

PCAN-Repeater DR

CAN-Repeater zur Entkopplung von Bussegmenten

Benutzerhandbuch



Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-Repeater DR	Industrie	IPEH-004038

PCAN® ist eine eingetragene Marke der PEAK-System Technik GmbH. Andere Produktnamen in diesem Dokument können Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer sein. Diese sind nicht ausdrücklich durch TM oder ® gekennzeichnet.

© 2019 PEAK-System Technik GmbH

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

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

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

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

Dokumentversion 2.1.0 (2019-03-13)

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Eigenschaften im Überblick	4
1.2	Voraussetzungen für den Betrieb	5
1.3	Lieferumfang	5
2	Installation	6
2.1	CAN-Anschlüsse	6
2.2	Spannungsversorgungsanschluss (Power)	6
2.3	Einfluss auf maximalen Knotenabstand	7
2.4	CAN-Terminierung	8
2.5	Listen-Only-Modus	9
3	Betrieb	11
3.1	Inbetriebnahme	11
3.2	Status-LEDs	12
3.3	Buslast- und Fehleranzeige	12
4	Anwendungsbeispiele	14
4.1	Entkoppeln von zwei Bussegmenten	14
4.2	Erstellen einer langen Stichleitung	15
5	Technische Daten	17
Anhang A	CE-Zertifikat	19
Anhang B	Maßzeichnung	20
Anhang C	Betrieb in einem CAN-FD-Netzwerk	21

1 Einleitung

Der PCAN-Repeater DR stellt zwischen zwei High-Speed-CAN-Bussen eine Verbindung mit einer galvanischen Trennung bis 5 kV her. Dabei sind die beiden CAN-Kanäle sowie die CAN-Kanäle und die Spannungsversorgung gegeneinander entkoppelt. Der gesamte Nachrichtenverkehr inklusive Error-Frames wird zwischen den beiden Kanälen 1 zu 1 weitergeleitet, bei Bedarf auch nur in eine Richtung. Der PCAN-Repeater DR verhält sich dabei passiv und ist aus Sicht des CAN-Busses transparent. LEDs zeigen dabei den aktuellen Busstatus. Mit dem Hutschienengehäuse und der Unterstützung des erweiterten Temperaturbereichs ist das Modul für den Einsatz im industriellen Umfeld geeignet.

Aufgrund der Eigenschaften des CAN-Protokolls ist der Maximalabstand zweier Knoten an einem CAN-Bus abhängig von der Übertragungsrates. Daher kann ein CAN-Bus mit dem PCAN-Repeater DR nicht verlängert werden. Der Maximalabstand zweier Knoten verringert sich mit jedem zwischengeschalteten PCAN-Repeater DR entsprechend der Durchlaufverzögerung.

Zum Betrieb des PCAN-Repeater DR in einem CAN-FD-Netzwerk befinden sich Anmerkungen im Anhang C Seite 21.

1.1 Eigenschaften im Überblick

- Zwei High-Speed-CAN-Kanäle (ISO 11898-2)
- Übertragungsrates von 5 kbit/s bis zu 1 Mbit/s
- Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0A (11-Bit-ID) und 2.0B (29-Bit-ID)
- NXP CAN-Transceiver PCA82C251

- └ Anschlüsse für CAN und Spannungsversorgung über 4-polige Schraubklemmenleisten (Phoenix)
- └ Darstellung der CAN-Buslast und CAN-Fehler über LEDs
- └ Terminierung für jeden CAN-Kanal gesondert zuschaltbar
- └ Galvanische Trennung bis 5 kV (DC) nach IEC 60601-1, jeweils zwischen den CAN-Kanälen und zwischen CAN und Spannungsversorgung
- └ Listen-Only-Modus wahlweise für CAN-Kanal 1 oder CAN-Kanal 2 einschaltbar
- └ Kunststoffgehäuse (Breite: 22,5 mm) zur Montage auf einer Hutschiene (DIN EN 60715 TH35)
- └ Spannungsversorgung von 8 bis 30 V
- └ Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis 85 °C

