

PCAN-LWL

Anbindung zur optischen Übertragung
von CAN-Daten

Benutzerhandbuch



Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-LWL		IPEH 002026

Letzte Aktualisierungen

20.01.2005

- └ Berücksichtigung der schaltbaren HS-CAN-Terminierung
- └ Hinweis zum HS-CAN-Transceiver

19.07.2005

- └ Ergänzung bei den technischen Daten bzgl. der LWL-Kabel
- └ Kleinere Korrekturen

Alle in diesem Handbuch erwähnten Produktnamen können Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer sein. Im Handbuch sind die Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen nicht überall ausdrücklich durch „™“ und „®“ gekennzeichnet.

© 2005 PEAK-System Technik GmbH

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

Fon: +49 (0)6151-8173-20
Fax: +49 (0)6151-8173-29

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

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Eigenschaften des PCAN-LWL im Überblick	4
1.2	Systemvoraussetzungen	5
1.3	Lieferumfang	5
2	Grundeinstellungen	6
2.1	Wahl zwischen HS- und LS-CAN-Transceiver	6
2.2	Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung	8
3	Inbetriebnahme	9
3.1	Verringerung der maximalen Länge des CAN-Busses	9
3.2	Anschlüsse	10
3.3	Statusinformation per LEDs	13
4	Fragen (FAQ)/Problembehebung	15
5	Technische Daten	16
Anhang A	Zertifikate	17
A.1	EMV – Emission (EN 55011)	17
Anhang B	Übersicht für Schnelleinsteiger	18

1 Einleitung



Tip: Am Ende dieses Handbuches (Anhang B) befindet sich für **Schnelleinsteiger** eine Seite mit Kurzangaben zur Installation und zum Betrieb des PCAN-LWL.

PCAN-LWL erlaubt eine CAN-Bus-Strecke an einer beliebigen Stelle durch eine Lichtwellenleiter-Strecke zu ersetzen. Als Lichtwellenleiter (LWL) wird eine faseroptische Duplex-Leitung mit ST-Steckverbindern eingesetzt. Die Umsetzung ist auf High-Speed-CAN (HS-CAN) oder Low-Speed-CAN (LS-CAN) möglich.

Einsatzgebiete sind EMV-Messungen von CAN-Modulen, CAN-Teilstrecken mit hohen elektromagnetischen Einstrahlungen und Leitungen durch EX-geschützte Bereiche.

1.1 Eigenschaften des PCAN-LWL im Überblick

- Verwendung im HS-CAN (bis 500 kBit/s) und LS-CAN
- Interne Abschlusswiderstände, für LS-CAN Wechsel zwischen zwei Widerstandswerten möglich, für HS-CAN Abschlusswiderstand zu- und abschaltbar
- Indikator-LEDs für den verwendeten CAN-Transceiver (HS oder LS) und für LS-CAN-Fehler
- Umsetzung am Anfang und Ende der LWL-Strecke mit jeweils einem PCAN-LWL-Modul
- Übertragung mittels Duplex-HCS-LWL (62,5/125 µm)
- Einfach zu handhabender ST-Bajonettanschluss für LWL
- Gleichspannungsversorgung extern mit 6,5 bis 30 V über Spannungseingangsbuchse oder CAN-Anschluss

1.2 Systemvoraussetzungen

Damit PCAN-LWL ordnungsgemäß verwendet werden kann, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- └ HS-CAN (bis zu 500 kBit/s) oder LS-CAN
- └ 9-polige Sub-D-Buchsen zum Anschluss an die PCAN-LWL-Module (Pin-Belegung nach CiA-Empfehlung DS102-1)
- └ Spannungsversorgung per Steckernetzteil oder über den CAN-Bus



Hinweis: Der Einsatz von PCAN-LWL verringert wegen Umsetzungsverzögerungen die maximal mögliche Gesamtlänge eines CAN-Busses. Siehe entsprechenden Abschnitt 3.1 auf Seite 9.

