



**MicroControl**  
Systemhaus für Automatisierung

# μCAN.4.ci-SNAP

Handbuch Zählermodul  
Version 1.00

---

## 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>

---

---

<b>1. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>1</b>
1.1    Allgemeine Sicherheitshinweise .....	1
1.2    Sicherheitstechnische Hinweise .....	2
<b>2. Einsatz der <math>\mu</math>CAN.4.ci-SNAP</b> .....	<b>3</b>
2.1    Überblick .....	3
<b>3. Projektierung</b> .....	<b>5</b>
3.1    Funktionsgruppen des Moduls .....	5
3.2    Allgemeine Beschreibung .....	6
3.3    Maximaler Systemausbau .....	7
3.4    Gehäuseabmessung .....	9
<b>4. Montage und Demontage</b> .....	<b>11</b>
4.1    Allgemeines .....	11
4.2    Montage .....	12
4.3    Demontage .....	12
<b>5. Installation</b> .....	<b>13</b>
5.1    Potentialverhältnisse .....	13
5.2    EMV-gerechte Verdrahtung .....	14
5.2.1    Massung inaktiver Metallteile .....	15
5.2.2    Schirmung von Leitungen .....	15
5.3    Allgemeine Verdrahtungshinweise .....	17
5.3.1    Leitungsgruppen .....	17
5.4    Busanschluß .....	19
5.5    Versorgungsspannung .....	20
5.6    CAN-Leitung .....	22
5.7    Adressierung .....	23
5.8    Baudraten .....	24
5.9    Terminierung .....	26
<b>6. Meßeingänge</b> .....	<b>27</b>
6.1    Pulszählung .....	28
6.2    Frequenzmessung .....	29
6.3    Messung AB-Signal (Encoder) .....	30
6.4    Klemmenbeschaltung .....	31
6.5    Klemmenbelegung .....	32

<b>7. Diagnose</b> .....	<b>35</b>
7.1 Netzwerkstatus .....	36
7.1.1 Darstellung CANopen NMT Status .....	36
7.1.2 Darstellung CAN Controller Status .....	37
7.1.3 Kombinierte Darstellung. ....	37
<b>8. CANopen Protokoll</b> .....	<b>39</b>
8.1 Allgemeines. ....	40
8.2 Network Management .....	41
8.3 SDO-Kommunikation .....	43
8.3.1 SDO-Fehlermeldungen. ....	44
8.4 Objektverzeichnis .....	45
8.4.1 Kommunikationsprofil .....	46
8.4.2 Herstellerspezifische Objekte. ....	55
8.4.3 Geräteprofil .....	60
8.5 Knotenüberwachung. ....	66
8.5.1 Heartbeat Protokoll. ....	67
8.5.2 Node Guarding .....	70
8.6 PDO-Kommunikation .....	71
8.6.1 Übertragungsarten .....	72
8.6.2 Sende-PDO 1 .....	73
8.6.3 Sende-PDO 2 .....	74
8.6.4 Sende-PDO 3 .....	75
8.6.5 Sende-PDO 4 .....	76
8.6.6 Sende-PDO Beispiel .....	77
8.7 Synchronisations-Botschaft .....	78
8.8 Emergency-Botschaft. ....	79
<b>9. Technische Daten</b> .....	<b>81</b>
<b>Index</b> .....	<b>83</b>

## 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  $\mu$ 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-

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 $\mu$ CAN.4.ci-SNAP

### 2.1 Überblick

Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist das ideale Modul zum Zählen von Pulsen und zur Messung von Frequenzen über den CAN-Bus.



2

Abb. 1: Zählermodul  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP

Der Einsatz eines Bussystems zur Signalerfassung sowie Ausgabe beinhaltet eine Kostensenkung durch den Wegfall von teuren I/O-Karten für Steuerungen oder IPC's, sowie eine höhere Flexibilität bei der Anlagenprojektierung und -änderung.

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 der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP voll erfüllt. Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist feldbusfähig an dem standardisierten Buskonzept CAN.

Typische Applikationen der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP arbeitet 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  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP 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.



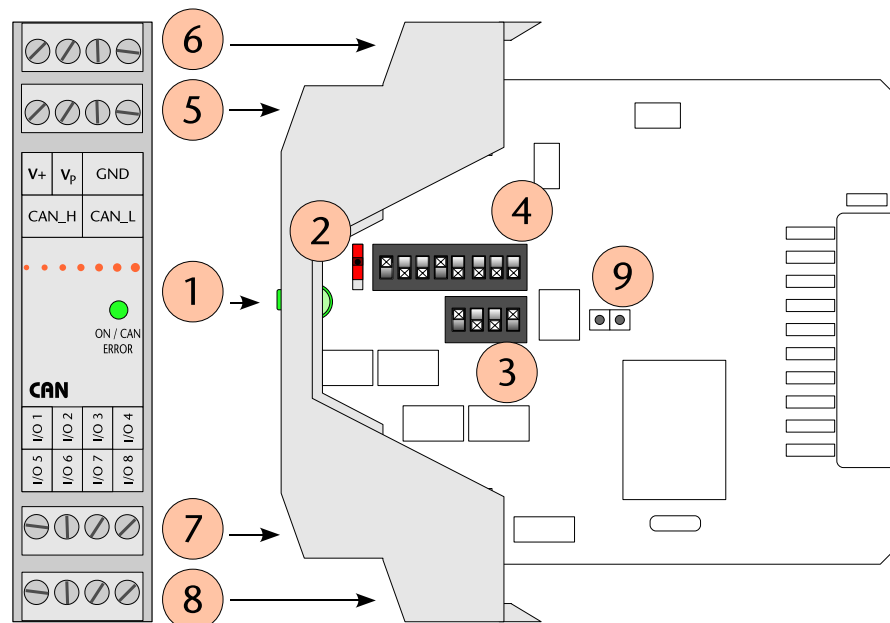
### 3. Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die bei dem Einsatz der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP für den Entwickler und Anwender vorab notwendig sind. Diese Informationen umfassen die Abmessungen des Gehäuses und die optimalen Einsatzbedingungen.

#### 3.1 Funktionsgruppen des Moduls

3

In der folgenden Abbildung sind die unterschiedlichen Funktionsgruppen eines  $\mu$ CAN-Moduls dargestellt. Anhand der Zeichnung kann der Aufbau und die Lage der unterschiedlichen Einstell- und Bedienmöglichkeiten erkannt werden.



- 1: Zweifarbige Status-LED
- 2: Terminierungsschalter
- 3: Einstellung Baudrate
- 4: Einstellung Geräteadresse
- 5: Schraubklemmen für CAN
- 6: Schraubklemmen für Versorgung
- 7: Schraubkl. Messeingänge (1..4)
- 8: Schraubkl. Messeingänge (5..8)
- 9: Jumper

Abb. 2: Übersicht der Funktionsgruppen

## 3.2 Allgemeine Beschreibung

Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist ein Modul zum Zählen von digitalen Signalen und zur Messung von Frequenzen, welches über eine CANopen Schnittstelle verfügt. Das Modul hat vier unabhängige Eingänge. Die Konfiguration der Eingänge (Zähler/Frequenz) erfolgt über Software, ohne Umstellung von Jumpfern. Das Modul kann an einer Versorgungsspannung von 8V - 50V betrieben werden.

3



Der Anschluß der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP 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  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP-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  $\mu$ CAN-Module können am Bus durchgeschleift werden.

3

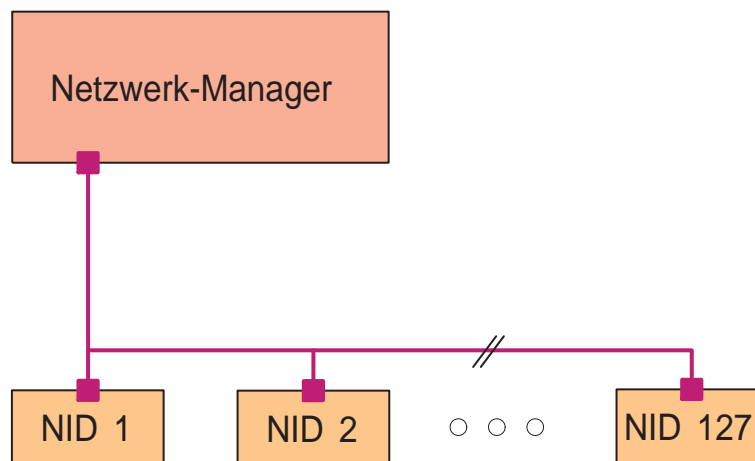


Abb. 3: Maximaler Systemausbau

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 der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP 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

3



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

### 3.4 Gehäuseabmessung

Die Gehäuseabmessungen der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP entnehmen Sie bitte der folgenden Zeichnungen. Durch das Gehäuse mit der Schutzart IP 20 ist der Einbauort des  $\mu$ CAN-Moduls nahezu frei wählbar. Sie können die  $\mu$ CAN-Module sowohl an der Anlage als auch fest im Schaltschrank verbauen.

