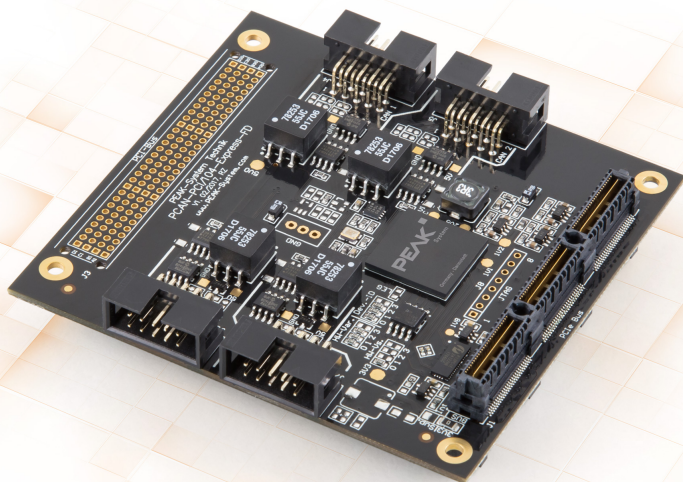


PCAN-PCI/104-Express FD

Benutzerhandbuch



Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-PCI/104-Express FD Einkanal	Ein CAN-Kanal	IPEH-004080
PCAN-PCI/104-Express FD Zweikanal	Zwei CAN-Kanäle	IPEH-004081
PCAN-PCI/104-Express FD Vierkanal	Vier CAN-Kanäle	IPEH-004082

Das Titelbild zeigt das Produkt PCAN-PCI/104-Express FD Vierkanal. Die anderen Produktausführungen sind in der Bauform identisch unterscheiden sich jedoch in der Bestückung.

Impressum

PCAN® ist eine eingetragene Marke der PEAK-System Technik GmbH. CiA® ist eine eingetragene EU-Marke 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.

© 2023 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 6151 8173-20
Telefax: +49 6151 8173-29

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

Dokumentversion 2.1.0 (2023-08-31)

Inhalt

Impressum	2
Berücksichtigte Produkte	2
Inhalt	3
1 Einleitung	5
1.1 Eigenschaften im Überblick	6
1.2 Systemvoraussetzungen	7
1.3 Lieferumfang	7
2 Konfiguration	8
2.1 Spannungsversorgung externer Geräte	8
2.2 Daisy Chain	10
2.3 Interne Terminierung	13
3 Installation	15
3.1 Gerätetreiber-Setup installieren	15
3.2 CAN-Interface einbauen	15
3.3 Betriebsbereitschaft prüfen	16
4 CAN-Bus anschließen	17
4.1 Anschluss über D-Sub-Steckverbinder	17
4.2 Verkabelung	18
4.3 Beispielanwendung unter Windows	19
5 CAN-Monitor PCAN-View	20
5.1 CAN-Interface initialisieren	21
5.2 CAN-Nachricht senden	23
5.3 Weitere Registerkarten	24
6 API PCAN-Basic	29
6.1 Leistungsmerkmale von PCAN-Basic	30
6.2 Prinzipbeschreibung der API	31

7 Technische Daten	32
Anhang A CE-Zertifikat	34
Anhang B UKCA-Zertifikat	35
Anhang C Maßzeichnungen	36
Anhang D Übersicht für Schnelleinsteiger	37
Anhang E Linux	38
Anhang F Entsorgung	39

1 Einleitung

Die PCAN-PCI/104-Express FD erlaubt die Anbindung von PCI/104-Express-Systemen an CAN- und CAN-FD-Busse. Die Spezifikation PCI/104-Express etabliert PCI Express für den PC/104-Formfaktor, womit bis zu vier Karten gestapelt werden können. Darauf basierend können standardisierte modulare Embedded-Systeme wie Industrie-Computer realisiert werden. Der CAN-Bus wird über 9-polige D-Sub-Stecker auf den mitgelieferten Slotblenden angeschlossen. Zwischen der Computer- und der CAN-Seite ist eine galvanische Trennung bis 500 Volt gegeben. Die Karte ist als Ein-, Zwei- oder Vierkanalversion erhältlich.

Der Standard CAN FD (CAN with Flexible Data rate) zeichnet sich vor allem durch höhere Bandbreiten bei der Datenübertragung aus. Die maximal 64 Datenbytes eines CAN-FD-Frames (anstelle von bisher 8) können mit Bitraten von bis zu 12 Mbit/s übertragen werden. CAN FD ist abwärtskompatibel zum CAN-Standard 2.0 A/B, so dass CAN-FD-Knoten in bereits bestehenden CAN-Netzwerken eingesetzt werden können. Dabei sind die CAN-FD-Erweiterungen jedoch nicht anwendbar.

Die Monitorsoftware PCAN-View und die Programmierschnittstelle PCAN-Basic für die Entwicklung von Anwendungen mit CAN-Anbindung sind im Lieferumfang enthalten und unterstützen den Standard CAN FD.



Hinweis: Dieses Handbuch beschreibt die Verwendung des CAN-Interfaces unter **Windows**. Treiber und Anwendungsinformation für **Linux**: www.peak-system.com/quick/DL-Driver-D



Tipp: Am Ende dieses Handbuches befindet sich für Schnelleinsteiger eine Seite mit Kurzanzeigen zur Installation und zum Betrieb des CAN-Interfaces.

1.1 Eigenschaften im Überblick

- PCI/104-Express-FD-Karte, 1 Lane (x1)
- Formfaktor PC/104
- Bis zu vier Karten in einem System einsetzbar
- 1, 2 oder 4 High-Speed-CAN-Kanäle (ISO 11898-2)
- Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
- CAN-FD-Unterstützung für ISO- und Non-ISO-Standard einstellbar
- CAN-FD-Übertragungsraten für das Datenfeld (max. 64 Bytes) von 20 kbit/s bis zu 12 Mbit/s
- CAN-Übertragungsraten von 20 kbit/s bis 1 Mbit/s
- Anschluss an CAN-Bus über Slotblende mit D-Sub-Stecker(n), 9-polig (nach CiA® 106)
- FPGA-Implementierung des CAN-Controllers
- CAN-Transceiver MCP2558FD
- Galvanische Trennung am CAN-Anschluss bis zu 500 V, gesondert für jeden CAN-Kanal
- CAN-Terminierung durch Lötjumper gesondert für jeden CAN-Kanal zuschaltbar
- 5-Volt-Versorgung am CAN-Anschluss durch Lötjumper zuschaltbar, z. B. für externe Buskonverter
- PCIe-Datenübertragung mittels Busmaster-DMA
- DMA-Speicherzugriffe mit 32- und 64-Bit-Adressen
- Induzierte Fehlererzeugung bei ein- und ausgehenden CAN-Nachrichten
- Messung der Buslast einschließlich Error-Frames und Overload-Frames auf dem physikalischen Bus
- Optional erhältlich: PCI-104-Stecker Stack-Through
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis +85 °C

1.2 Systemvoraussetzungen

PC/104-Stack mit

- PCIe/104-Anbindung zum Host
- Betriebssystem Windows 11 (x64), 10 (x64) oder Linux

1.3 Lieferumfang

- PCAN-PCI/104-Express FD, 1 Lane (x1)
- Slotblende mit D-Sub-Stecker(n) für den CAN-Bus-Anschluss
(2 Blenden bei Vierkanalversion)

Downloads

- Gerätetreiber für Windows 11 (x64), 10 (x64) und Linux
- CAN-Monitor PCAN-View für Windows
- Programmierschnittstelle PCAN-Basic zur Entwicklung von Anwendungen mit CAN-Anbindung
- Programmierschnittstellen für normierte Protokolle aus dem Automotive-Bereich
- Handbuch im PDF-Format

2 Konfiguration

Bevor Sie das CAN-Interface in einen PC/104-Stack einbauen:

Prüfen Sie, ob Sie die folgenden Konfigurationen benötigen.

