

# PCAN-Diag FD

Mobiles Diagnosegerät  
für CAN- und CAN-FD-Busse

## Benutzerhandbuch



Dokumentversion 1.3.0 (2021-09-02)

**PEAK**  
System

## Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-Diag FD	ab Firmware-Version 1.4.0	IPEH-003069
Ladestation		IPEH-003068

Wesentliche Änderungen in diesem Dokument, die sich aus Änderungen in der Firmware ergeben haben, sind aufgeführt im Anhang D Seite 106.

PCAN® ist eine eingetragene Marke der PEAK-System Technik GmbH. CANopen®, CANopen FD® und CiA® sind eingetragene EU-Marken 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.

© 2021 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](http://www.peak-system.com)  
[info@peak-system.com](mailto:info@peak-system.com)

Dokumentversion 1.3.0 (2021-09-02)

Wesentliche Änderungen in diesem Dokument sind aufgeführt im Anhang D Seite 106.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Eigenschaften im Überblick	8
1.2	Lieferumfang	11
<b>2</b>	<b>Bedienelemente und Anschlüsse</b>	<b>13</b>
2.1	Drehtaster und Hotkeys	13
2.2	CAN	14
2.3	Power (Spannungsversorgung)	15
2.4	Lock (Einschaltsperrre)	16
2.5	USB (Zugriff interner Speicher)	17
2.6	HDMI (für externen Bildschirm)	18
2.7	Trigger (für externes Messgerät)	19
2.8	GND (Masseverbindung)	19
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>21</b>
3.1	Spannungsversorgung anschließen	21
3.2	Gerät einschalten	21
3.3	Datum und Uhrzeit einstellen	22
3.4	Statusanzeige	22
<b>4</b>	<b>Allgemeine Einstellungen</b>	<b>24</b>
4.1	CAN	24
4.1.1	Silent startup	24
4.1.2	Detect CAN bit rate	25
4.1.3	CAN protocol	26
4.1.4	Allow bit rate switch	26
4.1.5	Bit rate	27
4.1.6	Internal termination	28
4.1.7	Listen-only mode	28
4.1.8	Auto-reset on BusOff	29

4.2	Anzeige (Display)	29
4.2.1	Intro	29
4.2.2	Display orientation	29
4.2.3	HDMI output	29
4.2.4	Screensaver timeout	30
4.2.5	Backlight intensity	30
4.3	Gerät (Device)	30
4.3.1	D-Sub GND connection	30
4.3.2	Beeper	31
4.3.3	Shutdown time (battery)	31
4.3.4	Date & time	31
4.3.5	Reset file index	31
4.3.6	USB type (reboot req.)	32
4.3.7	USB autoconnect	32
<b>5</b>	<b>CAN-Verkehr</b>	<b>33</b>
5.1	Rohdaten-CAN-Nachrichten	33
5.1.1	Eingehenden CAN-Nachrichten	35
5.1.2	Sendeliste	36
5.1.3	Sendesequenzen	38
5.2	CAN-Nachrichten mit symbolischer Darstellung	40
5.2.1	Eigenschaften der symbolischen Darstellung	40
5.2.2	Eingehende CAN-Nachrichten	41
5.2.3	Ausgehende CAN-Nachrichten	42
5.3	Symboldateiverwaltung	44
5.3.1	Eine Symboldatei mit dem PCAN Symbol Editor erstellen	45
5.3.2	Multipler in Symboldateien verwenden	51
5.3.3	Symboldateien verkleinern	57
5.4	CAN-Verkehr-Aufzeichnung	58
5.4.1	Einstellungen für Aufzeichnungen	59
5.4.2	Aufzeichnung durchführen	60
5.5	Aufgezeichneten CAN-Verkehr wiedergeben	61
5.6	Aufgezeichneten CAN-Verkehr auf dem PC verwenden	62

<b>6</b>	<b>Messfunktionen für den CAN-Bus</b>	<b>64</b>
6.1	Buslast	64
6.1.1	Buslast-Screenshot erstellen	65
6.1.2	Einstellungen für Buslastmessung	65
6.2	Terminierung des CAN-Busses	67
6.3	Spannungen am D-Sub-Anschluss	69
<b>7</b>	<b>Oszilloskopfunktion (Scope)</b>	<b>71</b>
7.1	Eigenschaften der Oszilloskopfunktion	71
7.2	Elemente des Oszilloskopbildschirms	72
7.3	Ausschnitt festlegen	73
7.4	Zeitintervall messen	74
7.5	Ansicht anpassen	75
7.6	Signale sampeln	76
7.6.1	Dekodierung des Signalverlaufs	76
7.6.2	Dekodierprobleme beheben	77
7.7	Report zum dekodierten CAN-Frame anzeigen	77
7.8	Scope-Bildschirm und Samplespeicherinhalt speichern	79
7.9	Einstellungen für die Oszilloskopfunktion	80
7.9.1	Trigger	80
7.9.2	CAN ID	80
7.9.3	Sample buffer size	81
7.9.4	Pretrigger size	81
7.9.5	Display trigger position	81
7.9.6	Hotkeys	81
7.9.7	View	82
7.9.8	Export	83
<b>8</b>	<b>Gerät mit Projekten konfigurieren</b>	<b>84</b>
8.1	Projekt erstellen und laden	86
8.2	Alternatives Startbild einbinden	89

<b>9</b>	<b>Wartungsfunktionen für das Gerät</b>	<b>91</b>
9.1	Firmware-Update durchführen	91
9.2	Bootloader starten	93
9.3	Auf werkseinstellungen zurücksetzen	93
9.4	Hard- und Software-Information anzeigen	93
9.5	Dateiverzeichnisse anzeigen	93
9.6	Akku-Status anzeigen und Überwachung zurücksetzen	94
9.7	Terminierungsmessung kalibrieren	95
9.8	Add-ins verwalten	95
<b>10</b>	<b>Dateien ansehen</b>	<b>96</b>
<b>11</b>	<b>USB-Verbindung</b>	<b>97</b>
11.1	Automatische USB-Verbindung	97
11.2	Manuelle USB-Verbindung	98
11.3	Verwendungszwecke der USB-Verbindung	98
11.4	Update der bereitgestellten Tools für Windows	98
<b>12</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>100</b>
<b>Anhang A</b>	<b>CE-Zertifikat</b>	<b>103</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Maßzeichnung</b>	<b>104</b>
<b>Anhang C</b>	<b>Entsorgungshinweis (Batterien)</b>	<b>105</b>
<b>Anhang D</b>	<b>Änderungsübersicht Benutzerhandbuch</b>	<b>106</b>

# 1 Einleitung

Das PCAN-Diag FD ist ein Handheld-Gerät zur Diagnose der Kommunikation auf einem CAN-Bus. Diagnosemöglichkeiten bestehen sowohl auf der Protokollebene mit der Auswertung von CAN-2.0- und CAN-FD-Nachrichten als auch auf der physikalischen Ebene mit Hilfe einer Oszilloskopfunktion und weiterer Messfunktionen für Spannung und Widerstand.

Die Oszilloskopfunktion dient der qualitativen Beurteilung des Signalverlaufs auf dem CAN-Bus. Zwei unabhängige Messkanäle tasten mit bis zu 100 MHz die beiden Leitungen CAN-High und CAN-Low ab. Anhand des Signalverlaufs dekodiert das PCAN-Diag FD CAN-Frames und stellt deren Bestandteile im graphischen Verlauf dar.

Auf der Protokollebene wird der eingehende CAN-Verkehr in Listenform dargestellt, optional in symbolischer Form für eine bessere Interpretierbarkeit. Für eine spätere Analyse ist ein Tracer zum Aufzeichnen des CAN-Verkehrs enthalten. Ausgehend können einzelne CAN-Nachrichten oder auch ganze Abfolgen von CAN-Nachrichten auf den angeschlossenen CAN-Bus gesendet werden, zum Beispiel zum Abfragen von Diagnosedaten.

Aufgezeichnete CAN-Traces lassen sich ebenfalls wiedergeben. Alle Funktionen auf Protokollebene sind sowohl für CAN 2.0 als auch CAN FD verfügbar.

Der neue 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 Bedienung des PCAN-Diag FD erfolgt auf einfache Weise mit einem Drehtaster und vier Funktionstasten. Versorgt wird das Gerät extern oder mit den internen Akkus, die bei externer Versorgung automatisch geladen werden. Mit der optional erhältlichen Lade-station kann der Aufladevorgang beschleunigt werden.



**Hinweis:** Dieses Handbuch bezieht sich auf Geräte, die mit einer Firmware der Version 1.4 betrieben werden.

## 1.1 Eigenschaften im Überblick

### Hardwareausstattung

- └ High-Speed-CAN-Kanal (ISO 11898-2)
  - Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
  - CAN-FD-Unterstützung für ISO- und Non-ISO-Standard
  - CAN-FD-Bitraten für das Datenfeld (max. 64 Bytes) von 20 kbit/s bis zu 12 Mbit/s
  - CAN-Bitraten von 20 kbit/s bis zu 1 Mbit/s
  - Microchip CAN-Transceiver MCP2558FD
- └ Anschluss an CAN-Bus über D-Sub, 9-polig (nach CiA® 303-1)
- └ Display mit einer Auflösung von 800 x 480 Pixel
- └ Horizontale oder vertikale Anzeige je nach Funktion und Ausrichtung des Geräts
- └ Ausgabe der Anzeige auf externen Displays über eine Micro-HDMI-Buchse (DVI-Signal mit 800 x 600 Pixel)
- └ Spannungsversorgung über den internen Akku oder über das mitgelieferte Netzteil (Niederspannungsbuchse am Gerät)



- └ Aufladen des Akkus erfolgt bei externer Versorgung, auch im laufenden Betrieb
- └ Interne Speicherkarte für die Speicherung von Projekten; zusätzliche Verwendungsmöglichkeit als Massenspeichergerät durch die USB-Verbindung mit einem PC
- └ Bedienung des Geräts über einen Drehtaster und 4 Druckknöpfe
- └ Betriebstemperaturbereich von 0 bis 50 °C

### **Softwarefunktionen**

- └ Analyse von CAN- und CAN-FD-Netzwerken auf physikalischer und auf Protokoll-Ebene
- └ Auswahl der Bitrate aus einer Vorgabeliste oder aus mehreren benutzerdefinierten Werten
- └ Automatische Bitratenerkennung anhand einer Bitratenliste
- └ Einschaltbarer Listen-Only-Modus
- └ Zuschaltbare Silent-Startup-Funktion (Listen-Only-Modus bei falscher Bitrate)
- └ Symbolische Darstellung eingehender CAN-Nachrichten über Symboldateien unter Berücksichtigung von Enums (Wertelisten), Multiplexern und ID-Bereichen
- └ Einrichtung von Symboldateien mit der im Lieferumfang enthaltenen Windows-Software PCAN-Symbol Editor
- └ Aufzeichnung eingehender CAN-Nachrichten auf der internen Speicherkarte, bei Bedarf mit CAN-ID-Filterung
- └ Wiedergabe von Trace-Dateien
- └ Konvertierung der Trace-Daten in verschiedene Ausgabeformate mit der im Lieferumfang enthaltenen Windows-Software PEAK-Converter

- └ Senden von einzelnen CAN-Frames oder von CAN-Frame-Sequenzen
- └ Dezimale, hexadezimale oder binäre Eingabe von CAN-Daten; Änderung der Daten einer einzelnen Sendenachricht während der Laufzeit
- └ Senden von CAN-Nachrichten mit lesbarer ID und Daten durch Unterstützung von Symboldateien
- └ Messung der CAN-Buslast, Anzeige über Zeitdiagramm, zuschaltbare Darstellung der Error-Frames
- └ Speichern des Buslast-Zeitdiagramms als Bitmap-Screenshot
- └ Messung der Terminierung des High-Speed-CAN-Busses, auch im laufenden Betrieb
- └ Zuschaltbare CAN-Terminierung für den angeschlossenen Bus
- └ Pegelmessung an der CAN-Anschlussbuchse (D-Sub) für Pins 6 und 9
- └ Verwaltung der Gerätekonfiguration, Sendelisten, Symboldateien und aller aufgezeichneter Daten (Screenshots, Trace- und CSV-Dateien) in Projekten
- └ Optionaler Auto-Reset bei Bus Off

## **oszilloskopfunktion**

- └ Zwei eigenständige Messkanäle mit einer maximalen Abtastrate von jeweils 100 MHz
- └ Darstellung des CAN-High- und CAN-Low-Signals sowie der Differenz der beiden Signale
- └ Konfiguration des Triggers auf verschiedene Eigenschaften von CAN-Nachrichten:
  - Start und Ende eines Frames
  - CAN-Fehler

- CAN-ID eines Frames
- Bit-Rate-Switch von CAN-FD-Frames
- └ Triggern externer Messgeräte über eine Bananenbuchse, 4mm
- └ Darstellung der Raw-CAN- und Raw-CAN-FD-Frames
- └ Dekodierung von CAN- und CAN-FD-Frames aus dem aufgezeichneten Signalverlauf
- └ Ausgabe von verschiedenen Eigenschaften und Messdaten des dekodierten CAN-Frames mit der Report-Funktion
- └ Speichern der aktuellen Ansicht als Bitmap-Screenshot
- └ Einstellbare Speichertiefe von bis zu 1 Megasample
- └ Speichern der Sampledaten als CSV-Datei
- └ Umfangreiche Zoom-Funktionen
- └ Zeitmessung mit einer Auflösung von bis zu 10 ns

### **PCAN-Diag FD Editor für windows**

- └ Komfortable Konfiguration aller verfügbaren Einstellungen
- └ Zusammenstellung von Sendelisten und -sequenzen
- └ Konfiguration von mehreren Bitraten pro Projekt
- └ Speichern der Gerätekonfiguration, Sendelisten, Sendesequenzen und Symboldateien in Projekten
- └ Übertragung der Projekte auf die interne Speicherkarte des PCAN-Diag FD über eine USB-Verbindung

## **1.2 Lieferumfang**

- └ PCAN-Diag FD mit oder ohne Ladestation

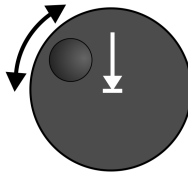
- └ Auslieferung im schlagfesten Kunststoffkoffer
- └ Konfigurationssoftware PCAN-Diag FD Editor für Windows
- └ PCAN Symbol Editor für Windows
- └ Konvertierungssoftware PEAK-Converter für Windows
- └ USB-Verbindungskabel
- └ Netzteil mit wechselbaren Steckern für Euro, U.S. und UK
- └ Verbindungskabel von Micro-HDMI auf DVI
- └ Handbuch im PDF-Format
- └ Gedruckte Kurzanleitung

## 2 Bedienelemente und Anschlüsse

### 2.1 Drehtaster und Hotkeys

Die Bedienung des PCAN-Diag FD erfolgt mit dem Drehtaster und den vier Hotkeys.

**Drehen:**  
Auswahlrahmen verschieben; Funktionswert verändern.



**Drücken:**  
Gerät einschalten; ausgewählte Funktion ausführen; Zusatzfunktionen durch längere Drückdauer ausführen.

Die Funktion der Hotkeys ist variabel und wird auf dem Bildschirm angrenzend an den Bedienbereich in vier Feldern angezeigt.



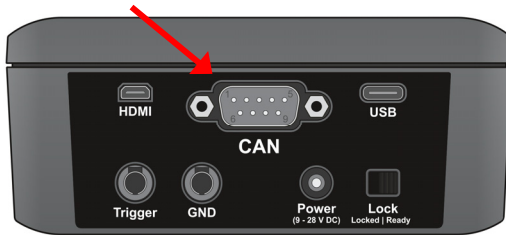
Zuordnung der angezeigten Funktionen zu den Hotkeys

Je nach aktuell verwendeter Funktion des PCAN-Diag FD können durch längeres Drücken Zusatzfunktionen ausgeführt werden.

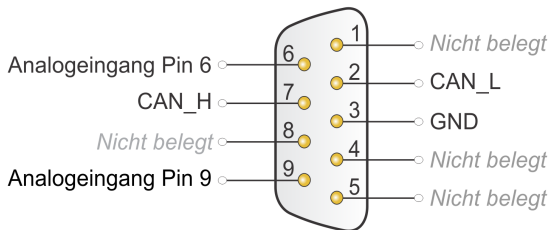
Drückdauer:

- └ Kurz (weniger als 0,2 Sek.): Standardfunktion
- └ Lang (ca. 1 Sek.): Zusatzfunktion A
- └ Halten (1,5 s): Zusatzfunktion B

## 2.2 CAN



CAN-Anschluss (D-Sub) an der Geräterückseite



Anschlussbelegung D-Sub, CAN-Pins entsprechend Spezifikation CiA® 303-1,  
Analogeingang Pin 6 schaltbar auf Masse (GND)

Die Analogeingänge können für allgemeine Spannungsmessungen im Bereich von -28 bis +28 Volt verwendet werden. Die Spannungsmessung ist in Abschnitt 6.3 Seite 69 beschrieben.

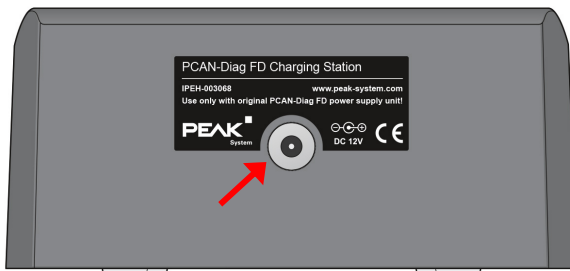
## 2.3 Power (Spannungsversorgung)

Für das PCAN-Diag FD gibt es drei Möglichkeiten der Spannungsversorgung:

- mit dem Steckernetzteil über die Power-Buchse an der Geräterückseite
- während das Gerät in der Ladestation steht (Steckernetzteil an der Ladestation angeschlossen)
- vorübergehend mit den integrierten Akkus



Power-Buchse an der Geräterückseite



Versorgungsbuchse an der Rückseite der Ladestation (nur 12 V DC)





Versorgungsspannung:  
12 V DC (9 - 28 V an der Power-Buchse  
des PCAN-Diag FD möglich)



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

Während des Betriebs wird der Status der Spannungsversorgung oben rechts auf dem Bildschirm dargestellt.

Icon	Bedeutung
	Externe Spannungsquelle (Steckernetzteil) angeschlossen Blinkende Balken: integrierte Akkus werden geladen
	Versorgung durch integrierte Akkus Anzeige des Ladezustands (hier ca. 60 %)

Ungefähre Ladezeiten der Akkus:

- └ Ladestation: ca. 2 h
- └ Power-Buchse (ohne Betrieb): ca. 4 h
- └ Power-Buchse (mit Betrieb): ca. 11 h

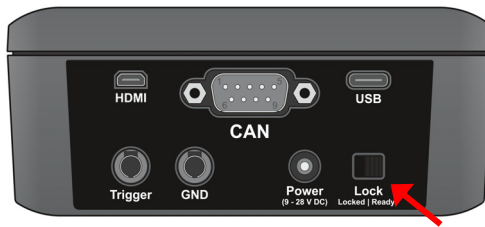


**Hinweis:** Die Versorgung des PCAN-Diag FD oder das Laden der integrierten Akkus ist nicht über die USB-Buchse möglich.

