

PCAN-MicroMod FD ECU

Benutzerhandbuch



Berücksichtigte Produkte

| Produktbezeichnung | Artikelnummer |
|------------------------------|---------------|
| PCAN-MicroMod FD ECU | IPEH-003085 |
| PCAN-MicroMod FD ECU Adapter | IPEH-003086 |

Impressum

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.

© 2025 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
Leydheckerstraße 10
64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon: +49 6151 8173-20
Telefax: +49 6151 8173-29

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

Dokumentversion 1.1.2 (2025-03-04)

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Impressum | 2 |
| Berücksichtigte Produkte | 2 |
| Inhalt | 3 |
| 1 Einleitung | 5 |
| 1.1 Eigenschaften im Überblick | 5 |
| 1.2 Voraussetzungen | 6 |
| 1.3 Lieferumfang | 6 |
| 2 Anschlüsse | 8 |
| 3 Hardware-Konfiguration | 10 |
| 3.1 Modul-ID | 10 |
| 3.1.1 Modul-ID am Gerät einstellen | 11 |
| 4 Inbetriebnahme | 12 |
| 4.1 CAN anschließen | 12 |
| 4.2 Spannungsversorgung herstellen | 12 |
| 4.3 Konfigurieren | 13 |
| 4.3.1 Voraussetzungen für die Übertragung einer Konfiguration per CAN | 13 |
| 4.3.2 Konfigurationssoftware installieren | 13 |
| 4.3.3 Konfiguration erstellen | 14 |
| 4.3.4 Konfiguration übertragen | 15 |
| 5 Beschreibung I/O | 18 |
| 5.1 Digitaleingänge DIIn | 18 |
| 5.2 Digitalausgänge DOut | 19 |
| 5.3 Frequenzgänge FOut | 21 |
| 5.4 Einschränkungen Ausgangslasten an DOut und FOut | 23 |
| 5.5 Analogeingänge AIIn 16 Bit | 25 |
| 5.6 Analogeingänge AIIn-60V | 28 |
| 5.7 Interne Messwerte | 28 |
| 5.8 Analogausgänge AOut | 29 |

| | | |
|---------------------------------|--|-----------|
| 5.9 | 5-Volt-Versorgung externer Geräte | 30 |
| 6 | Betrieb | 32 |
| 6.1 | Standby-Modus und Wake-up | 32 |
| 6.2 | CAN-Betriebsmodi | 33 |
| 6.2.1 | Aktuellen Betriebsmodus feststellen | 34 |
| 6.2.2 | Betriebsmodus für CAN und CAN FD | 36 |
| 6.2.3 | Betriebsmodus für CANopen und CANopen FD | 36 |
| 7 | Firmware-Upload | 38 |
| 7.1 | Systemvoraussetzungen | 38 |
| 7.2 | Firmware übertragen | 38 |
| 8 | Technische Daten | 41 |
| Anhang A CE-Zertifikat | | 46 |
| Anhang B UKCA-Zertifikat | | 47 |
| Anhang C Maßzeichnung | | 48 |
| Anhang D Entsorgung | | 49 |
| Anhang E Zubehör | | 50 |
| E.1 | PCAN-MicroMod FD ECU Adapter | 50 |
| E.1.1 | Eigenschaften | 50 |
| E.1.2 | Lieferumfang | 51 |

1 Einleitung

Das PCAN-MicroMod FD ECU ist ein universelles Steuergerät für die Integration von kundenspezifischem Zubehör in Automotive-Anwendungen. Dafür verfügt es über eine CAN-FD-Anbindung sowie eine Mischung aus analogen und digitalen I/Os. Mit dem robusten Gehäuse und den beiden Automotive-Steckern ist es für den Einsatz in Nutz- und Schwerlastfahrzeugen unter rauen Bedingungen ausgelegt.

PCAN-MicroMod FD-Produkte werden mit einer kostenfreien Windows-Software konfiguriert. Dabei stehen neben einfachem I/O-Mapping auf CAN-IDs auch Funktionsblöcke zur Verarbeitung der Daten bereit. Die auf dem Computer erstellte Konfiguration wird per CAN-Bus auf das PCAN-MicroMod FD übertragen, welches anschließend als selbstständiger CAN-Knoten läuft.

1.1 Eigenschaften im Überblick

- Modul mit integriertem PCAN-MicroMod FD
- High-Speed-CAN-Kanal (ISO 11898-2)
 - Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
 - CAN-FD-Übertragungsraten für das Datenfeld (max. 64 Bytes) von 40 kbit/s bis 10 Mbit/s
 - CAN-Übertragungsraten von 40 kbit/s bis 1 Mbit/s
- Wake-Up über CAN-Bus oder separaten Eingang
- 4 digitale Eingänge
 - Pull-Up oder Pull-Down konfigurierbar
- 8 digitale Ausgänge mit High-Side-Schaltern
 - 2 Ausgänge mit 5 A und 6 Ausgänge mit 2 A
 - 4 alternativ als digitaler Eingang oder zusätzlich zum Rücklesen des Ausgangspegels verwendbar

- 8 analoge Eingänge
 - Auflösung 16 Bit
 - Messbereich einstellbar: $\pm 2,5$ V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V
- 4 von den analogen Eingängen alternativ als analoger Ausgang verwendbar
 - Auflösung 12 Bit
 - Spannungsbereich einstellbar: 0 bis 5 V oder 0 bis 10 V
- 2 Frequenzgänge
 - Low-Side-Schalter (3 A)
 - Einstellbarer Frequenzbereich 0 bis 20 kHz
 - Alternativ als analoge Eingänge mit Spannungsbereich 0 bis 60 V verwendbar
- Anschlüsse für CAN, I/O und Versorgung über zwei 20-polige Automotive-Steckverbinder (Molex MX150)
- Kunststoffgehäuse mit erhöhter Schutzart IP67 und Flansch
- Betriebsspannung 8 bis 32 V; für den Einsatz in 12- und 24-V-Bordnetzen geeignet
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis $+85$ °C
- E1-Typgenehmigung

1.2 Voraussetzungen

Für die Konfiguration wird ein PEAK-CAN-Interface benötigt.

1.3 Lieferumfang

- PCAN-MicroMod FD ECU inklusive Gegenstecker

Download

- PCAN-MicroMod FD Configuration für Windows
- Handbuch im PDF-Format

Zubehör

Gesondert bei PEAK-System erhältlich:

- PCAN-MicroMod FD ECU Adapter, IPEH-003086
Test-Platine zur vereinfachten Verkabelung des PCAN-MicroMod FD ECU anhand Phoenix-Steckverbindern (mehr Info: E.1 *PCAN-MicroMod FD ECU Adapter* auf Seite 50)

Gesondert auf dem freien Markt erhältlich:

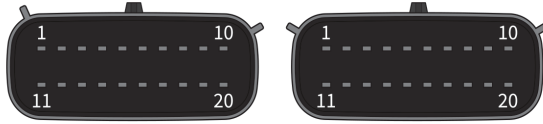
- Zusätzliche Gegenstecker und Kontakte

| Artikel | Hersteller | Hersteller-Bestellnummer | Menge im Lieferumfang |
|---|------------|--------------------------|-----------------------|
| Automotive Connector Molex MX150 Type A 20 Pins | Molex | 33472-2001 | 1 |
| Automotive Connector Molex MX150 Type B 20 Pins | Molex | 33472-2002 | 1 |
| Crimp Terminal MX150 F 14 + 16 AWG (1.5 mm ²) | Molex | 33012-2001 | 20 |
| Crimp Terminal MX150 F 18 + 20 AWG (1.00 mm ² + 0.75 mm ²) | Molex | 33012-2002 | 20 |
| Crimp Terminal MX150 F 0.35 - 0.50 mm ² | Molex | 33012-2004 | 30 |
| Crimp Terminal MX150 F 22 AWG (0.5 mm ²) | Molex | 33012-2003 | 0 |
| Crimp Terminal MX150 Sealed Cavity Plug | Molex | 34345-0001 | 0 |

- Werkzeug für Gegenstecker

| Artikel | Hersteller | Hersteller-Bestellnummer |
|------------------------------------|------------|--------------------------|
| Crimpzange für MX150 (14 - 22 AWG) | Molex | 64016-0133 |
| Molex Pin Removal Tool | Molex | 63813-1500 |

2 Anschlüsse



Connector B

Connector A

Anschlüsse „Connector B“ (links) und „Connector A“ (rechts)

Die beiden Anschlüsse sind kodiert. Die Gegenstecker passen entsprechend nur auf den jeweils vorgesehenen Anschluss:

- Connector A (rechts): schwarzer Gegenstecker Steckertyp Molex MX150 A 33472-2001
- Connector B (links): hellgrauer Gegenstecker Steckertyp Molex MX150 B 33472-2002

Die Pin-Belegung ist wie folgt:

