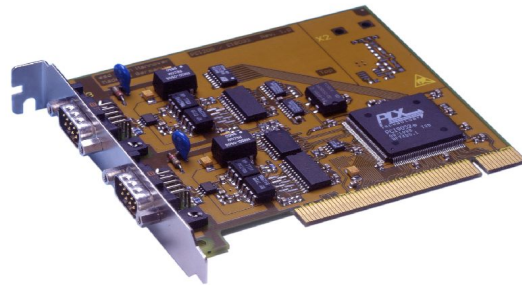




CAN-PCI/200

PCI-CAN-Interface



Hardware-Handbuch

zu Produkt C.2021.xx



Hinweis

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.

©2012 esd electronic system design gmbh

esd electronic system design gmbh

Vahrenwalder Str. 207
30165 Hannover

Tel.: 0511/372 98-0
FAX : 0511/372 98-68
E-Mail: info@esd.eu
Internet: www.esd.eu

Trademark Notices

VxWorks® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Wind River Systems, Inc.

QNX® und Neutrino® sind Markenzeichen der QNX Software Systems Limited und eingetragene Markenzeichen und/oder durch andere Gerichtsbarkeiten geschützt.

DeviceNet™ ist ein Markenzeichen der Open DeviceNet Vendor Association.

CANopen® und CiA® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken von CAN in Automation e.V. .

Windows ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

Linux® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Linus Torvalds in den Vereinigten Staaten von Amerika und/oder anderen Ländern.

Alle anderen hier aufgeführten Markenzeichen, Produktnamen, Firmennamen und Firmenlogos sind Eigentum des jeweiligen Rechteinhabers.

Dokument-Datei:	I:\Texte\Doku\MANUALS\CAN\PCI\200\Deutsch\CAN-PCI200_Hardware_de_11.odt
Datum des Ausdrucks:	2012-07-20
Dokumententypnummer:	DOC0800

Hardware Version:	CAN-PCI/331 Rev. 1.1
--------------------------	----------------------

Änderungen in den Kapiteln

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

Rev.	Kapitel	Änderungen gegenüber Vorversion	Datum
1.1	-	Ergänzung Trademarks	2012-04-13
1.1	-	Neue Sicherheitshinweise eingefügt	2012-03-01
1.1	1.2	Neues Bild der Platine	2012-03-01
1.1	2	Kapitel „Hardware-Installation“ überarbeitet	2012-03-01
1.1	5	Kapitel „Korrekte Verdrahtung galvanisch getrennter CAN-Netze“ überarbeitet	2012-03-01
1.1	6	Kapitel „CAN-Bus Troubleshooting Guide“ eingefügt	2012-03-01
1.1	8	Kapitel „Bestellhinweise“ aktualisiert	2012-03-01

Weitere technische Änderungen vorbehalten.



Sicherheitshinweise

- Bitte beachten Sie im Umgang mit der CAN-PCI/200-Karte die folgenden Sicherheitshinweise und lesen Sie dieses Handbuch aufmerksam durch, um Schäden am Gerät und Verletzungen zu vermeiden.
- Das Gerät ist ein Einbaugerät. Die Einrichtung ist so zu montieren, dass es nicht zu einer Gefährdung oder Verletzung von Personen oder Beschädigung von Sachen kommen kann.
- Die Einrichtung muss vor Inbetriebnahme fest im Baugruppenträger montiert sein.
- Schützen Sie die CAN-PCI/200-Karte vor Feuchtigkeit und Dämpfen.
- Schützen Sie die CAN-PCI/200-Karte vor Stößen und Vibrationen.
- Die CAN-PCI/200-Karte wird möglicherweise während des normalen Betriebs warm. Achten Sie stets auf ausreichende Luftzufuhr, damit die Wärme abgeführt werden kann.
- Betreiben Sie die CAN-PCI/200-Karte nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen und setzen Sie es keiner unnötigen Wärmestrahlung aus. Die zulässige Umgebungstemperatur ist in den technischen Daten festgelegt.
- Verwenden Sie keine beschädigten Leitungen für den Anschluss der CAN-PCI/200-Karte und beachten Sie die Verdrahtungshinweise zum CAN-Bus am Ende dieses Handbuchs.
- Bei Beschädigungen am Gerät, die die Sicherheit betreffen könnten, müssen unverzüglich geeignete Maßnahmen getroffen werden, die eine Gefährdung von Personen oder Sachen verhindern.
- Mit der Einrichtung verbundene Stromkreise müssen gegen gefährliche Spannungen ausreichend geschützt sein (SELV nach EN 60950-1).
- Die CAN-PCI/200-Karte darf nur an Versorgungsstromkreisen betrieben werden, die berührungssicher sind. Ein Netzteil, welches eine Schutzkleinspannung (SELV oder PELV) nach EN 60950-1 zur Verfügung stellt, erfüllt diese Bedingung.



Achtung !

Elektrostatische Entladungen können Schäden an elektronischen Bauteilen verursachen.

Um dies zu verhindern, führen Sie bitte *vor* dem Berühren der CAN-PCI/200-Karte die auf Seite 8 beschriebenen Schritte aus, um die statische Elektrizität Ihres Körpers zu entladen

Qualifiziertes Personal

Diese Dokumentation wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuer- und Automatisierungstechnik. Die Installation und Inbetriebnahme des Produkts darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das berechtigt ist, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen.

Konformität

Das Gerät ist ein industrielles Produkt und erfüllt die in der Konformitätserklärung am Ende dieses Handbuchs angegebenen EG-Richtlinien und Normen zur EMV für industrielle Umgebungen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die bestimmungsgemäße Verwendung ist der Einsatz der CAN-PCI/200-Karte als PCI-CAN-Schnittstelle. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch, nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder in Folge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Warnungen verursacht werden. Jeder Eingriff in die CAN-PCI/200-Karte durch nicht von esd autorisierte Personen führt zum Verlust aller Garantieansprüche.

- Die CAN-PCI/200-Karte ist nur für die Installation in PCI-Systemen vorgesehen.
- Die CAN-PCI/200-Karte darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen und Zonen für Gase und Stäube sowie in explosivstoffgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Der Einsatz zu medizinischen Zwecken ist nicht zulässig.

Wartungshinweis

Innerhalb und außerhalb der CAN-PCI/200-Karte befinden sich keine vom Anwender zu wartenden Komponenten und die CAN-PCI/200-Karte benötigt keinerlei manuelle Konfiguration.

