Time Factor
1010h	Store Parameters
1011h	Restore Default Parameters
1014h	COB-ID Emergency-Message
1017h	Heartbeat Producer Time
1018h	Identity Object
1800h	1 st Transmit PDO Parameters
1801h	2 nd Transmit PDO Parameters
1A00h	1 st Transmit PDO Mapping

CANopen Protokoll

Objektverzeichnis

Index	Name
1A01h	2 nd Transmit PDO Mapping

Tabelle 3: Unterstützte Objekte des Kommunikationsprofils

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis****Geräte Profil**

Index 1000h

Über den Index 1000h kann das Geräte-Profil abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	ro	Device Profile	0002 0194h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1000h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	00h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie von der μ CAN.sensor:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	42	00	01h	00	94h	01h	02h	00

Byte 5 + Byte 6 = 0194h = 404d (Device Profile Number)

Byte 7 + Byte 8 = 0002h = 2 (Additional Information)

Fehler-Register

Index 1001h

Über den Index 1001h kann das Fehler-Register des Gerätes ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Error Register	00h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1001h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	01h	10h	00	00	00	00	00

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des Gerätes.

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis**

Generic Error

Es werden folgende Fehlertypen unterstützt und angezeigt:

Fehler 1: Bit 0 im Byte 5 ist gesetzt. Der Generic Error wird ausgelöst durch einen Fehler bei der Analogwerterfassung.

Communication Error

Fehler 2: Bit 4 im Byte 5 ist gesetzt. Der Fehler wird ausgelöst bei Störungen in der Kommunikation auf dem CAN-Bus. Eine genaue Auflösung der Fehlerursachen entnehmen Sie bitte dem Punkt "Emergency-Botschaft" auf Seite 34.

Der Index 1001h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet.

Fehlerliste

Index 1003

Über den Index 1003h hat man Zugriff auf eine Fehlerhistorie. Über den Subindex 1...4 können die letzten 4 aufgetretenen Fehler ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Number of errors	00h
1 .. 4	Unsigned32	ro	Standard error field	0000 0000h

Es werden die Sub-Indices 0 bis 4 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Ein Schreibzugriff auf Sub-Index 0 löscht die Fehlerliste.

Beispiel: Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1003h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	03h	10h	05h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des 5. letzten Fehlers des Gerätes.

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis**

Index 1008

Geräte Bezeichnung

Über den Index 1008h kann die Geräte-Bezeichnung abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Device name	µCAN.sensor

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Index 1009h

Hardware Version

Über den Index 1009h kann die Hardware-Version abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Hardware version	1.10

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Index 100Ah

Software Version

Über den Index 100Ah kann die Software-Version abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Software version	1.00

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis**

Index 100Ch

Guard Time

Über den Index 100Ch kann die Guard Time für das Node-Guarding Protokoll eingestellt werden. Die Multiplikation der Werte auf den Indices 100Ch und 100Dh ergibt die "Life Time" eines Knotens.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Guard Time	0

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Index 100Dh

Life Time Factor

Über den Index 100Dh kann der Life Time Factor für das Node-Guarding Protokoll eingestellt werden. Die Multiplikation der Werte auf den Indices 100Ch und 100Dh ergibt die "Life Time" eines Knotens.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Life Time Factor	0

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

6

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis**

Index 1010h

Parameter speichern

Über den Index 1010h kann das netzausfallsichere Speichern vom Parametern ausgelöst werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Number of objects	3
1	Unsigned32	rw	Save all parameters	1
2	Unsigned32	rw	Save communication	1
3	Unsigned32	rw	Save application	1

Das Abspeichern wird ausgelöst, indem der Index 1010h mit der Botschaft „save“ (in ASCII) auf dem Subindex 1 gesendet wird. Die Botschaft hat somit folgenden Aufbau:

Beispiel: Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 1010h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	22h	10h	10h	01h	73h	61h	76h	65h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	60h	10h	10h	01h	00h	00h	00h	00h

Nachdem das Abspeichern ausgelöst wurde, werden die Parameter in einem nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt.