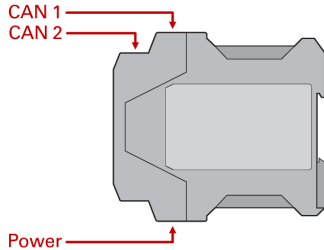
1.2 Voraussetzungen für den Betrieb

- └ Spannungsquelle im Bereich von 8 bis 30 V DC

1.3 Lieferumfang

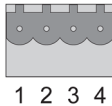
- └ PCAN-Repeater DR im Hutschienengehäuse
- └ 3 Gegenstecker (Phoenix, Typ: MSTB 2,5/4-ST BK) für Spannungsversorgungs- und CAN-Anschlüsse
- └ Handbuch im PDF-Format

2 Installation



2.1 CAN-Anschlüsse

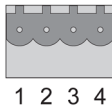
Die beiden CAN-Anschlüsse CAN 1 und CAN 2 befinden sich auf der oberen Seite des Gehäuses.



Pin	Belegung
1	CAN-High
2	CAN-Low
3	CAN-GND
4	CAN-Shield ¹

2.2 Spannungsversorgungsanschluss (Power)

Der Anschluss für die Spannungsversorgung befindet sich auf der unteren Seite des Gehäuses.



Pin	Belegung
1	GND
2	nicht belegt
3	Vbat (8 - 30 V DC)
4	Shield (Hutschienenpotenzial)

¹ Kapazitive Anbindung (5 kV) an Versorgungs-Shield (Hutschienenpotenzial)

2.3 Einfluss auf maximalen Knotenabstand

Der PCAN-Repeater DR hat eine Durchlaufverzögerung von 115 ns. Das entspricht einer Kabellänge von 23 m, um die der Maximalabstand zwischen zwei Knoten auf beiden Seiten des PCAN-Repeater DR verringert wird.

Aufgrund der Eigenschaften des CAN-Protokolls ist der Maximalabstand zweier Knoten an einem CAN-Bus abhängig von der Übertragungsrate. Die folgende Tabelle zeigt den Maximalabstand zweier Knoten am CAN-Bus bei verschiedenen Übertragungsraten:

Übertragungsrate	Maximalabstand	Maximalabst. mit Repeater
1 Mbit/s	40 m	17 m
500 kbit/s	110 m	87 m
250 kbit/s	240 m	217 m
125 kbit/s	500 m	Bei diesen Übertragungsraten kann die Durchlaufverzögerung eines Repeaters vernachlässigt werden.
50 kbit/s	1,3 km	
20 kbit/s	3,3 km	
10 kbit/s	6,6 km	
5 kbit/s	13,0 km	

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



Hinweis: Der PCAN-Repeater DR kann nicht zur Verlängerung eines CAN-Busses über den Maximalabstand zweier Knoten hinaus verwendet werden.

2.4 CAN-Terminierung

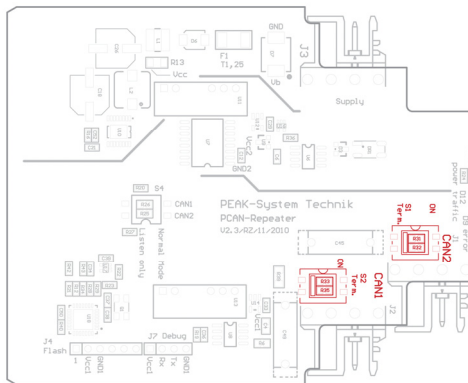
Die Terminierung ist für jeden CAN-Kanal gesondert per Schalter auf der Platine zuschaltbar. Bei der Auslieferung ist die Terminierung eingeschaltet.

Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Kabelenden mit jeweils 120 Ohm terminiert sein, da es ansonsten zu Störungen kommt.

➤ Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Terminierungseinstellung zu ändern:

i **Wichtiger Hinweis:** Trennen Sie den PCAN-Repeater DR vor dem Öffnen von der Spannungsversorgung.

