

CAN-CBM-REL4

**CAN-Modul mit
4 Relaisausgängen**

Hardware-Handbuch

Dokument-Datei:	I:\texte\Doku\MANUALS\CAN\Cbm\REL4\Deutsch\CBRL4_12H.ma9
Datum des Ausdrucks:	11.10.2002

Platinenversion:	CBREL4 Rev. 1.0
-------------------------	-----------------

Änderungen in den Kapiteln

Die hier aufgeführten Änderungen im Dokument betreffen sowohl Änderungen in der Hardware als auch reine Änderungen in der Beschreibung der Sachverhalte.

Kapitel	Änderungen gegenüber Vorversion
2.3	Änderung der LED-Blinkzustände
3.2	Änderungen bei der manuellen Konfiguration
4.1	Darstellung der Pin Zuordnung geändert

Weitere technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt dieses Handbuches wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft. **esd** übernimmt jedoch keine Verantwortung für Schäden, die aus Fehlern in der Dokumentation resultieren könnten. Insbesondere Beschreibungen und technische Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften im rechtlichen Sinne.

esd hat das Recht, Änderungen am beschriebenen Produkt oder an der Dokumentation ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, wenn sie aus Gründen der Zuverlässigkeit oder Qualitätssicherung vorgenommen werden oder dem technischen Fortschritt dienen.

Sämtliche Rechte an der Dokumentation liegen bei **esd**. Die Weitergabe an Dritte und Vervielfältigung jeder Art, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung durch **esd** gestattet.

esd electronic system design gmbh

Vahrenwalder Str. 207

30165 Hannover

Tel.: 0511/372 98-0

FAX : 0511/372 98-68

E-Mail: info@esd-electronics.com

Internet: www.esd-electronics.com

Inhalt

1. Übersicht	3
1.1 Beschreibung des CAN-CBM-REL4-Moduls	3
2. Gehäuseansicht und LED-Beschreibung	5
2.1 Gehäuse	5
2.2 Frontansicht mit LED- und Steckerbeschreibung	6
2.3 LED-Anzeigen	7
2.3.1 Module Status-LEDs	7
2.3.2 Bedeutung der gelben Relais-Status LEDs	8
3. Konfiguration über die Drehschalter	9
3.1 Lage der Drehschalter	10
3.2 Manuelle Konfiguration über die Kodierschalter	11
3.2.1 Grundkonfiguration in EEPROM abspeichern	11
3.2.2 Ändern von Parametern	12
3.2.3 Einstellen der Modul-Nummer	14
4. Steckerbelegung	15
4.1 Anschluß des CAN-Bus	15
4.2 Anschluß der Relais	16
5. Zusammenfassung der technischen Daten	17
5.1 Allgemeine technische Daten	17
5.2 Microcontroller-Baugruppen	18
5.3 Software-Unterstützung	18
5.4 Bestellhinweise	19
6. Korrekte Verdrahtung galvanisch getrennter CAN-Netze	21

Diese Seite ist bewußt unbedruckt.



