



MicroControl
Systemhaus für Automatisierung

μCAN.8.dio-BOX

Handbuch Digitales E/A-Modul
Version 2.0

Erläuterung der Symbole

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



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



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

Schlüsselwort

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

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

1. Sicherheitshinweise	1
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	1
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise	2
2. Einsatz der μCAN.8.dio-BOX	3
2.1 Überblick	3
3. Projektierung	5
3.1 Funktionsgruppen des Moduls	5
3.2 Allgemeine Beschreibung	6
3.3 Maximaler Systemausbau	7
3.4 Gehäuseabmessung	9
4. Montage und Demontage	11
4.1 Sicherheitstechnische Hinweise	11
4.2 Allgemeines	12
4.3 Montage	13
4.4 Demontage	14
5. Installation	15
5.1 Potentialverhältnisse	15
5.2 EMV-gerechte Verdrahtung	16
5.2.1 Massung inaktiver Metallteile	17
5.2.2 Schirmung von Leitungen	17
5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise	19
5.3.1 Leitungsgruppen	19
5.4 Busanschluß	21
5.5 Versorgungsspannung	22
5.6 CAN-Leitung	24
5.7 Adressierung	25
5.8 Baudraten	26
5.9 Terminierung	27
6. Digitale Signale	29
6.1 Funktionsprinzip	30
6.1.1 High-Side Treiber	31
6.1.2 Low-Side Treiber	32
6.2 Klemmenbelegung	33

7. Diagnose	35
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
7.2 Modulstatus	38
7.3 Signalstatus	39
8. CANopen Protokoll	41
8.1 Allgemeines	42
8.2 Network Management	43
8.3 SDO-Kommunikation	45
8.3.1 SDO-Fehlermeldungen	46
8.4 Objektverzeichnis	47
8.4.1 Kommunikationsprofil	48
8.4.2 Herstellerspezifische Objekte	56
8.4.3 Geräteprofil	59
8.5 Knotenüberwachung	64
8.5.1 Heartbeat Protokoll	64
8.5.2 Node Guarding	67
8.6 PDO-Kommunikation	68
8.6.1 Übertragungsarten	68
8.6.2 Empfangs-PDO	69
8.6.3 Sende-PDO	71
8.7 Synchronisations-Botschaft	73
8.8 Emergency-Botschaft	74
9. Technische Daten	75

1. Sicherheitshinweise



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

1

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

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

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

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

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



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

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

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

1

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

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

1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

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

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

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



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

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

2. Einsatz der μ CAN.8.dio-BOX

2.1 Überblick

Die μ CAN.8.dio-BOX ist das ideale Modul zur Ein- und Ausgabe von digitalen Signalen über den CAN-Bus.

2



Abb. 1: Digitales E/A-Modul μ CAN.8.dio-BOX

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 μ CAN.8.dio-BOX voll erfüllt. Die μ CAN.8.dio-BOX ist feldbusfähig an dem standardisierten Buskonzept CAN.

Typische Applikationen der μ CAN.8.dio-BOX sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Die μ CAN.8.dio-BOX arbeitet mit dem Protokoll



nach DS-301 (Version 4.02). Andere Protokolle können auf Anfrage geliefert werden.

Platzsparend und Kompakt

Die μ CAN.8.dio-BOX ist durch ihre Bauform im Feldgehäuse nach Schutzart IP66 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 μ CAN.8.dio-BOX 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.

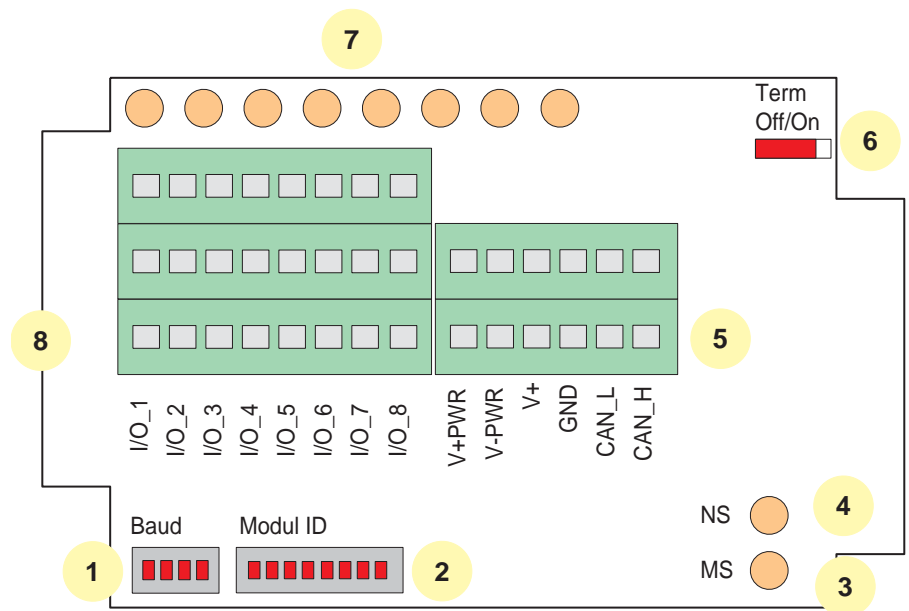
3. Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die bei dem Einsatz der μ CAN.8.dio-BOX 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 μ CAN-Moduls dargestellt. Anhand der Zeichnung kann der Aufbau und die Lage der unterschiedlichen Einstell- und Bedienmöglichkeiten erkannt werden.



- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1: Einstellung Baudrate | 5: Klemmleiste Versorgung / CAN |
| 2: Einstellung Moduladresse | 6: Terminierungsschalter |
| 3: Bi-color LED für Modulstatus | 7: Bi-color LED für Signalstatus |
| 4: Bi-color LED für Netzwerkstatus | 8: Klemmleiste Digitalsignale |

Abb. 2: Übersicht der Funktionsgruppen

3.2 Allgemeine Beschreibung

Die μ CAN.8.dio-BOX ist ein Modul zur Erfassung und Ausgabe von digitalen Signalen über den CAN-Bus. Jedes Modul kann maximal 8 digitale I/O-Signale verwalten. Die Konfiguration der Signalklemme (Eingang/Ausgang) erfolgt über Software, ohne Umstellung von Jumpfern. Das Modul kann an einer Versorgungsspannung von 8V - 60V betrieben werden.