Umwelthinweis

Auf Dauer unbrauchbar gewordene Geräte sind in geeigneter Weise zu entsorgen oder dem Hersteller zur Entsorgung zu übergeben. Bitte leisten auch Sie Ihren Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht.....	6
1.1 Beschreibung des Moduls.....	6
1.2 Platinenansicht mit Steckerbezeichnungen.....	7
2. Hardware Installation.....	8
3. Technische Daten.....	10
3.1 Allgemeine technische Daten.....	10
3.2 PCI-Bus.....	10
3.3 CAN-Interface.....	11
3.4 Software-Unterstützung.....	11
4. Steckerbelegung.....	12
4.1 CAN.....	12
5. Korrekte Verdrahtung galvanisch getrennter CAN-Netze.....	13
5.1 Stark störbehaftete Industrieumgebung (vieradrig verdrehte Leitung).....	13
5.1.1 Grundregeln.....	13
5.1.2 Verkabelung.....	14
5.1.3 Abschlusswiderstand.....	14
5.2 Leicht störbehaftete Industrieumgebung (zweiadrig verdrehte Leitung).....	15
5.2.1 Grundregeln.....	15
5.2.2 Verkabelung.....	16
5.2.3 Abschlusswiderstand.....	16
5.3 Erdung.....	17
5.4 Bus Länge.....	17
5.5 Beispiele für CAN-Kabel.....	18
5.5.1 Kabel für leicht störbehaftete Industrieumgebung (zweiadrig).....	18
5.5.2 Kabel für stark störbehaftete Industrieumgebung (vieradrig).....	18
6. CAN-Bus Troubleshooting Guide.....	19
6.1 Bus-Abschluss.....	19
6.2 Erdung.....	20
6.3 Kurzschluss in der CAN-Verdrahtung.....	20
6.4 CAN_H/CAN_L-Spannungen.....	20
6.5 CAN Transceiver-Widerstands-Test.....	21
7. Konformitätserklärung.....	22
8. Bestellhinweise.....	23

1. Übersicht

1.1 Beschreibung des Moduls

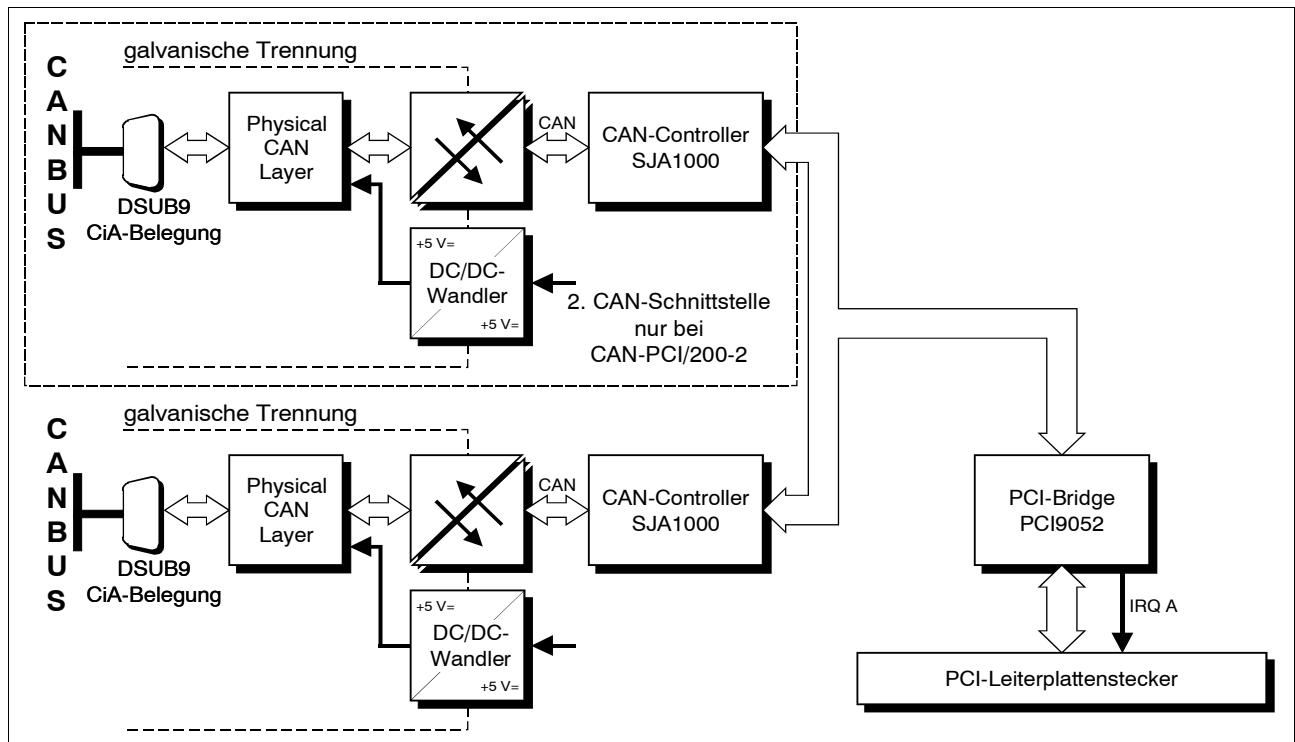


Abb. 1: Blockschaltbild des CAN-PCI/200-Moduls

Die CAN-PCI/200 ist eine passive PCI-Bus-Einsteckkarte mit einer oder optional 2 CAN-Schnittstellen.

Die zu ISO 11898 kompatible CAN-Schnittstelle gestattet eine maximale Datenübertragungsrate von 1 MBit/s. Die Baudrate läßt sich, wie viele weitere Eigenschaften der CAN-Schnittstellen, per Software parametrieren.

Das CAN-Interface ist von den anderen Spannungspotentialen über Optokoppler und DC/DC-Wandler galvanisch getrennt.