1. Übersicht

1.1 Beschreibung des CAN-CBM-REL4-Moduls

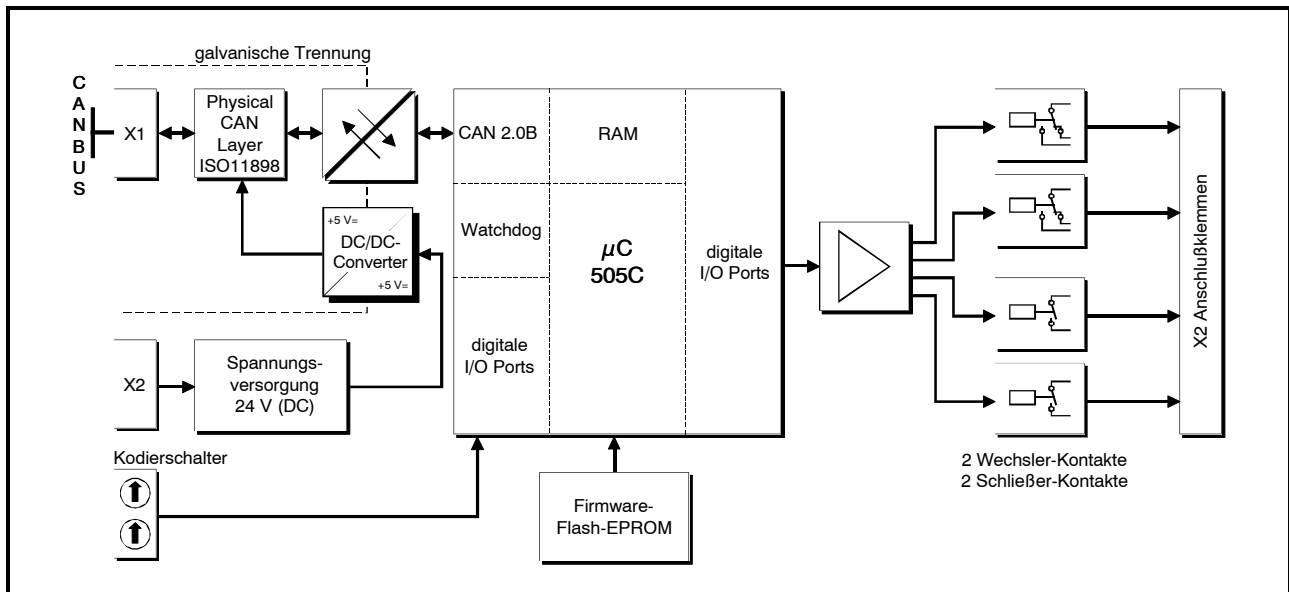


Abb. 1.1 Blockschaltbild des CAN-CBM-REL4-Moduls

Das CAN-CBM-REL4-Modul bietet insgesamt vier monostabile Relaisausgänge. Von diesen sind zwei als Wechslerkontakte und zwei als Schließerkontakte ausgeführt.

Die Kanäle sind für Nennspannungen bis zu 220 VDC, bzw. 250 VAC ausgelegt. Der maximal zulässige Schaltstrom beträgt pro Kanal 2 A, und die maximale Schaltleistung 62,5 VA.

Die maximale Schalthäufigkeit jedes Relais liegt bei 20 Schaltzyklen pro Minute.

Durch die galvanische Trennung der einzelnen Kanäle können verschiedene Spannungen gleichzeitig an das CAN-CBM-REL4-Modul angeschlossen werden.

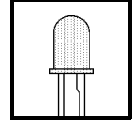
Das CAN-CBM-REL4-Modul arbeitet mit einem lokalen Microcontroller des Typs C505C, der einen CAN-Controller integriert hat.

Zur manuellen Konfiguration des CAN-CBM-REL4-Moduls sind zwei HEX-Drehschalter an den Microcontroller angeschlossen. Über diese lassen sich z.B. die Baudrate oder die Modul-Nummer einstellen.

Die zu ISO 11898 kompatible CAN-Schnittstelle gestattet eine maximale Datenübertragungsrate von 1MBit/s.

Das CAN-Interface ist von den anderen Spannungspotentialen über Optokoppler und DC/DC-Wandler galvanisch getrennt. Der Anschluß erfolgt über einen Combicon-Stecker.

Diese Seite ist bewußt unbedruckt.



2. Gehäuseansicht und LED-Beschreibung

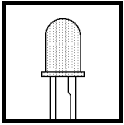
2.1 Gehäuse

Die Platine ist in einem Polyamid-Gehäuse (UEGM–MSTB) der Firma Phoenix Contact untergebracht. An der Frontseite befindet sich ein 12-poliger COMBICON-Stecker (MSTBT 2,5/12-ST-5,08) zum Anschluß der Spannungsversorgung und der Ein- und Ausgänge der Relais.

Vier gelbe, eine rote und eine grüne LED zeigen außerdem den momentanen Modulstatus an.

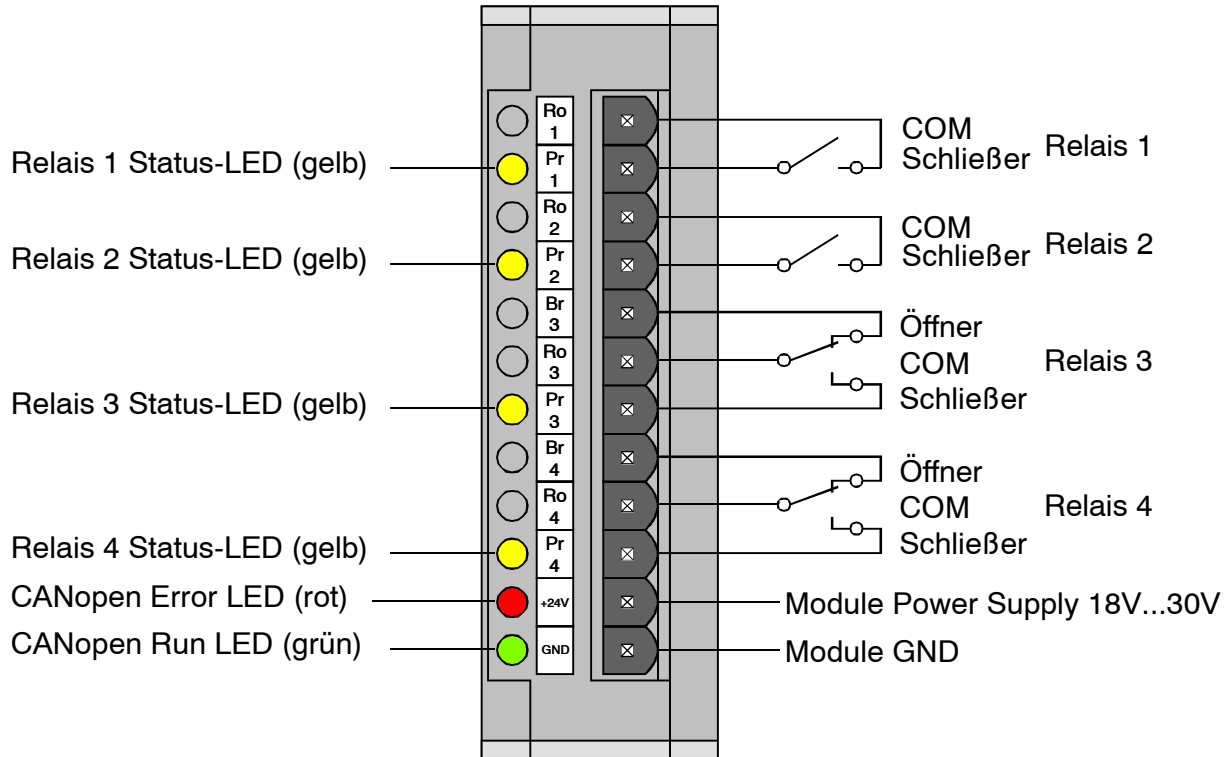
Die beiden HEX-Drehschalter zur manuellen Konfiguration befinden sich auf der oberen Gehäuseseite. Der CAN-Anschluß, ein 5-poliger COMBICON-Stecker (MSTBT2,5/5-5,08), ist an der unteren Gehäuseseite untergebracht.

