

CANIO-DIO8

Dok-Rev. 1.2 vom 08.03.2004

Hardware-Rev. 1.0 vom 10.03.2003

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	4
1.1	Handhabung	4
1.2	Installation	4
1.3	Erklärung	4
1.4	Reparaturen	4
2	Technische Daten	5
2.1	Umgebungsbedingungen	5
2.2	Mechanische Abmessungen	5
2.3	Technische Daten	5
3	Inbetriebnahme	6
3.1	Einbau	6
3.2	Frontansicht	6
3.3	Spannungsversorgung	7
3.3.1	Leistungsausgänge	7
3.3.2	Eingänge	7
3.3.3	Businterface	7
3.4	Steckverbinder	8
3.4.1	I/O-Anschlüsse	8
3.4.2	CAN	9
3.5	Einstellen der Identifier	10
3.6	Einstellen der Baudrate	11
3.7	Betriebszustand	11
4	Hardwarebeschreibung	12
4.1	Lage der Jumper	12
4.2	Beschreibung der Jumper	12
4.2.1	ST3 – Verbindung CAN_V+ zu V _{C1}	12
4.2.2	ST4 – Verbindung GND und GND ₁	13
4.2.3	ST5	13
4.2.4	ST6	13
4.2.5	ST7 – Automatische Buskonfiguration	13
4.3	ST8 – Serielle Schnittstelle	13
5	Kommunikation mit der CAN-I/O	14
5.1	Betriebsart	14
5.2	Watchdog	14
5.3	Belegung der Identifier	14

5.3.1	Initialisierung	14
5.3.2	Kommunikation im "simple Mode"	15
5.3.3	Kommunikation im "extended Mode"	16

Revisionsliste:

Rev.	Datum	Na.	Änderung
1.0	30.04.2003	Ha	Erstellung
1.1	07.05.2003	Ko	CAN-Telegramme vervollständigt
1.2	08.03.2004	Ko	Rechtschreibfehler korrigiert

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Handhabung

1. Lesen Sie bitte zuerst sorgfältig diese Dokumentation bevor Sie die Hardware auspacken und einschalten. Sie sparen Zeit und vermeiden Probleme.
2. Beachten Sie bitte die Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch gefährdeter Hardware.
3. Wenn die Hardware Batterien enthält, legen Sie sie nicht auf elektrisch leitfähige Unterlagen. Die Batterie könnte kurzgeschlossen werden und Schäden verursachen.
4. Achten Sie bitte darauf, daß der spezifizierte Temperaturbereich nicht verlassen wird.

1.2 Installation

1. Überprüfen Sie, ob alle Jumper entsprechend Ihrer Anwendung gesetzt sind.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung der externen Anschlüsse ab, bevor Sie eine Verbindung herstellen.
3. Wenn Sie sicher sind, daß alle Verbindungen korrekt installiert sind, schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

1.3 Erklärung

Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen, die einer Verbesserung der Schaltung oder des Produktes dienen, ohne besondere Hinweise vorzunehmen. Trotz sorgfältiger Kontrolle kann für die Richtigkeit der hier gegebenen Daten, Schaltpläne, Programme und Beschreibungen keine Haftung übernommen werden. Die Eignung des Produktes für einen bestimmten Einsatzzweck wird nicht zugesichert.

1.4 Reparaturen

Sollte das Produkt defekt sein, so senden Sie es bitte frei in geeigneter Verpackung mit folgender Beschreibung an uns zurück:

- Fehlerbeschreibung
- Trat der Fehler nur unter bestimmten Bedingungen auf?
- Was war angeschlossen?
- Wie sahen die angeschlossenen Signale aus?
- Garantiereparatur oder nicht?

2 Technische Daten

2.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Betrieb)	0-50° C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-20-85° C
rel. Luftfeuchte	max. 95%, nicht kondensierend
Höhe	-300m bis +3000m