PCAN-MicroMod FD ECU

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|--------------------|-----------|-----|----|---|---------|-------|----|---|-------|-------|----|---|--------|-------|----|---|--------|-------|----|---|--------|-------|----|---|--------|-------------|----|---|-------------|-------------|----|---|-------------|----------|----|----|--------------------|--|--------|----|---|--------|------------|----|---|------------|-------|----|---|-------|-------|----|---|-------|-------|----|---|-------|-------|----|---|-------|-------|----|---|----------------|-------|----|---|----------------|-------|----|---|----------------|-------|----|----|----------------|------|--|--|---------|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>GND</td><td>11</td><td>1</td><td>Ub 8-32 V</td></tr> <tr><td>GND</td><td>12</td><td>2</td><td>Wake-up</td></tr> <tr><td>CAN-L</td><td>13</td><td>3</td><td>CAN-H</td></tr> <tr><td>Dln 0</td><td>14</td><td>4</td><td>DOut 0</td></tr> <tr><td>Dln 1</td><td>15</td><td>5</td><td>DOut 1</td></tr> <tr><td>Dln 2</td><td>16</td><td>6</td><td>DOut 2</td></tr> <tr><td>Dln 3</td><td>17</td><td>7</td><td>DOut 3</td></tr> <tr><td>Dln / Out 6</td><td>18</td><td>8</td><td>Dln / Out 4</td></tr> <tr><td>Dln / Out 7</td><td>19</td><td>9</td><td>Dln / Out 5</td></tr> <tr><td>Udrv 6-7</td><td>20</td><td>10</td><td>Udrv 0-5 9-36 V</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Connector B</p> | GND | 11 | 1 | Ub 8-32 V | GND | 12 | 2 | Wake-up | CAN-L | 13 | 3 | CAN-H | Dln 0 | 14 | 4 | DOut 0 | Dln 1 | 15 | 5 | DOut 1 | Dln 2 | 16 | 6 | DOut 2 | Dln 3 | 17 | 7 | DOut 3 | Dln / Out 6 | 18 | 8 | Dln / Out 4 | Dln / Out 7 | 19 | 9 | Dln / Out 5 | Udrv 6-7 | 20 | 10 | Udrv 0-5 9-36 V | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>FOut 1</td><td>11</td><td>1</td><td>FOut 0</td></tr> <tr><td>Aln -60V 1</td><td>12</td><td>2</td><td>Aln -60V 0</td></tr> <tr><td>Aln 0</td><td>13</td><td>3</td><td>Aln 0</td></tr> <tr><td>Aln 1</td><td>14</td><td>4</td><td>Aln 1</td></tr> <tr><td>Aln 2</td><td>15</td><td>5</td><td>Aln 2</td></tr> <tr><td>Aln 3</td><td>16</td><td>6</td><td>Aln 3</td></tr> <tr><td>Aln 4</td><td>17</td><td>7</td><td>Aln 4 / AOut 0</td></tr> <tr><td>Aln 5</td><td>18</td><td>8</td><td>Aln 5 / AOut 1</td></tr> <tr><td>Aln 6</td><td>19</td><td>9</td><td>Aln 6 / AOut 2</td></tr> <tr><td>Aln 7</td><td>20</td><td>10</td><td>Aln 7 / AOut 3</td></tr> <tr><td>AGND</td><td></td><td></td><td>5 V Out</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Connector A</p> | FOut 1 | 11 | 1 | FOut 0 | Aln -60V 1 | 12 | 2 | Aln -60V 0 | Aln 0 | 13 | 3 | Aln 0 | Aln 1 | 14 | 4 | Aln 1 | Aln 2 | 15 | 5 | Aln 2 | Aln 3 | 16 | 6 | Aln 3 | Aln 4 | 17 | 7 | Aln 4 / AOut 0 | Aln 5 | 18 | 8 | Aln 5 / AOut 1 | Aln 6 | 19 | 9 | Aln 6 / AOut 2 | Aln 7 | 20 | 10 | Aln 7 / AOut 3 | AGND | | | 5 V Out |
| GND | 11 | 1 | Ub 8-32 V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GND | 12 | 2 | Wake-up | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAN-L | 13 | 3 | CAN-H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln 0 | 14 | 4 | DOut 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln 1 | 15 | 5 | DOut 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln 2 | 16 | 6 | DOut 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln 3 | 17 | 7 | DOut 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln / Out 6 | 18 | 8 | Dln / Out 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dln / Out 7 | 19 | 9 | Dln / Out 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Udrv 6-7 | 20 | 10 | Udrv 0-5 9-36 V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FOut 1 | 11 | 1 | FOut 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln -60V 1 | 12 | 2 | Aln -60V 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 0 | 13 | 3 | Aln 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 1 | 14 | 4 | Aln 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 2 | 15 | 5 | Aln 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 3 | 16 | 6 | Aln 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 4 | 17 | 7 | Aln 4 / AOut 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 5 | 18 | 8 | Aln 5 / AOut 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 6 | 19 | 9 | Aln 6 / AOut 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aln 7 | 20 | 10 | Aln 7 / AOut 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AGND | | | 5 V Out | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Part No.: IPEH-003085
www.peak-system.com

| Funktion | Bezeichnung | Pin | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|--|--------------------|------------|------------|--------------------|---|
| Masse allgemein | GND | B-11 | B-1 | Ub 8-32 V | Spannungsversorgung PCAN-MicroMod FD ECU: 8 bis 32 V DC |
| | GND | B-12 | B-2 | Wake-up | Wake-Up-Eingang zum Starten des Gerätes aus dem Standby-Modus |
| High-Speed-CAN-Bus Leitung CAN-Low | CAN-L | B-13 | B-3 | CAN-H | High-Speed-CAN-Bus Leitung CAN-High |
| Digitaleingang | DIn 0 | B-14 | B-4 | DOut 0 | Digitalausgang, High- Side-Schalter |
| | DIn 1 | B-15 | B-5 | DOut 1 | |
| | DIn 2 | B-16 | B-6 | DOut 2 | |
| | DIn 3 | B-17 | B-7 | DOut 3 | |
| Digitaleingang / Digitalausgang, High- Side-Schalter | DIn/Out 6 | B-18 | B-8 | DIn/Out 4 | Digitaleingang / Digitalausgang, High- Side-Schalter |
| | DIn/Out 7 | B-19 | B-9 | DIn/Out 5 | |
| Spannungsversorgung für High-Side-Schalter DOut 6 und DOut 7 | Udrv 6-7 9-36 V | B-20 | B-10 | Udrv 0-5 9-36 V | Spannungsversorgung für High-Side-Schalter DOut 0 bis DOut 5 |

| Funktion | Bezeichnung | Pin | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|--|---------------------|------------|------------|---------------------|--|
| Frequenzausgang, Low- Side-Schalter / Analogeingang 60 V | FOut 1 Aln-60V 1 | A-11 | A-1 | FOut 0 Aln-60V 0 | Frequenzausgang, Low- Side-Schalter / Analogeingang 60 V |
| Masse Analogeingang | Aln 0 GND | A-12 | A-2 | Aln 0 | Analogeingang, 16 Bit, Messbereich max. ± 20 V (per Software einstellbar) |
| | Aln 1 GND | A-13 | A-3 | Aln 1 | |
| | Aln 2 GND | A-14 | A-4 | Aln 2 | |
| | Aln 3 GND | A-15 | A-5 | Aln 3 | |
| | Aln 4 GND | A-16 | A-6 | Aln 4/AOut 0 | Analogeingang, 16 Bit, Messbereich max. ± 20 V (per Software einstellbar) / Analogausgang, 12 Bit, max. 0 bis 10 V (per Software einstellbar) |
| | Aln 5 GND | A-17 | A-7 | Aln 5/AOut 1 | |
| | Aln 6 GND | A-18 | A-8 | Aln 6/AOut 2 | |
| | Aln 7 GND | A-19 | A-9 | Aln 7/AOut 3 | |
| Masse Analog | GND | A-20 | A-10 | 5 V Out | Sensorversorgung, max. 500 mA, schaltbar während der Laufzeit |

3 Hardware-Konfiguration

Das Kapitel beschreibt Konfigurationsoptionen, die in der Gerätehardware eingestellt werden.

3.1 Modul-ID

Bei der Verwendung mehrerer Geräte der Produktreihe PCAN-MicroMod FD am selben CAN-Bus kann die Unterscheidung der Geräte anhand einer einstellbaren Modul-ID erfolgen, die im Bereich von 0 bis 15 liegt. Eine Modul-ID hilft in den folgend genannten Fällen. Sie hat keinen unmittelbaren Einfluss auf die CAN-Kommunikation des Gerätes.

Zuordnung von Konfigurationen

Beim Erstellen einer Konfiguration auf einem PC mit PCAN-MicroMod FD Configuration wird der Konfiguration eine Modul-ID zugewiesen. Beim Übertragen der Konfiguration an ein MicroMod-FD-Gerät wird überprüft, ob die Modul-ID in der Konfiguration mit der des MicroMod-FD-Geräts übereinstimmt und im negativen Fall ein Hinweis ausgegeben.

Außerdem werden während des Starts eines MicroMod-FD-Gerätes die eingestellte Modul-ID und die in der Konfiguration hinterlegte Modul-ID verglichen. Eine Konfiguration mit abweichender ID wird als ungültig angesehen. Das MicroMod-FD-Gerät führt die Konfiguration nicht aus und zeigt dies anhand von Grün-rot-Blinken der LED B an (nicht sichtbar bei PCAN-MicroMod FD ECU).

In einer Konfiguration kann auch eingestellt sein, dass sie für jede am Modul eingestellte ID („ANY“) außer 15 gilt.

Abfrage bei Firmware-Upload

Ähnlich wie beim Übertragen der Konfiguration wird bei einem Firmware-Upload mit PEAK-Flash die aktuelle Modul-ID jedes MicroMod-FD-Geräts abgefragt. So kann

gezielt ein bestimmtes Gerät am CAN-Bus mit neuer Firmware versehen werden.

Auswertung in der Konfiguration

Die am MicroMod-FD-Gerät eingestellte Modul-ID kann per Konfiguration als Signalwert ausgelesen und zum Beispiel in die Daten einer CAN-Nachricht übernommen werden. Der Dienst „Statistics“ stellt die Signalwerte bereit.

3.1.1 Modul-ID am Gerät einstellen

Im Vergleich zu den meisten Produkten der PCAN-MicroMod-FD-Reihe, bei denen die Einstellung der Modul-ID per Hardware erfolgt, geschieht dies beim PCAN-MicroMod FD ECU per Software-Konfiguration.

Menüpunkt in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Configuration > Target Hardware > Module ID

Mehr Information zum Vorgehen bei der Software-Konfiguration: *4.3 Konfigurieren* auf Seite 13

Nach dem Übertragen der Konfiguration erhält das PCAN-MicroMod FD ECU automatisch die in der Konfiguration festgelegte Modul-ID. Ausnahme: Wenn die Modul-ID „ANY“ in der Konfiguration festgelegt worden ist, wird die bisherige Modul-ID im PCAN-MicroMod FD ECU beibehalten.

4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel behandelt die grundlegende Inbetriebnahme des PCAN-MicroMod FD ECU.

Die detaillierte Beschreibung der I/Os erfolgt im Kapitel 5 *Beschreibung I/O* auf Seite 18.