Die folgend beschriebenen Lötfelder befinden sich auf der Unterseite des CAN-Interfaces.



Kurzschlussgefahr! Das Löten am CAN-Interface darf nur durch Fachpersonal der Elektrotechnik erfolgen.



Achtung! Elektrostatische Entladung (ESD) kann Komponenten auf der Platine beschädigen oder zerstören. Treffen Sie Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.

2.1 Spannungsversorgung externer Geräte



Beschädigungsgefahr! Die Spannungsversorgung externer Geräte ist nicht gesondert gesichert. Darum müssen Sie den Computer ausschalten, bevor Sie CAN-Kabel oder zusätzliche Peripherie an- und abstecken.



Hinweis: Die optionale Spannungsversorgung für externe Geräte kann nicht gleichzeitig mit der Daisy Chain betrieben werden.

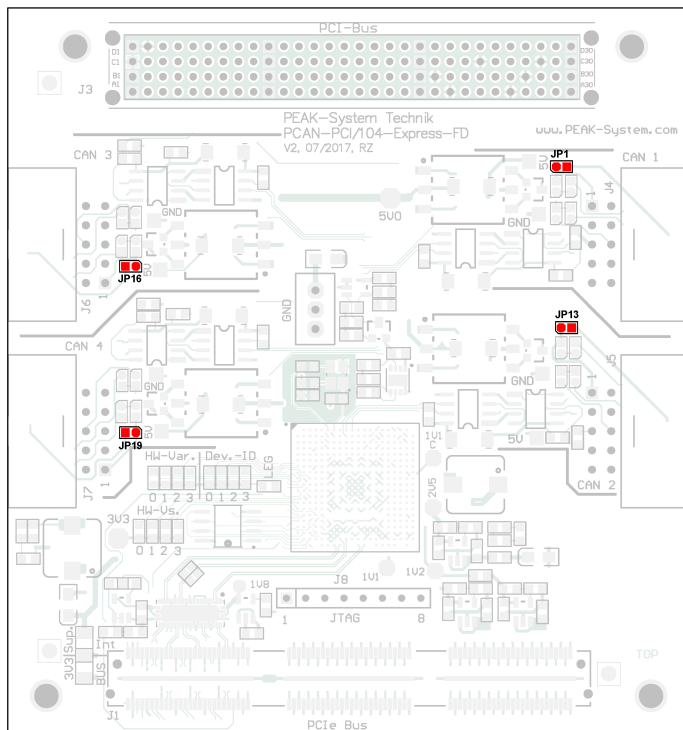
Optional kann separat für jeden CAN-Kanal eine externe Spannungsversorgung über Lötbrücken an Pin 1 am D-Sub-Stecker zugeschaltet werden. Damit können externe Geräte mit einer Spannung von 5 V DC versorgt werden, zum Beispiel Buskonverter (PCAN-TJA1054 für Low-Speed-CAN). Bei Auslieferung ist Pin 1 nicht angeschlossen.









Die Stromabgabe ist auf 50 mA beschränkt.

2.1.1 Spannungsversorgung aktivieren

Die folgende Abbildung zeigt die Positionen der Lötfelder auf der Vierkanalkarte an. Die Lötfelder für die Ein- und Zweikanalkarte befinden sich an den gleichen Positionen.

Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.



5-V-Versorgung über D-Sub-Stecker			
D-Sub-Anschluss	Lötfeld	Ohne (Standard)	PIN 1
CAN 1	JP1		
CAN 2	JP13		
CAN 3	JP16		
CAN 4	JP19		

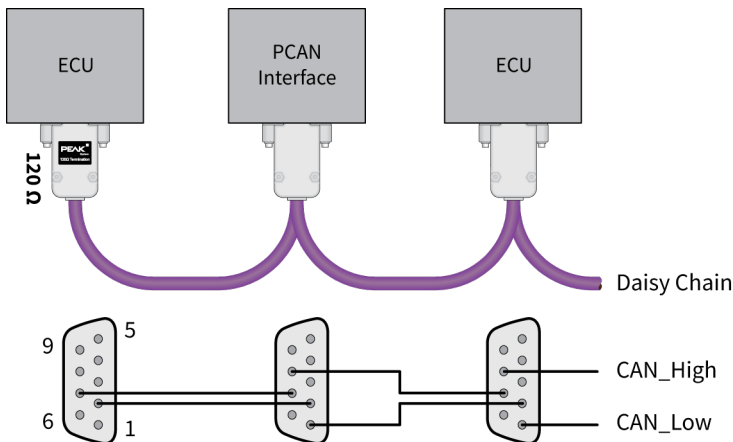
2.2 Daisy Chain



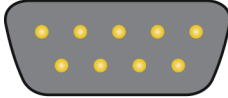
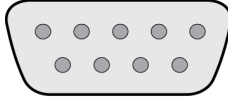
Hinweis: Die optionale Spannungsversorgung für externe Geräte kann nicht gleichzeitig mit der Daisy Chain betrieben werden.

Für jeden Kanal kann eine Daisy Chain über Lötbrücken auf der Platine aktiviert werden, um einen für CAN FD optimierten Anschluss an einen bestehenden CAN-Bus herzustellen. Dadurch wird ein störungsfreier Betrieb bei höheren CAN-FD-Bitraten möglich, weil Stichleitungen und Y-Verteilungen weitestgehend vermieden werden.