2.2 Mechanische Abmessungen

Kartengröße	100 x 50 mm
Anschlüsse	MiniCombicon MCVR 1,5/10-ST-3,81

2.3 Technische Daten

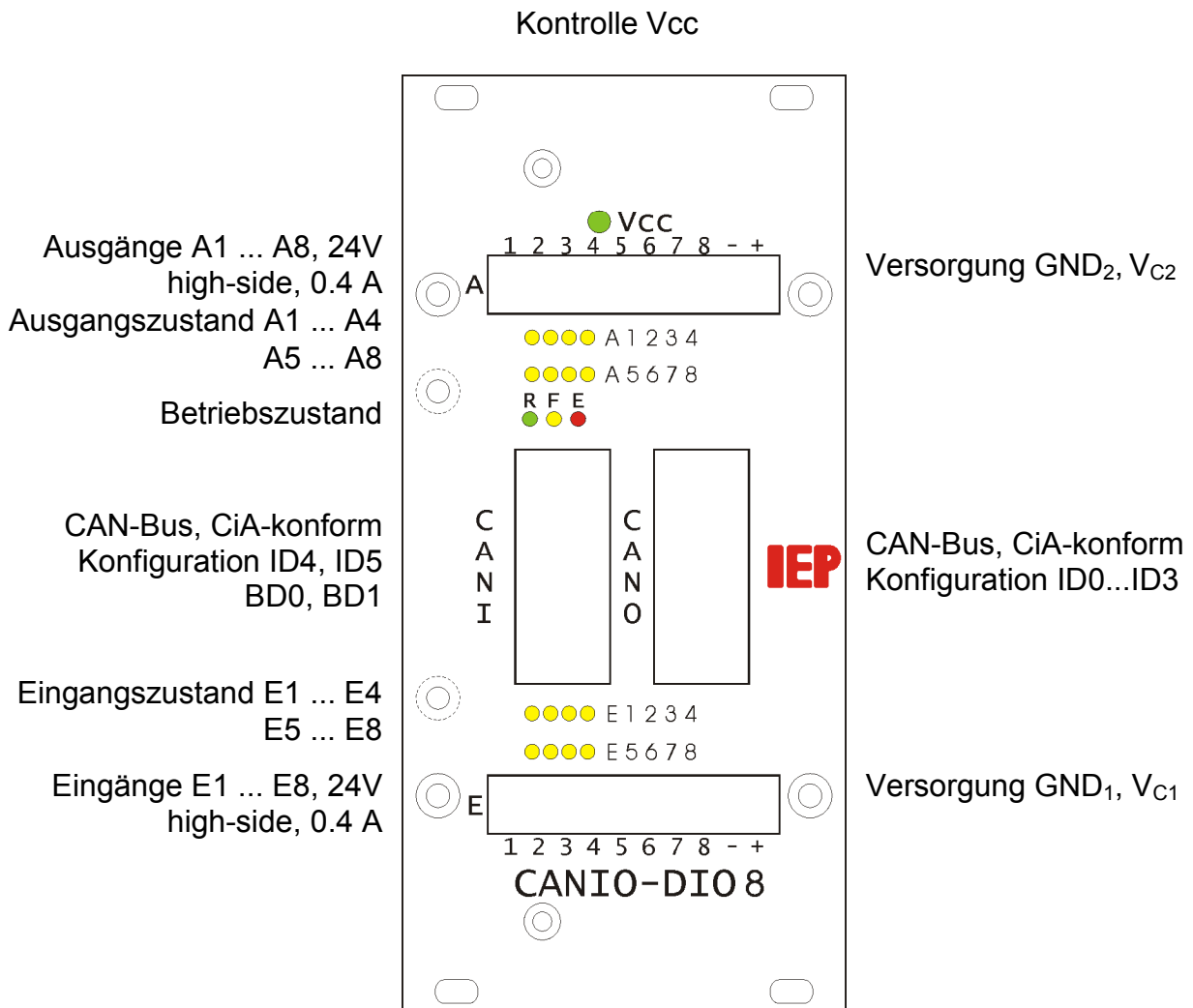
Versorgungsspannung:	8-24 Volt DC, 0.1 A abweichender Spannungsbereich s. Typenschild s. auch cap. 3.3.3.1
Prozessor	MB90F497
Digitaleingänge:	8 Stück, 24 Volt, ca. 10 mA, über Optokoppler Schaltschwelle ca. 15 V
Digitalausgänge:	8 Stück 24 Volt, max. 0,4 A, über Optokoppler
CAN	1x CAN, 9p SubD Stecker gem. CiA-Empfehlung CAN_V+ wahlweise Ein- oder Ausgang