1.2 Platinenansicht mit Steckerbezeichnungen

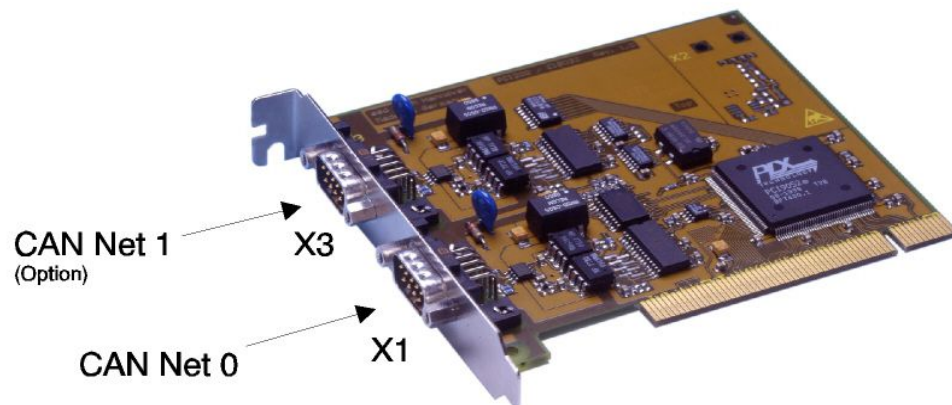


Abb. 2: Platinenansicht des Moduls mit 2x CAN

2. Hardware Installation



Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, lesen Sie bitte sorgfältig die Sicherheitshinweise am Anfang des Handbuches!



Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Schock. Führen Sie niemals Arbeiten bei angeschalteter Versorgungsspannung aus!



Achtung !

Elektrostatische Entladungen können Schäden an elektronischen Bauteilen verursachen. Um dies zu verhindern, entladen Sie bitte *vor* dem Berühren der CAN-PCI/200-Karte die statische Elektrizität Ihres Körpers durch Berühren des Metallgehäuses Ihres PCs.

Vorgehensweise zur Installation:

1. Schalten Sie den PC und alle angeschlossenen Peripheriegeräte (Monitor, Drucker etc.) aus. Schalten Sie auch die anderen CAN-Teilnehmer aus.
2. Führen Sie die Entladung der elektrostatischen Elektrizität Ihres Körpers wie oben beschrieben aus.
3. Ziehen Sie das Netzkabel des Rechners aus der Steckdose. Ist der Rechner nicht mit einer flexiblen Netzleitung versehen, sondern fest an das Versorgungsnetz angeschlossen, trennen Sie die Versorgungsspannung über die Sicherung und schützen Sie die Sicherung gegen ungewolltes Wiedereinschalten (Hinweisschild).



Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Schock. Führen Sie niemals Arbeiten bei eingeschalteter Versorgungsspannung aus!

4. Öffnen Sie die Gehäuseabdeckung des PCs.
5. Wählen Sie einen freien PCI-Bus-Steckplatz und entfernen Sie die Steckplatzabdeckung an der Gehäuserückseite des PCs. Lösen Sie die Schrauben der Steckplatzabdeckung und bewahren Sie sie für die Fixierung des Moduls auf. Das CAN-Modul kann in jeden beliebigen PCI Steckplatz gesteckt werden.
6. Stecken Sie die CAN-PCI/200-Karte in den gewählten PCI-Steckplatz. Drücken Sie das Modul dazu vorsichtig in den Steckplatz, bis es einrastet.
7. Fixieren Sie das Modul. Verwenden Sie hierfür bitte die Schraube der Steckplatzabdeckung (von Schritt 5).
8. Schließen Sie den PC wieder.
9. Schließen Sie den CAN-Bus an. Bitte beachten Sie dazu die Verdrahtungshinweise in Kapitel 5.

Die erste CAN-Schnittstelle (CAN Netz 0) wird über den unteren DSUB Stecker (X1) angeschlossen und die zweite CAN-Schnittstelle (CAN Netz 1) über den oberen DSUB Stecker (X3).

10. Schließen Sie die Spannungsversorgung des PCs wieder an (Hauptschalter oder Sicherung).

11. Schalten Sie den PC, die Peripheriegeräte und die anderen CAN-Bus-Teilnehmer wieder an.
12. Ende der Hardware-Installation.
13. Fahren Sie mit der Software-Installation fort.

3. Technische Daten

3.1 Allgemeine technische Daten

Umgebungstemperatur	0...50°C
Luftfeuchtigkeit	90 %, nicht-kondensierend
Versorgungsspannung	über PCI-bus, Nennspannung / Stromaufnahme (typ., bei 20°C): 5 V ±5% 0,18 A (1x CAN) 0,24A (2x CAN)
Steckverbinder	X1 (DSUB9/Stifte) - CAN-Netz 0 X3 (DSUB9/Stifte) - optionales CAN-Netz 1 X100 (Card Edge) - PCI-Bus
Abmessungen	106,68 mm x 119,91 mm
Gewicht	85 g (1 x CAN) 100g (2 x CAN)

Tabelle 1: Allgemeine technische Daten

3.2 PCI-Bus

Host-Bus	PCI-Bus gemäß PCI Local Bus Spezifikation 2.1
PCI-Datenbus	32 Bit
Controller	PLX 9052
Interrupt	Interrupt-Signal A
Einschubposition	keine Einschränkung der Slot-Position, PCI-Bridges werden toleriert
Abmessungen	'short' PCI-Board
Steckverbinder	PCI-Card-Edge-Connector

Tabelle 2: PCI-Bus Daten

3.3 CAN-Interface

Anzahl	1, optional 2 CAN-Schnittstellen
CAN-Controller	SJA1000
CAN-Protokoll	Basic CAN 2.0A /2.0B gemäß ISO 11898-1
Physikalisches Interface	Physical Layer gemäß ISO 11898-2, Übertragungsrate programmierbar von 10 kBit/s bis 1 MBit/s
Busabschluss	Abschlusswiderstand muss extern gesetzt werden
Galvanische Trennung des CAN-Interfaces gegenüber den anderen Baugruppen	über Optokoppler und DC/DC-Wandler sind die beiden möglichen CAN-Schnittstellen gegeneinander und gegenüber den PCI-Bus-Potentialen galvanisch getrennt

Tabelle 3: Daten des CAN-Interfaces

3.4 Software-Unterstützung

Software-Treiber sind für Windows® und Linux® lieferbar. Treiber für andere Betriebssysteme sind ebenfalls erhältlich. Für detaillierte Informationen über die Verfügbarkeit der Treiber für Ihr Betriebssystem, lesen Sie bitte Kapitel "8.Bestellhinweise" auf Seite 24 oder kontaktieren Sie bitte unser Sales-Team (sales@esd.eu).

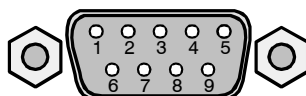
4. Steckerbelegung

4.1 CAN

Die Anordnung der Signale auf dem Stecker des CAN-Netzes 0 (X1) und des optionalen CAN-Netzes 1 (X3) ist identisch. Die Stecker sind als 9-polige DSUB-Stecker mit Stiftkontakten (male) ausgeführt.