Hinweise zu weiteren Funktionen im Betrieb erhalten Sie im Kapitel 6 *Betrieb* auf Seite 32

4.1 CAN anschließen

Folgende Pins werden für den Anschluss eines High-Speed-CAN-Busses (ISO 11898-2) verwendet:

| Pin | Anschluss |
|----------|-----------|
| CAN-High | B-3 |
| CAN-Low | B-13 |

4.2 Spannungsversorgung herstellen

Für den Betrieb des PCAN-MicroMod FD ECU wird eine Spannungsquelle mit nominell 12 V Gleichspannung benötigt (8 bis 32 V möglich). Der Anschluss erfolgt über folgende Pins:

| Pin | Anschluss |
|-----|------------|
| Ub | B-1 |
| GND | B-11, B-12 |

Das PCAN-MicroMod FD ECU startet unmittelbar nach Anlegen der Versorgungsspannung mit der aufgespielten Konfiguration. Bei Auslieferung ist dies eine Beispielkonfiguration, die eine CAN-2.0-Kommunikation mit 500 kbit/s einsetzt.

4.3 Konfigurieren

Das Konfigurieren wird mit der Windows-Software PCAN-MicroMod FD Configuration vorgenommen. Dieser Abschnitt behandelt grundlegende Punkte zur Installation und zur Verwendung der Konfigurationssoftware.

4.3.1 Voraussetzungen für die Übertragung einer Konfiguration per CAN

- Computer mit Betriebssystem Windows 11 (x64/ARM64), 10 (x64)
- Installierte Konfigurationssoftware PCAN-MicroMod FD Configuration
- CAN-Interface der PCAN-Reihe zum Übertragen der Konfiguration auf Ihre Hardware über CAN
- Installierter CAN-Interface-Gerätetreiber
(weitere Informationen im Handbuch des CAN-Interfaces)
- CAN-Verkabelung zwischen dem CAN-Interface und dem PCAN-MicroMod FD ECU mit korrekter Terminierung (jeweils 120 Ohm an beiden Enden des CAN-Busses)
- Kenntnis der aktuell vom PCAN-MicroMod FD ECU verwendeten Bitrate (bei Auslieferung CAN 2.0 mit 500 kbit/s)

4.3.2 Konfigurationssoftware installieren

PCAN-MicroMod FD Configuration installieren Sie auf die folgende Weise auf Ihrem Computer:

1. Laden Sie die Konfigurationssoftware herunter.
Download-Seite: www.peak-system.com/quick/DL-Software-D
2. Entpacken Sie die Datei.
3. Doppelklicken Sie auf die .exe-Datei.
4. Befolgen Sie die Anweisungen des Installationsprogramms.

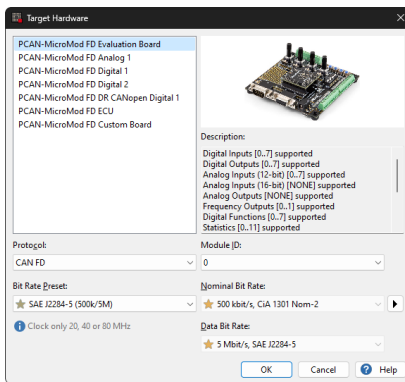
Sie können jetzt mit der Erstellung einer Konfiguration beginnen.

4.3.3 Konfiguration erstellen

Erstellen Sie eine Konfiguration wie folgt:

1. Öffnen Sie die Software PCAN-MicroMod FD Configuration.
2. Wählen Sie in der Menüleiste *File > New*.

Das Fenster *Target Hardware* erscheint (hier beispielhaft anhand des PCAN-MicroMod FD Evaluation Board).



3. Wählen Sie den Gerätetyp PCAN-MicroMod FD ECU aus der Liste.
4. Geben Sie das CAN-Protokoll (*Protocol*) an, das Ihr CAN-Bus verwendet.
5. Geben Sie die Bitrate (*Bit Rate*) des CAN-Busses an, an dem das PCAN-MicroMod FD ECU später verwendet wird.
6. Für die Modul-ID (*Module ID*) geben Sie universell „ANY“ an.

- Bestätigen Sie Ihre Angaben mit *OK*.
- Speichern Sie Ihre Konfiguration ab.

Die Konfiguration wurde erstellt und kann im nächsten Schritt auf Ihr PCAN-MicroMod FD ECU übertragen werden.




Tipp: Für die Software PCAN-MicroMod FD Configuration gibt es ein Tutorial, das Ihnen den Einstieg in die Konfiguration Ihres Gerätes erleichtert, verfügbar auf der folgenden Webseite im Abschnitt I/O-Module:

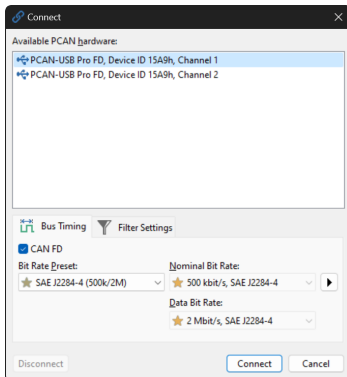
www.peak-system.com/quick/Dokumentation

4.3.4 Konfiguration übertragen

Verbindung herstellen:

- Schließen Sie ein CAN-Interface der PCAN-Reihe an Ihren Computer an.
- Verbinden Sie das PCAN-MicroMod FD ECU über einen terminierten CAN-Bus mit dem CAN-Interface.
- In PCAN-MicroMod FD Configuration klicken Sie auf  *Connect*, um eine Verbindung zum CAN-Bus herzustellen.

Das Fenster *Connect* erscheint.



4. Wählen Sie aus den Einträgen im Feld *Available PCAN hardware* Ihr CAN-Interface und gegebenenfalls den verwendeten Kanal aus.
5. Wählen Sie auf der Registerkarte *Bit Timing* die aktuell vom PCAN-MicroMod FD ECU verwendete Bitrate (*Nominal Bit Rate*), bei CAN FD zusätzlich die Datenbitrate (*Data Bit Rate*), aus.

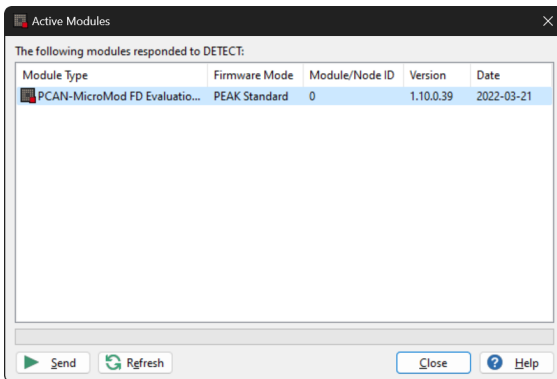


Hinweis: Die Bitraten des CAN-Busses, über den Sie das PCAN-MicroMod FD ECU konfigurieren, können von den Bitraten des CAN-Busses abweichen, in dem das PCAN-MicroMod FD ECU später eingesetzt werden soll.

6. Bestätigen Sie mit *Connect*.

Konfiguration senden:

1. Für das Senden der Konfiguration klicken Sie auf ► *Send Configuration*. Das Fenster *Active Modules* erscheint und zeigt nach kurzer Zeit die am CAN-Bus angeschlossenen Geräte an.



Falls Ihr Gerät nicht angezeigt wird, überprüfen Sie die CAN-Verkabelung zwischen CAN-Interface und Ihrem Gerät, ob das Gerät eingeschaltet ist und ob die aktuell verwendeten Bitraten in PCAN-MicroMod FD Configuration und in Ihrem Gerät übereinstimmen (*Status: OK*).

2. Wählen Sie Ihr PCAN-MicroMod FD ECU aus und klicken *Send*.

Nach erfolgreicher Übertragung der Konfiguration können Sie Ihr PCAN-MicroMod FD ECU mit der neuen Konfiguration einsetzen.

5 Beschreibung I/O

Das Kapitel beschreibt detailliert die Ein- und Ausgänge des PCAN-MicroMod FD ECU.

5.1 Digitaleingänge DIn

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Digital Inputs

Die 8 Digitaleingänge DIn 0 bis DIn 7 können per Software-Konfiguration jeweils mit Pull-Up-, Pull-Down- oder freibleibender Beschaltung versehen werden. Die Einstellung wird bei der Initialisierung des Geräts entsprechend der Konfiguration gesetzt. Eine Änderung zur Laufzeit ist nicht möglich.

Die Signale an DIn 0 bis DIn 7 können per Konfiguration als statischer Pegel, als Frequenz oder als PWM (DutyCycle) eingelesen werden. Ein Pegelwechsel kann zusätzlich als Trigger zum Senden von CAN-Nachrichten verwendet werden.

An den Anschlüssen DIn 4 bis DIn 7 sind die Digitalausgänge DOut 4 bis DOut 7 parallel geschaltet. Wenn ein Digitalausgang genutzt wird, kann der zugehörige Digitaleingang zum Rücklesen des tatsächlichen Status am Ausgang verwendet werden.



Hinweis: Die Pull-Up- und Pull-Down-Konfiguration beeinflusst die Spannungspegel an den Digitalausgängen.

Notwendige Treiberversorgung für Digitaleingänge

Werden die im Folgenden angegebenen Digitalausgänge nicht verwendet, jedoch die parallel geschalteten Digitaleingänge, so müssen die Ausgangstreiber trotzdem versorgt sein. Die Eingangspegel an den genannten Digitaleingängen dürfen nicht über der Treiberversorgungsspannung liegen.

| Nicht verwendete Digitalausgänge | Verwendete Digitaleingänge | Notwendige Treiberversorgung |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| DOut 0 bis DOut 5 | DIn 4, DIn 5 | Udrv 0-5 |
| DOut 5 und DOut 6 | DIn 6, DIn 7 | Udrv 6-7 |

| Digitaleingänge | |
|--------------------------|--|
| Anzahl | 8 |
| Anschlüsse | DIn 0 ... DIn 7 |
| Eingangsspannung maximal | DIn 0 bis DIn 3: +32 V DIn 4, DIn 5: Udrv 0-5, max. +32 V DIn 6, DIn 7: Udrv 6-7, max. +32 V |
| Eingangsbeschaltung | Per Konfiguration pro Eingang einstellbar: <ul style="list-style-type: none"> ■ Offen ■ Pull-Up: 4,7 kΩ gegen Versorgungsspannung, 0,5 W ■ Pull-Down: 4,7 kΩ gegen Masse, 0,5 W |
| Schaltswelle Low → High | > 6,0 V typ. (4,5 bis 7,5 V) |
| Schaltswelle High → Low | < 3,5 V typ. (2,2 bis 4,5 V) |

5.2 Digitalausgänge DOut

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Digital Outputs

Die 8 digitalen Ausgänge sind als High-Side-Schalter implementiert und in die zwei Gruppen DOut 0 bis DOut 5 (kurz: DO_0-5) sowie DOut 6 und DOut 7 (kurz: DO_6-7) unterteilt. Jede Gruppe hat ihre eigene Treiberversorgung (9 bis 36 V), unabhängig von der Modulversorgung.

