



# μCAN.1.ai-IP65

Handbuch Analogfassung  
Version 1.16

**MicroControl GmbH & Co. KG**  
Lindlastr. 2c  
D-53842 Troisdorf  
Fon: 02241 / 25 65 9 - 0  
Fax: 02241 / 25 65 9 - 11  
<http://www.MicroControl.net>

<b>1. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>6</b>
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise .....	6
<b>2. Einsatz der µCAN.1.ai-IP65</b> .....	<b>9</b>
2.1 Überblick .....	9
<b>3. Projektierung</b> .....	<b>11</b>
3.1 Funktionsgruppen des Moduls .....	11
3.2 Allgemeine Beschreibung .....	12
3.3 Maximaler Systemausbau .....	13
3.4 Gehäuseabmessung .....	15
<b>4. Montage und Demontage</b> .....	<b>16</b>
4.1 Sicherheitstechnische Hinweise .....	16
4.2 Allgemeines .....	17
4.3 Montage .....	18
4.4 Demontage .....	18
<b>5. Installation</b> .....	<b>19</b>
5.1 Potentialverhältnisse .....	19
5.2 EMV-gerechte Verdrahtung .....	20
5.2.1 Massung inaktiver Metallteile .....	21
5.2.2 Schirmung von Leitungen .....	21
5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise .....	22
5.3.1 Leitungsgruppen .....	22
5.4 Busanschluß .....	24
5.5 Anschluß Versorgungsspannung .....	25
5.6 CAN-Leitung .....	26
5.6.1 Module mit SUB-D Steckverbinder .....	27
5.7 Adressierung .....	28
5.8 Baudrateneinstellung .....	29
5.9 Terminierung .....	30
<b>6. Analogeingänge</b> .....	<b>31</b>
6.1 Auflegen der Signalleitung .....	31
<b>7. Diagnose</b> .....	<b>33</b>

7.1	Inbetriebnahme .....	34
7.2	Betrieb .....	34
<b>8.</b>	<b>CANopen Protokoll .....</b>	<b>35</b>
8.1	Allgemeines .....	35
8.2	Network Management .....	36
8.3	SDO-Struktur .....	38
8.3.1	Liste der unterstützten Indices .....	38
8.3.2	Telegrammstruktur SDO .....	39
8.3.3	Geräte-Profil .....	39
8.3.4	Geräte Bezeichnung .....	40
8.3.5	Hardware Version .....	41
8.3.6	Software Version .....	41
8.3.7	Fehler-Register .....	42
8.3.8	Parameterspeichern .....	43
8.3.9	Parameter Defaultsatz laden .....	44
8.3.10	Geräte Parameter .....	44
8.4	Gerätespezifische SDO-Struktur .....	46
8.4.1	Sensor-Typ .....	47
8.4.2	Betriebsart der Meßeingänge .....	48
8.4.3	Kalibrierung .....	49
8.4.4	Physikalische Größe .....	49
8.4.5	Anzahl der Dezimalstellen .....	50
8.4.6	Status der Meßeingänge .....	51
8.4.7	Abfrage der AD-Werte .....	52
8.4.8	Skalierung 1. AD-Wert .....	53
8.4.9	Skalierung 1. Meßwert .....	54
8.4.10	Skalierung 2. AD-Wert .....	55
8.4.11	Skalierung 2. Meßwert .....	55
8.4.12	Einstellung Offset .....	56
8.4.13	Abfrage der Meßwerte .....	56
8.5	SDO-Fehlermeldungen .....	57
8.6	Heartbeat Protokoll .....	59

# Inhaltsverzeichnis

## μCAN.1.ai-IP65

---

8.6.1	Producer Time . . . . .	59
8.7	PDO-Kommunikation . . . . .	61
8.7.1	Einstellung Sende PDO 1 . . . . .	61
8.7.2	Einstellung Sende PDO 2 . . . . .	63
8.7.3	Mapping Parameter . . . . .	65
8.7.4	Synchronisations Botschaft . . . . .	66
8.8	Emergency Messages . . . . .	67
8.8.1	Einstellung der Emergency ID . . . . .	69
<b>9.</b>	<b>Technische Daten . . . . .</b>	<b>70</b>
9.1	μCAN.1.ai-IP65 - Feldmodule . . . . .	70
9.2	Umrechnungstabelle dezimal - hexadezimal . . .	72
9.3	EMV Zertifikat . . . . .	74

### Hinweise zur CE-Kennzeichnung der µCAN-Module

µCAN-Module, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderung der EU-Richtlinie 89/336/EWG „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß der o.g. EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

MicroControl GmbH & Co. KG  
Lindlastr. 2c  
53842 Troisdorf

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 - 2003 MicroControl GmbH & Co. KG, Troisdorf



**Achtung !**

### 1. Sicherheitshinweise

#### 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

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

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 ein 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.

Einsatz der Geräte nach den Bestimmungen

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.



**Achtung !**

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

# Sicherheitshinweise

## Allgemeine Sicherheitshinweise

Hinweise zur Projektierung und Installation der Geräte

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 vorhanden 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.

Sicherheitstechnische Hinweise

Bei Versorgung der Geräte mit 8V...60V 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 Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktion hervorrufen.

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



**Achtung !**

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 der  $\mu$ CAN-Module einen sicheren Betriebszustand herstellen. Dies kann z.B. durch Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw. erfolgen.

# Sicherheitshinweise

## Allgemeine Sicherheitshinweise

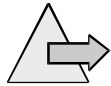
---

Erklärungen zu  
den Symbolen



**Achtung !**

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



**Hinweis**

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

$\mu$ CAN.1.ai -  
Analogerfassung  
im Feldgehäuse

## 2. Einsatz der $\mu$ CAN.1.ai-IP65

### 2.1 Überblick

Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 ist das ideale Modul zum Erfassen und Linearisieren von analogen Standardsignalen, wie  $\pm 10V$ ,  $0..20mA$  und  $4..20mA$ , die linearisiert werden und als Spannungs- oder Stromwerte über den CAN-Bus übertragen.

2



Die Module sollen abgesetzt von dem übergeordneten System die Analogwerte dort erfassen, wo sie entstehen. Dies beinhaltet eine Kostensenkung durch den Wegfall von teuren Spezialleitungen und eine Verbesserung der Qualität der zu messenden Signale.

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.1.ai-IP65 voll erfüllt. Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 ist feldbusfähig an dem standardisierten Buskonzept CAN.

Typische Applikationen der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 arbeitet mit dem Protokoll

**CANopen**

nach dem Geräteprofil DS-404. Andere (kundenspezifische) Protokolle können auf Anfrage geliefert werden.

buskompatibel

Durch den Einsatz neuester Chiptechnologien ist das Protokoll CANopen implementiert worden. Sie haben die Möglichkeit die  $\mu$ CAN.1.ai flexibel einzusetzen.

platzsparend und kompakt

Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 ist durch ihre Bauform im Feldgehäuse nach Schutzart IP65 für den rauen Industrieinsatz optimal geeignet. Das Gehäuse in seiner kompakten und platzsparenden Größe bietet Ihnen die Möglichkeit, das Modul überall im Feld anzubringen.

kostengünstig und servicefreundlich

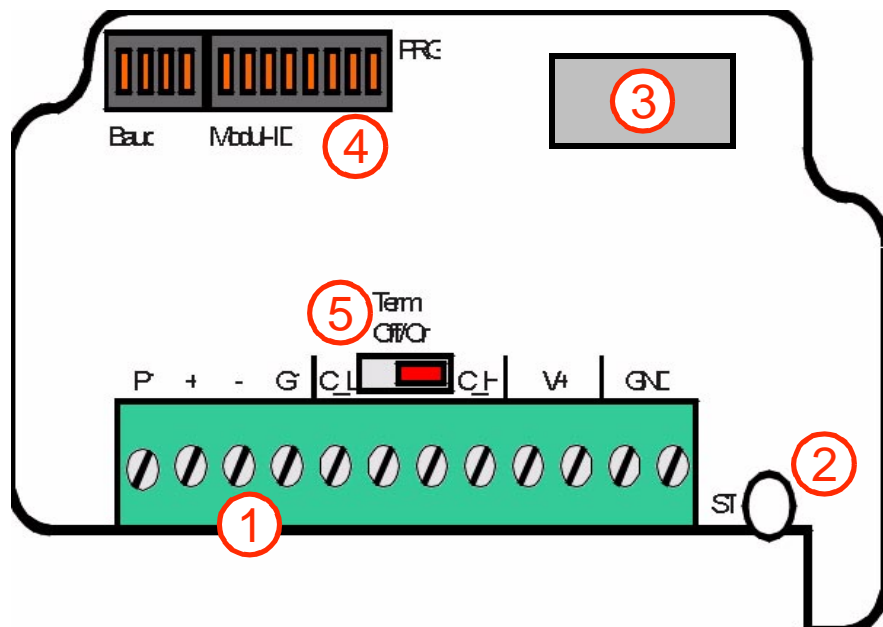
Die schnelle, unproblematische Einbindung der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 in Ihre Applikation reduziert den Entwicklungsaufwand und die dadurch entstehenden Kosten. Material- und Arbeitskosten werden auf ein Minimum gesenkt. Durch den unkomplizierten Einbau sind Wartung und Auswechslung von Baugruppen kein Problem.

### 3. Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die bei dem Einsatz der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 für den Entwickler und Anwender vorab notwendig sind.