1. Öffnen Sie das Kunststoffgehäuse indem Sie an der Vorderseite über den CAN-Anschlüssen und unten hinter dem Power-Anschluss die Verschlusszunge leicht eindrücken, z. B. mit einem flachen Schraubendreher.
2. Ziehen Sie die Platine inklusive des Vorderteils des Gehäuses heraus.



Positionen S1 und S2 der Schalterblöcke für die Terminierung der CAN-Kanäle

3. Ändern Sie die Terminierungseinstellung für die CAN-Kanäle mit den Schaltern auf der Platine (Schalterblöcke S1 und S2). Für einen CAN-Kanal müssen beide Schalter eines Schalterblocks in der gleichen Stellung sein.
4. Für den Zusammenbau des PCAN-Repeater DR schieben Sie die Platine inklusive des Vorderteils in das Kunststoffgehäuse zurück und drücken das Gehäuse zusammen (Verschlusszungen rasten ein).

2.5 Listen-Only-Modus

Der Listen-Only-Modus ist für CAN-Kanal 1 oder CAN-Kanal 2 einschaltbar. Ist der Listen-Only-Modus für CAN-Kanal 1 aktiviert können die Teilnehmer an diesem Bus die Nachrichten von CAN-Kanal 2 empfangen, aber es werden keine Daten (und auch kein Acknowledge) von CAN-Kanal 1 nach CAN-Kanal 2 übertragen.

Bei der Auslieferung des PCAN-Repeater DR ist der Listen-Only-Modus ausgeschaltet.



Hinweis: Der Listen-Only-Modus darf nur für einen CAN-Kanal aktiviert sein. Stehen beide CAN-Kanäle auf Listen-Only, so ist die komplette Nachrichten-Weiterleitung deaktiviert.



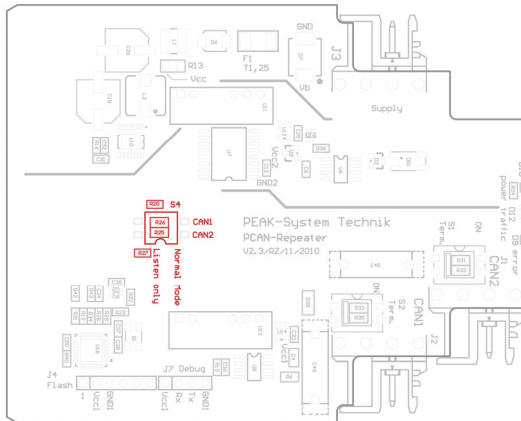
Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Einstellung für den Listen-Only-Modus zu ändern:



Wichtiger Hinweis: Trennen Sie den PCAN-Repeater DR vor dem Öffnen von der Spannungsversorgung.

1. Öffnen Sie das Kunststoffgehäuse indem Sie an der Vorderseite, über den CAN-Anschlüssen und unten hinter dem Power-Anschluss, die Verschlusszunge leicht eindrücken, z. B. mit einem flachen Schraubendreher.

2. Ziehen Sie die Platine inklusive des Vorderteils des Gehäuses heraus.



Position S4 des Schalterblocks für den Listen-Only-Modus

3. Aktivieren Sie den Listen-Only-Modus für einen CAN-Kanal mit dem Schalter auf der Platine (Schalterblock S4).
4. Für den Zusammenbau des PCAN-Repeater DR schieben Sie die Platine inklusive des Vorderteils in das Kunststoffgehäuse zurück und drücken das Gehäuse zusammen (Verschlüssen rasten ein).

3 Betrieb

3.1 Inbetriebnahme

► Um den PCAN-Repeater DR in Ihr CAN-Netz einzubauen, gehen Sie wie folgt vor:


1. Montieren Sie den PCAN-Repeater DR am dafür vorgesehenen Platz auf der Hutschiene, indem Sie ihn oben einhängen und unten einrasten.
2. Verbinden Sie die beiden CAN-Anschlüsse jeweils mit dem zugehörigen CAN-Netz. Beachten Sie dabei, dass die beiden CAN-Busse die gleiche Übertragungsrate verwenden.
3. Verbinden Sie den PCAN-Repeater DR mit einer Spannungsversorgung (8 - 30 V DC).