2.2.1 Verbindungsbeispiel und Belegung



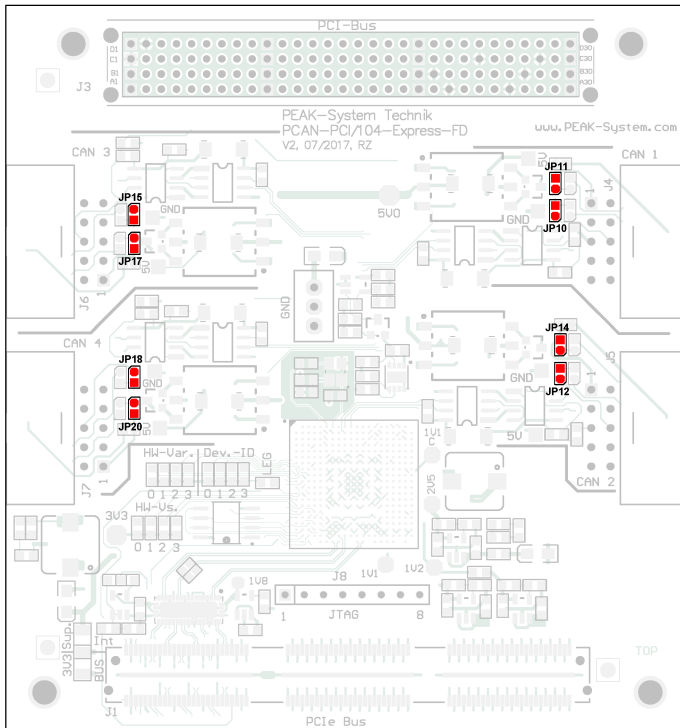
Für die Verkabelung müssen die Kabel und D-Sub-Buchsen entsprechend konfektioniert werden.









D-Sub-Stecker am PCAN-Interface	D-Sub-Buchse am Kabel	Belegung
		
	1	CAN_Low Daisy Chain
	2	CAN_Low
	3, 6	GND
	7	CAN_High
	8	CAN_High Daisy Chain
	4, 5, 9	keine

2.2.2 Daisy Chain aktivieren

Die folgende Abbildung zeigt die Positionen der Lötfelder auf der Vierkanalkarte an. Die Lötfelder für die Ein- und Zweikanalkarte befinden sich an den gleichen Positionen.

Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.



Daisy Chain			
CAN-Anschluss	Lötfelder	Ohne (Standard)	Aktiv
CAN 1	JP10 und JP11		
CAN 2	JP12 und JP14		
CAN 3	JP15 und JP17		
CAN 4	JP18 und JP20		

2.3 Interne Terminierung

Für jeden CAN-Kanal kann eine Terminierung über Lötbrücken auf der Platine aktiviert werden. Damit wird ein Widerstand von 120 Ω zwischen CAN_High und CAN_Low geschaltet. Die Umsetzung erfolgt für eine zusätzliche Verbesserung des CAN-Signals als Split-Terminierung.

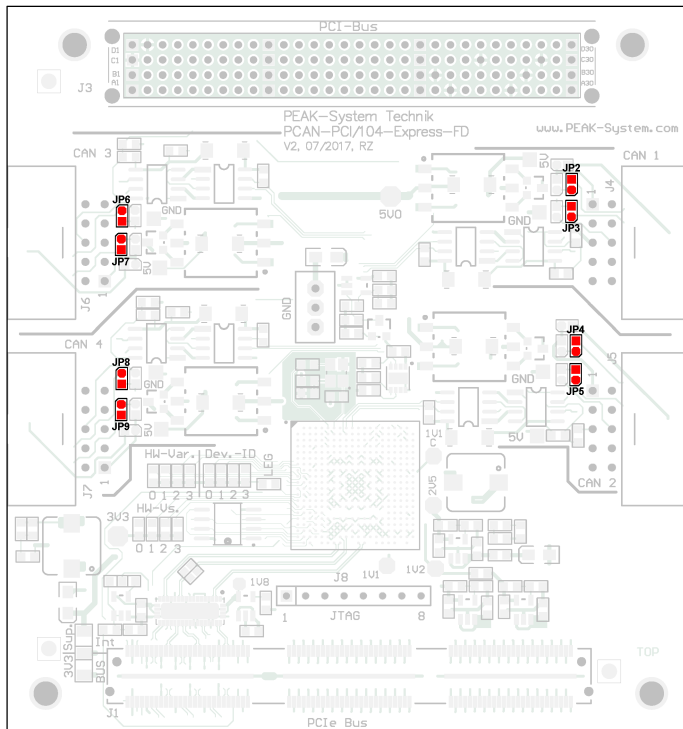










Tipp: Wir empfehlen, die CAN-Verkabelung direkt zu terminieren, zum Beispiel mit den Abschlusswiderständen PCAN-Term (IPEK-003002) oder PCAN-MiniTerm (IPEK-003002-Mini). Dadurch können CAN-Knoten flexibel an den Bus angeschlossen werden.

2.3.1 Interne Terminierung aktivieren

Die folgende Abbildung zeigt die Positionen der Lötfelder auf der Vierkanalkarte an. Die Lötfelder für die Ein- und Zweikanalkarte befinden sich an den gleichen Positionen.

Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.



Interne Terminierung			
CAN-Anschluss	Lötfelder	Ohne (Standard)	Aktiv
CAN 1	JP2 und JP3		
CAN 2	JP4 und JP5		
CAN 3	JP6 und JP7		
CAN 4	JP8 und JP9		

3 Installation

Dieses Kapitel behandelt die Softwareinstallation für das CAN-Interface PCAN-PCI/104-Express FD unter Windows und dessen Einbau in den PC/104-Stack.

Hinweis: Für eine Installation unter Linux lesen Sie den Anhang E *Linux*.

Installieren Sie den Treiber vor dem Einbau des CAN-Interfaces.

3.1 Gerätetreiber-Setup installieren

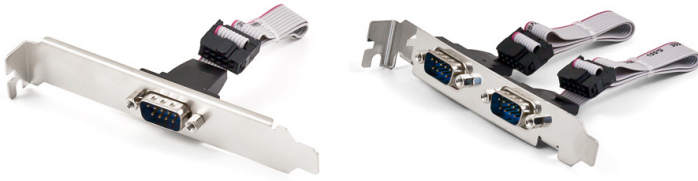
1. Laden Sie das Gerätetreiber-Setup von unserer Website www.peak-system.com/quick/DL-Driver-D herunter.
2. Entpacken Sie PEAK-System_Driver-Setup.zip
3. Doppelklicken Sie auf PeakOemDrv.exe
Das Treiberinstallationsprogramm startet.
4. Befolgen Sie die Programmanweisungen.

3.2 CAN-Interface einbauen



Achtung! Elektrostatische Entladung (ESD) kann Komponenten auf der Platine beschädigen oder zerstören. Treffen Sie Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.

1. Verbinden Sie pro CAN-Anschluss ein Kabel von der Slotblende mit einem 10-poligen Pfostenstecker auf dem CAN-Interface.



2. Fahren Sie den Computer herunter.
3. Trennen Sie den Computer vom Stromnetz.
4. Stecken Sie das CAN-Interface direkt auf den Host oder auf eine andere PCI/104-Express-Karte des PC/104-Stacks.
Maximal vier PCI/104-Express-Karten können in einem System verbunden werden. Entweder sind alle oberhalb oder alle unterhalb des Hosts.
5. Installieren Sie die Slotblende(n).
6. Verbinden Sie den Computer mit dem Stromnetz.
7. Schalten Sie den Computer ein und starten Sie Windows.
Windows benachrichtigt Sie über die neue Hardware und schließt die Installation des Treibers ab.