#### 3.1 Funktionsgruppen des Moduls

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 - Klemmenblock für Signal-Eingänge / Spannungsversorgung / CAN
- 2 - Status LED
- 3 - DC/DC Wandler
- 4 - Einstellung Baudrate / Modul ID
- 5 - Terminierung für CAN bus

Abb. 1: Übersicht der Funktionsgruppen

### 3.2 Allgemeine Beschreibung

Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 ist ein robustes Feldmodul zur Erfassung und Linearisierung von Analogsignalen im industriellen Einsatz. Die Signalarten, welche direkt erfasst werden können sind:

- $\pm 10$  V
- 0 .. 20 mA
- 4 .. 20 mA

In dem Modul werden die analogen Signale erfaßt und linearisiert. Anschließend werden die Istwerte in der jeweiligen physikalischen Einheit über den CAN-Bus gesendet. Es findet bei der Meßart 4 - 20 mA eine Überprüfung auf Unterschreiten der 4 mA-Grenze statt.

Das Modul ist in einem Feldgehäuse der Schutzart IP65 verbaut. Somit eignet sich die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 zum Einbau im Feld. 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 Fühler-/Signalleitungen vermieden.

Der Anschluß der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 an die Spannungsversorgung und den CAN-Bus sollte über eine vieradrige Leitung erfolgen. Damit wird wiederum der Verdrahtungsaufwand gering gehalten.

### 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.1.ai-IP65-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.

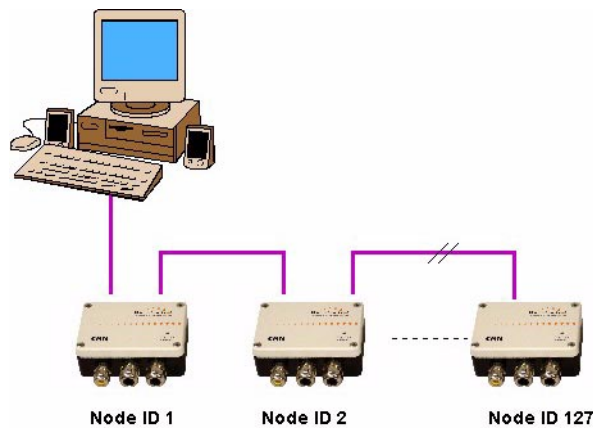
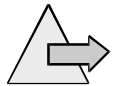


Abb. 2: Maximaler Systemausbau

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.1.ai-IP65 realisiert werden.

Baudrate in kBit/s	Leitungslänge in m
1000	25
800	50
500	100
250	250
125	500
100	650
50	1000
20	2500
10	5000

*Tabelle 1: Abhängigkeit der Baudrate von der Buslänge*



**Hinweis**

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

### 3.4 Gehäuseabmessung

Die genauen Gehäuseabmessungen entnehmen Sie bitte den technischen Daten zu der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 oder der Abbildung des Moduls. Durch das Gehäuse der Schutzart IP 65 ist der Einbauort des Moduls nahezu frei wählbar. Sie können die Module sowohl an der Anlage als auch fest im Schaltschrank verbauen. Die genauen Umgebungsbedingungen entnehmen Sie bitte den technischen Daten des Moduls.

3

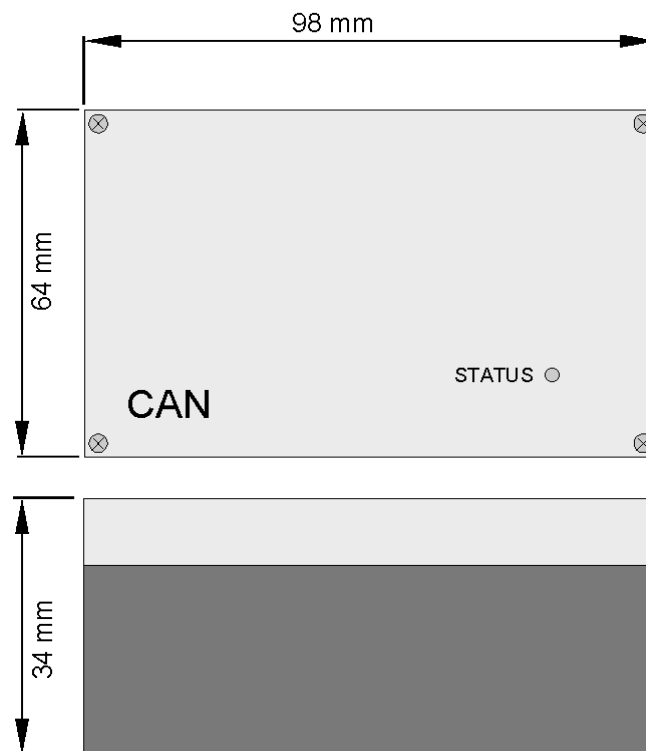


Abb. 3: Bemassung  $\mu$ CAN.1.ai-IP65

### 4. Montage und Demontage

#### 4.1 Sicherheitstechnische Hinweise



#### Achtung !

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.

Einsatz der Geräte nach den Bestimmungen

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.



#### Achtung !

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

# Montage und Demontage

## Allgemeines

### 4.2 Allgemeines

Montage

Die  $\mu$ CAN-Module sollten auf einem mindestens 2mm dicken Montageblech oder direkt an der Anlage befestigt werden. Die Befestigung erfolgt über zwei Schrauben des Typs M4, welche direkt durch das Gehäuseunterteil gesteckt werden.

Energieversorgung

Die Energieversorgung kann über ein zweiadriges Kabel erfolgen, welches über die untere Seite des Gehäuses in das Modul geführt wird und dort auf die entsprechende Klemmleiste aufgelegt wird. Sinnvoll ist aber die Verwendung von vieradrigen Leitungen, so daß der CAN-Bus direkt über das gleiche Kabel geführt werden kann.

PE-Einspeisung

Die PE-Einspeisung muß über die außerhalb des Gehäuses liegenden Erdungsschraube erfolgen (siehe Abbildung 4, "Einspeisung des PE-Schutzleiters"). Ein Auflegen der PE-Einspeisung innerhalb des Gehäuses ist aus EMV Gründen nicht zulässig.



**Achtung !**

Der PE-Schutzleiter darf nicht in das innere der  $\mu$ CAN-Gehäuse gelangen bzw. auf einer der Klemmen aufgelegt werden.

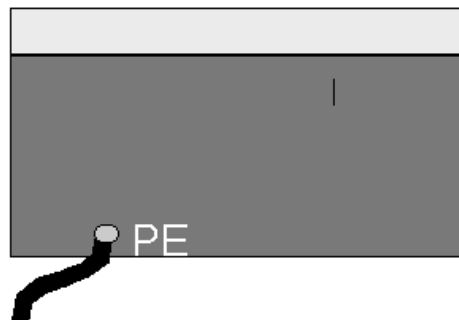


Abb. 4: Einspeisung des PE-Schutzleiters

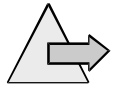


**Achtung !**

Der Betrieb der  $\mu$ CAN-Module ist nur bei geschlossenem Deckel gestattet.

### 4.3 Montage

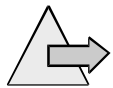
Falls die Module direkt an der Anlage befestigt werden sollen, ist darauf zu achten, daß die Bohrungen die entsprechende Größe haben, um auch noch ein Gewinde schneiden zu können.



#### Hinweis

Achten Sie bei der Montage mehrerer Module darauf, daß der Abstand zwischen den Modulen ausreichend ist, um noch die PG-Verschraubungen anzubringen.

Um eine schnelle Identifizierung der Module auch im Betrieb zu ermöglichen, sollten die Module nach der Montage mit einem Aufkleber auf dem Deckel gekennzeichnet werden. Sinnvoll ist die Kennzeichnung der Module mit der jeweils eingestellten Modul ID.



#### Hinweis

Bei der Montage mehrerer Module sollten Sie darauf achten, daß das jeweils letzte Modul in dem Busstrang mit einem Abschlußwiderstand auf dem Bus terminiert wird.

### 4.4 Demontage

Stellen Sie als erstes die Unterbrechung der Stromzufuhr sicher !

Öffnen Sie zuerst öffnen den Deckel des Moduls und entfernen die Meßfühler von den Schraubklemmen. Danach entfernen Sie die CAN-Bus- und Spannungsversorgungsleitung von der Schraubklemme.

Jetzt können Sie die Befestigungsschrauben lösen und das Modul entfernen. Für den sicheren Transport entfernen Sie die PG-Verschraubungen und schließen den Deckel.

### 5. Installation

#### 5.1 Potentialverhältnisse

Die Potentialverhältnisse eines mit den  $\mu$ CAN-Modulen realisierten CAN-Bus-Systems sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der CAN-Bus Anschluß ist potentialgetrennt von dem Versorgungsspannungsanschluß.
- Die einzelnen  $\mu$ CAN-Module sind galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.
- Alle  $\mu$ CAN-Module können separat versorgt werden.
- Alle E/A-Signale sind über Optokoppler vom Buspotential 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

Allgemeines

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 Masse darf niemals in das Gehäuse der Module gelegt werden.

Massung anderer Module

Alle anderen  $\mu$ 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

Leitungsarten

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.

Leitungsarten:

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.

Leitungsverlegung

Leitungsverlegung:

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 Vorteile wenn:

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



**Achtung !**

Der Schirm der CAN-Bus-Leitung darf niemals in das Gehäuse der  $\mu$ CAN-Feldmodule 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

### 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

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 ISO11898 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.



**Achtung !**

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

### 5.5 Anschluß Versorgungsspannung

Die Module der  $\mu$ CAN Reihe sind für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Durch den Einsatz eines DC/DC-Wandlers ist die Versorgung der Elektronik galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt sowie der CAN von der Versorgungsspannung. Die Versorgungsspannung kann in einem Bereich von 8V bis 60V 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 Klemme GND aufgelegt. Die Klemmen V+ und GND sind jeweils als Doppelklemme (die Klemmen sind intern gebrückt) ausgelegt, so daß ein Durchschleifen der Versorgung möglich ist.