3



Der Anschluß der μ CAN.8.dio-BOX 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 μ CAN.8.dio-BOX-Modul stellt einen aktiven CAN-Knoten dar.

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

3

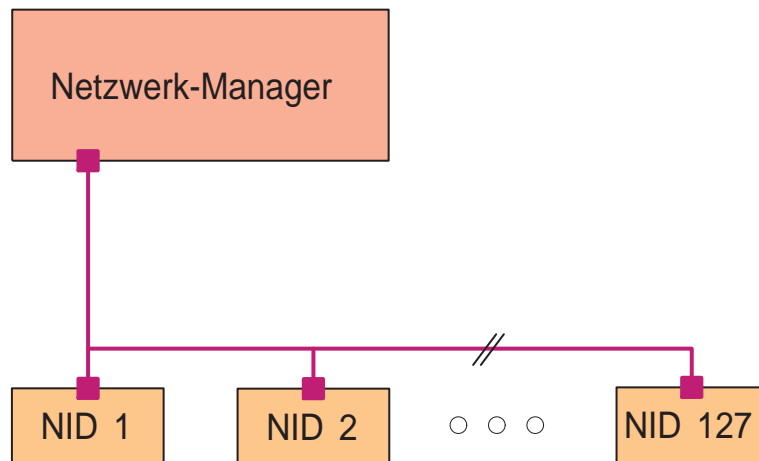


Abb. 3: Maximaler Systemausbau

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 μ CAN.8.dio-BOX 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 μ CAN.8.dio-BOX entnehmen Sie bitte der folgenden Zeichnungen. Durch das Gehäuse mit der Schutzart IP66 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.

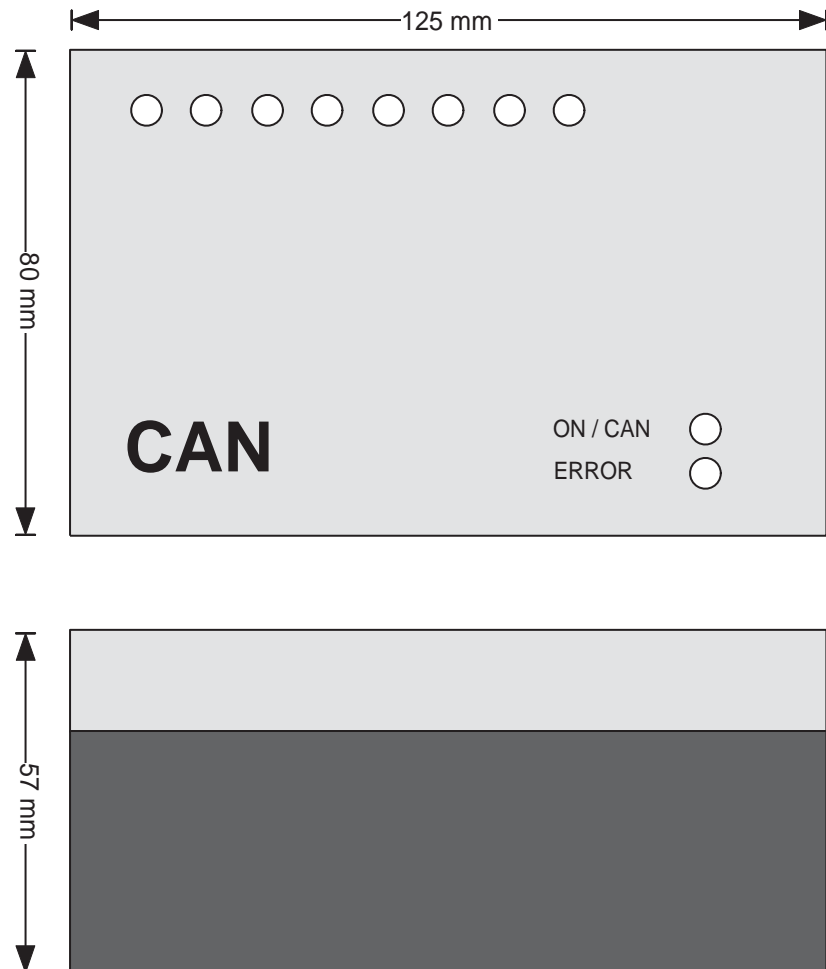


Abb. 4: Gehäuseabmessungen



4. Montage und Demontage

4.1 Sicherheitstechnische Hinweise



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

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

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

4

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.



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

4.2 Allgemeines

- Montage** Die μ 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 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.

4

Die PE-Einspeisung muß über die außerhalb des Gehäuses liegenden Erdungsschraube erfolgen (siehe Abbildung 5, "Einspeisung des PE-Schutzleiters"). 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.

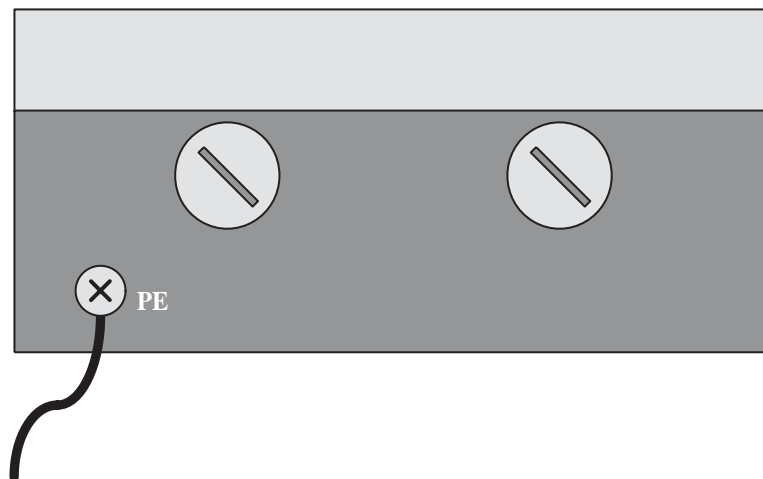


Abb. 5: Einspeisung des PE-Schutzleiters



Der Betrieb der μ CAN.8.dio-BOX 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 noch ein Gewinde schneiden zu können.