Steckverbinder: 9-poliger DSUB Stecker, Stiftkontakte

Pin Position:



Pin-Belegung:

Signal	Pin	Signal
(CAN_GND)	6	1 reserviert
		2 CAN_L
CAN_H	7	3 CAN_GND
reserviert	8	4 reserviert
reserviert	9	5 reserviert

Signal Beschreibung:

CAN_L, CAN_H ...	CAN-Signalleitungen
CAN_GND ...	Bezugspotential des lokalen CAN-Physical Layers
(CAN_GND)...	optionales Bezugspotential des lokalen CAN-Physical Layers
reserviert ...	reserviert für zukünftige Anwendungen, nicht anschließen!

5. Korrekte Verdrahtung galvanisch getrennter CAN-Netze

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

5.1 Stark störbehaftete Industrieumgebung (vieradrig verdrehte Leitung)

5.1.1 Grundregeln

i	<p>Hinweis: esd garantiert die Einhaltung der Richtlinie 2004/108/EC nur wenn für die CAN-Verdrahtung Kabel mit einfach abgeschirmten vieradrig verdrehten Leitungen verwendet werden, die die ISO 118982-2 (Tabelle 9) Anforderungen erfüllen.</p>
----------	--

Die folgenden **Grundregeln** für die CAN-Bus Verdrahtung mit einfach abgeschirmten vieradrig verdrehten Leitungen sollten unbedingt beachtet werden:

1	Es ist ein geeigneter Leitungstyp (Wellenwiderstand ca. $120 \Omega \pm 10\%$) mit ausreichendem Aderquerschnitt (0.22 mm^2) zu verwenden. Der Spannungsabfall auf der Leitung ist zu berücksichtigen!
2	Für den Einsatz in stark störbehafteter Industrieumgebung ist ein vieradriges CAN-Kabel zu verwenden. Verbinden von <ul style="list-style-type: none"> • zwei verdrehten Adern mit den CAN Signalleitungen (CAN_H, CAN_L) und • die anderen beiden verdrehten Adern mit dem Bezugspotenzial (CAN_GND) und • die Leitungsabschirmung an Funktionserde (FE) an mindestens einem Punkt!
3	Das Bezugspotenzial CAN_GND muss an genau einem Punkt mit Funktionserde (FE) verbunden werden.
4	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 an GND)!
5	Stichleitungen sind so kurz wie möglich zu halten ($l < 0,3 \text{ m}$)!
6	Die Baudrate muss an die Leitungslänge angepasst werden.
7	Die CAN-Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Störquellen verlegt werden. Lässt sich dies nicht vermeiden, so sind doppelt abgeschirmte Leitungen vorzuziehen.

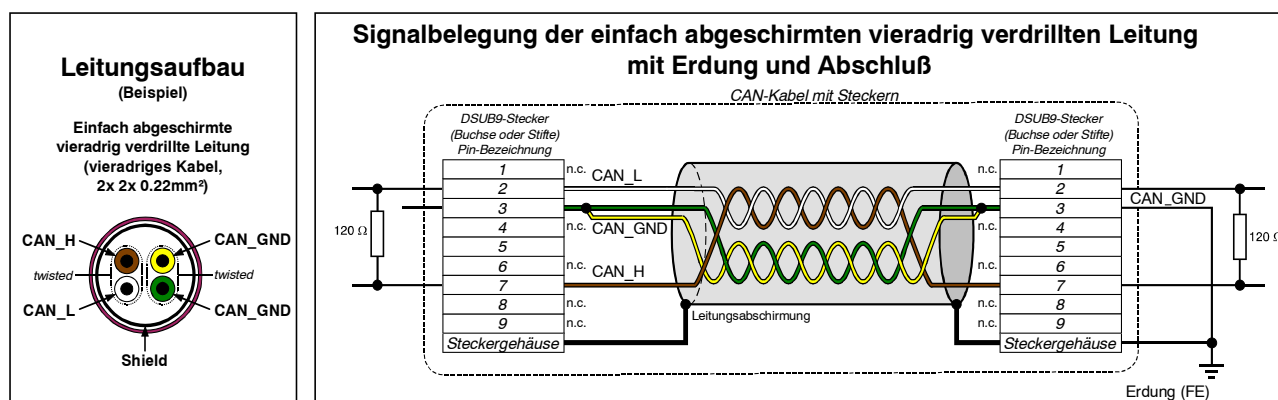


Abb. 3: CAN Verdrahtung für stark störbehaftete Industrieumgebung

5.1.2 Verkabelung



Achtung:

Werden einfach abgeschirmte vieradrig verdrehte Leitungen verwendet, ist für den CAN-Bus Steckverbinder ein T-Verbindungsstecker zu verwenden, der den Anschluss zweier CAN-Kabel gestattet, und bei dem die Kabel-Abschirmung (Shield) durchgeführt wird, z.B. DSUB9-Stecker von ERNI (ERBIC CAN BUS MAX, Bestell-Nr.:154039).

Die Verwendung des esd T-Connectors (Bestell-Nr: C.1311.03) wird für einfach abgeschirmte vieradrig verdrehte Leitungen nicht empfohlen, da das Schirm-Potenzial des leitenden DSUB Gehäuses nicht durch diesen T-Connector-Typ durchgeführt wird.

Darüber hinaus ist die gemischte Verwendung von zwei- und vieradrig verdrehten Leitungen zu vermeiden!