5

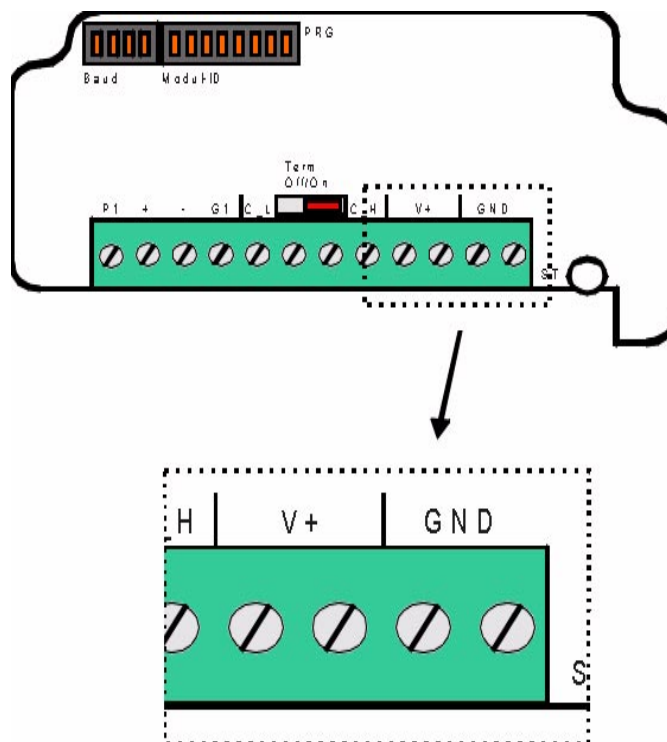


Abb. 5: Anschluß Versorgungsspannung



**Achtung !**

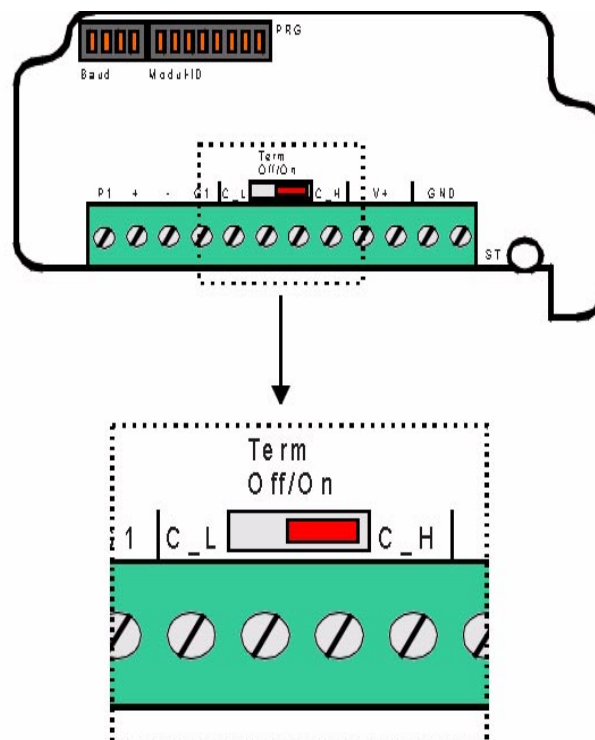
Eine Schirmung darf nicht in das Modul gelangen oder auf einer der Klemmen aufgelegt werden. Schirme sind auf die hierfür vorgesehene Erdungsschraube aufzulegen.

### 5.6 CAN-Leitung

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

**! Achtung !**

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



5

Abb. 6: Klemmenbelegung CAN

Die CAN-Busleitung mit dem High-Potential muß auf die Klemme C\_H aufgelegt werden. Die Busleitung mit dem Low-Potential muß auf die Klemme C\_L aufgelegt werden.

**! Achtung !**

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

### 5.6.1 Module mit SUB-D Steckverbinder

Falls Sie ein Modul mit 9 poligem SUB-D Steckverbinder erhalten haben, sind die Leitungen für CAN und Versorgungsspannung direkt aufgelegt. Der Stecker ist nach CANopen-Standard aufgebaut.

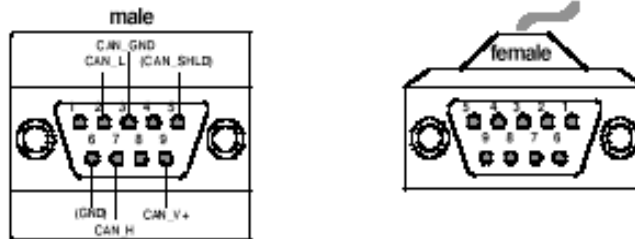


Abb. 7: SUB-D Steckverbinder

Die auf den  $\mu$ CAN-Modulen genutzten Pins finden Sie in der folgenden Tabelle.

<b>Pin Nr.</b>	<b>Signal</b>	<b>Beschreibung</b>
2	CAN_H	CAN Low Busleitung (dominant low)
7	CAN_L	CAN High Busleitung (dominant high)
6	GND	Versorgungsspannung GND
9	CAN_V+	Versorgungsspannung +

### 5.7 Adressierung

Die Adressierung der  $\mu$ CAN-Feldmodule erfolgt über einen 8-poligen DIP-Schalter, welcher sich am oberen Rand der Platine befindet. Die Einstellung der Adresse nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

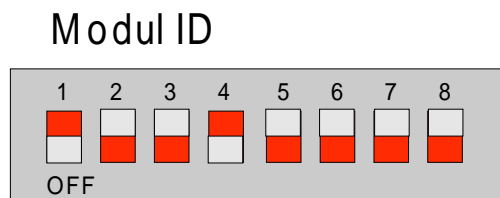


Abb. 8: Einstellung der Modul-ID (hier dargestellt Adresse 9)

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.



**Achtung !**

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 und ein Reset ausgelöst oder die Spannungsversorgung abgeschaltet wird.



**Achtung !**

Der Schalter 8 muß immer in der Position OFF stehen. Es dürfen niemals alle Schalter in der Position OFF stehen. Bei diesen Konfigurationen startet das Gerät nicht.

Eine Tabelle mit möglichen Schalterstellungen entnehmen Sie bitte dem Anhang der Bedienungsanleitung. Dort sind die Moduladressen mit den zugehörigen DIP-Schalterstellungen aufgeführt.

### 5.8 Baudrateneinstellung

Die Einstellung der Baudrate auf den  $\mu$ CAN-Feldmodulen erfolgt über einen 4-poligen DIP-Schalter, welcher sich neben dem DIP-Schalter für die Einstellung der Modul-ID am oberen Rand der Platine befindet. Die Einstellung der Baudrate nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

#### Baud

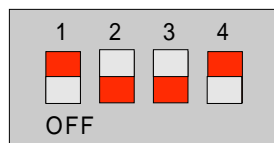


Abb. 9: Einstellung der Baudrate (hier dargestellt 1 MBit/s)

Der 4-polige Dipschalter ist als binärer Codierschalter aufgebaut. Der erste Schieber des Schalters (mit '1' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 0 eines Bytes. Der letzte Schiebeschalter (mit '4' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 3 eines Bytes.

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

Baudrate (kBit / s)	1	2	3	4
1000	1	0	0	1
800	0	0	0	1
500	1	1	1	0
250	0	1	1	0
125	1	0	1	0
100	0	0	1	0
50	1	1	0	0
20	0	1	0	0
10	1	0	0	0

Tabelle 3: Einstellung der Baudrate

### 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 einer  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 wird der Schiebeschalter mit der Bezeichnung "Term" mit einem feinen Schraubendreher von der Position „Term Off“ auf die Position „Term On“ gesetzt.

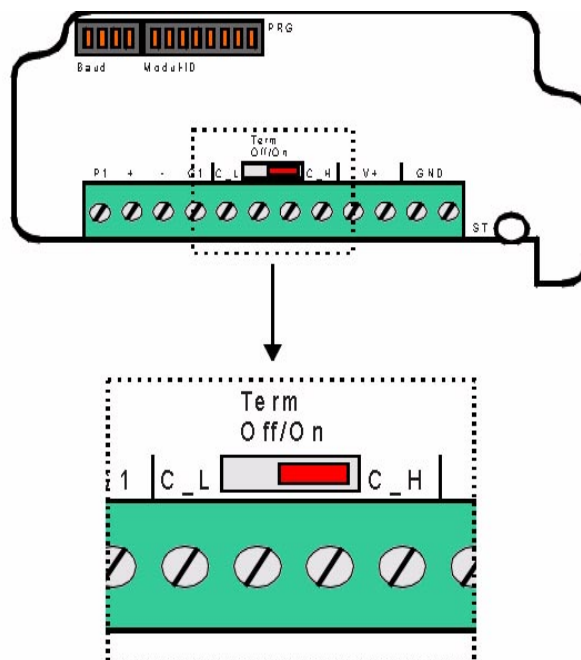
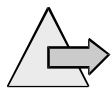


Abb. 10: Terminierung der Module über Schiebeschalter



#### Hinweis

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

### 6. Analogeingänge

Die  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 verfügt über einen Meßeingang. Zu dem Meßeingang gehören vier Schraubklemmen mit der Bezeichnung P1, +, - und G1.