DO_0-5 sind für einen dauerhaften Nennstrom von 2 A, DO_6-7 für 5 A ausgelegt. Einschränkungen bestehen bezüglich der Summe aller Ausgangsströme in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und im Frequenz-PWM-Betrieb (Details in 5.4 *Einschränkungen Ausgangslasten an DOut und FOut* auf Seite 23). Die Strombegrenzung greift bei typisch 5 A (13 A bei DO_6-7). Pulsartig (max. 10 ms) sind

Ströme bis 11 A (25 A bei DO_6-7) möglich, zum Beispiel relevant für erhöhten Glühlampen-Kaltstrom.

Alle Digitalausgänge können individuell statisch oder als PWM-Ausgänge genutzt werden. Im Frequenz-PWM-Betrieb kann die Grundfrequenz von 1 Hz bis 10 kHz im Gegensatz zu den Frequenzausgängen nur für alle Kanäle identisch eingestellt und nicht zur Laufzeit geändert werden.

Der maximal Ausgangsstrom pro Ausgang ergibt sich aus der Strombegrenzung, die dann zum Tragen kommt, wenn der Übertemperaturschutz nicht vorher abschaltet, also bei niedrigen Umgebungstemperaturen und ohne relevante zusätzliche interne Erwärmung durch andere Ausgänge. Hat der Ausgangstreiber aufgrund Überstroms oder Übertemperatur abgeschaltet, so schaltet er nach unterschreiten der Abschaltbedingung automatisch wieder ein.



Hinweis: Bei dauerhaftem Kurzschluss (Überstrom) eines Ausgangs verharrt der Ausgangstreiber im Übertemperaturbereich und erwärmt hiermit auch die anderen internen Ausgangstreiber, was zur Reduzierung derer maximaler Ausgangsströme führen kann.

Der Fehlerstatus (Überstrom) jedes Digitalausgangs kann über die internen Digitaleingänge „Drv Fault DOut 0“ bis „Drv Fault DOut 7“ erfasst werden.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Digital Inputs

Digitalausgänge

| | | |
|--|--|--------------------|
| Anzahl | 8 (6 + 2) | |
| Anschlüsse | DOut 0 ... DOut 5 | DOut 6 ... DOut 7 |
| Typ | High-Side-Schalter | High-Side-Schalter |
| Versorgungsspannung | 9 bis 36 V DC | 9 bis 36 V DC |
| Spannungsfestigkeit Ausgangsversorgung | 55 V | 55 V |
| Ausgangsstrom pro Ausgang | 2,0 A | 5,0 A |
| Pulsstrom (initial over-current): | | |
| Dauer | 10 ms | 10 ms |
| Strombegrenzung Aktivierungsschwelle | 12 A | 25 A |
| Strombegrenzung Haltestrom | 6 bis 11 A | 12 bis 23 A |
| Dauerstrom (steady-state over-current): | | |
| Strombegrenzung Aktivierungsschwelle | 5 A | 13 A |
| Strombegrenzung Haltestrom | 2,5 bis 4,5 A | 6 bis 10 A |
| Flankensteilheit typisch | 25 µs | 30 µs |
| PWM-Modus | Frequenzbereich 1 Hz bis 10 kHz PWM-Auflösung bestimmt durch internen Timer mit 10 MHz (z. B. 0,1 % bei 10 kHz) | |

5.3 Frequenzausgänge FOut

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:
Frequency Outputs

Die beiden Frequenzausgänge FOut 0 und FOut 1 sind als Low-Side-Schalter implementiert. Die Pulsweiten und die Frequenzen können unabhängig voneinander über Signalwerte, d. h. zur Laufzeit, eingestellt werden. Der Laststrom der Low-Side-

Treiber ist für 3 A ausgelegt, jedoch wie bei den Digitalausgängen von diversen Faktoren abhängig: von der Frequenz, also der Anzahl der Schaltflanken pro Zeit, von der Anzahl und dem Strom weiterer Ausgänge, von der Umgebungstemperatur (Details in 5.4 *Einschränkungen Ausgangslasten an DOut und FOut* auf der nächsten Seite).

Bedingt durch die deutlich schnelleren Schaltflanken von typisch 1,5 µs gegenüber 30 µs bei den High-Side Treibern fällt die Frequenzabhängigkeit des Nennstroms signifikant geringer aus. Der Maximalstrom eines Frequenzausgangs liegt bei 10 A, kann jedoch toleranzbedingt auch bis zu 22 A betragen. Dies ist bei der Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen zu berücksichtigen.

Die Versorgungsspannung der angeschlossenen Last darf maximal 36 V betragen. Die Treiberbausteine haben einen Überlastschutz.

Überprüfung Fehlerzustand Treiberbaustein

Der jeweilige Fehlerzustand der Treiberbausteine kann über digitale Eingänge ausgelesen werden.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Digital Inputs > Drv Fault FOut 0 und Drv Fault FOut 1

Wird die Stromgrenze erreicht, versucht der Treiberbaustein, den maximalen Strom konstant zu halten und damit zu begrenzen. In dieser Situation kann der Treiberbaustein deutlich wärmer werden. Steigt der Strom weiter an oder wird der Treiberbaustein zu warm, so schaltet der Treiberbaustein ab. Es findet eine Fehlerindikation statt.

Diese erfolgt auch, wenn der Treiberbaustein die Stromgrenze nur kurzzeitig erreicht und nicht durch höheren Überstrom oder durch Überhitzung abgeschaltet hat. Der Treiberbaustein kann weiterhin nennenswert Strom abgeben, trotzdem wird ein Treiberfehler indiziert.



Tip: Die Frequenzausgang-Treiberbausteine mit Fehlerstatus können automatisiert nach einer bestimmten Zeit zurückgesetzt werden.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Device Parameters > FOut 0/FOut 1 restart time

Frequenzgänge

| | |
|--|--|
| Anzahl | 2 |
| Anschlüsse | FOut 0 + FOut 1 |
| Frequenzbereich | 0,1 Hz bis 20 kHz |
| Spannung Last | 6 bis 36 V |
| Spannungsfestigkeit | 60 V |
| Ausgangsstrom nominal | 3 A |
| Ausgangsstrom maximal (Strombegrenzung) | 10 A minimal 16 A typisch 22 A maximal |
| Flankensteilheit typisch | 1,5 μ s |

5.4 Einschränkungen Ausgangslasten an DOut und FOut

Das PCAN-MicroMod FD ECU vereint größtmögliche Funktionalität auf kleinem Bauraum. Vor allem das Design von leistungsfähigen Ausgängen in einem kleinen, geschlossenen Kunststoffgehäuse stellt eine Herausforderung dar.

Jeder elektronische Schalter hat auch im eingeschalteten Zustand einen sehr kleinen Übergangswiderstand, der mit steigendem Laststrom zu einer exponentiell steigenden Verlustleistung in Form von Wärme führt, die den Treiberbaustein und das Umfeld erwärmt. Erschwerend kommt hinzu, dass der Übergangswiderstand mit steigender Temperatur weiter zunimmt was wiederum zu mehr Wärme führt.

Um diesen Kreislauf zu stoppen muss die Wärme abgeführt werden, was über zwei Wege möglich ist:

- intern über die Luft und dann über das Gehäuse
- über die Leiterplatte und dann weiter über die angeschlossenen Kabel

Achten Sie daher beim Betrieb mit höheren Ausgangslasten auf eine gute Luftzirkulation um das Gehäuse, sowie auf eine Verkabelung mit Leitungsquerschnitten von 1,5 mm² für die Versorgungen und die Treiberausgänge.

Beim PCAN-MicroMod FD ECU stehen Digitalausgänge mit folgenden Nennströmen bzw. für folgende Lasten zur Verfügung:

- 6 High-Side-Treiber mit jeweils 2 A (24 W bei 12 V, 48 W bei 24 V)
- 2 High-Side-Treiber mit jeweils 5 A (60 W bei 12 V, 120 W bei 24 V)
- 2 Low-Side-Treiber mit jeweils 3 A (36 W bei 12 V, 72 W bei 24 V)

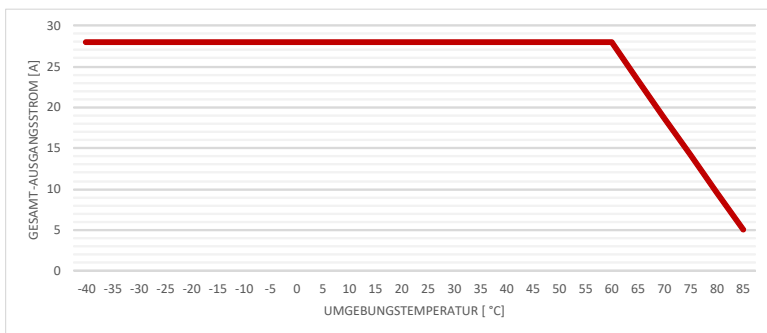
In Summe ergibt sich ein Ausgangsstrom von 28 A (336 W bei 12 V, 672 W bei 24 V)

Auch bei einem optimalen Design (Treiber, Layout) gibt es, vor allem abhängig von der Umgebungstemperatur und vom Frequenz-PWM-Betrieb, physikalische Grenzen.