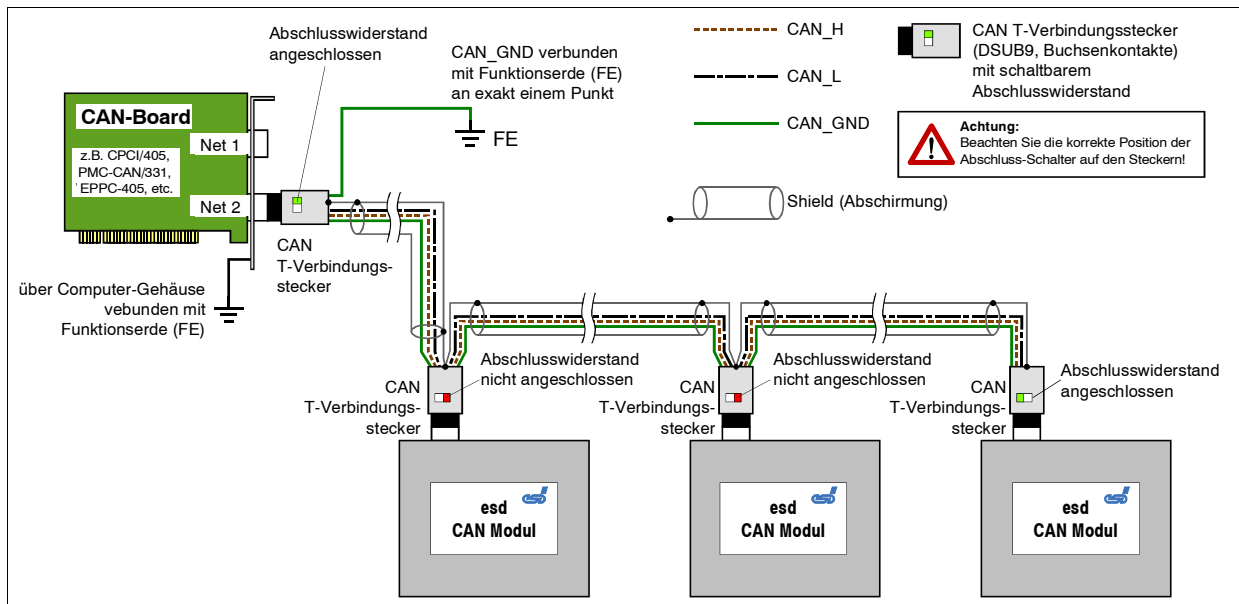


Abb. 4: Beispiel für korrekte Verdrahtung einfach abgeschirmter vieradrig verdrehter Leitungen

5.1.3 Abschlusswiderstand

- 9-polige DSUB-Abschlussstecker mit integriertem, umschaltbarem Abschlusswiderstand können z.B. von ERNI (ERBIC CAN BUS MAX, Buchsenkontakte, Bestell-Nr.:154039) bezogen werden.
- Bei Erweiterung des CAN-Netzes ist immer zu beachten, dass nur zwei Abschlusswiderstände gesetzt sind!

5.2 Leicht störbehaftete Industrieumgebung (zweiadrig verdrehte Leitung)

5.2.1 Grundregeln

i

Hinweis:
esd garantiert die Einhaltung der Richtlinie 2004/108/EC nur wenn für die CAN-Verdrahtung Kabel mit einfach abgeschirmten vieradrig verdrehten Leitungen verwendet werden, die die ISO 118982-2 (Tabelle 9) Anforderungen erfüllen.

Die folgenden **Grundregeln** für die CAN-Bus Verdrahtung mit einfach abgeschirmten zweiadrig verdrehten Leitungen sollten unbedingt beachtet werden:

1	Es ist ein geeigneter Leitungstyp (Wellenwiderstand ca. $120 \Omega \pm 10\%$) mit ausreichendem Aderquerschnitt (0.22 mm^2) zu verwenden. Der Spannungsabfall auf der Leitung ist zu berücksichtigen!
2	Für den Einsatz in leicht störbehafteter Industrieumgebung ist mindestens ein zweiadriges CAN Kabel zu verwenden. Verbinden von <ul style="list-style-type: none"> • zwei verdrehten Adern mit den CAN Signalleitungen (CAN_H, CAN_L) und • der Kabel-Abschirmung mit dem Bezugspotenzial (CAN_GND)!
3	Das Bezugspotenzial CAN_GND muss an genau einem Punkt mit Funktionserde (FE) verbunden werden.
4	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 an GND)!
5	Stichleitungen sind so kurz wie möglich zu halten ($l < 0,3 \text{ m}$)!
6	Die Baudrate muss an die Leitungslänge angepasst werden.
7	Die CAN-Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Störquellen verlegt werden. Lässt sich dies nicht vermeiden, so sind doppelt abgeschirmte Leitungen vorzuziehen.

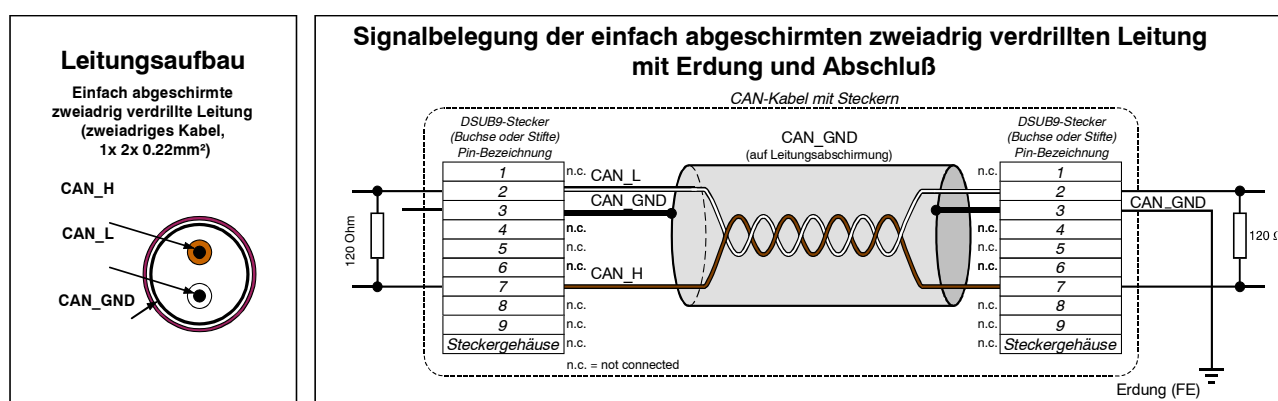


Abb. 5: CAN Verdrahtung für Einsatz in leicht störbehafteter Industrieumgebung

5.2.2 Verkabelung

- Bei Geräten, die pro CAN-Netz nur einen CAN-Stecker besitzen, T-Stück und Stichleitung (kürzer als 0,3 m) verwenden (als Zubehör lieferbar).