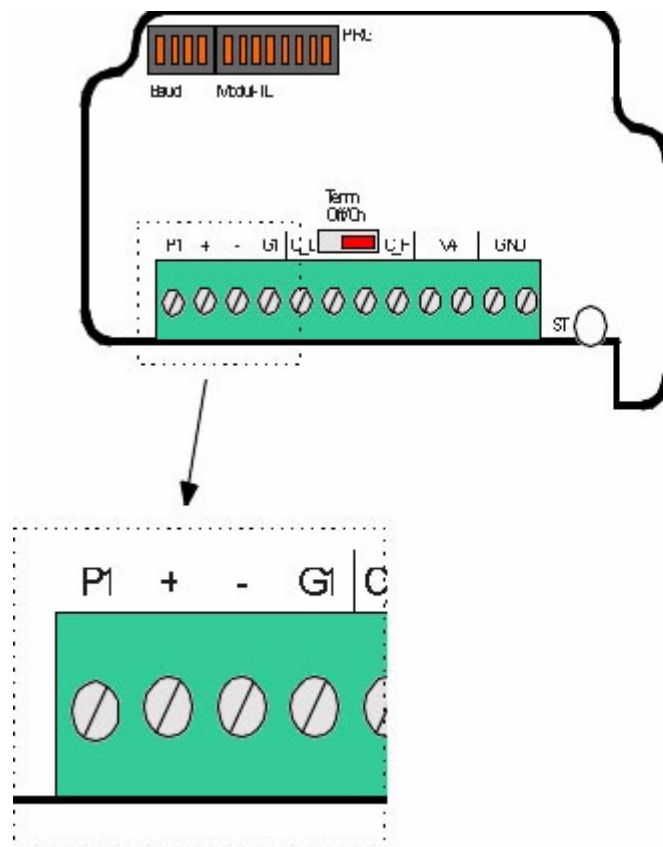


**Achtung !**

Das Anschließen der Signalleitungen darf nur im spannungslosen Zustand der Module erfolgen, um eine Zerstörung der Elektronik zu vermeiden. Nur bei einem einwandfreien Anschluß und EMV-gerechter Verlegung der Signalleitungen kann die ungestörte Funktionsweise des Moduls gewährleistet werden.

#### 6.1 Auflegen der Signalleitung

Das positive Signal wird auf der Klemme „+“ des Kanals aufgelegt, das negative Signal muß auf der Klemme mit der „-“ Bezeichnung aufgelegt werden.



6

Abb. 11: Ansicht Analogeingang

# Analogeingänge

## Auflegen der Signalleitung

---

Es können die folgenden Signale ausgewertet werden:

- $\pm 10$  V DC,
- 0 .. 20 mA DC
- 4 .. 20 mA DC

Bei dem Signal 4..20 mA wird ein Unterschreiten der 4 mA Grenze überwacht. Sollte das Signal kleiner 4 mA werden, so wird eine Fehlerbotschaft über den Bus gesendet.



**Achtung !**

Die Abschirmung der Signalleitungen darf nicht in das Innere des Gehäuses gelangen, um Störabstrahlungen auf die Elektronik zu vermeiden. Schirme sind von außen auf die dafür vorgesehenen Erdungsbohrung aufzulegen. Ein Überschreiten der Signalgrößen kann zur Zerstörung der Elektronik führen und muß daher auf jeden Fall vermieden werden.

## 7. Diagnose

Alle Module der  $\mu$ CAN-Reihe besitzen LEDs zur Anzeige des Status der Module und zur Signalisierung von Fehlerzuständen. Das  $\mu$ CAN.1.ai-IP65-Modul besitzt eine bi-color LED.

Die Lage der LED ist aus der Abbildung ersichtlich.

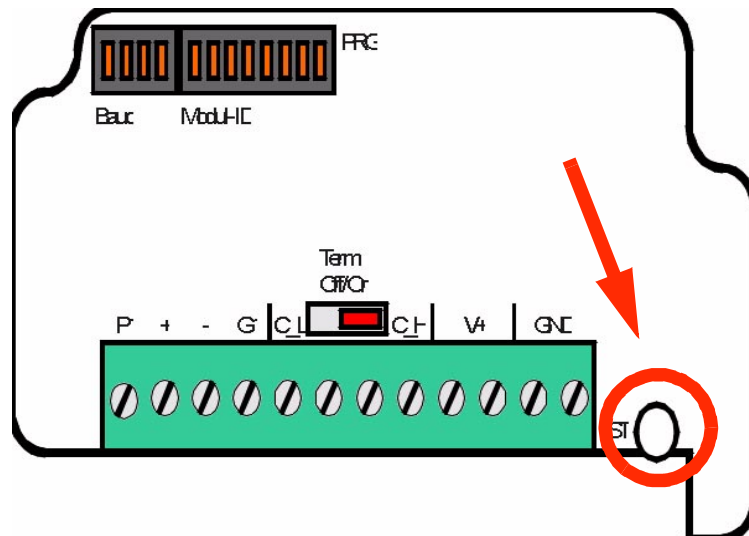


Abb. 12: Lage der LED auf dem Modul

### 7.1 Inbetriebnahme

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung zeigt die LED der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 einen der folgenden Zustände

Zustand	Bedeutung
blinkt schnell	Gerät befindet sich im Preoperational Modus
leuchtet nicht	Spannungsversorgung nicht richtig aufgelegt / Hardware defekt
blinkt rot / grün	Spannungsversorgung richtig jedoch keine CAN-Verbindung (falsche Baudrate, physikalischer Fehler)
blinkt rot	Überschreitung des Eingangsgrenzwertes

### 7.2 Betrieb

Während des Betriebes kann anhand der LEDs die Kommunikation auf dem CAN-Bus und der Status der Fühlereingänge überwacht werden.

Zustand	Bedeutung
blinkt schnell	Gerät befindet sich im Preoperational Modus
blinkt langsam (1Hz)	Gerät befindet sich im Operational Modus und es findet eine Kommunikation über den CAN-Bus statt
leuchtet	Gerät befindet sich im Operational Modus und es findet keine Kommunikation über den CAN-Bus statt
blinkt rot	Die Meßfühlereingänge liegen offen, oder der falsche Fühlertyp ist eingestellt

### 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 DS-301 beschrieben ist. Die folgende Tabelle stellt die Bereiche für die verschiedenen Dienste dar.

Object	COB-ID (dez.)	COB-ID (hex)
Network Management	0	0x000
SYNC	128	0x080
EMERGENCY	129 - 255	0x081 - 0x0FF
PDO 1 (Senden)	385 - 511	0x181 - 0x1FF
PDO 1 (Empfangen)	513 - 639	0x201 - 0x27F
PDO 2 (Empfangen)	769 - 895	0x301 - 0x37F
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F
Heartbeat / Boot-Message	1793 - 1919	0x701 - 0x77F

Tabelle 4: Verteilung der Identifier

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der  $\mu$ CAN.1.ai-IP65 angegeben.

### 8.2 Network Management

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

Start Node

#### **Start Node**

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

Stop Node

#### **Stop Node**

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

Pre-Operational

#### **Enter Pre-Operational**

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

# CANopen Protokoll

## Network Management

---

Reset Node

### ***Reset Node***

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

### 8.3 SDO-Struktur

#### 8.3.1 Liste der unterstützten Indices

Von der  $\mu$ CAN.1.ai werden folgende Indices unterstützt.

Index	Name	Seite
1000h	Device Profile	39
1001h	Error Register	42
1005h	COB-ID SYNC-Message	66
1008h	Manufact. Device Name	40
1009h	Manufact. Hardware Version	41
100Ah	Manufact. Software Version	41
1010h	Store Parameters	43
1011h	Restore Default Parameters	44
1014h	Emergency ID	69
1017h	Producer Time / Heart Beat	59
1018h	Identity Object	44
1800h	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Parameter	61
1801h	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Parameter	63
1A00h	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Mapping	65
1A01h	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Mapping	65
6110h	Sensor Type	47
6111h	Autocalibration	49
6112h	Operating Mode	48
6131h	Physical Unit Process Value	49
6132h	Decimal Digits Process Value	50
6150h	Analog Input Status	51
7100h	Analog Input Field Value	52
7120h	Input Scaling 1 Field Value	53
7121h	Input Scaling 1 Process Value	54

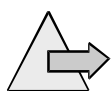
Index	Name	Seite
7122h	Input Scaling 2 Field Value	55
7123h	Input Scaling 2 Process Value	55
7124h	Input Offset	56
7130h	Analog Input Process Value	56

### 8.3.2 Telegrammstruktur SDO

ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	8	CMD	Index		Sub-Indx	Datenbytes			

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

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



**Hinweis**

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

**8**

Der Bereich des Kommunikations-Profiles befindet sich in den Indices 1000h - 1fffh und beinhaltet alle Parameter, welche das CAN-Netzwerk betreffen. Dieser Bereich ist in allen CANopen Geräten definiert.



**Achtung !**

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

### 8.3.3 Geräte-Profil

Device Profile

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

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

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	40h	00	10h	00	00	00	00	00

Die Berechnung der ID entnehmen Sie bitte dem Punkt "Telegrammstruktur SDO" auf Seite 39 bzw. der Tabelle unter SDO (tx).

Als Antwort erhalten Sie von der  $\mu$ CAN.1.ai:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1410	8	42	00	01h	00	94h	01h	02h	00

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

Byte 7 + Byte 8 = 0002h = 2 (Additional Information) - Analog Input.

Der Index 1000h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet. Siehe hierzu "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57.

### 8.3.4 Geräte Bezeichnung

Manufacturer Device Name

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

8

**Beispiel:** Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1008h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	40h	08h	10h	00	00	00	00	00

Als Antwort erhalten Sie von der  $\mu$ CAN.1.ai:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1410	8	42	00	01h	00	31h	2Eh	61h	69h

Byte 5 = 31h entspricht ASCII = 1

Byte 6 = 2Eh entspricht ASCII =.  
Byte 7 = 61h entspricht ASCII =a  
Byte 8 = 69h entspricht ASCII = i

Der Index 1008h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet. Siehe hierzu "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57.