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis**

Index 1011h

Parameter Defaultsatz laden

Über den Index 1011h kann ein Default-Parametersatz des Gerätes geladen werden. Das Laden der Ursprungsparameter wird ausgelöst, indem der Index 1011h mit der Botschaft „load“ (in ASCII) auf dem Subindex 1 gesendet wird. Die Botschaft hat somit folgenden Aufbau:

Beispiel: Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 1010h

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
602h	8	22h	11h	10h	01h	6Ch	6Fh	61h	64h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
582h	8	60h	11h	10h	01h	00h	00h	00h	00h

Das Laden des Ursprungsparametersatzes bewirkt, daß das EEPROM mit den Anfangswerten neu beschrieben wird. D.h. die geladenen Default-Parameter müssen nicht nochmals abgespeichert werden.

CANopen Protokoll**Objektverzeichnis****Modul Identität**

Index 1018h

Über den Index 1018h kann das netzausfallsichere Speichern vom Parametern ausgelöst werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	4
1	Unsigned32	ro	Vendor ID	0000 000Eh
2	Unsigned32	ro	Product Code	-
3	Unsigned32	ro	Revision Number	-
4	Unsigned32	ro	Serial Number	-

Es werden die Sub-Indices 0 bis 4 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Vendor ID

Die Vendor ID ist eine eindeutige Hersteller-Kennzeichnung. Jeder Hersteller von CANopen-Geräten hat eine eindeutige Kennung, welche durch die CAN in Automation zentral vergeben und verwaltet wird. **Die Firma MicroControl hat die ID = 0E h.**

6

Product Code

Der Product Code ist ein herstellerspezifischer Code, welcher im Falle der MicroControl-Produkte mit der Bestellnummer des Katalogs übereinstimmt.

Revision Number

Hier wird der Software-Stand abgelegt. Die Nummer ist in zwei 16 bit Werte zerlegt, wobei die oberen 16 bit eine Änderung im CAN-Teil der Software anzeigen und die unteren 16 bit eine Änderung in der "Applikations-Software" des Gerätes.

Serial Number

Bei einer Abfrage erhalten Sie als Antwort die Seriennummer des Gerätes.

CANopen Protokoll**Heartbeat Protokoll****6.5 Heartbeat Protokoll**

Über das Heartbeat Protokoll können andere Teilnehmer im Netzwerk feststellen, ob das Modul noch funktionstüchtig ist und in welchem Zustand es sich befindet.

Heartbeat ID

Der Identifier, über welchen das Modul ein Heartbeat absendet, ist fest auf 700h + Modul ID eingestellt. Die Wiederholzeit (auch Producer Heartbeat Time genannt), wird über den Index 1017h eingestellt.

Das Heartbeat-Protokoll überträgt ein Byte an Nutzdaten, in dem der Netzwerkzustand kodiert wird.

Netzwerkzustand	Code (dez.)	Code (hex)
Bootup	0	00h
Stopped	4	04h
Operational	5	05h
Pre-Operational	127	7Fh

Tabelle 4: Statusinformation beim Heartbeat

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sendet das Modul autonom die sogenannte „Boot-up Message“.

Beispiel: Einschalten des Moduls mit der Adresse 2

ID	DLC	B0
702h	1	00h

CANopen Protokoll**Heartbeat Protokoll**

Index 1017h

Producer Heartbeat Time

Über den Index 1017h wird die Producer Heartbeat Time eingestellt. Die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Die Zeitangabe 0 ms schaltet das Heartbeat Protokoll ab.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Producer Time	0000h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: Producer Time 1000 ms, Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	22h	17h	10h	E8h	03h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

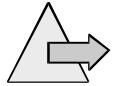
ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	17h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

**Hinweis**

Das Abspeichern der eingestellten Producer Heartbeat Time in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen.

CANopen Protokoll

PDO-Kommunikation



Hinweis

6.6 PDO-Kommunikation

Für die Übertragung von Prozeßdaten dienen die PDOs (Process Data Objects).

Eine Kommunikation über PDOs ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich.

