



Transmitter-Module

μCAN.1.ai-TRS

μCAN.1.sg-TRS

μCAN.1.ti-TRS

Handbuch Version 2.00

Erläuterung der Symbole

Zur besseren Lesbarkeit dieses Handbuchs werden Symbole und seitliche Überschriften verwendet.



Dieses Symbol finden sie an Textstellen, die Informationen enthalten, wie die Arbeit mit dem Gerät erleichtert werden kann oder einfach nur nützliche Tips geben.



Dieses Symbol steht an Textstellen die auf mögliche Gefahrenquellen hinweisen. Dies können sowohl Personenschäden als auch Beschädigungen der Systeme sein.

Schlüsselwort

Wichtige Schlüsselworte sind am Textrand hervorgehoben, um das Navigieren im Text zu erleichtern.

MicroControl GmbH & Co. KG
Lindlaustraße 2c
D-53842 Troisdorf
Fon: +49 / 2241 / 25 65 9 - 0
Fax: +49 / 2241 / 25 65 9 - 11
<http://www.microcontrol.net>

| | |
|--|-----------|
| 1. Sicherheitshinweise | 5 |
| 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise | 5 |
| 1.2 Sicherheitstechnische Hinweise | 6 |
| 2. Einsatz der Transmitter-Module | 7 |
| 2.1 Überblick | 7 |
| 3. Projektierung | 9 |
| 3.1 Funktionsgruppen des Moduls | 9 |
| 3.2 Allgemeine Beschreibung | 10 |
| 3.3 Maximaler Systemausbau | 12 |
| 3.4 Maße des Moduls | 14 |
| 4. Montage und Demontage | 15 |
| 4.1 Allgemeines | 15 |
| 5. Installation | 17 |
| 5.1 Potentialverhältnisse | 17 |
| 5.2 EMV-gerechte Verdrahtung | 18 |
| 5.2.1 Massung inaktiver Metallteile | 20 |
| 5.2.2 Schirmung von Leitungen | 21 |
| 5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise | 23 |
| 5.3.1 Leitungsgruppen | 24 |
| 5.4 Busanschluss | 25 |
| 5.5 Versorgungsspannung | 26 |
| 5.6 CAN-Leitung | 27 |
| 5.7 Pinbelegung des M12-Steckverbinders | 28 |
| 5.8 Adressierung | 29 |
| 5.9 Baudraten | 29 |
| 5.10 Terminierung | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 6. Analogeingänge | 31 |
| 6.1 Anschluss eines Platin-Temperatursensors | 32 |
| 6.1.1 Zweileiterschaltung | 33 |
| 6.1.2 Dreileiterschaltung | 34 |
| 6.1.3 Vierleiterschaltung | 35 |
| 6.2 Anschluss eines Thermoelements | 36 |
| 6.3 Anschluss einer DMS-Brücke | 37 |
| 6.4 Anschluss von Standardsignalen | 37 |
| 7. CANopen Protokoll | 39 |
| 7.1 Allgemeines | 40 |
| 7.2 Network Management | 41 |
| 7.3 SDO-Kommunikation | 43 |
| 7.3.1 SDO-Fehlermeldungen | 44 |
| 7.4 Objektverzeichnis | 45 |
| 7.4.1 Kommunikationsprofil | 46 |
| 7.4.2 Herstellerspezifische Objekte | 55 |
| 7.4.3 Geräteprofil CiA 404 | 60 |
| 7.5 Knotenüberwachung | 71 |
| 7.5.1 Heartbeat Protokoll | 72 |
| 7.5.2 Node Guarding | 75 |
| 7.6 PDO-Kommunikation | 76 |
| 7.6.1 Übertragungsarten | 76 |
| 7.6.2 Sende-PDO 1 Parameter | 77 |
| 7.6.3 Sende-PDO 2 Parameter | 78 |
| 7.6.4 Sende-PDO 1 Mapping Parameter | 79 |
| 7.6.5 Sende-PDO 2 Mapping Parameter | 80 |
| 7.6.6 Sende-PDO Beispiel | 81 |
| 7.7 Synchronisations-Botschaft | 82 |
| 7.8 Emergency-Botschaft | 83 |
| 7.8.1 Error Codes Übersicht | 84 |
| 7.9 Benutzerdefinierte Skalierung | 86 |
| 8. Technische Daten | 87 |
| Index | 89 |

1. Sicherheitshinweise



Dieses Kapitel sollte von Ihnen auf jeden Fall gelesen werden, damit die Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten gewährleistet ist.

1

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der μ CAN-Module. Er wurde für Personal erarbeitet, welches im Umgang mit elektrischen Geräten geschult und qualifiziert ist.

Qualifiziertes und geschultes Personal sind Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik sind Ihnen bekannt und als Projektierungspersonal sind Sie mit deren Umgang vertraut.
- Sie sind Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen und im Umgang mit der Anlage unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, welche Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben Sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte dürfen nur für die in diesem Handbuch vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit zertifizierten Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.



Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.

Achten Sie unbedingt bei der Inbetriebnahme der Geräte auf die jeweils geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Sollten bei dem Betrieb der Geräte an einer ortsfesten Einrichtung keine allpoligen Netztrennschalter oder Sicherungen vor-

1

handen sein, so sind diese in die Installation einzubauen. Die ortsfeste Einrichtung muss an den Schutzleiter angeschlossen sein.

Bei Geräten welche über Netzspannung betrieben werden, ist darauf zu achten, dass der am Gerät eingestellte Netzspannungsbereich mit dem örtlichen Netz übereinstimmt.

1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

Bei Versorgung der Geräte mit 24V Hilfsspannung ist darauf zu achten, dass die Kleinspannung sicher von anderer Spannung getrennt ist.

Die Anschluss-, Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass elektromagnetische Einstrahlungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktion hervorrufen.

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so eingebaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.



Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch nicht zu undefinierten Zuständen der Automatisierungseinrichtung führt.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion große Sachschäden oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand herstellen. Dies kann z.B. durch Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw. erfolgen.

2. Einsatz der Transmitter-Module

2.1 Überblick

Die Transmitter-Module sind die ideale Lösung zum Erfassen und Linearisieren von analogen Standardsignalen $\pm 10\text{V}$, $0..20\text{mA}$, $4..20\text{mA}$ oder unterschiedlicher Temperatursignalen. Diese werden als Spannungs-/Strom-/Temperaturwerte über den CAN-Bus übertragen. Wahlweise können die gemessenen Werte skaliert und deren Maßeinheit verändert werden.

2



Abb. 1: Transmitter-Module zur Erfassung unterschiedlicher Signalarten

Bei der Auswertung der Signale wird das Unter- und Überschreiten von Grenzwerten überwacht und im Fehlerfall eine CAN-Botschaft gesendet.

Die μCAN -Module sollen abgesetzt von dem übergeordneten System die Signale dort erfassen, wo sie entstehen. Dies beinhaltet eine Kostensenkung durch den Wegfall von Signalleitungen.

Die Entwicklung in der Automatisierung hin zu dezentralen Systemen mit eigener „Intelligenz“ macht die Kommunikation zwischen den Komponenten immer wichtiger.

Die Industrie fordert die Möglichkeit der Einbindung von Komponenten verschiedener Hersteller in einer Automatisierungsanlage. Die Lösung zu dieser Problemstellung ist die Vernetzung über einen gemeinsamen Bus.

Alle diese Anforderungen werden von den Transmitter-Modulen voll erfüllt. Die Transmitter-Module sind feldbusfähig an dem standardisierten Buskonzept CAN.

Typische Applikationen der Transmitter-Module sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Die Transmitter-Module arbeiten mit dem Protokoll



nach CiA 301 (Version 4.02) und CiA 404. Andere Protokolle können auf Anfrage geliefert werden.

Platzsparend und Kompakt

Das Gehäuse in seiner kompakten und platzsparenden Größe bietet Ihnen die Möglichkeit, das Modul überall im Feld anzubringen.

Kostengünstig und Servicefreundlich

Die schnelle, unproblematische Einbindung der Transmitter-Module 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.

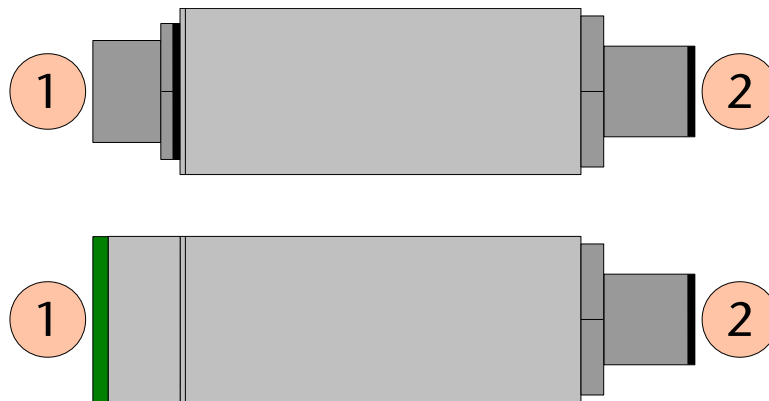
3. Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die bei dem Einsatz der Transmitter-Module für den Entwickler und Anwender vorab notwendig sind. Diese Informationen umfassen die Abmessungen des μ CAN Moduls und die optimalen Einsatzbedingungen.

3.1 Funktionsgruppen des Moduls

3

In der folgenden Abbildung sind die unterschiedlichen Funktionsgruppen eines μ CAN-Moduls dargestellt. Anhand der Zeichnung kann der Aufbau und die Lage der unterschiedlichen Anschlussmöglichkeiten erkannt werden.



- 1: Messeingang (M12 Buchse oder Buchse für Thermoelement)
- 2: Anschluss für Versorgung und CAN (M12 Stecker)

Abb. 2: Übersicht der Funktionsgruppen

3.2 Allgemeine Beschreibung

Die Transmitter-Module sind geeignet zur Erfassung und Linearisierung von zahlreichen Signalarten im industriellen Umfeld. Je nach Auslieferungszustand können mit den Transmitter-Modulen Temperaturen, Ströme oder Spannungen erfaßt, linearisiert und skaliert werden.

Folgende Signalarten können erfasst werden:

3

- Platin-Temperatursensoren
Pt100
Pt1000
- Thermoelemente
Typ J
Typ K
Typ L
Typ N
Typ R
Typ T
- Analoge Standardsignale
+/- 10 V
0-20mA
4-20mA
- DMS Brücke
350 Ohm
Vierleiter
- Druckaufnehmer

Das erfasste Signal wird in seiner physikalischen Größe übertragen:

- Temperatur in Grad Celsius [°C]
- Spannung in Volt [V]
- Strom in Milli-Ampere [mA]
- Kraft in Newton [N]

Zusätzlich kann das erfasste Messignal skaliert und hierzu die entsprechende, physikalische Größe bestimmt werden (siehe **„Benutzerdefinierte Skalierung“** auf der Seite 86).

Alle Messignale werden auf die Grenzwerte geprüft. So findet zum Beispiel bei Temperaturerfassung eine Überprüfung auf Fühlerbruch (Thermoelement/Pt100) sowie Fühlerkurzschluß (Pt100) statt.

Die Grundidee, welche hinter dem Einbau außerhalb des Schaltschranks steckt, ist die Erfassung der Messgrößen vor Ort. Es entfallen lange Fühlerleitungen sowie Ausgleichsleitungen. Außerdem werden Störungen durch elektromagnetische Einstrahlung auf lange Fühlerleitungen vermieden.