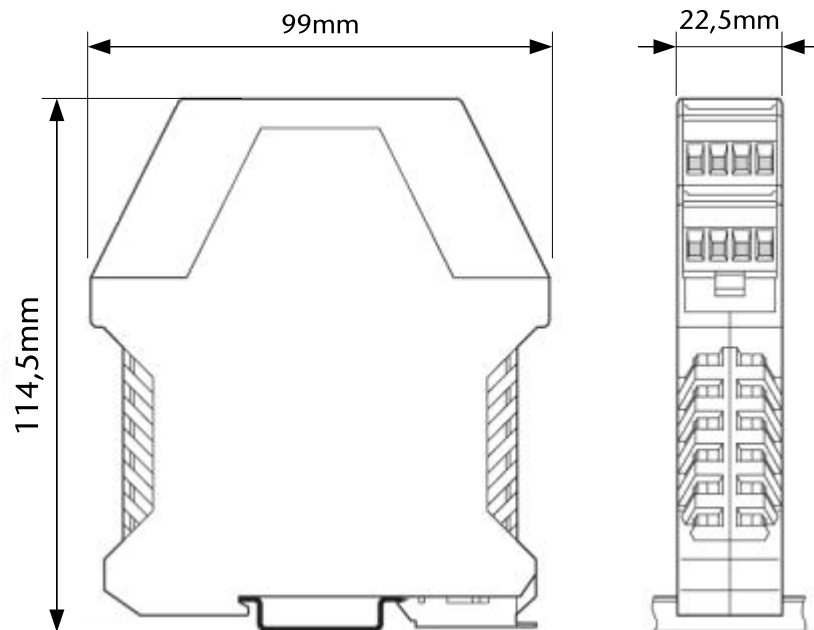


Abb. 4: Gehäuseabmessungen



Die genauen Umgebungsbedingungen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt "Technische Daten" auf Seite 10 - 89.



## 4. Montage und Demontage

### 4.1 Allgemeines

**Montage** Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP Module können auf einer Standard-Hutschiene TS35 montiert werden. Sie sind mit einem Schanppverschluss ausgestattet und können ohne Werkzeuge auf der Hutschiene aufgeschnappt werden.

**Energieversorgung** Die Energieversorgung kann über ein zweiadriges Kabel erfolgen, welches auf die entsprechenden Klemmen aufgelegt wird. Sinnvoll ist aber die Verwendung von vieradrigen Leitungen, so daß der CAN-Bus direkt über das gleiche Kabel geführt werden kann.

Die PE-Einspeisung erfolgt über einen integrierten Funktions-Erdkontakt, welcher sich am hinteren Teil des Gehäuses befindet. Der Kontakt liegt nach dem Einrasten des Moduls direkt an der Hutschiene auf. Ein Auflegen der PE-Einspeisung innerhalb des Gehäuses ist aus EMV Gründen nicht zulässig.



Der PE-Schutzleiter darf nicht in das Innere des Gehäuses gelangen bzw. auf einer der Klemmen aufgelegt werden.



Abb. 5: Einspeisung des PE-Schutzleiters



Der Betrieb der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist nur bei geschlossenem Gehäuse gestattet

## 4.2 Montage

Um eine schnelle Identifizierung der  $\mu$ CAN-Module auch im Betrieb zu ermöglichen, sollten diese nach der Montage mit einem Aufkleber auf dem Deckel gekennzeichnet werden. Sinnvoll ist die Kennzeichnung der  $\mu$ CAN-Module mit der jeweils eingestellten Geräteadresse.



Bei der Montage mehrerer  $\mu$ CAN-Module müssen Sie darauf achten, daß das jeweils letzte Gerät in dem CAN-Busstrang mit einem Abschlußwiderstand auf dem CAN-Bus terminiert wird. Weitere Informationen zur Terminierung finden Sie im Abschnitt "Terminierung" auf Seite 27.

4

## 4.3 Demontage

Stellen Sie als erstes die Unterbrechung der Stromzufuhr sicher !

Entfernen die Signalleitungen von den Schraubklemmen. Danach entfernen Sie die CAN-Bus- und Spannungsversorgungsleitung von der Schraubklemme.



---

## 5. Installation

### 5.1 Potentialverhältnisse

Die Potentialverhältnisse der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP-Module sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der CAN-Bus Anschluß ist nicht potentialgetrennt von dem Versorgungsspannungsanschluß. (Option: galvanische Trennung des CAN-Bus)
- Die einzelnen  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP-Module sind nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.
- Alle  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ CAN-Module, die nicht in einem Metall- bzw. Aluminiumgehäuse 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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

### 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

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

*Tabelle 2: Eigenschaften CAN-Kabel*

Der Anschluß der Busleitung an die  $\mu$ CAN-Feldmodule erfolgt über die Klemmleiste im Gehäuse. Die Klemmenbelegung entnehmen Sie dieser Anleitung.



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

### 5.5 Versorgungsspannung

Der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Die Versorgungsspannung kann in einem Bereich von 8V bis 50V variieren. Der Eingang für die Spannungsversorgung ist gegen Verpolung geschützt.

Die Versorgungsspannung muss polungsrichtig auf die Schraubklemmen des COMBICON Steckers aufgelegt werden. Die positive Leitung der Versorgungsspannung für das  $\mu$ CAN-Modul wird auf die Schraubklemme **V+** aufgelegt. Die positive Leitung der Versorgungsspannung für die Ausgangstreiber wird auf die Schraubklemme **Vp** aufgelegt.

Das Bezugspotential der Versorgungsspannung wird auf einer der **GND** Schraubklemmen aufgelegt. Die GND-Klemmen sind intern gebrückt.

Das GND-Potential der E/A-Signale muss von der GND-Klemme bzw. von dem GND der Versorgungsspannung abgegriffen werden.

5

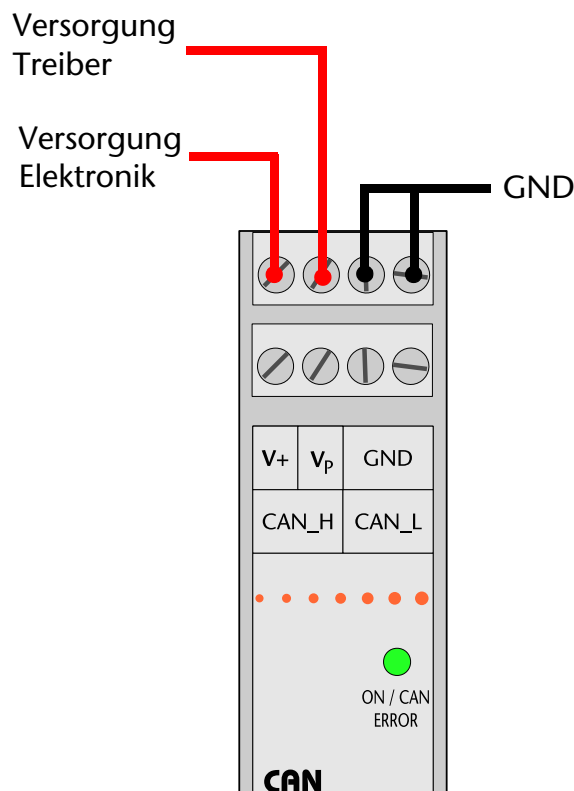


Abb. 6: Anschluß der Versorgungsspannung

Die Versorgung der Ausgangstreiber kann über eine eigene Versorgungsspannung erfolgen oder es kann eine Brücke zwischen **V+** und **Vp** gelegt werden.





Die maximale Versorgungsspannung für die **Elektronik** und **Ausgangstreiber** beträgt **50V**. Durch Anlegen einer höheren Spannung wird das  $\mu$ CAN-Modul zerstört.