Das Gehäuse läßt sich durch den auf der Rückseite befindlichen Clip auf Tragschienen nach EN 50 022 (Hutschiene) aufrasten.



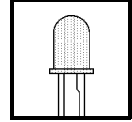
LED-Anzeige

2.2 Frontansicht mit LED- und Steckerbeschreibung



Bezeichnung:

Ro...	Root
Pr...	Process
Br...	Break



2.3 LED-Anzeigen

Das Modul verfügt über 4 gelbe, eine rote und eine grüne LED (siehe Seite 6).

2.3.1 Module Status-LEDs

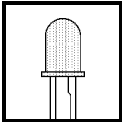
Die **rote und die grüne LED** geben den CANopen-ERROR und den CANopen-RUN-Status wieder. Ihre verschiedenen Leuchtzustände sind in den folgenden Tabellen beschrieben.

Name	Farbe	LED
LED1	rot	Error
LED2	grün	Run

Tabelle 2.3.1: Bezeichnung der roten und grünen LED

Leuchtzustand der grünen CANopen-RUN-LED	RUN-Status des CAN-Moduls	Bemerkung
LED blinkt 1x kurz (200 ms an, 1 s aus)	STOPPED	-
LED blinkt (200 ms an, 200 ms aus)	PRE-OPERATIONAL	-
LED leuchtet permanent	OPERATIONAL	-

Tabelle 2.3.2: Anzeige der grünen LED



LED-Anzeige

Leuchtzustand der roten CANopen-Error-LED	Status des CAN-Moduls	Bemerkung
LED ist aus	kein Fehler	- Modul ist im Betriebszustand
LED blinkt 1x kurz (200 ms an, 1 s Pause)	Warn-Grenze erreicht	- mindestens einer der Fehler-Zähler des CAN-Controllers hat den Grenzwert der Fehlermeldungen erreicht (zu viele Fehler)
LED blinkt 2x hintereinander (je 200 ms an, 200ms aus, 1 s Pause)	NMT-Fehler	- ein 'Guard Event' oder ein 'Heartbeat Error' ist aufgetreten.
LED blinkt 3x hintereinander (je 200 ms an, 200ms aus, 1 s Pause)	Sync-Fehler	- die Sync-Nachricht ist nicht innerhalb der eingestellten Kommunikationszykluszeit eingetroffen (siehe Objekt 1006 _h)
LED blinkt 4x hintereinander * (je 200 ms an, 200ms aus, 1 s Pause)	I ² C-Fehler	- Checksummenfehler im I ² C-EEPROM
LED blinkt 5x hintereinander * (je 200 ms an, 200ms aus, 1 s Pause)	No Valid Node-ID	- eingestellte Modulnummer (Node-ID) ist nicht zulässig
LED blinkt 6x hintereinander * (je 200 ms an, 200ms aus, 1 s Pause)	No Valid Baudrate	- eingestellte CAN-Bitrate ist nicht zulässig

* diese Fehler werden nur bei der Konfiguration über die Kodierschalter angezeigt

Tabelle 2.3.3: Anzeige der roten LED

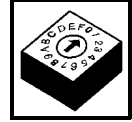
Hinweis: Wird das Modul ohne CAN-Verbindung in Betrieb genommen oder ist die Verbindung defekt, so blinkt die rote LED (1x kurz, s.o.) , weil das Boot-up-Protokoll nicht gesendet werden kann.

2.3.2 Bedeutung der gelben Relais-Status LEDs

Die vier gelben LEDs zeigen die Schaltzustände der Relais an.