Das Modul kann an einer Versorgungsspannung von 9..36V betrieben werden. Der Anschluss der Transmitter-Module an die Spannungsversorgung und den CAN-Bus sollte über eine vieradrige Leitung erfolgen. Damit wird der Verdrahtungsaufwand gering gehalten. Entsprechende CAN-Leitungen sind als Zubehör erhältlich.

3.3 Maximaler Systemausbau

Um einen lauffähigen Bus aufzubauen, muss mindestens ein Netzwerk-Manager auf dem Bus vorhanden sein. Dieser Netzwerk-Manager kann sowohl eine SPS als auch ein PC mit entsprechender CAN-Karte sein. Jedes Transmitter-Modul stellt einen aktiven CAN-Knoten dar.

Ein Busstrang kann aus maximal 127 Module **logisch** verwalten. Jedes Modul erhält eine eigene Adresse, welche über einen DIP-Schalter am Modul eingestellt wird. Die einzelnen μ CAN-Module können am Bus durchgeschleift werden.

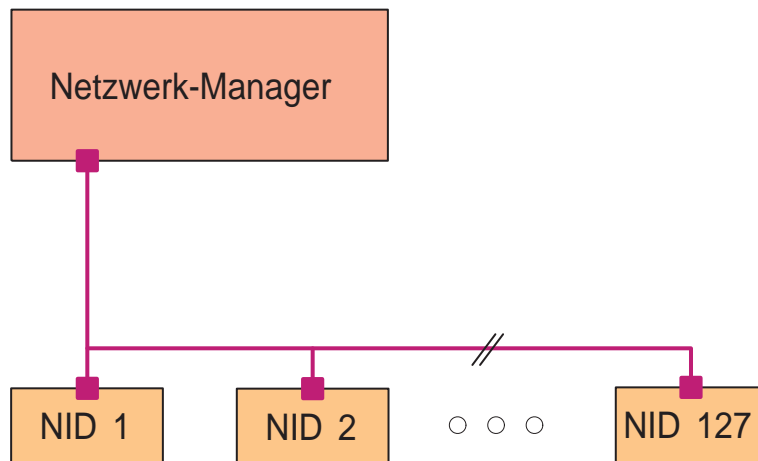


Abb. 3: Maximaler Systemausbau

Die maximalen Buslängen in Abhängigkeit von der verwendeten Baudrate sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte sind die von der CAN in Automation empfohlenen Richtwerte und können mit den Transmitter-Modulen realisiert werden.

| Baudrate | Leitungslänge |
|-------------|---------------|
| 1000 kBit/s | 25 m |
| 800 kBit/s | 50 m |
| 500 kBit/s | 100 m |
| 250 kBit/s | 250 m |
| 125 kBit/s | 500 m |
| 100 kBit/s | 650 m |
| 50 kBit/s | 1000 m |
| 20 kBit/s | 2500 m |

Tabelle 1: Abhängigkeit der Baudrate von der Buslänge



Es wird von der CAN in Automation empfohlen, die Baudrate 100 kBit/s nicht mehr in neuen Systemen einzusetzen.

3.4 Maße des Moduls

Die Maße der Transmitter-Module entnehmen Sie bitte der folgenden Zeichnung.

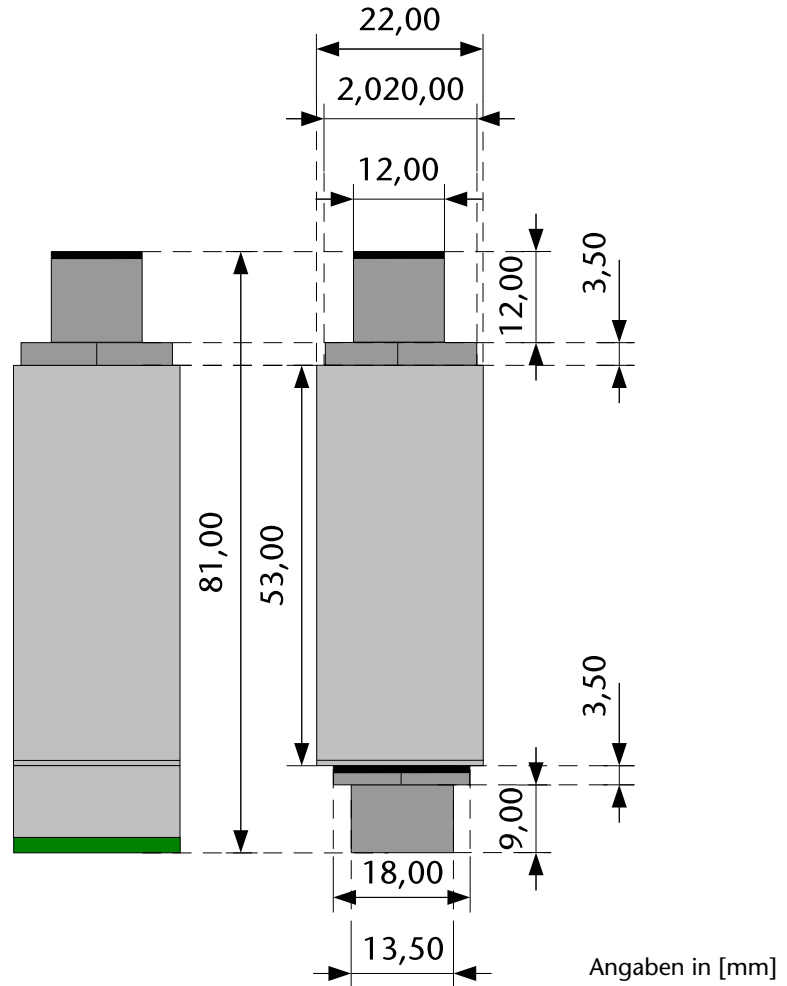


Abb. 4: Masszeichnung der Transmitter-Module

Aufgrund der kleinen Bauform des Moduls ist sein Einsatzgebiet nahezu frei wählbar. Es kann sogar direkt in die Messleitung integriert werden.

4. Montage und Demontage

4.1 Allgemeines

Der Transmitter besitzt die Schutzklasse IP67 und kann direkt in die Messleitung integriert werden.



Abb. 5: Transmitter-Module

Energieversorgung Die Energieversorgung erfolgt über eine vieradrige Leitung, so dass der CAN-Bus direkt über das gleiche Kabel geführt werden kann (siehe ["Pinbelegung des M12-Steckverbinders"](#) auf der Seite 28).

Die PE-Einspeisung muss über die außerhalb des Gehäuses liegenden Erdungsschraube erfolgen. Ein Auflegen der PE-Einspeisung innerhalb des Gehäuses ist aus EMV Gründen nicht zulässig.



5. Installation

5.1 Potentialverhältnisse

Die Potentialverhältnisse der Transmitter-Module sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der CAN-Bus Anschluss ist nicht potentialgetrennt von dem Versorgungsspannungsanschluss.
- Die einzelnen Transmitter-Module sind nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.
- Alle μ CAN-Module können separat versorgt werden.
- Die E/A-Signale sind untereinander nicht galvanisch getrennt.

5.2 EMV-gerechte Verdrahtung

EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) ist die Fähigkeit eines Gerätes in einer gegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu arbeiten ohne selbst die Umgebung in einer nicht zulässigen Weise zu beeinflussen.

Alle μ CAN-Module werden diesen Anforderungen gerecht, da sämtliche Module auf die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte getestet werden. Der Test der Module wird von akkreditierten Prüflaboren durchgeführt. Trotzdem sollte eine EMV-Planung für das System erfolgen und alle potentiellen Störquellen ausgeschlossen werden.

Die Einkopplung von Störsignalen in der Automatisierungstechnik/Messtechnik erfolgt auf verschiedenen Wegen. Abhängig von der Art der Einkopplung (leitungsgebunden oder leitungsungebunden) und der Entfernung der Störquelle zu den Modulen können sich Störungen auf verschiedenen Arten in ein System einkoppeln.

Galvanische Kopplung:

Eine galvanische Kopplung tritt auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung benutzen. Störquellen sind in diesen Fällen z.B. anlaufende Motoren, Frequenzumrichter (generell getaktete Geräte) und unterschiedliche Potentiale der Gehäuse von Komponenten und der gemeinsamen Spannungsversorgung.

Induktive Kopplung:

Eine induktive Kopplung tritt zwischen stromdurchflossenen Leitern auf. Die Ströme in einem Leiter rufen ein Magnetfeld hervor, welches eine Störspannung in einen anderen Leiter induziert (Prinzip eines Transformators). Typische Störquellen sind hier Transformatoren, parallel laufende Netzkabel und HF-Signalkabel.

Kapazitive Kopplung:

Eine kapazitive Kopplung tritt zwischen Leitern auf, die sich auf unterschiedlichen Potentialen befinden (Prinzip eines Kondensators). Auch hier treten die Störquellen in Form parallel laufender Leiter, statischer Entladungen und Schütze auf.

Strahlungskopplung:

Eine Strahlungskopplung tritt auf, wenn elektromagnetische Wellen auf einen Leiter treffen. Dieser Leiter fungiert gewissermaßen als Antenne für die elektromagnetischen Wellen und induziert eine Spannung in das System. Hier sind die Störquellen durch Funkstrecken gekennzeichnet (Zündkerzen, Elektromotoren). Auch Funkgeräte, welche in unmittelbarer Nähe des Systems betrieben werden, können zu Störungen führen.

Um die vorgenannten Störquellen weitestgehend auszuschalten, ist auf eine Einhaltung der Grundregeln für die EMV zu achten.

5.2.1 Massung inaktiver Metallteile

Alle inaktiven Metallteile müssen großflächig und impedanzarm verbunden werden (Massung). Diese Maßnahme stellt sicher, dass ein einheitliches Bezugspotential für alle Elemente des Systems gewährleistet ist.

Die Masse darf niemals eine gefährliche Berührungsspannung annehmen. Deshalb muss die Masse mit einem Schutzleiter verbunden werden.



Die Massung der μ CAN-Module erfolgt über einen Kabelschuh, der außen an den Modulen auf die hierfür vorgesehenen Erdungsklemme aufgelegt wird. Die Masse darf niemals in das Gehäuse der Module gelegt werden.

Alle anderen μ CAN-Module, die nicht in einem Metall- bzw. Alugehäuse geliefert werden, müssen nicht auf ein gemeinsames Massepotential durch Massebänder gelegt werden.

5.2.2 Schirmung von Leitungen

Störungen welche auf die Kabelschirmung treffen, werden über die Verbindung von Gehäuseteilen und Schirmschienen sicher zur Erde abgeleitet. Um zu vermeiden, dass die Schirme wieder als Störquellen auftreten, müssen die Schirme impedanzarm mit dem Schutzleiter verbunden werden.

Leistungsarten

Bei der Installation von μ CAN-Modulen sollten nur Leitungen mit einem Schirmgeflecht verwendet werden, das mindestens eine Deckungsdichte von 80% aufweist. Folienschirmleitungen sollten nicht eingesetzt werden, da diese Schirme sehr leicht bei der Montage brechen können und somit keine einwandfreie Schirmung mehr gewährleistet ist.

Leistungsverlegung

Die Schirmleitungen sollten immer an beiden Enden aufgelegt werden. Die Schirmleitung sollten nur einseitig aufgelegt werden, wenn ausschließlich eine Dämpfung in niedrigen Frequenzbereichen erforderlich ist. Außerdem lässt sich das beidseitige Auflegen der Schirmung bei Messfühlern nicht realisieren. Hier ist das einseitige Auflegen von Vorteilen wenn:

- eine Potentialausgleichleitung nicht verlegt werden kann,
- Analogsignale von einigen mV oder mA übertragen werden (z.B. über die Messfühler).



