PCAN-LWL

Ankopplung für optische Übertragung von CAN-Daten

Benutzerhandbuch

Dokumentversion 2.2.0 (2019-03-21)

PEAK System

Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-LWL		IPEH-002026

PCAN® ist eine eingetragene Marke der PEAK-System Technik GmbH. CANopen® und CiA® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken des CAN in Automation e.V.

Andere Produktnamen in diesem Dokument können Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer sein. Diese sind nicht ausdrücklich durch ™ oder ® gekennzeichnet.

© 2019 PEAK-System Technik GmbH
Die Vervielfältigung (Kopie, Druck oder in anderer Form) sowie die elektronische Verbreitung dieses Dokuments ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung der PEAK-System Technik GmbH erlaubt. Die PEAK-System Technik GmbH behält sich das Recht zur Änderung technischer Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Bestimmungen der Lizenzverträge. Alle Rechte vorbehalten.

PEAK-System Technik GmbH
Otto-Röhm-Straße 69
64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon: +49 (0)6151 8173-20
Telefax: +49 (0)6151 8173-29

www.peak-system.com
info@peak-system.com

Dokumentversion 2.2.0 (2019-03-21)

Inhalt

1 Einleitung 4

1.1 Eigenschaften im Überblick 4

1.2 Voraussetzungen für den Betrieb 5

1.3 Lieferumfang 5

2 Anschlüsse 6

2.1 CAN 6

2.2 Lichtwellenleiter (LWL) 7

2.3 Spannungsversorgung 8

3 Konfiguration 9

3.1 Wahl zwischen High-Speed- und Low-Speed-CAN-Transceiver 10

3.2 Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung 11

3.3 CAN-Terminierung 12

3.3.1 Terminierung am High-Speed-CAN-Bus 12

3.3.2 Terminierung am Low-Speed-CAN-Bus 12

4 Betrieb 14

4.1 CAN-Übertragungsrate 14

4.2 Durchlaufverzögerung 14

4.3 Status-LEDs 16

4.3.1 Rote LED „Low-Speed Error“ 16

5 Technische Daten 17

Anhang A CE-Zertifikat 19

Anhang B Maßzeichnung 20

Anhang C Übersicht für Schnelleinsteiger 21

1 Einleitung

Tipp: Am Ende dieses Handbuches (Anhang C) befindet sich für Schnelleinsteiger eine Seite mit Kurzangaben zur Installation und zum Betrieb der PCAN-LWL-Module.

Für den Einsatz in EX-geschützen Bereichen oder bei EMV-Messungen kann durch zwei PCAN-LWL-Module eine CAN-Strecke an einer beliebigen Stelle durch Lichtwellenleiter (LWL) ersetzt werden. Die Umsetzung erfolgt dabei wahlweise auf High-Speed-CAN oder Low-Speed-CAN. Die Module werden extern versorgt.

1.1 Eigenschaften im Überblick

- LED-Anzeige für Transceiver-Status
- High-Speed-CAN: Transceiver AMIS 30660, max. 500 kbit/s, zuschaltbare Bus-Terminierung von 120 Ohm
- Low-Speed-CAN: Transceiver TJA1055, max. 125 kbit/s, Bus-Terminierung umschaltbar 510 Ohm/5,6 kOhm, Bus-Error-Anzeige
- Die LWL-Leitung besteht aus einer 62,5/125 µm faseroptischen Duplex-Leitung mit ST-Steckverbindern
- Aluminiumprofil-Gehäuse
- Anschluss an CAN-Bus über D-Sub, 9-polig (nach CiA® 303-1)
- Versorgungsspannung von 6,5 bis 30 V
- Versorgung über D-Sub, 9-polig oder DC-Buchse (Jumper)
- Betriebstemperaturbereich von 0 bis 70 °C

Hinweis: Zusätzliche Information über die Eigenschaften bzw. das Verhalten des Low-Speed-CAN-Transceivers TJA1055 erhalten Sie aus dem entsprechenden Datenblatt, das Sie z. B. auf der NXP-Website finden: www.nxp.com

1.2 Voraussetzungen für den Betrieb

- High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2, max. 500 kbit/s) oder Low-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-3, max. 125 kbit/s)
- D-Sub-Buchsen zum Anschluss an die PCAN-LWL-Module (Belegung nach Spezifikation CiA® 303-1)
- Spannungsversorgung per Steckernetzteil oder über den D-Sub-Anschluss