LED	Relais angezogen	Relais abgefallen
Relais 1 Status LED (gelb)	leuchtet	aus
Relais 2 Status LED (gelb)	leuchtet	aus
Relais 3 Status LED (gelb)	leuchtet	aus
Relais 4 Status LED (gelb)	leuchtet	aus

Tabelle 2.3.4: Relais-Zustände



3. Konfiguration über die Drehschalter

Das CAN-CBM-REL4-Modul startet je nach Einstellung der beiden Drehschalter LOW (SW110) und HIGH (SW111) mit unterschiedlicher Konfiguration:

Default Konfiguration	00h :	Grundkonfiguration wird im EEPROM abgespeichert
Manuelle Konfiguration	FFh:	Auswahl und Einstellung der Parameter über die Drehschalter, Abspeichern der Konfiguration im EEPROM

Nach der Konfiguration wird die Modul-Nummer über die beiden Drehschalter eingestellt:

Einstellen der Modul-Nummer 01-7Fh: CAN-CBM-REL4-Modul wird mit der aktuell im EEPROM abgespeicherten Konfiguration gestartet. Die Modul-Nummer entspricht der momentanen Stellung der Drehschalter beim Einschalten, und sollte während des Betriebes nicht mehr verstellt werden.
Bei Auslieferung des Moduls ist die Modul-Nummer auf 01h eingestellt.

Hinweis: Zwischen dem Ein- und Ausschalten des Moduls muß eine Pause von einigen Sekunden eingehalten werden, damit sich die Kondensatoren des Netzteils entladen können!



3.1 Lage der Drehschalter

Die Drehschalter für die manuelle Konfiguration und die Einstellung der Modul-Nummer befinden sich auf der Oberseite des Gehäuses.

Kodierschalter SW 110 (Low)

Kodierschalter SW 111 (High)

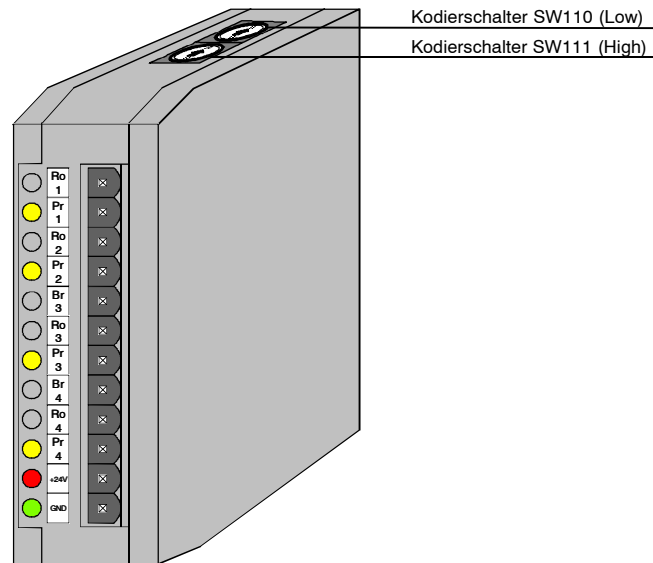
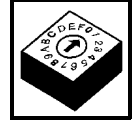


Abb. 3.1 Gehäuseansicht



3.2 Manuelle Konfiguration über die Kodierschalter

3.2.1 Grundkonfiguration in EEPROM abspeichern

Bei der Grundkonfiguration wird das CAN-CBM-REL4-Modul mit bestimmten Default-Werten vorkonfiguriert, z. B. mit einer festen Baudrate. Die Grundkonfiguration wird im EEPROM abgespeichert.

Vorgehensweise:

1. Zum Laden der Grundkonfiguration werden die beiden Drehschalter vor dem Anlegen der Spannung auf 00_h gestellt.
2. Legt man die Spannung an das CAN-CBM-REL4-Modul, beginnen die rote und die grüne LED mit einer Frequenz ca 10 Hz (Flickering / CANopen) zu blinken. Nach ca 10 s erlöschen die beiden LEDs und die Grundkonfiguration ist im EEPROM abgespeichert.

Hinweis: Erlischt nach den 10 s nur die grüne LED und die rote LED blinkt 4x hintereinander (s.S. 8) weiter, so ist ein Fehler beim Abspeichern im EEPROM aufgetreten. Es handelt sich dabei um einen schwerwiegenden Fehler. Bitte wenden Sie sich an den Service.

Parameter der Grundkonfiguration:

Parameter	CANopen Objekt [Hex]	Default-Wert in der Grundkonfiguration
CAN-Bitrate	-	125 kBit/s
COB-ID SYNC message	1005	80 _h
Guard-Time	100C	0
Life Time Factor	100D	0
Producer Heartbeat Time	1017	0
Configuration Date	1020	0
Configuration Time	1020	0
Change Polarity Output 8-Bit	6202	0
Error Mode Output 8-Bit	6206	FF _h
Error Value Output 8-Bit	6207	0
Filter Mask Output 8-Bit	6208	FF _h

Tabelle 3.2.1: Default-Parameter-Werte in der Grundkonfiguration (siehe auch Software-Handbuch des Moduls)



3.2.2 Ändern von Parametern

Vorgehensweise:

1. Beide Drehschalter vor dem Anlegen der Betriebsspannung auf den Wert FF_h einstellen.
2. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung blinkt die rote LED schnell (ca. 10 Hz, Flickering) und die grüne LED leuchtet dauerhaft.
3. Mit den beiden Drehschaltern kann nun das CAN-CBM-REL4-Modul konfiguriert werden. Dabei dient der Drehschalter HIGH zum Anwählen des gewünschten Parameters und der Drehschalter LOW zum Einstellen des Parameters.