Der Schirm der CAN-Bus-Leitung darf niemals in das Gehäuse der μ CAN-Module gelangen. Legen Sie die Schirmung niemals auf die Steckerleisten in dem Modul auf.

Bei einem stationären Betrieb sollte die Schirmung der Busleitung mit Metallschellen auf die Erdungsschiene erfolgen.

5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise

Alle Leitungen welche in dem Gesamtsystem verwendet werden, sollten in verschiedenen Gruppen von Leitungsarten eingeteilt werden. Eine Einteilung könnte in folgenden Gruppen geschehen: Signalleitungen, Datenleitungen, Starkstromleitungen.

Starkstromleitungen und Daten-/Signalleitungen sollten immer in getrennten Kanälen bzw. Bündeln verlegt werden (vgl. Induktive Kopplung).

Daten-/Signalleitungen sollten so eng wie möglich an Masseflächen entlang geführt werden.

Die Beachtung der ordnungsgemäßen Leitungsführung verhindert und unterdrückt weitestgehend die Beeinflussung von parallel verlegten Leitungen.

5.3.1 Leitungsgruppen

Um eine EMV-gerechte Leitungsführung zu gewährleisten sollten die Leitungen in folgende Gruppen unterteilt werden:

- Gruppe 1: geschirmte Bus- und Datenleitungen,
geschirmte Analogleitungen,
ungeschirmte Gleichspannungsleitungen < 60V,
ungeschirmte Wechselspannungsleitungen < 25V,
Koaxialleitungen für Monitore.
- Gruppe 2: ungeschirmte Gleichspannungsleitungen > 60V
und < 400V,
ungeschirmte Wechselspannungsleitungen > 25V
und < 400V
- Gruppe 3: ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung < 400V

5

Kombination von
Leitungsgruppen

Es ergeben sich aus der Einteilung in die Gruppen folgende Kombinationsmöglichkeiten für die gemeinsame Verlegung in Bündeln oder Kabelkanälen:

Gruppe 1 mit Gruppe 1, Gruppe 2 mit Gruppe 2, Gruppe 3 mit Gruppe 3

Die Verlegung von Leitungen in getrennten Kabelkanälen oder Bündeln ist ohne die Einhaltung eines Mindestabstandes für folgende Gruppen möglich:

Gruppe1 mit Gruppe2

Alle anderen Kombinationen von Gruppen ist durch eine getrennte Verlegung in Kabelkanälen oder Bündeln zu realisieren. Bei dieser getrennten Verlegung muss darauf geachtet werden, dass die zulässigen Grenzwerte nicht überschritten werden.

5.4 Busanschluss

Das Kabel, welches Sie für die Verbindung der Busteilnehmer am CAN-Bus verwenden, muss der ISO 11898-2 entsprechen. Die Leitungen müssen demnach folgende elektrische Eigenschaften aufweisen:

| Kabeleigenschaft | Wert |
|-------------------------------|------------------------------|
| Impedanz | 108 - 132 Ohm (nom. 120 Ohm) |
| Spezifischer Widerstand | 70 mOhm/Meter |
| Spezifische Signalverzögerung | 5 ns/Meter |

Tabella 2: Eigenschaften CAN-Kabel

Der Anschluss der Busleitung an die μ CAN-Feldmodule erfolgt über den M12-Stecker im Gehäuse. Die Pinbelegung entnehmen Sie dieser Anleitung.



Die Potentiale der Signalleitung dürfen nicht vertauscht werden, da sonst keine Kommunikation auf dem Bus stattfinden kann.

5.5 Versorgungsspannung

Die Transmitter-Module sind für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Die Versorgungsspannung kann in einem Bereich 9..36V variieren. Der Eingang für die Spannungsversorgung ist gegen Verpolung geschützt.

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 Klemmen **GND** aufgelegt.

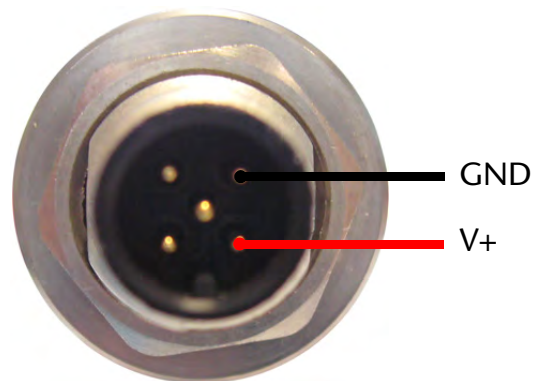


Abb. 6: Anschluss der Versorgungsspannung



Die Elektronik kann mit maximal 36V versorgt werden. Durch Anlegen einer höheren Spannung wird das Modul zerstört.



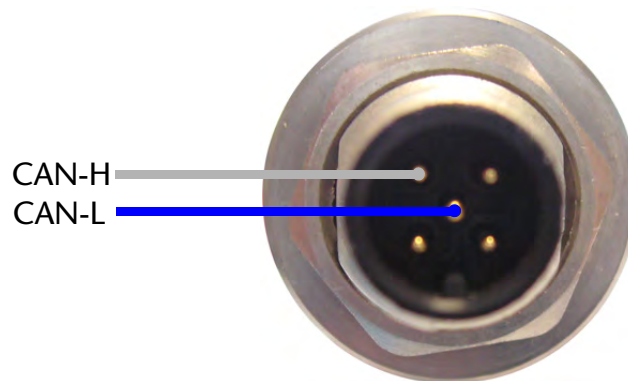
Eine Schirmung darf nicht in das Modul gelangen oder auf einer der Klemmen aufgelegt werden. Schirme sind auf die hierfür vorgesehenen Krimplaschen aufzulegen.

5.6 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 Signalleitungen gelegt wird.

Die CAN-Busleitung mit dem High-Potential muss auf die Klemme **CAN-H** aufgelegt werden. Die Busleitung mit dem Low-Potential muss auf die Klemme **CAN-L** aufgelegt werden.



5

Abb. 7: Anschluss der CAN-Leitung



Ein Vertauschen der Buspotentiale führt dazu, dass die Kommunikation auf dem Bus nicht zustande kommt. Eine Schirmung darf nicht in das Modul gelangen, sie muss auf der hierfür vorgesehenen GND-Klemme aufgelegt werden.



Falls Sie einen 9-poligen Sub-D Stecker verwenden wollen, so muss das High-Potential auf Pin 7 und das Low-Potential auf Pin 2 (nach CiA) gelegt werden.

5.7 Pinbelegung des M12-Steckverbinders

Die Transmitter-Module sind mit einem M12-Steckverbinder (male) versehen.

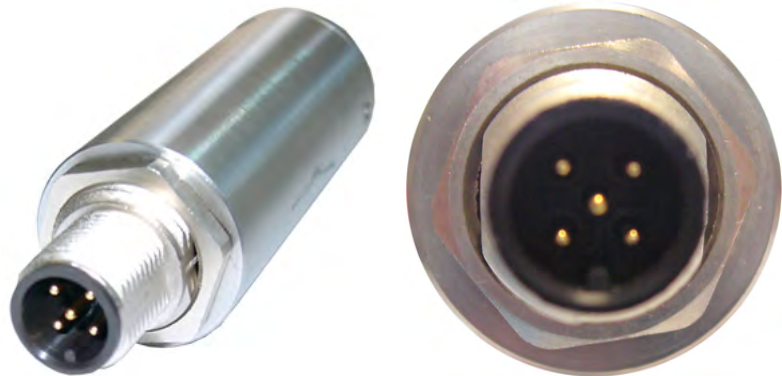


Abb. 8: Transmitter-Module mit M12-Steckverbinder

Der Stecker hat die in der CiA 303-1 Spezifikation vorgegeben Pinbelegung.

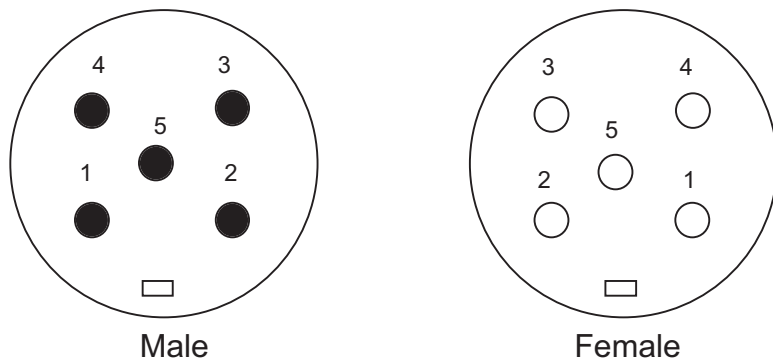


Abb. 9: Pinbelegung des M12-Steckverbinders

| Pin | Signal | Beschreibung |
|-----|----------|--|
| 1 | CAN-SHLD | Abschirmung (optional) |
| 2 | CAN-VCC | Positive Versorgung der Transmitter-Module |
| 3 | CAN-GND | Masse Potential der Transmitter-Module |
| 4 | CAN-H | CAN-H Leitungsanschluss |
| 5 | CAN-L | CAN-L Leitungsanschluss |

Tabelle 3: Pinbelegung des M12-Steckverbinders

5.8 Adressierung

Die Adressierung der μ CAN-Feldmodule erfolgt über LSS (Layer Setting Services).



Eine Anleitung mit Beispielkonfiguration finden Sie auf der Micro-Control Homepage ("AN1204, Configuration of CANopen devices via LSS").



Die zulässigen Modul-IDs bewegen sich im Bereich von 1..127, entsprechend 01h..7Fh. Jeder Knoten in einem CAN-Strang muss eine eindeutige ID erhalten. Zwei Knoten mit der gleichen ID sind auf einem CAN-Strang nicht zulässig.

Die eingestellte Adresse wird während der Initialisierung des Moduls, nach dem Einschalten oder nach einem Reset ausgelesen. Das Modul arbeitet mit der einmal eingestellten Modul-ID bis zu dem Zeitpunkt, an dem eine neue ID eingestellt wird.

5

5.9 Baudraten

Die Einstellung der Baudrate auf den μ CAN-Feldmodulen erfolgt ebenfalls über LSS.



Eine Anleitung mit Beispielkonfiguration finden Sie auf der Micro-Control Homepage ("AN1204, Configuration of CANopen devices via LSS").

Die Baudraten, welche durch die μ CAN-Feldmodule unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte sind die von der CiA empfohlenen Richtwerte.

| Value | Bitrate |
|-------|------------------------------|
| 0 | 1 MBit/s |
| 1 | 800 kBit/s |
| 2 | 500 kBit/s |
| 3 | 250 kBit/s |
| 4 | 125 kBit/s |
| 5 | reserved |
| 6 | 50 kBit/s |
| 7 | 20 kBit/s |
| 8 | 10 kBit/s |
| 9 | Automatic bit rate detection |

5.10 Terminierung

Das letzte Modul auf einem CAN-Strang muss mit einem Abschlusswiderstand (120 Ohm) terminiert werden. Somit ist der CAN-Strang rückwirkungsfrei abgeschlossen und es können keine Störungen in der Kommunikation auftreten.



Achten Sie darauf, dass nur die Module, welche am Ende der CAN Leitung montiert sind, mit einer Terminierung versehen sind. Im spannungslosen Zustand können Sie dann einen Wert von 60 Ohm zwischen den Leitungen CAN-H und CAN-L messen.



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

6. Analogeingänge

Dieser Abschnitt des Handbuches soll Ihnen zeigen, wie die verschiedenen Messfühlerarten an die Transmitter-Module 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.



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



Jedes Transmitter-Modul ist nur für die Messung eines bestimmten Messsignals bestimmt. Stellen Sie sicher, daß das zu messende Signal von dem Transmitter-Modul unterstützt wird.