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht im Normalfall aus folgenden Teilen:

- └ PCAN-LWL-Module
- └ 5 m Duplex-Lichtwellenleiter
- └ 2 Steckernetzteile
- └ Handbuch in gedruckter Form (DIN-A5)

2 Grundeinstellungen

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

- └ Wahl zwischen HS- und LS-CAN-Transceiver
- └ Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung



Tip: PCAN-LWL ist bei der Auslieferung für den Einsatz in einem HS-CAN und für die Spannungsversorgung über die entsprechenden Eingangsbuchsen auf den Stirnseiten der PCAN-LWL-Module vorkonfiguriert. Wenn Sie diese, oft auftretende Konfiguration verwenden, ist eine Änderung der Einstellungen, wie in diesem Kapitel beschrieben, nicht notwendig.

Für die Änderung der Einstellungen muss die Platine dem Gehäuse entnommen werden. Um dies zu tun gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Drehen Sie die beiden Schrauben auf der mit dem CAN-Anschluss versehenen Stirnseite heraus.
2. Ziehen Sie die Platine mit dem Deckel aus dem Gehäuse.

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

2.1 wahl zwischen HS- und LS-CAN-Transceiver

Das PCAN-LWL-System kann in ein HS-CAN als auch ein LS-CAN integriert werden. Dazu muss auf der jeweiligen Platine der PCAN-LWL-Module der entsprechende CAN-Transceiver bzw. -Modus per Jumper-Block ausgewählt werden.



Tip: Es ist auch möglich, ein PCAN-LWL-Modul mit einem HS-CAN zu verbinden während das andere PCAN-LWL-Modul an einen LS-CAN angeschlossen ist (Umsetzung HS-CAN/LS-CAN). Hierbei (wie auch sonst) sollten Sie darauf achten, dass die Übertragungsraten in beiden CANs gleich sind.

Jumper-Block JPB1	Wahl des Transceivers für...	Bemerkung
B-A	HS-CAN	Voreinstellung bei der Auslieferung
C-B	LS-CAN	

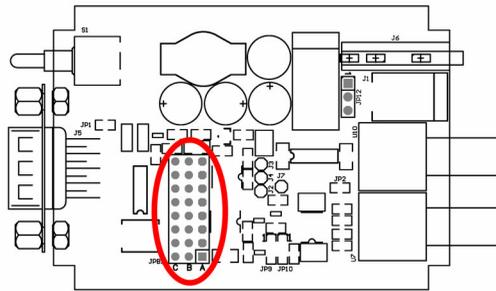


Abbildung 1: Position Jumper-Block JPB1



Hinweis: Bitte beachten Sie beim Setzen des Jumper-Blocks, dass der Drehschalter immer auf der Seite der Stiftleistenbezeichnungen („C B A“) liegt.

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

2.2 Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung

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

Jumper JP12	Spannungsversorgung über...	Bemerkung
1-2	CAN-Anschluss, Pin 9	Sollte nicht bei starken EM-Einwirkungen verwendet werden.
2-3	Eingangsbuchse für Spannungsversorgung auf der Modulstirnseite	Voreinstellung bei der Auslieferung

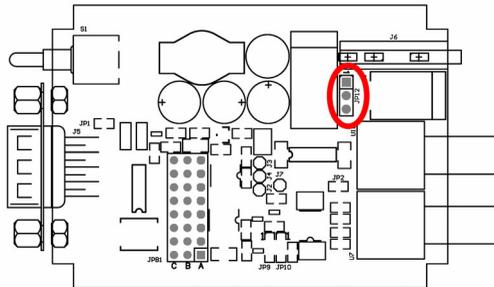


Abbildung 2: Position Jumper JP12

Der bei der jeweiligen Einstellung nicht verwendete Spannungsversorgungseingang ist von der Spannungsversorgung des PCAN-LWL-Moduls galvanisch getrennt.

3 Inbetriebnahme

Die aus PCAN-LWL-Modul, Lichtwellenleiter und einem weiteren PCAN-LWL-Modul bestehende Strecke ersetzt einen Teil des existierenden elektrischen CAN-Busses zwischen zwei Knoten.

Für Hinweise zur Inbetriebnahme gehen Sie bitte die folgenden Abschnitte der Reihe nach durch.

3.1 Verringerung der maximalen Länge des CAN-Busses

Durch die Umsetzung von elektrischen zu Lichtsignalen in den beiden PCAN-LWL-Modulen ergibt sich eine Verzögerung. Diese hat eine Verringerung der maximal möglichen Länge des CAN-Busses zur Folge und sollte bei der Anwendungskonzeption berücksichtigt werden.