## 2.4 Lock (Einschaltsperr)

Um beim Transport des Geräts ein versehentliches Einschalten und dadurch das unbeabsichtigte Entladen der Akkus zu verhindern, können Sie auf der Rückseite des Geräts eine Einschaltsperr aktivieren.





Lock-Schalter auf der Geräterückseite für die Einschaltsperr

► So aktivieren Sie die Einschaltsperr:

Bei **eingeschaltetem** Gerät:

Wählen Sie im Hauptmenü **Power Off with Lock Switch** und schieben Sie anschließend den Lock-Schalter auf der Geräterückseite in die Stellung **Locked**.

Bei **ausgeschaltetem** Gerät:

Bringen sie den Lock-Schalter auf der Geräterückseite in die Stellung **Locked**.

Das Gerät reagiert nun nicht mehr auf das Drücken des Drehtasters.

## 2.5 USB (Zugriff interner Speicher)




USB-C-Buchse an der Geräterückseite

Über eine USB-Verbindung mit einem PC wird auf die interne Speicherkarte des PCAN-Diag FD zugegriffen. Das Betriebssystem auf

dem PC bindet die Speicherkarte in die Dateiverwaltung ein, unter Windows beispielsweise als Massenspeichergerät.

Für das Herstellen der USB-Verbindung kann das mitgelieferte Kabel (USB-C zu USB-A) verwendet werden.

 **Hinweis:** Der Zugriff auf die Speicherkarte kann nur bei eingeschaltetem PCAN-Diag FD erfolgen.

Mehr Information: 11 *USB-Verbindung* Seite 97


## 2.6 HDMI (für externen Bildschirm)



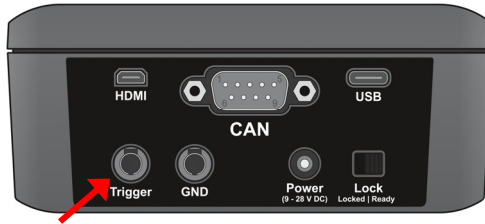
Micro-HDMI-Buchse an der Geräterückseite

Das Bildsignal des PCAN-Diag FD wird über die Micro-HDMI-Buchse ausgegeben, sobald eine Verbindung zu einem externen Bildschirm besteht (DVI-Signal, 800 x 600 Pixel, 4:3). Währenddessen ist der Bildschirm des PCAN-Diag FD ausgeschaltet.

Diese Funktion kann in den allgemeinen Einstellungen deaktiviert werden, um beispielsweise die Videoübertragung zu unterbinden, ohne das DVI-Kabel zu entfernen.

 **Hinweis:** Wird die DVI-Verbindung bei eingeschalteter Option unterbrochen oder wiederhergestellt, erfolgt das Umschalten zwischen dem externen und dem Gerätebildschirm nur, während das Hauptmenü angezeigt wird.

## 2.7 Trigger (für externes Messgerät)



Trigger-Buchse (4 mm) an der Geräterückseite

Um eine externe Messapparatur, zum Beispiel ein gesondertes Oszilloskop, auf CAN-spezifische Ereignisse zu triggern, steht an der Bananenbuchse das Triggersignal der Oszilloskop-Funktion (Scope) zur Verfügung.

### Triggerausgang

Anschluss	Bananenbuchse 4 mm
Spannung Ruhezustand	0 V
Spannung Triggerereignis	ca. 3 V (steigende Flanke)
Verzögerung zum internen Trigger	keine

## 2.8 GND (Masseverbindung)

Die Schirmung und Pin 3 des D-Sub-Anschlusses sind im Gerät mit der Masse (GND) verbunden.

Für eine zusätzliche Masseverbindung zu anderen CAN-Knoten oder Messobjekten steht an der Geräterückseite eine Masse-Buchse **GND** für Bananenstecker (4 mm Durchmesser, max. 2 cm Länge) bereit.



Massebuchse GND (4 mm) an der Geräterückseite

Zu Prüfzwecken kann auch Pin 6 des D-Sub-Anschlusses **CAN** in den Einstellungen (**Settings** > **Device Settings** > **Pin 6 GND connection**) auf Masse gelegt werden.

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Spannungsversorgung anschließen

Verbinden Sie das Kabel des mitgelieferten Netzteils mit der Buchse **Power** an der Geräterückseite.



Buchse **Power** an der Geräterückseite

Das Netzteil ist geeignet für Netzspannungen im Bereich von 100 bis 240 V.

Stecken Sie das Netzteil in die Steckdose. Je nach Aufenthaltsort müssen Sie zuvor den passenden Steckdosenadapter (3 unterschiedliche im Lieferumfang) auf das Netzteil setzen.

### 3.2 Gerät einschalten

Drücken Sie den Drehtaster mindestens eine halbe Sekunde lang.

Es erscheint vorübergehend ein Startbild und im Anschluss das Hauptmenü.



**Tipp:** Falls sich das Gerät trotz vorhandener Spannungsversorgung (extern oder Batterie) nicht einschalten lässt, überprüfen Sie die Einschaltsperrung (Lock-Schalter auf der Geräterückseite).

Um das Gerät wieder **auszuschalten**, wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag **Power Off**. Alternativ können Sie **Power Off with Lock Switch** anwählen, um anschließend direkt die Einschaltsperrung zu aktivieren.

### 3.3 Datum und Uhrzeit einstellen






Das PCAN-Diag FD hat eine eingebaute Uhr. Der Zeitstempel wird beim Ablegen von Dateien auf der internen Speicherkarte verwendet. Wir empfehlen, dass Sie das aktuelle Datum und die Uhrzeit bei der ersten Inbetriebnahme überprüfen (Anzeige rechts oben auf dem Bildschirm) und bei Bedarf einstellen.

► So stellen Sie das Datum und die Uhrzeit ein:

1. Wählen Sie im Hauptmenü **Settings** aus.
2. Klicken Sie im Abschnitt **Device settings** beim Eintrag **Date & time** auf **Set**.
3. Klicken Sie bei **Date** und bei **Time** auf die zu verändernden Stellen und passen Sie die Werte jeweils durch Drehen an.
4. Wenn alle Stellen korrekt eingestellt sind, betätigen Sie den Hotkey **SET**.

### 3.4 Statusanzeige

Bei eingeschaltetem Gerät werden rechts oben auf dem Bildschirm der Status der Spannungsversorgung und der CAN-Kommunikation angezeigt.

Icon	Bedeutung
	Externe Spannungsquelle (Steckernetzteil) angeschlossen. Animierte Balken: integrierte Akkus werden geladen.
	Versorgung durch integrierte Akkus. Anzeige des Ladezustands (hier ca. 60 %).
	Zellspannung außerhalb des gültigen Bereichs. Nach dem Einschalten des Gerätes kann das Icon kurzzeitig erscheinen, da die Information vom internen Netzteil nicht sofort zur Verfügung steht. Falls das Icon dauerhaft erscheint, treten Sie bitte mit unserem Support in Kontakt (Kontakt Daten: Seite 2). Die tatsächlichen Zellspannungen können Sie sich unter <b>Support</b> > <b>Battery Status</b> anzeigen lassen.
	CAN-Verkehr: T = Transmit (Senden), R = Receive (Empfangen) Blinken: Aus-/eingehende CAN-Nachrichten Grün: Fehlerloses Senden/Empfangen Gelb, rot: Fehler beim Senden/Empfangen
	Informiert über den Busstatus ( <b>active</b> , <b>passive</b> , <b>bus off</b> ). Wenn aufgrund zu vieler (Sende-) Fehler der Bus-Off-Zustand erreicht ist, werden keine CAN-Nachrichten mehr empfangen oder gesendet. Führen Sie in diesem Fall nach Behebung des Fehlers (zum Beispiel eine falsche CAN-Bitrate) einen Reset des CAN-Controllers durch. Dazu bestehen folgende Möglichkeiten: - <b>CAN Data</b> > <b>Raw CAN Messages</b> > <b>Reset</b> - <b>CAN Data</b> > <b>Receive Msgs. as Symbols</b> > <b>Rst</b> - <b>Settings</b> > <b>CAN Settings</b>   <b>Auto-reset on BusOff</b> > <b>x</b> (autom.)
	Das Gerät befindet sich im Beobachtungsmodus (Listen-only). Dieser wird automatisch aktiviert, falls die Silent-Startup-Funktion einen Unterschied der Bitraten des Gerätes und der auf dem Bus feststellt (Einstellung unter <b>Settings</b> ). Der Beobachtungsmodus kann auch manuell ein- und ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 4.1.7 Seite 28).

## 4 Allgemeine Einstellungen

➤ Hauptmenüpunkt **Settings**

Hier werden die Einstellungen für die Anbindung an einen CAN-Bus und jene für die Benutzung des Geräts festgelegt.

Die Änderung dieser Einstellungen kann dauerhaft mit **SAVE&OK** gespeichert werden. Falls die Änderungen nur vorübergehend gespeichert werden sollen, also bis zum nächsten Ausschalten des Geräts, dann einfach mit **OK** bestätigen. Beim nächsten Einschalten des Geräts sind wieder die vorherigen Einstellungen aktiv.



**Tipp:** Sie können die Geräteeinstellungen anhand von Projekten schnell an verschiedene Einsatzzwecke anpassen (siehe Kapitel 8 Seite 84).

### 4.1 CAN

Dieser Menüabschnitt enthält Kommunikationseinstellungen für die CAN- und CAN-FD-Verbindung.

#### 4.1.1 silent startup

Wenn diese Funktion aktiviert ist, überprüft das Gerät bei jedem Einschalten die eingestellte CAN-Bitrate in Bezug auf den Datenverkehr auf dem angeschlossenen CAN-Bus. Dabei ist der Beobachtungsmodus (listen-only) aktiv, um eine Beeinflussung des CAN-Verkehrs durch das PCAN-Diag FD zu vermeiden. Dies wird durch das **L** in der Kopfzeile angezeigt.



Falls die Bitrate des Gerätes übereinstimmt, wird der Beobachtungsmodus nach kurzer Zeit automatisch deaktiviert, ansonsten bleibt er aktiv.



**Tip:** Sie können den Beobachtungsmodus manuell mit der Geräteeinstellung **Listen-only mode** ein- und ausschalten.

#### 4.1.2 Detect CAN bit rate

Falls die Bitrate des CAN-Busses, an den das PCAN-Diag FD angeschlossen ist, nicht bekannt ist, besteht die Möglichkeit, diese durch das PCAN-Diag FD automatisch erkennen zu lassen.

► So führen Sie die Bitratenerkennung durch:

1. Klicken Sie auf **Detect**.

Der Bildschirm für die Bitratenerkennung erscheint.

2. Wählen Sie das CAN-Protokoll (**CAN protocol**) aus, das auf dem angeschlossenen CAN-Bus genutzt wird.
3. Stellen Sie sicher, dass auf dem angeschlossenen CAN-Bus CAN-Verkehr zwischen bereits vorhandenen CAN-Knoten stattfindet.
4. Drücken Sie den Hotkey **START**, um den Erkennungsvorgang zu beginnen.

Es wird, je nach eingestelltem CAN-Protokoll, eine Reihe von Bitraten oder Bitratensets durchprobiert. Dieser Vorgang kann eine Weile dauern.

5. Falls eine Bitrate oder ein Bitratenset erkannt wurde, bestätigen Sie den entsprechenden Hinweis mit einem Klick und betätigen Sie zur Übernahme den Hotkey **APPLY**.

Die Einstellungen **CAN protocol**, **Allow bit rate switch** und **Bit rate** sind mit der erkannten Bitrate bzw. dem erkannten Bitratenset aktualisiert worden.

- Bestätigen Sie die Einstellung mit dem Hotkey **OK** oder **SAVE&OK** (letzteres für dauerhaftes Speichern).

#### 4.1.3 CAN protocol

Hier stehen drei CAN-Protokolle zur Auswahl: **CAN2.0B**, **FD iso** und **FD non-iso**.



**Hinweis:** Seit den ersten Implementierungen von CAN FD wurde der Standard verfeinert und schließlich in die Norm ISO 11898-1 übernommen. Der überarbeitete CAN-FD-Standard ist nicht kompatibel zum ursprünglichen Protokoll (non-ISO). PEAK-System berücksichtigt diesen Umstand, indem beide Protokollausführungen in den CAN-FD-Interfaces zur Verfügung gestellt werden.

#### 4.1.4 Allow bit rate switch

Erlaubt die Bitratenumschaltung für CAN-FD-Nachrichten, so dass neben der nominalen Bitrate auch die gesonderte für den Datenteil des CAN-FD-Frames verwendet wird.



**Hinweis:** Diese Einstellung muss der aller anderen CAN-FD-Knoten am CAN-Bus entsprechen.

### 4.1.5 Bit rate

Über **Edit** kann eine Voreinstellung für eine CAN-Bitrate gewählt werden, die der Bitrate auf dem angeschlossenen CAN-Bus entspricht. Die Auswahlmöglichkeiten sind abhängig vom gewählten CAN-Protokoll im übergeordneten Settings-Bildschirm:

- └ bei CAN 2.0:  
Auf Basis der Grundfrequenz, die im Bereich **clock** ausgewählt wird, stehen unterschiedliche Listen mit Bitraten zur Verfügung.
- └ bei CAN FD (ISO und Non-ISO):  
Zusammenstellungen von Clock-Frequenz, nominaler Bitrate und Datenbitrate stehen als sogenannte Bitratensets für die Auswahl zur Verfügung.



**Hinweis:** Beachten Sie bei der Auswahl eines Bitratensets für CAN FD auch die zusätzliche Einstellung für die Bitratenum-schaltung (**Allow bit rate switch**), um die Datenbitrate bei Bedarf nutzen zu können.

Befindet sich in der jeweiligen Liste keine passende Bitrate oder kein passendes Bitratenset, können Sie neue über den Hotkey **NEW BR** erstellen.

➡ So erstellen Sie eine neue Bitrate oder ein neues Bitratenset:

1. Drücken Sie den Hotkey **NEW BR**.
2. Wählen Sie bei **Type** aus, ob Sie ein Bitratenset (nominale Bitrate und Datenbitrate) oder eine einzelne Bitrate erstellen möchten.

Entsprechend stehen unterhalb die Einstellungen für die nominale und die Datenbitrate zur Verfügung.

3. Wählen Sie die **clock**-Frequenz, die als Basis für die Berechnung der Bitraten dienen soll.

4. Stellen Sie eine Bitrate mit den vier Parametern ein:  
**BRP**: Frequenzteiler, ergibt das Zeitquantum  $T_q$   
**TSEG1/2**: Segmentlängen (Anzahl Zeitquanten)  
**SJW**: Synchronisationsprungweite (Anzahl Zeitquanten)

Die sich ergebenden Bitrateneinstellungen werden unterhalb angezeigt.



**Tipp:** PEAK-System bietet das „Bit Rate Calculation Tool“ für Android, iOS und Windows an, um Sie bei der Auswahl der korrekten Parameter zu unterstützen. Die Software können Sie kostenlos über die folgende Webseite beziehen:  
[www.peak-system.com/quick/DL-Software-D](http://www.peak-system.com/quick/DL-Software-D)

5. Drücken Sie abschließend den Hotkey **ADD**.

#### 4.1.6 Internal termination

Ein High-Speed-CAN-Bus muss an beiden Enden jeweils mit einem Widerstand von 120 Ohm terminiert sein. Falls das PCAN-Diag FD an einem Ende eines CAN-Busses angeschlossen wird, der noch nicht vollständig terminiert ist, kann hier der interne Terminierungswiderstand von 124 Ohm zugeschaltet werden.

#### 4.1.7 Listen-only mode

Soll das Gerät den Datenverkehr auf dem CAN-Bus nicht beeinflussen, also als reiner Beobachter eingesetzt werden, muss der Beobachtungsmodus (Listen-Only-Modus) aktiviert sein (**On**). So antwortet das Gerät nicht auf eingehende CAN-Nachrichten mit einer Bestätigung (Acknowledge) und sendet keine Error-Frames. Außerdem werden aktive Sendelisten deaktiviert.

### 4.1.8 Auto-reset on BusOff

Bei aktivierter Funktion (**On**) führt das PCAN-Diag FD automatisch einen Reset des CAN-Controllers durch, wenn dieser wegen vieler Sendefehler in den BusOff-Status gewechselt hat. Dies ist zum Beispiel beim Experimentieren mit Bitraten an anderen CAN-Knoten hilfreich.

## 4.2 Anzeige (Display)

Dieser Menüabschnitt enthält Einstellungen für den Bildschirm und die Darstellung.

### 4.2.1 Intro

Schaltet das Intro beim Gerätestart ein oder aus.


### 4.2.2 Display orientation

Die Ausrichtung des Bildschirms kann automatisch erfolgen oder folgende Werte annehmen: 0° (Hochformat), 90° (Querformat), 180° (Hochformat gedreht), 270° (Querformat gedreht).

### 4.2.3 HDMI output

Das Bildsignal wird über die Micro-HDMI-Buchse ausgegeben, sobald eine Verbindung zu einem externen Bildschirm besteht (DVI-Signal, 800 x 600 Pixel, 4:3). Währenddessen ist der Bildschirm des PCAN-Diag FD ausgeschaltet.

Diese Option kann deaktiviert werden, um beispielsweise die Videoübertragung zu unterbinden, ohne das DVI-Kabel zu entfernen.

 **Hinweis:** Wird die DVI-Verbindung bei eingeschalteter Option unterbrochen oder wiederhergestellt, erfolgt das Umschalten zwischen dem externen und dem Gerätebildschirm nur, während das Hauptmenü aktiv ist.

#### 4.2.4 Screensaver timeout

Die Helligkeit des Bildschirms wird nach einer einstellbaren Dauer der Nichtbenutzung reduziert. Dies kann die Betriebsdauer bei Benutzung mit Akkus verlängern.


#### 4.2.5 Backlight intensity



Die Bildschirmhelligkeit kann zwischen 30 bis 100 Prozent gewählt werden. Standardmäßig sind 70 Prozent eingestellt.

### 4.3 Gerät (Device)

Dieser Menüabschnitt enthält Geräteeinstellungen.

#### 4.3.1 D-Sub GND connection

Pin 6 des D-Sub-Anschlusses kann zu Testzwecken intern mit der Gerätemasse (Pin 3, Schirmung, GND-Buchse) verbunden werden ().

 **Hinweis:** Wenn Pin 6 in der CAN-Verkabelung für andere Zwecke als eine Masse-Verbindung verwendet wird, muss diese Einstellung deaktiviert sein () , um einen Kurzschluss von einer spannungsführenden Leitung zur Masse zu vermeiden.

### 4.3.2 Beeper

Das PCAN-Diag FD kann zu diversen Ereignissen Signaltöne ausgeben. Unter anderem wird eine Änderung des CAN-Bus-Status signalisiert. Bei **off** gibt das PCAN-Diag FD keine akustischen Signale aus.