6.6.1 Übertragungsarten

Synchrone Übertragungsarten

Die synchronen Übertragungsarten sind verwendbar, wenn ein Teilnehmer im CANopen-Netzwerk das SYNC-Telegramm erzeugen kann. Die synchrone Übertragungsart wird durch den „PDO transmission type“ im Kommunikationsparameter des entsprechenden Prozeßdatenobjekts definiert. Ein „transmission type“ von 5 bedeutet z.B., daß nach jeweils fünf empfangenen SYNC-Messages ein Prozeßdatenobjekt gesendet wird. Details sind dem CiA Draft Standard 301 zu entnehmen.

Zyklische asynchrone Übertragung

Die Eingangsinformation kann zyklisch (z.B. alle 100 ms) mit dem Prozeßdatenkanal übertragen. Die Sendezykluszeit kann über den Parameterkanal geändert oder auch abgeschaltet werden.

CANopen Protokoll**PDO-Kommunikation****6.6.2 Sende-PDO 1**

Index 1800h

Über den Index 1800h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO eingestellt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	180h + Node
2	Unsigned8	rw	Transmission Type	FFh
5	Unsigned16	rw	Event Timer	0000h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 2 und 5 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

COB-ID for PDO

Über den Subindex 1 wird die ID eingestellt, auf welcher die PDO empfangen werden soll. Der Eintrag ist wie folgt definiert:

6

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28 - 0
PDO valid, 0 = valid 1 = not valid	RTR allowed, 0 = yes 1 = no RTR	Frame type, 0 = 11 Bit 1 = 29 Bit	Identifizier,

Tabelle 5: Definition der COB-ID für PDO

Um die PDO zu aktivieren, muß das höchste Bit (b31) gelöscht sein. Um die PDO zu deaktivieren, muß das höchste Bit gesetzt sein. In der Default-Einstellung ist die PDO aktiv.

Transmission Type

Über den Subindex 2 kann die Art der Sendung (Transmission Type) eingestellt werden.

Transmission Type	Beschreibung
00h	azyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede SYNC-Botschaft
01h - F0h (1 - 240 dez)	zyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede n-te SYNC-Botschaft
FFh (255 dez)	ereignisgesteuert, PDO wird bei Ablauf des Event Timers gesendet

Tabelle 6: Einstellung des Transmission Type

CANopen Protokoll**PDO-Kommunikation**

Die Sende-PDO überträgt einen Identifier mit 2 Byte Nutzdaten.
Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 7130h kopiert.
Beispiel: Temperatur 100.2°C = EA 03, Moduladresse 1

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
181h	2	LB	HB

6.6.3 Sende-PDO 2

Index 1801h

Über den Index 1801h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO 2 eingestellt.

Die Sende-PDO überträgt einen Identifier mit 2 Byte Nutzdaten.
Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 7100h kopiert.

Beispiel: Analogwert 8012 h = 12 80, Moduladresse 1

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
281h	2	LB	HB

CANopen Protokoll**Synchronisations-Botschaft**

Index 1005h

6.7 Synchronisations-Botschaft

Über den Index 1005h wird der Identifier für die Synchronisations-Botschaft (SYNC) eingestellt. Über die SYNC-Message kann die Sendung einer PDO ausgelöst werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	rw	COB-ID SYNC	80h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: COB-ID auf 10 einstellen Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	22h	05h	10h	0Ah	00h	00h	00h	00h

6

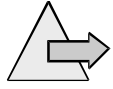
Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	05h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Der Defaultwert für den SYNC-Identifier ist 80h. Dies gewährleistet den SYNC-Botschaften eine hohe Priorität auf dem CAN-Bus.

**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten SYNC-ID in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen .

CANopen Protokoll**Emergency-Botschaft****Hinweis****6.8 Emergency-Botschaft**

Emergency Messages werden im Fehlerfall von dem μ CAN-Modul selbständig gesendet. Es ist hierbei auf den Unterschied zwischen SDO-Fehlermeldungen bei einem fehlerhaften Zugriff auf ein SDO-Objekt und den „echten“ Fehlermeldungen als Emergency-Message zu achten. Bei dem ersten Auftreten eines Fehlers wird eine Fehlernachricht gesendet. Wird der Fehlergrund behoben und liegt der Fehler nicht mehr an, wird ebenso eine Fehlernachricht gesendet.