3 Inbetriebnahme

3.1 Einbau

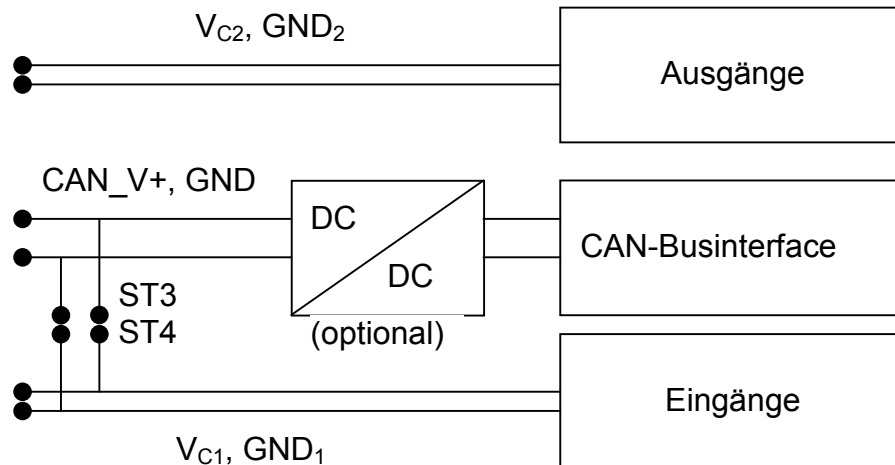
Der CANIO-DIO8 ist zum Einbau in Schaltschränke oder ähnliche EMV-dichte Gehäuse bestimmt. Die Verkabelung ist EMV-gerecht mit abgeschirmten Kabeln durchzuführen.

3.2 Frontansicht



3.3 Spannungsversorgung

Die 3 Hauptfunktionsgruppen der CANIO-DIO8 sind untereinander galvanisch getrennt.



3.3.1 Leistungsausgänge

Die Versorgung der Leistungsausgänge erfolgt über die Pins 9 und 10 des ST11. Die Ausgänge arbeiten als high-side-Schalter.

Die Ausgangstreiber erlauben eine Versorgungsspannung von 8...35 V_{DC}.

Die Ausgänge sind kurzschlußfest und für induktive Lasten geeignet.

Der maximale Dauer-Laststrom je Ausgang beträgt 0,4 A. Die Kontroll-LEDs A1...A8 signalisieren den Schaltzustand des zugeordneten Ausgangs.

3.3.2 Eingänge

Die Eingänge erfassen aktive Spannungssignale bis 30 V gegenüber GND₁ (Pin 9 ST10). Die Schaltschwelle der Eingangssignale liegt bei etwa 15 Volt, der erforderliche Eingangsstrom beträgt ca. 10 mA. Vor dem Eingang liegt ein Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von ca. 250 Hz.

Die zugeordneten Anzeige-LEDs E1...E8 signalisieren den Zustand des Eingangssignals.

Die Eingänge sind gegen Verpolung geschützt.

Die Versorgung V_{C1} (Pin 10 ST10) ist für die Funktion der Eingänge nicht erforderlich.

3.3.3 Businterface

Das Businterface kann auf unterschiedliche Arten versorgt werden. Die jeweilige Modulausstattung kann dem Typenschild entnommen werden.

3.3.3.1 Businterface mit Potentialbezug (Standardkonfiguration)

Das Businterface erfordert eine Spannung 8...24 V_{DC} bei einem Strom von max. 100 mA, die Elektronik wird über einen Linearregler mit 5V versorgt..

Spannungen über 15V dürfen nur unter Berücksichtigung der Einbau- und Umgebungsbedingungen gewählt werden. Die Verlustleistung des Linearreglers kann ggf. durch Vorschalten einer Z-Diode im Anschlußstecker reduziert werden.

Die Versorgung kann wahlweise (ST3, ST4) über CAN_V+ und GND des CAN-Steckers oder über V_{C1} und GND₁ der Eingangskanäle erfolgen.

CAN_GND und GND der CAN-Steckverbinder sind elektrisch verbunden.

3.3.3.2 Potentialfreies Businterface

Das potentialfreie Businterface ist für die Spannungsbereiche 4,5...9 V_{DC} / 9...18 V_{DC} / 18...36 V_{DC} oder 36...75 V_{DC} verfügbar. Der max. Strombedarf ergibt sich aus dem max. Leistungsverbrauch von 1 W.

Die Versorgung kann wahlweise (ST3, ST4) über CAN_V+ und GND des CAN-Steckers oder über V_{C1} und GND₁ der Eingangskanäle erfolgen.