### 4.3.3 Shutdown time (battery)

Falls das PCAN-Diag FD mit Akku betrieben wird, kann Energie gespart werden, indem sich das Gerät nach einer einstellbaren Dauer automatisch ausschaltet, solange der Drehtaster nicht benutzt wurde. Bei der Einstellung **Never** bleibt das Gerät dauerhaft eingeschaltet.

Beim Betrieb mit externer Versorgung, z. B. mit dem mitgelieferten Steckernetzteil, bleibt das Gerät eingeschaltet, unabhängig von der Einstellung dieser Funktion.



**Hinweis:** Im Akkubetrieb bleibt das Gerät eingeschaltet, solange ein Trace aufgezeichnet wird. Dies kann dazu führen, dass der Akku vor dem Beenden der Trace-Aufzeichnung leer ist. Wir empfehlen bei längeren Trace-Aufzeichnungen die Verwendung eines externen Netzteils zur Versorgung.

### 4.3.4 Date & time

Über **Set** können das Datum und die Uhrzeit im Gerät eingestellt werden. Datum und Uhrzeit werden beim Ablegen von Dateien auf der internen Speicherkarte verwendet.

### 4.3.5 Reset file index

Dateinamen der zu speichernden Bitmaps oder Oszilloskopdaten erhalten eine Nummer von einem Zähler. Der aktuelle Zählerstand

wird in Klammern angezeigt und kann durch Klicken auf **Reset** auf 0 zurückgesetzt werden.

#### 4.3.6 USB type (reboot req.)

Das PCAN-Diag FD kann als USB-Gerät (Device) oder USB-Host agieren. Eine geänderte Einstellung wird nach dem Neustart des Gerätes wirksam.



**Hinweis:** Die Host-Funktion ist für Sonderzwecke vorgesehen und nicht regulär verfügbar.

#### 4.3.7 USB autoconnect

Hier kann eine automatische (**On**) oder manuelle (**Off**) USB-Verbindung von der internen Speicherkarte zum PCAN-Diag FD oder einem Betriebssystem über USB eingestellt werden. Mehr Informationen finden Sie in Kapitel 11 Seite 97.



## 5 CAN-Verkehr

- Hauptmenüpunkt **CAN Data**

Das PCAN-Diag FD kann die Daten von eingehenden und ausgehenden CAN-Nachrichten entweder auf eine einfache Art im Hexadezimalformat darstellen (Abschnitt 5.1 unten) oder mit Hilfe von Symboldateien, die die CAN-Daten in eine besser lesbare Form überführen (Abschnitte 5.2/5.3 ab Seite 40).

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Aufzeichnung des eingehenden CAN-Verkehrs in Dateien auf der internen Speicherkarte. Die aufgezeichneten Daten können später auch 1:1 wiedergegeben oder auf einem PC in verschiedene Ausgabeformate konvertiert und dann ausgewertet werden (Abschnitte 5.4/5.5/5.6 ab Seite 58).

### 5.1 Rohdaten-CAN-Nachrichten

- Menüpunkt **CAN Data** > **Raw CAN Messages**

Auf dem Bildschirm sind vertikal angeordnet bis zu drei Bereiche sichtbar:

- Liste der eingehenden CAN-Nachrichten (mit Spalte **RxID**), immer vorhanden
- Sendeliste (mit Spalte **TxID**), ein- oder ausblendbar
- Sendesequenzen (mit Spalte **Tx Sequence Name**), ein- oder ausblendbar

► So blenden Sie die Sendebereiche ein- oder aus:

1. Setzen Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die Menüleiste und klicken Sie, um diese zu aktivieren.
2. Klicken Sie so oft auf **View** bis die gewünschte Ansicht zu sehen ist.  
Reihenfolge der Ansichten: kein Sendebereich > Sendeliste > Sendeliste + Sendesequenzen > Sendesequenzen > kein Sendebereich



**Tip:** Im Menüpunkt **Settings** lässt sich eine Ansicht dauerhaft speichern.

### **Reset**

Leert die Liste der eingehenden CAN-Nachrichten und führt einen Reset des CAN-Controllers aus. Letzteres ist nach der Behebung eines Fehlers auf dem CAN-Bus sinnvoll.

Solange ein Bereich nicht ausgewählt ist (hellgelber Rahmen auf Bereich), kann auch per Hotkey ein Reset ausgeführt werden.

### **View**

Schaltet auf dem Bildschirm mit jedem Klick zusätzliche Bereiche zum Senden von CAN-Nachrichten ein oder aus:

- └ Sendeliste
- └ Sendeliste und Sendesequenzen
- └ Sendesequenzen

Die Darstellung kann auch dauerhaft unter **Settings** eingestellt werden (siehe folgende Erläuterung).

## Settings

Die Darstellung der Sendebereiche kann hier konfiguriert und bei Bedarf dauerhaft gespeichert werden.

## Transmit View

Darstellung der Sendebereiche wie zuvor beschrieben.

## Current Tx List

Zurzeit verwendete Sendeliste (\* .xmt). Durch Anklicken kann von der internen Speicherkarte eine alternative Sendeliste geladen werden.

## Save Tx List on Exit

Manuelle Änderungen in der Sendeliste werden nicht (**Never**), auf Nachfrage (**Ask**) oder immer (**Always**) gespeichert.

Wenn Sie Einstellungen geändert haben, speichern Sie diese dauerhaft mit dem Hotkey **SAVE&OK**. Falls Sie nur vorübergehend (bis zum nächsten Ausschalten des Geräts) mit den geänderten Einstellungen arbeiten möchten, drücken Sie den Hotkey **OK**. Beim nächsten Einschalten des Geräts sind wieder die vorherigen Einstellungen aktiv.

### 5.1.1 Eingehenden CAN-Nachrichten

Eingehende CAN-Nachrichten werden in der Liste sortiert nach CAN-ID angezeigt (Spalte **RxID**). Die Darstellung der CAN-Datenbytes (**Data 0 . . N**) erfolgt im Hexadezimalformat. Mit jedem Auftreten einer CAN-Nachricht wird deren Zähler (**Count**) erhöht. Die Zählung beginnt beim Aufruf der CAN-Nachrichtenanzeige. Die Spalte **T.Diff.** gibt den Zeitraum zwischen den letzten beiden Vorkommnissen einer CAN-Nachricht an (Anzeige nur im Querformat).

**Rote Listeneinträge** zeigen CAN-Fehler an, die vom CAN-Controller gemeldet werden.

► So **beeinflussen** Sie die **Sortierung und Darstellung** in der Empfangsliste:

1. Setzen Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die Empfangsliste.
2. Um eine einzelne Nachricht zu verschieben oder in der Darstellung zu verändern, drücken Sie den Drehtaster und verschieben Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die gewünschte CAN-Nachricht in der Empfangsliste.
3. Drücken Sie den Hotkey **MENU** und wählen Sie die gewünschte Aktion, je nach Auswahl für die gesamte Empfangsliste oder eine Nachricht.

### 5.1.2 Sendeliste

Die Sendeliste enthält unabhängige CAN-Nachrichten mit statischen Daten, die jeweils zyklisch oder manuell gesendet werden.

► So blenden Sie den Bereich für die Sendeliste (mit Spalte **TxID**) ein, falls nicht sichtbar:

1. Setzen Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die Menüleiste und klicken Sie, um diese zu aktivieren.
2. Klicken Sie so oft auf **View** bis die gewünschte Ansicht zu sehen ist.  
Reihenfolge der Ansichten: kein Sendebereich > Sendeliste > Sendeliste + Sendesequenzen > Sendesequenzen > kein Sendebereich

## Sendemöglichkeiten

- **Manuell** durch Auswahl einer CAN-Nachricht und Drücken von Hotkey **SEND** oder durch Klicken auf die Nachricht (nur bei Zykluszeit 0).
- **Zyklisch**, falls eine Zykluszeit größer als 0 angegeben ist. Das zyklische Senden kann durch Klicken auf die entsprechende CAN-Nachricht ein- oder ausgeschaltet werden, für alle Einträge über Drücken von Hotkey **MENU** und Klicken auf **Start All** oder **Stop All**.

## Sendeliste füllen

Die Sendeliste kann entweder aus einer Datei (\*.xmt) oder manuell gefüllt werden.



**Tip:** Eine Sendelistedatei können Sie zum Beispiel mit dem Windows-Programm PCAN-View erstellen, das frei verfügbar ist.


- ▶ So öffnen Sie eine Sendelistedatei von der internen Speicherkarte:
  1. Stellen Sie sicher, dass die Sendeliste (mit Spalte **TxID**) einblendend ist (Menüpunkt **View**).
  2. Setzen Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die Sendeliste.
  3. Drücken Sie den Hotkey **MENU** und klicken Sie auf **Load File**.

Es werden alle Sendelistedateien (\*.xmt) im Verzeichnis des aktuellen Projektes aufgelistet.
  4. Klicken Sie auf die gewünschte Sendelistedatei.

Die Sendeliste wird mit allen CAN-Nachrichten aus der Datei gefüllt. Bisherige Einträge werden entfernt.

- ▶ So fügen Sie eine CAN-Nachricht der Sendeliste hinzu:
  1. Setzen Sie durch Drehen den Auswahlrahmen auf die Sendeliste (oberer Listenbereich) und klicken Sie.
  2. Drücken Sie den Hotkey **MENU** und klicken Sie auf **Add**.
  3. Geben Sie die Parameter für die neue CAN-Nachricht in der Sendeliste an.
  4. Drücken Sie den Hotkey **OK**.

Die neue CAN-Nachricht erscheint in der Sendeliste.

 **Hinweis:** Änderungen in der Sendeliste werden abhängig von der Einstellung **Settings** > **Save Tx List on Exit** gesichert.

### 5.1.3 Sendesequenzen

Sendesequenzen enthalten mehrere CAN-Nachrichten, die nacheinander in festgelegten Abständen gesendet werden.

- ▶ So blenden Sie den Bereich für Sendesequenzen (mit Spalte **Tx Sequence Name**) ein, falls nicht sichtbar:
  1. Setzen sie den Auswahlrahmen durch Drehen auf die Menüleiste und klicken Sie, um diese zu aktivieren.
  2. Klicken Sie so oft auf **View** bis die gewünschte Ansicht zu sehen ist.  
Reihenfolge der Ansichten: kein Sendebereich > Sendeliste > Sendeliste + Sendesequenzen > Sendesequenzen > kein Sendebereich

## Sendemöglichkeiten

- **Ein Mal manuell** durch Auswahl einer Sendesequenz und Drücken von Hotkey **SEND 1X**.
- **Zyklisch**; wird durch Klicken auf eine Sendesequenz ein- oder ausgeschaltet.

## Sendesequenz erstellen

Eine Sendesequenz wird mit Hilfe des Windows-Programms PCAN-View erstellt und dann mit dem PCAN-Diag FD Editor in ein Projekt übernommen. Dabei wird eine Sendeliste (\*.xmt) nach der Umbenennung der Dateinamenerweiterung in \*.xms als Sendesequenz interpretiert.

► So erstellen Sie eine Sendesequenz:

1. Starten Sie das Windows-Programm PCAN-View, zum Beispiel von der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD (Verzeichnis \PCAN-Diag FD\Tools\PCAN-View\).
2. Erstellen Sie eine Liste von CAN-Nachrichten im Senden-Fenster. Die Zykluszeit einer CAN-Nachricht bestimmt dabei später die Verzögerung zur folgenden.
3. Speichern Sie die Sendeliste (\*.xmt) und benennen Sie die Dateinamenerweiterung anschließend um in \*.xms.
4. Importieren Sie im PCAN-Diag FD Editor auf der Seite **CAN Sequence Lists** die eben erstellte Sendesequenzdatei.
5. Übertragen Sie das Projekt mit der Sendesequenz auf das PCAN-Diag FD und öffnen Sie es (falls noch ein anderes Projekt verwendet wird).

## 5.2 CAN-Nachrichten mit symbolischer Darstellung

Um die Interpretation von CAN-Daten zu erleichtern, können diese in symbolischer Form dargestellt werden. Für das Empfangen und das Senden von CAN-Nachrichten in dieser Form steht jeweils eine gesonderte Ansicht zur Verfügung. Die Darstellung der CAN-Nachrichten wird durch eine Symboldatei gesteuert.



**Hinweis:** Bevor CAN-Nachrichten symbolisch dargestellt werden können, müssen Sie eine Symboldatei im Rahmen eines Projekts geladen haben. Mehr dazu im Abschnitt 5.3 *Symboldateiverwaltung* Seite 44.

### 5.2.1 Eigenschaften der symbolischen Darstellung

- Eine CAN-ID wird durch ein **Symbol** mit einem Namen gekennzeichnet.
- Bitfolgen in einer CAN-Nachricht, die einzelne Größen repräsentieren, werden als **Variablen** oder **Signale** mit Namen gekennzeichnet.
- Daten können entweder im Dezimal-, im Hexadezimal- oder im Binärformat dargestellt werden. Die Binärdarstellung erfolgt im PCAN-Diag FD mit maximal 16 Stellen. Sind mehr Binärstellen nötig, wird der Wert automatisch dezimal anstatt binär dargestellt.
- Variablen können per CAN übertragene Rohdaten umrechnen und mit Einheiten als physikalische Größe darstellen.
- Durch **Enums** (Wertelisten) werden bestimmte Variablenwerte alphanumerisch angezeigt.
- **Multiplexer** legen unterschiedliche Symboldefinitionen für die Ausgabe der Daten einer CAN-ID fest.



## 5.2.2 Eingehende CAN-Nachrichten

➤ Menüpunkt **CAN Data** > **Receive Symbols**

Die eingehenden CAN-Nachrichten (Symbole) werden in Listenansicht aufgeführt. Dabei erscheinen die in den CAN-Nachrichten enthaltenen Werte (Variablen/Signale) in Unterlisten.



**Hinweis:** Derzeit werden Empfangssymboldefinitionen ohne Datenlängenangabe („Gültig für alle Datenlängen“) vom PCAN-Diag FD nicht unterstützt. Entsprechende CAN-Nachrichten sind in der Liste rot hinterlegt.

Zusätzlich stehen im unteren Bildschirmbereich **Sendesequenzen** zur Verfügung. Diese verwenden nicht die symbolische Darstellung. Der Wechsel zwischen den beiden Bereichen erfolgt mit dem Hotkey **GOTO TX/GOTO RX**. Mehr Information zu Sendesequenzen und deren Handhabung im Abschnitt 5.1.3 Seite 38.

Die derzeit aktive **Symboldatei** wird unten in der Statuszeile bei **Name** angezeigt. Eine andere Symboldatei können Sie über den Menüpunkt **CAN Data** > **Manage Symbols** auswählen.

### Darstellung der Liste beeinflussen

Darstellungsanpassung	Benutzeraktion	Anmerkung
Ein Symbol aus- oder einklappen	Mit Drehtaster auf ein Symbol oder dessen Daten <b>klicken</b> .	Die Daten des ausgewählten Symbols werden aus- oder eingeblendet.
Alle Symbole aus- oder einklappen	Drehtaster <b>gedrückt halten</b> (1,5 Sek.).	Die Daten aller Symbole in der Liste werden aus- oder eingeblendet.
Ein Symbol vollständig ausblenden	Symboldatei unter <b>CAN Data</b> > <b>Manage Symbols</b> verwalten.	Symbole können dort dauerhaft von der Darstellung ausgeschlossen werden.

Sortieren der angezeigten Symbole	Hotkey <b>SORT</b> drücken und Element zum Sortieren wählen.	Änderungen in der Symbolauf- listung, die sich auf die Sortier- reihenfolge auswirken, werden nicht dynamisch behandelt. Wählen Sie den Sort-Befehl ein weiteres Mal aus, um die Sortierung zu aktualisieren.
Liste neu füllen	Hotkey <b>RESET</b> drücken.	Zusätzlich wird der CAN- Controller des PCAN-Diag FD zurückgesetzt. Dies ist nach der Behebung eines Fehlers auf dem CAN-Bus sinnvoll.

### 5.2.3 Ausgehende CAN-Nachrichten

➤ Menüpunkt **CAN Data** > **Transmit Symbols**

Die ausgehenden CAN-Nachrichten (Symbole) werden in einer Listenansicht aufgeführt. Dabei erscheinen die in den CAN-Nachrichten enthaltenen Werte (Variablen/Signale) in Unterlisten.

Entsprechend der aktiven Symboldatei wird für jede Symboldefini-  
tion, die für Sendezwecke angelegt ist, ein Eintrag angezeigt. Die  
derzeit aktive Symboldatei wird unten in der Statuszeile bei **Name**  
angezeigt. Eine andere Symboldatei können Sie über den  
Menüpunkt **CAN Data** > **Manage Symbols** auswählen.

#### Sendemöglichkeiten

- **Manuell** durch Klicken auf ein Symbol (Ausnahme: Symbol mit Zykluszeit).
- **Zyklisch**, falls eine Symboldefinition eine Zykluszeit enthält. Durch Klicken auf eine solche Nachricht wird der zyklische Sendevorgang unterbrochen und der Eintrag erscheint rot in der Liste. Ein weiterer Klick startet den Sendevorgang wieder.

## Werte ändern

Mit dem Hotkey **EDIT** wird bei Symbolen die Zykluszeit geändert, bei Variablen/Signalen der entsprechende Wert.

Dazu erscheint ein Editierfenster. Mit dem Drehtaster können einzelne Stellen des Wertes verändert werden, mit dem Hotkey **DEL** wird eine Stelle gelöscht.

Sobald später das Fenster **Transmit Symbols** mit **EXIT** verlassen wird, erfolgt eine Abfrage, ob die Werteänderungen gespeichert werden sollen. Diese stehen dann nach einem erneuten Start des Gerätes wieder zur Verfügung.



**Tip:** Wenn Sie eine Symboldatei anlegen, weisen Sie bereits dort den einzelnen Variablen/Symbolen Standardwerte zu.

## Darstellung der Liste beeinflussen

Darstellungsanpassung	Benutzeraktion	Anmerkung
Ein Symbol aus- oder einklappen	Mit Drehtaster auf ein Symbol <b>mittellang (1 Sek.) drücken</b> .	Die Daten des ausgewählten Symbols werden aus- oder eingeblendet.
Alle Symbole aus- oder einklappen	Drehtaster <b>gedrückt halten (1,5 Sek.)</b> .	Die Daten aller Symbole in der Liste werden aus- oder eingeblendet.
Ein Symbol vollständig ausblenden	Im Vorfeld im <b>PCAN-Symbol Editor</b> der entsprechenden Symboldefinition den Anzeigemodus „Aus“ zuordnen.	Symbole können über die mit dem Projekt zu importierende Symboldatei dauerhaft von der Darstellung ausgeschlossen werden.
Liste neu füllen	Hotkey <b>RESET</b> drücken.	Zusätzlich wird der CAN-Controller des PCAN-Diag FD zurückgesetzt. Dies ist nach der Behebung eines Fehlers auf dem CAN-Bus sinnvoll.

## 5.3 Symboldateiverwaltung

➤ Menüpunkt **CAN Data** > **Manage Symbols**

Mit einer Symboldatei wird die symbolische Darstellung von CAN-Nachrichten gesteuert.