Die Transmitter-Module verfügen über einen Messeingang mit vier Anschlüssen. Die Anschlüsse werden mit P1, G1, + und - bezeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Ausführungen der Transmitter-Module mit den Bezeichnungen für die entsprechenden Anschlüsse.

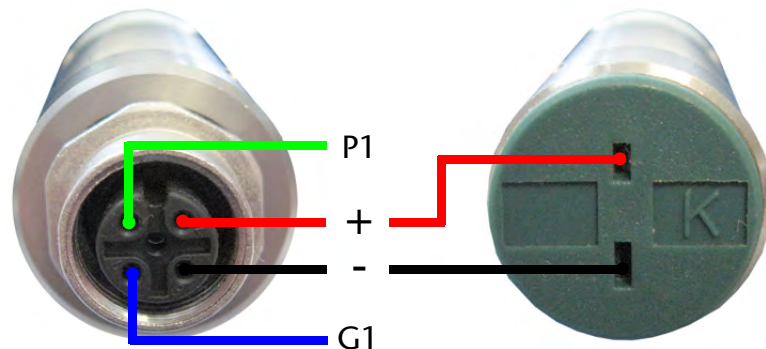


Abb. 10: Analogeingang der Transmitter-Module

| Bezeichnung | Signalart | Bedeutung |
|-------------|-----------------|--|
| P1 | 4,5 V | Versorgung des Sensors (bei Thermoelementen nicht verfügbar) |
| G1 | GND | Versorgung des Sensors (bei Thermoelementen nicht verfügbar) |
| + | Analogeingang + | Pos. Messsignal zum ADC |
| - | Analogeingang - | Neg. Messsignal zum ADC |

Tabelle 4: Messeingang

6.1 Anschluss eines Platin-Temperatursensors

Das Modul kann Temperaturen im Bereich von $-200,0^{\circ}\text{C}$ bis $+850,0^{\circ}\text{C}$ für PT100-Elemente und von $-200,0^{\circ}\text{C}$ bis $+200,0^{\circ}\text{C}$ für PT1000-Elemente messen.



Werden Messwerte ausserhalb des gültigen Bereichs erfasst, so wird ein ungültiger Messwert von $-437,0^{\circ}\text{C} = -4370\text{d (signed)} = 61166\text{d (unsigned)} = \text{EEEEh}$ angezeigt. Desweiteren wird in diesem Fall eine Emergency gesendet. Näheres finden Sie im Abschnitt **“Emergency-Botschaft”** auf der Seite 83.

Die PT100- bzw. PT1000-Messfühler können auf drei verschiedene Weisen an das Modul angeschlossen werden.

Im folgenden werden unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten vorgestellt.

6.1.1 Zweileiterschaltung

Die Verbindung zwischen dem Messwiderstand und der Elektronik erfolgt über eine zweidrahtige Leitung.

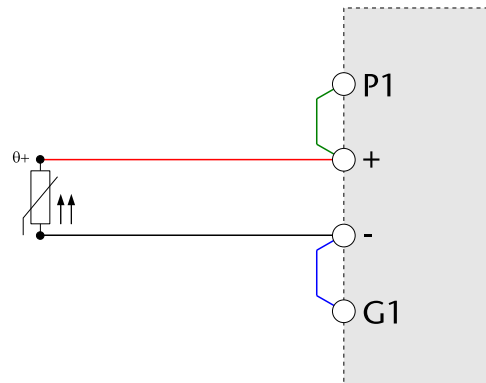


Abb. 11: Anschluss des Platin-Temperatursensors in Zweidraht-Technik

Wie jeder elektrischen Leiter besitzt auch diese Leitung einen Widerstand, der dem Messwiderstand in Reihe geschaltet ist. Somit addieren sich bei einer Messung der eigentliche Messwert und der Leitungswiderstand. Daraus folgt, dass eine höhere Temperatur ermittelt wird, als tatsächlich vorhanden ist.

Um diesen Effekt auszuschalten, muss der Leitungswiderstand von Hand kompensiert werden. Dies kann bei den Transmitter-Modulen dadurch realisiert werden, dass die Leitung unmittelbar am Messfühler kurzgeschlossen wird und die interne Kalibrierung des Gerätes ausgelöst wird. Somit kann der Leitungswiderstand bzw. die Temperaturverfälschung aufgrund des Leitungswiderstandes kompensiert werden. Da die Transmitter-Module aber bereits kalibriert ab Werk geliefert werden, würden durch diese Maßnahme die werkseitigen Kalibrierwerte verloren gehen.



Bei der Verwendung der Zweidraht-Technik müssen zwischen den Eingängen P1 und + und zwischen den Eingängen G1 und - Brücken (Kupferdraht) auf dem Modul gelegt werden.

6.1.2 Dreileiterschaltung

In den meisten Fällen wird heutzutage in der Industrie mit einer Dreidraht-Technik gearbeitet. Hierbei wird eine zusätzliche Leitung zu einem Kontakt des Messwiderstandes geführt, die somit einen zweiten Messkreis darstellt. Dieser zweite Messkreis wird als Referenz genutzt.

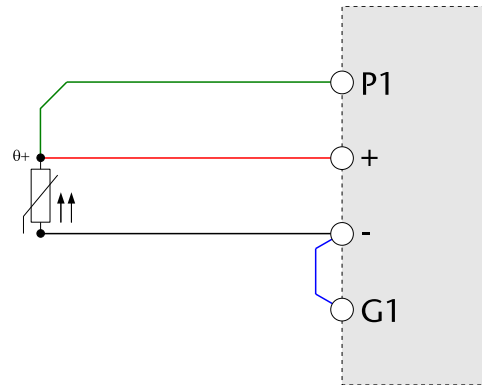


Abb. 12: Anschluss des Platin-Temperatursensors in Dreidraht-Technik

Durch die Dreileiterschaltung lässt sich der Leitungswiderstand sowohl in seinem Betrag als auch in seiner Temperaturabhängigkeit kompensieren. Hierbei ist es jedoch Voraussetzung, dass auf allen drei Leitern die gleichen Temperaturverhältnisse herrschen. Ein Leitungsabgleich ist bei diesem Messverfahren nicht nötig.



Bei der Verwendung der Dreidraht-Technik muss zwischen den Eingängen G1 und - eine Brücke (Kupferdraht) auf dem Modul gelegt werden.

6.1.3 Vierleiterschaltung

Bei der Vierdraht-Technik wird der Messwiderstand über zwei zusätzliche Leitungen mit einem Messstrom gespeist.

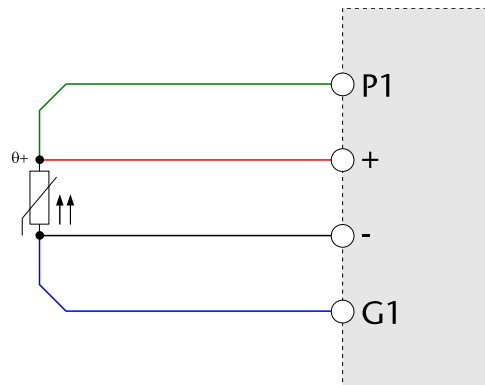


Abb. 13: Anschluss des Platin-Temperatursensors in Vierdraht-Technik

Der Spannungsabfall am Messwiderstand wird über die Messleitungen abgegriffen. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich. Liegt der Eingangswiderstand der Messschaltung um ein Vielfaches höher als der Leitungswiderstand, so kann dieser vernachlässigt werden.

Der so ermittelte Spannungsabfall ist dann unabhängig von den Eigenschaften der Zuleitung.

6



Messkanäle, welche in Ihrer Applikation nicht verwendet werden, müssen mit einer Kurzschlußbrücke zwischen der Klemme mit der Bezeichnung + und - des nicht benutzten Kanals versehen werden. Dies verhindert Störungen der Messschaltung durch Störeinstrahlung.



Die Abschirmung der Messfühler darf nicht in das innere des Gehäuses gelangen, um Störabstrahlungen auf die Elektronik zu vermeiden. Schirme sind von außen auf die dafür vorgesehenen Kabelschuhe aufzulegen.

6.2 Anschluss eines Thermoelements

In Abhängigkeit vom Thermostecker (Variante) ist es möglich mit den Transmitter-Modulen die folgenden Thermoelemente zu messen:

- Thermoelement Typ J
- Thermoelement Typ K
- Thermoelement Typ L
- Thermoelement Typ N
- Thermoelement Typ R
- Thermoelement Typ T



Werden Messwerte ausserhalb des gültigen Bereichs erfasst, so wird ein ungültiger Messwert von $-437,0^{\circ}\text{C} = -4370\text{d (signed)} = 61166\text{d (unsigned)} = \text{EEEEh}$ angezeigt. Desweiteren wird in diesem Fall eine Emergency Botschaft gesendet. Näheres zu den Emergency-Botschaften finden Sie im Abschnitt **“Emergency-Botschaft”** auf der Seite 83.

Achten Sie bei dem Anschluss auf die Übereinstimmung der Klemmenbezeichnung mit der Polung der Messfühler.

In der folgenden Abbildung ist der Anschluss eines Thermoelements an dem Messkanal schematisch dargestellt.

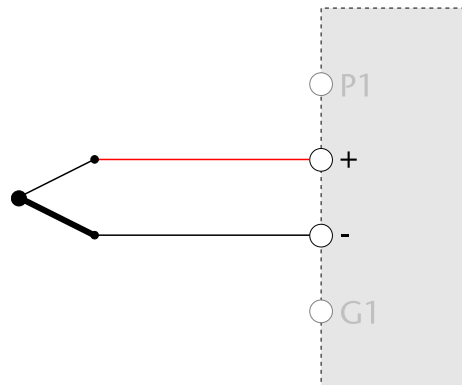


Abb. 14: Anschluss von Thermoelementen



Bei der Messung der Thermoelemente wird auf dem Transmitter-Modul Kaltstellenkompensation durchgeführt.

6.3 Anschluss einer DMS-Brücke

Bei dem Anschluss einer DMS-Brücke wird die Brücke aus dem Modul mit einer Konstantspannung versorgt.

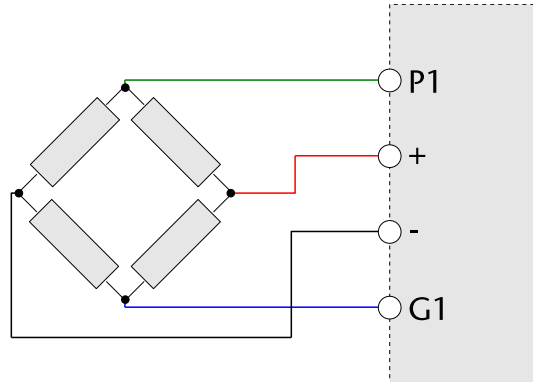


Abb. 15: Anschluß einer DMS-Brücke

6.4 Anschluss von Standardsignalen

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

6

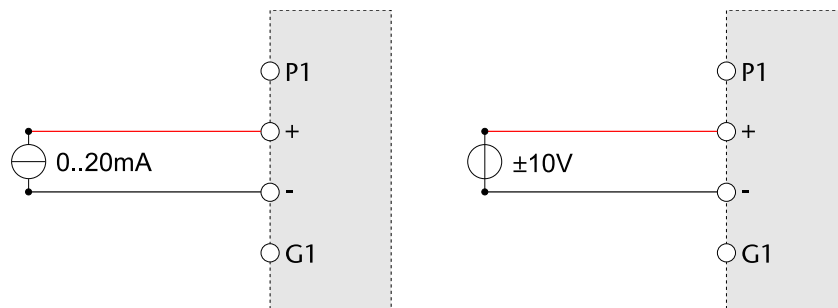


Abb. 16: Anschluß von Standardsignalen



7. 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.