Achten Sie bei der Montage mehrerer Module darauf, daß der Abstand zwischen den Modulen ausreichend ist, um die PG-Ver-schraubungen 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-Adresse.



Bei der Montage mehrerer Module müssen 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 !

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 μ CAN.8.dio-BOX-Module sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der CAN-Bus Anschluß ist potentialgetrennt von dem Versorgungsspannungsanschluß.
- Die einzelnen μ CAN.8.dio-BOX-Module sind nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.
- Alle μ CAN-Module können separat versorgt werden.
- Die E/A-Signale sind untereinander nicht galvanisch getrennt.

5.2 EMV-gerechte Verdrahtung

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

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

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

Galvanische Kopplung:

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

Induktive Kopplung:

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

Kapazitive Kopplung:

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

Strahlungskopplung:

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

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

5.2.1 Massung inaktiver Metallteile

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

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



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

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

5.2.2 Schirmung von Leitungen

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

Leistungsarten

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

Leistungsverlegung

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

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



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

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

5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise

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

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

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

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

5

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 μ 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

Die μ CAN.8.dio-BOX ist für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Durch den Einsatz eines DC/DC-Wandlers ist der CAN-Bus galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt. 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 für das Modul wird auf die Klemme **V+** aufgelegt. Die positive Leitung der Versorgungsspannung für die Ausgänge wird auf die Klemme **V+PWR** aufgelegt.

Die negative Versorgungsspannung wird auf die Klemmen **GND** aufgelegt. Die negative Leitung der Versorgungsspannung für die Ausgänge wird auf die Klemme **V-PWR** aufgelegt.

5

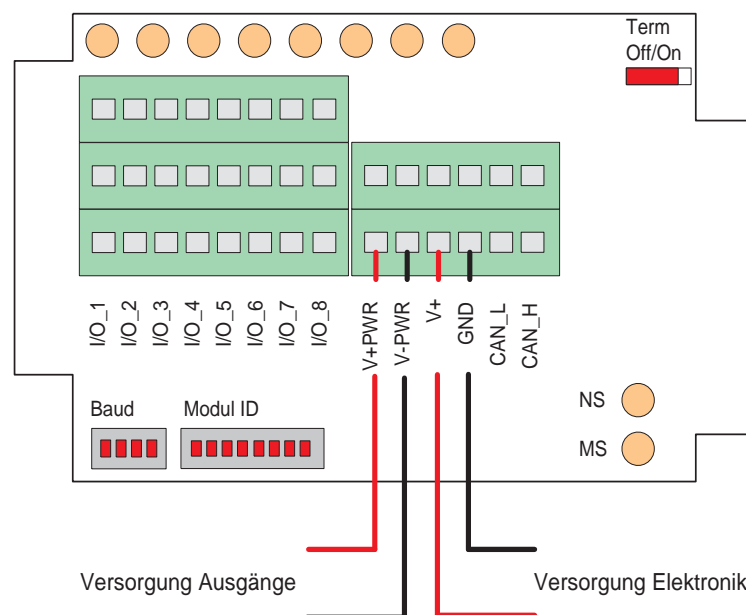


Abb. 6: Anschluß der Versorgungsspannung

Die Versorgung der Ausgänge kann über eine eigene Versorgungsspannung erfolgen oder es kann jeweils eine Brücke zwischen **V+** und **V+PWR** sowie **GND** und **V-PWR** gelegt werden.



Die maximale Versorgungsspannung der **Ausgangstreiber** beträgt **50V**. Die Elektronik kann mit maximal 60V versorgt werden. Durch Anlegen einer höheren Spannung wird das Modul zerstört.

Die Klemmen **GND** und **V-PWR** sind intern nicht gebrückt. Die Potentialdifferenz zwischen diesen Klemmen darf maximal 50mV betragen.



Auch wenn die digitalen Ausgänge des 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 Klemme angelegt.

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** angelegt werden. Die Busleitung mit dem Low-Potential muß auf die Klemme **CAN_L** angelegt werden.

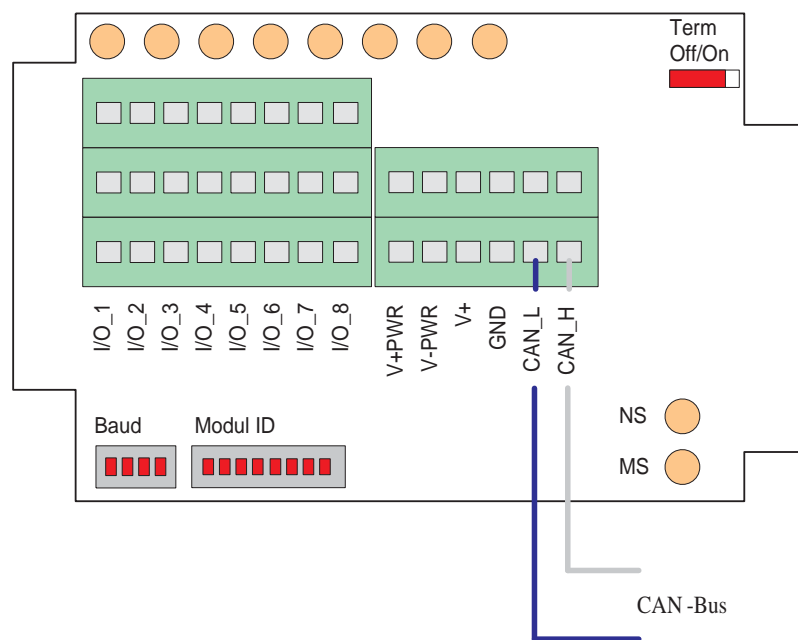


Abb. 7: Anschluß der CAN-Leitung



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



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

5.7 Adressierung

Die Adressierung der μ CAN-Feldmodule erfolgt über einen 8-poligen DIP-Schalter welcher sich in der linken unteren Ecke der Platine befindet. Die Einstellung der Adresse nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

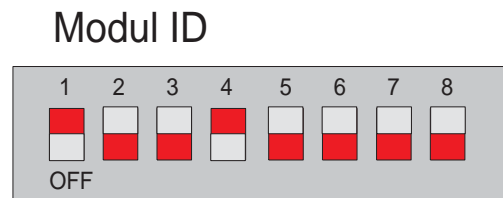


Abb. 8: Einstellung der Modul-ID (hier dargestellt Adresse 9)

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 Schiebeschalter (mit '8' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 7 eines Bytes.