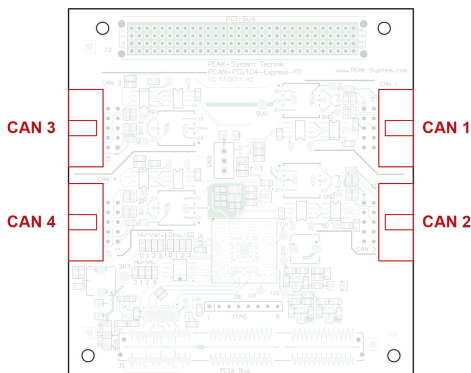
3.3 Betriebsbereitschaft prüfen

1. Öffnen Sie das Windows-Startmenü.
2. Geben Sie *Peak-Einstellungen* ein und drücken Sie die Eingabetaste.
Das Fenster *PEAK-Einstellungen* erscheint.
3. Wählen Sie *CAN-Hardware* aus.
Das verbundene CAN-Interface wird angezeigt.

4 CAN-Bus anschließen

4.1 Anschluss über D-Sub-Steckverbinder

Nachdem die Slotblende mit dem CAN-Interface verbunden wurde, kann ein CAN-Bus an den D-Sub-Stecker angeschlossen werden. Die Pin-Belegung des D-Sub-Steckers entspricht der Spezifikation CiA® 106:



Position der CAN-Anschlüsse auf der Vierkanalkarte (IPEH-004082);
Zweikanalkarte (IPEH-004081) nur CAN 1 und CAN 2; Einkanalkarte (IPEH-004080) nur CAN 1

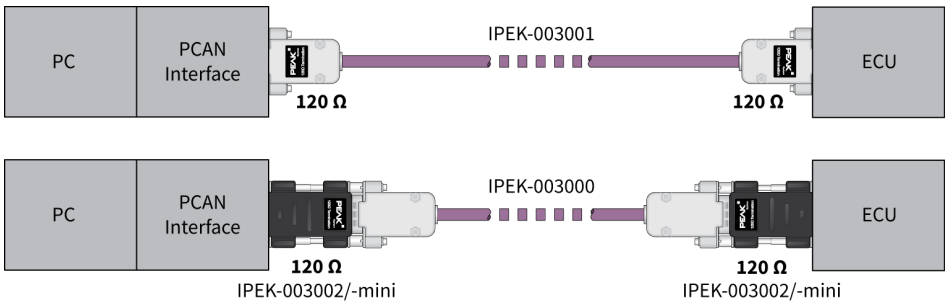
Pfostenstecker auf CAN-Interface, 10-polig	D-Sub-Stecker an Slotblende, 9-polig	Belegung
9 7 5 3 1	1 2 3 4 5	
10 8 6 4 2	6 7 8 9	
1	1	+5 V (optional)
2	6	GND
3	2	CAN_Low
4	7	CAN_High
5	3	GND
6, 7, 8, 9, 10	4, 5, 8, 9	keine

4.2 Verkabelung

4.2.1 Terminierung

Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Enden mit 120 Ω terminiert sein. Die Terminierung verhindert störende Signalreflexionen und sorgt für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Transceiver am angeschlossenen CAN-Knoten (CAN-Interfaces, Steuergeräte).

4.2.2 Beispiele einer Verbindung



Die Beispiele stellen Verbindungsmöglichkeiten des PCAN-Interfaces mit einem Steuergerät (ECU) dar. Im oberen Beispiel ist das Verbindungskabel an beiden Enden mit 120 Ω terminiert. Im unteren Beispiel werden Terminierungsadapter verwendet.

4.2.3 Maximale Buslänge

Die maximale Buslänge ist von der Nominalbitrate abhängig:

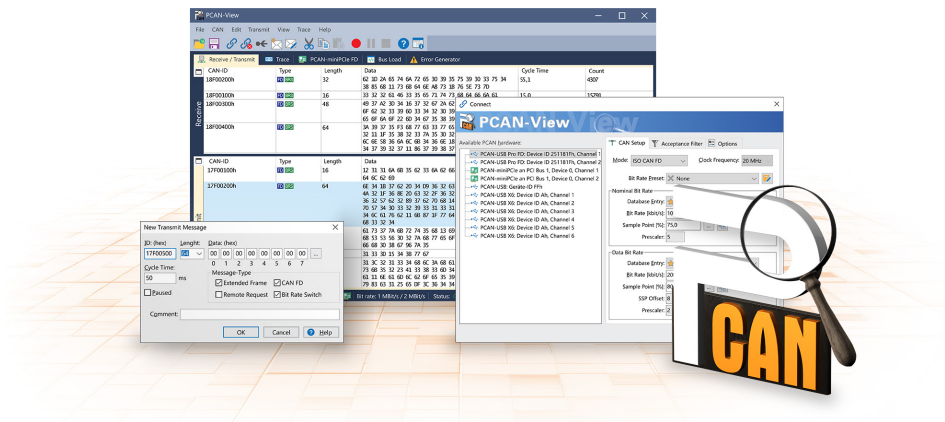
Nominalbitrate	Buslänge
1 Mbit/s	40 m
500 kbit/s	110 m
250 kbit/s	240 m
125 kbit/s	500 m
50 kbit/s	1,3 km
25 kbit/s	2,5 km
20 kbit/s	3,3 km

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

4.3 Beispielanwendung unter Windows

Führen Sie als Beispielanwendung für den Zugriff auf das CAN-Interface den CAN-Monitor PCAN-View über das Windows-Startmenü aus.

5 CAN-Monitor PCAN-View



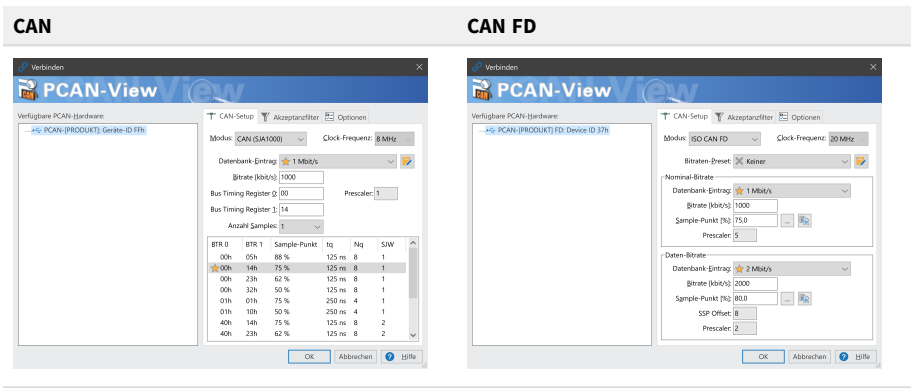
Der CAN-Monitor PCAN-View ist eine Windows-Software zum Betrachten, Senden und Aufzeichnen von CAN- und CAN-FD-Nachrichten. Die Software wird mit der Installation des Gerätetreiberpakets unter Windows installiert.

Im Folgenden wird exemplarisch die Initialisierung eines CAN-Interfaces beschrieben.