Der PCAN-Repeater DR leitet jetzt die CAN-Nachrichten 1 zu 1 weiter.

Zum Betrieb des PCAN-Repeater DR in einem CAN-FD-Netzwerk befinden sich Anmerkungen im Anhang C Seite 21.

3.2 Status-LEDs

LED	Status	Bedeutung
Error	Rot aufblitzend	Kommunikationsfehler (Error-Frames)
Traffic	Orange leuchtend	Übertragungsraterkennung wird durchgeführt oder es wurde keine Übertragungsrate erkannt
	Aus	Keine CAN Kommunikation
	Grün langsam blinkend (2 Hz)	Buslast bis 19 %
	Grün schnell blinkend (4 Hz)	Buslast 20 bis 49 %
	Orange langsam blinkend (2 Hz)	Buslast 50 bis 79 %
	Orange schnell blinkend (4 Hz)	Buslast 80 bis 100 %
Power	Grün leuchtend	Spannungsversorgung liegt an

 **Hinweis:** Die Anzeige der Error- und Traffic-LED bezieht sich immer auf den CAN-Bus der an CAN-Kanal 1 angeschlossen ist (relevant für den Listen-Only-Modus).

3.3 Buslast- und Fehleranzeige

Für die Buslast- und Fehleranzeige (LEDs Traffic und Error) wird die Verwendung von Standardübertragungsraten vorausgesetzt.

Buslast- und Fehleranzeige	
Unterstützte CAN-Übertragungsraten (kbit/s)	1000, 800, 500, 250, 200, 125, 100, 95,2, 83,3, 50, 47,6, 33,3, 20

Verhaltensweise der Anzeigefunktion:

- Die verwendete CAN-Übertragungsrate wird automatisch erkannt. Dabei werden die unterstützten Übertragungsraten durchprobiert. Während der Erkennungsphase leuchtet die Traffic-LED orange. Die Dauer des Vorgangs ist abhängig vom CAN-Verkehr und der auf dem CAN-Bus verwendeten Übertragungsrate (200


aufeinander folgende CAN-Nachrichten müssen fehlerfrei erkannt worden sein).

- └ Die Anzeigefunktion beeinflusst nicht die Übertragung von CAN-Nachrichten.
- └ Wenn die Anzeigefunktion eine deutlich erhöhte Fehlerrate erkennt, geht sie davon aus, dass die Übertragungsrate geändert wurde und führt die Übertragungsraterkennung erneut aus.
- └ Nach dem Aus- und wieder Anschalten des PCAN-Repeater DR, verwendet die Anzeigefunktion die zuletzt erkannte Übertragungsrate.

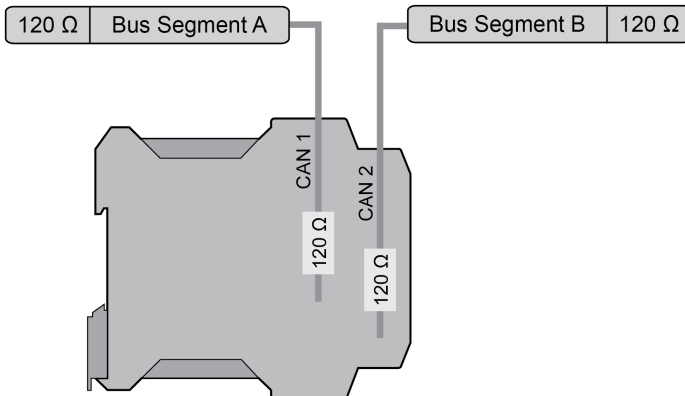
4 Anwendungsbeispiele

Dieser Abschnitt beschreibt zwei Anwendungsbeispiele für den PCAN-Repeater DR:

- Entkoppeln von zwei Bussegmenten (unten)
- Erstellen einer langen Stichleitung (Seite 15)

 **Hinweis:** Der PCAN-Repeater DR kann nicht zur Verlängerung eines CAN-Busses über den Maximalabstand zweier Knoten hinaus verwendet werden.