5



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.



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 Baudraten

Die Einstellung der Baudrate auf den μ CAN-Feldmodulen erfolgt über einen 4-poligen DIP-Schalter, welcher sich neben dem DIP-Schalter für die Einstellung der Modul-ID in der linken unteren Ecke der Platine befindet. Die Einstellung der Baudrate nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

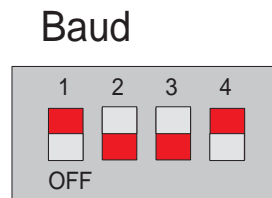


Abb. 9: Einstellung der Baudrate (hier dargestellt 1 MBit/s)

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

Baudrate	DIP-Schalter Position			
	1	2	3	4
Autobaud	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 der μ CAN.8.dio-BOX nicht unterstützt. In der Einstellung **Autobaud** erfolgt eine automatische Detektion der verwendeten Baudrate auf dem CAN-Bus.

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 μ CAN.8.dio-BOX wird der Schiebeschalter mit der Bezeichnung "Term" mit einem feinen Schraubendreher von der Position „Term Off“ auf die Position „Term On“ gesetzt.



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

5

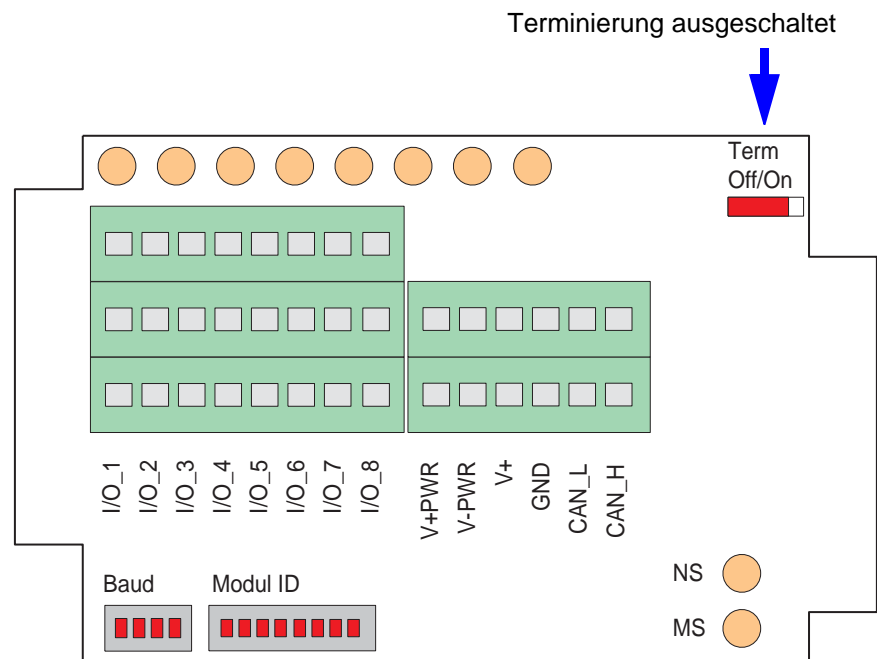


Abb. 10: Einstellung der Terminierung

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.

5

6. Digitale Signale

Die μ CAN.8.dio-BOX verfügt über acht digitale E/A-Klemmen, welche von links nach rechts mit "I/O_1" bis "I/O_8" bezeichnet sind.

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.



6.1 Funktionsprinzip

Die Konfiguration der Klemme (Eingang bzw. Ausgang) erfolgt über die Firmware. In der Funktion "digitaler Eingang" ist der MOS-Leistungstransistor immer abgeschaltet. Die Eingangsspannung der Klemme wird mit einer Referenzspannung verglichen.

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.



In der Werkseinstellung sind alle Klemmen als digitaler Eingang konfiguriert. Die Konfiguration der Klemmen erfolgt ausschließlich über die CANopen Schnittstelle (siehe "Port direction" auf Seite 58).

Die Baugruppe μ CAN.8.dio-BOX ist in zwei Varianten für die digitalen Ausgänge erhältlich:

- mit High-Side Treiber (gegen V+PWR schaltend)
- mit Low-Side Treiber (gegen V-PWR schaltend)

6.1.1 High-Side Treiber

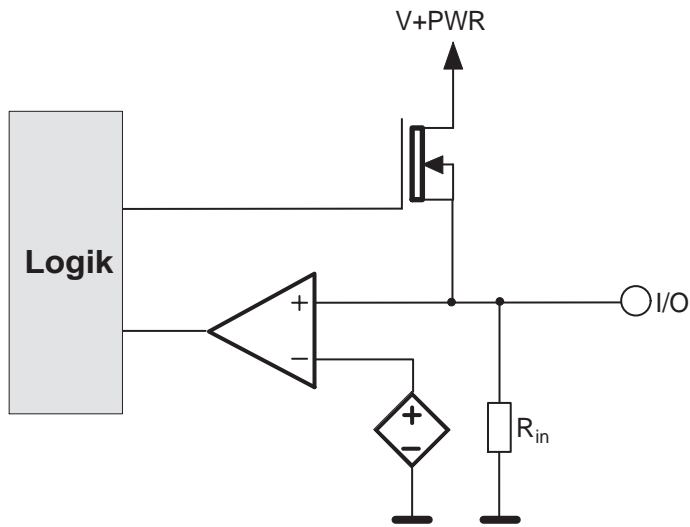


Abb. 11: Blockschaltbild digitale E/A-Klemme (High-Side Treiber)