Detaillierte Informationen zur Verwendung von PCAN-View finden Sie im Programmfenster unter dem Menüpunkt *Hilfe*.

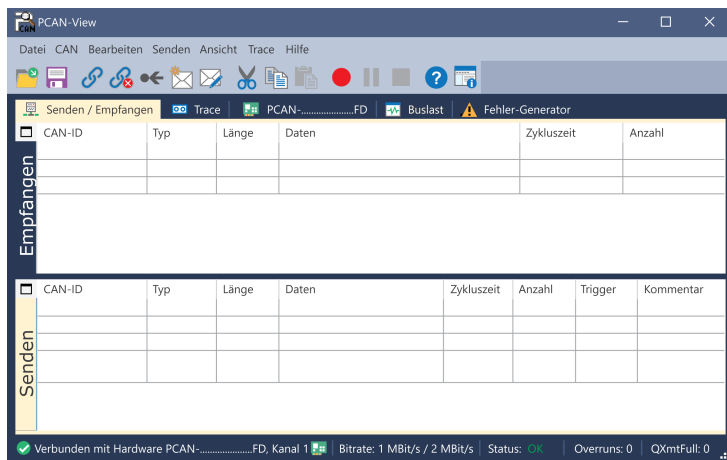
5.1 CAN-Interface initialisieren

- 1. Öffnen Sie das Programm PCAN-View über das Windows-Startmenü.
Abhängig vom CAN-Interface wird der Dialog *Verbinden* mit oder ohne Einstellungen zu CAN FD angezeigt.



CAN-Interface	Listeneintrag in <i>Verfügbare Hardware</i>
USB-Interface, 1-Kanal	siehe Beispiele oben
USB-Interface, 2-Kanal	PCAN-USB Pro FD: Geräte-ID 251181Fh, Kanal 1 PCAN-USB Pro FD: Geräte-ID 251181Fh, Kanal 2
PCIe-Interface, 2-Kanal	PCAN-PCI Express an PCI Bus 1, Gerät 0, Kanal 1 PCAN-PCI Express an PCI Bus 1, Gerät 0, Kanal 2

- Bei mehreren CAN-Interfaces wählen Sie das gewünschte Interface aus.
Bei mehreren Kanälen wählen Sie den gewünschten Kanal aus der Liste.
- Geben Sie die *Bitrate*(n) und weitere Einstellungen entsprechend des angeschlossenen CAN-Busses ein.
- Bestätigen Sie die Angaben mit *OK*. Das Hauptfenster erscheint und zeigt die Registerkarte *Senden / Empfangen* an.

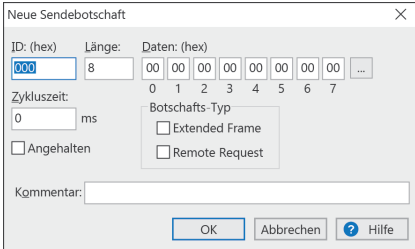
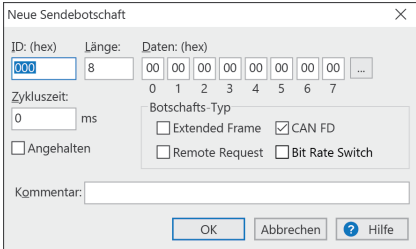


- Für die Initialisierung eines weiteren Kanals oder CAN-Interfaces öffnen Sie eine weitere Instanz von PCAN-View.

5.2 CAN-Nachricht senden

1. Wählen Sie den Menübefehl *Senden / Neue Botschaft*.

Abhängig vom CAN-Interface wird der Dialog *Neue Sendebotschaft* mit oder ohne Einstellungen zu CAN FD angezeigt.

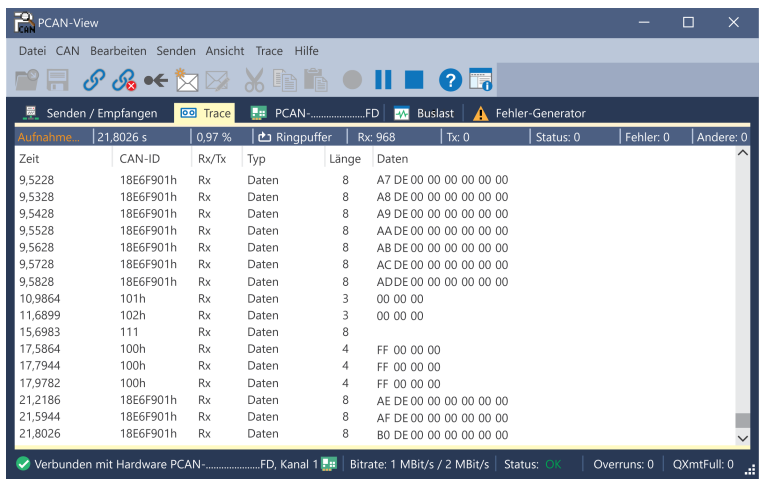
CAN	CAN FD
	

1. Geben Sie die *ID*, *Länge* und *Daten* der Nachricht ein. Weitere Einstellungen können entsprechend des angeschlossenen CAN Busses vorgenommen werden.
2. Geben Sie im Feld *Zykluszeit* an, ob die Nachricht periodisch oder manuell gesendet werden soll.
Für periodisches Senden tragen Sie einen Wert größer 0 ein.
Für manuelles Senden tragen Sie den Wert 0 ein.
3. Bestätigen Sie die Angaben mit *OK*.
Die fertige Sendenachricht erscheint auf der Registerkarte *Senden / Empfangen*.
4. Für manuelles Senden der Nachricht wählen Sie den Menübefehl *Senden > Senden* oder betätigen Sie die **Leertaste**.
Der manuelle Sendevorgang erfolgt bei periodisch gesendeten CAN-Nachrichten zusätzlich.

5.3 Weitere Registerkarten

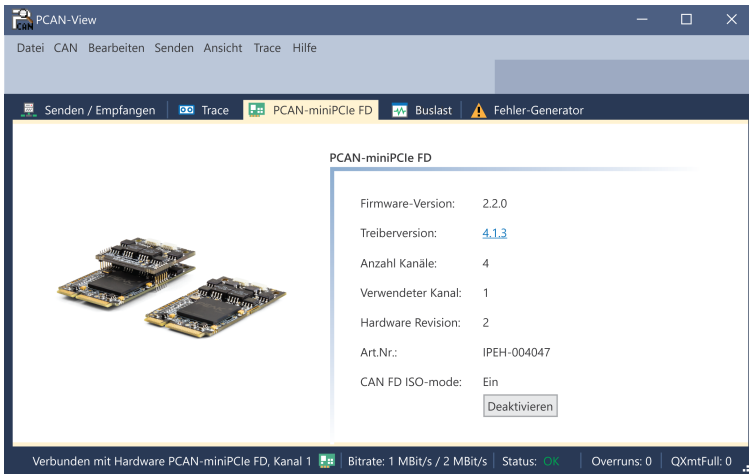
Abhängig vom CAN-Interface sind weitere Registerkarten verfügbar.