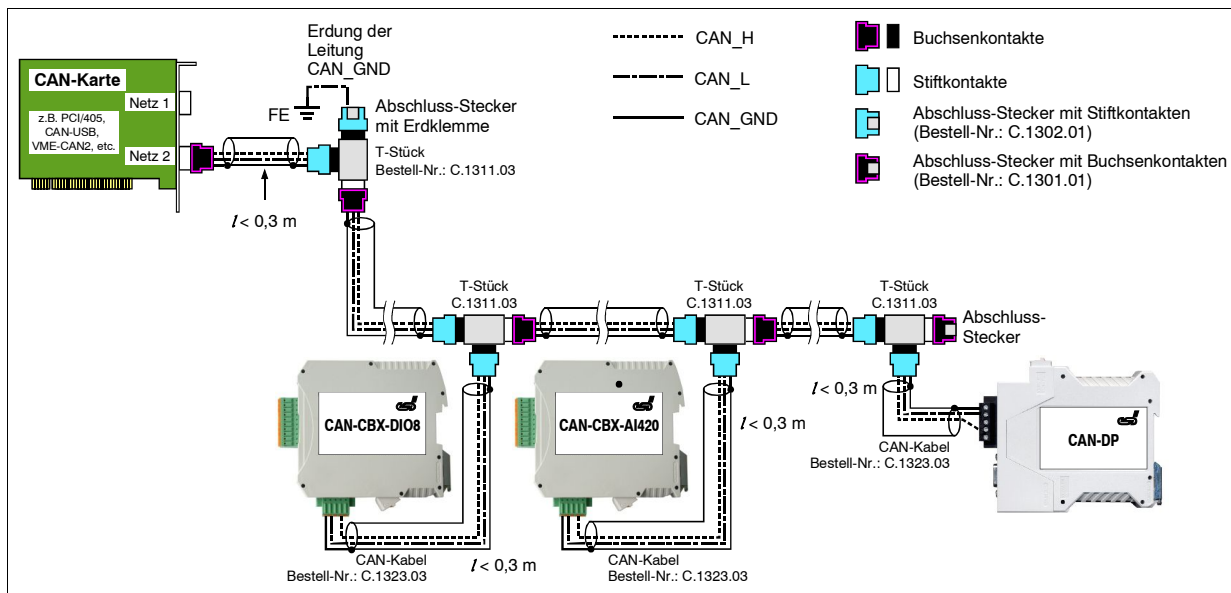


Abb. 6: Beispiel für korrekte Verdrahtung einfach abgeschirmter zweiadrig verdrehter Leitung

5.2.3 Abschlusswiderstand

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

5.3 Erdung


- CAN_GND muss zwischen den CAN-Modulen verbunden werden, weil die einzelnen esd-Module galvanisch voneinander getrennt sind!
- CAN_GND muss an **exakt einem** Punkt im Netz mit dem Erdpotenzial (FE) verbunden werden!
- Jeder CAN-Teilnehmer ohne galvanisch getrenntes Interface wirkt wie eine Erdung. Darum: Maximal einen CAN-Teilnehmer ohne galvanische Trennung anschließen!
- Erdung kann z.B. an einem Abschlussstecker vorgenommen werden

5.4 Bus Länge

- Optokoppler verzögern die CAN-Signale. esd-Module erreichen typischerweise eine Leitungslänge von 37 m bei 1 MBit/s. Voraussetzung hierfür ist ein abgeschlossenes Netz ohne Impedanzstörungen, wie z.B. längere Stichleitungen >> 0.3 m.

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 4: Erreichbare Leitungslängen in Abhängigkeit von der Bitrate (mit esd-CAN Interfaces)



Hinweis:
Bitte beachten Sie die Empfehlungen gemäß ISO 11898 für die Auswahl der
Leitungsquerschnitte in Abhängigkeit von der Kabellänge.

5.5 Beispiele für CAN-Kabel

5.5.1 Kabel für leicht störbehaftete Industrieumgebung (zweiadrig)

Hersteller	Leitungstyp
U.I. LAPP GmbH Schulze-Delitzsch-Straße 25 70565 Stuttgart Germany www.lappkabel.de	z.B. UNITRONIC ®-BUS CAN UL/CSA (1x 2x 0.22) (UL/CSA approved) Bestell-Nr.: 2170260
	UNITRONIC ®-BUS-FD P CAN UL/CSA (1x 2x 0.25) (UL/CSA approved) Bestell-Nr.: 2170272
ConCab GmbH Äußerer Eichwald 74535 Mainhardt Germany www.concab.de	z.B. BUS-PVC-C (1x 2x 0,22 mm ²) Bestell-Nr.: 93 022 016 (UL appr.)
	BUS-Schleppflex-PUR-C (1x 2x 0,25 mm ²) Bestell-Nr.: 94 025 016 (UL appr.)

5.5.2 Kabel für stark störbehaftete Industrieumgebung (vieradrig)

Hersteller	Leitungstyp
U.I. LAPP GmbH Schulze-Delitzsch-Straße 25 70565 Stuttgart Germany www.lappkabel.de	z.B. UNITRONIC ®-BUS CAN UL/CSA (2x 2x 0.22) (UL/CSA approved) Bestell-Nr.: 2170261
	UNITRONIC ®-BUS-FD P CAN UL/CSA (2x 2x 0.25) (UL/CSA approved) Bestell-Nr.: 2170273
ConCab GmbH Äußerer Eichwald 74535 Mainhardt Germany www.concab.de	z.B. BUS-PVC-C (2x 2x 0,22 mm ²) Bestell-Nr.: 93 022 026 (UL appr.)
	BUS-Schleppflex-PUR-C (2x 2x 0,25 mm ²) Bestell-Nr.: 94 025 026 (UL appr.)



Hinweis:

Fertig konfektionierte Leitungen können bei **esd** bezogen werden.

6. CAN-Bus Troubleshooting Guide

Der CAN-Bus Troubleshooting Guide ist eine Anleitung zum Auffinden und Beseitigen der häufigsten Hardware-Fehlerursachen in der CAN-Bus-Verdrahtung.

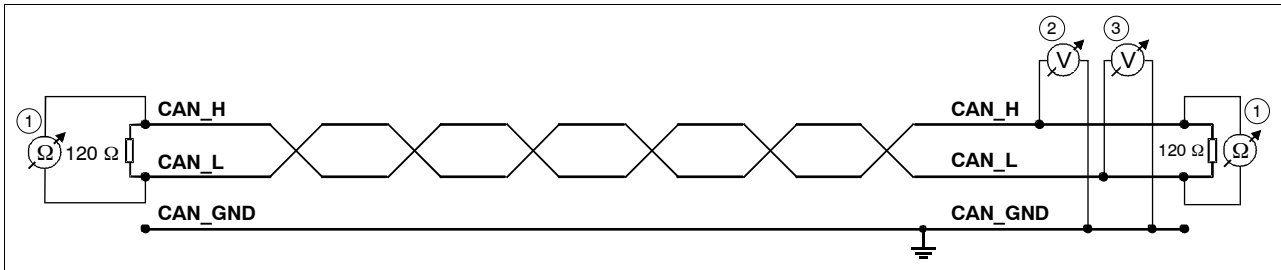


Abb. 7: Vereinfachtes Schaltbild eines CAN-Netzwerks

6.1 Bus-Abschluss

Der Bus-Abschluss wird verwendet, um den Widerstand eines Knotens an den Widerstand der verwendeten Busleitung anzupassen. Ist die Impedanz falsch angepasst, wird das gesendete Signal nicht ganz von der Last aufgenommen und zum Teil in die Übertragungsleitung zurück reflektiert. Sind die Quellen-, Übertragungsleitungs- und Last-Impedanz gleich groß, so werden die Reflexionen beseitigt. Dieser Test misst den Gesamtwiderstand der beiden CAN-Datenleitungen und des angeschlossenen Abschlusswiderstandes.