Verwenden von Symboldateien:

- └ Eine oder mehrere Symboldateien werden im PCAN-Diag FD im Rahmen eines Projektes bereitgestellt (mehr über Projekte im Kapitel 8 Seite 84).
- └ Für die symbolische Darstellung im PCAN-Diag FD wird eine einzelne Symboldatei verwendet.
- └ Symboldateien können auf verschiedene Weisen erzeugt und geändert werden (nur extern auf einem PC):
  - mit dem mitgelieferten Windows-Programm PCAN Symbol Editor (siehe folgenden Abschnitt 5.3.1 Seite 45)
  - in einem Texteditor
  - durch Import von einer CANdb-Datenbank (nur mit lizenziertem Windows-Programm PCAN-Explorer 6 mit CANdb Add-in, beides von PEAK-System erhältlich)
- └ Auf einem PC vorhandene Symboldateien (\* .sym) können für ein Projekt verwendet werden. Ein Projekt wird mit dem Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor erstellt (siehe Abschnitt 8.1 Seite 86).
- └ Eine im PCAN-Diag FD verwendete Symboldatei darf von den folgenden Elementen maximal die angegebene Anzahl enthalten:
  - 450 Receive-Symbole
  - 40 Variablen pro Symbol
  - 1100 Variablen insgesamt

- 400 Enums

Im PCAN-Diag FD wird die verwendete Symboldatei ausgewählt und es wird bestimmt, welche Elemente der ausgewählten Symboldatei angezeigt werden.

### SelectFile

Zeigt eine Liste mit Symboldateien, die im aktuellen Projekt zur Verfügung stehen. Wählen Sie eine Symboldatei aus, die zur Darstellung in **Receive Msgs. as Symbols** verwendet werden soll.


### EditFile

Zeigt eine Vorschau unter Verwendung der aktuellen Symboldatei. Wählen Sie die Elemente, die angezeigt werden sollen, wenn CAN-Nachrichten symbolisch dargestellt werden. Klicken Sie auf einen Eintrag, um dessen Status zu wechseln. Sie reaktivieren alle Einträge für die Darstellung mit **Sel. All** oder umgekehrt mit **Sel. None**.

## 5.3.1 Eine Symboldatei mit dem PCAN Symbol Editor erstellen

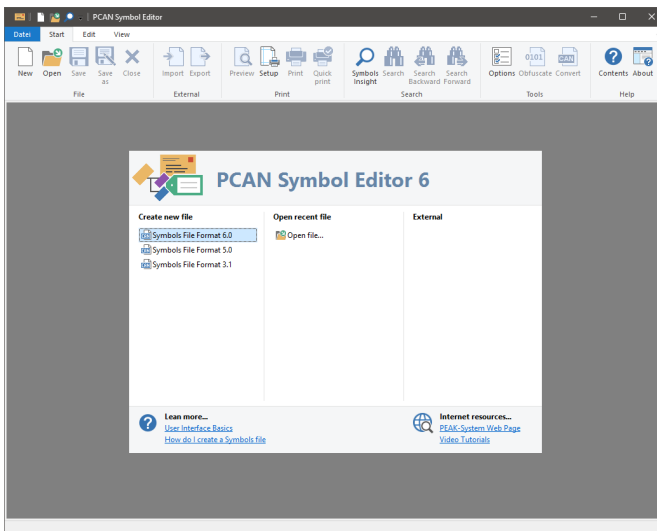
Dieser Abschnitt zeigt anhand eines Beispiels, wie eine Symboldatei mit dem mitgelieferten Windows-Programm PCAN Symbol Editor 6 erstellt wird. Das Beispiel berücksichtigt folgende CAN-Nachrichten:

Symbol (Datenlänge)	CAN-ID	Variable (Einheit)	Bits (Anzahl)	Enum
TestSymA (2 Bytes)	223h	Speed (km/h)	0 - 7 (8)	
		Temperature (° C)	8 - 15 (8)	
TestSymB (1 Byte)	224h	Switch1	0 (1)	Switches: 0 = Off, 1 = On

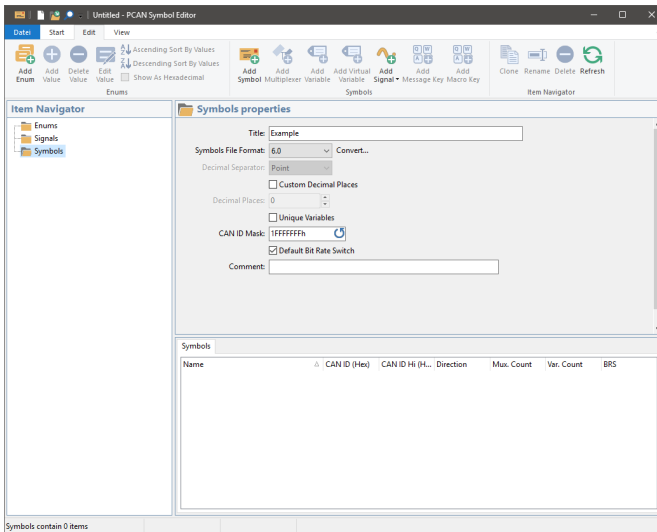
 **Hinweis:** Derzeit werden Empfangssymboldefinitionen ohne Datenlängenangabe („Gültig für alle Datenlängen“) vom PCAN-Diag FD nicht unterstützt. Entsprechende CAN-Nachrichten sind in der Liste rot hinterlegt.

➤ So erstellen Sie die Beispielsymboldatei:

1. Starten Sie das mitgelieferte Windows-Programm PCAN-Symbol Editor (`PcanSEdt.exe`), zum Beispiel von der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD (Verzeichnis `\PCAN-Diag FD\Tools\`).
2. Nach dem Programmstart erstellen Sie mit einem Klick auf das gewünschte Symbolformat eine neue Symboldatei. Wählen Sie **Symbols File Format 6.0** für die Unterstützung des CAN-FD-Standards.

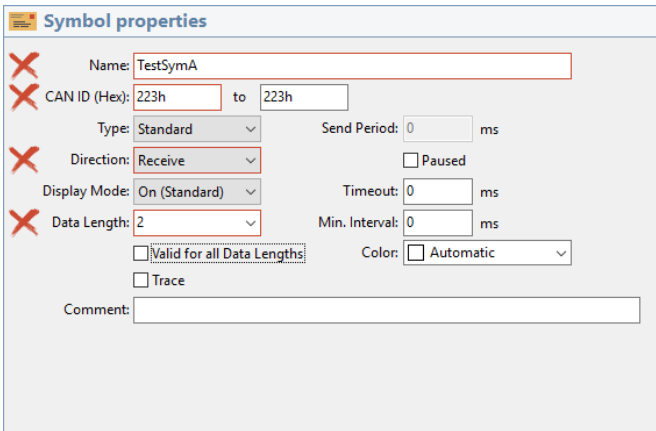


3. Anschließend sind die Ordner im **Item Navigator** auf der linken Seite noch leer. Wechseln Sie auf das Ribbon **Edit** und fügen Sie mit **Add Symbol** ein neues Symbol hinzu.



Im Item Navigator erscheint im Ordner Symbols ein neuer Eintrag.

4. Passen Sie die Einträge im Bereich **Symbol properties** entsprechend der Beispielvorgabe für das Symbol TestSymA an.



**Symbol properties**

Name: TestSymA

CAN ID (Hex): 223h to 223h

Type: Standard Send Period: 0 ms

Direction: Receive  Paused

Display Mode: On (Standard) Timeout: 0 ms

Data Length: 2 Min. Interval: 0 ms

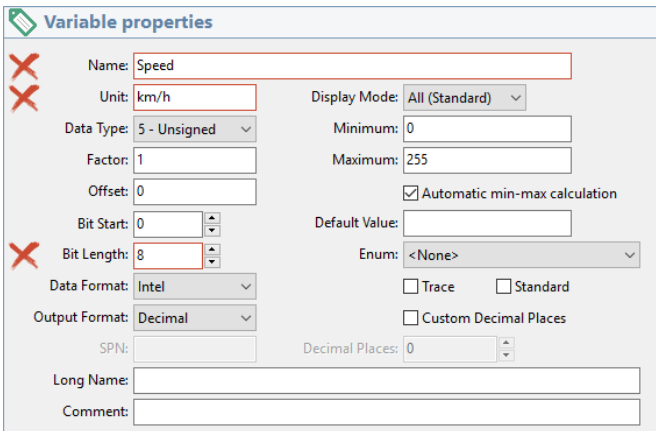
Valid for all Data Lengths Color: Automatic

Trace

Comment:

In den markierten Feldern erfolgen Anpassungen.

5. Fügen Sie mit **Add Variable** eine neue Variable hinzu und passen Sie, wie zuvor beim Symbol, die Einträge den Beispielvorgaben für die Variable Speed an.



**Variable properties**

Name: Speed

Unit: km/h Display Mode: All (Standard)

Data Type: 5 - Unsigned Minimum: 0

Factor: 1 Maximum: 255

Offset: 0  Automatic min-max calculation

Bit Start: 0 Default Value:

Bit Length: 8 Enum: <None>

Data Format: Intel  Trace  Standard

Output Format: Decimal  Custom Decimal Places

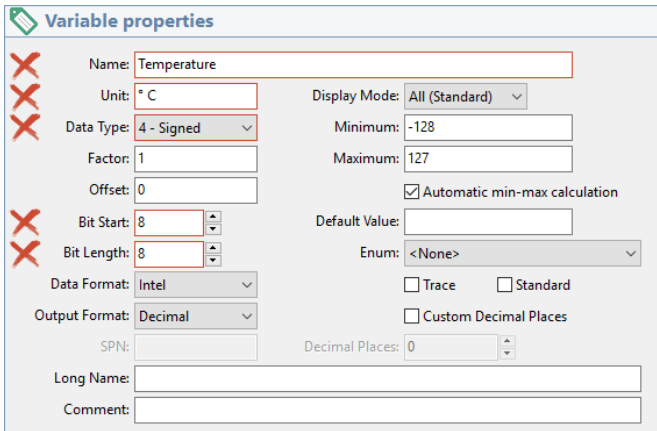
SPN: Decimal Places: 0

Long Name:

Comment:

6. Wiederholen Sie den vorherigen Schritt für die Variable Temperature.





**Variable properties**

Name: Temperature

Unit: ° C

Display Mode: All (Standard)

Data Type: 4 - Signed

Minimum: -128

Maximum: 127

Factor: 1

Offset: 0

Bit Start: 8

Bit Length: 8

Data Format: Intel

Output Format: Decimal

SPN:

Long Name:

Comment:

Automatic min-max calculation:

Default Value:

Enum: <None>

Trace:  Standard:

Custom Decimal Places:

Decimal Places: 0

Um auch negative Werte anzuzeigen, muss **Data Type** auf **Signed** gestellt werden.

7. Legen Sie mit **Add Enum** das Enum Switches an. Diese wird später für die Variable Switch1 verwendet.

Im Item Navigator erscheint im Ordner Enums ein neuer Eintrag.

8. Fügen Sie dem Enum mit **Add Value** die beiden Zustände Off (0) und On (1) zu.
9. Legen Sie das Symbol TestSymB mit der Variablen Switch1 an.

**Symbol properties**

Name: TestSymB

CAN ID (Hex): 224h to 224h

Type: Standard Send Period: 0 ms

Direction: Receive  Paused

Display Mode: On (Standard) Timeout: 0 ms

Data Length: 1 Min. Interval: 0 ms

Valid for all Data Lengths Color: Automatic

Trace

Comment:

**Variable properties**

Name: Switch1

Unit:

Data Type: 1 - Bit Display Mode: All (Standard)

Factor: 1 Minimum: 0

Offset: 0 Maximum: 1

Bit Start: 0  Automatic min-max calculation

Bit Length: 1 Default Value:

Data Format: Intel Enum: Switches

Output Format: Decimal  Trace  Standard

SPN: Decimal Places: 0  Custom Decimal Places

Long Name:

Comment:

Die Variable verwendet das Enum Switches.

- Speichern Sie mit **Save as** die Symboldatei unter dem Namen `SymExample.sym`.

Die fertige Symboldatei hat den folgenden Inhalt:

```

FormatVersion=6.0 // Do not edit this line!
Title="Example"

{ENUMS}
Enum=Switches(0="Off", 1="On")

{RECEIVE}

[TestSymA]
ID=223h
Len=2
Var=Speed unsigned 0,8 /u:km/h
Var=Temperature signed 8,8 /u:"° C"

[TestSymB]
ID=224h
Len=1
Var=Switch1 bit 0,1 /e:Switches
  
```

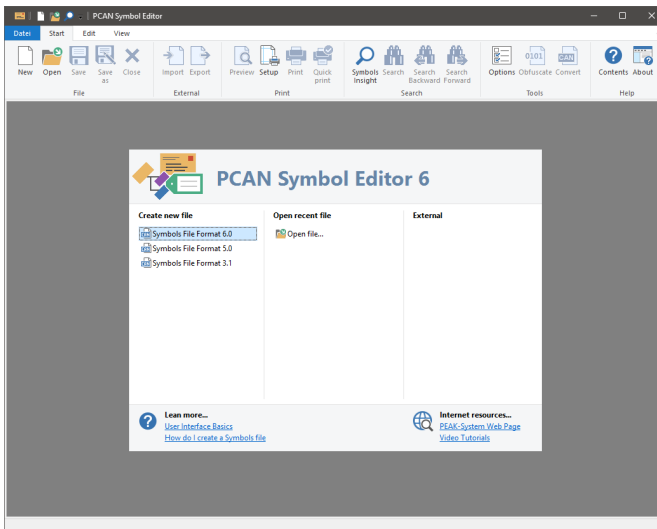
### 5.3.2 Multiplexer in Symboldateien verwenden

Multiplexer ermöglichen die Verwendung unterschiedlicher Symboldefinitionen für die Ausgabe der CAN-Daten einer Nachricht. Dafür wird ein bestimmter Bereich der CAN-Daten als Multiplexer definiert, dessen Wert zur differenzierten symbolischen Darstellung der restlichen Daten der CAN-Nachricht dient. Dieser Abschnitt zeigt anhand eines Beispiels, wie eine Symboldatei mit Multiplexern erstellt wird.

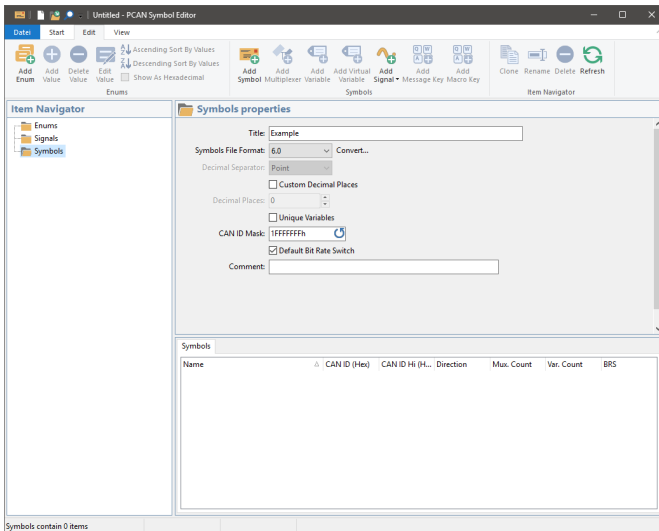
Symbol (CAN-ID)	Multiplexer-Bereich (Bitanzahl)	Multiplexer-Wert	Datenlänge	Variable (Einheit)	Bits (Anzahl)
MuxSym (200h)	0 (1)	00h	2 Bytes	Speed (km/h)	1 - 7 (7)
				Temperature (° C)	8 - 15 (8)
	01h	2 Bytes	Engine (rpm)	1 - 7 (7)	
			Temperature (° C)	8 - 15 (8)	

► So erstellen Sie eine Symboldatei mit Multiplexern:

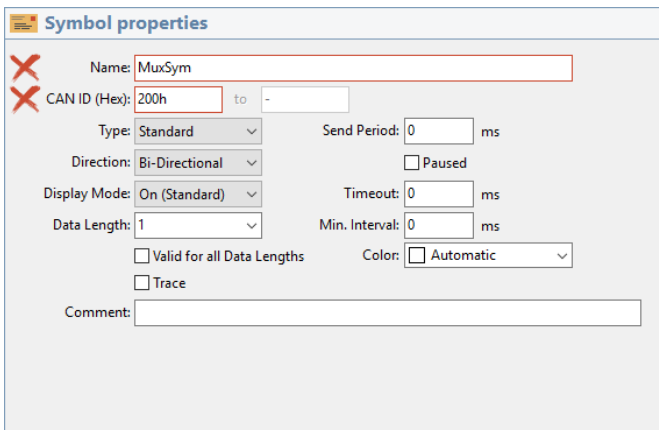
1. Starten Sie das mitgelieferte Windows-Programm PCAN-Symbol Editor (`PcanSEdt.exe`), zum Beispiel von der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD (Verzeichnis `\PCAN-Diag FD\Tools\`).
2. Nach dem Programmstart erstellen Sie mit einem Klick auf das gewünschte Symbolformat eine neue Symboldatei. Wählen Sie **Symbols File Format 6.0** für die Unterstützung des CAN-FD-Standards.



3. Wechseln Sie auf den Tab **Edit** und fügen Sie mit **Add Symbol** ein neues Symbol hinzu.

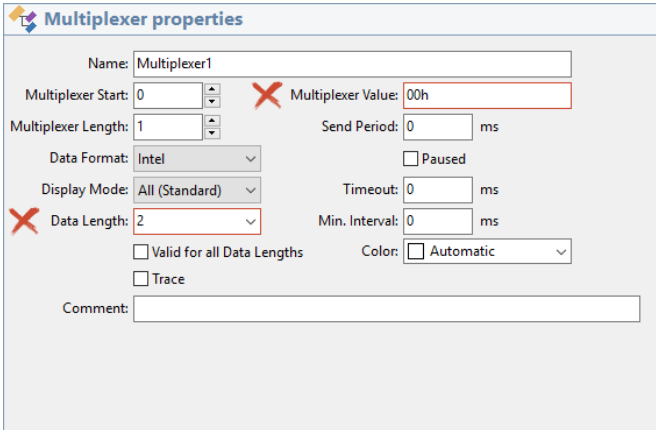


4. Passen Sie die Einträge im Bereich **Symbol properties** entsprechend der Beispielvorgabe für das Symbol MuxSym an.



Die Datenlänge (Data Length) ist an dieser Stelle nicht relevant.  
Sie wird später für jeden Multiplexer separat festgelegt.