5.3.1 Registerkarte Trace



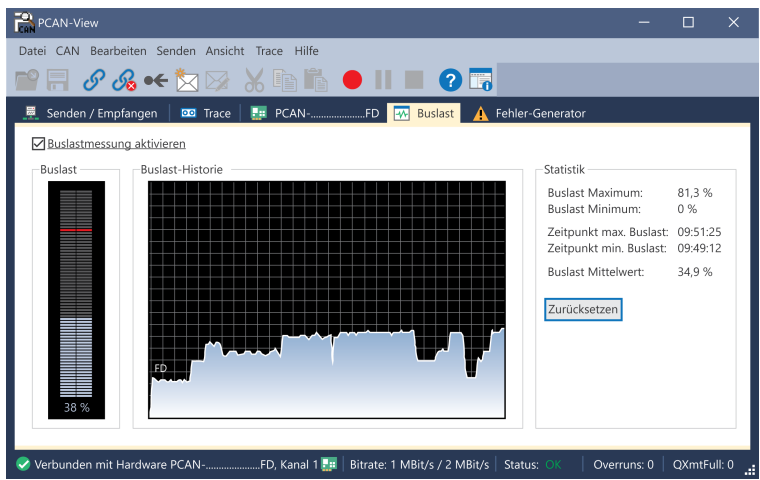
Der Tracer (Datenlogger) zeichnet die Kommunikation des CAN-Busses im Linear- oder im Ringpuffermodus auf. Die Trace-Daten können in einer Datei gespeichert werden.

5.3.2 Registerkarte CAN-Interface



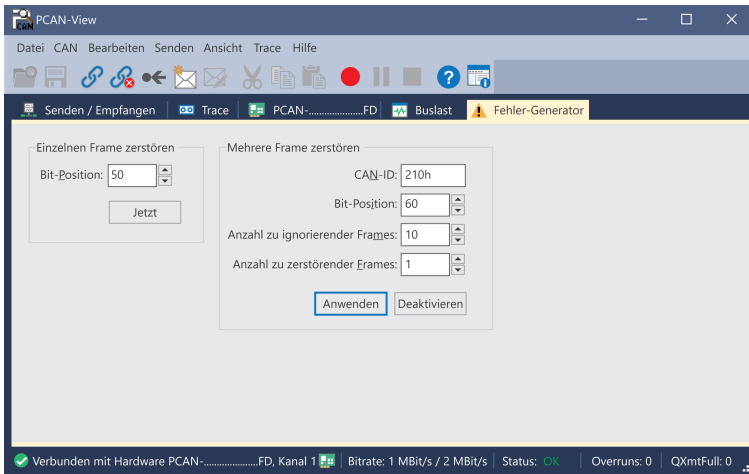
Die Registerkarte CAN-Interface zeigt Informationen zur Hardware und zum verwendeten Windows-Gerätetreiber an. In diesem Beispiel exemplarisch für die PCAN-miniPCIe FD. Abhängig vom CAN-Interface kann eine Hardware-ID bestimmt werden, um mehrere Interfaces des gleichen Typs zu unterscheiden. Bei Interfaces mit CAN FD kann eine Übertragung gemäß „ISO“ oder „Non-ISO“ als Voreinstellung der Hardware gesetzt werden.

5.3.3 Registerkarte Buslast



Auf der Registerkarte *Buslast* werden die aktuelle Buslast, deren Zeitverlauf und statistische Informationen des verbundenen CAN-Kanals angezeigt.

5.3.4 Registerkarte Fehler-Generator



Über die Registerkarte *Fehler-Generator* kann in Testumgebungen oder bei der Entwicklung von CAN-Bussen die Kommunikation auf dem CAN-Bus durch 6 aufeinander folgende dominante Bits kontrolliert gestört werden. Es findet eine Verletzung des CAN-Protokolls auf dem CAN-Bus statt, die durch angeschlossene CAN-Knoten als Fehler erkannt werden muss.



Hinweis: Der Fehler-Generator sollte nur von erfahrenen Nutzern und in der Entwicklungsumgebung Anwendung finden. Für weiterführende Informationen wenden Sie sich an unseren Kundensupport:

support@peak-system.com

Sie können mit dem Fehler-Generator CAN-Frames auf eine von zwei Arten zerstören:

- ein Mal nach der Aktivierung
- wiederholt in bestimmten Abständen bezogen auf eine CAN-ID

Einzelnen CAN-Frame zerstören

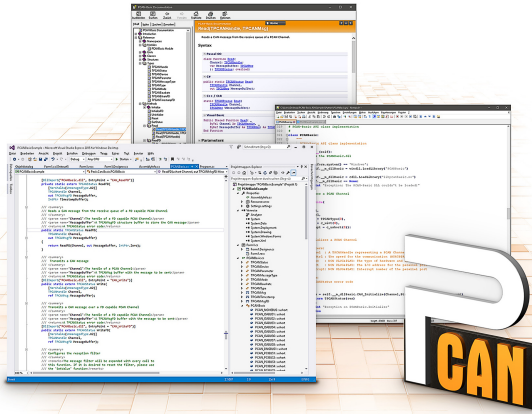
Der Bereich *Einzelnen Frame zerstören* bezieht sich auf den nächsten CAN-Frame, der nach der Aktivierung der Funktion erkannt wird.

1. Geben Sie im Feld *Bit-Position* an, ab welcher Bitposition innerhalb einer CAN-Nachricht der Fehler erzeugt wird. Die Zählung berücksichtigt auch Stuff-Bits.
2. Bestätigen Sie die Angaben mit *Jetzt*.
Die nächste empfangene oder gesendete CAN-Nachricht wird ab der gewählten Bit-Position zerstört.

Mehrere CAN-Nachrichten zerstören

1. Geben Sie die *CAN-ID* der CAN-Nachricht an, die mehrfach zerstört werden soll. Die folgenden Angaben beziehen sich auf diese ID.
2. Geben Sie an, ab welcher *Bit-Position* innerhalb eines CAN-Frames der Fehler erzeugt wird. Die Bitposition muss nach dem Identifier beginnen. Die Zählung berücksichtigt auch Stuff-Bits.
3. Wenn CAN-Nachrichten unbeschadet vor der Zerstörung gesendet werden sollen, geben Sie die *Anzahl zu ignorierender Frames* an.
4. Bestimmen Sie die *Anzahl zu zerstörender Frames*.
5. Aktivieren Sie den Fehler-Generator, indem Sie die Angaben mit *Anwenden* bestätigen.
6. Beenden Sie die Zerstörung weiterer CAN-Frames mit *Deaktivieren*.

6 API PCAN-Basic



Die bestimmungsgemäße Verwendung von PCAN-Basic erfordert die Einhaltung der Lizenzrechte. Lesen Sie die Lizenzvereinbarung für Endbenutzer unter: <https://www.peak-system.com/quick/eula>

Die Programmierschnittstelle (API) PCAN-Basic stellt grundlegende Funktionen für die Anbindung eigener Programme an die CAN- und CAN-FD-Interfaces von PEAK-System zur Verfügung. PCAN-Basic ist die Schnittstelle zwischen dem Programm und dem Gerätetreiber. In Windows-Betriebssystemen ist dies eine DLL (Dynamic Link Library) und in Linux-Betriebssystemen ein SO (Dynamic Shared Object). PCAN-Basic ist betriebssystemübergreifend konzipiert. Softwareprojekte können mit wenig Aufwand zwischen den unterstützten Systemen portiert werden.