Parameter	Wert
V+PWR	10 .. 58 V
Impedanz R_{in}	33,3 kOhm
I_{out}	2,5 A maximal
Schaltswelle	$0,5 * V+PWR$

Tabelle 4: Elektrische Parameter High-Side Treiber

6.1.2 Low-Side Treiber

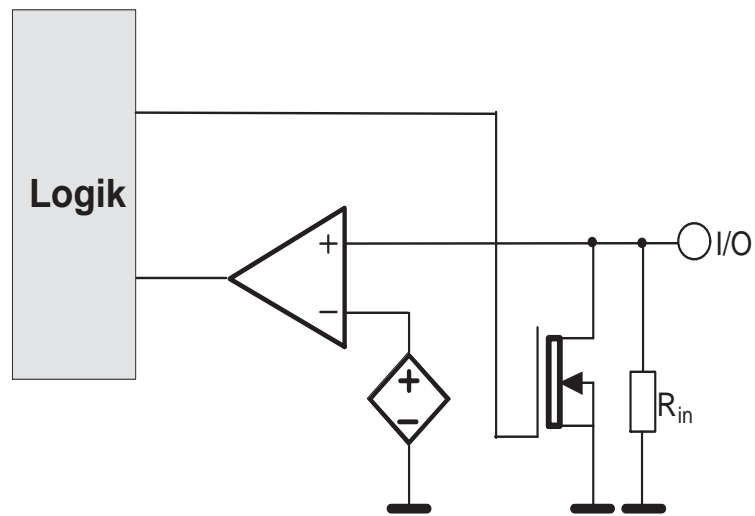


Abb. 12: Blockschaltbild digitale E/A-Klemme (Low-Side Treiber)

6

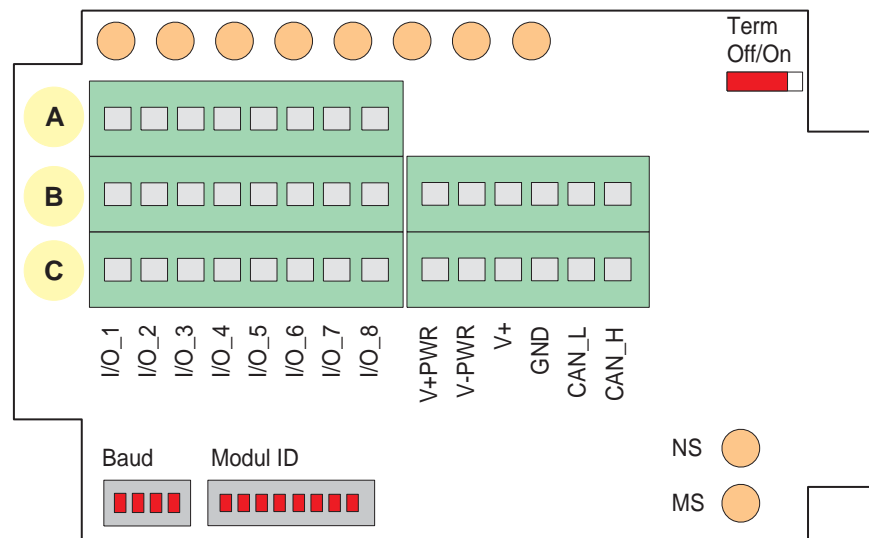
Parameter	Wert
V+PWR	10 .. 50 V
Impedanz R_{in}	33,3 kOhm
I_{out}	2,0 A maximal
Schaltswelle	$0,5 * V+PWR$

Tabelle 5: Elektrische Parameter Low-Side Treiber

6.2 Klemmenbelegung

Die Klemmleiste der μ CAN.8.dio-BOX ist ausgelegt für den Anschluß von digitalen Sensoren mit Dreileiteranschluß. Die Sensoren werden aus der Spannung **V+PWR** versorgt, welche in der Reihe B abgegriffen werden kann. Das Bezugspotential **V-PWR** kann in der Reihe C abgegriffen werden.

Die binären Steuersignale werden in der Reihe A auf die Klemmen aufgelegt. Der Signalzustand wird über bi-color LEDs angezeigt.



6

Abb. 13: Anschlusspunkte der Signalleitungen



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



7. Diagnose

Alle Module der μ CAN-Reihe besitzen LEDs zur Anzeige des Status der Module und zur Signalisierung von Fehlerzuständen.

Die μ CAN.8.dio-BOX besitzen zwei Duo-LEDs (grün/rot) mit den Bezeichnungen "NS" (Netzwerkstatus) und "MS" (Modulstatus) auf der Platine.



Auf dem Gehäusedeckel ist die Bezeichnung **ON/CAN** für die Netzwerkstatus-LED und **ERROR** für die Modulstatus-LED aufgedruckt.

Der Status der digitalen E/A-Klemmen wird über acht bi-color LEDs (in der Abbildung an Position 7) dargestellt.