CAN_GND und GND der CAN-Steckverbinder sind galvanisch getrennt.

3.4 Steckverbinder

3.4.1 I/O-Anschlüsse

Die I/O-Anschlüsse werden über MiniCombicon MCVR 1,5/10-ST-3,81 Steckverbinder geführt.

Eingänge	
ST10	Signal
1	E1
2	E2
3	E3
4	E4
5	E5
6	E6
7	E7
8	E8
9	GND ₁
10	V _{C1}

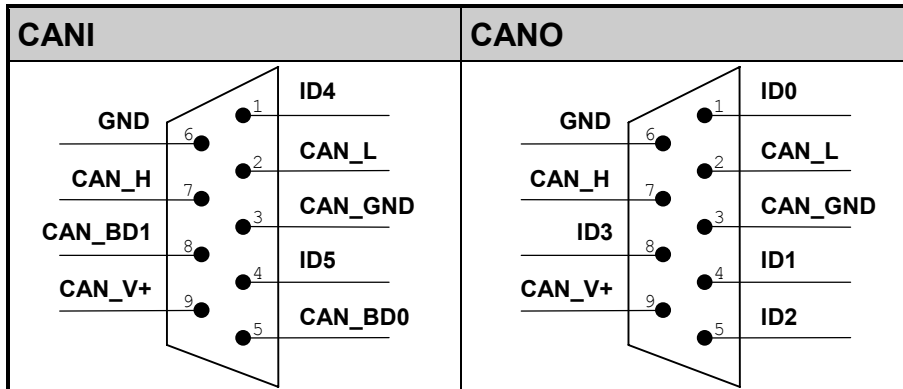
Ausgänge	
ST11	Signal
1	A1
2	A2
3	A3
4	A4
5	A5
6	A6
7	A7
8	A8
9	GND ₂
10	V _{C2}

3.4.2 CAN

Der CAN-Bus ist mit Erweiterungen entsprechend der CiA-Empfehlung belegt.

Die Signale CAN_V+ und GND dienen zur Versorgung des Businterfaces (s. cap. 3.3.3).

Die Signale ID0 ... ID5 sowie CAN_BD0 und CAN_BD1 dienen zur Modulkonfiguration (s. cap. 4.3, Einstellen der Baudrate, sowie cap 3.7, Einstellen der Identifier).



Der CAN-Bus kann in 2 unterschiedlichen Konfigurationen betrieben werden. Die voreingestellte Buskonfiguration ergibt sich aus dem Jumper ST7 (s. cap. 4.2.5) und kann dem Typenschild entnommen werden.

3.4.2.1 Standard-CAN

Die CANIO-DIO8 bietet 2 Möglichkeiten der Busverkabelung:

- CANI ist der Busanschluss. Es wird ein Stecker mit 2 Kabelabgängen (hin- und weiterführend) verwendet.
- CANI ist der Eingang, CANO der Ausgang. Es werden Stecker mit jeweils einem Kabelabgang verwendet, der Bus wird im Modul durchgeschleift.

Die Baudrate (BD0, BD1) sowie ID0 ... ID5 werden über Brücken in den CAN-Steckern (Konfigurationsspin offen oder mit Pin 3, CAN_GND, verbunden) festgelegt.

Der ggf. erforderliche Busabschluss muss im CAN-Stecker realisiert werden.

3.4.2.2 CAN mit Erkennung der Buskonfiguration

CANI ist der Eingang, CANO der Ausgang. Es werden Stecker mit jeweils einem Kabelabgang verwendet, der Bus wird im Modul durchgeschleift.

Das Modul schaltet den Busausgang erst während der Buskonfiguration durch, bis zum Erhalt eines entsprechenden Konfigurationstelegramms ist CANI mit einem Terminator modulintern abgeschlossen.

Die Baudrate sowie ID0 ... ID5 werden automatisch festgelegt.

3.5 Einstellen der Identifier

Von einer CANIO-DIO8 werden 8 Identifier belegt. Die Adresse wird durch Verbinden der entsprechenden Konfigurationsspins mit Pin 3, CAN_GND, im jeweiligen CAN-Stecker festgelegt.