5. Fügen Sie mit **Add Multiplexer** dem Symbol zwei Multiplexer hinzu.



**Multiplexer properties**

Name: Multiplexer1

Multiplexer Start: 0 Multiplexer Value: 00h

Multiplexer Length: 1 Send Period: 0 ms

Data Format: Intel  Paused

Display Mode: All (Standard) Timeout: 0 ms

Data Length: 2 Min. Interval: 0 ms

Valid for all Data Lengths Color:  Automatic

Trace

Comment:

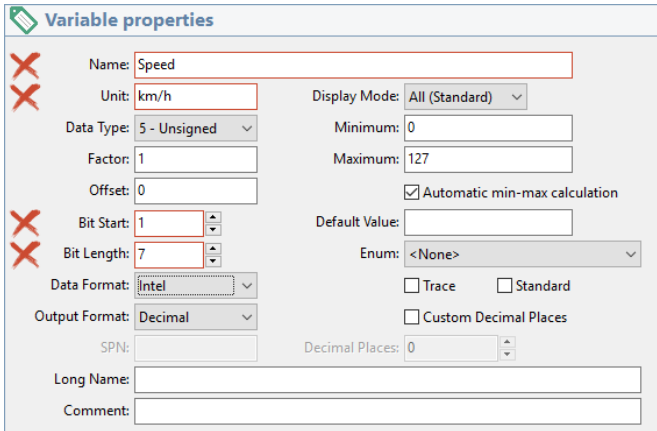
Multiplexer2 erhält den Wert 01h (Feld **Multiplexer Value**).

Wenn die Symboldatei mit dem PCAN-Diag FD verwendet wird, werden die Multiplexer als ein Signal mit dem Namen Mux behandelt. Die im PCAN Symbol Editor angegebenen Namen werden verworfen. Daher muss bei beiden Multiplexern nur der Wert eingegeben werden, bei dem der Multiplexer in Kraft tritt.



**Hinweis:** Falls ein Symbol einen Multiplexer mit dynamischer Datenlänge enthält (Einstellung **Valid for all Data Lengths**), wird für das PCAN-Diag FD nur dieser eine Multiplexer verwendet. Weitere Multiplexer in dem entsprechenden Symbol werden ignoriert. Die Datenlänge ergibt sich aus den enthaltenen Variablen.

6. Fügen Sie mit **Add Variable** dem Multiplexer1 die Variable Speed hinzu und passen Sie den Eintrag den dargestellten Beispielvorgaben an.



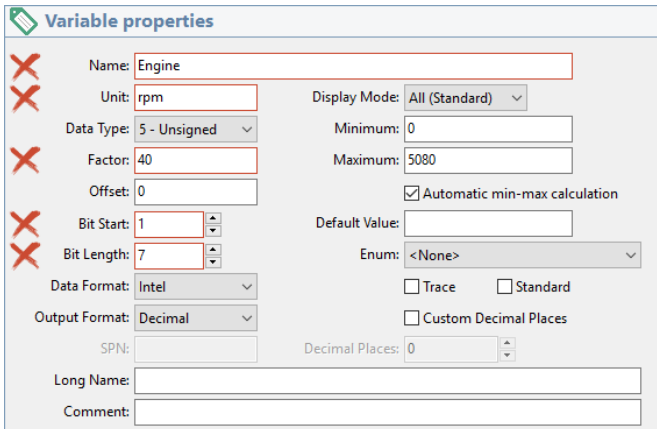
The screenshot shows the 'Variable properties' dialog box for a variable named 'Speed'. The dialog is divided into several sections. On the left, there are several red 'X' marks indicating errors or warnings. The fields are as follows:

- Name: Speed
- Unit: km/h
- Data Type: 5 - Unsigned
- Factor: 1
- Offset: 0
- Bit Start: 1
- Bit Length: 7
- Data Format: Intel
- Output Format: Decimal
- SPN: (empty)
- Long Name: (empty)
- Comment: (empty)

On the right side, the following settings are visible:

- Display Mode: All (Standard)
- Minimum: 0
- Maximum: 127
- Automatic min-max calculation
- Default Value: (empty)
- Enum: <None>
- Trace  Standard
- Custom Decimal Places
- Decimal Places: 0

7. Fügen Sie mit **Add Variable** dem Multiplexer2 die Variable Engine hinzu und passen Sie den Eintrag den dargestellten Beispielvorgaben an.



The screenshot shows the 'Variable properties' dialog box for a variable named 'Engine'. The dialog is divided into several sections. On the left, there are several red 'X' marks indicating errors or warnings. The fields are as follows:

- Name: Engine
- Unit: rpm
- Data Type: 5 - Unsigned
- Factor: 40
- Offset: 0
- Bit Start: 1
- Bit Length: 7
- Data Format: Intel
- Output Format: Decimal
- SPN: (empty)
- Long Name: (empty)
- Comment: (empty)

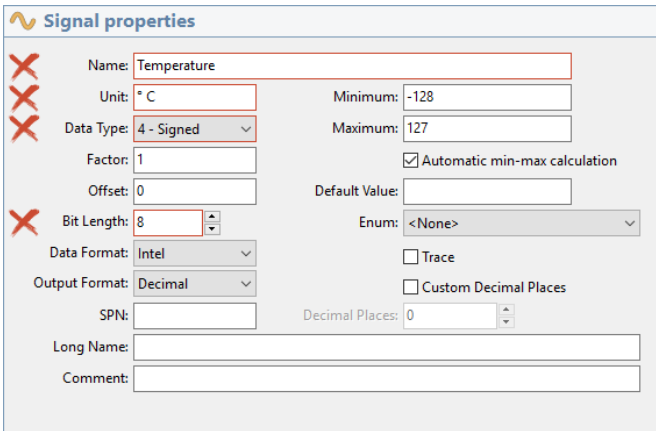
On the right side, the following settings are visible:

- Display Mode: All (Standard)
- Minimum: 0
- Maximum: 5080
- Automatic min-max calculation
- Default Value: (empty)
- Enum: <None>
- Trace  Standard
- Custom Decimal Places
- Decimal Places: 0

Mit dem Symbolformat 6.0 ist es möglich Signale anstelle von Variablen zu verwenden. Signale werden für die

gesamte Datei unabhängig von Symbolen definiert und können anschließend mehrfach verwendet werden. Für dieses Beispiel wird das Signal Temperature erzeugt und beiden Multiplexern hinzugefügt.

- Fügen Sie mit **Add Signal** ein neues Signal Temperature hinzu und passen Sie den Eintrag den dargestellten Beispielvorgaben an.



**Signal properties**

Name: Temperature

Unit: \*C Minimum: -128

Data Type: 4 - Signed Maximum: 127

Factor: 1  Automatic min-max calculation

Offset: 0 Default Value:

Bit Length: 8 Enum: <None>

Data Format: Intel  Trace

Output Format: Decimal  Custom Decimal Places

SPN: Decimal Places: 0

Long Name:

Comment:

- Weisen Sie das Signal beiden Multiplexern zu, indem Sie im Item Navigator auf den jeweiligen Multiplexer klicken und dann **Assign Signal**, den Unterpunkt von Add Signal, wählen.
- Speichern Sie mit **Save as** die Symboldatei unter dem Namen `MuxSymExample.sym`.

Die folgenden Abbildungen zeigen die beiden Darstellungsmöglichkeiten für Multiplexer auf dem PCAN-Diag FD-Bildschirm:

In der gemeinsamen Ansicht werden die Variablen aller Multiplexer in einer einzelnen Liste aufgeführt. Falls der Name und die Parameter einer Variablen für alle Multiplexer gleich sind, wird diese Variable nur einmal dargestellt.



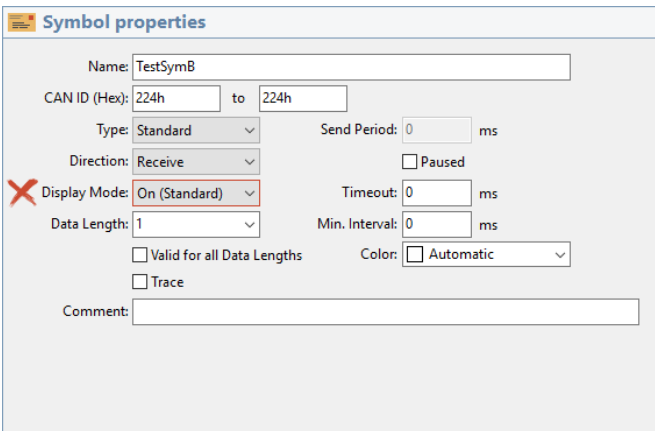
In der separaten Ansicht wird jede Multiplexer-Definition als separate Gruppe angezeigt (wie im PCAN-Explorer).

Die Festlegung der Darstellung erfolgt im Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor beim Hinzufügen von Symboldateien auf der Registerkarte Symbols.

### 5.3.3 Symboldateien verkleinern

Aufgrund des begrenzten Arbeitsspeichers im PCAN-Diag FD können Symboldateien nur bis zu einer bestimmten Größe eingelesen werden (siehe auch Anfang des Abschnitts 5.3 Seite 44). Um die Größe einer Symboldatei zu reduzieren kann man auf die Eigenschaft Display Mode zurückgreifen.

**Display Mode** finden Sie in den Eigenschaften von Symbolen, Multiplexern und Variablen.



**Symbol properties**

Name: TestSymB

CAN ID (Hex): 224h to 224h

Type: Standard

Send Period: 0 ms

Direction: Receive

Paused

**X** Display Mode: On (Standard)

Timeout: 0 ms

Data Length: 1

Min. Interval: 0 ms

Valid for all Data Lengths

Color: Automatic

Trace

Comment:

Eigenschaft **Display Mode** bei einer Symboldefinition

Der Standardwert für diese Eigenschaft ist **On**. Bei **Off** wird das Element vom PCAN-Diag FD Editor nicht mehr verarbeitet. Bei einer Übertragung eines Projektes an das PCAN-Diag FD werden die

Elemente einer Symboldatei, deren Display Mode auf Off steht, nicht in die binäre Symboldatei (\*.syb) übertragen.

Mit dieser Methode können Sie die Größe einer Symboldatei reduzieren ohne Symbole, Multiplexer oder Variablen zu löschen.

## 5.4 CAN-Verkehr-Aufzeichnung

➤ Menüpunkt **CAN Data** > **Trace Messages**

Mit der Funktion wird der eingehende CAN-Verkehr in eine Trace-Datei auf der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD aufgezeichnet. Dabei wird auch die zeitliche Abfolge der CAN-Nachrichten berücksichtigt.

Eine Trace-Datei kann später zur Wiedergabe der aufgezeichneten CAN-Nachrichten auf dem CAN-Bus verwendet werden (siehe Abschnitt 5.5 Seite 61). Alternativ kann die Datei auf einem PC analysiert oder wiedergegeben werden.

Anzeige	Bedeutung
<b>Drive</b>	Name des verwendeten Datenträgers. Die Angabe <b>M0:</b> steht für die interne Speicherkarte.
<b>Folder</b>	Das Verzeichnis auf dem Datenträger, in dem die Trace-Dateien abgelegt werden. Dieser Pfad ist fest vorgegeben (Verzeichnis <code>Traces</code> im aktiven Projekt-Verzeichniszweig).
<b>File</b>	Name der Trace-Datei, in der die nächste Aufzeichnung gespeichert wird. Der Dateiname wird automatisch aus dem aktuellen Datum erzeugt, kann jedoch durch Anklicken geändert werden.

## 5.4.1 Einstellungen für Aufzeichnungen

### Overwrite

Einstellung	Beschreibung
[x]	Ist die unter <b>File</b> angegebene Datei bereits vorhanden, wird sie überschrieben.
[ ]	Ist die unter <b>File</b> angegebene Datei bereits vorhanden, wird auf Basis des Namens ein neuer zusammen mit einer fortlaufenden Nummer erstellt. Die ursprüngliche Datei bleibt erhalten.

### Max. Size

Festlegung der maximalen Größe einer Aufzeichnung (Werte von 10 bis zu 500 MByte). Das Verhalten beim Erreichen der maximalen Größe ergibt sich aus der Einstellung **Multi file** (siehe unten).

### File format

Einstellung	Beschreibung
<b>.btrc (binary)</b> (empfohlen)	Die Aufzeichnung erfolgt im Binary-Trace-Dateiformat (*.btrc). Für die Weiterverwendung auf einem PC ist eine Konvertierung mit der Windows-Software PEAK-Converter erforderlich (siehe Abschnitt 5.6 Seite 62).
<b>.trc (ASCII)</b>	Die Aufzeichnung erfolgt im Text-Trace-Format 2.0 von PEAK-System, das direkt weiterverwendet werden kann, zum Beispiel im PCAN-Explorer. HINWEIS: Verwenden Sie dieses Format zur Aufzeichnung nur bei geringer Buslast (z. B. max. 30 % bei 500 kbit/s), um Datenverlust bei der Aufzeichnung zu vermeiden.

## Multi file

Einstellung	Beschreibung
[x]	Ist die maximale Größe <b>Max. Size</b> der Trace-Datei erreicht, wird die Aufzeichnung in einer neuen Datei fortgesetzt. Der unter <b>File</b> angegebene Dateiname wird dafür um eine fortlaufende Nummer ergänzt.
[ ]	Ist die maximale Größe <b>Max. Size</b> der Trace-Datei erreicht, wird die Aufzeichnung automatisch gestoppt.

## Data

Reguläre CAN-Nachrichten werden aufgezeichnet.

## Errors

Error-Frames und die Fehlerzähler des CAN-Controllers im PCAN-Diag FD werden aufgezeichnet.

## Status

Statusänderungen des CAN-Controllers im PCAN-Diag FD werden aufgezeichnet (Warning Level, Error Passive, Bus Off).

### 5.4.2 Aufzeichnung durchführen


▶ Eine Aufzeichnung führen Sie mit den Hotkeys durch:

1. Stellen Sie sicher, dass keine USB-Verbindung zwischen dem PCAN-Diag FD und einem PC besteht.
2. Beginnen Sie die Aufzeichnung mit **START**.

Während des Vorgangs wird die Größe der Trace-Datei in kByte angegeben.

3. Die Aufzeichnung können Sie mit **PAUSE** unterbrechen oder mit **STOP** beenden. Sie endet automatisch bei Erreichen der


maximalen Dateigröße, insofern die Option **Multi file** nicht aktiv ist.

 **Hinweis:** Im Akkubetrieb bleibt das Gerät eingeschaltet, solange ein Trace aufgezeichnet wird. Dies kann dazu führen, dass der Akku vor dem Beenden der Trace-Aufzeichnung leer ist. Wir empfehlen bei längeren Trace-Aufzeichnungen die Verwendung eines externen Netzteils zur Versorgung.

## 5.5 Aufgezeichneten CAN-Verkehr wiedergeben

➤ Menüpunkt **CAN Data** > **Play Back Trace**

Das PCAN-Diag FD kann die CAN-Nachrichten einer Trace-Datei (\*.trc oder \*.btrc) auf dem angeschlossenen CAN-Bus wiedergeben. Dabei wird die zeitliche Abfolge der CAN-Nachrichten, wie sie ursprünglich bei der Aufzeichnung der Trace-Datei auftrat, beibehalten.

 **Hinweis:** Auf dem PCAN-Diag FD kann es beim Abspielen von Trace-Dateien im Textformat (\*.trc) zu Sendeverzögerungen von CAN-Nachrichten kommen. Für eine verzögerungsfreie Wiedergabe sollte der Inhalt der Trace-Datei bei 500 kbit/s keine Buslast höher als 30 % erzeugen. Wir empfehlen für die Aufzeichnung und Wiedergabe das binäre Trace-Format (\*.btrc).

➤ So geben Sie eine Trace-Datei wieder:

1. Klicken Sie auf **SelectFile** und wählen eine Trace-Datei (\*.trc oder \*.btrc) aus dem Projektverzeichnis.

2. Mit **Loop mode** stellen Sie die Anzahl der Wiederholungen der Trace-Datei ein. Wählen Sie **infinite** für eine dauerhafte Wiedergabe der Aufzeichnung.
3. Drücken Sie den Hotkey **PLAY** um die Wiedergabe zu starten. Anschließend haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

Funktion	Durchgeführte Aktion
<b>PAUSE</b>	Unterbricht die Wiedergabe. <b>PLAY</b> setzt die Wiedergabe an der Stelle fort, wo sie zuvor unterbrochen wurde.
<b>STOP</b>	Beendet die Wiedergabe.

## 5.6 Aufgezeichneten CAN-Verkehr auf dem PC verwenden

Der aufgezeichnete CAN-Verkehr kann mit einem PC über eine USB-Verbindung von der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD gelesen werden. Die Trace-Dateien \*.trc oder \*.btrc befinden sich im Unterverzeichnis `Traces` des aktuellen Projekts.

Für die Weiterverwendung von binärkodierten Trace-Dateien \*.btrc müssen Sie die Daten in ein geeignetes Format umwandeln. Dazu steht auf der Website von PEAK-System und auf der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD das Windows-Programm PEAK-Converter zur Verfügung.

### Mögliche Konvertierungsziele:

Zielformat	Datei- endung	Erläuterung/Verwendungsmöglichkeiten
PCAN-Trace	.trc	Textbasiertes Trace-Format von PEAK-System; Betrachtung der Daten im PCAN-Explorer oder Wiedergabe der CAN-Nachrichten mit dem Programm PCAN-Trace. <b>Tipp:</b> Im Zusammenhang mit den Trace-Dateien des PCAN-Diag FD empfehlen wir die Verwendung der Formatversion 2.0 als Zielformat aufgrund der CAN-FD-Unterstützung.
Vector ASC Trace	.asc	Textbasiertes Trace-Format der Firma Vector Informatik, das auch von manchen Drittanbieterprogrammen genutzt werden kann.
Character Separated Values (CSV)	.csv	Allgemeines, textbasiertes Format zum Import in eine Tabellenkalkulation (Semikolon als Separator).

➤ Gehen Sie für die Weiterverwendung der binärkodierte Trace-Daten folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie das PCAN-Diag FD per USB-Kabel mit einem PC (siehe auch Kapitel 11 Seite 97).
2. Starten Sie in Windows das Konvertierungsprogramm `PEAK-Converter.exe` von der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD aus dem folgenden Verzeichnis:  
`\PCAN-Diag FD\Tools\PEAK-Converter\`
3. Wählen Sie als Quelle (Source) eine binärkodierte Trace-Datei (`*.btrc`). Die Trace-Dateien befinden sich im jeweiligen Projektverzeichnis:  
`\PCAN-Diag FD\Projects\<<Projektname>\Traces\`
4. Geben Sie eine Zieldatei an (Destination) und wählen Sie das gewünschte Zielformat (siehe oben).

## 6 Messfunktionen für den CAN-Bus

- Hauptmenüpunkt **Measurements**

In diesem Kapitel werden die Messfunktionen des PCAN-Diag FD beschrieben. Die Oszilloskopfunktion wird im folgenden Kapitel 7 Seite 71 behandelt.

### 6.1 Buslast

- Menüpunkt **Measurements** > **Bus Load**



**Tip:** Sie können die Buslasteinstellungen anhand von Projekten schnell an verschiedene Einsatzzwecke anpassen (siehe Kapitel 8 Seite 84).