Auch wenn die digitalen Ausgänge des  $\mu$ CAN-Moduls nicht verwendet werden, muß die Versorgungsspannung für die digitalen Ausgänge angeschlossen werden.

## 5.6 CAN-Leitung

Der CAN-Bus wird über eine zweiadrige Leitung direkt auf die entsprechende Schraubklemmen des COMBICON Steckers 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.

Die Klemmen für CAN\_H und CAN\_L sind intern gebrückt.

5

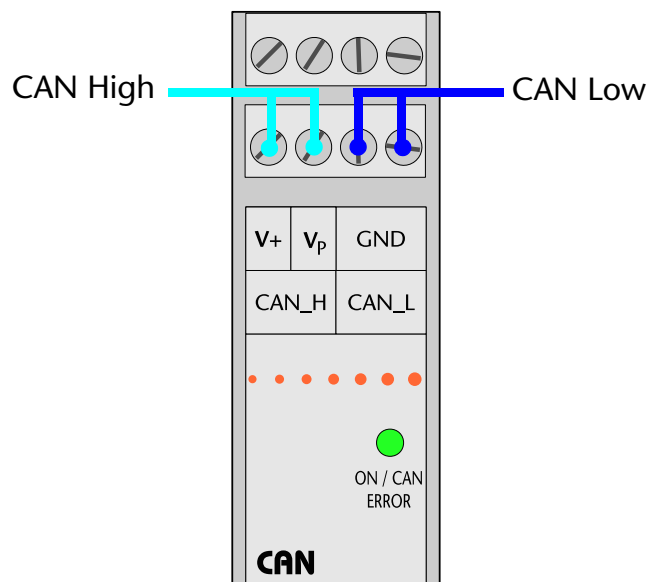


Abb. 7: Anschluß der CAN-Leitung



Ein Vertauschen der Buspotentiale führt dazu, daß die Kommunikation auf dem Bus nicht zustande kommt.



Eine Schirmung darf nicht in das µCAN-Modul gelangen oder auf einer der Klemmen aufgelegt werden. Schirme sind außerhalb des Gehäuses auf ein entsprechendes Potential aufzulegen.



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 Adressierung

Die Adressierung der  $\mu$ CAN-Module erfolgt über einen 8-poligen DIP-Schalter welcher sich auf der oberen Seite, in der Mitte der Platine befindet.

Die Einstellung der Geräteadresse (engl.: node-ID, NID) nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

Node ID

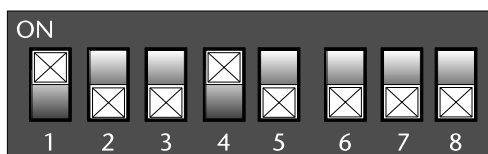


Abb. 8: Einstellung der Geräteadresse (hier dargestellt Geräteadresse 9)

5

Der 8-polige DIP-Schalter ist als binärer Codierschalter aufgebaut. Der erste Schieber des Schalters (mit '1' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 0 eines Bytes. Der letzte Schieber (mit '8' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 7 eines Bytes.



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

Die eingestellte Geräteadresse wird während der Initialisierung des  $\mu$ CAN-Moduls, übernommen. Das  $\mu$ CAN-Modul arbeitet mit der einmal eingestellten Geräteadresse bis zu dem Zeitpunkt, an dem eine neue eingestellt und ein Reset ausgelöst wurde.



Wenn alle "Node ID" Schalter in der Position OFF stehen und die DIP-Schalter der Baudrate sind ebenfalls in Position OFF, dann wird die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP im LSS-Modus gestartet.



Der DIP-Schalter 8 muss immer in der Position OFF stehen.



Das  $\mu$ CAN-Modul wird bei einer unzulässigen Schalterstellung nicht gestartet. Dieser Zustand wird durch die "Error" LED signalisiert (siehe "Diagnose" auf Seite 35).

## 5.8 Baudraten

Die Einstellung der Baudrate auf den  $\mu$ CAN-Modulen erfolgt über einen 4-poligen DIP-Schalter, welcher sich links neben dem DIP Schalter für die Einstellung der Geräteadresse auf der oberen Seite der Platine befindet.

Die Einstellung der Baudrate nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

Baudrate

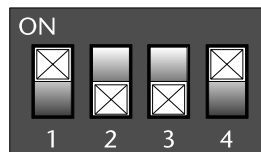


Abb. 9: Einstellung der Baudrate (hier dargestellt 1 MBit/s)

Die Baudraten, welche durch die  $\mu$ CAN-Module unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte sind die von der CiA empfohlenen Richtwerte.

Baudrate	DIP-Schalter Position			
	1	2	3	4
Autobaud / LSS	0	0	0	0
Autobaud	1	0	0	0
20 kBit/s	0	1	0	0
50 kBit/s	1	1	0	0
100 kBit/s	0	0	1	0
125 kBit/s	1	0	1	0
250 Kbit/s	0	1	1	0
500 kBit/s	1	1	1	0
800 kBit/s	0	0	0	1
1 MBit/s	1	0	0	1

Tabelle 3: Einstellung der Baudrate



Die Baudrate 10 kBit/s wird von dem  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP nicht unterstützt. LSS wird nur dann verwendet, wenn alle Modul-ID Schalter ebenfalls in der Position OFF stehen

In der Einstellung Autobaud erfolgt eine automatische Detektion der verwendeten Baudrate auf dem CAN-Bus.

In der Einstellung LSS-Modus werden die im Gerät gespeicherte Baudrate und Geräteadresse verwendet.



Ist eine ungültige Baudrate auf dem Gerät eingestellt, so wird dieser Zustand durch die "Error" LED signalisiert (siehe "Diagnose" auf Seite 41).

## 5.9 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.

Zur Terminierung wird der Schiebeschalter mit einem feinen Schraubendreher in die entsprechende Position gesetzt.



Achten Sie darauf, dass nur auf dem  $\mu$ CAN-Modul die Terminierung eingeschaltet wurde, welches am Ende eines CAN-Strangs montiert ist. Im spannungslosen Zustand können Sie dann einen Wert von 60 Ohm zwischen den Leitungen CAN-H und CAN-L messen.

5

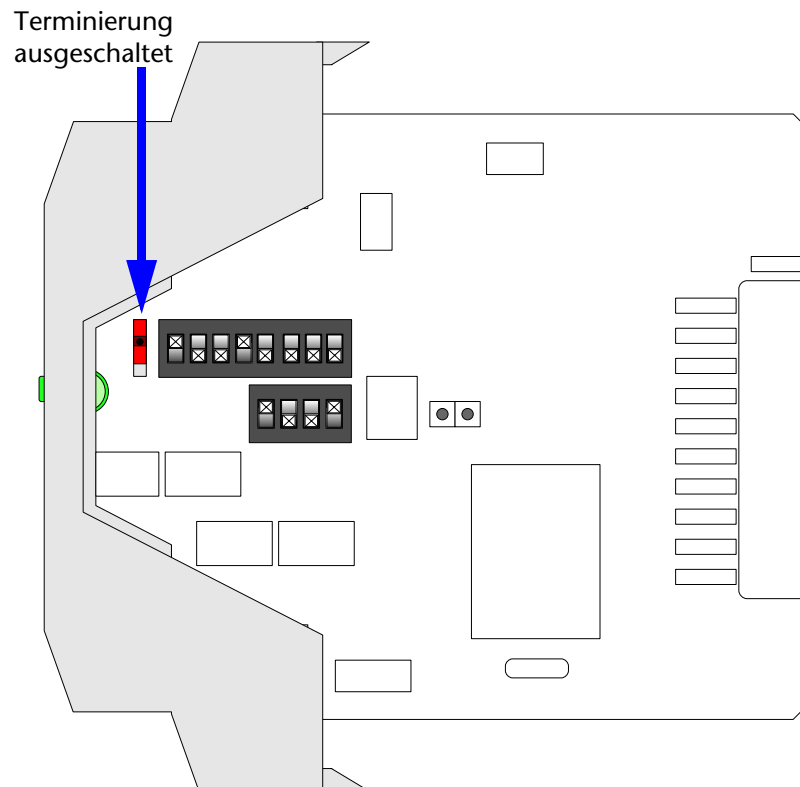


Abb. 10: Einstellung der Terminierung

In der dargestellten Abbildung ist die Terminierung ausgeschaltet. Diese Modul wird im CAN-Strang als "T-Stück" eingesetzt. Der CAN-Strang muß somit durch ein weiteres Modul mit 120 Ohm abgeschlossen werden.