7.1 Allgemeines

Die Belegung der Identifier durch das Gerät nach der ersten Inbetriebnahme erfolgt entsprechend dem **Predefined Connection Set**, welches im CANopen Kommunikationsprofil CiA 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-up | 1793 - 1919 | 0x701 - 0x77F |

Tabelle 5: Verteilung der Identifier

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der Transmitter-Module angegeben.

7.2 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, 00h = 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, 00h = alle Module

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

7

Pre-Operational

Enter Pre-Operational

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

Node = Moduladresse, 00h = alle Module

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

Reset Node

Reset Node

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

Node = Moduladresse, 00h = 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“ .

7.3 SDO-Kommunikation

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

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|----|-----|-----|-------|----|--------------------|------------|----|----|----|
| | 8 | CMD | Index | | Sub- In- dex | Datenbytes | | | |

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

| SDO-Client (CANopen Ma- ster) | SDO-Server (CANopen Slave) | Funktions |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 22 _h | 60 _h | Schreiben, Größe unbest. |
| 23 _h | 60 _h | Schreiben, 4 Byte |
| 27 _h | 60 _h | Schreiben, 3 Byte |
| 2B _h | 60 _h | Schreiben, 2 Byte |
| 2F _h | 60 _h | Schreiben, 1 Byte |
| 40 _h | 42 _h | Lesen, Größe unbest. |
| 40 _h | 43 _h | Lesen, 4 Byte |
| 40 _h | 47 _h | Lesen, 3 Byte |
| 40 _h | 4B _h | Lesen, 2 Byte |
| 40 _h | 4F _h | Lesen, 1 Byte |

Tabelle 6: Kommando für SDO Expedited Botschaft



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



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

7.3.1 SDO-Fehlermeldungen

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

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|----|-----|-----|-------|----|-----------|-------------|----|----|----|
| | 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 7: SDO-Fehlermeldungen

7.4 Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die in den Transmitter-Modulen implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil CiA 301 sowie das Geräteprofil CiA 404 verwiesen.

EDS

Die in den Transmitter-Modulen implementierten Objekte sind in einem "Electronic Data Sheet" (EDS) hinterlegt. Die entsprechende EDS-Datei kann von der MicroControl Homepage geladen werden.

7.4.1 Kommunikationsprofil

Die Transmitter-Module enthalten die folgenden Objekte aus dem Kommunikationsprofil CiA 301:

| Index | Name |
|-------|---|
| 1000h | Device Profile |
| 1001h | Error Register |
| 1002h | Manufacturer Status |
| 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 |
| 1016h | Heartbeat Consumer Time |
| 1017h | Heartbeat Producer Time |
| 1018h | Identity Object |
| 1029h | Error Behaviour |
| 1800h | 1 st Transmit PDO Parameters |
| 1801h | 2 nd Transmit PDO Parameters |
| 1A00h | 1 st Transmit PDO Mapping |
| 1A01h | 2 nd Transmit PDO Mapping |
| 1F80h | NMT Startup |

Tabelle 8: Unterstützte Objekte des Kommunikationsprofils

Device Profile

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 dem Transmitter-Modul:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 43h | 00h | 10h | 00h | 94h | 01h | 02h | 00h |

Byte 4 + Byte 5 = 0194h = 404_d (Device Profile Number)
 Byte 6 + Byte 7 = 0002h = 2_d (Additional Information)

Error 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 | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

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

Es werden folgende Fehlertypen unterstützt und angezeigt:

| B4 | Beschreibung |
|-----|--|
| 01h | Generic Error: gesetzt sobald ein Fehler anliegt |
| 02h | Current Error: ausgelöst durch einen Fehler bei der Strommessung |
| 04h | Voltage Error: ausgelöst durch einen Fehler bei der Spannungsmessung |
| 08h | Temperature Error: ausgelöst durch einen Fehler bei der Temperaturmessung |
| 10h | Communication Error: ausgelöst bei Störungen in der Kommunikation auf dem CAN-Bus |

Tabelle 9: Unterstützten Fehlertypen im Fehlerregister



Eine genaue Auflösung der Fehlerursache ist im Abschnitt **“Emergency-Botschaft”** auf der Seite 83 beschrieben.

Manufacturer Status

Index 1002h

Über den Index 1002h kann das Status-Register des Gerätes ausgelesen werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|------------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Manufacturer Status 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 = 1002h

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 02h | 10h | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie den Status des Gerätes.

Über das Hersteller Status Register können zusätzliche Statusinformationen der Transmitter-Module ausgegeben werden.

Predefined Error-Register

Index 1003

Über den Index 1003h hat man Zugriff auf eine Fehlerhistorie. Über den Subindex 1...2 können die letzten 2 aufgetretenen Fehler ausgelesen werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|----------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | rw | Number of errors | 00h |
| 1 .. 2 | Unsigned32 | ro | Standard error field | 0000 0000h |

Es werden die Sub-Indices 0 bis 2 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 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 603h | 8 | 40h | 03h | 10h | 02h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des 2. letzten Fehlers des Gerätes.

Device Name

Index 1008

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.

Hardware Version

Index 1009h

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

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

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

7

Software Version

Index 100Ah

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

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

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

Parameter speichern

Index 1010h

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

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|---------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of objects | 04h |
| 1 | Unsigned32 | rw | Save all parameters | 0000 0001h |
| 2 | Unsigned32 | rw | Save communication | 0000 0001h |
| 3 | Unsigned32 | rw | Save application | 0000 0001h |
| 4 | Unsigned32 | rw | Save manufacturer | 0000 0001h |

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: Alle Parameter speichern, Modul-ID = 2, Index = 1010h

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 23h | 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.

Parameter Defaultsatz laden

Index 1011h

Über den Index 1011h kann ein Default-Parametersatz (Werkseinstellung) des Gerätes geladen werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|----------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of objects | 04h |
| 1 | Unsigned32 | rw | Restore all param. | 0000 0001h |
| 2 | Unsigned32 | rw | Restore communic. | 0000 0001h |
| 3 | Unsigned32 | rw | Restore application | 0000 0001h |
| 4 | Unsigned32 | rw | Restore manufacturer | 0000 0001h |

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: Werkseinstellung laden, Modul-ID = 2, Index = 1011h

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 23h | 11h | 10h | 01h | 6Ch | 6Fh | 61h | 64h |

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 60h | 11h | 10h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

7

COB-ID für die Emergency Nachricht

Index 1014h

Dieses Objekt definiert die COB-ID für die Emergency Nachrichten.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------|---------------|
| 0 | Unsigned32 | rw | COB-ID EMCY | 80h + Node-ID |

Der Standardwert für den Identifier der Emergency Botschaft ist 80h + eingestellte Knotenadresse (1 - 127).

Modul Identität

Index 1018h

Über den Index 1018h kann das Identity Objekt des Gerätes ausgelesen werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned32 | ro | Vendor ID | 0000 000Eh |
| 2 | Unsigned32 | ro | Product Code | - |
| 3 | Unsigned32 | ro | Revision Number | 0302 0300h |
| 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, welche durch die CAN in Automation (CiA) zentral vergeben und verwaltet wird. Die Vendor-ID 0x0000000E ist der Firma MicroControl zugeordnet.

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.

Error Behaviour

Index 1029h

Wenn eine Betriebsstörung (CAN) erkannt wird und das Gerät befindet sich im Operational Modus, so wird das Gerät automatisch in den Pre-operational Modus geschaltet. Über den Index 1029h kann das Verhalten geändert werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|---------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | number of entries | 01h |
| 1 | Unsigned8 | rw | Communication error | 00h |

Es sind folgende Werte erlaubt:

| Wert | Beschreibung |
|------|--|
| 00h | Standardverhalten, in Pre-Operational wechseln |
| 01h | Der aktuelle NMT-Modus wird nicht verändert |
| 02h | In den NMT-Modus "Stopped" wechseln |

Folgende Betriebsstörungen werden berücksichtigt:

- Fehler beim Node-Guarding
- Fehler beim Heartbeat

7

NMT Startup

Index 1F80h

Dieses Objekt definiert das NMT-Startup Verhalten des Gerätes..

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------|-------------|
| 0 | Unsigned32 | rw | NMT Startup | 0000 0000h |

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Das Objekt definiert das Startverhalten des Gerätes nach der Initialisierung (Power-Up / Reset-Node). Es sind folgende Werte erlaubt:

| Wert | Beschreibung |
|------|--|
| 00h | Standardverhalten, in "Pre-Operational" wechseln |
| 02h | Sende NMT "Start All Nodes" |
| 08h | In den NMT-Modus "Operational" wechseln |

7.4.2 Herstellerspezifische Objekte

Die Transmitter-Module enthalten in der aktuellen Ausführung die folgenden herstellerspezifischen Objekte.

| Index | Name |
|-------|---|
| 2010h | Customer Data |
| 201Ah | COB-ID Storage |
| 2E00h | PDO Data Format |
| 2E10h | Disable BootUp Message |
| 2E22h | Bus Statistic |
| 5370h | AI Sensor Calibrate Minimal 16Bit Value |
| 5371h | AI Sensor Calibrate Maximal 16Bit Value |

Tabelle 10: Hersteller-spezifische Objekte

Index 2010h

Customer Data

Über den Index 2010h kann der Endkunde bis zu 8 Worte im EEPROM des Gerätes speichern.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 08h |
| 1 | Unsigned32 | rw | Customer Data 1 | - |
| 2 | Unsigned32 | rw | Customer Data 2 | - |
| .. | .. | .. | .. | .. |
| 8 | Unsigned32 | rw | Customer Data 8 | - |

Es wird nur Sub-Index 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Ein Schreibzugriff auf die Sub-Indices 1 bis 8 bewirkt ein automatisches Speichern des Wertes im EEPROM. Ein Zugriff auf Objekt 1010h ist nicht erforderlich.

Index 201Ah

COB-ID Storage

Dieses Objekt definiert das Verhalten von gespeicherten Identifiern für die Dienste PDO und EMCY bei Änderung der Geräteadresse.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|----------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | rw | COB-ID Storage | 00h |

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

| Wert | Beschreibung |
|------|--|
| 00h | Gespeicherte Identifier (PDO/EMCY) bei Wechsel der Moduladresse behalten |
| 01h | Gespeicherte Identifier (PDO/EMCY) bei Wechsel der Moduladresse verwerfen, auf Pre-defined Connection Set wechseln |
| 02h | Identifier für PDO/EMCY berechnen aus Moduladresse + gespeichertem Wert |

Das Objekt 201Ah wird verwendet in Kombination mit den Objekten 1014h, 1800h 1801h und 1010h.

PDO Data Format

Index 2E00h

Über dieses Objekt kann festgelegt werden in welchem Format, Intel (Little-Endian) oder Motorola (Big-Endian) PDO Daten gesendet werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-----------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | rw | PDO Data Format | 00h |

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

| Wert | Beschreibung |
|------|---|
| 00h | PDO Dataen werden im Intel-Format gesendet |
| 01h | PDO Dataen werden im Motorola-Format gesendet |

Disable BootUp Message

Index 2E10h

Über dieses Objekt kann festgelegt werden, ob nach dem Einschalten oder Reset Node das Transmitter-Modul eine BootUp Message senden soll oder nicht.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | rw | Disable BootUp Message | 00h |

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

| Wert | Beschreibung |
|------|---|
| 00h | BootUp Message wird nach dem Einschalten oder Reset Node gesendet |
| 01h | Die BootUp Message wird nicht gesendet |

Index 2E22h

Bus Statistic

Über den Index 2E22h kann der Endkunde sich die Busstatistik anschauen.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|--------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of entries | 03h |
| 1 | Unsigned32 | ro | CAN Receive Count | - |
| 2 | Unsigned32 | ro | CAN Transmit Count | - |
| 3 | Unsigned32 | ro | CAN Error Count | - |

Es wird nur Sub-Index 0 bis 3 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Alle empfangenen, gesendeten und fehlerhaften Nachrichten des Moduls werden gezählt. Die Zahlen können dann über dieses Objekt und das entsprechende Sub-Index ausgelesen werden.