Solange auf dem CAN-Bus keine Nachrichten übertragen werden, befindet er sich im Ruhezustand. Die Buslast ist das Verhältnis zwischen der Dauer des Ruhezustands und der Dauer von CAN-Verkehr. 0 % entspricht überhaupt keinem CAN-Verkehr. 100 % entsprechen der Übertragung eines CAN-Frames nach dem anderen ohne Ruhezustand zwischendurch. Die prozentuale Auslastung des CAN-Busses mit CAN-Nachrichten wird in einem Graph über einem Zeitraum dargestellt und dabei fortwährend aktualisiert.

Der **Buslastgraph** setzt sich aus Abtastintervallen zusammen, deren Dauer sich aus der eingestellten CAN-Bitrate und der angegebenen Anzahl Abtastwerte (**Samples per bar**) ergeben. Pro Abtastintervall werden der Durchschnittswert (gelber Balken) und/oder der Maximalwert (roter Balken) ermittelt und dargestellt. Der aktuelle



Durchschnittswert wird zusätzlich bei **Current bus load** angezeigt.

Der **Fehlerratengraph** stellt die Anzahl der Fehler (Error-Frames) pro Sekunde mit blauen Balken dar. Dieser wird angezeigt, wenn die entsprechende Einstellung aktiviert ist (siehe unten).

Sie können einer allgemein hohen Buslast mit folgenden, grundlegenden **Maßnahmen** entgegenwirken:

- └ Erhöhen Sie die CAN-Bitrate der CAN-Knoten am Bus.
- └ Vergrößern Sie die Zykluszeit von bestimmten Nachrichten im CAN-Netz, um deren Aufkommen zu verringern (weniger CAN-Nachrichten pro Zeit).

### 6.1.1 Buslast-Screenshot erstellen

Mit dem Hotkey **SAVE BMP** wird ein Bitmap-Screenshot des Buslast-Bildschirms auf der internen Speicherkarte abgelegt (Dateiname: pict000.bmp mit fortlaufender Nummer).

Die Dateien werden auf der internen Speicherkarte im Verzeichnis des aktiven Projektes (Projects > <Projektname>) abgelegt. Den Namen des aktiven Projekts erfahren Sie im Hauptmenü in der Statuszeile unten.

Der Zugriff auf die abgelegten Dateien erfolgt über eine USB-Verbindung von einem PC aus. Siehe Kapitel 11 Seite 97.

### 6.1.2 Einstellungen für Buslastmessung

Mit dem Hotkey **SETTINGS** wird der Bildschirm für die Einstellungen aufgerufen, die sich auf die Darstellung der Buslastmessung auswirken.

```
Show busload
Show max. busload
Show errors
```

Die beiden ersten Optionen bestimmen, welche Werte im Buslastgraphen dargestellt werden:

- └ Durchschnitt (gelbe Balken)
- └ Maximum (rote Balken)

Der Buslastgraph wird immer angezeigt (mindestens eine Option aktiv).

In einem zusätzlichen Graphen kann die Darstellung der Fehlerrate (errors) mit blauen Balken erfolgen.

```
Y-scale max. busload (%)
```

Der maximale Prozentwert, den der Buslastgraph darstellen kann. Alle Balken, deren Wert darüber hinausgeht, werden oben abgeschnitten.

Standardwert: 10

```
Y-scale max. errors/s
```

Die maximale Anzahl der Fehler pro Sekunde, die der Fehlerraten-graph darstellen kann. Alle Balken, deren Wert darüber hinausgeht, werden oben abgeschnitten.

Standardwert: 10

```
Samples per bar
```

Die Anzahl der Buslastmesswerte (Samples), die zusammengefasst in einem Balken dargestellt werden.

Standardwert: 10

## 6.2 Terminierung des CAN-Busses

➤ Menüpunkt **Measurements** > **CAN Termination**

Die Funktion misst den Widerstandswert zwischen den Leitungen CAN-Low und CAN-High. Dabei wird der CAN-Verkehr nicht beeinflusst.

Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Enden mit jeweils 120 Ohm zwischen den CAN-Leitungen CAN-Low und CAN-High terminiert sein. Mit dieser Maßnahme werden Signalreflexionen an den Leitungsenden vermieden und es wird eine korrekte Funktion der CAN-Transceiver am CAN-Bus gewährleistet.

Aus den beiden parallel geschalteten Terminierungswiderständen ergibt sich ein Gesamtwiderstand von 60 Ohm. Die Messung des Gesamtwiderstands gibt Aufschlüsse darüber, ob der CAN-Bus korrekt terminiert ist.



**Hinweis:** Die schaltbare interne Terminierung des PCAN-Diag wird bei der Terminierungsmessung am CAN-Bus berücksichtigt.

### Messung durchführen

Klicken Sie im Eintrag **Start measurement** auf **Start**.

Die Widerstandsmessung wird ungefähr sekundlich aktualisiert (**Status: Running**) bis Sie auf **Stop** klicken (**Status: Stopped**). Das Ergebnis der letzten Messung wird in der Zeile **Result** angezeigt und zusätzlich grafisch in einem Balkendiagramm.

Messergebnis Result	Bedeutung
≈ 60 Ohm	Die Terminierung am CAN-Bus ist messtechnisch in Ordnung. Stellen Sie sicher, dass die Terminierungswiderstände an den Busenden vorhanden sind und nicht zum Beispiel an den Abgriffen in der Busmitte.
≈ 120 Ohm	Nur ein Terminierungswiderstand ist vorhanden. Installieren Sie einen weiteren 120-Ohm-Widerstand.
< 45 Ohm	Zu viele Terminierungswiderstände sind am CAN-Bus vorhanden. Dies kann zum Beispiel vorkommen, wenn an einem Busende sowohl ein gesonderter Terminierungswiderstand als auch ein CAN-Knoten mit interner Terminierung vorhanden ist.
--- Ohm	Die Messung wurde noch nicht durchgeführt oder war nicht erfolgreich.
Termination missing	Kein oder ein zu großer Terminierungswiderstand (> 1,2 kΩ) ist am CAN-Bus vorhanden. Richten Sie eine <u>korrekte</u> Terminierung ein.
Shorted	Kurzschluss (< 10 Ω). Überprüfen Sie, ob das PCAN-Diag FD ordnungsgemäß angeschlossen wurde.
Springender Wert	Überprüfen Sie, ob das PCAN-Diag FD ordnungsgemäß angeschlossen wurde. Beispielsweise könnten die CAN-Leitungen CAN-High und CAN-Low vertauscht worden sein.

### Int. CAN termination

Schaltet bei **On** den internen Terminierungswiderstand (124 Ohm) zu.

Die Änderung der Einstellung an dieser Stelle bleibt nur vorübergehend erhalten (bis zum nächsten Ausschalten des Geräts). Dauerhaft kann die interne Terminierung in den allgemeinen Einstellungen (Hauptmenüpunkt **Settings**) geändert werden.

### Calibration

Die Messeinrichtung für den Terminierungswiderstand muss kalibriert sein, um eine größere Abweichung des Messwertes von

dem tatsächlichen Widerstandswert zu vermeiden. Eine erfolgte Kalibrierung wird durch deren Datum angezeigt.

Falls **No calib.** angezeigt wird oder die gemessenen Werte nicht plausibel sind, kann eine Kalibrierung der Widerstandsmessung über den Menüpunkt **Support** > **Calibration CAN Termination** erfolgen (siehe 9.7 Seite 95).

## 6.3 Spannungen am D-Sub-Anschluss

➤ Menüpunkt **Measurements** > **Analog**


Die Spannungen an den Pins 6 und 9 des D-Sub-Anschlusses werden gemessen und im Graphen dargestellt. Der Messbereich erstreckt sich von -28 V bis +28 V.

### Graphdarstellung anpassen

Per Hotkey **SETTINGS** werden Einstellungen zur Anpassung der Graphdarstellung erreicht.

#### Show Pin 6 Voltage

Die Spannung an Pin 6 des D-Sub-Anschlusses wird angezeigt.

 **Hinweis:** Pin 6 kann geräteintern mit Masse verbunden sein. Dies ist in den allgemeinen Einstellungen festgelegt (siehe 4.3.1 *D-Sub GND connection* Seite 30).

#### Show Pin 9 Voltage

Die Spannung an Pin 9 des D-Sub-Anschlusses wird angezeigt.

### Samples per bar

Die Anzahl der Buslastmesswerte (Samples), die zusammengefasst in einem Balken dargestellt werden.

Standardwert: 10

### Min. Voltage [V]

Der minimale Wert der Spannung, der im Graphen dargestellt werden soll.

Standardwert: -30

### Max. Voltage [V]

Der maximale Wert der Spannung, der im Graphen dargestellt werden soll.

Standardwert: 30

## Screenshot erzeugen

Mit dem Hotkey **SAVE BMP** wird ein Bitmap-Screenshot des Buslast-Bildschirms auf der internen Speicherkarte abgelegt (Dateiname: pict000.bmp mit fortlaufender Nummer).

Die Dateien werden auf der internen Speicherkarte im Verzeichnis des aktiven Projektes (Projects > <Projektname>) abgelegt. Den Namen des aktiven Projekts erfahren Sie im Hauptmenü in der Statuszeile unten.

Der Zugriff auf die abgelegten Dateien erfolgt über eine USB-Verbindung von einem PC aus (siehe Kapitel 11 Seite 97).

# 7 Oszilloskopfunktion (Scope)

## ➤ Hauptmenüpunkt **Scope**

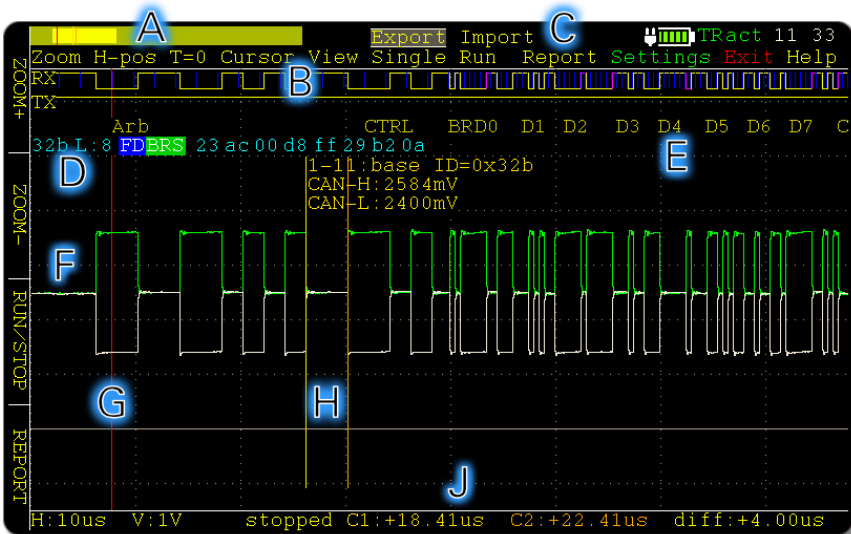
Die Oszilloskopfunktion im PCAN-Diag FD ist für die tiefergehende Diagnose der CAN-Signale auf den angeschlossenen Leitungen CAN-High und CAN-Low bestimmt. Sie ist unabhängig von der CAN-Kommunikation im PCAN-Diag FD. Deswegen bietet sie eine weitere Instanz zur Fehlersuche auf dem CAN-Bus. Neben der reinen Darstellung des Signalverlaufs und Messmöglichkeiten mit Cursors zeigt die Oszilloskopfunktion auch statistische Auswertungen an. Die Handhabung ist vergleichbar mit der eines handelsüblichen Speicheroszilloskops.

## 7.1 Eigenschaften der Oszilloskopfunktion

- └ Zwei eigenständige Messkanäle mit einer maximalen Abtastrate von jeweils 100 MHz
- └ Darstellung des CAN-High- und CAN-Low-Signals sowie der Differenz der beiden Signale
- └ Konfiguration des Triggers auf verschiedene Eigenschaften von CAN-Nachrichten:
  - Start und Ende eines Frames
  - CAN-Fehler
  - CAN-ID
  - Bit-Rate-Switch von CAN-FD-Frames
- └ Triggern externer Messgeräte über eine Bananenbuchse, 4mm
- └ Darstellung der Raw-CAN- und Raw-CAN-FD-Frames

- └ Dekodierung von CAN- und CAN-FD-Frames aus dem aufgezeichneten Signalverlauf
- └ Ausgabe von verschiedenen Eigenschaften und Messdaten des dekodierten CAN-Frames mit der Report-Funktion
- └ Speichern der aktuellen Ansicht als Bitmap-Screenshot
- └ Einstellbare Speichertiefe von bis zu 1 Megasample
- └ Speichern der Sampledaten als CSV-Datei
- └ Zeitmessung mit einer Auflösung von bis zu 10 ns

## 7.2 Elemente des Oszilloskopbildschirms



- A: Positionsleiste zur Übersicht des Samplespeichers (aktueller Ausschnitt, Trigger, Messcursors)



- B: Gelbe Verläufe: digitale Daten des CAN-Transceivers für Empfang (**RX**) und Senden (**TX**, in der Regel ACK und gesendete aktive Error-Frames); violett: Stuff-Bits  
Blaue Striche: Sample-Points des CAN-Controllers
- C: Aktionen (siehe folgende Handbuchabschnitte)
- D: Aus Signalverlauf dekodierte CAN-Daten
- E: Aus Signalverlauf erkannte Marker im CAN-Frame.
  - Arb**: Arbitrierungsphase (enthält ID, RTR, RRS, SRR, IDE)
  - CTRL**: Control-Feld (enthält IDE, FDF, DLC, BRS, ESI)
  - BRS**: Bit Rate Switch bei CAN FD
  - D0** ... **D63**: Datenbytes mit jeweils 8 Bits
  - CRC**: Prüfsumme
  - EOF**: End Of Frame
- F: Signalverläufe CAN-High (grün) und CAN-Low (weiß), alternativ Anzeige der Differenz (blau, hier ohne Darstellung)
- G: Triggerposition (rot)
- H: Messcursor C1 (orange) für Spannungspegel und CAN-Frame-Feld, C2 (orange-rot) für Zeitintervallmessung
- J: **H**: Raster Zeitachse (horizontal)  
**V**: Raster Spannungsachse (vertikal)  
**Stopped/Waiting/Running**: Triggerstatus  
**C1/C2/Diff**: Relative Zeitmesswerte der Messcursor

## 7.3 Ausschnitt festlegen

- Funktionen **Zoom**, **H-pos** und **T=0**

Mit den folgenden Funktionen wird der sichtbare Ausschnitt auf der horizontalen Achse (Zeitachse) festgelegt.

Element	Funktion
<b>Zoom</b>	Horizontales Ein- oder Auszoomen. Der Bezugspunkt beim Zoomen ergibt sich aus der Einstellung <b>Settings</b> > <b>Display trigger position</b> .
<b>H-pos</b>	Horizontales Verschieben des sichtbaren Ausschnitts.
<b>T=0</b>	Richtet den sichtbaren Ausschnitt an der Triggerposition aus. Die Triggerposition wird auf dem Bildschirm entsprechend der Einstellung <b>Settings</b> > <b>Display trigger position</b> positioniert.

Die Positionsleiste oben auf dem Oszilloskopbildschirm gibt einen Überblick.

## 7.4 zeitintervall messen

### ➤ Funktion **Cursor**

Auf dem Bildschirm kann mit den beiden Cursors C1 und C2 (vertikale Linien) ein Abschnitt auf der Zeitachse zur Messung eines Zeitintervalls markiert werden.

➤ So messen Sie ein Zeitintervall:

1. Wählen Sie **Cursor** > **Cursor1 coarse** aus. Legen Sie den gewünschten Startpunkt des Zeitintervalls durch Drehen und abschließendes Drücken des Drehtasters fest. Für feinere Schritte beim Verschieben des Cursors verwenden Sie **Cursor** > **Cursor1 fine**.



**Tip:** Sie können ein großes Zeitintervall mit maximaler Zeitauflösung messen, indem Sie vor dem Positionieren des Cursors hineinzoomen (**Zoom**). Der Cursor kann dann mit einer feineren Zeitauflösung positioniert werden, die beim anschließenden Herauszoomen nicht verloren geht.

2. Wiederholen Sie den Vorgang mit Cursor2, um den Endpunkt des Zeitintervalls festzulegen. Dieser muss rechts vom Startpunkt liegen.
3. Lesen Sie in der unteren Statuszeile die relative Position der Cursor zur Triggerposition (**C1**, **C2**) und die Länge des Zeitintervalls **Diff** ab.

## 7.5 Ansicht anpassen

### ➤ Funktion **View**

Sie können die Ansicht der Information auf dem Oszilloskopbildschirm Ihren Bedürfnissen anpassen, indem Sie nur bestimmte Elemente einblenden. Dies geschieht durch Auswahl im eingeblendeten Menü.

**OK** wendet die Auswahl vorübergehend an, **SAVE&OK** speichert die Auswahl über das Ausschalten des Gerätes hinaus. **Exit** verlässt das Menü ohne Änderungen der Ansicht.

Element	Ansicht	Beschreibung
<b>CAN-H</b>	Oberer, grüner Signalverlauf	CAN-High des differenziellen CAN-Signals
<b>CAN-L</b>	Unterer, weißer Signalverlauf	CAN-Low des differenziellen CAN-Signals
<b>CAN-Diff</b>	Blauer Signalverlauf	Differenz aus CAN-High und CAN-Low
<b>CAN_RxD</b>	Leiste RX, oben	Bitgrenzen und Bitzustände empfangener Signale
<b>CAN_TxD</b>	Leiste TX, oben	Bitgrenzen und Bitzustände gesendeter Signale
<b>Decoder</b>	Türkisfarbene CAN-Frame-Daten	Daten des aus dem Signalverlauf dekodierten CAN-Frames

**Bit fields**

Khakifarbene Feldbezeichner

Darstellung der Felder des dekodierten CAN-Frames

## 7.6 signale sampeln

➤ Funktionen **Single/Stop** und **Run/Stop**

Der Samplespeicher wird mit dem Signalverlauf gefüllt, sobald ein Triggerereignis erkannt wird. Um **einmal** zu sampeln, drücken Sie **Single**. **Wiederholtes** Sampling aktivieren Sie mit **Run**. Mit **Stop** brechen Sie jeweils den Vorgang ab.

Das zu verwendende **Triggerereignis** können Sie mit **Settings** > **Trigger** einstellen. **Einstellungen zum Sampling** erfolgen mit **Settings** > **Pretrigger size** und **Sample buffer size**. Mehr Information über diese Einstellungen erhalten Sie im Abschnitt 7.9.3 Seite 81 und folgende.

### 7.6.1 Dekodierung des Signalverlaufs

Ein im Signalverlauf erkannter CAN-Frame wird automatisch dekodiert. Oben im Gitternetz werden sowohl der Inhalt des dekodierten CAN-Frames (türkis: CAN-ID, Datenlänge in Bytes, Nutzdaten) und dessen Bit-Felder (khaki) angezeigt.



**Tipp:** Falls die Information nicht angezeigt wird, prüfen Sie unter **View** ob die Einträge **Decoder** und **Bit fields** aktiviert sind.

Bei mehreren CAN-Frames im Samplespeicher wird derjenige dekodiert, der im sichtbaren Ausschnitt am weitesten links liegt.