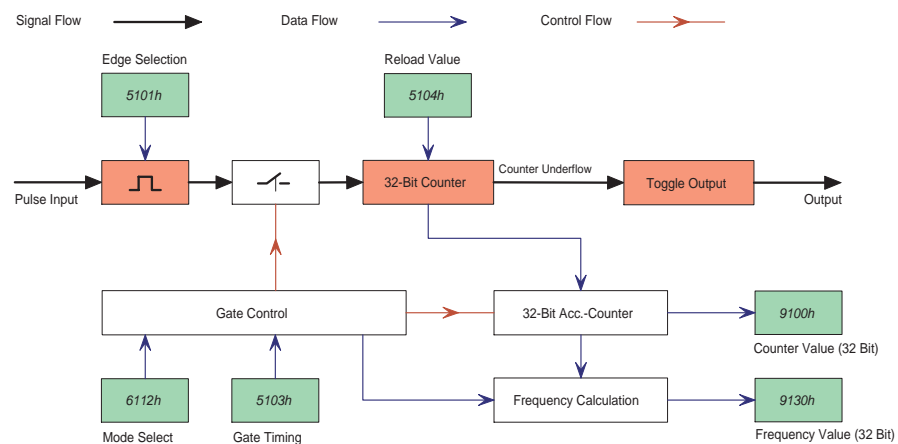
## 6. Meßeingänge

Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP verfügt über acht digitale Klemmen, welche von mit "I/O\_1" bis "I/O\_8" bezeichnet sind. Dabei sind die Klemmen "I/O\_1" bis "I/O\_4" immer Eingänge. Die Klemmen "I/O\_5" bis "I/O\_8" werden in Abhängigkeit von der Betriebsart als Eingänge bzw. Ausgänge geschaltet.



Beim Anschluss der Signalleitungen ist es wichtig, die Grundregeln der EMV-gerechten Verdrahtung zu beachten. Nur bei einem einwandfreien Anschluß und EMV-gerechter Verlegung der Signalleitungen kann die ungestörte Funktionsweise der Module gewährleistet werden.

Die vier voneinander unabhängigen Eingänge liegen auf den Klemmen "I/O\_1", "I/O\_2", "I/O\_3" und "I/O\_4".



6

Abb. 11: Funktionsplan der Zählereingänge

Über die "Gate Control" Einheit wird das Meßsignal auf einen 16-Bit Hardware-Zähler geführt. Der Zählerendwert (32-Bit) kann über die CANopen-Schnittstelle eingestellt werden. Der Zählerstand ist als 32-Bit Wert verfügbar und kann ebenfalls über die CANopen-Schnittstelle abgefragt und rückgesetzt werden.

Die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP kann in drei Betriebsarten verwendet werden:

- **Counter Mode:** Pulszählung (aufwärts / abwärts)
- **Frequency Mode:** Frequenzmessung
- **AB Mode:** Auswertung des Encoders

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt über das CANopen Objekt "Mode Select" (siehe "Betriebsmodus" auf der Seite 62).

## 6.1 Pulszählung

In der Betriebsart Pulszählung (Counter Mode) werden die digitalen Eingangspulse zu einem Zähler addiert oder subtrahiert (Up-/Down-Counter). Bei Erreichen eines einstellbaren Endwertes wird der Zähler zurückgesetzt und am entsprechenden Zählerausgang findet ein Pegelwechsel statt.

Up/Down-Counter Die Einstellung der Betriebsarten (Up-/Down-Counter) erfolgt über das CANopen Objekt "Mode Select" (siehe "Betriebsmodus" auf der Seite 62).

Die Einstellung des Zählerendwertes erfolgt über das CANopen Objekt "Reload Value" (siehe "Reload Value" auf der Seite 57).

In der Betriebsart Pulszählung wird kontinuierlich aus den während einer definierten Zeit (Torzeit) gezählten Pulsen die Frequenz berechnet. Die Einstellung der Torzeit erfolgt über das CANopen Objekt "Gate Time" (siehe "Gate Timing" auf der Seite 57). Die Genauigkeit der Frequenzmessung ist abhängig von der eingestellten Torzeit und berechnet sich zu:

$$\Delta f = \frac{1}{T_{Tor}}$$

6



Geringe Torzeiten führen zu einer hohen Meßrate und zu einem großen Meßfehler. Kleine Torzeiten führen zu einer kleinen Meßrate und zu einem kleinen Meßfehler.

**Beispiel:** Torzeit = 100ms

$$\Delta f = \frac{1}{100ms} = 10Hz$$

Bei einer Torzeit von 100ms kann die Frequenz nur auf  $\pm 10Hz$  genau bestimmt werden.

Die Ausgabe der Frequenz erfolgt in der Betriebsart Pulszählung in Hertz mit einer Nachkommastelle. Die Nachkommastelle hat immer den Wert 0, unabhängig von der gewählten Torzeit.



Die Klemmen "I/O\_5" bis "I/O\_8" sind als Zählerausgänge geschaltet und beim Zurücksetzen des Zählers findet am entsprechenden Zählerausgang ein Pegelwechsel statt.



## 6.2 Frequenzmessung

In der Betriebsart Frequenzmessung erfolgt eine Multi-Periodendauermessung des unbekanntes Meßsignals. Die maximale Meßzeit wird bestimmt durch das CANopen Objekt "Gate Time" (siehe "Gate Timing" auf der Seite 57). Durch die maximale Meßzeit wird zudem die untere Grenzfrequenz festgelegt:

$$f_{Grenz} = \frac{1}{T_{Tor}}$$



Geringe Torzeiten führen zu einer höheren unteren Grenzfrequenz.

**Beispiel:** Meßzeit (Torzeit) = 100ms

$$\Delta f = \frac{1}{100ms} = 10Hz$$

Bei einer maximalen Meßzeit von 100ms können Frequenzen ab 10 Hz gemessen werden.

Die Ausgabe der Frequenz erfolgt in der Betriebsart Frequenzmessung in Hertz mit einer Nachkommastelle. Durch das Meßverfahren ist eine schnelle und genaue Messung der unbekanntes Frequenz möglich:



In der Betriebsart Frequenzmessung erfolgt keine Zählung der einlaufenden Pulse.



Die Klemmen "I/O\_5" bis "I/O\_8" sind als Zählerausgänge geschaltet und beim Zurücksetzen des Zählers findet am entsprechenden Zählerausgang ein Pegelwechsel statt. Jedoch ist das anliegende Ausgangssignal für die Auswertung nicht geeignet.

### 6.3 Messung AB-Signal (Encoder)

In der Betriebsart "AB Mode" werden aus zwei 90° versetzten Rechteck-Signalen die Richtung und Anzahl der Impulse bestimmt.

Diese Betriebsart erfordert einen besonderen Anschluss des Drehgebers, welcher in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

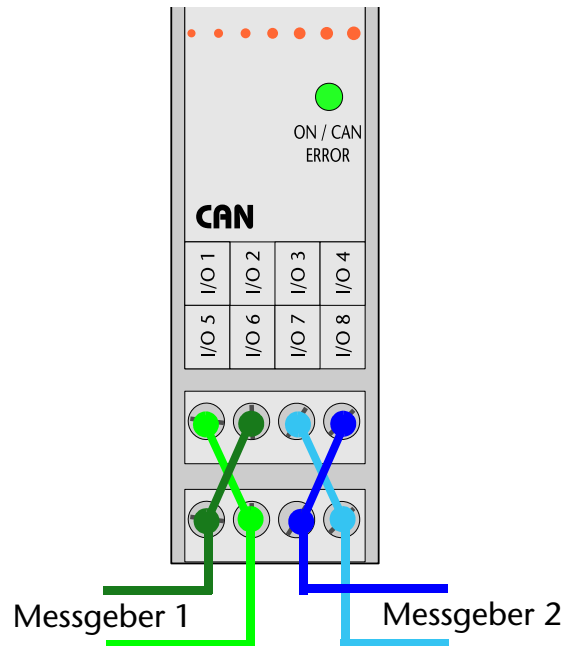


Abb. 12: Anschluss der Messgeber,  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist im AB-Modus

Die Signale der Messgeber werden an die Klemmreihe "A" angeschlossen. Die Klemmreihen "B" und "C" können zur Versorgung der Drehgeber genutzt werden.