Index 5370

AI Sensor Calibrate Minimal 16Bit Value

Über den Index 5370h kann der minimale Wert für die Skalierung des Processwertes festgelegt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-----------------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of entries | 01h |
| 1 | Unsigned32 | ro | AI Sensor Calibrate Min 16 Bit | - |

Es wird nur Sub-Index 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Dieses Objekt hat Einfluss auf die Objekte 6126h und 6127h und wird in Verbindung mit dem Objekt 5371h verwendet (siehe **„Benutzerdefinierte Skalierung“** auf der Seite 86).

AI Sensor Calibrate Maximal 16Bit Value

Index 5371

Über den Index 5371h kann der maximale Wert für die Skalierung des Prozesswertes festgelegt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-----------------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of entries | 01h |
| 1 | Unsigned32 | ro | AI Sensor Calibrate Max 16 Bit | - |

Es wird nur Sub-Index 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Dieses Objekt hat Einfluss auf die Objekte 6126h und 6127h und wird in Verbindung mit dem Objekt 5370h verwendet (siehe **„Benutzerdefinierte Skalierung“** auf der Seite 86).

7.4.3 Geräteprofil CiA 404

Die Transmitter-Module enthalten die folgenden Objekte aus dem Geräteprofil CiA 404:

| Index | Name |
|-------|---------------------------------|
| 6110h | AI Sensor Type |
| 6126h | AI Scale Factor |
| 6127h | AI Scale Offset |
| 6131h | AI Physical Unit Process Value |
| 6132h | AI Decimal Digits Process Value |
| 6150h | AI Status |
| 61A0h | AI Filter Type |
| 61A1h | AI Filter Constant |
| 7100h | AI Field Value |
| 7130h | AI Process Value |

Tabelle 11: Unterstützte Objekte des Geräteprofils

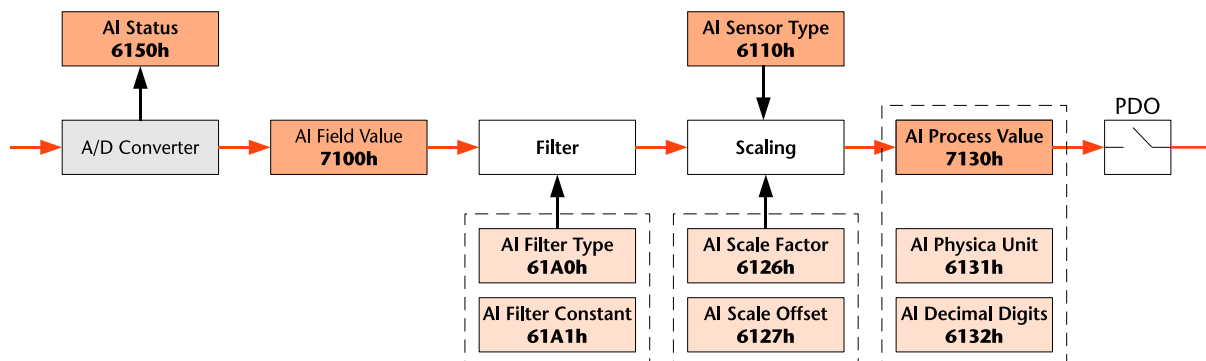


Abb. 17: Blockschaubild der unterstützten Funktionen eines Temperatureingangs

AI Sensor Type

Index 6110h

Über den Index 6110h kann der eingestellte Sensor-Typ abgefragt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned16 | ro | AI Sensor Type | - |

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Der eingestellte Sensor-Typ ist von der ausgelieferten Hardware abhängig und kann nicht über den Index 6110h verändert werden. Falls eine Änderung des Sensor-Typs erforderlich ist, dann nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Sensor-Typen mit entsprechenden Werten dargestellt.

| Wert | Sensor-Typ |
|------|----------------------|
| 01h | Thermoelement J |
| 02h | Thermoelement K |
| 03h | Thermoelement L |
| 04h | Thermoelement N |
| 05h | Thermoelement R |
| 07h | Thermoelement T |
| 1Eh | PT100 |
| 21h | PT1000 |
| 28h | Spannung |
| 32h | Strom |
| 46h | Dehnungsmessstreifen |

Tabelle 12: Unterstützten Sensoren

Weitere Sensor-Typen sind auf Anfrage möglich.

Beispiel: Den Sensor-Typ des Messkanals (Sub-Index 1) lesen, Moduladresse ist 2.

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 10h | 61h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 581h | 8 | 48h | 10h | 61h | 01h | 01h | 00h | 00h | 00h |

In diesem Beispiel ist der Wert des Sensor-Typs 01h (Byte 4). Das bedeutet, dass der zur Zeit eingestellte Sensor-Typ ein "Thermoelement J" ist.

AI Scale Factor

Index 6126h

Über den Index 6126h kann der Faktor für die Skalierung des Prozesswertes festgelegt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Float | rw | AI Scale Factor | 3F80 0000h |

7

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Standardwert für den Skalierungsfaktor ist 1.0d (3F80 0000h) und wird mit einer Nachkommastelle ausgewertet. Als Skalierungsfaktor können nur die Werte zwischen +0.1 und +3000.0 eingegeben werden.



Bei der Eingabe des Skalierungsfaktors muss beachtet werden, dass der Darstellungsbereich des Prozesswertes von -32768 bis +32767 inklusive der Nachkommastelle ist. In einem ungünstigen Fall wird durch den Skalierungsfaktor ein Überlauf des Prozesswertes erfolgen.

Index 6127h

AI Scale Offset

Über den Index 6127h kann der Offset für die Skalierung des Prozesswertes festgelegt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Float | rw | AI Scale Offset | 0000 0000h |

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Standardwert für den Skalierungsoffset ist 0.0d (0000 0000h) und wird mit einer Nachkommastelle ausgewertet.

Als Skalierungsoffset können nur die Werte zwischen -3000.0 und +3000.0 eingegeben werden.



Bei der Eingabe des Skalierungsoffsets muss beachtet werden, dass der Darstellungsbereich des Prozesswertes von -32768 bis +32767 inklusive der Nachkommastelle ist. In einem ungünstigen Fall wird durch den Skalierungsoffset ein Überlauf des Prozesswertes erfolgen.

AI Physical Unit Process Value

Index 6131h

Der Index 6131h gibt die physikalische Masseinheit des Prozesswertes an und ist wie gefolgt aufgebaut:

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|---------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned32 | rw | AI Physical Unit PV | - |

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Die eingestellte physikalische Masseinheit ist von der ausgelieferten Hardware abhängig.

Beispiel: Physikalische Masseinheit des Messkanals (Sub-Index 1) auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 31h | 61h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie von dem Transmitter-Modul folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 31h | 61h | 01h | 00h | 00h | 2Dh | 00h |

Das Datenbyte 6 enthält den Wert 2Dh, dies entspricht einer Masseinheit in Grad Celsius.

Der Benutzer kann das Objekt beschreiben um eine andere physikalische Einheit festzulegen. Der vollständige Aufbau des Datenbereichs kann dem CiA 303-2 entnommen werden.



Das Ändern der physikalischen Einheit hat keinen Einfluss auf den Prozesswert, wird jedoch benutzt um den Prozesswert mit der richtigen physikalischen Einheit in einer Steuerung darzustellen.

AI Decimal Digits Process Value

Index 6132h

Der Index 6132h gibt die Anzahl der Dezimalstellen der Prozesswertes an. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|----------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned8 | rw | AI Decimal Digits PV | - |

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Die eingestellte Anzahl der Dezimalstellen ist von der ausgelieferten Hardware abhängig.

Beispiel: Anzahl der Dezimalstellen des Messkanals (Sub-Index 1) auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 32h | 61h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie von dem Transmitter-Modul folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 40h | 32h | 61h | 01h | 01h | 00h | 00h | 00h |

7

Das Datenbyte 4 enthält den Wert 01h, d.h. die Prozesswerte werden mit einer Nachkommastelle angegeben.



Das Ändern der Anzahl der Dezimalstellen hat keinen Einfluss auf den Prozesswert, wird jedoch benutzt um den Prozesswert richtig darzustellen.

AI Status

Index 6150h

Über den Index 6150h kann man den Status des Messkanals auslesen.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned8 | ro | AI Status | 00h |

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Zustand des Messkanals wird in kodierter Form bei einem Leszugriff zurück gegeben. Folgende Werte sind definiert:

| Wert | Status |
|------|-------------------------|
| 00h | No failure |
| 01h | Process Value not Valid |
| 02h | Positive Overload |
| 04h | Negative Overload |

Tabelle 13: Mögliche Werte für den Status des Messkanals

Beispiel: Status des 3. Messkanals (Sub-Index 3) auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 50h | 61h | 03h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 48h | 50h | 61h | 03h | 03h | 00h | 00h | 00h |

Der Wert 03h des Datenbytes 4 bedeutet, dass ein positiver Überlauf stattgefunden hat und dass die Messwerte an diesem Messkanal ungültig sind.

AI Filter Type

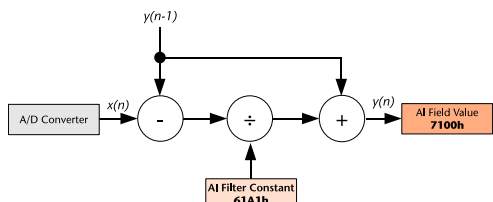
Index 61A0h

Über den Index 61A0h kann man den Filter-Typ des jeweiligen Messkanals festlegen bzw. auslesen.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned8 | rw | AI Filter Type | 00h |

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Folgende Werte sind für die Wahl des Filter-Typs definiert:

| Wert | Filter | Berechnung |
|------|----------------|--|
| 00h | No Filter | - |
| 01h | Moving Average | $y(n) = y(n-1) + \frac{x(n) - y(n-1)}{\text{Filterkonstante}}$  |

7

Tabelle 14: Mögliche Filter

Weitere Filter-Typen können auf Anfrage bereitgestellt werden.

Beispiel: Filter-Typ des Messkanals auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | A0h | 61h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als mögliche Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 4Bh | A0h | 61h | 01h | 01h | 00h | 00h | 00h |

Der Wert 01h des Datenbytes 4 bedeutet, dass ein "Moving average" Filter ausgewählt wurde.



Das Abspeichern des eingestellten Filter-Typs in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (siehe "Parameter speichern" auf der Seite 51).

AI Filter Constant

Index 61A1h

Über den Index 61A1h erfolgt die Einstellung und Abfrage der Filterkonstante des jeweiligen Messkanals.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|--------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned8 | rw | AI Filter Constant | 01h |

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Wert für die Filterkonstante kann zwischen 1 und 64 gewählt werden. Das Schreiben eines anderen Wertes, für die Filterkonstante, wird mit einer Fehlermeldung quittiert

Beispiel: Filterkonstante 5 schreiben, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 2Bh | A1h | 61h | 01h | 05h | 00h | 00h | 00h |

Als mögliche Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 60h | A1h | 61h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

7



Stellen Sie sicher, dass der gewünschte Filter auch über Index 61A0h eingestellt ist. Ist z.B. kein Filter gewählt, hat das Schreiben der Filterkonstante keine Auswirkungen.