Nachfolgende Einschränkungen wurden exemplarisch im Wärmeofen mit Zirkulation (Lüfter) und kompletter Steckerbelegung mit 2 m Kabelbaum ermittelt und sind somit als grobe Richtwerte zu sehen.

Wir empfehlen generell die Überwachung der Modultemperatur (siehe 5.7 *Interne Messwerte* auf Seite 28) und des Fehlerstatus der Ausgangstreiber (siehe 5.2 *Digitalausgänge DOut* auf Seite 19 und 5.3 *Frequenzausgänge FOut* auf Seite 21).

Die Nennlast aller Ausgänge gemeinsam (28 A) ist bis zu einer Umgebungstemperatur von ca. 60 °C möglich. Bei der spezifizierten Maximaltemperatur von 85 °C ist noch ein Gesamt-Ausgangsstrom von ca. 5 A statisch möglich.



Maximaler Gesamt-Ausgangsstrom: Werte über den vorgesehenen Temperaturbereich

Eine weitere Einschränkung der zulässigen Last besteht im Frequenz-PWM-Betrieb. Hierbei durchläuft der Ausgangstreiber bei jeder Schaltflanke den Bereich von hochohmig zu leitend wodurch zusätzliche Verlustleistung (Wärme) entsteht. Dies ist auch deutlich von der PWM-Grundfrequenz, also der Anzahl der Schaltflanken pro Zeit abhängig.

Bedingt durch die signifikant schnelleren Schaltflanken der Low-Side-Treiber von typisch 2 μs gegenüber 30 μs bei den High-Side-Treibern fällt die zusätzliche Verlustleistung im Frequenz-PWM-Betrieb bei den Low-Side-Treibern erheblich geringer aus. Daher sind die Frequenzausgänge mit Low-Side-Treibern ausgeführt.

Die High-Side-Treiber sind nur bedingt für den Frequenz-PWM Betrieb geeignet. Bei einer Grundfrequenz von 100 Hz ist der PWM-Betrieb noch mit bis zu ca. 80 % der Nennlast möglich:

- DOut 0 bis 5 jeweils ca. 19 W ($> 7,5 \Omega$) bei 12 V
- DOut 6 bis 7 jeweils ca. 38 W ($> 3,8 \Omega$) bei 12 V

Bei einer Grundfrequenz von 1 kHz wäre der PWM-Betrieb nur noch mit einer Last kleiner als 10 % der Nennlast möglich.

Die Low-Side-Treiber (Frequenzausgänge) hingegen können selbst im PWM-Betrieb mit 1 kHz noch mit der Nennlast betrieben werden. Bei 10 kHz noch mit ungefähr halber Nennlast.

5.5 Analogeingänge Aln 16 Bit

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Analog Inputs

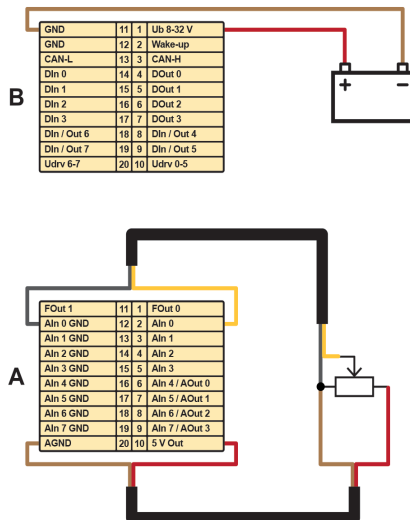
Die Analogeingänge Aln 0 bis Aln 7 werden mit einer Auflösung des A/D-Wandlers von 16 Bits erfasst. Der Messbereich kann in vier Abstufungen pro Eingang per Software-Konfiguration gesetzt werden. Kleinster Messbereich ist $\pm 2,5 \text{ V}$, größter ist $\pm 20 \text{ V}$.



Hinweis: Die Messwerte werden vom PCAN-MicroMod FD ECU bereits in Volt umgerechnet bereitgestellt.

Jeder Analogeingang hat einen zugeordneten Eingang Aln GND für das Bezugspotenzial, um hochgenaue Messungen zu erhalten. Die Abweichung des Bezugspotenzials gegenüber der Modulmasse GND soll nicht mehr als ± 1 V betragen, damit der Analogeingang korrekt gemessen wird. Dem entsprechend sind die Analogeingänge nicht für echte differenzielle Messungen geeignet. Ist der Analogeingang auf ± 20 V konfiguriert, so sollte Aln GND mit der Modulmasse (AGND) verbunden werden. Eine Potenzialverschiebung von 1 V würde ansonsten zu einer Fehlmessung von ungefähr 100 mV führen.

Für einfache Messungen mit Bezug zur Modulmasse kann der jeweilige Eingang für das Bezugspotenzial (Pin A-12 bis Pin A-19) mit der Analogmasse an Pin A-20 verbunden werden. Der Anschluss an die allgemeine Masse GND an Pin B-11 sollte vermieden werden, insbesondere wenn die Low-Side-Frequenzausgänge verwendet werden.



Optimale Verdrahtung zur Messung der Spannung an einem Potenziometer

Die Analogeingänge werden unabhängig von der Konfiguration mit einer konstanten Rate von 1 ms abgetastet und können dann durch einen konfigurierbaren Software-Tiefpass nochmals gefiltert werden.

Die Anschlüsse A-6 bis A-9 (Aln 4 bis Aln 7) können alternativ auch als Analogausgänge verwendet werden. Ein per Konfiguration aktivierter Analogausgang ist per Hardware dem Analogeingang parallel geschaltet. Der Analogeingang ist permanent verfügbar und kann somit auch zum Rücklesen des Analogausgangs verwendet werden.



Hinweis: Bei der reinen Verwendung als Analogeingang muss der parallel liegende Analogausgang in der Konfiguration deaktiviert werden, um den Messwert nicht zu beeinflussen.

Analogeingänge 16 Bit

| | | | | |
|--|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Anzahl | 8 | | | |
| Auflösung A/D-Wandler | 16 Bit | | | |
| Anschlüsse | A-2 „Aln 0“ ... A-9 „Aln 7“ Masse: A-12 „Aln 0 GND“ ... A-19 „Aln 7 GND“ | | | |
| Eingangsspannung maximal | ± 24 V | | | |
| Messbereiche (per Software einstellbar) | ± 2,5 V | ± 5 V | ± 10 V | ± 20 V |
| Zulässiges Potenzial an Aln GND | ± 1 V | ± 1 V | ± 1 V | 0 V [*] |
| Messauflösung (pro LSB) | 76,294 µV | 152,588 µV | 305,176 µV | 644,000 µV |
| Messgenauigkeit | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,5 % ± 2 LSB |
| Eingangsimpedanz | 1 MΩ | 1 MΩ | 1 MΩ | mind. 370 kΩ |
| Abtastrate | 1 ms (unabhängig von CAN-Übertragung) | | | |

^{*} Bei diesem Messbereich wird eine Verbindung von Aln GND mit der Modulmasse (AGND) empfohlen.

5.6 Analogeingänge Aln-60V

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Analog Inputs

Parallel bzw. alternativ zu den Frequenzausgängen sind an den Pins A-1 und A-11 zwei Analogeingänge mit einem Messbereich bis zu 60 V und einer Auflösung von 12 Bit vorhanden.



Hinweis: Die Messwerte werden vom PCAN-MicroMod FD ECU bereits in Volt umgerechnet bereitgestellt.

60 V sind auch die maximale Eingangsspannung. Spannungen größer als 60 V an diesen Anschlüssen können zu Schäden im Gerät führen.

Analogeingänge 60 V

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Anzahl | 2 (extern) |
| Auflösung A/D-Wandler | 12 Bit |
| Anschlüsse | A-1 „Aln-60V 0“, A-11 „Aln-60V 1“ |
| Messbereich | 0 bis 60 V |
| Messauflösung (pro LSB) | 14,65 mV |
| Eingangsimpedanz | 6,7 kΩ |
| Messgenauigkeit | ± 0,2 % ± 2 LSB |
| Tiefpass | $f_g = 340 \text{ Hz}$ |
| Abtastrate | 1 ms (unabhängig von CAN-Übertragung) |

5.7 Interne Messwerte

Spannungswerte

Das PCAN-MicroMod FD ECU verwendet zusätzliche, intern fest verdrahtete Analogeingänge mit 12-Bit-Auflösung, mit denen bestimmte Spannungswerte im

Gerät überwacht werden können. Die Messsignale können intern weiterverarbeitet oder über CAN ausgegeben werden. Die Messsignale stehen bereits in Volt zur Verfügung.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Analog Inputs

- Ub: Versorgungsspannung Gerät, Auflösung ca. 0,05 V
- Udrv 0-5: Gemeinsame Versorgungsspannung für Digitalausgänge DOut 0 bis DOut 5, Auflösung ca. 0,1 V
- Udrv 6-7: Gemeinsame Versorgungsspannung für Digitalausgänge DOut 6 und DOut 7, Auflösung ca. 0,1 V
- 5V Out: 5-Volt-Sensorversorgung, Auflösung ca. 0,01 V

Temperaturwerte

Zusätzliche Temperaturmesssignale können ebenfalls intern weiterverarbeitet oder über CAN ausgegeben werden.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Statistics

- Temperature: interne Modultemperatur, gemessen anhand eines Temperatursensors auf der Platine, Genauigkeit ± 2 °C

5.8 Analogausgänge AOut

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Analog Outputs

Die Analogausgänge AOut 0 bis AOut 3 haben eine Auflösung des D/A-Wandlers von 12 Bit. Der Spannungsbereich kann pro Ausgang per Software-Konfiguration auf 0 bis 5 V oder auf 0 bis 10 V gesetzt werden.

Bezugspotenzial für die Analogausgänge ist der Pin A-20 „AGND“, über den auch der Rückstrom geführt werden sollte.