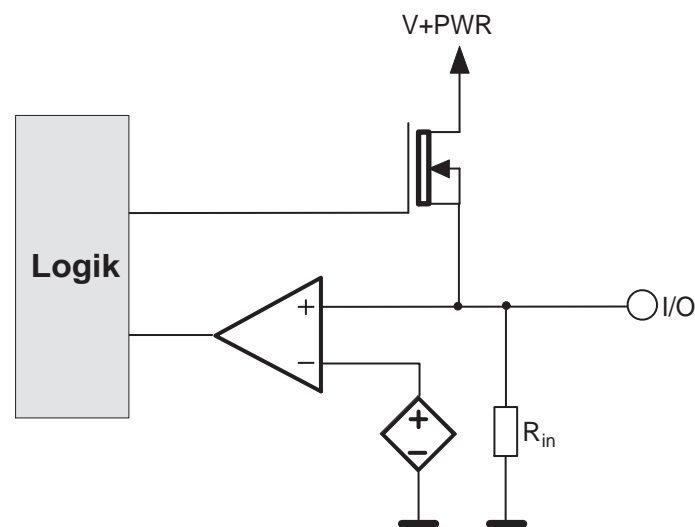


In der Betriebsart "AB Mode" sind die Klemmen I/O\_5 bis I/O\_8 als Eingänge konfiguriert. Über diese Klemmen wird die Richtung des Drehgebers ermittelt.

## 6.4 Klemmenbeschaltung

Die Klemmen I/O\_1 bis I/O\_4 sind immer Eingänge und die Klemmen I/O\_5 bis I/O\_8 werden von der Betriebsart des  $\mu$ CAN-Moduls bestimmt.

In der Funktion "digitaler Eingang / Zähler" ist der MOS-Leistungstransistor immer abgeschaltet. Die Eingangsspannung der Klemme wird mit einer Referenzspannung verglichen, welche über die CANopen-Schnittstelle eingestellt werden kann (CANopen Parameter 5FF0h bis 5FF2h). Dadurch kann der Triggerlevel an das Eingangssignal angepasst werden.



6

Abb. 13: Blockschaltbild digitale E/A-Klemme

In der Funktion "digitaler Ausgang" wird der MOS-Leistungstransistor durch die Logik angesteuert. Über die Logik werden die Fehlerzustände Überstrom, Kurzschluß und thermische Überlastung detektiert.

Parameter	Wert
V+PWR	10 .. 50 V
Impedanz $R_{in}$	24,2 kOhm
$I_{out}$	1,4 A maximal
Schaltchwelle	$0,5 * V+PWR$

Tabelle 4: Elektrische Parameter

## 6.5 Klemmenbelegung

Die Klemmleiste der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP ist ausgelegt für den Anschluß von digitalen Sensoren mit Dreileiteranschluß. Die Sensoren werden aus der Spannung  $V+$  versorgt. Das Bezugspotential liegt auf der **GND** Klemme.

Die binären Steuersignale werden auf die Klemmen I/O\_1 bis I/O\_4 aufgelegt.

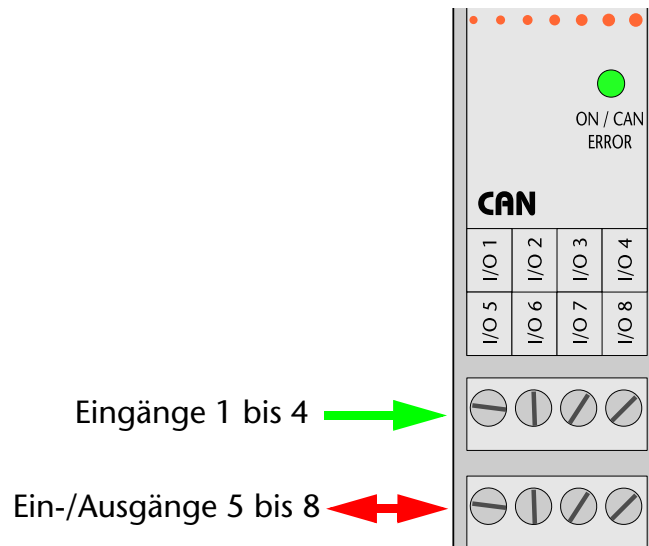


Abb. 14: Anschlusspunkte der Signalleitungen



Vor dem Anschließen der Signalleitungen muss das Gerät für die entsprechende Applikation vorkonfiguriert werden. Siehe dazu "Betriebsmodus" auf der Seite 62 und "Parameter speichern" auf der Seite 51.

Besonders muss darauf geachtet werden, dass die Klemmen I/O\_5 bis I/O\_8 als Eingänge und Ausgänge in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart eingestellt sein können.

Die Übersicht über die Funktion der Klemme in Abhängigkeit der Betriebsart kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Klemme	Betriebsart		
	Zähler	Frequenz	AB
I/O_1	Eingang: Pulszähler 1	Eingang: Frequenzsignal 1	Eingang: AB-Signal 1 Drehgeber 1
I/O_2	Eingang: Pulszähler 2	Eingang: Frequenzsignal 2	Eingang: AB-Signal 2 Drehgeber 1
I/O_3	Eingang: Pulszähler 3	Eingang: Frequenzsignal 3	Eingang: AB-Signal 1 Drehgeber 2
I/O_4	Eingang: Pulszähler 4	Eingang: Frequenzsignal 4	Eingang: AB-Signal 2 Drehgeber 2
I/O_5	Ausgang: Pegelwechsel für Pulszähler 1	Ausgang: Undefiniert	Eingang: AB-Signal 2 Drehgeber 1
I/O_6	Ausgang: Pegelwechsel für Pulszähler 2	Ausgang: Undefiniert	Eingang: AB-Signal 1 Drehgeber 1
I/O_7	Ausgang: Pegelwechsel für Pulszähler 3	Ausgang: Undefiniert	Eingang: AB-Signal 2 Drehgeber 2
I/O_8	Ausgang: Pegelwechsel für Pulszähler 4	Ausgang: Undefiniert	Eingang: AB-Signal 1 Drehgeber 2

Tabelle 5: Belegung der Klemmen in Abhängigkeit von der Betriebsart



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



## 7. Diagnose

Alle  $\mu$ CAN-Module der Baugruppe  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP besitzen eine LED zur Anzeige des Status des Geräts und zur Signalisierung von Fehlerzuständen.

Das  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP besitzt eine zweifarbige LED (grün/rot) mit der Bezeichnung "ON / CAN ERROR".

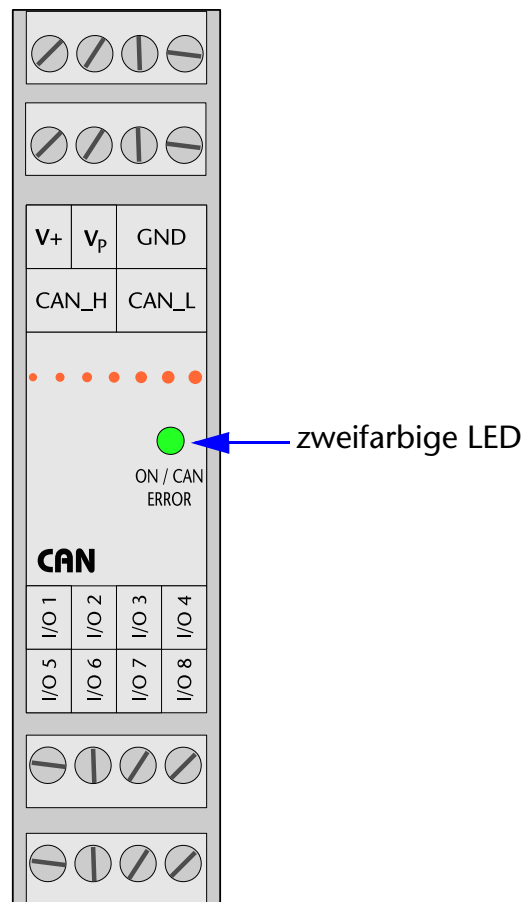


Abb. 15: Lage der zweifarbigem LED auf dem  $\mu$ CAN-Modul



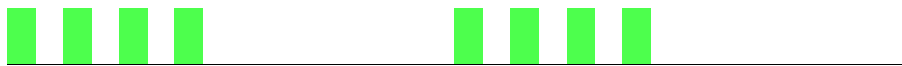
Im Normalbetrieb sollte die LED nur in der Farbe grün leuchten oder blinken. Sobald die LED rot leuchtet bzw. blinkt deutet dies auf einen Fehler hin.