1.3 Lieferumfang

- 2 Stück CAN-LWL-Umsetzer inklusive Steckernetzteile
- Wahlweise 5 bzw. 10 m LWL-Leitung, 62,5/125 µm, Duplex-Leitung, ST-Stecker, Sonderlängen optional erhältlich
- Handbuch im PDF-Format

2 Anschlüsse

2.1 CAN

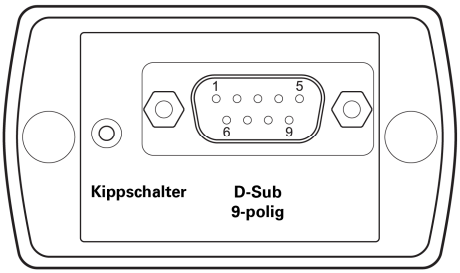


Abbildung 1: Gehäuseseite mit Kippschalter und D-Sub-Anschluss für CAN

Ein CAN-Bus (sowohl High-Speed-CAN als auch Low-Speed-CAN) wird an die 9-polige D-Sub-Steckverbindung auf der linken Gehäuseseite angeschlossen. Die CAN-Belegung entspricht der Spezifikation CiA® 303-1.

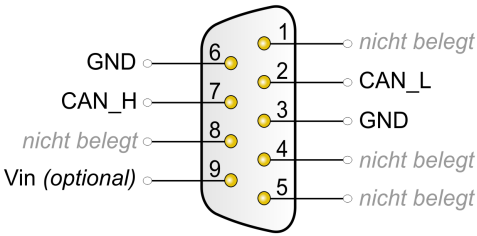


Abbildung 2: Pin-Belegung D-Sub-Anschluss

Pin 9 kann zur Spannungsversorgung eines PCAN-LWL-Moduls verwendet werden. Im Abschnitt 3.2 *Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung* Seite 11 finden Sie weitere Information.

2.2 Lichtwellenleiter (LWL)

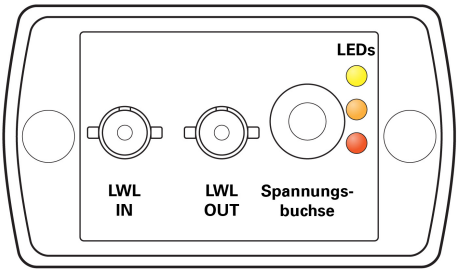


Abbildung 3: Gehäuseseite mit LWL-Anschlüssen, Spannungsbuchse und LEDs

Ein PCAN-LWL-Modul hat zwei standardisierte ST-Steckverbinder für die Lichtwellenleiter. Die Anschlüsse sind gesondert für das Senden und Empfangen von Lichtsignalen zuständig.

Die beiden Lichtwellenleiter der Duplexleitung sind an den Anschlüssen farblich gekennzeichnet (rot/schwarz). Verbinden Sie jeweils den LWL-Ausgang eines Moduls mit dem LWL-Eingang des anderen.

Lichtwellenleiter (Markierung)	**Anschluss am 1. PCAN-LWL-Modul**	**Anschluss am 2. PCAN-LWL-Modul**
Rot	LWL IN	LWL OUT
Schwarz	LWL OUT	LWL IN

2.3 Spannungsversorgung

Ein PCAN-LWL-Modul benötigt eine Gleichspannungsquelle mit 6,5 bis 30 V. An der Spannungseingangsbuchse können Sie das mitgelieferte Steckernetzteil anschließen.

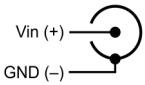


Abbildung 4: Belegung Spannungseingangsbuchse; Versorgungsspannung: 6,5 - 30 V

Abbildung 5: Durchmesser des verwendeten Hohlsteckers: a = 5,5 mm, b = 2,1 mm; Mindestlänge: 11 mm

Im Abschnitt 3.2 *Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung* Seite 11 finden Sie weitere Information.

3 Konfiguration

Am PCAN-LWL-Gehäuse kann durch einen Kippschalter die Terminierung für einen Low-Speed-CAN-Bus und durch einen Drehschalter die Terminierung für einen High-Speed-CAN-Bus eingestellt werden.