## 7.6.2 Dekodierprobleme beheben

Dekodier-anzeige	Bedeutung	Mögliche Maßnahme(n)
Rote Daten	CAN-Frame fehlerhaft	CAN-Bitrate des Geräts auf die des angeschlossenen CAN-Busses einstellen: - Hauptmenüpunkt <b>Settings</b> > <b>Bit rate</b> - alternativ: <b>Detect CAN bit rate</b>
	Keine CAN-Gegenstelle, die ein Acknowledge sendet*	- Mehr als einen aktiven Teilnehmer am CAN-Bus betreiben - PCAN-Diag nicht im Listen-Only-Modus betreiben
Leer	Keinen CAN-Frame erkannt	Sichtbaren Ausschnitt mit <b>H-pos</b> verschieben bis ein CAN-Frame im Ausschnitt liegt.
	Das Decoder-Element des Oszilloskopbildschirms ist nicht aktiv	Darstellung des Decoder-Elements aktivieren: <b>View</b> > <b>Decoder</b>

\* Wenn beim Dekodieren die Bitfelder des Frames dargestellt werden, erscheint am Frame-Ende der Fehler „noack“.

## 7.7 Report zum dekodierten CAN-Frame anzeigen

➤ Funktion **Report**

Mit dieser Funktion erhalten Sie eine Übersicht der Eigenschaften eines dekodierten CAN-Frames.

Eigenschaft	Beschreibung
Configuration	Abschnitt mit aktuellen CAN-Einstellungen. Diese können im Hauptmenüpunkt <b>Settings</b> angepasst werden.
Protocol	CAN-Protokoll
Arb. bitrate	Nominalbitrate (inkl. Angabe des Sample-Punktes)
Data bitrate	Datenbitrate bei CAN FD (inkl. Angabe des Sample-Punktes)

<b>Eigenschaft</b>	<b>Beschreibung</b>
Term. status	Status der geräteinternen CAN-Terminierung
Term. value	Gemessener Gesamtwiderstand zwischen CAN-High und CAN-Low
<b>Measurement</b>	Abschnitt mit Messwerten, die sich aus der Dekodierung des CAN-Frames ergeben
Protocol	CAN-Protokoll, das der dekodierte CAN-Frame verwendet (BRS: Bitratenumschaltung bei CAN FD)
CAN ID	CAN-ID
Data length (Daten)	Datenlänge in Bytes Daten im Hexadezimalformat oder „RTR“ (Remote Transmission Request)
Total bits	Anzahl der Bits des gesamten CAN-Frames
Dominant bits Recessive bits	Anzahl der dominanten und rezessiven Bits im gesamten CAN-Frame
Stuff bits	Anzahl der Stuff-Bits im gesamten CAN-Frame
Fixed Stuff bits	Anzahl der in CAN FD festgelegten Stuff-Bits im CRC-Bitfeld
Err. state ind.	Fehlerindikator, der durch den sendenden CAN-Knoten im CAN-FD-Frame hinterlegt worden ist
CRC15, CRC17, CRC21	Prüfsumme des CAN-Frames; je nach CAN-Frame-Typ wird ein anderer CRC-Algorithmus verwendet
Stuff count	Nur CAN-FD-Frame im ISO-Format: Zusätzliche Prüfinformation im Frame in Bezug auf die Stuff-Bits
Bitrate	Bitrate (inkl. Abweichung zur eingestellten Bitrate)
Arb. bitrate Data bitrate	Nur CAN-FD-Frame mit BRS: Nominalbitrate und Datenbitrate (inkl. Abweichungen zu den eingestellten Bitraten)
ACK field width	Tatsächliche Dauer des Acknowledge-Bits (Antwort aller empfangenden CAN-Knoten) inkl. Bezug auf die theoretische Dauer einer Bitzeit.  Eine größere Abweichung nach oben deutet auf einen großen Abstand zu einem antwortenden CAN-Knoten hin oder auf eine verzögerte Verarbeitung durch einen CAN-Knoten.

## 7.8 Scope-Bildschirm und Samplespeicherinhalt speichern

➤ Funktionen **Export** und **Import**

Entsprechend der Einstellungen unter **Settings** > **Export** werden mit dieser Funktion folgende Daten auf der internen Speicherkarte abgelegt:

- └ der Bildschirminhalt als Bitmap (`pic000.bmp`)
- └ der Inhalt des Samplespeichers als CSV-Datei (`data000.csv`), zur Verwendung zum Beispiel in Excel oder zum Reimport in den Samplespeicher mit der Funktion **Import**
- └ eine Textdatei mit Information der Report-Funktion (`report000.txt`)

Der Speichervorgang kann einige Sekunden dauern. Während dessen wird ein Fortschrittsbalken eingeblendet. Die Dateien werden im Verzeichnis des aktiven Projektes (`Projects > <Projektname>`) abgelegt und können später über eine USB-Verbindung vom angeschlossenen PC ausgelesen werden. Den Namen des aktiven Projekts erfahren Sie im Hauptmenü in der Statuszeile unten.

## 7.9 Einstellungen für die Oszilloskopfunktion

➤ Menüpunkt **Scope** > **Settings**

### 7.9.1 Trigger

Auswahl des Ereignisses, das ein Sampling der Signale auslöst (Triggerereignis).

Einstellung	Beschreibung
<b>None</b>	Keine Triggerfunktion
<b>Start of Frame</b>	Anfang eines erkannten CAN-Frames
<b>End of Frame</b>	Ende eines erkannten CAN-Frames
<b>Error Frame</b>	Error-Frame (6 dominante Bits)
<b>Free-running</b>	Freilauf des Sampling ohne Trigger; der Samplespeicher wird wiederholt gefüllt.
<b>CAN ID</b>	CAN-Frame mit der CAN-ID, die in der folgenden Einstellung (Punkt 7.9.2) festgelegt wird
<b>---</b>	(Reserviert)
<b>CAN Rx falling</b>	Übergang eines empfangenen CAN-Signals vom dominanten auf den rezessiven Zustand
<b>Bitrate Switch</b>	Bitrate-Switch-Flag eines CAN-FD-Frames

### 7.9.2 CAN ID

Wenn als Triggerereignis **CAN ID** ausgewählt ist, wird die hier angegebene CAN-ID berücksichtigt.

Einstellung	Beschreibung
<b>Frame format</b>	Länge der CAN-ID (11 Bit oder 29 Bit)
<b>CAN ID</b>	Angabe der CAN-ID im Hexadezimalformat



### 7.9.3 Sample buffer size

Bestimmt die Puffergröße und damit der Samplingdauer. Kleinere Puffergrößen können für eine schnellere Wiederholung des Samplings eingestellt werden.

Die Samplingdauer ergibt sich aus dem Quotienten der Puffergröße (sample buffer size) und der Abtastrate von 100 MSamples/s.

Beispiel: 1024 kSamples / 100 MSamples/s = 10,24 ms

### 7.9.4 Pretrigger size

Ein Teil des Signalverlaufs wird vor dem Triggerereignis dargestellt. Die Prozentangabe gibt den Anteil des gesamten Verlaufs an. Mögliche Teiler: 10:90, 50:50, 90:10

### 7.9.5 Display trigger position

Die Triggerposition (rote vertikale Linie) kann nach dem Samplingvorgang auf dem Oszilloskopbildschirm links, mittig oder rechts angezeigt werden. Außerdem bestimmt diese Einstellung den Fixpunkt bei Zoomen.

### 7.9.6 Hotkeys

Innerhalb der Oszilloskopfunktion kann den vier Hotkeys jeweils eine Funktion zugeordnet werden.

Einstellung	Beschreibung
None	Keine Funktion
Zoom+, Zoom-	Horizontales Rein- oder Rauszoomen
H-pos+, H-pos-	Horizontales Verschieben des sichtbaren Ausschnitts
Frame+, Frame-	Springt zum nächsten oder vorherigen erkannten CAN-Frame im gesampelten Signalverlauf

Einstellung	Beschreibung
<b>Single Run/Stop</b>	Startet den Samplingvorgang, entweder einmalig oder wiederholt
<b>Report</b>	Öffnet die Übersicht der Eigenschaften eines dekodierten CAN-Frames
<b>T=0</b>	Richtet den sichtbaren Ausschnitt an der Triggerposition aus
<b>Save</b>	Speichert die Einstellungen im Gerät
<b>Exit</b>	Verlässt die Oszilloskopfunktion
<b>Export</b>	Speichert Daten auf der internen Speicherkarte entsprechend der Voreinstellungen
<b>Import</b>	Importiert eine CSV-Datei in den Samplespeicher zur nachträglichen Betrachtung eines Signalverlaufs

### 7.9.7 View

Die Ansicht der Information auf dem Oszilloskopbildschirm kann angepasst werden, indem nur bestimmte Elemente eingublendet werden.

Element	Ansicht	Beschreibung
<b>CAN-H</b>	Oberer, grüner Signalverlauf	CAN-High des differenziellen CAN-Signals
<b>CAN-L</b>	Unterer, weißer Signalverlauf	CAN-Low des differenziellen CAN-Signals
<b>CAN-Diff</b>	Blauer Signalverlauf	Differenz aus CAN-High und CAN-Low
<b>CAN_RxD</b>	Leiste RX, oben	Bitgrenzen und Bitzustände empfangener Signale
<b>CAN_TxD</b>	Leiste TX, oben	Bitgrenzen und Bitzustände gesendeter Signale
<b>Decoder</b>	Türkisfarbene CAN-Frame-Daten	Daten des aus dem Signalverlauf dekodierten CAN-Frames
<b>Bit fields</b>	Khakifarbene Feldbezeichner	Darstellung der Felder des dekodierten CAN-Frames

## 7.9.8 Export

Hier wird festgelegt, welche Dateien beim Ausführen der Export-Funktion auf der internen Speicherkarte abgelegt werden:

- └ **Screendump**: der Bildschirminhalt als Bitmap (pict000.bmp)
- └ **Report**: eine Textdatei mit Information der Report-Funktion (report000.txt)
- └ **CSV data**: der aktuelle Inhalt des Samplespeichers als CSV-Datei (data000.csv)

## 8 Gerät mit Projekten konfigurieren

➤ Hauptmenüpunkt **Projects**

Anhand von Projekten kann das PCAN-Diag FD schnell an unterschiedliche Einsatzzwecke angepasst werden.

Ein Projekt enthält folgende Elemente:

Projektelement	Im PCAN-Diag FD zugeordneter Bereich
Allgemeine Einstellungen	<b>Settings</b>
Oszilloskopeinstellungen	<b>Scope</b> > <b>Settings</b>
Einstellungen für die Darstellung von CAN-Nachrichten	<b>CAN Data</b> > <b>Raw CAN Messages</b> > <b>Settings</b>
Anzeigeeinstellungen für Buslast- und Spannungsmessungen	<b>Measurements</b> > <b>Bus Load</b> > <b>SETTINGS</b> <b>Measurements</b> > <b>Analog</b> > <b>SETTINGS</b>
CAN-Sendelisten	<b>CAN Data</b> > <b>Raw CAN Messages</b>
CAN-Sendesequenzen	<b>CAN Data</b> > <b>Raw CAN Messages</b>
Symboldateien	<b>CAN Data</b> > <b>Manage Symbols</b>
Alternatives Startbild	Anzeige beim Einschalten des Gerätes (siehe Abschnitt 8.2 Seite 89)


Verwendung von Projekten:

- └ Projekte werden auf einem PC mit der mitgelieferten Windows-Software PCAN-Diag FD Editor erstellt und geändert und dann auf die interne Speicherkarte im PCAN-Diag FD übertragen.
- └ Auf der internen Speicherkarte können beliebig viele Projekte abgelegt werden (Limitiert nur durch den Speicherplatz des PCAN-Diag FD).
- └ Bei der Arbeit mit dem PCAN-Diag FD kann ein Projekt von der internen Speicherkarte geladen werden.

- Wenn auf der internen Speicherkarte eine neue Version des aktiven Projekts liegt, wird das Projekt beim Einschalten des PCAN-Diag FD automatisch erneut geladen.
- Im Gerät durchgeführte Einstellungsänderungen oder Anpassungen der CAN-Sendelisten wirken sich erst auf das zugehörige Projekt auf der internen Speicherkarte aus, wenn **Save Project** gewählt wird (siehe unten).

### Load Project

Von der internen Speicherkarte wird ein Projekt ausgewählt, dessen Elemente in das PCAN-Diag FD geladen werden. Klicken Sie auf den Namen des gewünschten Projekts, um es zu laden.

 **Hinweis:** Beim Laden eines Projekts von der internen Speicherkarte werden alle aktuell verwendeten Einstellungen, Sendelisten und Symboldateien im PCAN-Diag FD verworfen.

Das **Default-Projekt** enthält Grundeinstellungen für das PCAN-Diag FD.

### Save Project Save Project as

Speichert die aktuellen Einstellungen, Sendelisten und Symboldateien in der aktuell geladenen Projektdatei. Alternativ kann auch ein neues Projekt mit anderem Namen angelegt werden.

### Create new Project

Auf Basis des Default-Projekts wird ein neues Projekt mit neuem Namen auf der internen Speicherkarte des PCAN-Diag FD angelegt.

### Copy Project

Öffnet die Liste aller auf dem PCAN-Diag FD gespeicherten Projekte und gibt die Möglichkeit, das ausgewählte Projekt als Ausgangspunkt für ein neues Projekt zu speichern.

### Delete Project

Öffnet die Liste aller auf dem PCAN-Diag FD gespeicherten Projekte und gibt die Möglichkeit durch Auswahl und Bestätigen, das ausgewählte Projekt zu löschen.

### Project:

Zeigt den Namen des aktiven Projekts an.

Das PCAN-Diag FD prüft beim Einschalten, ob die gleichnamige Projektdatei auf der internen Speicherkarte neuer ist als die ursprünglich geladene. In diesem Fall wird der neue Stand automatisch geladen.

## 8.1 Projekt erstellen und laden

Die Prozedur vom Erstellen eines Projekts unter Windows bis zur Anwendung im PCAN-Diag FD ist in drei Abschnitte unterteilt:

- A) Ein Projekt auf einem PC mit dem Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor erstellen.
- B) Das Projekt über eine USB-Verbindung auf die interne Speicherkarte des PCAN-Diag FD übertragen.
- C) Das Projekt im PCAN-Diag FD laden.

► So erstellen Sie ein Projekt:

1. Starten Sie das Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor (`PcanDiagFdEdt.exe`), zum Beispiel von der internen

Speicherkarte des PCAN-Diag FD (Verzeichnis \PCAN-Diag FD\Tools\).

Die einzelnen Einstellmöglichkeiten für ein Projekt sind auf den Registerkarten aufgeführt.

2. Speichern Sie das erstellte Projekt auf einem Datenträger mit **Save**. Dies ist nötig um CAN-Sendelisten und -Sendesequenzen zum Projekt hinzufügen zu können. Der dabei verwendete Dateiname dient fortan als Projektname und sollte daher eindeutig gewählt werden.



**Tip:** Legen Sie für jedes neue Projekt ein gesondertes Verzeichnis an, in dem Sie neben der Projektdatei auch die zusätzlichen Dateien aus den folgenden Schritten bereitstellen.

3. Passen Sie auf den Registerkarten **Settings, Scope Settings, CAN Data** und **Measurments** die Einstellungen für die vorgesehene Anwendung an. Eine Erklärung der einzelnen Elemente finden Sie in der Spalte Information.
4. Fügen Sie über die Registerkarte **CAN Transmit Lists** bei Bedarf eine oder mehrere Sendelisten ein. Neue Listen erzeugen Sie in der Windows-Software PCAN-View, indem Sie die gewünschten CAN-Nachrichten im Senden-Fenster zusammenstellen und als Liste abspeichern. Diese importieren sie dann im PCAN-Diag FD Editor.
5. Fügen Sie über die Registerkarte **CAN Sequence Lists** bei Bedarf Sendesequenzen ein. Importieren Sie dafür reguläre Sendelisten unserer Software PCAN-View. Der Wert „Cycle Time“ der CAN-Nachrichten wird dabei als „Delay“ zur vorherigen Nachricht interpretiert.
6. Wählen Sie auf der Registerkarte **Symbols** die Symboldateien aus, die für das Projekt zur Verfügung stehen sollen.  
Konfigurieren Sie die Darstellung von Multiplexern aller Symboldateien mit **Target format**:

**Common Multiplexer:** Alle Variablen verschiedener Multiplexer werden in einer Liste angezeigt.

**Separate Multiplexer:** Die Variablen werden separat für jeden Multiplexer aufgelistet.

Verwenden Sie zum Hinzufügen die Schaltfläche **Import**.

7. Speichern Sie das erstellte Projekt auf einem Datenträger mit **Save**.

► So übertragen Sie das Projekt auf das PCAN-Diag FD:

1. Verbinden Sie das PCAN-Diag FD per USB-Kabel mit einem PC (siehe auch Kapitel 11 Seite 97).

Im PCAN-Diag FD Editor ist die Schaltfläche **Transfer to** nicht mehr ausgegraut, sondern blau, und zeigt damit die Möglichkeit der Übertragung an. Ein Texthinweis, dass das PCAN-Diag FD erkannt worden ist, wird im **Output**-Fenster unten angezeigt.

2. Klicken Sie auf **Transfer to** und markieren Sie im Dialogfenster **Select Devices** das PCAN-Diag FD.



**Tipp:** Sie können dieselbe Konfiguration gleichzeitig auf mehrere PCAN-Diag-Geräte übertragen, wenn diese mit dem PC verbunden sind. Wählen Sie alle Geräte mit **Select All** aus.

3. Klicken Sie auf **OK**.

Die Projektdatei (\*.prj) und zugehörige Symboldateien, Sendelisten und Sendesequenzen (\*.sym, \*.syb, \*.xmt, \*.xms) werden auf das PCAN-Diag FD übertragen (Fortschrittsanzeige **Transfer data**). Das verwendete Verzeichnis auf der internen Speicherkarte ist  
\\PCAN-Diag FD\Projects\<<Projektname>.



4. Beenden Sie die USB-Verbindung zwischen dem PCAN-Diag FD und dem PC.

► So laden Sie das Projekt im PCAN-Diag FD:

1. Wählen Sie im PCAN-Diag FD **Projects** > **Load Project**.

Es erscheinen eine Liste mit Projekten, die auf der internen Speicherkarte abgelegt sind, und der verbleibende Speicherplatz der Speicherkarte.

2. Wählen Sie das zuvor übertragene Projekt.

Das Projekt ist nun geladen und wird als aktives Projekt aufgeführt. Das aktive Projekt wird an der unteren Kante im Hauptmenü angezeigt.



**Tip:** Weitere Information zur Benutzung des PCAN-Diag FD Editor finden Sie in der Programmhilfe, die Sie über **Help** oder die Taste **F1** erreichen.

## 8.2 Alternatives Startbild einbinden

Um bereits beim Einschalten des Gerätes zu verdeutlichen, welches Projekt im Gerät aktiv ist, kann jedem Projekt ein alternatives Startbild zugeordnet werden. Dazu muss eine Bitmap-Datei im entsprechenden Projektverzeichnis auf der internen Speicherkarte liegen. Falls diese nicht vorhanden ist, wird das Standardstartbild angezeigt (Default-Projekt).