### 8.3.5 Hardware Version

Manufacturer  
Hardware Version

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

**Beispiel:** Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1009h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	40h	09h	10h	00	00	00	00	00

Als Antwort erhalten Sie von der  $\mu$ CAN.1.ai eine in ASCII-Form codierte Versionsnummer (vgl. "Geräte Bezeichnung" auf Seite 40).

Der Index 1009h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet. Siehe hierzu "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57.

### 8.3.6 Software Version

Manufacturer Software Version

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

**Beispiel:** Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 1009h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	40h	0Ah	10h	00	00	00	00	00

Als Antwort erhalten Sie von der  $\mu$ CAN.1.ai eine in ASCII-Form codierte Versionsnummer (vgl. "Geräte Bezeichnung" auf Seite 40).

Der Index 100Ah hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet. Siehe hierzu "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57.

### 8.3.7 Fehler-Register

Error Register

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

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

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	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. Dies kann auch bedeuten, daß der AD-Wandler keine Meßwerte mehr liefert (Hardware-Defekt).

Diese Fehler sind: Positive Überlast bei Spannung- und Strommessung, sowie Stromunterschreitung bei 4-20mA.

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 Messages" auf Seite 67.

Hardware Error

**Fehler 3:** Bit 1 im Byte 5 ist gesetzt. Der Fehler wird ausgelöst bei Störungen auf der Hardware. Zur Zeit wird nur das fehlerhafte Schreiben/Lesen von dem EEPROM überwacht.

Der Index 1001h hat den Status Nur-Lese-Zugriff, Subindices werden nicht unterstützt. Jeder fehlerhafter Zugriff wird durch Senden einer entsprechenden Fehler-ID beantwortet. Siehe hierzu "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57.

### 8.3.8 Parameterspeichern

Store Parameter

Über den Index 1010h kann das Speichern sämtlicher in nachfolgender Liste aufgeführten Parameter in einem netzausfallsicheren Speicher ausgelöst werden.

Index	Name	Default
6110h	Sensor Type	0-10 V
6112h	Operating Mode	Alle Zonen Ein
7120h	Input Scaling 1 Field Value	0
7121h	Input Scaling 1 Process Value	0
7122h	Input Scaling 2 Field Value	0
7123h	Input Scaling 2 Process Value	0
7124h	Input Offset	0
1014h	Emergency ID	80h + ID
1017h	Producer Time / Heart Beat	0 ms
1005h	SYNC-ID	80 h
1800h	PDO 1 - Parameter	PDO aktiv, ID 180h + Modul-Adresse, Trans- missionstype 1
1801h	PDO 2 - Parameter	PDO nicht aktiv, ID 280h + Modul-Adresse, Transmissi- onstype 1

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

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

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	22h	10h	10h	01h	73h	61h	76h	65h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

Restore Default  
Parameter

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1410	8	60h	10h	10h	01h	00	00	00	00

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

### 8.3.9 Parameter Defaultsatz laden

Über den Index 1011h kann ein Default-Parametersatz des Gerätes geladen werden. Die Parameter und ihre Default-Werte finden Sie in "Parameterspeichern" auf Seite 43 in der aufgeführten Tabelle.

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
1538	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
1410	8	60h	11h	10h	01h	00	00	00	00

Das Laden des Ursprungsparametersatzes bewirkt, daß das EEPROM mit den Anfangswerten (siehe Tabelle unter "Parameterspeichern" auf Seite 43) neu beschrieben wird. D.h. die geladenen Default-Parameter müssen nicht nochmals abgespeichert werden.

### 8.3.10 Geräte Parameter

Identity Object

Über den Index 1018h können einige Geräte-Parameter ausgelesen werden.

Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1018h	0	Anzahl der Subindices	ro
	1	Vendor ID	ro
	2	Product Code	ro
	3	Revision Number	ro
	4	Serial Number	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Vendor ID

Die Vendor ID ist eine eindeutige Hersteller-Kennzeichnung. Jeder Hersteller von CAN-Geräten kann eine ID bei der CiA erhalten, welche zentral vergeben und verwaltet werden. **Die Firma MicroControl hat die ID = 0E h.**

Product Code

Der Product Code ist ein herstellerepezifischer 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. Die Seriennummer besteht aus vier Bytes, die folgende Bedeutung haben:

Byte1: Tag (Format TT) (hex)  
Byte2: Monat (Format MM) (hex)  
Byte3: Jahr (Format JJ) (hex)  
Byte4: laufende Nummer (hex)

### 8.4 Gerätespezifische SDO-Struktur

Einstellung und Abfrage der spezifischen Gerätewerte. Es werden folgende Indices unterstützt:

Index	Name	Seite
6110h	Sensor Type Eingestelltes Analogsignal	47
6111h	Autocalibration Start der Kalibrierung	49
6112h	Operating Mode Ein-/Ausschalten der Meßkanäle	48
6131h	Physical Unit Process Value Maßeinheit der Prozeßwerte	49
6132h	Decimal Digits Process Value Anzahl der Dezimalstellen der Prozeßwerte	50
6150h	Analog Input Status Status der Meßeingänge	51
7100h	Analog Input Field Value Analogwandlerwerte	52
7120h	Input Scaling 1 Field Value Skalierung 1. AD-Wert	53
7121h	Input Scaling 1 Process Value Skalierung 1. Meßwert	54
7122h	Input Scaling 2 Field Value Skalierung 2. AD-Wert	55
7123h	Input Scaling 2 Process Value Skalierung 2. Meßwert	55
7124h	Input Offset Offset auf den Meßwert	56
7130h	Analog Input Process Value Prozeßwerte (Strom / Spannung)	56

### 8.4.1 Sensor-Typ

Index 6110h

Einstellung und Abfrage des Sensor-Typs erfolgt über den Index 6110h. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
6110h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Parameter für Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Die Parameter für die Meßfühler lauten wie folgt:

Die Default-Einstellung des Eingangssignals ist Spannung 0-10V.

D.h. nach dem ersten Einschalten des Gerätes können sofort Spannungsmessungen durchgeführt werden, ohne daß der Fühlertyp definiert worden ist.

Beispiel:

Sie möchten nun ein Signal vom 0-20mA an dem Eingangs-Kanal anschliessen. Die ID zur Konfigurierung muß folgendermaßen aussehen :

Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 6110h

<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>
1538	8	22h	10h	61h	01h	34h	00	00	00

8

Als Antwort erhalten Sie von der µCAN.1.ti folgende Botschaft:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
1410	8	60h	10h	61h	01h	00	00	00	00

Es ist jetzt der Signal-Typ 0-20mA auf dem Eingangs-Kanal eingestellt. Bei einem falschen Zugriff erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung (vgl. "SDO-Fehlermeldungen" auf Seite 57).



**Achtung !**

Das Abspeichern des eingestellten Fühlertypes/Signalart in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. "Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 8.4.2 Betriebsart der Meßeingänge

Index 6112h

Einstellung und Abfrage der Betriebsart der Meßeingänge erfolgt über den Index 6112h. Über die Betriebsart können einzeln Meßkanäle ein- oder ausgeschaltet werden. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
6112h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Parameter für Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Die Parameter für die einzelnen Meßkanäle lauten wie folgt:

<i>Parameter</i>	<i>Status</i>
00 h	Kanal Aus (Channel Off)
01 h	Kanal Ein (Normal Operation)

In der Default-Einstellung ist der Kanal eingeschaltet. D.h. nach dem ersten Einschalten des Gerätes können sofort Messungen durchgeführt werden.

Dies beinhaltet aber auch die Möglichkeit, daß direkt nach dem Einschalten ein Fehler erkannt wird, da der Kanal nicht bestückt ist und nicht genutzt werden soll.

Beispiel:

Sie möchten nun den Meßkanal in Ihrer Applikation nicht nutzen und abschalten. Die ID zur Konfigurierung muß folgendermaßen aussehen:

Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 6112h

<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>
1538	8	22h	12h	61h	01h	00	00	00	00

Als Antwort erhalten Sie von der µCAN.1.ai-IP65 folgende Bot-schaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1410	8	60h	12h	61h	01h	00	00	00	00

Der Kanal ist jetzt abgeschaltet und wird nicht mehr ausgewertet. Falls durch den Kanal ein Fehler verursacht wurde, wird der Fehler jetzt zurückgesetzt. Falls Sie einen Meßwert von diesem Kanal abfragen, erhalten Sie den Wert 0.



**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten Betriebsart in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. "Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 8.4.3 Kalibrierung

Index 6111h

Bei einem Zugriff auf den Index 6111h, wird die Kalibrierung für den Eingangs-Kanal ausgelöst.



**Achtung !**

Die Geräte werden in kalibriertem Zustand ausgeliefert. **Das Kalibrieren darf nicht durch den Anwender ausgeführt werden**, da bei fehlerhafter Kalibrierung keine Gewährleistung mehr übernommen werden kann.

### 8.4.4 Physikalische Größe

Index 6131h

Der Index 6131h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt die Maßeinheit der Prozess-Werte an. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

Index	Sub-Index	Parameter	Access
6131h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Maßeinheit für Kanal 1	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Beispiel:

Sie möchten die Maßeinheit der Messwerte von Kanal 1 auslesen.

Parameter lesen, Modul-ID = 2, Index = 6112h

# CANopen Protokoll

## Gerätespezifische SDO-Struktur

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1538	8	40h	31h	61h	01h	00	00	00	00

Bei diesem Beispiel-Lesezugriff auf den Index 6131h erhalten Sie als Antwort:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1410	8	42h	31h	61h	01h	1Dh	61h	00	00

Die Datenbytes 5 + 6 enthalten den Wert 611Dh, dies entspricht einer Maßeinheit  $A \cdot 10^{-3}$  (mA).

In der folgenden Tabelle können Sie die möglichen Meßgrößen entnehmen.