Die Fehler-ID berechnet sich aus dem Wert 128d + Modul-Adresse.

Eine Emergency-Message hat folgenden Aufbau:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
	8	Error Code		00h	Manufacturer Specific Error Field				

6

Es werden folgende Error Codes unterstützt:

Error Code (hex)	Bedeutung
0000	Fehler verschwunden oder kein Fehler
1000	allgemeiner Fehler
5000	Modul-Hardware - Fehler
6000	Modul-Software - Fehler

Tabelle 7: Fehlercodes der Emergency-Botschaft

Im Feld „error register“ des Emergency-Telegramms wird der aktuelle Inhalt von CANopen-Objekt 1001h eingeblendet. Das „Manufacturer Specific Error Field“ wird nicht genutzt.

Über die gesendeten Emergency-Telegramme wird im Modul eine Fehler-Historie gespeichert. Dazu dient Objekt 1003h im CANopen-Objekt-Verzeichnis.

CANopen Protokoll**Emergency-Botschaft****6.8.1 Geräteprofil**

Die Baugruppe μ CAN.sensor enthält die folgenden Objekte aus dem Geräteprofil DS-404:

Index	Beschreibung	Zugriff
6110	Sensor Type	ro
6112	Operating Mode	rw
6131	Process Value Physical Unit	ro
6132	Process Value Dec. Digits	ro
6150	Input Status	ro
6508	Alarm Type	rw
6509	Alarm Action	rw
650D	Alarm State	ro
7100	Field Value	ro
7130	Process Value	ro
7500	Alarm Input Value	ro
750A	Alarm Level	rw
750B	Alarm Hysteresis	rw

Technische Daten**µCAN.sensor****7. Technische Daten****7.1 µCAN.sensor****Technische Daten****Spannungsversorgung**

Betriebsspannung	9 V DC - 36 V DC
Leistungsaufnahme	typ. 350mW, max. 600mW (kann über Software auf min. 125mW verringert werden)
Anschlußtechnik	Lötanschluß oder M12-Steckverbinder

CAN-Schnittstelle

Übertragungsraten	10kBit/s bis 1MBit/s (nach CiA Empfehlung)
max. Anzahl der Module an einem Strang	127
Status am Bus	aktiver Knoten
Protokoll	CANopen, DSP-404
Unterstützte Spezifikation	2.0A und 2.0B, spezifische Protokolle auf Anfrage
Anschlußtechnik	Lötanschluß oder M12-Steckverbinder

Umgebungsbedingung

Betriebstemperatur	-40°C ... +85°C
Lagertemperatur	-50°C ... +100°C
relative Luftfeuchte	15-95% ohne Betauung

Diagnose

Betrieb / CAN-Kommunikation	LED leuchtet, LED blinkt gleichmäßig
Fehler	LED blitzt im 1s Takt

Allgemeines

Technische Daten**µCAN.sensor**

Abmessung (BxLxH)	18 x 30 mm (ohne M12)
Gewicht	ca. 4g
Sensor-Eingang	
Fühlertypen	Thermoelement Typ J,K,L (weitere Typen auf Anfrage) Pt100
Signalarten	Analoge Standardsignale +/- 10 V 0-20mA, 4-20mA
	DMS Brücke, 350 Ohm, Vierleiter Druckaufnehmer
Anschlußtechnik	Lötanschluß
Auflösung	Alle Eingangssignale werden mit 16 Bit aufgelöst, bei Wandlungszeiten kleiner 5ms (200Hz) wird auf 12 Bit aufgelöst
EMV (Bei Einbau in Edelstahlgehäuse mit Erdung)	
EMV	Störfestigkeit gemäß EN 50082-2
Statische Elektrizität	8 kV Luftentladung 4 kV Relaisentladung gemäß EN 61000-4-2
Elektromagnetische Felder	10 V/m, gemäß ENV 50204
Burst	5 kHz, 2 kV gemäß EN 6100-4-4
HF unsymmetrisch	10 V, gemäß EN 61000-4-6
	Störaussendung gemäß EN 50081-2, Anforderungen gemäß EN 55022, Klasse A