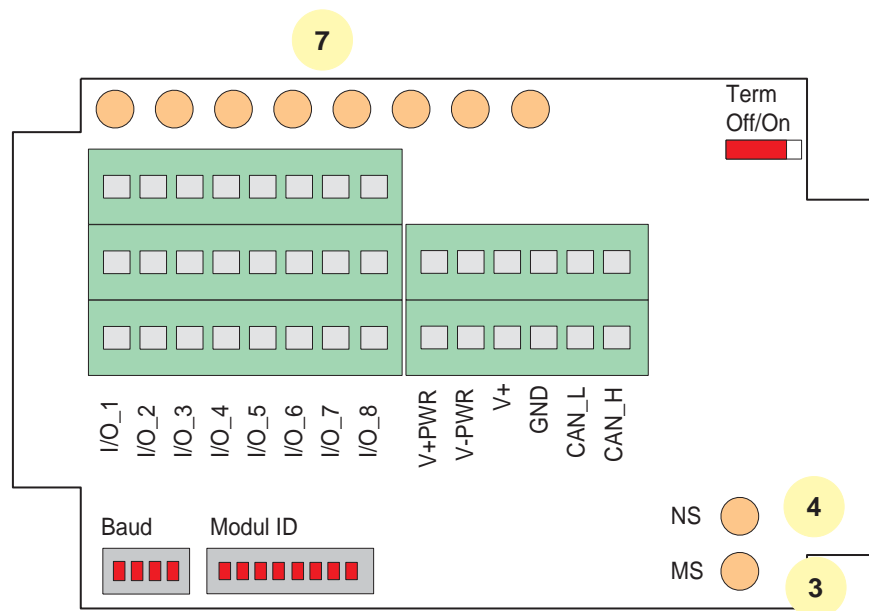


Abb. 14: Lage der LEDs auf dem Modul



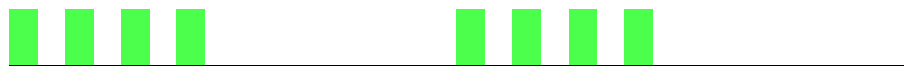
Im Normalbetrieb sollten alle LEDs nur in der Farbe grün bzw. orange leuchten. Sobald eine LED rot leuchtet bzw. blinkt deutet dieses auf einen Fehler hin.

7.1 Netzwerkstatus

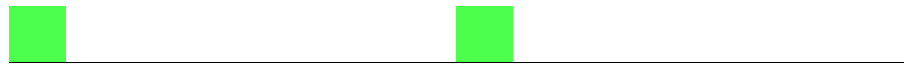
Über die LED mit der Bezeichnung "Netzwerkstatus" (auf dem Gehäusedeckel als ON/CAN bezeichnet) wird der Zustand der CANopen NMT-Statusmaschine und der Fehlerzustand des CAN-Controllers dargestellt.

7.1.1 Darstellung CANopen NMT Status

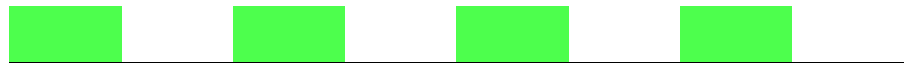
Über die grüne LED wird der CANopen Network Management (NMT) Status dargestellt.



Initialisierung (Autobaud Detection)



NMT Status: Device in "Stopped" state



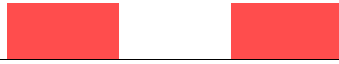
NMT Status: Device in "Pre-operational" state



NMT Status: Device in "Operational" state

7.1.2 Darstellung CAN Controller Status

Über die rote LED wird der Status des CAN Controllers dargestellt. Im fehlerfreien Zustand ist die rote LED ausgeschaltet.



CAN Status: Controller in "Warning" state



CAN Status: Controller in "Error Passive" state



CAN Status: Controller in "Bus-Off" state

7.1.3 Kombinierte Darstellung

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



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



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

7.2 Modulstatus

Über die LED mit der Bezeichnung "Modulstatus" (auf dem Gehäusedeckel als ERROR bezeichnet) wird der Gerätezustand dargestellt.



Modul Status: Funktion/Power OK



Modulstatus: Falsche Einstellung Baudrate



Modulstatus: Falsche Einstellung Adresse



Modulstatus: Kurzschluß am Ausgang

7.3 Signalstatus

Über die Leuchtdioden oberhalb der Klemmleiste für die digitalen E/A-Signale wird der Signalstatus dargestellt.

LED für Signale	Funktion
Grün	Digitales High-Signal liegt an der Klemme an
Orange	Klemme aus Ausgang konfiguriert, Ausgang wurde eingeschaltet
Rot	Klemme aus Ausgang konfiguriert, Kurzschluß am Ausgang

Tabelle 6: LED für Signalstatus



8. CANopen Protokoll

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

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

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

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
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F
Heartbeat / Boot-up	1793 - 1919	0x701 - 0x77F

Tabelle 7: Verteilung der Identifier

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der μ CAN.8.dio-BOX 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.

Reset Node

Reset Node

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

Node = Moduladresse, 0 = alle Module

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

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-Index	Datenbytes			

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

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

Tabelle 8: 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 9: SDO-Fehlermeldungen

8.4 Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die in dem Modul μ CAN.8.dio-BOX implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil DS-301 sowie das Geräteprofil DS-401 verwiesen.

EDS

Die in dem Modul μ CAN.8.dio-BOX implementierten Objekte sind in einem "Electronic Data Sheet" (EDS) hinterlegt. Die EDS-Datei mit der Bezeichnung **mcan8dio_box_v2.eds** kann von der MicroControl Homepage geladen werden.

8.4.1 Kommunikationsprofil

Die Baugruppe μ CAN.8.dio-BOX enthält die folgenden Objekte aus dem Kommunikationsprofil DS-301:

Index	Name
1000h	Device Profile
1001h	Error Register
1002h	Manufacturer Status
1003h	Predefined Error-Register
1005h	COB-ID SYNC-Message
1008h	Manufacturer Device Name
1009h	Manufacturer Hardware Version
100Ah	Manufacturer Software Version
100Ch	Guard Time
100Dh	Life Time Factor
1010h	Store Parameters
1011h	Restore Default Parameters
1014h	COB-ID Emergency-Message
1016h	Heartbeat Consumer Time
1017h	Heartbeat Producer Time
1018h	Identity Object
1029h	Error Behaviour
1400h	1 st Receive PDO Parameters
1600h	1 st Receive PDO Mapping
1800h	1 st Transmit PDO Parameters
1A00h	1 st Transmit PDO Mapping
1F80h	NMT Startup

Tabelle 10: 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	0003 0191h

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

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

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

Als Antwort erhalten Sie von der μ CAN.8.dio-BOX:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	43h	00h	10h	00h	91h	01h	03h	00

Byte 4 + Byte 5 = 0191h = 401d (Device Profile Number)
 Byte 6 + Byte 7 = 0003h = 3 (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 - 74.