Meßgröße (Code in Hex)	Physikalische Einheit
611x	Strom in Ampere
601x	Spannung in Volt

Die niederwertigsten vier Bit des Datenwortes beschreiben den Exponent, in welcher die Maßeinheit übertragen wird. Es werden folgenden Exponenten unterstützt.

LSB (4Bit)	Exp.	Bezeichnung
0	1	
F	10-1	Dezi-
E	10-2	Zenti-
D	10-3	Milli-
C	10-6	Micro-

### 8.4.5 Anzahl der Dezimalstellen

Index 6132h

Der Index 6132h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt die Anzahl der Dezimalstellen der Prozess-Werte an. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
6132h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Anzahl Dezimalstellen Kanal 1	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 6132h erhalten Sie als Antwort:

<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>
1410	8	42h	32h	61h	01h	01h	00	00	00

Das Datenbyte 5 enthält den Wert 01h, d.h. die Prozeß-Werte werden mit einer Nachkommastelle angegeben.

### 8.4.6 Status der Meßeingänge

Index 6150h

Der Index 6150h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt den Status des jeweiligen Meßkanals an. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
6150h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Status Kanal 1	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 6150h erhalten Sie als Antwort :

<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>
1410	8	42h	50h	61h	01h	02h	00	00	00

Das Datenbyte 5 enthält den Wert 02h, d.h. es liegt eine Überlast auf Kanal 1 vor.

Das Datenbyte 5 enthält die Information über den Zustand des Meßkanals in codierter Form. Es sind folgende Zustände definiert:

<i>Parameter</i>	<i>Status</i>
00 h	Measuring Value valid
01 h	Measuring Value not valid
02 h	Positive Overload
04 h	Negative Overload

Liegt kein fehlerhafter Zustand an dem abgefragten Meßkanal an, so erhalten Sie den Wert 00h zurück. Die Messung verläuft normal.

### 8.4.7 Abfrage der AD-Werte

Index 7100h

Der Index 7100h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt den Meßwert auf dem gewählten Kanal aus. Der Meßwert ist nicht linearisiert bzw. aufbereitet. Dieser Meßwert stellt den tatsächlich vom AD-Wandler gelieferten Wert dar. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7100h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	AD-Wert Kanal 1	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7100h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	00h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben.

Byte 5 + 6 gibt Ihnen den Meßwert des AD-Wandlers in High Byte und Low Byte aus. Ein Abfragen des Eingangs-Kanal auf eine andere Weise als mit SDO ist über PDOs möglich (siehe "PDO-Kommunikation" auf Seite 61).

### 8.4.8 Skalierung 1. AD-Wert

Einstellung einer Skalierung

Über die SDO-Objekte 7120h bis 7124h kann auf dem Gerät eine Skalierung eingetragen werden.

Falls alle Werte der Skalierungs-Parameter zu Null gesetzt sind, arbeitet das Gerät mit den Default-Einstellungen zu der jeweils ausgewählten Fühlerart.

Die Skalierungs-Funktion berechnet aus dem 1. und 2. AD-Wert mit den zugehörigen 1. und 2. Meßwert eine Steigung, die auf die ausgegebenen Meßwerte übertragen wird. Somit können z.B. bestimmte Bereiche einer Kennlinie durch eine Skalierung angeglichen werden.

Durch die Einstellung eines Offset, werden auf die ausgegebenen Meßwerte ein (positiver oder negativer) Wert aufgeschlagen.



**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten Parameter für die Skalierung in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. "Parameterspeichern" auf Seite 43).

Index 7120h

Der Index 7120h ist ein Index mit Lese-Schreib-Zugriff. Über dieses Objekt wird der erste AD-Wert für die Berechnung der Skalierung eingetragen. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7120h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	AD-Wert Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7120h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	20h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben.  
Byte 5 + 6 gibt Ihnen den eingetragenen Meßwert des AD-Wandlers in High Byte und Low Byte aus.

### 8.4.9 Skalierung 1. Meßwert

Index 7121h

Der Index 7121h ist ein Index mit Lese-Schreib-Zugriff. Über dieses Objekt wird der erste Meßwert (als Meßwert in der jeweils eingestellten physikalischen Größe) für die Berechnung der Skalierung eingetragen. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7121h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Meßwert Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7121h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	21h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben.  
Byte 5 + 6 gibt Ihnen den eingetragenen Meßwert des AD-Wandlers in High Byte und Low Byte aus. Die Anzahl der Dezimalstellen ist durch das Objekt 6132h definiert.

### 8.4.10 Skalierung 2. AD-Wert

Index 7122h

Der Index 7122h ist ein Index mit Lese-Schreib-Zugriff. Über dieses Objekt wird der zweite AD-Wert für die Berechnung der Skalierung eingetragen. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7122h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	AD-Wert Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7122h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	22h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben. Byte 5 + 6 gibt Ihnen den eingetragenen Meßwert des AD-Wandlers in High Byte und Low Byte aus.

### 8.4.11 Skalierung 2. Meßwert

Index 7123h

Der Index 7123h ist ein Index mit Lese-Schreib-Zugriff. Über dieses Objekt wird der zweite Meßwert (als Meßwert in der jeweils eingestellten physikalischen Größe) für die Berechnung der Skalierung eingetragen. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7123h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Meßwert Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7123h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	23h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben. Byte 5 + 6 gibt Ihnen den eingetragenen Meßwert des AD-Wandlers in High Byte und Low Byte aus. Die Anzahl der Dezimalstellen ist durch das Objekt 6132h definiert.

### 8.4.12 Einstellung Offset

Index 7124h

Der Index 7124h ist ein Index mit Lese-Schreib-Zugriff. Über dieses Objekt wird ein Offset auf den Meßwert addiert (als Meßwert in der jeweils eingestellten physikalischen Größe). Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7120h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Meßwert Kanal 1	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7124h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	24h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben. Byte 5 + 6 gibt Ihnen den eingetragenen Offset der Meßwerte in High Byte und Low Byte aus. Die Anzahl der Dezimalstellen ist durch das Objekt 6132h definiert.

### 8.4.13 Abfrage der Meßwerte

Index 7130h

Der Index 7130h ist ein Index mit Nur-Lese-Zugriff. Er gibt die linearisierten Prozeßgrößen auf dem gewählten Kanal aus. Die Linearisierung ist abhängig von der eingestellten Prozeßgröße. Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
7130h	0	Anzahl der unterstützten Zonen	ro
	1	Meßwert Kanal 1	ro

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Bei einem Lesezugriff (Beispiel siehe "Physikalische Größe" auf Seite 49) auf den Index 7130h erhalten Sie folgende Antwort:

<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>
1410	8	42h	00h	71h	01h	LBh	HBh	00	00

Byte 4 zeigt Ihnen die Zone an, welche Sie abgefragt haben.

Byte 5 + 6 gibt Ihnen den Prozeßwert im Zweierkomplement in High Byte und Low Byte an. Ein Abfragen des Eingangs-Kanal auf eine andere Weise als mit SDO ist über PDOs möglich (siehe "PDO-Kommunikation" auf Seite 61).



### Achtung !

Liegt ein Fühlerfehler bzw. eine Störung in den Prozeßgrößen vor, enthalten die Werte den Inhalt EEh EEh auf High- und Low-Byte. Gleichzeitig weisen die Botschaften für den Fehlerstatus des Gerätes (siehe "Fehler-Register" auf Seite 42) und Status der Meßeingänge (siehe "Status der Meßeingänge" auf Seite 51) entsprechende Werte auf.

Bei Erkennen eines Fühlerfehlers/Analogeingangsfehlers wird auch eine Emergency Message auf dem Bus abgesetzt (vgl. "Emergency Messages" auf Seite 67).

## 8.5 SDO-Fehlermeldungen

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

# CANopen Protokoll

## SDO-Fehlermeldungen

<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-Indx	Additional Code		Error Code	Error Class

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:

<i>Error Class</i>	<i>Error Code</i>	<i>Additional Code</i>	<i>Bedeutung</i>
05h	04h	00h 01h	Client/Server command specifier not valid or unknown
06h	01h	00h 00h	Attempt to read a write only object
06h	01h	00h 01h	Attempt to write a read only object
06h	09h	00h 11h	Sub-index does not exist
06h	02h	00h 00h	Object does not exist

### 8.6 Heartbeat Protokoll

Über das Heartbeat Protokoll kann eine Master im Netzwerk (oder aber auch jeder andere Knoten) überprüfen, ob der Sender des Heartbeats noch funktionstüchtig ist. Wenn über eine eingestellte Zeit bei dem überprüfenden Modul kein Heartbeat des Senders mehr eingeht, können entsprechende Mechanismen eingeleitet werden.

Heart Beat ID

Der Identifier, über welchen das Modul ein Heartbeat absendet ist fest auf 700h + Modul ID eingestellt.

Die Zeit in welcher das Modul Heartbeats sendet wird über den Index 1017h eingestellt.

#### 8.6.1 Producer Time

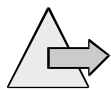
Index 1017h

Einstellung und Abfrage der Producer Time für das Heartbeat Protokoll (vgl. "Heartbeat Protokoll" auf Seite 59). Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1017h	Zeit in ms ( 16 bit )	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Die Default Einstellung ist Null.



**Hinweis**

Es werden von den µCAN-Feldmodulen nur Zeiten mit einem Vielfachen von 5ms unterstützt. Falls Sie z.B. einen Wert von 112ms übertragen, werden Sie beim Auslesen des Wertes 110ms erhalten.

Beispiel:

Sie möchten nun die Producer Time auf 1000ms einstellen. Die ID zur Konfigurierung muß folgendermaßen aussehen:

Parameter schreiben, Modul-ID = 2, Index = 1014h

<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>
1538	8	22h	14h	10h	E8h	03h	00	00	00

Die Datenbytes 4 + 5 enthalten den Wert 03E8h, dies entspricht

# CANopen Protokoll

## Heartbeat Protokoll

---

einer Producer Time von 1000ms.