CAN-Modus	Signalverzögerung durch Umsetzung	Resultierende Verringerung der max. CAN-Bus-Länge
HS-CAN	250 ns (typisch)	~ 50 m
LS-CAN	1,5 μ s (typisch)	~ 300 m

Da die Laufzeit von Lichtsignalen im Lichtwellenleiter annäherungsweise denen von elektrischen Signalen in Kupfer entspricht (ca. 5 ns/m), kann die Länge des Duplex-Lichtwellenleiters 1:1 auf die Länge des CAN-Busses angerechnet werden.

3.2 Anschlüsse

3.2.1 LWL

Ein PCAN-LWL-Modul besitzt für das Senden sowie das Empfangen von Lichtsignalen jeweils einen Anschluss. Diese sind als standardisierte ST-Steckverbinder ausgelegt.

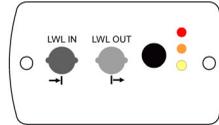


Abbildung 3: Gehäusestirnseite mit LWL-Anschlüssen

Verbinden Sie den LWL-Ausgang des einen PCAN-LWL-Moduls mit dem LWL-Eingang des anderen und umgekehrt (siehe folgende Tabelle). Die beiden Lichtwellenleiter der Duplexleitung sind an den Anschlüssen farblich gekennzeichnet, wobei jeweils einem Lichtwellenleiter eine Farbe zugeordnet ist.

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

3.2.2 CAN

Für den Anschluss des elektrischen CAN-Busses (sowohl HS-CAN als auch LS-CAN) wird ein 9-poliger Sub-D-Stecker an der einen Gehäusestirnseite verwendet. Die Belegung ist wie folgt:

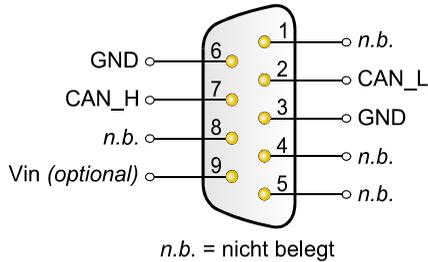


Abbildung 4: Pin-Belegung CAN-Anschluss

Zur Spannungsversorgung über Vin des CAN-Anschlusses siehe auch den folgenden Abschnitt 3.2.3.

Busterminierung HS-CAN

Der HS-CAN-Bus ist im PCAN-LWL-Modul mit $120\ \Omega$ 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:

- └ EIN:  oder 
- └ AUS: 

i Hinweis: Bei Auswahl des LS-CAN-Transceivers (Jumper-Block JPB1 auf der Platine in entsprechender Position) ist der Drehschalter durch das Loch im Gehäuse nicht erreichbar. (Siehe auch Abschnitt 2.1 *Wahl zwischen HS- und LS-CAN-Transceiver.*)

Busterminierung LS-CAN

In einem LS-CAN hat jeder Knoten einen Abschlusswiderstand. Das gesamte Netzwerk sollte für optimale Systembedingungen mit $100\ \Omega$ terminiert sein (Parallelschaltung aller Abschlusswider-

stände). Ein einzelner Knoten sollte mit 500 Ω bis zu 6 k Ω terminiert sein.

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

Werden kleine Netzwerke aufgebaut oder nur einzelne Komponenten getestet sollte der Schalter auf 510 Ω gestellt werden. Für die Überwachung oder das Konfigurieren bestehender Netze (bereits optimal terminiert) sollte der Schalter auf 5,6 k Ω gestellt werden, um die Gesamtterminierung nur wenig zu beeinflussen.



Hinweis: Bei aktiviertem HS-CAN-Transceiver hat der Schalter für den LS-CAN-Abschlusswiderstand keine Wirkung.

3.2.3 Spannungsversorgung

Ein PCAN-LWL-Modul benötigt eine Gleichspannungsquelle mit 6,5 bis 30 V. Die Spannungszufuhr erfolgt auf dem Weg, den Sie zuvor bei der entsprechenden Grundeinstellung festgelegt haben (siehe Abschnitt 2.2).

- Spannungseingangsbuchse:
Diese befindet sich an der Gehäusestirnseite mit den LWL-Anschlüssen. Hier können Sie das mitgelieferte Steckernetzteil anschließen. Außerdem ist auch eine Verwendung von anderen Gleichspannungsquellen möglich, z. B. dem Akku-Pack PCAN-Batt.