Zum Testen, verfahren Sie bitte wie folgt:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannungen aller angeschlossenen CAN-Knoten aus.
2. Messen Sie den DC-Widerstand zwischen CAN_H und CAN_L in der Mitte und an den Enden des Netzwerks ① (siehe obere Abbildung) und in der Mitte des Netzwerks (sofern das Netzwerk-Kabel aus mehr als einem Leitungsabschnitt besteht).

Der gemessene Wert sollte zwischen 50 Ω und 70 Ω liegen. Der gemessene Wert sollte an jedem Punkt des Netzwerks etwa groß gleich sein.

Liegt der ermittelte Wert unter 50 Ω , stellen Sie bitte sicher, dass:

- kein **Kurzschluss** zwischen den CAN_H- und CAN_L-Leitungen besteht
- **nicht mehr als zwei** Abschlusswiderstände angeschlossen sind
- die Transceiver der einzelnen Knoten nicht defekt sind.

Liegt der ermittelte Wert über 70 Ω , stellen Sie bitte sicher, dass:

- alle CAN_H- und CAN_L- Leitungen korrekt angeschlossen sind
- zwei Abschlusswiderstände von **je 120 Ω** an Ihr CAN-Netzwerk angeschlossen sind (einer an jedem Ende).

6.2 Erdung

CAN_GND des CAN-Netzwerks darf nur an einer einzigen Stelle mit dem Funktionserde-Potenzial (FE) verbunden sein. Dieser Test zeigt an, ob die Abschirmung an mehreren Stellen geerdet ist. Zum Testen verfahren Sie bitte wie folgt:

1. Trennen Sie die CAN_GND von dem Erdpotenzial (FE).
2. Messen Sie den DC-Widerstand zwischen CAN_GND und Erdpotenzial (siehe nebenstehende Abbildung).
3. Verbinden Sie die CAN_GND mit dem Erdpotenzial.

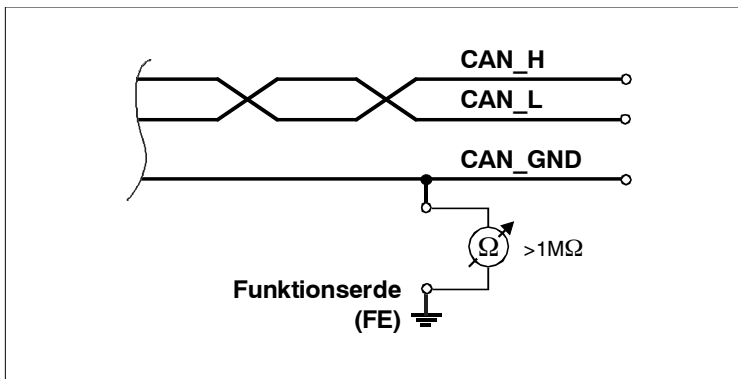


Abb. 8: Vereinfachtes Schaltbild Erdungsmessung

Der Widerstand sollte größer als ein 1 M Ω sein. Ist er kleiner, suchen Sie bitte nach zusätzlichen Erdungen der CAN_GND-Leitung.

6.3 Kurzschluss in der CAN-Verdrahtung

Ein CAN Bus kann möglicherweise auch dann noch Daten übertragen, wenn CAN_GND und CAN_L kurzgeschlossen sind, dadurch wird aber die Fehlerrate stark ansteigen. Stellen Sie sicher, dass zwischen CAN_GND und CAN_L kein Kurzschluss besteht!

6.4 CAN_H/CAN_L-Spannungen

Jeder Knoten verfügt über einen CAN-Transceiver, der differentielle Signale auf den Datenleitungen generiert. Ruht die Netzwerk-Kommunikation, betragen die CAN_H- und CAN_L-Spannungen etwa 2.5 V. Defekte Transceiver können diese Ruhespannungen verändern und die Netzwerk-Kommunikation unterbrechen.

Um auf defekte Transceiver zu testen, verfahren Sie bitte wie folgt:

1. Schalten Sie alle Versorgungsspannungen an.
2. Beenden sie jegliche Netzwerk-Kommunikation.
3. Messen Sie die DC-Spannung zwischen CAN_H und GND ② (siehe Abbildung auf vorhergehender Seite).
4. Messen Sie die DC-Spannung zwischen CAN_L und GND ③ (siehe Abbildung auf vorhergehender Seite).

Die gemessene Spannung sollte zwischen 2.0 V und 4.0 V liegen.

Ist die Spannung kleiner als 2.0 V oder größer als 4.0 V, ist es möglich, dass ein oder mehrere Knoten defekte Transceiver haben. Bei einer Spannung die unter 2.0 V liegt, überprüfen Sie bitte den Anschluss der CAN_H- und CAN_L-Leitungen. Bei einer Spannung, die oberhalb von 4.0 V liegt, überprüfen Sie bitte auf überhöhte Spannung.

Um einen Knoten mit einem defekten Transceiver zu finden, überprüfen Sie bitte den Widerstand des CAN-Transceivers (siehe folgendes Kapitel).

6.5 CAN Transceiver-Widerstands-Test

CAN Transceiver verfügen über einen Schaltkreis, der CAN_H und CAN_L kontrolliert. Die Erfahrung zeigt, dass elektrische Beschädigung an einem oder beiden der Schaltkreise den Leckstrom in diesen Schaltkreisen erhöhen kann.

Um den Leckstrom durch die CAN-Schaltungen zu messen, benutzen Sie bitte ein Widerstandsmessgerät und:

1. Schalten Sie den Knoten **④** **aus** und **trennen** Sie ihn vom CAN-Netzwerk. (siehe untere Abbildung).
2. Messen Sie den DC-Widerstand zwischen CAN_H und CAN_GND **⑤** (siehe untere Abbildung).
3. Messen Sie den DC-Widerstand zwischen CAN_L und CAN_GND **⑥** (siehe untere Abbildung).

Der gemessene Widerstand sollte für jedes Signal etwa 500 k Ω betragen. Liegt der Widerstand deutlich niedriger, ist der CAN-Transceiver möglicherweise defekt.

Ein weiterer Hinweis auf einen fehlerhaften CAN-Transceiver ist eine sehr hohe Abweichung der beiden gemessenen Eingangswiderstände (>> 200%).

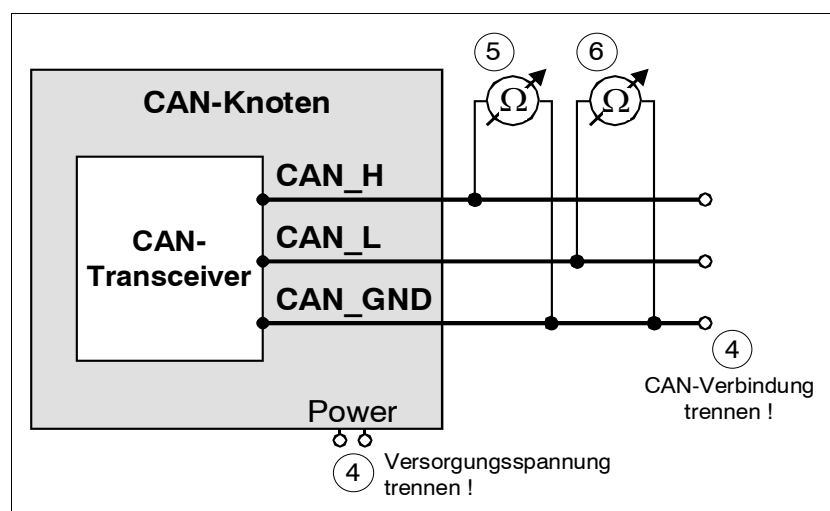


Abb. 9: Messung des Eingangswiderstandes des CAN-Transceivers

7. Konformitätserklärung



EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG EC DECLARATION OF CONFORMITY

Adresse **esd electronic system design gmbh**
Address **Vahrenwalder Str. 207**
30165 Hannover
Germany

esd erklärt, dass das Produkt
esd declares, that the product

Typ, Modell, Artikel-Nr.
Type, Model, Article No.

Produktname CAN-PCI/200
Produktname CAN-PCI/200-2

C.2021.02
C.2021.04

die Anforderungen der Normen
fulfills the requirements of the standards

EN 61000-6-2:2005,
EN 61000-6-3:2007+ A1:2011

gemäß folgendem Prüfbericht erfüllt.
according to test certificate.

H-K00-0470-12

Das Produkt entspricht damit der EG-Richtlinie „EMV“
Therefore the product corresponds to the EC-Directive 'EMC'

2004/108/EG

Das Produkt entspricht der EG-Richtlinie „RoHS“
The product corresponds to the EC-Directive 'RoHS'

2011/65/EU

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt nicht den Herstellerunterlagen entsprechend eingesetzt und betrieben wird, oder das Produkt abweichend modifiziert wird.
This declaration loses its validity if the product is not used or run according to the manufacturer's documentation or if non-compliant modifications are made.

Name / Name **T. Ramm**
Funktion / Title **CE-Koordinator / CE Coordinator**
Datum / Date **Hannover, 2012-04-25**

Rechtsgültige Unterschrift / *authorized signature*

8. Bestellhinweise

Typ	Eigenschaften	Bestell-Nr.
CAN-PCI/200-1	1x CAN, ISO 11898-1, ISO 11898-2 *	C.2021.02
CAN-PCI/200-2	2x CAN, ISO 11898-1, ISO 11898-2 *	C.2021.04
* Inklusive CAN-Schicht-2 Software-Treiber für Windows und Linux auf CD-ROM.		
Software Treiber		
CAN-DRV LCD QNX	CAN-Treiber Objekt Lizenz für QNX incl. CD-ROM	C.1101.32
CAN-DRV LCD RTX	CAN-Treiber Objekt Lizenz für RTX incl. CD-ROM	C.1101.35
CAN-DRV LCD VxWorks	CAN-Treiber Objekt Lizenz für VxWorks incl. CD-ROM	C.1101.55
CANopen-LCD Windows/Linux	CANopen Lizenz für Linux und Windows incl. CD-ROM	C.1101.06
CANopen-LCD QNX	CANopen Lizenz für QNX incl. CD-ROM	C.1101.17
CANopen-LCD RTX	CANopen Lizenz für RTX incl. CD-ROM	C.1101.16
CANopen-LCD VxWorks	CANopen Lizenz für VxWorks incl. CD-ROM	C.1101.18
J1939 Stack für Windows	J1939-Stack für esd-CAN-Hardware, Windows-XP Objekt Code, beinhaltet J1939 Simulation Tool, esd CAN Windows Treiber-Lizenz	C.1130.10
J1939 Stack für Linux	J1939-Stack für esd-CAN-Hardware, beinhaltet Linux Objekt Code, esd CAN Treiber-Lizenz für Linux	C.1130.11
Für detaillierte Informationen über die Verfügbarkeit der Treiber für Ihr Betriebssystem kontaktieren Sie bitte unser Sales-Team.		

Tabelle 5: Bestellhinweise

PDF-Handbücher

Handbücher sind in Englisch und üblicherweise auch in Deutsch erhältlich. Die Verfügbarkeit der Handbücher entnehmen Sie bitte der unteren Tabelle.

Die Handbücher im PDF-Format können Sie kostenlos von unserer Webseite www.esd.eu herunterladen.

Handbücher	Bestell-Nr.	
CAN-PCI/200-MD	Hardware-Handbuch in Deutsch	C.2021.20
CAN-PCI/200-ME	Hardware-Handbuch in Englisch	C.2021.21
CAN-API-MD	NTCAN-API-Handbuch in Deutsch: Part 2: Installation	C.2001.20

Bestellhinweise

CAN-API-ME	NTCAN-API-Handbuch in Englisch: Part 1: Structure, Function, C/C++ API Part 2: Installation	C.2001.21
CANopen-ME	CANopen Handbücher in Englisch	C.2002.21
J1939-ME	J1939 Handbuch in Englisch	C.1130.21

Tabelle 6: Verfügbare Handbücher

Gedruckte Handbücher

Benötigen Sie zusätzlich einen Ausdruck des Handbuches, kontaktieren Sie bitte unser Sales-Team (sales@esd.eu) für ein Angebot. Gedruckte Handbücher können gegen eine Gebühr bestellt werden.