Als Antwort erhalten Sie dann:

<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>
1410	8	60h	0Ch	10h	00	00	00	00	00



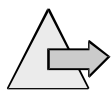
### Achtung !

Das Abspeichern der eingestellten Producer Time in einem netz-  
ausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen  
das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. hierzu  
"Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 8.7 PDO-Kommunikation

Über die Kommunikation mittels PDOs (Process Data Objects) ist es möglich bestimmte Werte des Moduls über einfache und schnelle Weise abzufragen. In den Modulen der  $\mu$ CAN-Serie ist ein festes PDO-Mapping realisiert (siehe "Mapping Parameter" auf Seite 65 ) so daß immer die gleichen Werte abgefragt werden können. Der Anwender muß keine Daten in die Sende-PDOs eintragen.

Die Anforderung der PDOs erfolgt über eine Synchronisations-Messung (siehe "Synchronisations Botschaft" auf Seite 66 ) oder es kann ein automatisches Senden eingestellt werden.



**Hinweis**

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

#### 8.7.1 Einstellung Sende PDO 1

Index 1800h

Über den Index 1800h werden die Einstellungen vorgenommen, um mit den Sende-PDOs arbeiten zu können. PDOs werden nur im Operational-Modus des Gerätes bearbeitet. Die PDO muß aktiviert werden.

Bei der  $\mu$ CAN.1.ai ist ein festes PDO-Mapping realisiert, so daß über die PDO 1 die (linearisierten) Istwerte angefordert werden können.



**Achtung !**

Die PDOs dürfen nicht schneller als alle 20ms angefordert werden. Da die Messung intern jeweils erst nach 20ms neue Messwerte zur Verfügung stellt, ist eine schnellere Anforderung nicht sinnvoll.

Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1800h	0	Anzahl der Subindices	ro
	1	ID der PDO 1 (COB-ID)	r / w
	2	Art der Sendung (Trans. Type)	r / w
	3	reserviert	
	4	reserviert	

# CANopen Protokoll

## PDO-Kommunikation

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
	05	Timer (16 bit)	r/w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Über den Subindex 01 wird die ID eingestellt, auf welcher die PDO 1 senden soll. Der Parameter ist ein 32-bit Wert. Der Aufbau der PDO-ID sieht wie folgt aus:

<i>Bit 31</i>	<i>Bit 30 - 11</i>	<i>Bit 10 - 0</i>
0 / 1	0	ID 11 bit

Die Default ID ist 180h + Modul-Adresse.

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 02 kann die Art der Sendung eingestellt werden. Die µCAN-Feldmodule unterstützen folgende Transmissions-Types:

<i>Transmission Type</i>	<i>Beschreibung</i>
0	azyklisch synchron Das Modul reagiert auf jede SYNC-Botschaft
1 - 240 d	zyklisch synchron Das Modul reagiert auf jede n-te SYNC-Botschaft (mit n = 1 .. 240)
254 d	Herstellerspezifisch Das Modul sendet selbständig nach x ms eine PDO. Der Wert für x wird unter Subindex 05 eingetragen.

Wird der Transmission Type 254 eingestellt und ist unter Subindex 05 ein Wert > 5ms eingetragen, so sendet das Modul selbständig die PDO 1, sobald es in den Operational Modus gesetzt wurde.

Timer

Über den Subindex 05 kann eine Timer in ms eingestellt werden, über welchen die PDO automatisch gesendet wird. Es werden

von den  $\mu$ CAN-Feldmodulen nur Zeiten mit einem Vielfachen von 5ms unterstützt. Falls Sie z.B. einen Wert von 112ms übertragen, werden Sie beim Auslesen des Wertes 110ms erhalten.

Nur wenn die Module im Operational Modus sind und zusätzlich zu einem Timer-Wert der Transmission-Type 254d eingetragen ist, werden die Geräte selbständig senden.



**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten PDO-Parameter in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. hierzu "Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 8.7.2 Einstellung Sende PDO 2

Index 1801h

Über den Index 1801h werden die Einstellungen vorgenommen, um mit den Sende-PDOs arbeiten zu können. PDOs werden nur im Operational-Modus des Gerätes bearbeitet. Die PDO muß aktiviert werden.

Bei der  $\mu$ CAN.1.ai ist ein festes PDO-Mapping realisiert, so daß über die PDO 2 die die Analogwerte der Wandlung angefordert werden können.



**Achtung !**

Die PDOs dürfen nicht schneller als alle 20ms angefordert werden. Da die Messung intern jeweils erst nach 20ms vier neue Messwerte zur Verfügung stellt, ist eine schnellere Anforderung nicht sinnvoll.

Die PDOs dürfen nicht schneller als alle 20ms angefordert werden. Da die Messung intern jeweils erst nach 20ms vier neue Messwerte zur Verfügung stellt, ist eine schnellere Anforderung nicht sinnvoll.

Der Index hat folgenden Aufbau:

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1800h	0	Anzahl der Subindices	ro
	1	ID der PDO 2 (COB-ID)	r / w
	2	Art der Sendung (Trans. Type)	r / w
	3	reserviert	
	4	reserviert	

# CANopen Protokoll

## PDO-Kommunikation

<i>Index</i>	<i>Sub-Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
	05	Timer (16 bit)	r/w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Über den Subindex 01 wird die ID eingestellt, auf welcher die PDO 1 senden soll. Der Parameter ist ein 32-bit Wert. Der Aufbau der PDO-ID sieht wie folgt aus:

<i>Bit 31</i>	<i>Bit 30 - 11</i>	<i>Bit 10 - 0</i>
0 / 1	0	ID 11 bit

Die Default ID ist 280h + Modul-Adresse.

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 nicht aktiv.

Transmission Type

Über den Subindex 02 kann die Art der Sendung eingestellt werden. Die µCAN-Feldmodule unterstützen folgende Transmission-Types:

<i>Transmission Type</i>	<i>Beschreibung</i>
0	azyklisch synchron Das Modul reagiert auf jede SYNC-Botschaft
1 - 240 d	zyklisch synchron Das Modul reagiert auf jede n-te SYNC-Botschaft (mit n = 1 .. 240)
254 d	Herstellerspezifisch Das Modul sendet selbständig nach x ms eine PDO. Der Wert für x wird unter Subindex 05 eingetragen.

Wird der Transmission Type 254 eingestellt und ist unter Subindex 05 ein Wert > 5ms eingetragen, so sendet das Modul selbständig die PDO 1, sobald es in den Operational Modus gesetzt wurde.

Timer

Über den Subindex 05 kann eine Timer in ms eingestellt werden,



### Achtung !

über welchen die PDO automatisch gesendet wird. Es werden von den  $\mu$ CAN-Feldmodulen nur Zeiten mit einem Vielfachen von 5ms unterstützt. Falls Sie z.B. einen Wert von 112ms übertragen, werden Sie beim Auslesen des Wertes 110ms erhalten.

Nur wenn die Module im Operational Modus sind und zusätzlich zu einem Timer-Wert der Transmission-Type 254d eingetragen ist, werden die Geräte selbständig senden.

Das Abspeichern der eingestellten PDO-Parameter in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. hierzu "Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 8.7.3 Mapping Parameter

Index 1A00h

Über den Index 1A00h (Read Only) kann das Mapping der Sende-PDO 1 abgefragt werden. Die Sende-PDO 1 hat fest die Prozess-Werte auf die Datenbytes gelegt.

Dies bedeutet, daß bei der Sendung der PDO 1 folgender Aufbau der Botschaft vorliegt:

Sende-PDO 1: **Process Values**

ID	DLC	B0	B1
PDO 1 ID	8	LB Zone 1	HB Zone 1

8

Index 1A01h

Über den Index 1A01h (Read Only) kann das Mapping der Sende-PDO 2 abgefragt werden. Die Sende-PDO 2 hat fest die Feld-Werte (reine AD-Wandlerwerte) auf die Datenbytes gelegt.

Dies bedeutet, daß bei der Sendung der PDO 2 folgender Aufbau der Botschaft vorliegt:

Sende-PDO 2: **Field Values**

ID	DLC	B0	B1
PDO 2 ID	8	LB Zone 1	HB Zone 1

### 8.7.4 Synchronisations Botschaft

Index 1005h

Einstellung und Abfrage der ID für die SYNC-Message. Über die SYNC-Message kann ein Senden von PDOs ausgelöst werden (vgl. "PDO-Kommunikation" auf Seite 61). Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1005h	ID ( 32 bit )	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Der 32-bit Parameterbereich ist wie folgt aufgebaut:

<i>Bit 31</i>	<i>Bit 30 - 11</i>	<i>Bit 10 - 0</i>
0 / 1	0	ID 11 bit

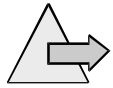
Die Default ID ist 80h. Dies gewährleistet den SYNC-Botschaften eine hohe Priorität auf dem CAN-Bus.

Über das Bit 31 wird angezeigt, ob das Gerät SYNC-Message verarbeitet oder selbst generiert. Wenn das Bit 31 gesetzt ist, verarbeitet das Gerät SYNC-Message.



**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten SYNC-ID in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. hierzu "Parameterspeichern" auf Seite 43).