4.1 Entkoppeln von zwei Bussegmenten



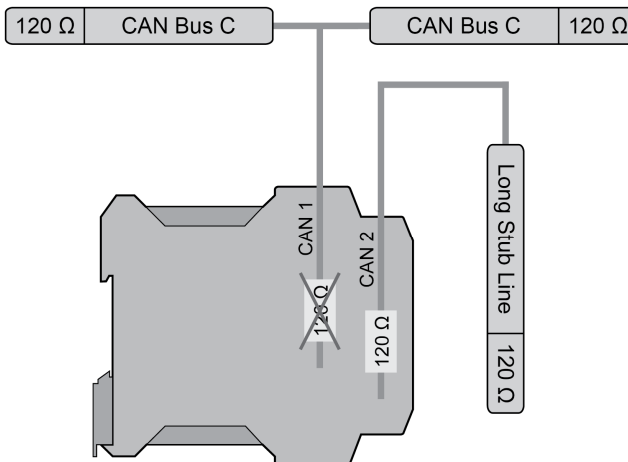
Der PCAN-Repeater DR wird zur galvanischen Trennung von zwei Bussegmenten (A und B) eingesetzt.

Die neu entstandenen Bussegmente müssen jeweils mit zwei 120-Ohm-Widerständen terminiert sein. Da der PCAN-Repeater DR bei Auslieferung bereits an beiden CAN-Kanälen jeweils die interne

Terminierung (120 Ohm) aktiviert ist, muss beim Einbau keine weitere Maßnahme erfolgen.

Soll das Bussegment B nur zum Beobachten des CAN-Verkehrs auf Segment A verwendet werden, kann für CAN-Kanal 2 der Listen-Only-Modus aktiviert werden (siehe Abschnitt 2.5 Seite 9). Somit hat Segment B keinen Einfluss auf Segment A.

4.2 Erstellen einer langen Stichleitung



Der PCAN-Repeater DR wird zur Erstellung einer langen Stichleitung eingesetzt.

Normalerweise muss ein CAN-Bus eine Linienstruktur haben. Stichleitungen (Anschlüsse für Knoten innerhalb der CAN-Strecke) dürfen nur kurz sein, um eine Sternstruktur zu vermeiden, die hochfrequente elektronische Signale negativ beeinflussen kann.

Da von einem vollständig terminierten CAN-Bus C ausgegangen wird, muss die interne Terminierung für CAN-Kanal 1 deaktiviert

werden (bei Auslieferung aktiviert, siehe Abschnitt 2.4 Seite 8). Da der PCAN-Repeater DR ein Ende des langen Abgriffs bildet, bleibt an CAN-Kanal 2 die Terminierung aktiv.

Soll der CAN-Abgriff nur zum Beobachten des CAN-Verkehrs auf CAN-Bus C verwendet werden, kann für CAN-Kanal 2 der Listen-Only-Modus aktiviert werden (siehe Abschnitt 2.5 Seite 9). Somit haben die CAN-Knoten am Abgriff keinen Einfluss auf CAN-Bus C.

5 Technische Daten

Anschlüsse	
CAN	2 x Phoenix-Stecker 4-polig ²
Power	Phoenix-Stecker 4-polig ²
CAN	
Spezifikation	ISO 11898-2, High-Speed-CAN 2.0A (Standard-Format) und 2.0B (Extended-Format)
Übertragungsraten	5 kbit/s - 1 Mbit/s
Transceiver	NXP PCA82C251
Galvanische Trennung	Bis zu 5 kV DC oder 3,5 kV AC, jeweils zwischen den CAN-Kanälen und zwischen CAN und Spannungsversorgung
Terminierung	120 Ohm, einstellbar für jeden CAN-Kanal, bei Auslieferung aktiviert
Listen-Only-Modus	Einschaltbar für CAN-Kanal 1 oder 2
Durchlaufverzögerung	115 ns (entspricht ca. 23 m Kabellänge)
Versorgung	
Versorgungsspannung	8 - 30 V DC
Stromaufnahme	70 mA bei 9 V 30 mA bei 24 V
Maße	
Größe	22,5 x 99 x 114,5 mm (B x H x T) Siehe auch Maßzeichnung im Anhang B Seite 20
Gewicht	96 g