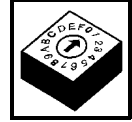
Schalter HIGH (Art des Parameters)	Schalter LOW (Parameter)	Beschreibung
0	0 ... 7	Einstellung der Baudrate
1 ... E	-	nicht definiert
F	F	Eingabezyklus verlassen

Tabelle 3.2.2: Zulässige Einstellungen der Drehschalter bei der manuellen Konfiguration

Schalter LOW	Bit-Rate in kBit/s
0	1000
1	500
2	250
3	125
4	100
5	50
6	20
7	10
8	800

Tabelle 3.2.3: Auswahl der CAN-Bitrate über Kodierschalter LOW

Sobald einer der Drehschalter verstellt wird, kann mit der Einstellung der Parameter begonnen werden. Die grüne LED blinkt jetzt langsamer (Frequenz ca. 2,5 Hz).



4. Nach ca. 10 s muss die Einstellung des Parameters beendet sein. Ist die Einstellung erfolgreich, leuchtet die grüne LED wieder dauerhaft, die rote LED blinkt weiter.
5. Die Einstellung des nächsten Parameters oder eine erneute Einstellung kann wiederum durch Verstellen eines Drehschalters gestartet werden.

Ist die Einstellung des Parameters nicht innerhalb der 10 s erfolgt, und die Drehschalter werden nach diesen 10 s immer noch gedreht, leuchten beide LEDs. Nach Ablauf der 10 s kann die Parametrierung wiederholt werden.

6. Der Parametriermodus kann durch das Einstellen der Werte FF_h verlassen werden. Beide LEDs erlöschen, wenn die Konfiguration erfolgreich im EEPROM abgespeichert ist.

Hinweis: Falls beim Abspeichern der Werte im EEPROM ein Fehler auftritt, erlischt nur die grüne LED und die rote LED blinkt 4x hintereinander (siehe Seite 7). Dies ist ein schwerwiegender Fehler. Bitte wenden Sie sich an den Service.



3.2.3 Einstellen der Modul-Nummer

Nach erfolgreicher Konfiguration ist vor der Inbetriebnahme, d.h. vor dem Anlegen der Betriebsspannung, die Modul-Nummer (Node-ID) mit Hilfe der Drehschalter einzustellen.

Die Modul-Nummer kann auf Werte zwischen 1 und 127 (01_h bis $7F_h$) gesetzt werden.

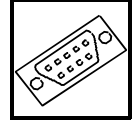
Das CAN-CBM-REL4-Modul wacht in dem nach CANopen definierten Zustand *preoperational* auf und teilt dies durch Senden des Boot-up Protokolls auf dem CAN-Bus mit.

Wird das CAN-CBM-REL4-Modul mit einer Modul-Nummer außerhalb des zulässigen Bereichs gestartet, blinkt die rote LED 5x hintereinander (siehe Seite 7). Die grüne LED ist dann aus.

Solange die Modul-Nummer nicht in dem definierten Bereich liegt, gelangt das CAN-CBM-REL4-Modul nicht in den Zustand *preoperational*.

Zum Korrigieren der Modul-Nummer ist das Modul von der Spannungsversorgung zu trennen, die neue Modul-Nummer einzustellen und die Spannungsversorgung wieder anzulegen. Danach wacht das CAN-CBM-REL4-Modul im Zustand *preoperational* auf und die grüne LED blinkt dauerhaft.

Bei Auslieferung des Moduls ist die Modul-Nummer (Node-ID) am Kodierschalter auf 01_h eingestellt.



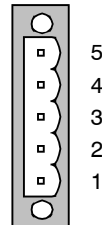
4. Steckerbelegung

4.1 Anschluß des CAN-Bus

Der CAN-Anschluß befindet sich auf der Unterseite des Gehäuses. Als Steckverbinder werden 5-polige COMBICON-Stecker (Stifte) MSTB2,5/5-5,08 der Firma Phoenix eingesetzt.

Die Pins 3 und 5 sind nicht belegt.

Die folgende Steckerbelegung ist für alle CAN-CBM-REL4-Module gültig, deren Seriennummer mit einem Buchstaben-Code \geq **AB**xxx beginnt.