**Hinweis**

### 8.8 Emergency Messages

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

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

Eine Emergency-Message hat folgenden Aufbau:

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

Es werden folgende Error Codes unterstützt:

Error Code	Bedeutung
00 00h	No Error
FF 00h	Device Specific Error
81 00h	Communication Error

Device Specific Error

Die spezifischen Fehlercodes, welche durch die  $\mu$ CAN.1.ai unterstützt werden sind:

Strom auf Null Ampere bei 4..20mA-Messung  
 Überstrom, Überlast bei allen Signaltypen. Die Grenzwerte für Überlast sind: 10,100 V bzw. 20,100 mA. Die Grenzwerte für Unterstrom sind 3,900 mA

In dem Error-Field steht ein Byte, welches die Information über den Fehler beinhaltet. Dieses Byte ist wie folgt zu interpretieren:

# CANopen Protokoll

## Emergency Messages

Communication Error

<i>b7</i>	<i>b6</i>	<i>b5</i>	<i>b4</i>	<i>b3</i>	<i>b2</i>	<i>b1</i>	<i>b0</i>
Überstrom/Überlast				Unterstrom			

Von den Geräten der µCAN-Serie wird ein Kommunikations-Fehler unterstützt. Bei diesem Fehler werden die internen Fehlerbits des Intel 82527 Cancontroller ausgewertet. Diese Fehlerbits zeigen an, wenn Error-Frames über den Bus gesendet werden.

Byte 4 der Emergency-Message enthält den Wert BEh, welcher anzeigt, daß ein Bus-Fehler vorliegt.

Byte 5 definiert den Busfehler genauer, es hat folgenden Aufbau:

Aufbau Byte 5:

<i>b7</i>	<i>b6</i>	<i>b5</i>	<i>b4</i>	<i>b3</i>	<i>b2</i>	<i>b1</i>	<i>b0</i>
Status				Error Code			

### Status:

Bus Off Status

b7 - Bit gesetzt

Eine große Anzahl Fehlermeldungen wurde auf dem Bus festgestellt (interner Fehlerzähler größer 256). Der Intel 82527 geht in den Bus-Off Status, es können keine Botschaften empfangen oder gesendet werden. Der Intel wird durch die Software neu initialisiert und startet die Bus-Off Recovery Sequence.

Warning Status

b6 - Bit gesetzt

Der interne Fehlerzähler des 82527 hat den Wert von 96 erreicht. Bei weiterer Zunahme der Fehler kann der Intel in den Bus-Off Status gelangen (s.o.).

### Error Code:

0h - **No error**

1h - **Stuff Error**

Es sind mehr als 5 gleiche Bits an einer Stelle innerhalb der Botschaft empfangen worden, an der dies nicht erlaubt ist.

2h - **Form Error**

Der feststehende Teil eines empfangenen Frames hat ein falsches Format.

### 3h - Acknowledgement Error

Die von diesem Knoten gesendete Message wurde von einem anderen Knoten nicht erkannt.

### 4h - Bit 1 Error

Während des Sendevorganges einer Botschaft wollte der Knoten einen rezessiven Level senden, aber der CAN-Bus war dominant.

### 5h - Bit 0 Error

Während des Sendevorganges einer Botschaft wollte der Knoten einen dominanten Level senden, aber der CAN-Bus war rezessiv.

### 6h - CRC Error

Der CRC-Code in einer empfangenen Botschaft war fehlerhaft.

### 7h - nicht genutzt

## 8.8.1 Einstellung der Emergency ID

Index 1014h

Einstellung und Abfrage der ID für die Emergency-Message. Der Index ist wie folgt aufgebaut:

<i>Index</i>	<i>Parameter</i>	<i>Access</i>
1014h	ID ( 32 bit )	r / w

ro - Read Only, r / w - Read / Write

Der 32-bit Parameterbereich ist wie folgt aufgebaut:

<i>Bit 31/30</i>	<i>Bit 29</i>	<i>Bit 28 - 11</i>	<i>Bit 10 - 0</i>
res.	0	0	ID 11 bit

Die Default ID ist 80h + Modul ID. Dies gewährleistet den Emergency-Botschaften eine hohe Priorität auf dem CAN-Bus.



**Achtung !**

Das Abspeichern der eingestellten Emergency-ID in einem netz-ausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen (vgl. hierzu "Parameterspeichern" auf Seite 43).

### 9. Technische Daten

#### 9.1 µCAN.1.ai-IP65 - Feldmodule

##### Technische Daten

##### Spannungsversorgung

Betriebsspannung	7 V DC - 60 V DC, verpolgeschützt
Leistungsaufnahme	typ. 350mW, max. 600mW
Potentialtrennung	Trennung von Betriebsspannung zu Feldspannung 500 VDC, Trennung von Analogteil zu Feldspannung 500 VDC

Anschlußtechnik	Schraubklemme mit max. 2,0mm <sup>2</sup>
-----------------	---

##### CAN-Schnittstelle

Übertragungsraten	10 kBit/s bis 1 MBit/s (nach CiA Empfehlung)
max. Anzahl der Module an einem Strang	127
Status am Bus	aktiver Knoten
Protokoll	CANopen, DS-404
Unterstützte Spezifikation	2.0A und 2.0B, spezifische Protokolle auf Anfrage
Anschlußtechnik	Schraubklemme mit max. 2,0mm <sup>2</sup>

##### Umgebungsbedingung

Betriebstemperatur	-40°C ... +85°C
Lagertemperatur	-50°C ... +150°C
relative Luftfeuchte	15-95% ohne Betauung

##### Diagnose / bi-color LED

Betrieb / CAN-Kommunikation	LED leuchtet grün, LED blinkt gleichmäßig grün
Fehler	LED blinkt rot

# Technische Daten

## µCAN.1.ai-IP65 - Feldmodule

### Allgemeines

Abmessung (BxLxH) 64 x 98 x 34 mm

Gewicht ca. 280g

### Signal-Eingang

Spannung ± 10 V

Strom 0 .. 20 mA, 4 .. 20 mA

Anschlußtechnik Schraubklemme mit max. 2,0mm<sup>2</sup>

Auflösung Alle Eingangssignale werden mit 16 Bit aufgelöst,  
bei Wandlungszeiten kleiner 5ms  
(200Hz) wird auf 12 Bit aufgelöst

Genauigkeit +/- 0,01% v.E.

### EMV

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

### Mechanische Belastbarkeit (in teil-vergossenem Zustand)

Vibration Rauschen 20Hz...2kHz @ 2,25G  
alle 3 Achsen (20 Std. je Achse)

Schock Sägezahn 40G, 8-11ms Pulsbreite  
alle 3 Achsen

Schlagfestigkeit Fallhöhe 1m  
jede der 6 Seiten des Moduls

### 9.2 Umrechnungstabelle dezimal - hexadezimal

dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex
0	00	16	10	32	20	48	30
1	01	17	11	33	21	49	31
2	02	18	12	34	22	50	32
3	03	19	13	35	23	51	33
4	04	20	14	36	24	52	34
5	05	21	15	37	25	53	35
6	06	22	16	38	26	54	36
7	07	23	17	39	27	55	37
8	08	24	18	40	28	56	38
9	09	25	19	41	29	57	39
10	0A	26	1A	42	2A	58	3A
11	0B	27	1B	43	2B	59	3B
12	0C	28	1C	44	2C	60	3C
13	0D	29	1D	45	2D	61	3D
14	0E	30	1E	46	2E	62	3E
15	0F	31	1F	47	2F	63	3F

# Technische Daten

## Umrechnungstabelle dezimal - hexadezimal

dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex
64	40	80	50	96	60	112	70
65	41	81	51	97	61	113	71
66	42	82	52	98	62	114	72
67	43	83	53	99	63	115	73
68	44	84	54	100	64	116	74
69	45	85	55	101	65	117	75
70	46	86	56	102	66	118	76
71	47	87	57	103	67	119	77
72	48	88	58	104	68	120	78
73	49	89	59	105	69	121	79
74	4A	90	5A	106	6A	122	7A
75	4B	91	5B	107	6B	123	7B
76	4C	92	5C	108	6C	124	7C
77	4D	93	5D	109	6D	125	7D
78	4E	94	5E	110	6E	126	7E
79	4F	95	5F	111	6F	127	7F

### 9.3 EMV Zertifikat

ELEKLUFT GmbH  
EMV-Zentrum  
Justus-von-Liebig-Straße 18  
D-53121 Bonn  
Tel: int 49 (0)228 / 6681 - 558  
Fax: int 49 (0)228 / 6681 - 792



Prüfberichtsnummer/Report No.: 0050/99  
Seite/Page: 1/23

**Prüfbericht über die Störaussendung und -beeinflussung  
elektronischer Geräte  
Report on the Electromagnetic Emission and Immunity  
of electronic equipment**

Prüfvorschriften: Test Specifications:	EN 50081-2:1993 Teile/Parts: EN 55011 EN 50082-2:1995 Teile/Parts: EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, ENV 50204, EN 61000-4-4, EN 61000-4-6
Auftraggeber: Customer:	MicroControl GmbH & Co. KG Josef-Kitz-Str. 9 53840 Troisdorf
Prüfgegenstand: Equipment tested:	µCAN.1.ti/ai S/N: 070699023
Eingangsdatum: Incoming Date:	26.07.1999
Prüfende Abteilung: Testing Department:	S/E EMV-Zentrum S/E EMC-Centre
Prüfer: Test Engineer:	Reß Gierlach
Prüfort: Test Location:	Bonn
Prüfdatum: Date of Test:	26.07.1999
Bemerkungen: Remarks:	keine none
Prüfergebnis: Test Result:	Bestanden Approved

EMV-Zentrum  
EMC-Centre

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reß Gierlach', positioned above a horizontal line.

Qualitätssicherung  
Quality Assurance

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'U. R. ...', positioned above a horizontal line.

Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf den oben genannten Prüfgegenstand und nicht auf das Verhalten der Serie. Vervielfältigungen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflabors. Test results relate only to the item tested and described hereafter. This report shall not be reproduced completely or in parts without the prior written approval of the test laboratory.