Auf der Platine des PCAN-LWL-Moduls lassen sich per Jumper folgende, für die grundsätzliche Funktion notwendige Einstellungen vornehmen:

- Wahl zwischen High-Speed- und Low-Speed-CAN-Transceiver
- Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung

Tipp: Das PCAN-LWL-Set ist bei der Auslieferung für den Einsatz in einem High-Speed-CAN-Bussystem und für die Spannungsversorgung über die entsprechenden Eingangsbuchsen auf den Gehäuseseiten der PCAN-LWL-Module vorkonfiguriert. Wenn Sie diese gängige Konfiguration verwenden, ist eine Änderung der Einstellungen, wie in diesem Kapitel beschrieben, nicht notwendig.

Für die Jumper-Einstellungen auf der Platine muss diese aus dem Gehäuse entnommen werden.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Entfernen Sie, falls vorhanden, die Schutzkappen von den LWL-Anschlüssen (rechte Gehäuseseite).
2. Drehen Sie die beiden Schrauben auf der linken Gehäuseseite (Seite mit dem D-Sub-Anschluss) heraus.
3. Ziehen Sie die Platine mit dem Deckel aus dem Gehäuse.

Nach der Änderung der Einstellungen (siehe folgende Unterabschnitte) erfolgt der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.

3.1 Wahl zwischen High-Speed- und Low-Speed-CAN-Transceiver

Das PCAN-LWL-Set kann in ein High-Speed-CAN-Bus als auch in ein Low-Speed-CAN-Bus integriert werden. Dazu muss auf den Platinen der PCAN-LWL-Module der jeweilige CAN-Transceiver bzw. -Modus per Jumper-Block ausgewählt werden.

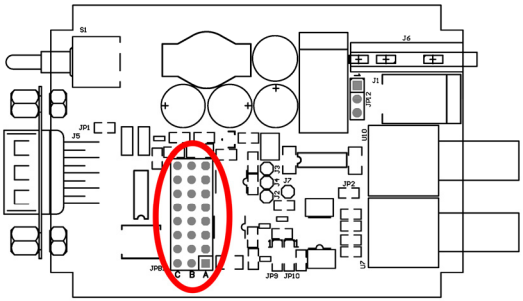


Abbildung 6: Position Jumper-Block JPB1

Wahl des Transceiver	Jumper-Block JPB1	Bemerkung
High-Speed-CAN	B-A	Voreinstellung bei Auslieferung
Low-Speed-CAN	C-B	

Setzen Sie den Jumper-Block so auf, dass der Drehschalter immer auf der Seite der Stiftleistenbezeichnung „C B A“ liegt.

Im Betrieb des PCAN-LWL-Moduls wird der eingestellte CAN-Modus mit der jeweiligen LED am Gehäuse angezeigt.

Tipp: Es ist auch möglich bei den beiden verbundenen PCAN-LWL-Modulen unterschiedliche Transceiver zu verwenden (Umsetzung High-Speed-CAN/Low-Speed-CAN). Hierbei (wie auch sonst) sollten Sie darauf achten, dass die Übertragungsraten in den angeschlossenen CAN-Bussen identisch sind.

3.2 Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung

Ein PCAN-LWL-Modul kann entweder mit einer externen Spannungsquelle (z. B. mit dem mitgelieferten Steckernetzteil) über die entsprechende Eingangsbuchse oder über Pin 9 des D-Sub-Anschlusses versorgt werden (jeweils 6,5 - 30 V DC). Der verwendete Spannungsversorgungseingang muss mit dem Jumper JP12 auf der Platine des PCAN-LWL-Moduls eingestellt werden.

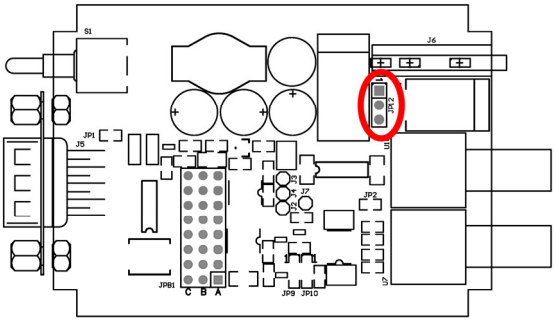


Abbildung 7: Position Jumper JP12

Spannungsversorgung über…	Jumper JP12	Bemerkung
D-Sub-Anschluss, Pin 9	1-2	Bei erhöhten EMV-Anforderungen verwenden Sie für die Versorgung und für CAN ein geschirmtes Kabel.
Versorgungsbuchse	2-3	Voreinstellung bei Auslieferung. Dieser Eingang ist bei EMV-Anwendungen zu bevorzugen (zusätzlicher integrierter Filter).