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	mCAN.8.dio-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: Alle Parameter speichern, Modul-ID = 2, Index = 1010h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	23h	10h	10h	01h	73h	61h	76h	65h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

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

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

Parameter Defaultsatz laden

Index 1011h

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

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

Das Laden der Ursprungsparameter wird ausgelöst, indem der Index 1011h mit der Botschaft „load“ (in ASCII) auf dem Subindex 1 gesendet wird. Die Botschaft hat somit folgenden Aufbau:

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

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

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

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

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 9F7Bh
3	Unsigned32	ro	Revision Number	0298 02xxh
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.

8

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 μ CAN.8.dio-BOX enthält die folgenden herstellerspezifischen Objekte:

Index	Name
5020h	Device supply voltage
5FF0h	Input Level, absolut
5FF1h	Input Level, relative
5FF2h	Input Level Selection
5FF5h	Port direction

Tabelle 11: Herstellerspezifische Objekte

Device supply voltage

Index 5020h

Über den Index 5020h kann die Versorgungsspannung des Moduls ausgelesen werden. Die Spannung wird mit einer Nachkommastelle angezeigt (Vielfaches von 100 mV).

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.

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

Port direction

Index 5FF5h

Über den Index 5FF5h kann eine Klemme als Eingang bzw. als Ausgang definiert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Port direction	00h

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. Das Schreiben einer logischen 1 setzt die Klemme als Ausgang.

Beispiel: Klemmen 1 - 4 als Ausgang definieren

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	F5h	5Fh	00h	0Fh	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	F5h	5Fh	00h	00h	00h	00h	00h



In der Werkseinstellung sind alle Klemmen als digitale Eingänge definiert. Die Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h die entsprechende Einstellung vorgenommen wurde.

8.4.3 Geräteprofil

Die Baugruppe μ CAN.8.dio-BOX enthält die folgenden Objekte aus dem Geräteprofil DS-401:

Index	Name
6000h	Read Input 8-Bit
6002h	Polarity Input 8-Bit
6005h	Global Interrupt Enable Digital
6006h	Interrupt Mask Any Change 8-bit
6007h	Interrupt Mask Low-to-High 8-bit
6008h	Interrupt Mask High-to-Low 8-bit
6200h	Write Output 8-Bit
6202h	Change Polarity Output 8-Bit
6206h	Error Mode Output 8-Bit
6207h	Error Value Output 8-Bit

Tabelle 12: Unterstützte Objekte des Geräteprofils

Read Input 8-Bit

Index 6000h

Über den Index 6000h kann der Zustand der digitalen Eingänge gelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	ro	Read Input 1 - 8	-

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

Beispiel: Eingänge lesen, Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	40h	00h	60h	01h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	4Fh	00h	60h	01h	01h	00h	00h	00h

In diesem Fall führt der Eingang 1 einen logischen High-Pegel, alle anderen Eingänge haben den Wert 0.

8

Index 6002h

Polarity Input 8-Bit

Über den Index 6002h kann die Polarität der digitalen Eingänge geändert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Polarity Input 1 - 8	00h

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

Globaler Interrupt Enable

Index 6005h

Über den Index 6005h wird festgelegt, durch welchen digitalen Eingang bei Änderung des Pegels eine PDO gesendet wird.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Global Interrupt	01h

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

Mit der Werkseinstellung 01h wird durch jeden Eingang bei der Änderung des Eingangspegels eine PDO-Übertragung ausgelöst. Durch Nullsetzen der einzelnen Bits wird die PDO-Übertragung der entsprechenden Eingänge abgeschaltet.

Interrupt Mask Any Change

Index 6006h

Über den Index 6006h wird festgelegt, daß bei jedem Pegelwechsel auf einem digitalen Eingang eine PDO gesendet wird.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Interrupt Any Change	FFh

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

Mit der Werkseinstellung FFh wird durch jeden Eingang bei der Änderung des Eingangspegels eine PDO-Übertragung ausgelöst. Durch Nullsetzen der einzelnen Bits wird die PDO-Übertragung der entsprechenden Eingänge abgeschaltet.

Write Output 8-Bit

Index 6200h

Über den Index 6200h können die digitalen Ausgänge gesetzt oder gelöscht werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Write Output 1 - 8	00h

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

Beispiel: Ausgang 8 setzen, Moduladresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	00h	62h	01h	80h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	00h	62h	00h	00h	00h	00h	00h



Die digitalen Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h (siehe "Port direction" auf Seite 58) die Klemmen als Ausgang definiert wurden.

8

Polarity Output 8-Bit

Index 6202h

Über den Index 6202h kann die Polarität der digitalen Ausgänge geändert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Polarity Output 1 - 8	00h

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

Error Mode Output

Index 6206h

Über den Index 6206h kann festgelegt werden, ob im Fehlerfall die Ausgänge auf vordefinierte Zustände gesetzt werden sollen oder nicht. Die Festlegung der Zustände erfolgt über den Index 6207.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Error Mode Output 1 - 8	FFh

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



Das Objekt 6206h wird zusammen mit dem Objekt 6207h verwendet.

Error Value Output

Index 6207h

Über den Index 6207h wird für jeden Ausgang ein Zustand definiert in welchen dieser wechselt, wenn ein Fehlerfall auftritt. Die Voraussetzung für den Zustandwechsel ist, dass in dem Objekt 6206h die entsprechenden Ausgänge maskiert sind.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Error Value Output 1 - 8	00h

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



Das Objekt 6207h wird zusammen mit dem Objekt 6206h verwendet.

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 μ CAN.8.dio-BOX 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 56).

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 Empfangs-PDO

Index 1400h Über den Index 1400h werden die Kommunikations-Parameter der Empfangs-PDO 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

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 2 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 Empfangs-PDO verarbeitet einen Identifier mit 1 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird in das Objekt 6200h kopiert (siehe "Read Input 8-Bit" auf Seite 60) und verändert den Zustand der digitalen Ausgänge.