Pin	Signal
5	n.c.
4	CAN_H
3	n.c.
2	CAN_L
1	CAN_GND

Tabelle 4.1: Pin-Belegung der Combicon-Buchse am Gerät

Signalbeschreibung:

CAN_L, CAN_H ... CAN-Signale
 CAN_GND... Bezugspotential des lokalen CAN-Physical Layers

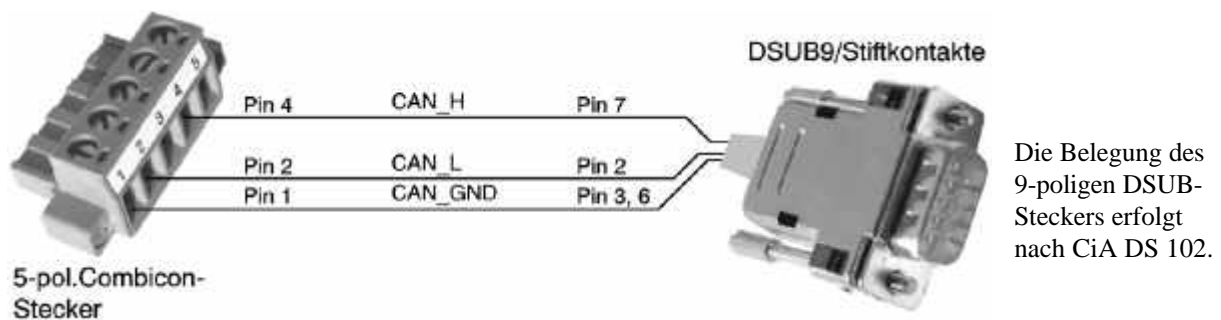
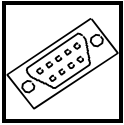


Abb 4.1: Adapter-Kabel 5-pol-Combicon auf 9-pol-DSUB



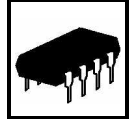
Steckerbelegung

4.2 Anschluß der Relais

An der Frontseite befindet sich ein 12-poliger COMBICON-Stecker (MSTBT 2,5/12-ST-5,08) zum Anschluß der Spannungsversorgung und der Ein- und Ausgänge der Relais.

Pin Nr.	Signal	
12	COM	Relais 1
11	Schließer	
10	COM	Relais 2
9	Schließer	
8	Öffner	Relais 3
7	COM	
6	Schließer	
5	Öffner	Relais 4
4	COM	
3	Schließer	
2	+ 24 V	
1	GND	

Tabelle 4.2: Belegung des 12-poligen COMBICON-Steckers

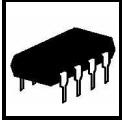


5. Zusammenfassung der technischen Daten

5.1 Allgemeine technische Daten

Umgebungstemperatur	0...+50 °C, -40...+85 °C optional erhältlich
Luftfeuchtigkeit	max. 90%, nicht kondensierend
Betriebsspannung	Nennspannung: 24 V, zulässiger Spannungsbereich: 10 V... 30 V (C.2833.03) 18 V... 30 V (C.2833.01)
Steckverbinder	U200 (12-poliger Combicon-Stecker) -Versorgungsspannung, Relais Ein- und Ausgänge X200 (5-poliger Combicon-Stecker) - CAN-Bus-Anschluß
Abmessungen	Maße: 25 mm x 79 mm x 91 mm (+10 mm für E/A-Klemme), für Tragschienenmontage NS35/7,5 nach DIN EN 50022
Gewicht	ca. 95g

Tabelle 5.1: Allgemeine Daten des CAN-CBM-REL4-Moduls



Technische Daten

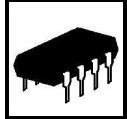
5.2 Microcontroller-Baugruppen

Microcontroller	C505C, 8 MHz
Flash-EEPROM	zur Speicherung der Firmware, nutzbare Speicherkapazität 64 kByte
I ² C-EEPROM	zur Speicherung der Parameter, 512 Byte
CAN-Interface	Physical Layer gemäß ISO 11898, galvanische Trennung
Übertragungsrate	über Drehschalter programmierbar von 20 kBit/s bis 1 MBit/s
CAN-Identifizier	über Drehschalter einzustellen
LED-Anzeige	1 grüne Run-LED, 1 rote Error-LED, 4 gelbe LEDs zur Anzeige der Relaisstellung

Tabelle 5.2: Technische Daten der Microcontroller-Baugruppen

5.3 Software-Unterstützung

Das CAN-CBM-REL4-Modul arbeitet standardmäßig mit CANopen nach CiA-DS401. Die CANopen Funktionen werden im Softwarehandbuch beschrieben.

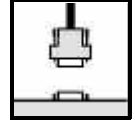


5.4 Bestellhinweise

Typ	Eigenschaften	Bestell-Nr.
CAN-CBM-REL4	2 monostabile Wechslerkontakte, 2 monostabile Schließerkontakte, Vcc = 18 V... 30 V Umgebungstemperatur 0...50 °C	C.2833.01
CAN-CBM-REL4 -40/+85 °C	2 monostabile Wechslerkontakte, 2 monostabile Schließerkontakte, Vcc = 18 V... 30 V Umgebungstemperatur -40...+85 °C	C.2833.02
CAN-CBM-REL4 12 V	2 monostabile Wechslerkontakte, 2 monostabile Schließerkontakte, Vcc = 10 V... 30 V Umgebungstemperatur 0...50 °C	C.2833.03
CAN-CBM-REL4-MD *)	Anwenderhandbuch in deutsch	C.2833.20

*) wird das Handbuch gemeinsam mit dem Produkt bestellt, so wird es kostenlos mitgeliefert.