An den Anschlüssen AOut 0 bis AOut 3 sind die Analogeingänge In 4 bis In 7 parallel geschaltet. Der Analogeingang kann zum Rücklesen der tatsächlichen Spannung am Ausgang verwendet werden.

| Analogausgänge | | |
|---|-------------------------------|------------|
| Anzahl | 4 | |
| Anschlüsse | A-6 „AOut 0“ ... A-9 „AOut 3“ | |
| Auflösung D/A-Wandler | 12 Bit | |
| Spannungsbereiche (per Konfiguration einstellbar) | 0 bis 5 V | 0 bis 10 V |
| Genauigkeit | ± 0,2 % | ± 0,2 % |
| | ± 3 mV | ± 5 mV |
| Ausgangsstrom maximal | 20 mA | |
| Schutz | Kurzschlusschutz (< 100 mA) | |

5.9 5-Volt-Versorgung externer Geräte

Der über Pin A-10 verfügbare 5-Volt-Ausgang mit zugehöriger Masse an Pin A-20 ist zur Versorgung analoger Sensoren oder dem direkten Anschluss eines Potenziometers gedacht, dessen Ausgangssignal über einen der Analogeingänge gemessen werden kann. Die 5-Volt-Ausgangsspannung besitzt eine Abweichung von unter 1 % und kann mit bis zu 500 mA belastet werden.

Zur genaueren Auswertung kann die exakte Ausgangsspannung über die internen Spannungen ausgelesen und in die Berechnung mit eingebunden werden.

Der Ausgang kann per Konfiguration permanent aktiviert oder über ein CAN Signal zur Laufzeit geschaltet werden.

Zugriff in PCAN-MicroMod FD Configuration:

Digital Outputs > 5 V Out



Hinweis: Die Versorgung von Lasten mit pulsartigen Strömen (z. B. ein Gerät mit Schaltregler) über diesen Ausgang, insbesondere über GND an Pin A-20, sollte vermieden werden, da dies die Analogmessungen beeinflussen kann.

5-Volt-Ausgang

| | |
|---------------------|---|
| Anschluss | A-10 „5 V Out“ |
| Zweck | Versorgung externer analoger Sensoren, Anschluss eines Potenziometers |
| Ausgangsspannung | 5 V ± 1 % |
| Stromabgabe maximal | 500 mA |

6 Betrieb

6.1 Standby-Modus und Wake-up

Geräte-Standby

Damit das Gerät sich bei bleibender Versorgungsspannung selber abschalten kann, muss die folgende Einstellung in der Konfiguration angepasst werden:

Device Parameters > CAN Receive Timeout
mit einem Wert ≥ 1 [ms]

Nach der angegebenen Zeit schaltet das Modul ab. Voraussetzungen:

- Low-Pegel (< 1 V) am Wake-up-Eingang (kein Einfluss auf den Timeout-Zähler)
- Kein CAN-Verkehr auf dem angeschlossenen Bus innerhalb der konfigurierten Timeout-Zeit

Sobald das Gerät im Standby-Modus ist, wird ein Wake-up-Ereignis benötigt, damit es wieder startet (siehe unten).

Der Timeout-Wert 0 deaktiviert die Standby-Funktion (Standard). Das Gerät ist aktiv, solange die Versorgungsspannung an Ub anliegt.

Die Stromaufnahme (Ruhestrom) des Gerätes im Standby-Modus beträgt an Ub ca. 25 μ A. Sofern die Treiber im Standby ebenfalls versorgt bleiben, beträgt der Ruhestrom über Ub + Udrv 0-5 + Udrv 6-7 in Abhängigkeit von den an den Digitalausgängen DOut 0 bis 7 angeschlossenen Lasten 150 bis 350 μ A bei 12 V oder 250 bis 700 μ A bei 24 V.

Gerätestart (Wake-up)

Damit das Gerät aus dem Standby-Modus startet, wird ein Wake-up-Ereignis benötigt. Zwei Möglichkeiten sind vorhanden:

- Wake-up anhand von CAN-Verkehr auf dem angeschlossenen Bus, CAN-ID und Bitrate unerheblich

- High-Pegel am Wake-up-Eingang, dauerhaft oder auch kurzzeitig, z. B. durch Taster

Wake-up-Eingang

| | |
|------------|---------------|
| Anschluss | B-2 „Wake-up“ |
| High-Pegel | > 7 V |
| Low-Pegel | < 1 V |

Zusatz Einstellungen für Standby-Absicherung

Wenn am Wake-up-Eingang ein Wechsel vom High- auf den Low-Pegel stattfindet, bleibt das PCAN-MicroMod FD ECU vor dem Wechsel in den Standby-Modus für die voreingestellte Timeout-Zeit aktiv, insbesondere in Bezug auf den CAN-Verkehr. Dies kann einen unerwünschten Einfluss auf das Verhalten des Gesamtsystems haben.

Die folgenden Konfigurationseinstellungen wirken dem entgegen.

Device Parameters > Disable Tx on Wake-up Low

Während am Wake-up-Eingang ein Low-Pegel anliegt, wird das Senden von CAN-Nachrichten unterbunden. Die Einstellung vermeidet, dass andere Geräte am CAN-Bus aufgrund von gesendeten CAN-Nachrichten aktiv bleiben oder wieder aufgeweckt werden.

Device Parameters > Disable Rx on Wake-up Low

Während am Wake-up-Eingang ein Low-Pegel anliegt, wird die Auswertung von eingehenden CAN-Nachrichten unterbunden. Die Einstellung vermeidet, dass während der Timeout-Zeit zum Beispiel noch Ausgangszustände des PCAN-MicroMod FD ECU anhand eingehender CAN-Nachrichten verändert werden.

6.2 CAN-Betriebsmodi

PCAN-MicroMod-FD-Produkte können je nach Firmware und Ausführung in verschiedenen Betriebsmodi mit Unterstützung für die Kommunikationsprotokolle

CAN (FD) oder CANopen (FD) eingesetzt werden. Darüber hinaus ist auch der Einsatz mit eigener Firmware möglich.

Unterstützung pro Produkt

| Produkt | CAN CAN FD | CANopen CANopen FD | Eigene Firmware |
|---|---------------|-----------------------|-----------------|
| PCAN-MicroMod FD Evaluation | ■ | ■ | ■ |
| PCAN-MicroMod FD Analog 1 | ■ | □ | ■ |
| PCAN-MicroMod FD Digital 1/2 | ■ | □ | ■ |
| PCAN-MicroMod FD ECU | ■ | — | — |
| PCAN-MicroMod FD DR CANopen Digital 1 | ■ | ■ | — |
| PCAN-MicroMod FD Kundenspezifische Grundplatine | ■ | — | — |

- Bei Auslieferung aktiver Betriebsmodus
- Alternativer Betriebsmodus, Lizenz enthalten
- Alternativer Betriebsmodus, Lizenzwerb erforderlich
- Nicht unterstützter Betriebsmodus

Verwendung


| Betriebsmodus | Haupteigenschaften | Firmware | Konfiguration |
|----------------------|---|----------|---|
| CAN / CAN FD | <ul style="list-style-type: none"> ■ CAN 2.0 A/B und CAN FD ■ eigene Definitionen | Standard | mit PCAN-MicroMod FD Configuration |
| CANopen / CANopen FD | <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunikationsprofile CiA 301 und CiA 1301 ■ Geräteprofile CiA 401 und CiA 401-B/F | Standard | mit Drittanbieter-Software für CANopen (FD) |
| Eigene Firmware | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung mit unserem kostenfreien Entwicklungspaket möglich | eigene | entsprechend der Firmware-Vorgabe |

6.2.1 Aktuellen Betriebsmodus feststellen

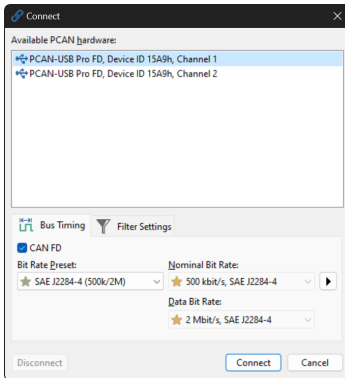
(gilt nicht für eigene Firmware)

Den aktuellen Betriebsmodus eines Gerätes der Reihe PCAN-MicroMod FD können Sie mit dem Windows-Programm PCAN-MicroMod FD Configuration ermitteln. Zu den Voraussetzungen für die Verwendung des Programms und zur Installation siehe 4.3 *Konfigurieren* auf Seite 13.

Verbindung herstellen:

1. Schließen Sie ein CAN-Interface der PCAN-Reihe an Ihren Computer an.
2. Verbinden Sie das PCAN-MicroMod FD ECU über einen terminierten CAN-Bus mit dem CAN-Interface.
3. In PCAN-MicroMod FD Configuration klicken Sie auf  *Connect*, um eine Verbindung zum CAN-Bus herzustellen.

Das Fenster *Connect* erscheint.



4. Wählen Sie aus den Einträgen im Feld *Available PCAN hardware* Ihr CAN-Interface und gegebenenfalls den verwendeten Kanal aus.
5. Wählen Sie auf der Registerkarte *Bit Timing* die aktuell vom PCAN-MicroMod FD ECU verwendete Bitrate (*Nominal Bit Rate*), bei CAN FD zusätzlich die Datenbitrate (*Data Bit Rate*), aus.
6. Bestätigen Sie mit *Connect*.

Status-Info abfragen:

1. Wählen Sie den Menübefehl *Configuration > Read Firmware Information*.
Es erscheint die noch leere Liste *Active Modules*. Nach ein paar Sekunden wird das PCAN-MicroMod FD ECU angezeigt.
2. Lesen Sie in der Spalte *Firmware Mode* den aktuellen Betriebsmodus ab.