Der bei der jeweiligen Einstellung nicht verwendete Spannungsversorgungseingang ist von der gewählten Spannungsversorgung galvanisch getrennt.

Achtung! Schalten Sie die Spannungsquelle am D-Sub-Anschluss aus, bevor Sie den D-Sub-Stecker am PCAN-LWL-Modul anschließen oder abziehen. Ansonsten kann es zur Zerstörung von elektronischen Bauteilen, auch auf anderen am CAN-Bus angeschlossenen Knoten kommen.

3.3 CAN-Terminierung

3.3.1 Terminierung am High-Speed-CAN-Bus

Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Enden mit 120 Ω terminiert sein. Ansonsten kommt es zu störenden Signalreflexionen und die Transceiver der angeschlossenen CAN-Knoten (CAN-Interface, Steuergerät) funktionieren nicht.

Der High-Speed-CAN-Bus ist im PCAN-LWL-Modul mit 120 Ω zwischen CAN_L und CAN_H terminiert. Diese Terminierung lässt sich mit dem Drehschalter, der über das Loch auf der Gehäuseoberseite erreichbar ist, ein- oder ausschalten. Verwenden Sie dafür einen kleinen Schraubendreher für Schlitzschrauben.

Die Schalterstellung ist wie folgt festgelegt:

- AUS: (oben)
- EIN: oder (links oder rechts)

3.3.2 Terminierung am Low-Speed-CAN-Bus

An einem Low-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-3) hat jeder Knoten einen Abschlusswiderstand. Das gesamte Netzwerk sollte für optimale Systembedingungen mit 100 Ω terminiert sein (Parallelschaltung aller Abschlusswiderstände). Ein einzelner Knoten ist mit 500 Ω bis zu 6 kΩ terminiert.

Um eine einfache Anpassung des PCAN-LWL-Moduls an bestehende Netzwerke zu ermöglichen, kann mit dem Kippschalter am Gehäuse zwischen den Abschlusswiderständen 510 Ω (oben) und 5,6 kΩ (unten) umgeschaltet werden.

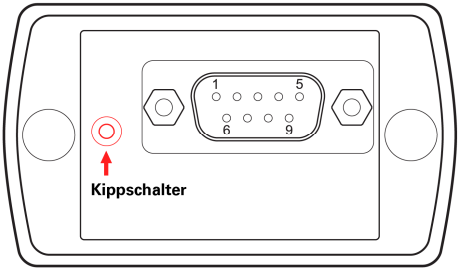


Abbildung 8: Kippschalter auf der Gehäuseseite mit D-Sub-Anschluss

Werden kleine Netzwerke aufgebaut oder nur einzelne Komponenten getestet, stellen Sie den Schalter auf 510 Ω. Für die Überwachung oder das Konfigurieren bestehender Netzwerke (bereits optimal terminiert) stellen Sie den Schalter auf 5,6 kΩ, um die Gesamtterminierung nur wenig zu beeinflussen.

Hinweis: Bei aktiviertem High-Speed-CAN-Transceiver hat der Schalter für den Low-Speed-CAN-Abschlusswiderstand keine Wirkung.

4 Betrieb

4.1 CAN-Übertragungsrate

Beim Betrieb der PCAN-LWL-Module muss darauf geachtet werden, dass die Übertragungsrate der beiden angeschlossenen CAN-Busse identisch ist. Es erfolgt keine Umsetzung oder automatische Anpassung der Übertragungsrate in den PCAN-LWL-Modulen.

4.2 Durchlaufverzögerung

Durch die Umsetzung von elektrischen zu Lichtsignalen in den beiden PCAN-LWL-Modulen ergibt sich eine Durchlaufverzögerung für das PCAN-LWL-Set (2 x PCAN-LWL + 5 m LWL-Strecke):

Betriebsart	Durchlauf-verzögerung	Entsprechende Kabellänge
High-Speed-CAN	250 ns	50 m
Low-Speed-CAN	1,5 µs	300 m

Da die Laufzeit von Lichtsignalen im Lichtwellenleiter annährungsweise der Laufzeit von elektrischen Signalen in Kupfer entspricht (ca. 5 ns/m), rechnet man die Länge des Duplex-Lichtwellenleiters 1:1 auf die Länge des CAN-Busses an. Hier ergibt sich also keine zusätzliche Durchlaufverzögerung.