### Eigenschaften des Startbilds

Dateiname	Intro_vert.bmp
Ablagepfad auf der internen Speicherkarte	\PCAN-Diag FD\Projects\<<Projektname>\
Format	Windows-Bitmap
Auflösung	480 x 800 Pixel
Farbtiefe	24 Bit

► So binden Sie ein alternatives Startbild ein:

1. Erstellen Sie auf einem PC eine Bitmap-Datei mit den Eckdaten aus der Tabelle.
2. Stellen Sie eine USB-Verbindung zwischen dem PCAN-Diag FD und dem PC her.

Das PCAN-Diag FD wird im PC als Massenspeichergerät angezeigt.


3. Kopieren Sie die erstellte Datei `Intro_vert.bmp` in das gewünschte Projektverzeichnis (siehe Tabelle).
4. Beenden Sie die USB-Verbindung.

## 9 Wartungsfunktionen für das Gerät

### ➤ Hauptmenüpunkt **Support**

Die Seite gibt eine Übersicht über Geräteinterna. Die einzelnen Angaben werden in der Regel zu Supportzwecken benötigt.

In diesem Menü stehen hardwarenahe Aktionen zur Verfügung, mit denen das Gerät gewartet werden kann. Diese sind im Folgenden kurz erläutert.

 **Wichtiger Hinweis:** Die falsche Anwendung mancher Funktionen kann zur Unbenutzbarkeit des Gerätes führen.

### 9.1 Firmware-Update durchführen

#### ➤ Untermenüpunkt **Update Firmware**

Auf der Website von PEAK-System steht das Paket zum PCAN-Diag FD mit allen notwendigen Dateien zum Betrieb des Gerätes zur Verfügung: [www.peak-system.com/quick/DL-Packages-D](http://www.peak-system.com/quick/DL-Packages-D)

Das Paket enthält unter anderem die aktuelle Firmware-Datei.



**Tipp:** Wir empfehlen, dass Sie neben der Firmware auch die Gerätehilfe und die Windows-Tools auf dem PCAN-Diag FD aktuell halten. Siehe dazu 11.4 *Update der bereitgestellten Tools für Windows* Seite 98.

➤ So führen Sie ein Firmware-Update durch:

**i Wichtiger Hinweis:** Die aktuellen Einstellungen im Gerät gehen bei einem Firmware-Update verloren. Stellen Sie sicher, dass diese vor einem Firmware-Update auf der internen Speicherkarte abgelegt sind (**Project** > **Save Project**) oder als Projekt im Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor zur Verfügung stehen.

1. Stellen Sie sicher, dass das PCAN-Diag FD extern versorgt wird (Stecker-Symbol bei der Ladezustandsanzeige oben rechts).
2. Kopieren Sie von Ihrem PC über eine USB-Verbindung (Kapitel 11 Seite 97) die neue Firmware-Datei (\*.bin) auf die interne Speicherkarte des PCAN-Diag FD in das folgende Verzeichnis:

/PCAN-Diag FD/Firmware/

3. Wählen Sie auf dem PCAN-Diag FD **Support** > **Update Firmware** aus.
4. Wählen Sie die zuvor kopierte Firmware-Datei aus.  
Das PCAN-Diag FD beginnt umgehend mit dem Firmware-Update. Dieser Vorgang dauert ein paar Sekunden.
5. Falls ein entsprechender Hinweis auf dem Bildschirm erscheint, trennen Sie vor dem Neustart die Spannungsversorgung vom PCAN-Diag FD.
6. Bestätigen Sie die abschließende Meldung mit einem Druck auf den Drehtaster.

Das PCAN-Diag FD schaltet sich aus.

7. Schalten Sie das PCAN-Diag FD per Drehtaster wieder ein.

Der Update-Vorgang ist abgeschlossen und Sie können das Gerät regulär verwenden.

## 9.2 Bootloader starten

- Untermenüpunkt **Start Bootloader**

Startet den Bootloader mit einem Menü grundlegender Funktionen.

## 9.3 Auf werkseinstellungen zurücksetzen

- Untermenüpunkt **Restore Factory Defaults**

Alle Einstellungen werden auf den Standardzustand zurückgesetzt, der durch die aktuelle Firmware vorgegeben ist.

## 9.4 Hard- und Software-Information anzeigen

- Untermenüpunkt **Internal Statistics**

Zeigt grundlegende Information zur Hardware und Firmware an. Diese können zum Beispiel bei der Kontaktaufnahme mit unserem technischen Support relevant sein.

## 9.5 Dateiverzeichnisse anzeigen

- Untermenüpunkt **Browse Memory Card**

Anzeige des Inhalts der Dateiverzeichnisse auf der internen Speicherkarte, um einen Überblick der vorhandenen Dateien zu erhalten.

## 9.6 Akku-Status anzeigen und Überwachung zurücksetzen

➤ Untermenüpunkt **Battery Status**

Das Gerät enthält 6 NiMH-Zellen, deren aktuelle Spannungen und Temperaturen in der Grafik angezeigt werden.

### **Battery Current**

Zeigt den aktuellen Stromfluss der Akkus an:

- └ Negativer Wert: Die Akkus versorgen das Gerät mit dem angegebenen Strom.
- └ Positiver Wert: Die Akkus werden durch ein angeschlossenes Netzteil mit dem angegebenen Strom geladen.

### **Accu Level**

Zeigt den aktuellen Ladestand der Akkus an.

Falls der Ladestand der Akkus nicht mehr plausibel angezeigt wird (auch in der Statuszeile oben), können Sie die Überwachungsfunktion des Ladestands mit **Reset Charge Level** zurücksetzen. Laden Sie danach die Akkus einmal vollständig auf, am besten bei ausgeschaltetem Gerät.

### **Gas Gauge Temp.**

Der Überwachungsbaustein für den Ladestand der Akkus („Gas Gauge“ – Füllstandanzeige) misst unter anderem die Temperatur in seiner Umgebung, unabhängig von den anderen Temperaturmessungen an den Akkus.

## 9.7 Terminierungsmessung kalibrieren

➤ Untermenüpunkt **Calibration CAN Termination**

Damit die Terminierungsmessung im Menüpunkt **Measurements** > **CAN Termination** korrekt Werte ermittelt, muss die Messeinheit kalibriert sein. Dies ist bei Auslieferung des PCAN-Diag FD der Fall. Auf dem Bildschirm für die Messung der CAN-Terminierung wird das Datum der letzten Kalibrierung angezeigt.

Falls **No calib.** angezeigt wird oder die gemessenen Werte nicht plausibel sind, kann eine Kalibrierung an dieser Stelle erfolgen.

Sie benötigen:

- └ 1 Widerstand 60  $\Omega$ , 0,1 %
- └ Selbst erstellte Verkabelung für den Anschluss des Widerstands am D-Sub-Anschluss zwischen CAN-Low (Pin 2) und CAN-High (Pin 7), zum Beispiel über eine 9-polige D-Sub-Buchse.

Der Kalibrierungsvorgang ist auf dem Bildschirm beschrieben.

## 9.8 Add-ins verwalten

Falls Funktionserweiterungen (Add-ins) für das PCAN-Diag FD von Ihnen lizenziert worden sind, können diese hier verwaltet werden.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Handbuchs (2021-09-02) sind noch keine Add-ins verfügbar.

# 10 Dateien ansehen

- Hauptmenüpunkt **View Files**

Bestimmte Dateien, die auf der internen Speicherkarte abgelegt sind, können Sie mit dem PCAN-Diag FD direkt anzeigen:

- └ `*.bmp`:  
Bitmaps, zum Beispiel Screenshots
- └ `*.txt, *.ini`:  
Textdateien, zum Beispiel Reports

**M0:** in der Verzeichnisstruktur steht für die interne Speicherkarte.




# 11 USB-Verbindung

➤ Hauptmenüpunkt **USB Connection**


Über eine USB-Verbindung mit einem PC wird auf die interne Speicherkarte des PCAN-Diag FD zugegriffen. Das Betriebssystem auf dem PC bindet die Speicherkarte in die Dateiverwaltung ein, unter Windows beispielsweise als Massenspeichergerät.

Interne Speicherkarte	
Größe	mind. 2 GByte
Dateisystem	FAT32
Name des USB-Geräts	PCAN-Diag FD

 **Hinweis:** Der Zugriff auf die Speicherkarte kann nur bei eingeschaltetem PCAN-Diag FD erfolgen.

## 11.1 Automatische USB-Verbindung

Ist **USB autoconnect** in den **Settings** aktiviert (**On**), so wird die interne Speicherkarte automatisch mit dem PC verbunden. Sollte das PCAN-Diag FD die Speicherkarte benötigen, um Daten zu speichern oder auf Daten zuzugreifen, so wird die USB-Verbindung unterbrochen, bis der Vorgang beendet ist.

 **Hinweis:** Wenn die Option aktiviert ist, steht der Eintrag **USB Connection** im Hauptmenü nicht zur Verfügung.

## 11.2 Manuelle USB-Verbindung

Ist **USB autoconnect** in den **Settings** deaktiviert (**Off**), so wird die interne Speicherkarte im Hauptmenü unter den Punkt **USB Connection** am PC angemeldet. Beim Verlassen der Funktion wird die interne Speicherkarte wieder abgemeldet.

## 11.3 Verwendungszwecke der USB-Verbindung

- └ Projekte auf die Speicherkarte im PCAN-Diag mit dem mitgelieferten Windows-Programm PCAN-Diag FD Editor übertragen (8.1 Seite 86)
- └ Zugriff auf die vom PCAN-Diag FD erzeugten Traces, Bitratenlisten, Bitratenfrequenzen, Bitmap- oder CSV-Dateien
- └ Ein alternatives Startbild in einem Projektverzeichnis ablegen (8.2 Seite 89)
- └ Datei \* .bin für ein Firmware-Update im Verzeichnis /PCAN-Diag FD/Firmware/ bereitlegen
- └ Update der bereitgestellten Tools für Windows und Update von Systemdateien für das PCAN-Diag FD (11.4 unten)
- └ Speicherplatz zur freien Verfügung

## 11.4 update der bereitgestellten Tools für windows

Auf der internen Speicherkarte befinden sich die Software-Tools zur Vorbereitung von Projekten für das PCAN-Diag FD. Diese werden von PEAK-System regelmäßig aktualisiert und auf unserer Website bereitgestellt: [www.peak-system.com/quick/DL-Packages-D](http://www.peak-system.com/quick/DL-Packages-D)

Das Paket zum Download für das PCAN-Diag FD enthält alle Bestandteile, die auf der internen Speicherkarte auch bei der Auslieferung vorhanden sind:

- └ Handbücher und Zusatzinfos im PDF-Format
- └ Firmware-Datei
- └ Gerätehilfe
- └ Default-Projekt
- └ PCAN-Diag FD Editor für Windows
- └ PCAN-View für Windows
- └ PEAK-Converter für Windows

Sie können über eine USB-Verbindung vom PC zum PCAN-Diag FD das gesamte ZIP-Paket oder nur benötigte Bestandteile in die entsprechenden Ordner auf der internen Speicherkarte entpacken (dabei bestehende Dateien überschreiben).

## 12 Technische Daten

<b>Versorgung</b>		
Versorgungsspannung	12 V DC nominell, 9 ... 28 V möglich	
Akkus	6 x AA NiMH 1,2 V 1900 mAh	
Ladezeiten Akkus	Ladestation: ca. 2 h	
	Power-Buchse (ohne Betrieb): ca. 4 h	
	Power-Buchse (mit Betrieb): ca. 11 h	
Stützbatterie Uhr	Knopfzelle CR1620 3,0 V	
Stromaufnahme	Schnellladen über Ladestation: 1,3 A	
	Betrieb ohne Laden (Akkus voll):	450 mA bei 9 V 350 mA bei 12 V 200 mA bei 24 V
	Nur Laden (Power-Buchse):	580 mA bei 9 V 450 mA bei 12 V 260 mA bei 24 V
	Betrieb mit Laden (Akkus leer):	550 mA max. bei 12 V

<b>D-Sub-Anschluss</b>	
Funktion	CAN-Anschluss
Anzahl Pins	9
Messung	Spannungsmessung $\pm 28$ V (10 Bit Auflösung) an Pins 6 und 9

<b>CAN</b>	
Übertragungsstandards	CAN FD (ISO 11898-1 und Non-ISO), CAN 2.0 A/B
CAN-Bitraten	20 kbit/s ... 1 Mbit/s
CAN-FD-Bitraten	20 kbit/s ... 12 Mbit/s
Transceiver	High-Speed-CAN ISO 11898-2 (MCP2558FD)
Terminierung	124 $\Omega$ zwischen CAN-Low und CAN-High, zuschaltbar

### Triggerausgang

Anschluss	Bananenbuchse 4 mm
Spannung Ruhezustand	0 V
Spannung Triggerereignis	ca. 3 V (steigende Flanke)
Verzögerung zum internen Trigger	keine

### Oszilloskopfunktion

Messkanäle	1: CAN-High 2: CAN-Low
Abtastfrequenz	100 MHz
Größe Samplespeicher	1 MSample max.
Triggertypen	CAN-Frame-Start/-Ende, CAN-ID, CAN-Fehler, Bit Rate Switch; alternativ Freilauf
Vortriggern	10 %, 50 %, 90 %
Auflösung Amplitude	10 bit, 8 mV/Digit
Messbereich Amplitude	-1,5 ... +6,5 V
CAN-spezifische Funktionen	Dekodieren des aufgezeichneten Signalverlaufs
Datenübernahme	Screenshot des aktuellen Oszilloskopbildschirms Inhalt des Samplespeichers als CSV-Datei

### Interne Speicherkarte

Größe	4 GByte
Dateisystem	FAT32
Name des USB-Geräts	PCAN-DIAG FD

### USB-Anschluss

Mechanisch	USB-Buchse Typ C
Max. Übertragungsgeschwindigkeit	USB 2.0 High-Speed
Funktion	Zugriff auf interne Speicherkarte

### Bildschirm

Display-Typ	TFT
Auflösung	480 x 800 Pixel
Externe Ausgabe	alternativ zum internen Bildschirm über Micro-HDMI-Buchse, DVI-Signal, 800 x 600 Pixel (4:3), 60 Hz

### Maße

Größe	110 x 47 x 206 mm (B x H x T) Siehe auch Maßzeichnung Anhang B Seite 104
Gewicht	680 g

### Umgebung

Betriebstemperatur	bei externer Versorgung mit Laden: 0 ... +40 °C bei Akkubetrieb: 0 ... +50 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-20 ... +50 °C
Relative Luftfeuchte	15 ... 90 %, nicht kondensierend
Schutzart (DIN EN 60529)	IP20

### Konformität

RoHS	EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2) EU-Richtlinie 2015/863/EU (überarbeitete Liste beschränkter Stoffe) DIN EN IEC 63000:2019-05;VDE 0042-12:2019-05
EMV	EU-Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 61326-1:2013-07;VDE 0843-20-1:2013-07


# Anhang A CE-Zertifikat

## EU Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-Diag FD**  
Item number(s): **IPEH-003069/68**  
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) + 2015/863/EU (amended list of restricted substances)**

**DIN EN IEC 63000:2019-05;VDE 0042-12:2019-05**

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

**EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)**

**DIN EN 61326-1:2013-07;VDE 0843-20-1:2013-07**

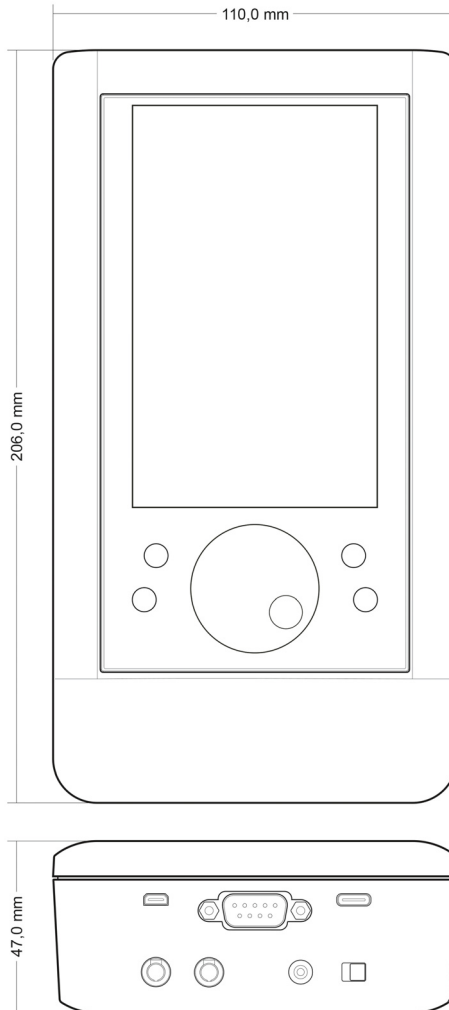
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2012); German version EN 61326-1:2013

Darmstadt, 18 February 2021

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

Uwe Wilhelm, Managing Director

## Anhang B Maßzeichnung



Die Abbildung entspricht nicht der Originalgröße.



## Anhang C Entsorgungshinweis (Batterien)

Das Gerät und die enthaltenen Batterien dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entfernen Sie die Batterien zur ordnungsgemäßen getrennten Entsorgung aus dem Gerät.

Das PCAN-Diag FD enthält folgende Batterien:

- └ 1 x Knopfzelle CR1620 3,0 V
- └ 6 x AA 1,2 V NiMH

# Anhang D Änderungsübersicht Benutzerhandbuch

Dieser Abschnitt führt die wesentlichen Änderungen in den Benutzerhandbuch-Ausgaben auf (Angabe der Dokumentversion).

## 1.2.0

- └ Änderungen in der Gerätefirmware 1.4.0:
  - a) Menüpunkt **CAN Data > Transmit Messages** entfällt, Sendefunktionalität jetzt vollständig in **CAN Data > Raw CAN Messages**.
  - b) Menüpunkt **CAN Data > Trace Messages**: Busload steht als Aufzeichnungsmöglichkeit nicht mehr zur Verfügung.
  - c) Neu: **CAN Data > Transmit Symbols**
  - d) Erweiterte Funktionalität durch mittellanges Drücken oder Gedrückthalten des Drehtasters bei den symbolischen Darstellungen von CAN-Nachrichten.
  - e) Buslastmessung: optionaler Graph für Fehler (blau) zeigt Error-Frames/Sekunde anstatt Auslastung des Busses
  - f) DVI-Ausgangssignal mit 800 x 600 Pixel bei 60 Hz
- └ Änderung in einer früheren Gerätefirmware-Version:
  - a) Kalibrierung der Messfunktion für die CAN-Terminierung im Support-Menü
- └ Lieferumfang: Videokabel von Micro-HDMI zu DVI
- └ Korrektur der Angaben zu möglichen Bitraten (Nominal: 20 kbit/s ... 1 Mbit/s, Data: 20 kbit/s ... 12 Mbit/s)