## 7.1 Netzwerkstatus

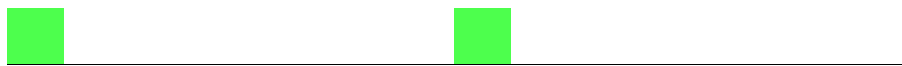
Über die LED mit der Bezeichnung "ON/CAN" wird der Zustand der CANopen NMT-Statusmaschine und der Fehlerzustand des CAN-Controllers dargestellt.

### 7.1.1 Darstellung CANopen NMT Status

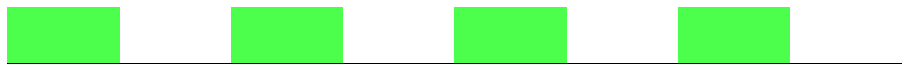
Über das grüne Leuchten der LED wird der CANopen Network Management (NMT) Status dargestellt.



Initialisierung (Autobaud Detection)



NMT Status: Device in "Stopped" state



NMT Status: Device in "Pre-operational" state



NMT Status: Device in "Operational" state



## 7.1.2 Darstellung CAN Controller Status

Über das rote Leuchten der LED wird der Status des CAN Controllers und des  $\mu$ CAN-Moduls dargestellt. Im fehlerfreien Zustand leuchtet die LED nur grün.



CAN Status: Controller in "Warning" state



CAN Status: Controller in "Error Passive" state



CAN Status: Controller in "Bus-Off" state oder Fehler bei der eingestellten Baudrate/Geräteadresse

## 7.1.3 Kombinierte Darstellung

In der Kombination der roten und der grünen LED wird der Zustand des CAN Controllers angezeigt (rote LED).

7



Device in "Pre-operational" state, CAN Controller in "Warning" state



Device in "Operational" state, Controller in "Error Passive" state



---

## 8. CANopen Protokoll

Das Kapitel CANopen Protokoll enthält die wichtigsten Informationen, die der Anwender benötigt, um die Module der  $\mu$ 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.

## 8.1 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
PDO 3 (Senden)	897 - 1023	0x381 - 0x3FF
PDO 4 (Senden)	1153 - 1279	0x481 - 0x4FF
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F
Heartbeat / Boot-up	1793 - 1919	0x701 - 0x77F

*Tabelle 6: Verteilung der Identifier*

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP angegeben.

## 8.2 Network Management

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

Start Node

### *Start Node*

ID	DLC	B0	B1
0	2	01h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

Stop Node

### *Stop Node*

ID	DLC	B0	B1
0	2	02h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

Pre-Operational

### *Enter Pre-Operational*

ID	DLC	B0	B1
0	2	80h	Node

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

## Reset Node

*Reset Node*

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

Über den Befehl „Reset Node“ wird ein Hardware-Reset des Knoten ausgeführt. Nach dem Reset befindet sich der Knoten im Pre-Operational Modus und sendet die „Boot-up Message“ .

### 8.3 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 Master)	Ma-	SDO-Server (CANopen Slave)	Funktions
22 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, Größe unbest.
23 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 4 Byte
27 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 3 Byte
2B <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 2 Byte
2F <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 1 Byte
40 <sub>h</sub>		42 <sub>h</sub>	Lesen, Größe unbest.
40 <sub>h</sub>		43 <sub>h</sub>	Lesen, 4 Byte
40 <sub>h</sub>		47 <sub>h</sub>	Lesen, 3 Byte
40 <sub>h</sub>		4B <sub>h</sub>	Lesen, 2 Byte
40 <sub>h</sub>		4F <sub>h</sub>	Lesen, 1 Byte

Tabelle 7: 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.

### 8.3.1 SDO-Fehlermeldungen

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

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

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

Die Fehlermeldungen können folgende Inhalte aufweisen:

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

*Tabelle 8: SDO-Fehlermeldungen*



---

## 8.4 Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die in dem Modul  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil CiA 301 sowie das Geräteprofil CiA 404 verwiesen.

EDS

Die in dem Modul  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP implementierten Objekte sind in einem "Electronic Data Sheet" (EDS) hinterlegt. Die EDS-Datei mit der Bezeichnung **mcan4ci\_snap\_v2.eds** kann von der MicroControl Homepage geladen werden.

## 8.4.1 Kommunikationsprofil

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP enthält 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	Gurad 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 <sup>st</sup> Transmit PDO Parameters
1801h	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Parameters
1802h	3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Parameters
1803h	4 <sup>th</sup> Transmit PDO Parameters
1A00h	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Mapping
1A01h	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Mapping
1A02h	3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Mapping

Tabelle 9: Unterstützte Objekte des Kommunikationsprofils

---

Index	Name
1A03h	4 <sup>th</sup> Transmit PDO Mapping
1F80h	NMT Startup

*Tabelle 9: Unterstützte Objekte des Kommunikationsprofils*

**Geräte Profil**

Index 1000h

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

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

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

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

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

Als Antwort erhalten Sie von der  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	42	00	01h	00	91h	01h	02h	00

Byte 4 + Byte 5 = 0191h = 404d (Device Profile Number)  
 Byte 6 + Byte 7 = 0002h = 2 (Additional Information)

**Fehler-Register**

Index 1001h

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

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

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

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

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

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

Es werden folgende Fehlertypen unterstützt und angezeigt:

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

**Communication Error** **Fehler 2:** Bit 4 im Byte 5 ist gesetzt. Der Fehler wird ausgelöst bei Störungen in der Kommunikation auf dem CAN-Bus. Eine genaue Auflösung der Fehlerursachen entnehmen Sie bitte dem Punkt "Emergency-Botschaft" auf Seite 10 - 79.

Der Index 1001h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Ein fehlerhafter Zugriff wird durch einen entsprechenden Fehler-Code beantwortet.

### Fehlerliste

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

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

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

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

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

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des 3. letzten Fehlers des Gerätes.

**Geräte Bezeichnung**

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.4.ci-BOX

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.

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

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

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

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

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

**Parameter Defaultsatz laden**

Index 1011h

Über den Index 1011h kann ein Default-Parametersatz 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:** Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 1010h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	22h	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

8

**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	4
1	Unsigned32	ro	Vendor ID	0000 000Eh
2	Unsigned32	ro	Product Code	0013 A745h
3	Unsigned32	ro	Revision Number	0298 0000h
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.

**Fehler Verhalten**

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	1
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

### 8.4.2 Herstellerspezifische Objekte

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP enthält die folgenden herstellere-spezifischen Objekte:

Index	Inhalt
5020h	Device supply voltage
5101h	Edge Selection (in Counter Mode only)
5103h	Gate Timing
5104h	Reload Value (in Counter Mode only)
5FF0h	Input Level, absolut
5FF1h	Input Level, relative
5FF2h	Input Level Selection

Tabelle 10: Herstellerspezifische Objekte



In dem Geräteprofil CiA 404 sind nicht alle Objekte zur Parametrierung / Darstellung eines digitalen Zählers enthalten. Daher liegen manche Objekte im herstellere-spezifischen Bereich.

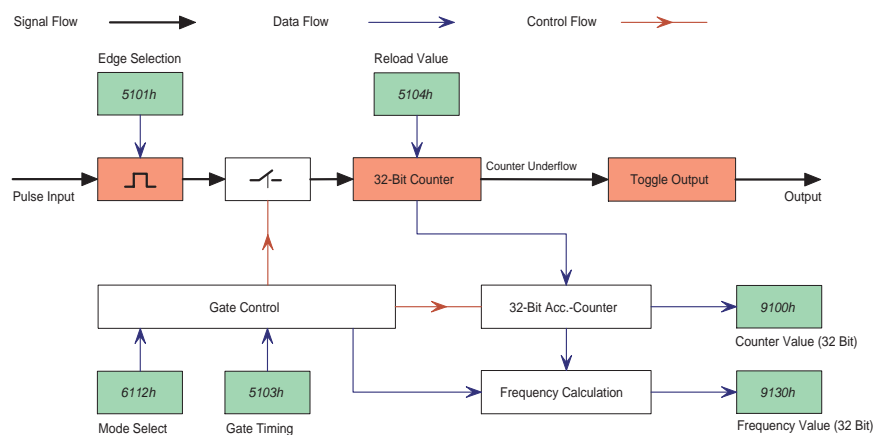


Abb. 16: Objekte für Zählfunktion / Frequenzmessung

**Device supply voltage**

Index 5020h

Über den Index 5020h kann die Versorgungsspannung des Moduls ausgelesen werden. Die Spannung wird mit einer Nachkommastelle angezeigt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	ro	Device Supply Volt.	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices oder ein Versuch auf dieses Objekt zu schreiben wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Edge Selection**