² Phoenix Contact Typ MSTB 2,5/4-ST BK - 1756298

Umgebung

Betriebstemperatur	-40 - +85 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 - +100 °C
Relative Luftfeuchte	15 - 90 %, nicht kondensierend
Schutzart (DIN EN 60529)	IP20

Konformität

EMV	Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 61326-1:2013-07 Erweiterte Störfestigkeit: IEC61000-4-6 (10 V eff.) IEC61000-4-3 (20 V/m)
Sicherheit	IEC 60601-1
RoHS 2	Richtlinie 2011/65/EU DIN EN 50581 VDE 0042-12:2013-02


Anhang A CE-Zertifikat

EU Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: PCAN-Repeater DR
Item number(s): IPEH-004038
Manufacturer: PEAK-System Technik GmbH
Otto-Roehm-Strasse 69
64293 Darmstadt
Germany

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

EU Directive 2011/65/EU (RoHS 2)

DIN EN 50581 VDE 0042-12:2013-02

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances;
German version EN 50581:2012

EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

DIN EN 61326-1:2013-07

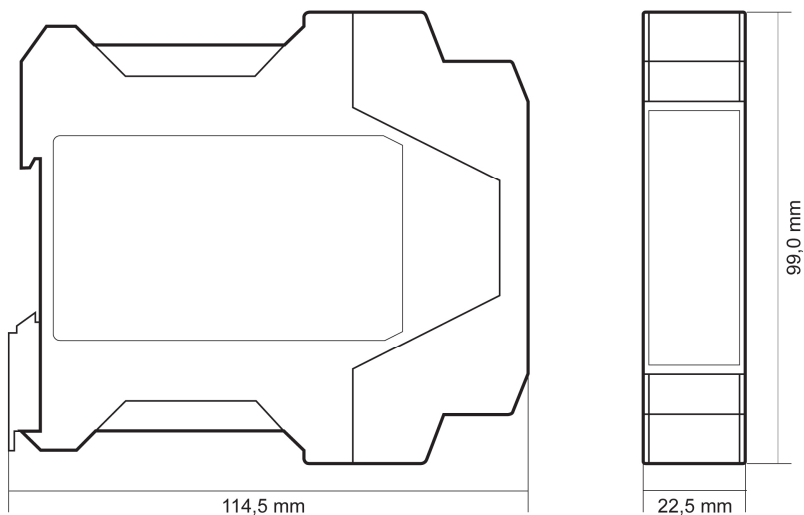
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2012);
German version EN 61326-1:2013

Darmstadt, 22 February 2019

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

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang B Maßzeichnung



Die Abbildung entspricht nicht der tatsächlichen Größe des Produkts.

Anhang C **Betrieb in einem CAN-FD-Netzwerk**

Die Schaltungslogik im PCAN-Repeater DR unterscheidet nicht zwischen verschiedenen CAN-Protokollen. Deswegen werden auch CAN-FD-Frames korrekt übertragen.

Ergänzend ist ein CAN-2.0-Controller im Listen-Only-Modus implementiert, der für die Buslast- und Fehlererkennung verwendet wird, jedoch keine CAN-FD-Frames interpretieren kann. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die CAN- und CAN-FD-Kommunikation zwischen den beiden CAN-Kanälen.

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie den PCAN-Repeater DR in einem CAN-FD-Netzwerk verwenden möchten:

- └ Die Daten-Übertragungsrates von CAN-FD-Frames kann maximal 4 Mbit/s betragen.
- └ Die Error-Status-LED blitzt bei CAN-FD-Frames rot auf (zum Beispiel bei Mischbetrieb mit CAN-2.0-Frames).
- └ Alternativ leuchtet die Traffic-Status-LED dauerhaft orange, da CAN-FD-Übertragungsrates nicht erkannt werden können.