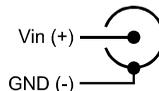


Abbildung 5: Belegung Spannungseingangsbuchse

- └ CAN-Anschluss, Pin 9:
Die Spannungsversorgung erfolgt über diese gesonderte Leitung auf dem CAN-Bus. Die Spannungsquelle ist dabei an einem anderen Knoten am CAN-Bus vorhanden.



Achtung! Schalten sie die Spannungsquelle am CAN-Bus aus bevor Sie den CAN-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 Statusinformation per LEDs

Das Gehäuse des PCAN-LWL-Moduls hat an der Stirnseite mit den LWL-Anschlüssen drei Leuchtdioden (rot, orange, gelb). Diese zeigen verschiedene CAN-Betriebszustände an.

3.3.1 Rote LED „Lowspeed Error“

Die rote LED dient der Visualisierung des Error-Ausgangs des LS-CAN-Transceivers. Dieser Ausgang ist bei folgenden Fehlern der LS-Seite 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 LS-CAN-Transceiver Philips TJA1054.

 **Hinweis:** Die rote LED hat keine Funktion beim Betrieb des PCAN-LWL im HS-CAN-Modus.

3.3.2 Orange LED „Lowspeed TJA1054“

Wenn im PCAN-LWL-Modul der LS-CAN-Transceiver für die Übertragung aktiviert ist, leuchtet diese LED bei vorhandener Spannungsversorgung dauerhaft.

3.3.3 Gelbe LED „Highspeed 82C251“

Wenn im PCAN-LWL-Modul der HS-CAN-Transceiver für die Übertragung aktiviert ist, leuchtet diese LED bei vorhandener Spannungsversorgung dauerhaft.

 **Technischer Hinweis:** Im PCAN-LWL wird statt des auf dem Gehäuse ausgewiesenen HS-CAN-Transceivers Philips 82C251 tatsächlich der HS-CAN-Transceiver AMIS 30660 verwendet. Letzterer gewährleistet bei gleicher Funktionalität eine bessere Störspannungsfestigkeit. Bitte beachten Sie, dass die minimal mögliche Übertragungsrate für HS-CAN bedingt durch diesen Typ bei 15 kBit/s beträgt.

4 Fragen (FAQ)/Problembehebung

Frage/Problem	Antwort
Warum funktioniert trotz angeschlossener bzw. eingeschalteter Spannungsquelle das PCAN-LWL-Modul nicht (keine LED leuchtet)?	Stellen Sie sicher, dass auf der Platine des PCAN-LWL-Moduls mit Hilfe des Jumpers JP12 der richtige Spannungsversorgungseingang eingestellt ist. Siehe dazu Abschnitt 2.2 <i>Wahl des Eingangs für die Spannungsversorgung</i> auf Seite 8.
Wieso wurde bei der Konzipierung des PCAN-LWL keine automatische Wahl des Spannungsversorgungseingangs vorgesehen?	Dies hätte eine höhere Minimalversorgungsspannung zur Folge.
Ich habe aus Versehen eine LWL-Strecke während des Betriebs kurzzeitig unterbrochen . Auf dem CAN-Bus werden trotz vollständig wiederhergestellter LWL-Verbindung weiterhin CAN-Fehler angezeigt.	Einer oder mehrere CAN-Knoten konnten sich nach der Unterbrechung nicht mehr synchronisieren und senden dementsprechend Fehlermeldungen. Setzen sie die CAN-Knoten-Software in den Grundzustand zurück (Reset).
Nach dem Anschluss des PCAN-LWL-Moduls an den HS-CAN-Bus funktioniert die Kommunikation auf dem Bus nicht mehr.	Überprüfen Sie auf der PCAN-LWL-Platine, ob der Jumper-Block JPB1 richtig in Position B-A sitzt und alle Pins der Reihen B und A verbindet. Siehe auch Abschnitt 2.1 <i>Wahl zwischen HS- und LS-CAN-Transceiver</i> auf Seite 6.