6.2.2 Betriebsmodus für CAN und CAN FD

Eigenschaften

- Einsatz in CAN- und CAN-FD-Bussen
- Erfüllt die Spezifikationen CAN 2.0 A/B und CAN FD

Voraussetzung

- Installierte Standard-Firmware

Aktivierung

- Erfolgt durch Umschaltung mit der Konfigurationssoftware
- Ist bei regulären „PCAN-MicroMod FD“-Produkten bei Auslieferung aktiviert

Konfiguration

- Erfolgt über den CAN-Bus mit der Windows-Software PCAN-MicroMod FD Configuration
- Manuelle Definition der Sende- und Empfangs-CAN-Nachrichten
- Mapping der I/O-Signale auf die CAN-Nachrichten

6.2.3 Betriebsmodus für CANopen und CANopen FD

Eigenschaften

- Einsatz in CANopen- und CANopen-FD-Netzwerken
- Kommunikationsprofile nach CiA® 301 Version 4.2.0 und CiA® 1301 Version 1.0.0

- Geräteprofile nach CiA® 401 Version 3.0.0 und CiA® 401-B/F (noch nicht veröffentlicht)
- CANopen-EDS-Dateien stehen für alle unterstützten Produkte zur Verfügung

Voraussetzung

- Installierte Standard-Firmware

Aktivierung

- Erfolgt durch Umschaltung mit der Konfigurationssoftware
- Erfordert eine einmalige Freischaltung über das Internet mit einer Lizenz, die im Lieferumfang enthalten ist oder bei Embedded Systems Academy erworben werden kann

Konfiguration

- Konfiguration der Bitraten, Node-ID und Vendor-ID erfolgt mit der Windows-Software PCAN-MicroMod FD Configuration
- Das Verhalten der I/O-Funktionalität wird durch die Firmware vorgegeben

7 Firmware-Upload

Der Mikrocontroller im PCAN-MicroMod FD ECU wird über CAN mit neuer Firmware ausgestattet. Das Hochladen (der Upload) erfolgt mit dem Windows-Programm PEAK-Flash.

7.1 Systemvoraussetzungen

- CAN-Interface der PCAN-Reihe für den Computer, beispielsweise PCAN-USB FD
- CAN-Verkabelung zwischen dem CAN-Interface und dem PCAN-MicroMod FD ECU mit korrekter Terminierung an beiden Enden des CAN-Busses mit jeweils 120 Ohm



Hinweis: Wir empfehlen, für das Übertragen von Firmware eine gesonderte CAN-Verkabelung zu verwenden, um mögliche Interferenzen mit anderen CAN-Knoten zu vermeiden.

- Betriebssystem Windows 11 (x64/ARM64), 10 (x64) für das Flash-Programm

7.2 Firmware übertragen

Die Übertragung neuer Firmware auf das Gerät PCAN-MicroMod FD ECU erfolgt über einen CAN-Bus mit der Windows-Software PEAK-Flash.

Firmware mit PEAK-Flash übertragen:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuelle Konfiguration für Ihr PCAN-MicroMod FD ECU als Datei auf Ihrem Computer zur Verfügung haben. In der Regel müssen Sie nach einem Firmware-Update die Konfiguration erneut an das Modul übertragen.

2. Falls PEAK-Flash noch nicht auf Ihrem Computer installiert sein sollte, laden Sie das Installationspaket von der folgenden Webseite herunter und führen das enthaltene Setup-Programm aus:

www.peak-system.com/quick/DL-Software-D



Tipp: Mit dem aktuellen Installationspaket für PEAK-Flash erhalten Sie auch den letzten Stand der Standard-Firmware für Ihr Gerät. Diese ist in das Programm eingebettet.

3. Starten Sie das Programm PEAK-Flash und klicken Sie *Next*.
Seite 2 *Select Hardware* wird angezeigt.
4. Wählen Sie *Modules connected to the CAN bus*.
5. Wählen Sie unter *Channels of connected CAN hardware* das CAN-Interface aus, über das Ihr Computer mit dem CAN-Bus verbunden ist.
6. Falls sich die angegebene Bitrate von der auf dem CAN-Bus unterscheidet, passen Sie diese mit *Change* an. Die hier eingestellte Bitrate muss mit der aktuellen auf dem PCAN-MicroMod FD ECU übereinstimmen.
7. Klicken Sie *Detect*.
In der Liste erscheint das PCAN-MicroMod FD ECU mit der Modul-ID und Firmware-Version. Falls nicht, überprüfen Sie, ob eine ordnungsgemäße Verbindung zum CAN-Bus mit der entsprechenden nominalen Bitrate besteht.
8. Klicken Sie *Next*.
Seite 3 *Select Firmware* erscheint.
9. Wählen Sie *Embedded Firmware*, um die Standard-Firmware für das PCAN-MicroMod FD ECU auf den aktuellen Stand zu bringen.
10. Klicken Sie *Next*.
Seite 4 *Ready to Flash* erscheint.
11. Klicken Sie *Start*, um die neue Firmware auf das PCAN-MicroMod FD ECU zu übertragen.
Seite 5 *Flashing* erscheint. Der Flash-Vorgang beginnt und wird durch die Fortschrittsbalken (*Progress*) angezeigt.

12. Nachdem der Vorgang abgeschlossen ist (*Erasing* und *Flashing* jeweils 100 %), überprüfen Sie den Verlauf im Bereich *Overview*.
13. Im Bereich *Reset Module* klicken Sie *Reset this module*, um das PCAN-MicroMod FD ECU vom Flash-Modus zurück in den regulären Betriebsmodus zu versetzen.
14. Klicken Sie *Next*.
Seite 5 *End* erscheint.
15. Sie können das Programm per *Exit* beenden.
16. Eventuell ist die bisherige Konfiguration auf dem PCAN-MicroMod FD ECU nicht mehr gültig, so dass Sie die Konfiguration erneut auf das Gerät übertragen müssen, bevor es wieder regulär funktioniert.

8 Technische Daten

CAN

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------|----------|
| Protokolle | CAN FD ISO 11898-1:2015, CAN 2.0 A/B | | |
| Physikalische Übertragung | ISO 11899-2 (High-Speed-CAN) | | |
| Transceiver | NXP TJA1043 | | |
| CAN-Übertragungsraten | 40 kbit/s bis 1 Mbit/s | | |
| CAN-FD-Übertragungsraten | 40 kbit/s bis 10 Mbit/s | | |
| Unterstützte Clock-Frequenzen | 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz | | |
| Unterstützte Bit-Timing-Werte | Nominal | | Data |
| | Prescaler (BRP) | 1 bis 512 | 1 bis 32 |
| | Time Segment 1 (TSEG1) | 1 bis 256 | 1 bis 32 |
| | Time Segment 2 (TSEG2) | 1 bis 128 | 1 bis 16 |
| | Synch. Jump Width (SJW) | 1 bis 128 | 1 bis 16 |
| Galvanische Trennung | nicht vorhanden | | |
| Terminierung | nicht vorhanden | | |
| Spannungsfestigkeit | ± 30 V permanent, ± 30 kV ESD | | |
| CAN-ID reserviert für Konfigurationsübertragung | 7E7h | | |

Versorgung

| | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Betriebsspannung Ub | 8 bis 32 V DC, 12 V oder 24 V nominal | | |
| Stromaufnahme Betrieb | typisch: | maximal (5 V Out und AOut aktiv): | |
| | 150 mA bei 12 V | 600 mA bei 12 V | |
| | 100 mA bei 24 V | 450 mA bei 24 V | |
| Stromaufnahme Standby | ca. 25 µA bei 12 V | | |
| | ca. 30 µA bei 24 V | | |

Maße

| | |
|-------------|--|
| Gehäusemaße | Ohne Gegenstecker: 130,3 x 94,9 x 42,3 mm |
| | Mit Gegensteckern: 130,3 x 112,9 x 42,3 mm Siehe auch Anhang C <i>Maßzeichnung</i> auf Seite 48 |
| Gewicht | Ohne Gegenstecker: 205 g |
| | Mit Gegensteckern und Crimpkontakten: 270 g |

Anschlüsse

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Art | Stecker mit Crimpanschlüssen |
| Gegensteckertyp Anschluss A | Molex MX150 A 33472-2001 schwarz |
| Gegensteckertyp Anschluss B | Molex MX150 B 33472-2002 hellgrau |

Umgebung

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Betriebstemperatur | -40 bis +85 °C |
| Temperatur für Lagerung und Transport | -40 bis +100 °C |
| Relative Luftfeuchte | 15 bis 90 %, nicht kondensierend |
| Schutzart (DIN EN 60529) | IP67 |

Konformität

| | |
|-------------------|---|
| RoHS | EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2) + EU-Richtlinie 2015/863/EU (überarbeitete Liste beschränkter Stoffe) DIN EN IEC 63000:2019-05 |
| EMV | EU-Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 61326-1:2022-11 |
| E1-Typgenehmigung | E1 10 R - 06 10298 |

Digitaleingänge

| | |
|--------------------------|--|
| Anzahl | 8 |
| Anschlüsse | DIn 0 ... DIn 7 |
| Eingangsspannung maximal | DIn 0 bis DIn 3: +32 V DIn 4, DIn 5: Udrv 0-5, max. +32 V DIn 6, DIn 7: Udrv 6-7, max. +32 V |
| Eingangsbeschaltung | Per Konfiguration pro Eingang einstellbar: <ul style="list-style-type: none">▪ Offen▪ Pull-Up: 4,7 kΩ gegen Versorgungsspannung, 0,5 W▪ Pull-Down: 4,7 kΩ gegen Masse, 0,5 W |
| Schaltswelle Low → High | > 6,0 V typ. (4,5 bis 7,5 V) |
| Schaltswelle High → Low | < 3,5 V typ. (2,2 bis 4,5 V) |

Digitalausgänge

| | | |
|--|--|--------------------|
| Anzahl | 8 (6 + 2) | |
| Anschlüsse | DOut 0 ... DOut 5 | DOut 6 ... DOut 7 |
| Typ | High-Side-Schalter | High-Side-Schalter |
| Versorgungsspannung | 9 bis 36 V DC | |
| Spannungsfestigkeit Ausgangsversorgung | 55 V | 55 V |
| Ausgangsstrom pro Ausgang | 2,0 A | 5,0 A |
| Pulsstrom (initial over-current): | | |
| Dauer | 10 ms | 10 ms |
| Strombegrenzung Aktivierungsschwelle | 12 A | 25 A |
| Strombegrenzung Haltestrom | 6 bis 11 A | 12 bis 23 A |
| Dauerstrom (steady-state over-current): | | |
| Strombegrenzung Aktivierungsschwelle | 5 A | 13 A |
| Strombegrenzung Haltestrom | 2,5 bis 4,5 A | 6 bis 10 A |
| Flankensteilheit typisch | 25 µs | 30 µs |
| PWM-Modus | Frequenzbereich 1 Hz bis 10 kHz PWM-Auflösung bestimmt durch internen Timer mit 10 MHz (z. B. 0,1 % bei 10 kHz) | |