Beispiel: Ausgang 1 - 4 einschalten, Moduladresse 2

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>
181h	8	0Fh



Eine Änderung der digitalen Ausgänge über eine PDO ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich. Die digitalen Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h (siehe "Port direction" auf Seite 58) die Klemmen als Ausgang definiert wurden.

8.6.3 Sende-PDO

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

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	180h + Node
2	Unsigned8	rw	Transmission Type	01h
5	Unsigned16	rw	Event Timer	0000h

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

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

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

Tabelle 16: Definition der COB-ID für PDO

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



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

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

Tabelle 17: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO überträgt einen Identifier mit 8 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 6000h, Sub-Index 1 kopiert.

Die Sende-PDO ist in der Werkseinstellung auf dem Transmissions Type 1 (zyklisch, synchron, jede SYNC) eingestellt. Die Auslieferung der PDO wird durch die SYNC-Botschaft (Objekt 1005h) ausgelöst.

Beispiel: Moduladresse 2, SYNC senden

<i>ID</i>	<i>DLC</i>
80h	0

Als Antwort erhalten Sie folgende, mögliche Botschaft:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>
181h	1	01h

In dieser Botschaft wurde als Daten der Wert 01h übertragen.



Die Sendung der PDO ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich. Über die Objekte 6005h bis 6008h kann das Interrupt-Verhalten der Sende-PDO eingestellt werden.

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.



Das Abspeichern der eingestellten SYNC-ID in einem netzausfallsicherem 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 μ CAN-Modul selbständig gesendet. Es ist hierbei auf den Unterschied zwischen SDO-Fehlermeldungen bei einem fehlerhaften Zugriff auf ein SDO-Objekt und den „echten“ Fehlermeldungen als Emergency-Message zu achten. Bei dem ersten Auftreten eines Fehlers wird eine Fehlernachricht gesendet. Wird der Fehlergrund behoben und liegt der Fehler nicht mehr an, wird ebenso eine Fehlernachricht gesendet (Fehler Code 0000h).

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

Eine Emergency-Message hat folgenden Aufbau:

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 18: 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 .. 60 V DC, verpolungsgeschützt
Leistungsaufnahme	1,5 W (60 mA @ 24 V DC) ohne Last
Potentialtrennung	Feldbus/Steuerspannung: 500 Veff
Anschlußtechnik	Federzugklemmen

CAN-Bus	
Übertragungsraten	20 kBit/s .. 1 MBit/s
Status am Bus	aktiver Knoten
Protokoll	CANopen, DS-404
Anschlußtechnik	Federzugklemmen

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

Mechanik	
Gehäuse	Aluminium-Druckguß
Abmessungen	125 * 80 * 57 mm (L * B * H)
Gewicht	540 g
Schutzart	IP65

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	1,4 A
Kurzschlußerkennung	ab 5 A
Summenstrom	6 A

A

Abschlußwiderstand **27**
Adressierung **25**

B

Baudrate
 Automatisch erkennen **26**
 Buslänge **8**
 Einstellung **26**
Boot-up Message **64**
Buslänge **8**
Busleitung **21**
 Kabeleigenschaft **21**
Busstrang **7**

C

CANopen
 DS-301 **42**
 DS-401 **59**

D

Demontage **14**
Device supply voltage **56**
Diagnose **35**

E

EDS **47**
Electronic Data Sheet **47**
EMCY **74**
 Error Codes **74**
Emergency **74**
EMV **16**
Erdungsschraube **12**
Ereignisgesteuerte Übertragung **68**

F

Funktionsgruppen **5**

G

Gehäuseabmessungen **9**
Geräteprofil **59**

H

Heartbeat **64**
 Consumer **65**
 Producer **66**

I

Identity Object **54**

K

Klemme
 Belegung I/O **33**
 CAN_H **24**
 CAN_L **24**
 GND **22**
 I/O_1 .. I/O_8 **29**
 V+ **22**
 V+PWR **22**
 V-PWR **22**
Knotenüberwachung **64**
Kommunikationsprofil **47**

L

LED **35**
 ERROR **38**
 ON/CAN **36**
 Signal **39**
Leitungslänge **8**
Life Guarding **67**

M

Modul-ID **25**
Modulstatus **38**
 LED **35**
Montage **13**

N

Network Management **43**
Netzwerk-Manager **7**
Netzwerkstatus **36**
 LED **35**
NMT
 Pre-Operational **43**
 Reset Node **44**
 Start Node **43**
 Stop Node **43**
Node Guarding **67**

O

Objektverzeichnis
 herstellerspezifisch **56**
 Index 1000h **49**
 Index 1001h **49**
 Index 1003h **50**
 Index 1005h **73**
 Index 1008h **51**
 Index 1009h **51**
 Index 100Ah **51**

Index 100Ch **67**
Index 100Dh **67**
Index 1010h **52**
Index 1011h **53**
Index 1016h **65**
Index 1017h **66**
Index 1018h **54**
Index 1029h **55**
Index 1800h **71**
Index 1803h **69**
Index 5020h **56**
Index 5FF0h **57**
Index 5FF1h **57**
Index 5FF2h **58**
Index 5FF5h **58**
Index 6000h **60**
Index 6002h **60**
Index 6005h **61**
Index 6006h **61**
Index 6200h **62**
Index 6202h **62, 63**

P

PE-Einspeisung **12**
Potentialverhältnisse **15**
Predefined Connection Set **42**
Pre-Operational **43**

R

Reset Node **44**

S

Schirmleitung **18**
Schirmung **17**
Schutzart **9**
SDO
 Fehlermeldung **46**
 Index **45**
 Kommunikation **45**
 Timeout **45**
Service Data Object **45**
Sicherheitshinweise **1**
Start Node **43**
Stop Node **43**
SYNC **73**
Synchrone Übertragungsarten **68**
Synchronisation **73**

T

Terminierung **27**

V

Versorgungsspannung **22**
 auslesen **56**

Z

Zyklische asynchrone Übertragung **68**

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 - 2006 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>