Das Abspeichern der eingestellten Filterkonstante in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (siehe **„Parameter speichern“** auf der Seite 51).

AI Field Value

Index 7100h

Der Index 7100h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt den Messwert des Kanals aus. Dieser Messwert ist nicht linearisiert, kann aber gefiltert sein. Er stellt den tatsächlich vom AD-Wandler (eventuell gefilterten) Wert dar.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Signed16 | ro | AI Field Value | 0000h |

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: AD-Wert des Messkanals auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 00h | 71h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als eine mögliche Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 4Bh | 50h | 61h | 01h | 11h | 0Ah | 00h | 00h |

Datenbyte 4 (LowByte) und 5 (High Byte) gibt Ihnen den Messwert 0A11h des AD-Wandlers.



Ein Abfragen der Werte kann auch über über PDO erfolgen (siehe **“PDO-Kommunikation”** auf der Seite 76).

AI Process Value

Index 7130h

Der Index 7130h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt die linearisierten Prozessgrößen aus. Die Linearisierung ist abhängig von der eingestellten Prozessgröße. Der Index hat folgenden Aufbau:

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Signed16 | ro | AI Process Value | 0000h |

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

Beispiel: Den Prozesswert auslesen, Moduladresse ist 2

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 602h | 8 | 40h | 30h | 71h | 01h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Als eine mögliche Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 582h | 8 | 4Bh | 30h | 61h | 01h | 45h | 03h | 00h | 00h |

7

Datenbyte 4 (LowByte) und 5 (High Byte) gibt Ihnen den Prozesswert $0345h = 837d = 83,7^{\circ}C$.



Ein Abfragen der Prozesswerte kann auch über über PDO erfolgen (siehe **"PDO-Kommunikation"** auf der Seite 76).



Liegt ein Fühlerfehler bzw. eine Störung in den Prozessgrößen vor, enthalten die Werte den Inhalt $EEEEh = 61166d = -437,0^{\circ}C$. Gleichzeitig wird ein Fehler über den Fehlerstatus des Gerätes (siehe **"Error Register"** auf der Seite 48), Status der Messeingänge (siehe **"AI Status"** auf der Seite 66) und eine Emergency nachricht signalisiert (siehe **"Emergency-Botschaft"** auf der Seite 83).

7.5 Knotenüberwachung

Zur Überwachung eines CANopen Gerätes sind zwei Mechanismen (Protokolle) möglich:

- Heartbeat Protokoll
- Node Guarding



Es wird von der CAN in Automation empfohlen, zur Überwachung nur noch das Heartbeat-Protokoll einzusetzen (CiA AN 802 V1.0: CANopen statement on the use of RTR-messages).

7.5.1 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 15: 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 |

Consumer heartbeat time

Index 1016h

Über den Index 1016h kann die Consumer Heartbeat Time eingestellt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Number of objects | 02h |
| 1 | Unsigned32 | rw | Heartbeat Cons. 1 | 0000 0000h |
| 2 | Unsigned32 | rw | Heartbeat Cons. 2 | 0000 0000h |

Durch die Transmitter-Module können zwei andere Geräte (Heartbeat Producer) überwacht werden. Der Ausfall eines Heartbeat Producers innerhalb der eingestellten Zeit führt zum Aussenden einer Emergency Botschaft mit dem Wert 8130h (Life guard error or heartbeat error). Über den 32 Bit Wert wird die Zeit und die Knotenadresse eingestellt.

| Bit 31 ... 24 | Bit 23 ... 16 | Bit 15 ... 0 |
|------------------|---------------|-------------------------|
| reserviert (00h) | Knotenadresse | Heartbeat Producer time |

Der Wert für die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Wird für die Zeit der Wert 0 oder für die Knotenadresse der Wert 0 oder größer 127 eingetragen, so wird die Consumer Heartbeat Time nicht genutzt bzw. aktiviert. Die Consumer Heartbeat Time wird nach dem Erhalt des ersten Producer Heartbeats aktiviert.

Producer Heartbeat Time

Index 1017h

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 |

7



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

7.5.2 Node Guarding

Bei der zyklischen Knotenüberwachung (Node Guarding) ermittelt der NMT-Master regelmäßig den NMT-Zustand der NMT-Slaves. Die am Überwachungsprozess teilnehmenden NMT-Slaves überprüfen intern, ob das "Node Guarding" im definierten Zeittakt erfolgt (Life Guarding). Dies ist notwendig, um festzustellen, ob der NMT-Master noch "lebt".

Findet in der definierten Zeit keine Anforderung statt, so wird eine Emergency Nachricht vom Gerät mit dem Wert 8130h (Life guard error or heartbeat error) gesendet.

Zeit für die Knotenüberwachung

Index 100Ch

Über den Index 100Ch kann die Zeit, die mit dem Wert aus dem Index 100Dh multipliziert wird für die Knotenüberwachung eingestellt werden.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|------------|-------------|
| 0 | Unsigned16 | rw | Guard time | 0000h |

Die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Der Wert 0000h deaktiviert die Knotenüberwachung.

Faktor für die Knotenüberwachung

Index 100Dh

Über den Index 100Dh wird der Faktor für die Zeit der Knotenüberwachung, die im Index 100Ch eingestellt wird, eingetragen.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|-----------|---------|------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | rw | Life time factor | 00h |

Der Wert 00h deaktiviert die Knotenüberwachung.

7.6 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.

7.6.1 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.

Ereignisgesteuerte Übertragung

Jeder Änderung eines digitalen Einganges an Master oder Slaves kann eine Meldung der digitalen Eingänge auslösen. Nach Werkseinstellung erfolgt dies durch alle Eingänge, durch Ändern einer Ereignis-Maske kann dies geändert werden (siehe [„Herstellerspezifische Objekte“](#) auf der Seite 55).

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.

7.6.2 Sende-PDO 1 Parameter

Index 1800h Über den Index 1800h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO 1 eingestellt.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|--------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 05h |
| 1 | Unsigned32 | rw | COB-ID for PDO | 180h+Node-ID |
| 2 | Unsigned8 | rw | Transmission Type | 01h |
| 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:

| 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 | Identifier, |

Tabelle 16: 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 17: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO 1 überträgt einen Identifier mit 2 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 7130h, Sub-Index 1 kopiert.

7.6.3 Sende-PDO 2 Parameter

Index 1801h

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

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-------------------|--------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 05h |
| 1 | Unsigned32 | rw | COB-ID for PDO | 280h+Node-ID |
| 2 | Unsigned8 | rw | Transmission Type | 01h |
| 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:

| 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 | Identifier, |

Tabelle 18: Definition der COB-ID für PDO

7

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 19: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO 2 überträgt einen Identifier mit 2 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 7100h, Sub-Index 1 kopiert.

7.6.4 Sende-PDO 1 Mapping Parameter

Index 1A00h

Über den Index 1A00h werden Objekte die über PDO 1 übertragen werden angezeigt.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-----------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned32 | ro | Mapped application object 1 | 7130 0110h |

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Die Struktur des Eintrages ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Bit 31 - Bit 16 | Bit 15 - Bit 8 | Bit 7 - Bit 0 |
|-----------------|----------------|---------------|
| Index | Sub-Index | Länge |

Tabelle 20: Struktur von Sende-PDO Mapping Parameter

Anhand der beiden Tabellen kann man feststellen, dass über die erste Sende-PDO der erste Sub-Index des Objekts 7130h übertragen wird (siehe **“AI Process Value”** auf der Seite 70).

7.6.5 Sende-PDO 2 Mapping Parameter

Index 1A01h

Über den Index 1A01h werden Objekte die über PDO 2 übertragen werden angezeigt.

| Sub-Index | Datentyp | Zugriff | Bedeutung | Defaultwert |
|-----------|------------|---------|-----------------------------|-------------|
| 0 | Unsigned8 | ro | Largest Sub-Index | 04h |
| 1 | Unsigned32 | ro | Mapped application object 1 | 7100 0110h |

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Die Struktur des Eintrages ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Bit 31 - Bit 16 | Bit 15 - Bit 8 | Bit 7 - Bit 0 |
|-----------------|----------------|---------------|
| Index | Sub-Index | Länge |

Tabelle 21: Struktur von Sende-PDO Mapping Parameter

Anhand der beiden Tabellen kann man feststellen, dass über die zweite Sende-PDO der erste Sub-Index des Objekts 7100h übertragen wird (siehe **“AI Field Value”** auf der Seite 69).

7.6.6 Sende-PDO Beispiel

Alle 2 Sende-PDOs sind in der Werkseinstellung auf dem Transmission Type 1 (zyklisch, synchron, jede SYNC) eingestellt. Die Aussendung der PDOs wird durch die SYNC-Botschaft (Objekt 1005h) ausgelöst.

Beispiel: Moduladresse 1, SYNC senden

| ID | DLC |
|-----|-----|
| 80h | 0 |

Als Antwort erhalten Sie folgenden Botschaften:

| ID | DLC | B0 | B1 |
|------|-----|-------------------------|----|
| 181h | 2 | Index 7130h, Sub 01h | |

| ID | DLC | B0 | B1 |
|------|-----|-------------------------|----|
| 182h | 2 | Index 7100h, Sub 01h | |



Das Senden der PDOs ist nur im Operational-Modus des Geräts möglich.

7.7 Synchronisations-Botschaft

Index 1005h

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 |

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 |

7

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



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

7.8 Emergency-Botschaft



Emergency Messages (EMCY) 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 (Fehler Code 0000h).

Der Identifier der EMCY-Botschaft berechnet sich aus dem Wert der eingestellten Modul-Adresse + 128_d .

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> |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 80h+Node-ID | 08h | Error Code | | ER | Manufacturer Specific Error Field | | | | |

Der "Error Code" definiert den Bereich der Fehlerursache.

Im Feld „ER“ (error register) des Emergency-Telegramms wird der aktuelle Inhalt von CANopen-Objekt 1001h eingeblendet.

Das „Manufacturer Specific Error Field“ beinhaltet weitere herstellereinspezifische Informationen zur eindeutigen Lokalisierung der Fehlerursache.

7.8.1 Error Codes Übersicht

Es werden folgende Error Codes unterstützt:

| Error Code | Error Register | Error Field [hex] [b3 b4 b5 b6 b7] | Bedeutung |
|------------|----------------|---------------------------------------|---|
| 0000h | 00h | 00 00 00 00 00 | Fehler behoben oder kein Fehler |
| 5030h | 0xh | 0x 00 00 00 00 | "Sensor fault", es liegt ein Sensorfehler vor |
| 8100h | 11h | xx 00 00 00 00 | CAN Controller ist im "Warning" Zustand |
| 8110h | 11h | 00 00 00 00 00 | CAN Controller ist im "Overrun" Zustand, zu viele Botschaften |
| 8120h | 11h | xx 00 00 00 00 | CAN Controller ist im "Error Passive" Zustand |
| 8130h | 11h | 00 00 00 00 00 | Heartbeat / Node-Guarding Event |
| 8140h | 11h | 00 00 00 00 00 | Recover from Bus-Off |
| 8150h | 11h | 00 00 00 00 00 | Identifier Kollision (Sende-Identifier wurde empfangen) |

Tabelle 22: Fehlercodes der Emergency-Botschaft

Die Spalte "Error Field" stellt dar, ob der „Manufacturer Specific Error Field" benutzt wird oder nicht. In manchen Fällen werden die Daten dieses Feldes dazu benutzt um die Fehlerursache zum Error Code näher zu beschreiben.