Index 5101h

Über den Index 5101h kann die Flanke eingestellt werden, über welche der entsprechende Zähler inkrementiert bzw. dekrementiert wird. Ob der Zähler inkrementiert oder dekrementiert werden soll wird über das Objekt 6112h bestimmt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned8	rw	Edge Sel. Counter 1	00h
2	Unsigned8	rw	Edge Sel. Counter 2	00h
3	Unsigned8	rw	Edge Sel. Counter 3	00h
4	Unsigned8	rw	Edge Sel. Counter 4	00h

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

Mögliche Werte für die Flankeneinstellung sind:

Wert	Bedeutung
0	Zähler wird bei positiver Flanke geändert (Default)
1	Zähler wird bei negativer Flanke geändert
2	Zähler wird bei positiver <b>und</b> negativer Flanke geändert

**Gate Timing**

Index 5103h

Über den Index 5103h kann der Zeitgeber für die Torsteuerung eingestellt werden. Die Zeit wird in Millisekunden angegeben

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned16	rw	Gate Timing 1	1000
2	Unsigned16	rw	Gate Timing 2	1000
3	Unsigned16	rw	Gate Timing 3	1000
4	Unsigned16	rw	Gate Timing 4	1000

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



Der Parameter wird immer für die Messung der Frequenz genutzt, unabhängig welcher Betriebsmodus im Objekt 6112h ausgewählt wurde. Auch wenn das Modul sich in dem Modus Pulszählung (eng. Counter Mode) befindet, so wird die Frequenz anhand der gezählten Pulse innerhalb der eingestellten Torzeit berechnet und ausgegeben.

**Reload Value**

Index 5104h

Über den Index 5104h kann der "Reload Value" für den Zähler eingestellt werden. Sobald der Zähler den Wert des "Reload Values" erreicht hat, ändert sich der Pegel am Kontrollausgang des entsprechenden Zählers und der Zähler fängt an von neuem an zu zählen.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned32	rw	Reload Value 1	FFFF FFFFh
2	Unsigned32	rw	Reload Value 2	FFFF FFFFh
3	Unsigned32	rw	Reload Value 3	FFFF FFFFh
4	Unsigned32	rw	Reload Value 4	FFFF FFFFh

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

*Beispiel:* Reload Value für Zähler 2 auf 1000 setzen

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Bh	04h	51h	02h	E8h	03h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	04h	51h	02h	00h	00h	00h	00h



Die maximale Schaltfrequenz am Ausgang darf 1000 Hz betragen. In Abhängigkeit von der maximalen Eingangsfrequenz darf der Reload Value nicht zu klein gewählt werden. Der minimale Wert kann nach folgender Formel bestimmt werden:

$$\text{Reload Value}_{\min} = \text{Eingangs-Frequenz}_{\max} / 1000$$

### *Input Level, absolut*

Index 5FF0h

Über den Index 5FF0h kann der Absolutwert für die Eingang-Referenzspannung des Moduls eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Input Level, absolute	25

Die Spannung kann auf eine Nachkommastelle (100mV) genau eingestellt werden.

*Beispiel:* Referenzspannung auf den Absolutwert 4,5V setzen

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Bh	F0h	5Fh	00h	2Dh	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	5Fh	F0h	00h	00h	00h	00h	00h

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

***Input Level, relative***

Index 5FF1h

Über den Index 5FF1h kann der relative Wert bezüglich der Versorgungsspannung für die Eingang-Referenzspannung eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Input Level, relative	50

Der relative Wert kann zwischen 0% - 80% eingestellt werden.

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

***Input Level Selection***

Index 5FF2h

Über den Index 5FF2h kann zwischen dem absoluten und relativen Wert für die Eingang-Referenzspannung umgeschaltet werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Input Level, Selection	0

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Mögliche Werte sind:

- 0 - Absolute Input Level
- 1 - Relative Input Level

### 8.4.3 Geräteprofil

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP enthält die folgenden Objekte aus dem Geräteprofil CiA 404:

Index	Name
6110h	Sensor type
6112h	Operating Mode
6131h	Physical Unit
6132h	Decimal Digits
9100h	Field Value (Counter)
9130h	Process Value (Frequency)

*Tabelle 11: Unterstützte Objekte des Geräteprofils*



**Sensor Type**

Index 6110h

Über den Index 6110h kann der Sensortyp abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned16	ro	Sensor Type Input 1	003Ch
2	Unsigned16	ro	Sensor Type Input 2	003Ch
3	Unsigned16	ro	Sensor Type Input 3	003Ch
4	Unsigned16	ro	Sensor Type Input 4	003Ch

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:* Sensortyp lesen, Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	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	4Bh	10h	61h	01h	3Ch	00h	00h	00h

Der Sensortyp 0x3C (60dez.) ist im CiA 404 als Frequenzmessung definiert.

**Betriebsmodus**

Index 6112h

Über den Index 6112h kann der Betriebsmodus für jeden der vier Eingangskanäle eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned8	ro	Operating Mode Inp. 1	10
2	Unsigned8	ro	Operating Mode Inp. 2	10
3	Unsigned8	ro	Operating Mode Inp. 3	10
4	Unsigned8	ro	Operating Mode Inp. 4	10

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.

Wert	Betriebsart
0 (00h)	Eingangskanal ist abgeschaltet
10 (0Ah)	Pulszählung, Zähler inkrementiert (Count Up)
11 (0Bh)	Pulszählung, Zähler dekrementiert (Count Down)
20 (14h)	Frequenzmessung
30 (1Eh)	AB-Mode, Auswertung eines Gebers

Tabelle 12: Einstellung der Betriebsarten

8

*Beispiel:* Frequenzmessung Eingang 1, Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	12h	61h	01h	14h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	12h	61h	01h	00h	00h	00h	00h

**Physikalische Einheit**

Index 6131h

Über den Index 6131h kann die physikalische Einheit der Meßgröße abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned32	ro	Physical Unit Input 1	0020 0000h
2	Unsigned32	ro	Physical Unit Input 2	0020 0000h
3	Unsigned32	ro	Physical Unit Input 3	0020 0000h
4	Unsigned32	ro	Physical Unit Input 4	0020 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. Die physikalische Einheit Hertz wird durch den Code 0x00200000 repräsentiert.

**Anzahl Dezimalstellen**

Index 6132h

Über den Index 6132h können die Anzahl der Nachkommastellen (Festkommadarstellung) abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned8	ro	Decimal Digits Input 1	01h
2	Unsigned8	ro	Decimal Digits Input 2	01h
3	Unsigned8	ro	Decimal Digits Input 3	01h
4	Unsigned8	ro	Decimal Digits Input 4	01h

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.

**Counter Value**

Index 9100h

Über den Index 9100h können die Zählerstände abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned32	ro	Counter Input 1	-
2	Unsigned32	ro	Counter Input 2	-
3	Unsigned32	ro	Counter Input 3	-
4	Unsigned32	ro	Counter Input 4	-



Befindet sich der Kanal in dem Modus Frequenzmessung oder dem AB-Modus, so werden die Zählerstände für die Frequenzmessung, bzw. Auswertung des Gebers benutzt und können nicht zum Zählen verwendet werden.

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: Zähler 2 lesen, Moduladresse 3*

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
603h	8	40h	00h	91h	02h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
583h	8	43h	00h	91h	02h	E8h	03h	00h	00h

Der Zähler 2 enthält den Wert 0000 03E8h (1000dez).

**Process Value**

Index 9130h

Über den Index 9130h können die Frequenzen abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned32	ro	Frequency Input 1	-
2	Unsigned32	ro	Frequency Input 2	-
3	Unsigned32	ro	Frequency Input 3	-
4	Unsigned32	ro	Frequency Input 4	-

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. Die Frequenz wird mit einer Nachkommastelle in Hertz ausgegeben.



Befindet sich der Kanal in dem Modus Pulszählung, wird die Nachkommastelle immer zu Null gesetzt.



Werden die Kanäle 1 und 2 zur Auswertung eines Gebers (AB-Modus) verwendet, so wird über den Sub-Index 1 der dazugehörige Zählerstand ausgegeben.