Der Adressbereich wird mit den Konfigurationseingängen ID4 und ID5 des CAN-Steckers CANI eingestellt. Die Bereiche wurden so gelegt, dass immer ein PDOx Bereich aus dem CANOpen Protokoll genutzt wird, so dass ein problemloser Parallelbetrieb möglich ist, wenn der entsprechende CANOpen Bereich nicht genutzt wird.

ID5	ID4	CANOpen PDO	Adressbereich
CAN_GND	CAN_GND	PDO1	384 - 639 (\$180 - \$27F)
CAN_GND	offen	PDO2	640 - 895 (\$280 - \$37F)
offen	CAN_GND	PDO3	896 - 1151 (\$280 - \$47F)
offen	offen	PDO4	1152 - 1407 (\$380 - \$57F)

Über die Konfigurationseingänge ID0...ID3 des CAN-Steckers CANO wird die Adresse der CANIO-DIO8 im jeweiligen Adressbereich definiert. Es ergeben sich folgende Offsets:

ID3	ID2	ID1	ID0	Offset
offen	offen	offen	offen	120
offen	offen	offen	CAN_GND	112
offen	offen	CAN_GND	offen	104
offen	offen	CAN_GND	CAN_GND	96
offen	CAN_GND	offen	offen	88
offen	CAN_GND	offen	CAN_GND	80
offen	CAN_GND	CAN_GND	offen	72
offen	CAN_GND	CAN_GND	CAN_GND	64
CAN_GND	offen	offen	offen	56
CAN_GND	offen	offen	CAN_GND	48
CAN_GND	offen	CAN_GND	offen	40
CAN_GND	offen	CAN_GND	CAN_GND	32
CAN_GND	CAN_GND	offen	offen	24
CAN_GND	CAN_GND	offen	CAN_GND	16
CAN_GND	CAN_GND	CAN_GND	offen	8
CAN_GND	CAN_GND	CAN_GND	CAN_GND	0

Die Basisadresse ergibt sich aus der Addition von Adressbereich und Offset:

$$\text{BasisID} = \text{Adressbereich} + \text{Offset}$$

Sind z.B. die Konfigurationseingänge wie folgt belegt:

ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0
offen	CAN_GND	CAN_GND	offen	offen	offen

so ergibt sich als Adressbereich PDO3 (896) und als Offset 56.

Die Basisadresse des Moduls ist also 952, das Modul belegt die Adressen 952...959 einschließlich.

3.6 Einstellen der Baudrate



















Von der CANIO-DIO8 werden 4 Baudraten unterstützt.

Die Baudrate wird über die Konfigurationsanschlüsse BD0 und BD1 des Steckverbinders CANI gewählt:

BD1	BD0	Baudrate	max. Kabellänge
offen	offen	1 MBaud	25 m
offen	CAN_GND	500 KBaud	100 m
CAN_GND	offen	125 KBaud	500 m
CAN_GND	CAN_GND	50 KBaud	1000 m