Diese Seite ist bewußt unbedruckt.



6. Korrekte Verdrahtung galvanisch getrennter CAN-Netze

Generell sind bei der Verdrahtung sämtliche gültigen Richtlinien (DIN, VDE) bzgl. EMV-gerechtem Aufbau, Leitungsführung, Leiterquerschnitte, zu verwendende Materialien, Mindestabstände, Blitzschutz etc. zu beachten.

Die folgenden **Grundregeln** für die CAN-Bus Verdrahtung sollten unbedingt beachtet werden:

1	Ein CAN-Netz darf sich nicht verzweigen (Ausnahme: kurze Stichleitungen) und muß an beiden Enden mit dem Wellenwiderstand der Leitung (in der Regel $120 \Omega \pm 10\%$) abgeschlossen werden (zwischen den Signalen CAN_L und CAN_H und nicht gegen GND)!
2	Eine CAN-Datenleitung benötigt zwei verdrehte Adern (Twisted Pair) und eine Leitung zur Mitführung des Bezugspotentials (CAN_GND)! Hierzu sollte die Abschirmung des Kabels verwendet werden!
3	Das mitgeführte Bezugspotential CAN_GND muß an einem Punkt mit dem Erdpotential (PE) verbunden werden. Es muß genau eine Verbindung mit Erde hergestellt werden!
4	Die Baudrate muß an die Leitungslänge angepaßt werden.
5	Stichleitungen sind so kurz wie möglich zu halten ($l < 0,3 \text{ m}$)!
6	Bei doppelt abgeschirmten Leitungen muß der äußere Schirm an einem Punkt mit dem Erdpotential (PE) verbunden werden. Es darf nicht mehr als einen Anschluß an Erde geben.
7	Es ist ein geeigneter Leitungstyp (Wellenwiderstand ca. $120 \Omega \pm 10\%$) zu verwenden und der Spannungsabfall auf der Leitung ist zu beachten!
8	Die CAN-Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Störquellen verlegt werden. Läßt sich dies nicht vermeiden, so sind doppelt abgeschirmte Leitungen vorzuziehen.

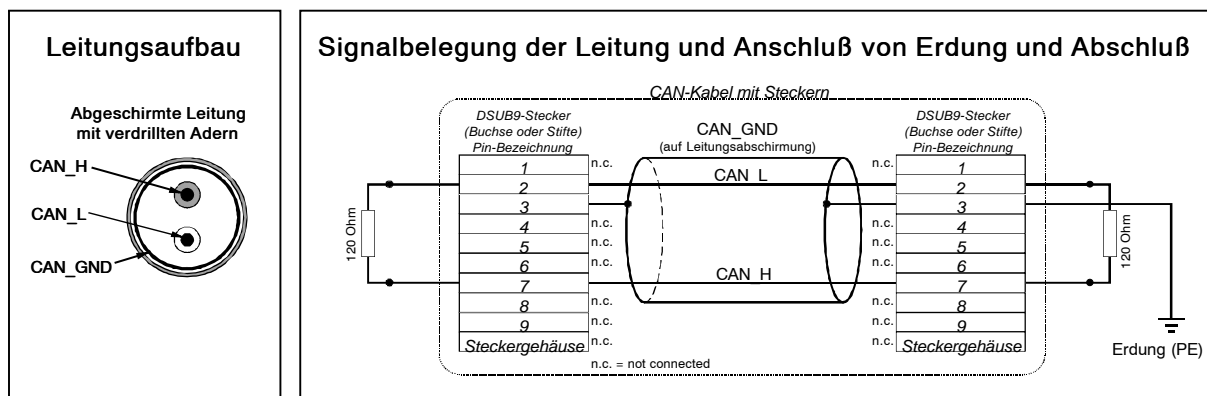
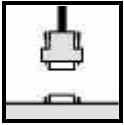


Abb.: Aufbau und Anschluß der Leitung



Verdrahtungshinweise

Verkabelung

- bei Geräten, die nur einem CAN-Stecker besitzen, T-Stück und Stichleitung (kürzer als 0,3 m) verwenden (als Zubehör lieferbar)