Mit der Installation des Gerätetreiberpakets unter Windows werden die DLL-Dateien der API PCAN-Basic in den Systemordner abgelegt. Beispiele für alle gängigen Programmiersprachen sowie Bibliotheken und Hilfedateien stehen als Download-Paket unter www.peak-system.com/quick/DL-Develop-D bereit.

Für Linux steht unter diesem Link ein Download der API zur Verfügung. Für eine Verwendung von PCAN-Basic wird ein weiteres Treiberpaket mit chardev-Treiber benötigt, da ein Zugriff unter SocketCAN nicht möglich ist. Das „Driver Package for Proprietary Purposes“, das Benutzerhandbuch sowie weitere Informationen zur Implementierung finden Sie unter www.peak-system.com/linux.

6.1 Leistungsmerkmale von PCAN-Basic

- API zur Entwicklung von Anwendungen mit CAN- und CAN-FD-Anbindungen
- Unterstützt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
- Entwicklung von Anwendungen für die Plattformen Windows 11 (x64/ARM64), 10 (x64) und Linux
- Gleichzeitig können eine eigene und mehrere Applikationen von PEAK-System auf einem physikalischen Kanal betrieben werden
- Anwendung einer einzigen DLL für alle unterstützten Hardware-Typen
- Nutzung von bis zu 16 Kanälen pro Hardware-Typ (abhängig von dem verwendeten PEAK-CAN-Interface)
- Einfaches Umschalten zwischen den Kanälen eines PEAK CAN-Interfaces
- Zugriff auf die CAN-Kanäle eines PCAN-Gateways über den neuen Hardware-Typ PCAN-LAN
- Treiberinterne Pufferung von bis zu 32.768 CAN-Nachrichten pro CAN-Kanal
- Genauigkeit der Zeitstempel von empfangenen Nachrichten bis zu 1 μ s (abhängig von dem verwendeten PEAK-CAN-Interface)
- Unterstützung der PEAK-System Trace-Formate Version 1.1 und 2.0 (für CAN-FD-Anwendungen)
- Zugriff auf spezielle Hardwareparameter wie beispielsweise Listen-Only-Mode
- Benachrichtigung der Applikation über Windows-Events beim Empfang einer Nachricht
- Unterstützung von CAN-Error-Frames
- Bestätigung des physikalischen Sendens durch CAN-Echo-Frames
- Erweitertes System für Debuggingoperationen
- Mehrsprachige Debuggingausgabe
- Ausgabesprache abhängig vom Betriebssystem
- Definition eigener Debugging-Information möglich
- Thread-safe API

6.2 Prinzipbeschreibung der API

Der Ablauf des Zugriffs auf das CAN-Interface ist in drei Phasen unterteilt:

Initialisierung

Ein CAN-Kanal muss vor der Benutzung initialisiert werden. Dafür werden die Funktionen `CAN_Initialize` bei CAN und `CAN_InitializeFD` bei CAN FD verwendet. Abhängig vom Typ der CAN-Hardware können bis zu 16 CAN-Kanäle gleichzeitig geöffnet werden. Bei erfolgreicher Initialisierung steht der CAN-Kanal zur Verfügung. Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich.

Interaktion

Zum Lesen und Schreiben von Nachrichten stehen, je nach Initialisierungsmodus, `CAN_Read` und `CAN_Write` oder `CAN_ReadFD` und `CAN_WriteFD` zur Verfügung. Es können zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden, wie beispielsweise die Einrichtung von Nachrichtenfiltern zur Beschränkung auf bestimmte CAN-IDs oder das Versetzen des CAN-Controllers in den Listen-Only-Modus.

Bei Empfang von CAN-Nachrichten werden Ereignisse zur automatischen Benachrichtigung einer Anwendung (Client) verwendet. Das bietet folgende Vorteile:

- Die Anwendung muss nicht mehr regelmäßig auf Empfangsnachrichten prüfen (kein Polling).
- Die Reaktionszeit bei Empfang wird verkürzt.

Abschluss

Zum Beenden der Kommunikation wird die Funktion `CAN_Uninitialize` aufgerufen, um unter anderem die für den CAN-Kanal reservierten Ressourcen freizugeben. Außerdem wird der CAN-Kanal als „Frei“ markiert und steht anderen Anwendungen zur Verfügung.

7 Technische Daten

Anschlüsse		
CAN-Slotblende	Anschlussseite	Anschlussstyp
	CAN-Bus	D-Sub (m), 9-polig, Pinbelegung gemäß CiA® 106
	CAN-Interface	Pfostenstecker, 10-polig
PCIe/104	PCIe/104, PCI Express x1 (1 Lane); Stack-Through für PCI/104-Bus, Optionale Bestückung mit Kontaktleiste auf Anfrage	

CAN		
Protokolle	CAN und CAN FD gemäß ISO 11898-1; non-ISO CAN FD	
Physikalische Übertragung	ISO 11898-2 (High-Speed-CAN)	
Transceiver	Microchip MCP2558FD	
CAN-Bitraten	Nominal:	20 kbit/s bis 1 Mbit/s
CAN-FD-Bitraten	Nominal:	20 kbit/s bis 1 Mbit/s
	Daten:	20 kbit/s bis 12 Mbit/s
Controller	FPGA-Implementierung	
Timestamp-Auflösung	1 µs	
Galvanische Trennung	bis zu 500 V, gesondert für jeden CAN-Anschluss	
Spannungsversorgung externer Geräte	D-Sub Pin 1; 5 V, max. 50 mA; bei Auslieferung nicht belegt	
Daisy Chain	per Lötbrücken, bei Auslieferung nicht aktiviert	
Interne Terminierung	per Lötbrücken, bei Auslieferung nicht aktiviert	

Spannungsversorgung		
Betriebsspannung	5 V DC	
Maximale Stromaufnahme ohne Spannungsversorgung externer Geräte	Einkanal	220 mA
	Zweikanal	230 mA
	Vierkanal	270 mA

Maße		
Größe absolut (B x L)	90,2 x 95,9 mm	
Gewichte	Einkanal	44 g
	Zweikanal	50 g
	Vierkanal	56 g
	Slotblende	Einkanal 25 g
	Slotblende	Zweikanal 40 g

Umgebung

Betriebstemperatur	-40 bis +85 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 bis +125 °C
Relative Luftfeuchte	15 bis 90 %, nicht kondensierend

Konformität

RoHS	EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2) + 2015/863/EU DIN EN IEC 63000:2019-05
EMV	EU-Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 55032:2022-08 DIN EN 55035:2018-04

Anhang A CE-Zertifikat

EU Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-PCI/104-Express FD**
Item number(s): **IPEH-004080, IPEH-004081, IPEH-004082**
Manufacturer: **PEAK-System Technik GmbH**
Otto-Röhm-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) + 2015/863/EU (amended list of restricted substances)

DIN EN IEC 63000:2019-05

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances (IEC 63000:2016);
German version of EN IEC 63000:2018

EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

DIN EN 55032:2022-08

Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements (CISPR 32:2015);
German version of EN 55032:2015 + AC:2016 + A11:2020 + A1:2020

DIN EN 55035:2018-04

Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Immunity requirements (CISPR 35:2016, modified);
German version of EN 55035:2017

Darmstadt, 30 August 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Uwe Wilhelm".