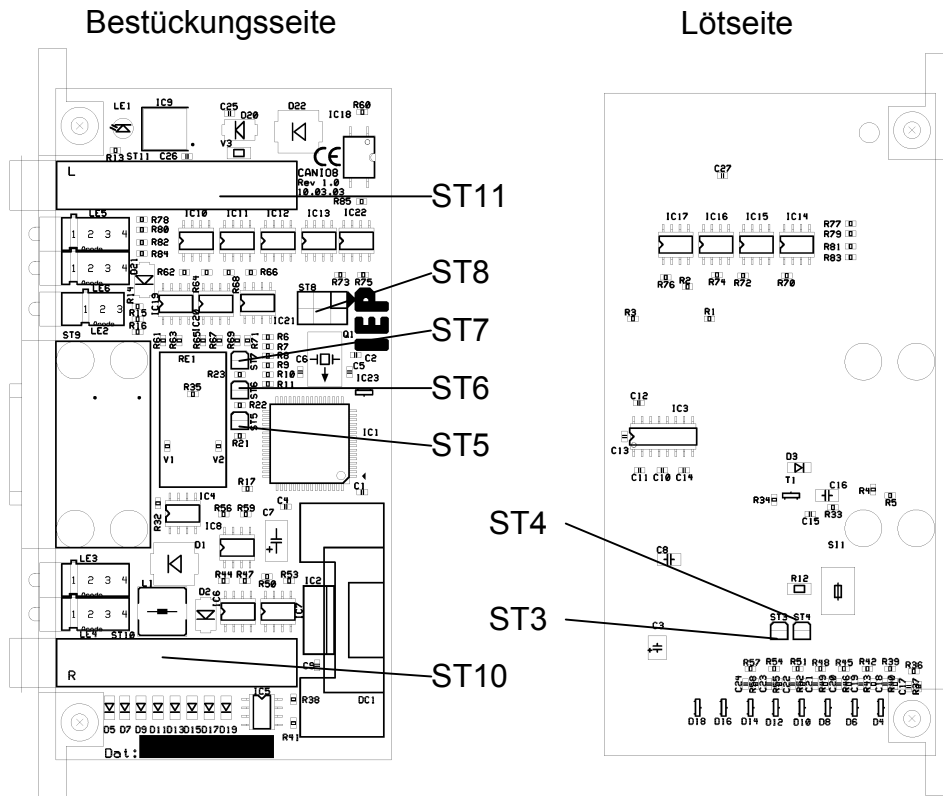
3.7 Betriebszustand

Die Leuchtdioden R, F und E signalisieren den Betriebszustand des Moduls.

Zustand	LED R	LED F	LED E
Einschalten			
Konfigurationstelegramm erhalten (Identifizier 1)			
Datenaustausch			
Watchdog angesprochen			
Fehler Dig. Ausgänge (bei Datenaustausch)			
Fehler Dig. Ausgänge (bei Watchdog)			

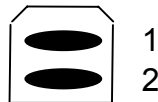
4 Hardwarebeschreibung

4.1 Lage der Jumper



4.2 Beschreibung der Jumper

Die Löt-Jumper werden folgendermaßen gezählt:



4.2.1 ST3 – Verbindung CAN_V+ zu V_{C1}

CAN_V+ ist Pin 9 der CAN-Steckverbinder CAN1 und CAN0.

V_{C1} ist Pin 10 des Eingangssteckers ST10 (dig. Eingänge).

ST3	CAN_V+ und V _{C1}	Bedeutung
offen	offen	Businterface wird über CAN_V+ versorgt
zu	verbunden	Businterface wird über V _{C1} versorgt

4.2.2 ST4 – Verbindung GND und GND₁

GND ist Pin 6 der CAN-Steckverbinder CAN1 und CAN0.

GND₁ ist Pin 9 des Eingangssteckers ST10 (dig. Eingänge).

ST4	GND und GND ₁	Bedeutung
offen	offen	Businterface wird über GND versorgt
zu	verbunden	Businterface wird über GND ₁ versorgt

4.2.3 ST5

Darf nicht geändert werden.

4.2.4 ST6

Darf nicht geändert werden.

4.2.5 ST7 – Automatische Buskonfiguration

Mit ST7 wird die Buskonfiguration des CAN-Bus festgelegt. Die aktive Konfiguration kann dem Typenschild entnommen werden.

ST7	Bedeutung
offen	Automatische Buskonfiguration
zu	Standard-CAN

Die automatische Buskonfiguration erfordert spezielle Konfigurationssoftware.

4.3 ST8 – Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle dient nur der Programmierung der Controller. Sie hat folgende Belegung:

ST8	PIN	PIN	ST8
Vcc	1	2	MD2
Rx	3	4	Tx
GND	5	6	MD1

Nach dem Einschalten gibt die CAN-I/O8 eine Versions-Meldung über die serielle Schnittstelle mit 9600 Baud aus.

5 Kommunikation mit der CAN-I/O

Die CAN-I/O8 arbeitet als Slave, d.h. von sich aus versendet sie keine Daten. Der Master muß immer eine Anfrage stellen, die entsprechend beantwortet wird. Von der CAN-I/O werden 8 aufeinander folgende Identifier belegt. Die Basisadresse wird über die CAN-Steckverbinder CANI und CANO eingestellt (siehe cap. 3.5).

5.1 Betriebsart

Die CAN-I/O8 kennt zwei unterschiedliche Betriebsarten. Im "simple Mode" können die Ein-/Ausgänge mit jeweils einem Telegramm gelesen bzw. geschrieben werden. Im "extended Mode" steht für die Ausgänge eine einfache PWM-Funktion (min. Impulslänge 20 ms) und für die Eingänge ein Zähler zur Verfügung.