Frequenzausgänge

| | |
|--|--|
| Anzahl | 2 |
| Anschlüsse | FOut 0 + FOut 1 |
| Frequenzbereich | 0,1 Hz bis 20 kHz |
| Spannung Last | 6 bis 36 V |
| Spannungsfestigkeit | 60 V |
| Ausgangsstrom nominal | 3 A |
| Ausgangsstrom maximal (Strombegrenzung) | 10 A minimal 16 A typisch 22 A maximal |
| Flankensteilheit typisch | 1,5 µs |

Analogeingänge 60 V

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Anzahl | 2 (extern) |
| Auflösung A/D-Wandler | 12 Bit |
| Anschlüsse | A-1 „Aln-60V 0“, A-11 „Aln-60V 1“ |
| Messbereich | 0 bis 60 V |
| Messauflösung (pro LSB) | 14,65 mV |
| Eingangsimpedanz | 6,7 kΩ |
| Messgenauigkeit | ± 0,2 % ± 2 LSB |
| Tiefpass | $f_g = 340 \text{ Hz}$ |
| Abtastrate | 1 ms (unabhängig von CAN-Übertragung) |

Analogeingänge 16 Bit

| | | | | |
|--|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Anzahl | 8 | | | |
| Auflösung A/D-Wandler | 16 Bit | | | |
| Anschlüsse | A-2 „Aln 0“ ... A-9 „Aln 7“ Masse: A-12 „Aln 0 GND“ ... A-19 „Aln 7 GND“ | | | |
| Eingangsspannung maximal | ± 24 V | | | |
| Messbereiche (per Software einstellbar) | ± 2,5 V | ± 5 V | ± 10 V | ± 20 V |
| Zulässiges Potenzial an Aln GND | ± 1 V | ± 1 V | ± 1 V | 0 V [*] |
| Messauflösung (pro LSB) | 76,294 μV | 152,588 μV | 305,176 μV | 644,000 μV |
| Messgenauigkeit | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,2 % ± 2 LSB | ± 0,5 % ± 2 LSB |
| Eingangsimpedanz | 1 MΩ | 1 MΩ | 1 MΩ | mind. 370 kΩ |
| Abtastrate | 1 ms (unabhängig von CAN-Übertragung) | | | |

* Bei diesem Messbereich wird eine Verbindung von Aln GND mit der Modulmasse (AGND) empfohlen.

Analogausgänge

| | |
|---|--|
| Anzahl | 4 |
| Anschlüsse | A-6 „AOut 0“ ... A-9 „AOut 3“ |
| Auflösung D/A-Wandler | 12 Bit |
| Spannungsbereiche (per Konfiguration einstellbar) | 0 bis 5 V 0 bis 10 V |
| Genauigkeit | $\pm 0,2 \%$ $\pm 3 \text{ mV}$ $\pm 0,2 \%$ $\pm 5 \text{ mV}$ |
| Ausgangsstrom maximal | 20 mA |
| Schutz | Kurzschlusschutz (< 100 mA) |

5-Volt-Ausgang

| | |
|---------------------|---|
| Anschluss | A-10 „5 V Out“ |
| Zweck | Versorgung externer analoger Sensoren, Anschluss eines Potenziometers |
| Ausgangsspannung | 5 V $\pm 1 \%$ |
| Stromabgabe maximal | 500 mA |

Wake-up-Eingang

| | |
|------------|---------------|
| Anschluss | B-2 „Wake-up“ |
| High-Pegel | > 7 V |
| Low-Pegel | < 1 V |

Anhang A CE-Zertifikat

EU Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-MicroMod FD ECU**
Item number(s): **IPEH-003085**
Manufacturer: PEAK-System Technik GmbH
Leydheckerstraße 10
64293 Darmstadt
Germany



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

EU Directive 2011/65/EU (RoHS 2) + 2015/863/EU (amended list of restricted substances)

DIN EN IEC 63000:2019-05

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

EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

DIN EN 61326-1:2022-11

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1:
General requirements (IEC 61326-1:2020);
German version of EN IEC 61326-1:2021

Darmstadt, 7 June 2024

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

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang B UKCA-Zertifikat

UK Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-MicroMod FD ECU**
Item number(s): **IPEH-003085**

Manufacturer:
PEAK-System Technik GmbH
Leydheckerstraße 10
64293 Darmstadt
Germany

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



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

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

DIN EN IEC 63000:2019-05

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

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

DIN EN 61326-1:2022-11

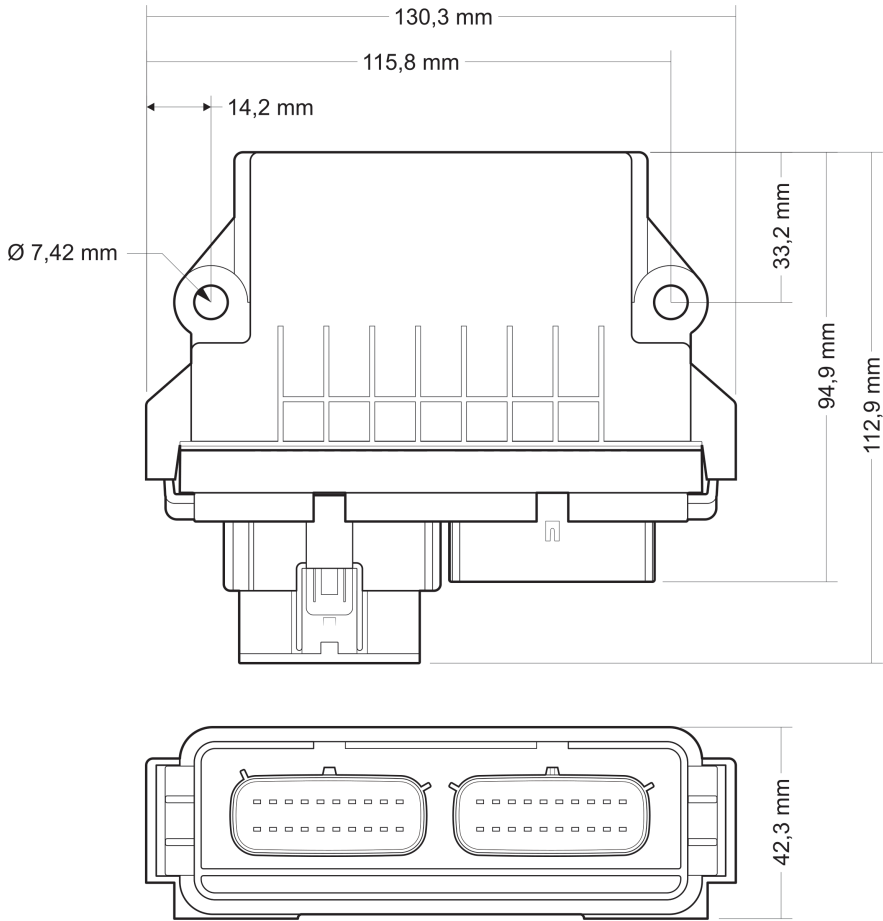
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2020);
German version of EN IEC 61326-1:2021

Darmstadt, 7 June 2024

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

Uwe Wilhelm, Managing Director

Anhang C Maßzeichnung



Anhang D Entsorgung

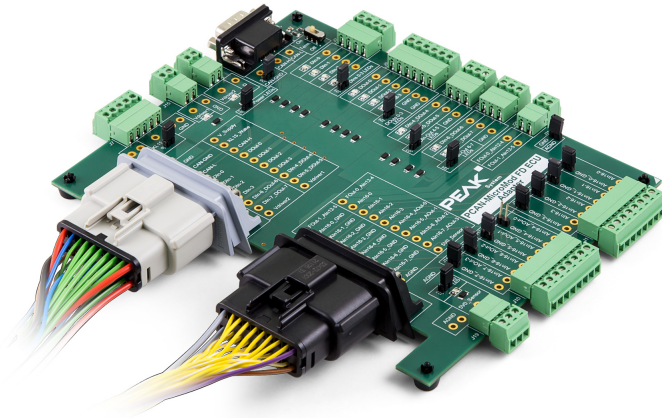
Das PCAN-MicroMod FD ECU darf nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie dieses elektronische Gerät gemäß den örtlich geltenden Vorschriften.

Das PCAN-MicroMod FD ECU enthält keine separat zu entsorgende Batterie.

Anhang E Zubehör

E.1 PCAN-MicroMod FD ECU Adapter

Artikelnummer: IPEH-003086



Der PCAN-MicroMod FD ECU Adapter ermöglicht eine vereinfachte Verkabelung des PCAN-MicroMod FD ECU mittels Phoenix-Schraubklemmen für Anwendungen wie Konfigurationsentwicklung und Validierung.

E.1.1 Eigenschaften

- Adapterplatine von Automotive-Anschlüssen (Molex MX150) zu Schraubklemmenleisten (Phoenix)
- Anschluss an PCAN-MicroMod FD ECU über farbkodierten Kabelsatz
- 9-polige D-Sub-Buchse für CAN-Bus-Anschluss (nach CiA® 106)

- Phoenix-Anschlüsse für:
 - Spannungsversorgung und Wake-up
 - Versorgung für High-Side-Schalter
 - Analoge I/Os
 - Digitale I/Os
 - Frequenzausgänge (Low-Side)
 - 5-V-Ausgang (Sensorversorgung)
- Schaltbare CAN-Terminierung mit 120 Ω
- Status-LEDs für digitale I/Os, Spannungsversorgung und 5-V-Ausgang
- LEDs über Jumper abtrennbar zur Vermeidung von zusätzlichem Stromverbrauch
- Jumper zum Verbinden jeder Eingangsmasse zur Modulmasse (AGND)

E.1.2 Lieferumfang

- PCAN-MicroMod FD ECU Adapter-Platine
- Vorkonfigurierter, farbkodierter Kabelsatz zur Verbindung von Platine und ECU