Wenn die Kanäle 3 und 4 zur Auswertung eines Gebers (AB-Modus) verwendet werden, so wird über den Sub-Index 3 der dazugehörige Zählerstand ausgegeben.

*Beispiel:* Frequenz Eingang 2 lesen, Moduladresse 3

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
603h	8	40h	30h	91h	02h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
583h	8	43h	30h	91h	02h	4Ch	2Ch	00h	00h

Die Frequenz am Eingang 2 beträgt 1.134,0 Hz (eine Nachkommastelle, 0000 2C4Ch = 11.340).

## 8.5 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).

## 8.5.1 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 13: 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	2
1	Unsigned32	rw	Heartbeat Cons. 1	0000 0000h
2	Unsigned32	rw	Heartbeat Cons. 2	0000 0000h

Durch die  $\mu$ CAN.4.ci-SNAP 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



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

## 8.5.2 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.

---

## 8.6 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.

## 8.6.1 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 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.

### 8.6.2 Sende-PDO 1

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	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	180h + Node
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 14: 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 15: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO überträgt einen Identifier mit 8 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 9130h, Sub-Index 1 und 2 kopiert.

### 8.6.3 Sende-PDO 2

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	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	280h + Node
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

8

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 überträgt einen Identifier mit 8 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 9130h, Sub-Index 3 und 4 kopiert.

### 8.6.4 Sende-PDO 3

Index 1802h

Über den Index 1802h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO 2 eingestellt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	380h + Node
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

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 überträgt einen Identifier mit 8 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 9100h, Sub-Index 1 und 2 kopiert.

## 8.6.5 Sende-PDO 4

Index 1803h

Über den Index 1803h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO 2 eingestellt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	480h + Node
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 20: Definition der COB-ID für PDO

8

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 21: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO 4 überträgt einen Identifier mit 8 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 9100h, Sub-Index 3 und 4 kopiert.



### 8.6.6 Sende-PDO Beispiel

Alle 4 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	B2	B3	B4	B5	B6	B7
181h	8	Index 9130, Sub 01h				Index 9130, Sub 02h			

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
281h	8	Index 9130, Sub 03h				Index 9130, Sub 04h			

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
381h	8	Index 9100h, Sub 01h				Index 9100h, Sub 02h			

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
481h	8	Index 9100h, Sub 03h				Index 9100h, Sub 04h			

8



Im AB-Modus werden die relevanten Daten für Geber 1 in "Index 9130, Sub 01h" und für Geber 2 in "Index 9130, Sub 03h" übertragen. Andere Daten, welche mit übertragen werden, können ignoriert werden.



Die Sendung der PDOs ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich.

## 8.7 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

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

8



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

## 8.8 Emergency-Botschaft



Emergency Messages (EMCY) werden im Fehlerfall von dem  $\mu$ 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:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
	8	Error Code		ER	Manufacturer Specific Error Field				

Es werden folgende Error Codes unterstützt:

Error Code	Bedeutung
0000h	Fehler behoben oder kein Fehler
5000h	Modul-Hardware
6000h	Modul-Software
8100h	CAN Controller in "Warning" Zustand
8110h	CAN Controller Overrun, zu viele Botschaften
8120h	CAN Controller in "Error Passive" Zustand
8130h	Heartbeat / Node-Guarding Event
8140h	Recover from Bus-Off
8150h	Identifier Kollision (Sende-Identifier wurde empfangen)

Tabelle 22: Fehlercodes der Emergency-Botschaft

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



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



## 9. Technische Daten

Spannungsversorgung	
Betriebsspannung	8 .. 50 V DC, verpolungsgeschützt
Leistungsaufnahme	1,5 W (60 mA @ 24 V DC) ohne Last
Anschlußtechnik	Schraubklemmen am COMBICON Stecker

CAN-Bus	
Übertragungsraten	20 kBit/s .. 1 MBit/s
Status am Bus	aktiver Knoten
Protokoll	CANopen nach CiA 301 V4.02, CiA 401 V3.00
Anschlußtechnik	Schraubklemmen am COMBICON Stecker

EMV	
Störfestigkeit	gemäß EN 50082-2
Statische Elektrizität	8 kV Luftentladung, 4 kV Relaisentladung, gemäß EN 61000-4-2
Elektromagnetische Felder	10 V/m, gemäß ENV 50204
Burst	5 kHz, 2 kV gemäß EN 6100-4-4
HF unsymmetrisch	10 V, gemäß EN 61000-4-6
Störaussendung	gemäß EN 50081-2, Anforderungen gemäß EN 55022, Klasse A

Digitale Eingänge	
Eingangswiderstand	24,2 kOhm
Eingang Low	$U_{in} < 0,4 * U_{PWR}$
Eingang High	$U_{in} > 0,6 * U_{PWR}$

Digitale Ausgänge	
Typ	Highside Power-MOSFET
Maximale Schaltspannung	50 V
Maximaler Ausgangsstrom	2,5 A
Kurzschlußerkennung	ab 5 A
Summenstrom	6 A

Gehäuse	
Kunststoffausführung	Polyamid
Temperaturbeständigkeit	-40°C bis +105° C
Brennbarkeitsklasse	V0 (nach UL 94)
Befestigung	Auf Hutschiene/Tragschiene TS 35 nach DIN EN 50022
Abmessungen	128,8 * 22,5 * 102 mm (T * B * H)
Gewicht	ca. 150 g
Schutzart	IP20

## Index

### A

AB Mode 30  
Abschlußwiderstand 26  
Adressierung 23

### B

Baudrate  
  Automatisch erkennen 24  
  Buslänge 8  
  Einstellung 24  
Betriebsmodus 62  
Boot-up Message 67  
Buslänge 8  
Busleitung 19  
  Kabeleigenschaft 19  
Busstrang 7

### C

CANopen  
  CiA 301 40  
  CiA 404 60  
Counter Mode  
  siehe Pulszählung

### D

Demontage 12  
Diagnose 35

### E

EDS 45  
Electronic Data Sheet 45  
EMCY 79  
  Error Codes 79  
Emergency 79  
EMV 14  
ERROR  
  LED 35

### F

Frequenzmessung 29  
Funktionsgruppen 5

### G

Gehäuse 82  
Gehäuseabmessungen 9  
Geräteadresse 23  
Geräteprofil 60

### H

Heartbeat 67  
  Consumer 68  
  Producer 69

### I

Identity Object 53

### K

Klemme  
  Belegung I/O 32  
  Beschaltung I/O 31  
  CAN\_H 22  
  CAN\_L 22  
  GND 20  
  I/O\_1 .. I/O\_8 27  
  V+ 20  
  Vp 20  
Knotenüberwachung 66  
Kommunikationsprofil 45

### L

LED 35  
  ON/CAN 36  
Leitungslänge 8  
Life Guarding 70

### N

Network Management 41  
Netzwerk-Manager 7  
NMT  
  Pre-Operational 41  
  Reset Node 42  
  Start Node 41  
  Stop Node 41  
Node Guarding 70

### O

Objektverzeichnis  
  herstellerspezifisch 55  
  Index 1000h 48  
  Index 1001h 48  
  Index 1003h 49  
  Index 1005h 78  
  Index 1008h 50  
  Index 1009h 50  
  Index 100Ah 50  
  Index 100Ch 70  
  Index 100Dh 70  
  Index 1010h 51  
  Index 1011h 52  
  Index 1016h 68

## Index

---

Index 1017h 69  
Index 1018h 53  
Index 1029h 54  
Index 1800h 73  
Index 1801h 74  
Index 1802h 75  
Index 1803h 76  
Index 5120h 57  
Index 6110h 61  
Index 6112h 62  
Index 6131h 63  
Index 6132h 63  
Index 9100h 64  
Index 9130h 65

ON/CAN  
LED 35

## P

PE-Einspeisung 11  
Potentialverhältnisse 13  
Predefined Connection Set 40  
Pre-Operational 41  
Pulszählung 28

## R

Reset Node 42

## S

Schirmleitung 16  
Schirmung 15  
Schutzart 9  
SDO  
    Fehlermeldung 44  
    Index 43  
    Kommunikation 43  
    Timeout 43  
Service Data Object 43  
Sicherheitshinweise 1  
Start Node 41  
Stop Node 41  
SYNC 78  
Synchronisation 78

## T

Terminierung 26

## V

Versorgungsspannung 21  
    auslesen 56



---

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>**