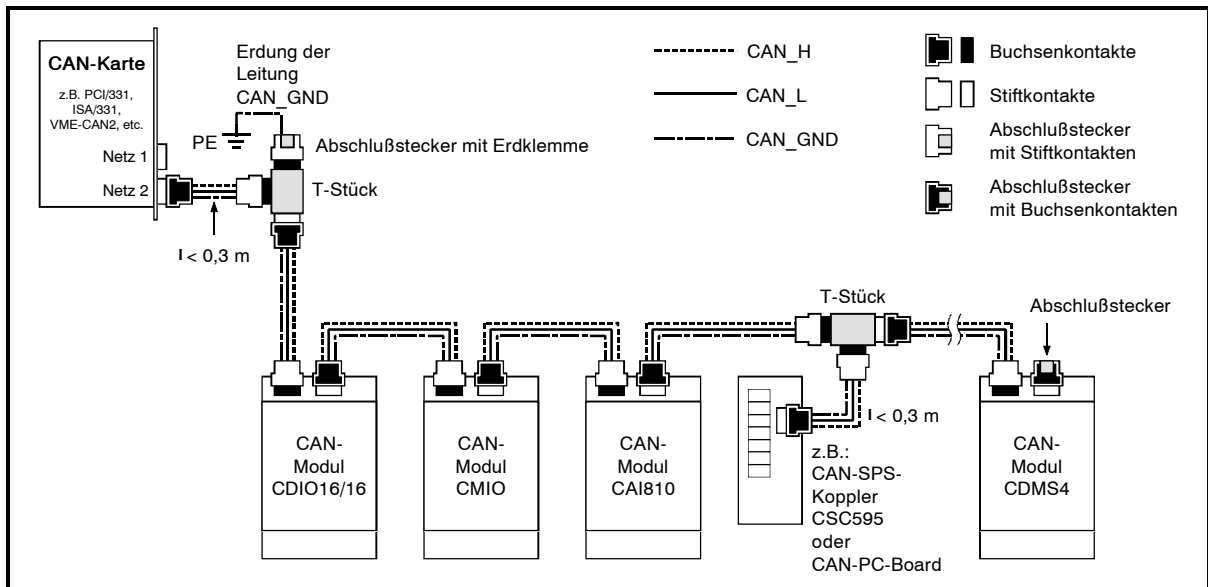


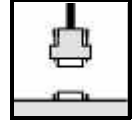
Abb.: Beispiel für korrekte Verdrahtung (bei Verwendung einfach abgeschirmter Leitungen)

Abschlußwiderstand

- externen Abschlußstecker verwenden, weil dieser später leichter auffindbar ist!
- 9-polige DSUB-Abschlußstecker mit Stift- oder Buchsenkontakten und Erdungsklemme sind als Zubehör erhältlich

Erdung

- CAN_GND muß in der CAN-Leitung mitgeführt werden, weil die einzelnen esd-Module galvanisch voneinander getrennt sind!
- CAN_GND muß an **exakt einem** Punkt im Netz mit dem Erdpotential (PE) verbunden werden!
- jeder CAN-Teilnehmer ohne galvanisch getrenntes Interface wirkt wie eine Erdung, darum: maximal einen Teilnehmer ohne Potentialtrennung anschließen!
- Erdung kann z.B. an einem Abschlußstecker vorgenommen werden



Leitungslänge

- Optokoppler verzögern die CAN-Signale. Durch den Einsatz schneller Optokoppler und den Test jedes Boards bei 1 MBit/s kann esd jedoch eine erreichbare Länge von 37 m bei 1 MBit/s garantieren. Voraussetzung hierfür ist ein abgeschlossenes Netz ohne Impedanzstörungen, wie z.B. längere Stichleitungen. (Ausnahme: CAN-CBM-DIO8, -AI4, und -AO4 hier nur 10 m bei 1 MBit/s.)

Bit-Rate [kBit/s]	typische Werte der erreichbaren Leitungslänge mit esd-Interface l_{\max} [m]	CiA-Empfehlungen (07/95) für erreichbare Leitungslängen l_{\min} [m]
1000	37	25
800	59	50
666.6	80	-
500	130	100
333.3	180	-
250	270	250
166	420	-
125	570	500
100	710	650
66.6	1000	-
50	1400	1000
33.3	2000	-
20	3600	2500
12.5	5400	-
10	7300	5000

Tabelle: Erreichbare Leitungslängen in Abhängigkeit von der Bitrate beim Einsatz von esd-CAN-Interfaces

Beispiele für geeignete Leitungstypen

Hersteller	Leitungstyp	Hersteller	Leitungstyp
U.I. LAPP GmbH & Co. KG Schulze-Delitzsch-Straße 25 70565 Stuttgart	UNITRONIC @-BUS LD, UNITRONIC @-BUS FD P LD	Alcatel Kabelmetal Kabelkamp 20 30179 Hannover	DUE 4401, DUE 4001, DUE 4402
metrofunk KABEL-UNION GmbH Postfach 410109 12111 Berlin	LiYCY 2 x 0,38 mm ² , LiYCY 2 x 0,5 mm ² , LiYCY 2 x 0,75 mm ² , LiYCY 2 x 1,0 mm ² , 1P x AWG 22 C, 1P x AWG 20 C	ConCab Kabel GmbH Äußerer Eichwald 74535 Mainhardt	1 x 2 x 0,22 mm ² Best-Nr. 93022016 (UL approved)