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

Fehlerfeld von "5030h Error Code"

In diesem Fehlerfeld wird im Falle eines Fehler der Sensorfehler codiert.

| B3 | Beschreibung |
|-----|-------------------------|
| 00h | Process Value is valid |
| 01h | Process Value not valid |
| 02h | Positive Overload |
| 04h | Negative Overload |
| 50h | ACK-Fehler |

Tabelle 23: Hersteller spezifisches Fehlerfeld des 5030h Error Code



Beispiel: Emergency Botschaft mit folgendem Inhalt:

| ID | DLC | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 82h | 8 | 50h | 30h | 09h | 03h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Die Versendete Emergency sagt aus, dass beim Modul mit der Node ID 2 an dem Messkanal ein Sensorfehler (positiver Überlauf) anliegt.

Fehlerfeld von "8100h Error Code" und "8120h Error Code"

Wird eine Emergency botschaft mit eindem der genannten Error Code versendet, dann wird im Datenbyte 3 die interne Werte des CAN-Kontrollers mit ausgegeben. Die folgende Tabelle fasst diese zusammen.

| B3 | Beschreibung |
|-----|-----------------|
| 00h | kein Fehler |
| 10h | Bit-Fehler |
| 20h | Stuffing-Fehler |
| 30h | Form-Fehler |
| 40h | CRC-Fehler |
| 50h | ACK-Fehler |

Tabelle 24: Fehlercodes des 8100h und 8120h Error Code

7.9 Benutzerdefinierte Skalierung

Die Transmitter-Module bieten die Möglichkeit die Messwerte beliebig zu skalieren. Hierzu kann man über die Objekte 6126h und 6127h den Faktor und den Offset vorgeben.



Die Skalierung ist abgeschaltet, wenn für den Faktor der Wert 1,0 und den Offset der Wert 0,0 eingestellt ist.

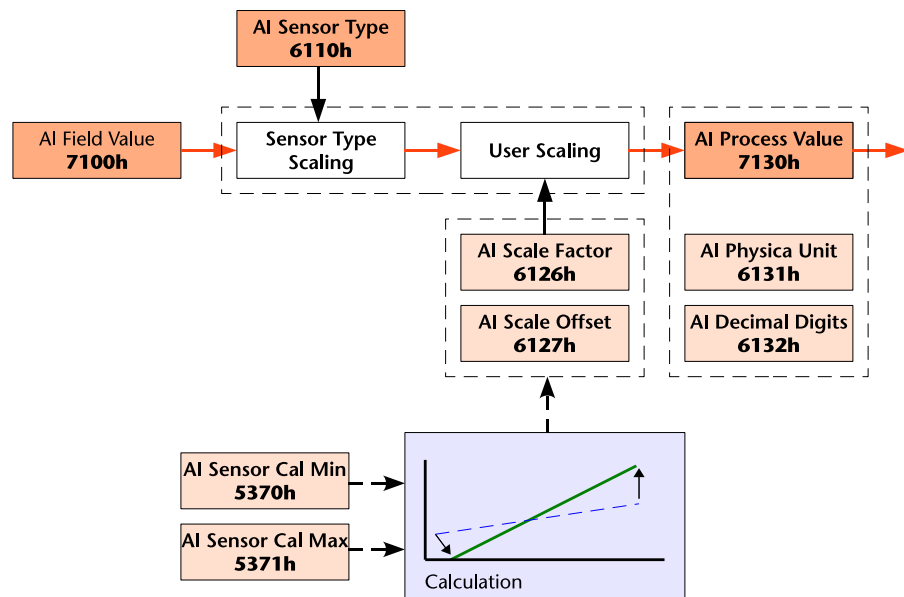


Abb. 18: Realisierung der benutzerdefinierten Skalierung

Eine weitere Möglichkeit zur Skalierung besteht über die Objekte 5370h "AI Sensor Calibrate Minimal Value" und 5371h "AI Sensor Calibrate Maximal Value".

Hierbei muss am Messeingang der Transmitter-Module zunächst ein Signal angelegt werden, welches dem Minimalwert entspricht. Der Minimalwert wird in das Objekt 5370 Sub-Index 1 eingetragen.

Danach wird das Signal angelegt welches dem Maximalwert entspricht. Der Maximalwert wird in das Objekt 5371 Sub-Index 1 eingetragen.

Durch dieses Vorgehen werden die Skalierungs-Parameter automatisch ermittelt und in die Objekte 6126h und 6127h eingetragen.



Ist die Skalierung aktiviert, wird als "Field Value" der ursprüngliche (unskalierte) Prozesswert übertragen.

8. Technische Daten

| Spannungsversorgung | |
|---------------------|--|
| Betriebsspannung | 9..36V DC, verpolungsgeschützt |
| Leistungsaufnahme | typ. 350mW max. 600mW optional 125mW über Software minimiert |
| Potentialtrennung | Feldbus/Steuerspannung: 500 Veff |
| Anschlusstechnik | M12-Steckverbinder |

| CAN-Bus | |
|-------------------|--|
| Übertragungsraten | 10 kBit/s .. 1 MBit/s |
| Status am Bus | aktiver Knoten |
| Protokoll | CANopen nach CiA 301 V4.02, CiA 404 V1.02 |
| Anschlusstechnik | M12-Steckverbinder |

| EMV (Bei Einbau in Edelstahlgehäuse mit Erdung) | |
|---|---|
| Elektromagnetische Verträglichkeit | Störfestigkeit gemäß EN 50082-2 |
| Statische Elektrizität | 8 kV Luftentladung, 4 kV Relaisentladung, gemäß EN 61000-4-2, |
| Elektromagnetische Felder | 10 V/m, gemäß EN 61000-4-3 |
| Burst | 5 kHz, 2 kV gemäß EN 61000-4-4 |
| Surge | gemäß EN 61000-4-5 |
| HF unsymmetrisch | 10 V, gemäß EN 61000-4-6 |
| Störaussendung | gemäß EN 55022, Klasse A |

| Messtechnik | |
|--------------------|--|
| Betriebstemperatur | -40°C bis +85°C |
| Signalart | Platin-Temperatursensoren Pt100, Pt1000 Thermoelemente Typ J, Typ K, Typ L, Typ N, Typ R, Typ T Analoge Standardsignale +/- 10 V, 0-20mA, 4-20mA DMS Brücke 350 Ohm, Vierleiter Druckaufnehmer |
| Auflösung | 16 Bit (ist von der Abtastrate abhängig) |
| Abtastrate | 20Hz .. 500Hz |
| Anschlusstechnik | M12 Buchse oder Thermoelement-Buchse |

| Gehäuse | |
|---------------------|---------------------------|
| Edelstahlausführung | Edelstahl |
| Abmessungen | 81,0 mm * 22,0 mm (B * Ø) |
| Gewicht | ca. 90 g |
| Schutzart | IP67 |

Index

A

Abschlusswiderstand **30**
 Adressierung **29**
 Anschließen der Messfühler **31**

B

Baudrate
 Buslänge **13**
 Einstellung **29**
 Big-Endian **57**
 Boot-up Message **72**
 Buslänge **13**
 Busleitung **25**
 Kabeleigenschaft **25**
 Busstatistik **58**
 Busstrang **12**

C

CANopen
 CiA 301 **40**
 CiA 404 **45**
 DS-404 **60**

D

Dreileiterschaltung **34**
 Dreileiter-Technik **34**

E

EDS **45**
 Electronic Data Sheet **45**
 EMCY **83**
 Error Codes **84**
 Emergency **83**
 EMV **18**
 Erdungsschraube **15**
 Ereignisgesteuerte Übertragung **76**

F

Fehler
 Communication Error **48**
 Current Error **48**
 Error Behaviour **54**
 Error Register **48**
 Generic Error **48**
 Manufacturer Status Register **49**
 Predefined Error-Register **49**
 Temperature Error **48**
 Voltage Error **48**

Filter

AI Filter Constant **68**
 AI Filter Type **67**
 Filter-Typ **67**
 Moving Average **67**
 No Filter **67**

Filterkonstante **68**

Funktionsgruppen **9**

G

Geräteprofil CiA 404 **60–70**

H

Heartbeat **72**
 Consumer **73**
 Producer **74**
 Herstellerspezifische Objekte **55**

I

Identity Object **53**

K

Klemme
 CAN-H **27**
 CAN-L **27**
 GND **26**
 V+ **26**
 Knotenüberwachung **71**
 Kommunikationsprofil **45**
 Kommunikationsprofil CiA 301 **46–54**

L

Leitungslänge **13**
 Life Guarding **75**
 Linearisieren **7**
 Little-Endian **57**

M

Messwiderstand **33**
 Modul-ID **29**

N

Network Management **41**
 Netzwerk-Manager **12**
 NMT
 Pre-Operational **41**
 Reset Node **42**
 Start Node **41**
 Stop Node **41**
 Node Guarding **75**

O

Objektverzeichnis

- Geräteprofil CiA 404 60–70
- Herstellerspezifische Objekte 55
- Index 1000h 47
- Index 1001h 48
- Index 1002h 49
- Index 1003h 49
- Index 1005h 82
- Index 1008h 50
- Index 1009h 50
- Index 100Ah 50
- Index 100Ch 75
- Index 100Dh 75
- Index 1010h 51
- Index 1011h 52
- Index 1014h 52
- Index 1016h 73
- Index 1017h 74
- Index 1018h 53
- Index 1029h 54
- Index 1800h 77
- Index 1801h 78
- Index 1A00h 79
- Index 1A01h 80
- Index 1F80h 54
- Index 2010h 56
- Index 201Ah 56
- Index 2E00h 57
- Index 2E10h 57
- Index 2E22h 58
- Index 5370h 58
- Index 5371h 59
- Index 6110h 61
- Index 6126h 62
- Index 6127h 63
- Index 6131h 64
- Index 6132h 65
- Index 6150h 66
- Index 61A0h 67
- Index 61A1h 68
- Index 7100h 69
- Index 7130h 70
- Kommunikationsprofil CiA 301 46–54

P

- PE-Einspeisung 15
- Pinbelegung des M12-Steckverbinders 28
- Potentialverhältnisse 17
- Predefined Connection Set 40
- Pre-Operational 41
- Pt100-Messfühler 32

R

- Reset Node 42

S

- Schirmleitung 22
- Schirmung 21
- SDO
 - Fehlermeldung 44
 - Index 43
 - Kommunikation 43
 - Timeout 43
- Senden der PDO 81
- Sende-PDO 1 Mapping Parameter 79
- Sende-PDO 2 Mapping Parameter 80
- Sende-PDO 2 Parameter 78
- Service Data Object 43
- Sicherheitshinweise 5
- Start Node 41
- Stop Node 41
- SYNC 82
- Synchrone Übertragungsarten 76
- Synchronisation 82

V

- Vierdraht-Technik 35
- Vierleiterschaltung 35

Z

- Zweidraht-Technik 33
- Zweileiterschaltung 33
- Zyklische asynchrone Übertragung 76

MicroControl übernimmt keine Haftung für die Übereinstimmung des Inhalts der Bedienungsanleitung mit den jeweiligen geltenden gesetzlichen Vorschriften, ebensowenig für Fehler und technische Angaben.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, wie Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung auch in Auszügen, behält sich MicroControl GmbH & Co. KG vor.

© 1999 - 2010 MicroControl GmbH & Co. KG, Troisdorf



MicroControl GmbH & Co. KG
Lindlastr. 2c
D-53842 Troisdorf
Fon: +49 / 2241 / 25 65 9 - 0
Fax: +49 / 2241 / 25 65 9 - 11
<http://www.microcontrol.net>