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang B UKCA-Zertifikat

UK Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-PCI/104-Express FD**

Item number(s): **IPEH-004080, IPEH-004081, IPEH-004082**

Manufacturer:

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

UK authorized representative:

Control Technologies UK Ltd
Unit 1, Stoke Mill,
Mill Road, Sharnbrook,
Bedfordshire, MK44 1NN, UK



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

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

DIN EN IEC 63000:2019-05

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances (IEC 63000:2016);
German version of EN IEC 63000:2018

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

DIN EN 55032:2022-08

Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements (CISPR 32:2015);
German version of EN 55032:2015 + AC:2016 + A11:2020 + A1:2020

DIN EN 55035:2018-04

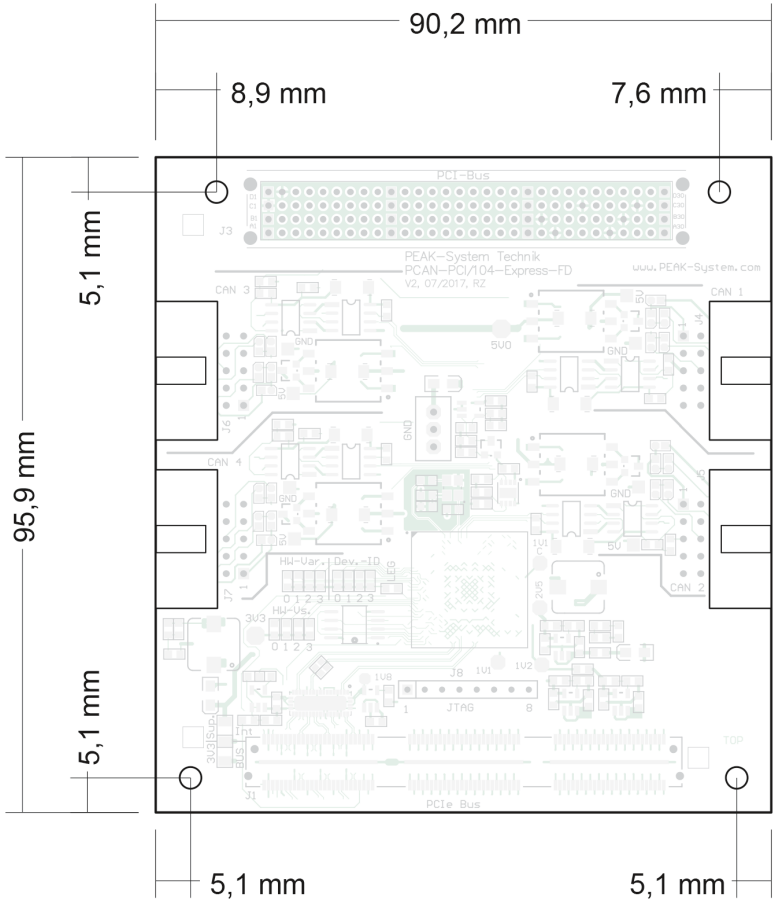
Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Immunity requirements (CISPR 35:2016, modified);
German version of EN 55035:2017

Darmstadt, 30 August 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Uwe Wilhelm".

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang C Maßzeichnungen



Anhang D Übersicht für Schnelleinsteiger

Software-/Hardwareinstallation unter Windows

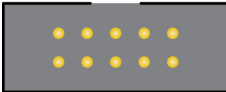
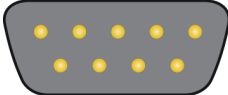
Laden Sie den Treiber von unserer Website www.peak-system.com/quick/DL-Driver-D herunter. Installieren Sie den Treiber vor dem Einbau des CAN-Interfaces.

Die neue Hardware wird beim nächsten Windows-Start erkannt und der Treiber initialisiert. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft. Öffnen Sie dazu das Windows-Startmenü. Geben Sie *Peak-Einstellungen* ein und bestätigen Sie mit der **Eingabetaste**. Das Fenster *PEAK-Einstellungen* erscheint. Das initialisierte CAN-Interface wird unter *CAN-Hardware* angezeigt.

Inbetriebnahme unter Windows

Führen Sie als Beispielanwendung für den Zugriff auf das CAN-Interface den CAN-Monitor PCAN-View über das Windows-Startmenü aus. Wählen Sie für die Initialisierung des CAN-Interfaces den CAN-Anschluss und die CAN-Bitrate.

Pin-Belegung

Pfostenstecker auf CAN-Interface, 10-polig	D-Sub-Stecker an Slotblende, 9-polig	Belegung
9 7 5 3 1  10 8 6 4 2	1 2 3 4 5  6 7 8 9	
1	1	+5 V (optional)
2	6	GND
3	2	CAN_Low
4	7	CAN_High
5	3	GND
6, 7, 8, 9, 10	4, 5, 8, 9	keine

Anhang E Linux

Abhängig von der Kernel-Version sind die Gerätetreiber für die CAN-Interfaces von PEAK-System bereits im Betriebssystem enthalten. Die PCAN-Interfaces werden als Netzwerkgeräte behandelt (SocketCAN, netdev). Die Dokumentation zu SocketCAN finden Sie unter: <https://www.kernel.org/doc/Documentation/networking/can.txt>

Mit dem folgenden Befehl werden die vorhandenen Treiber gelistet:

```
grep PEAK_ /boot/config-`uname -r`
```

Ob der erforderliche Treiber für das PCAN-Interface vorhanden und geladen ist, lässt sich mit folgendem Befehl prüfen:

```
lsmod | grep ^peak
```

Bei erfolgreicher Initialisierung beginnt die Antwortzeile mit *peak_pci*.

Eine aktuelle Auflistung welches PCAN-Interface ab welcher Kernel-Version unterstützt wird, finden Sie auf unserer Linux-Website.

Werden die erforderlichen Treiber nicht gelistet, installieren Sie das „Driver Package for Proprietary Purposes“. Den Download und die Dokumentation zum Treiber finden Sie ebenfalls auf: www.peak-system.com/linux

Dieses Treiberpaket wird auch benötigt, um die auf den chardev-Treiber aufsetzenden APIs nutzen zu können, zum Beispiel PCAN-Basic, libpcan und libpcanfd.

Anhang F Entsorgung

Das Produkt darf nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß, nach den örtlich geltenden Richtlinien.