5.2 Watchdog

Auf der CAN-I/O8 steht ein Software-Watchdog zur Verfügung. Die Zeit bis zum Ansprechen des Watchdogs wird mit dem Konfigurationstelegramm gesetzt. Sie ist in ms anzugeben, das Raster beträgt 20 ms. Um den Watchdog abzuschalten ist eine Zeit von 0 zu übertragen. Der Watchdog wird mit jedem an die CAN-I/O8 gerichteten Telegramm auf seinen Initialwert zurückgesetzt. Wenn der Watchdog anspricht werden alle Ausgänge auf 0 gesetzt und die rote Error-LED geht an. Der Watchdog beginnt mit dem Erhalt des Watchdog-Telegramms an zu laufen. Hat der Watchdog angesprochen, wird er mit jedem Telegramm wieder neu gestartet.

5.3 Belegung der Identifier

Der Offset der Identifier bezieht sich auf die BasisID (Einstellung siehe Seite 10, Kapitel 3.5). Bei den Telegrammen des Masters ist der Identifier grau hinterlegt.

5.3.1 Initialisierung

Kennung des Moduls abfragen:

Identifier	R/W	Länge	Inhalt
------------	-----	-------	--------

0	W	1	01
---	---	---	----

M->S: Schick mir deine Kennung?

Antwort des Slave:

Identifier	R/W	Länge	Inhalt
------------	-----	-------	--------

1	R	3	01 xx xx
---	---	---	----------

xxxx = 0001 CAN-IO8 Modul

xxxx = anderes Modul

Watchdog und Betriebsart setzen:

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
0	W	7	02 ii ii ii ww ww bb

iiiiii Basis-Identifizier des Moduls
wwwww Watchdog in ms, 0 = kein Watchdog
bb=01 simple-Mode
bb=02 extended Mode

5.3.2 Kommunikation im "simple Mode"

Anforderung des Masters zum Übertragen der Eingänge:

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
2	W	1	xx

xx = 01-03 digitale Eingänge abfragen

Antwort des Slave :

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
3	R	1	ee

Die aktuellen Eingangswerte werden übertragen. Kanal 1 ist das niederwertigste Bit.

Setzen der digitalen Ausgänge:

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
5	W	1	aa

Die gewünschten Ausgangsbits werden übertragen. Kanal 1 ist das niederwertigste Bit.

Antwort des Slave:

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
7	R	2	01 rr

rr=00 Ausgänge sind o.k.
rr=01 min. 1 Ausgang ist gestört

Ist nur ein Teil der Ausgänge gestört, arbeitet der andere Teil so weit als möglich weiter.

5.3.3 Kommunikation im "extended Mode"

Anforderung des Masters zum Übertragen der Eingänge:

Identifizier R/W Länge Inhalt

2	W	1	xx
---	---	---	----

xx = 01 digitale Eingänge 1-4 abfragen

xx = 02 digitale Eingänge 5-8 abfragen

xx = 03 digitale Eingänge 1-8 abfragen

Antwort des Slave (in Abhängigkeit der Anfrage):

Identifizier R/W Länge Inhalt

3	R	8	dig. In 1 dig. In 2 dig. In 3 dig. In 4
---	---	---	---

Pro Kanal wird ein Wort übertragen. Im oberen Bit des Wortes steht der aktuelle Eingangswert (0 der 1). Im Rest steht die Anzahl der Statuswechsel seit dem letzten Abfragen. Es wird alle 20 ms abgetastet.

Identifizier R/W Länge Inhalt

4	R	8	dig. In 5 dig. In 6 dig. In 7 dig. In 8
---	---	---	---

Bedeutung wie Telegramm 3.

Setzen der digitalen Ausgänge:

Identifizier R/W Länge Inhalt

5	W	8	dig. Out 1 dig. Out 2 dig. Out 3 dig. Out 4
---	---	---	---

Pro Kanal wird ein Wort übertragen, der Wertebereich beträgt 0-100. Damit wird eine PWM-Funktionalität realisiert (min. Impulslänge 20ms).

Identifizier R/W Länge Inhalt

6	W	8	dig. Out 5 dig. Out 6 dig. Out 7 dig. Out 8
---	---	---	---

Bedeutung wie Telegramm 5.

Antwort des Slave:

Identifizier	R/W	Länge	Inhalt
7	R	2	01 rr
			rr=00 Ausgänge sind o.k.
			rr=01 min. 1 Ausgang ist gestört

Ist nur ein Teil der Ausgänge gestört, arbeitet der andere Teil so weit als möglich weiter.