Beachten Sie beim Einbau des PCAN-LWL-Sets die Abhängigkeit der maximalen Länge eines CAN-Busses von der verwendeten Übertragungsrate. Die folgenden Tabellen zeigen die maximal mögliche CAN-Buslänge bei verschiedenen Übertragungsraten.

Übertragungsrate High-Speed-CAN	Max. Buslänge ohne PCAN-LWL	Max. Buslänge mit PCAN-LWL-Set (2 x PCAN-LWL + 5 m LWL-Strecke)
500 kbit/s	110 m	60 m
250 kbit/s	240 m	190 m
125 kbit/s	500 m	450 m
50 kbit/s	1,3 km	Bei diesen Übertragungsraten kann die Durchlaufverzögerung vernachlässigt werden.
20 kbit/s	3,3 km	
10 kbit/s	6,6 km	
5 kbit/s	13,0 km	

Übertragungsrate Low-Speed-CAN	Max. Buslänge ohne PCAN-LWL	Max. Buslänge mit PCAN-LWL-Set (2 x PCAN-LWL + 5 m LWL-Strecke)
125 kbit/s	500 m	200 m
50 kbit/s	1,3 km	1 km
20 kbit/s	3,3 km	3 km
10 kbit/s	6,6 km	Bei diesen Übertragungsraten kann die Durchlaufverzögerung vernachlässigt werden.
5 kbit/s	13,0 km	

Die hier aufgeführten Werte sind anhand eines idealisierten Systems errechnet worden und können von der Realität abweichen.

4.3 Status-LEDs

LED	Bedeutung
Rot	Fehlerzustand Low-Speed-CAN
Orange	Low-Speed-CAN-Verbindung
Gelb	High-Speed-CAN-Verbindung

4.3.1 Rote LED „Low-Speed Error“

Die rote LED zeigt den Error-Ausgang des Low-Speed-CAN-Transceivers an. Dieser Ausgang ist bei den folgenden Fehlern aktiv:

- Unterbrechung CAN_H
- Unterbrechung CAN_L
- Kurzschluss zwischen CAN_H und GND
- Kurzschluss zwischen CAN_H und VCC
- Kurzschluss zwischen CAN_L und GND
- Kurzschluss zwischen CAN_L und VCC
- Kurzschluss zwischen CAN_H und CAN_L

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum CAN-Transceiver TJA1055 von NXP (www.nxp.com).

Hinweis: Die rote LED hat beim Betrieb des PCAN-LWL-Moduls im High-Speed-CAN-Modus keine Funktion.

5 Technische Daten

CAN	
High-Speed-CAN	D-Sub-Stecker, 9-polig, Belegung nach Spezifikation CiA® 303-1 Transceiver: AMIS 30660 Übertragungsrate: max. 500 kbit/s Bus-Terminierung: zuschaltbar 120 Ω
Low-Speed-CAN	D-Sub-Stecker, 9-polig, Belegung nach Spezifikation CiA® 303-1 Transceiver: TJA1055 Übertragungsrate: max. 125 kbit/s Bus-Terminierung: umschaltbar 510 Ω/5,6 kΩ
Durchlaufverzögerung 2 x PCAN-LWL + 5 m LWL-Strecke	High-Speed-CAN: ca. 250 ns Low-Speed-CAN: ca. 1,5 µs
Lichtwellenleiter	Faseroptische Duplex-Leitung mit ST-Steckverbinder

Versorgung	
Versorgungsspannung	6,5 - 30 V DC (über Versorgungsbuchse oder über D-Sub, Pin 9)
Stromaufnahme	max. 50 mA (bei 9 V)
Maße Hohlstecker für Versorgungsbuchse	Außendurchmesser: 5,5 mm Innendurchmesser: 2,1 mm Mindestlänge: 11 mm

Umgebung	
Betriebstemperatur	0 - +70 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 - +100 °C
Relative Luftfeuchte	15 - 90 %, nicht kondensierend
Schutzart (DIN EN 60529)	IP20

Maße	
Größe	60 x 35 x 80 mm (B x H x T) Siehe auch Maßzeichnung Anhang B Seite 20
Gewicht	138 g