5 Technische Daten

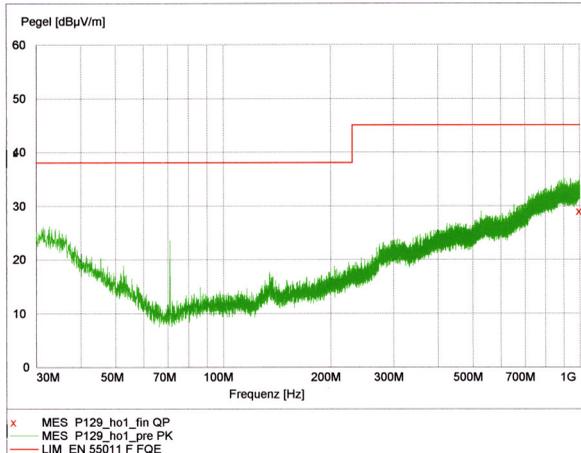
Versorgungsspannung:	6,5 – 30 V =
Stromaufnahme:	typisch 40 mA, max. 50 mA (bei 9 V)
Betriebstemperatur:	PCAN-LWL-Modul: 0 – 70 °C Lichtwellenleiterkabel: -20 – +60 °C
Gehäuseabmessung:	60 x 35 x 80 mm (ohne Anschlüsse und Schalter)
Übertragungsraten:	LS-CAN: 40 – 125 kBit/s HS-CAN: 15 – 500 kBit/s
CAN-Transceiver:	LS-CAN: Philips TJA1054 HS-CAN: AMIS 30660
Signalverzögerung: (2 PCAN-LWL-Module, 5 m Lichtwellenleiter)	LS-CAN: ca. 1,5 µs HS-CAN: ca. 250 ns
Lichtwellenleiter:	Faseroptische Duplex-Leitung mit ST-Steckverbindern
EMV – Störfestigkeit:	EN 61000-6-1 EN 61000-4-2: 8 kV Kontaktentladung EN 61000-4-3: 20 V/m EN 61000-4-4: 4 kV EN 61000-4-6: 10 V
EMV – Emission:	EN 55022, EN 55011

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

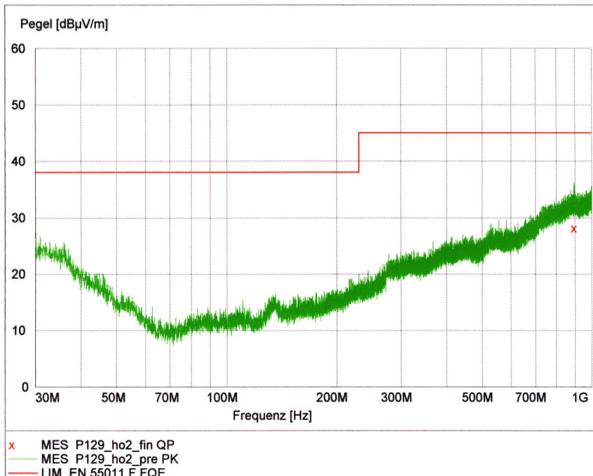
Anhang A Zertifikate

A.1 EMV – Emission (EN 55011)

Leerlauf:



Mit PCAN-LWL:



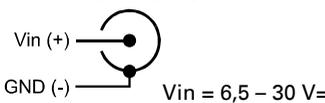
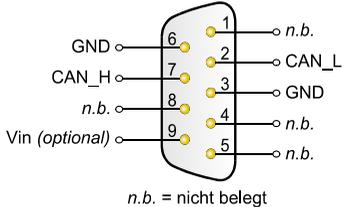
Anhang B Übersicht für Schnelleinsteiger

Grundeinstellungen auf PCAN-LWL-Platine

Jumper-Block JPB1	CAN-Modus
B-A (Voreinstellung)	HS-CAN
C-B	LS-CAN

Jumper JP12	Spannungsversorgung über...
1-2	CAN-Anschluss, Pin 9
2-3 (Voreinstellung)	Eingangsbuchse für Spannungsversorgung

Anschlüsse

<p>Spannungseingangsbuchse:</p>  <p>LWL: LWL IN LWL OUT</p> 	<p>CAN:</p>  <p><i>n.b. = nicht belegt</i></p>
--	--

Terminierung

CAN-Modus	Abschlusswiderstand
HS-CAN	120 Ω zwischen CAN_L und CAN_H EIN:  oder  , AUS: 
LS-CAN	510 Ω / 5,6 k Ω , wählbar mit Schalter am Gehäuse

LEDS

Rot	LS-CAN-Fehler
Orange	LS-CAN-Modus eingestellt
Gelb	HS-CAN-Modus eingestellt