Konformität	
EMV	Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 55024:2016-05 DIN EN 55032:2016-02
RoHS 2	Richtlinie 2011/65/EU DIN EN 50581 VDE 0042-12:2013-02

Anhang A CE-Zertifikat

EU Declaration of Conformity

This declaration applies to the following product:

Product name: PCAN-LWL

Item number(s): IPEH-002026

Manufacturer: PEAK-System Technik GmbH
Otto-Roehm-Strasse 69
64293 Darmstadt
Germany

We declare under our sole responsibility that the mentioned product is in conformity with the following directives and the affiliated harmonized standards:

EU Directive 2011/65/EU (RoHS 2)

DIN EN 50581 VDE 0042-12:2013-02
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances;
German version EN 50581:2012

EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

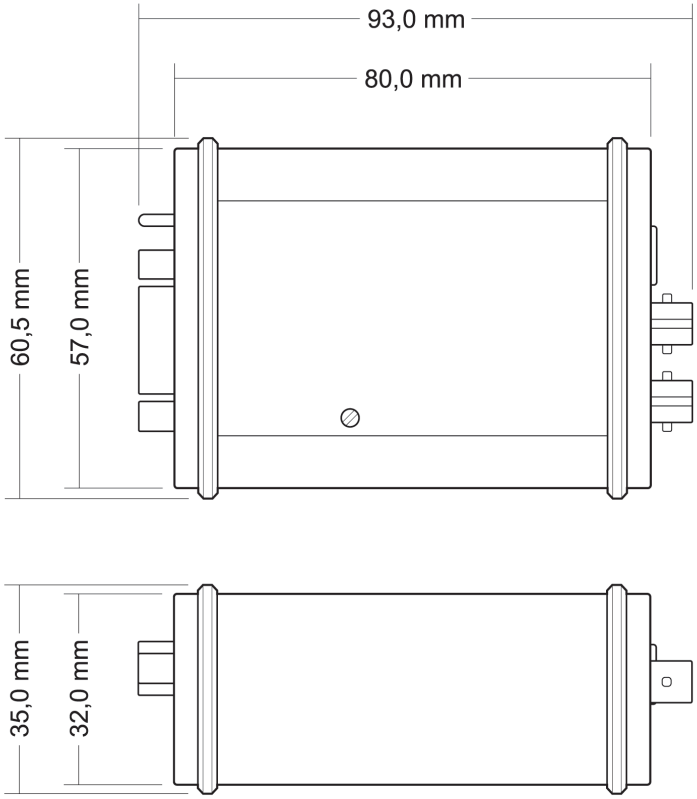
DIN EN 55024:2016-05
Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement (CISPR 24:2010 + Cor.:2011 + A1:2015);
German version EN 55024:2010 + A1:2015

DIN EN 55032:2016-02
Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission Requirements (CISPR 32:2015);
German version EN 55032:2015

Darmstadt, 22 February 2019

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang B Maßzeichnung



Die Abbildung entspricht nicht der Originalgröße.

Anhang C Übersicht für Schnelleinsteiger

Grundeinstellungen auf PCAN-LWL-Platine

Wahl des Transceivers	Jumper-Block JPB1	Bemerkung
High-Speed-CAN	B-A	Voreinstellung bei Auslieferung
Low-Speed-CAN	C-B	

CAN-Terminierung

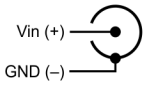
CAN-Modus	Abschlusswiderstand
High-Speed-CAN	120 Ω zwischen CAN_L und CAN_H AUS: , EIN: oder
Low-Speed-CAN	510 Ω/5,6 kΩ, wählbar mit Schalter am Gehäuse

Status-LEDs

LED	Bedeutung
Rot	Fehlerzustand Low-Speed-CAN
Orange	Low-Speed-CAN-Verbindung
Gelb	High-Speed-CAN-Verbindung

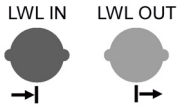
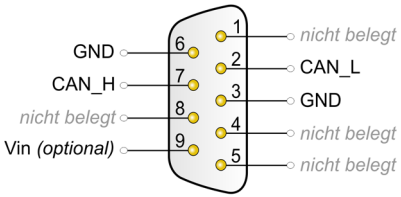
Anschlüsse

Spannungseingangsbuchse:



Vin = 6,5 - 30 V

LWL:



CAN: