

PCAN-Router Pro FD

6-Channel CAN FD Router with I/O and
Data Logger

User Manual



Document version 1.6.1 (2022-07-05)

PEAK
System

関連商品

Product Name	Model	Part Number
PCAN-Router Pro FD	Standard model	IPEH-002220
PCAN-Router Pro FD	Standard model with Ethernet interface	IPEH-002222

PCAN®は、PEAK-System Technik GmbH の登録商標です。CANopen®, CANopenFD® および CiA®は、Automation e.V.における CAN の登録 EU 商標です。

本書に記載されているその他の製品名は、それぞれの会社の商標または登録商標である可能性があります。それらは™ または®で明示的にマークされていません。

©2021PEAK-System Technik GmbH

このドキュメントの複製（コピー、印刷、またはその他のフォーム）および電子配布は、PEAK-System Technik GmbH の明示的な許可がある場合にのみ許可されます。

PEAK-System Technik GmbH は、事前の発表なしに技術データを変更する権利を留保します。一般的なビジネス条件とライセンス契約の規制が適用されます。すべての権利は留保されています。

PEAK-System Technik GmbH

Otto-Roehm-Strasse 69

64293 Darmstadt

Germany

Phone: +49 6151 8173-20

Fax: +49 6151 8173-29

www.peak-system.com

info@peak-system.com

Document version 1.6.1 (2022-07-05)

目次

1 はじめに	6
1.1 プロパティの概要	6
1.2 動作要件	8
1.3 納品範囲	8
2 コネクタと操作要素	9
2.1 電源	10
2.2 CAN 接続	10
2.3 Inputs と Outputs (I/O)	11
2.4 USB 接続	12
2.5 SD カードスロットと内部メモリ	12
2.6 Log Off Card ボタン	12
2.7 ID ロータリースイッチ	13
2.8 ステータス LED	13
2.9 Ethernet 接続	14
3 Device Start-up (デバイスの起動)	15
3.1 電源の確保	15
3.2 デバイスの起動	15
4 ハードウェアの変更	16
4.1 代替トランシーバー・モジュール	16
4.2 CAN バス終端 (ターミネーション) の設定	18
4.3 Real-Time Clock (RTC) のボタン電池の変更	19
4.4 バックアップ・バッテリーの取り付け	21
5 独自のファームウェアの作成	23
6 ファームウェアのアップロード	25
6.1 システム要件	25
6.2 ハードウェアの準備	25
6.3 ファームウェア転送	28

7 コンフィグレーション可能なデータロギング	31
7.1 インストール	32
7.2 コンフィグレーション	33
7.2.1 Nominal ビットレートと Data ビットレート	34
7.2.2 CAN の仕様とオプション	35
7.2.3 Trace オプション	36
7.2.4 最大ファイルサイズ	36
7.2.5 Trace モード	37
7.2.6 メモリカード	37
7.2.7 USB 接続の取扱い	38
7.2.8 電源投入時に Trace 開始	38
7.2.9 タイムアウト	39
7.2.10 ビープパターン	40
7.2.11 LED の点滅パターン	41
7.2.12 CAN 経由のリモートコントロール	41
7.2.13 CAN 経由の RTC 設定	42
7.3 Ethernet 接続のコンフィグレーション	43
7.3.1 IP アドレス	44
7.3.2 サブネットマスク	45
7.3.3 ゲートウェイアドレス	45
7.3.4 CAN 経由で IP アドレスを出力する	46
7.3.5 FTP アクセス	47
7.3.6 FTP 接続タイムアウト	48
7.4 操作	49
7.4.1 LED	49
7.4.2 Log Off Card ボタンによるコントロール	50
7.4.3 Trace ファイルの処理	50
7.4.4 メモリカードの容量とログの長さ	51
7.4.5 FTP データ転送	51
7.4.6 WebSocket リモートコントロール	53

8 技術仕様	59
付録 A CE 証明書	64
付録 B 寸法図	65
付録 C 廃棄情報（バッテリー）	66

1 はじめに

6つのCANチャンネルを備えたPCAN-Router Pro FDは、最新のCAN FDと従来のCANバスのデータトラフィックをリンクします。プラグ可能なCANトランシーバー・モジュールにより、各CANチャンネルをそれぞれの要件に柔軟に適合させることができます。さらに、ルーターには1つのアナログ入力と4つのデジタルI/Oが装備されています。CANメッセージは、内部メモリまたは挿入されたSDカードに記録し、後でUSBを経由して読取ることができます。PCAN-Router Pro FDを使用すると、テストベンチと生産プラントのデータフローを管理、監視、および制御ができます。CANからCAN FDへの変換、またはその逆の変換により、CAN FDアプリケーションを既存のCAN 2.0ネットワークに統合することができます。

PCAN-Router Pro FDの動作は、特定のアプリケーション向けに自由にプログラムできます。ファームウェアは、PEAK-DevPackに含まれているCおよびC++用のGNUコンパイラを使用して作成され、CANを経由してモジュールに転送されます。メッセージの送信や記録などのプログラミング例により、独自のソリューションの実装が容易になります。

納品時には、PCAN-Router Pro FDには、CANおよびCAN FDデータトラフィックのコンフィグレーション可能な記録用のファームウェアが装備されています。

1.1 プロパティの概要

— 6つのHigh-Speed CANチャンネル (ISO 11898-2)

- CAN仕様2.0A/BおよびCAN FDに準拠
- ISOおよびNon-ISO規格のCAN FDサポート
- 40kbit/sから12Mbit/sまでのデータフィールド（最大64バイト）のCAN FDビットレート
- 40kbit/sから1Mbit/sまでのCANビットレート
- Wake-up付きNXP CANトランシーバーTJA1043
- ご要望に応じた、交換可能なトランシーバー・モジュール（詳細は16ページ）

- － CAN 接続は D-Sub、9 ピン
- － CAN 終端は CAN チャネルごとに切り替え可能
- － Wake-up ピン、CAN バス、またはリアルタイムクロックを使用した Wake-up 機能
- － 2 つのデジタル I/O、それぞれがデジタル入力または出力（ハイサイドスイッチ）として使用可能
- － 2 つのデジタル I/O、それぞれデジタル入力または出力（ローサイドスイッチ）として使用可能
- － 1 つのアナログ入力（0～32 V）
- － CAN データとエラーフレームの記録
- － 内部メモリ：16 GByte pSLC eMMC
- － 追加メモリ用の SD カードスロット
- － データメモリにアクセスするための USB 接続（例：記録されたログデータ）
- － ログデータを Windows ソフトウェア PEAK-Converter を使用してさまざまな出力フォーマットへの変換
- － Battery-buffered Real-time Clock（RTC）は、Wake-up にも使用できます
- － ブザー
- － CAN チャネル、メモリカード、および電源のステータス LED
- － マイクロコントローラ STM32F765NIH6（Arm® Cortex® M7 に基づく）
- － マイクロコントローラ RAM に加えて 32 メガバイトの SDRAM
- － フランジ付きアルミケーシング
- － 電源：8～32 V、過電圧および逆極性に対する保護
- － 定義されたスイッチオフ動作のバックアップバッテリースロット（ログデータの保存など）
- － RJ-45 ソケットを経由した Ethernet インターフェイス（IPEH-002222 のみ）
- － 動作温度：-40～85°C（-40～185°F）

1.2 動作要件

- － 電源範囲 : 8～32 VDC
- － CAN 経由でファームウェアを転送するには、PEAK CAN インターフェイスが必要です

1.3 納品範囲

- － I/O および電源用の嵌合コネクタを含むアルミニウム ケースの PCAN-Router Pro FD
- － USB コネクタケーブル
- － IPEH-002222 : RJ-45 ネットワーク パッチ コード (2 m)

ダウンロード :

- － GCC Arm Embedded、フラッシュ プログラム、およびプログラミング例を含む Windows 開発パッケージ
- － 変換ソフトウェア PEAK-Converter for Windows
- － PDF フォーマットのマニュアル

2 コネクタと操作要素

この章では、PCAN-Router Pro FD のフロント・パネルとリアパネルのコネクタについて説明します。

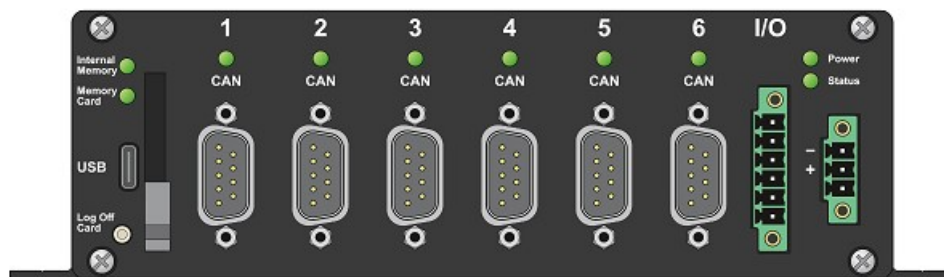


図 1 : PCAN-Router Pro FD のフロント・パネルのコネクタ

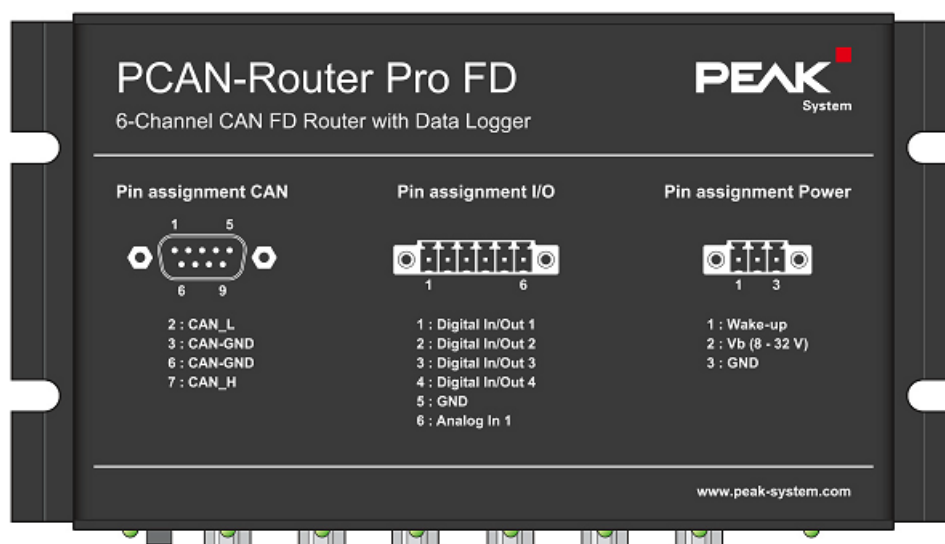


図 2 : 筐体上部のピン割当ての説明

2.1 電源

PCAN-Router Pro FD の操作には、nominal 12 V DC の電圧源が必要で、8～32V が可能です。入力は、逆極性および過電圧から保護されています。



注：納入範囲には、デバイスの電源用の電源ユニットは含まれていません。デバイスは、PC への USB 接続を経由して供給されません。

接続は付属のコネクタ (3 極、タイプ: Phoenix Contact MC1,5/3-STF-3,81) を経由して行われ、ケーブルのより線をねじ込むことができます。

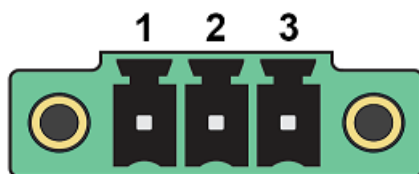


図 3 : 電源コネクタ

Pin	Function	Description
1	Wake-up	Wake-up 信号には 3～32 VDC が必要です
2	Vb (8-32V)	DC 8～32V の電源
3	GND	Ground

Start-up に関する詳細情報 (特に Wake-up) : 第 3 章 Device Start-up (15 ページ)。

2.2 CAN 接続

High-Speed CAN バス (ISO 11898-2) は、9 ピン D-Sub コネクタに接続されています。CAN の割当ては、CiA®106 仕様に対応しています。

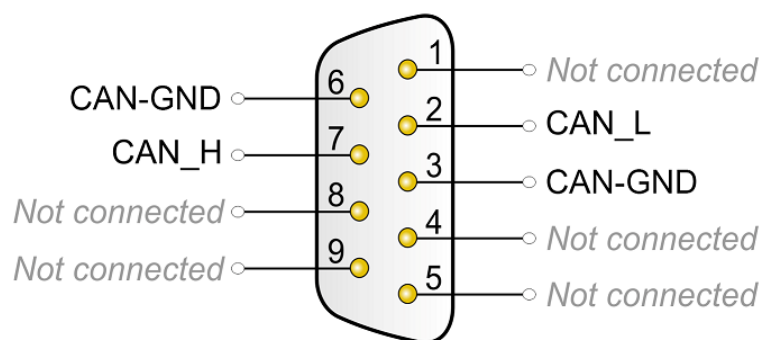


図 4 : ピン割当て High-speed CAN

2.3 Inputs と Outputs (I/O)

I/O コネクタには、4 つのデジタル入出力と 1 つのアナログ入力があります。接続は付属の嵌合コネクタ（6 ピン、タイプ : Phoenix Contact MC1,5/6-STF-3,81）を経由して行われ、ケーブルのより線をねじ込むことができます。



図 5 : I/O コネクタ

Pin	Name	Function
1	Digital In/Out 1	デジタル入出力 1 (ハイサイド)
2	Digital In/Out 2	デジタル入出力 2 (ハイサイド)
3	Digital In/Out 3	デジタル入出力 3 (ローサイド)
4	Digital In/Out 4	デジタル入出力 4 (ローサイド)
5	GND	Ground
6	Analog In 1	アナログ入力 1

2.4 USB 接続

PCAN-Router Pro FD の内部メモリと外部メモリカードは、PC との USB 接続を経由してアクセスできます。PC のオペレーティング・システムは、メモリカードをファイル管理に統合します。たとえば、Windows では大容量記憶装置として機能します。



注： CPU 経由で USB 接続にアクセスすることはできません。

2.5 SD カードスロットと内部メモリ

PCAN-Router Pro FD にはメモリカードが内蔵されています。オプションで、追加の SD カードを SD カード スロットに挿入できます。

どちらのメモリ カードも、最大メモリ サイズが 2TByte のファイル システム FAT 32 でフォーマットする必要があります。ただし、FAT 32 で Windows がサポートする最大メモリ サイズは 32 GB です。より大きな SD カードを使用するには、追加のツールが必要です。

PCAN-Router Pro FD の内部メモリと外部メモリカードは、PC との USB 接続を経由してアクセスできます。

2.6 Log Off Card ボタン

Log Off Card ボタンの機能は、カスタムファームウェアでプログラムできます。

インストールされているファームウェアとは無関係に、ファームウェアをアップロードするための CAN ブートローダーをこのボタンでアクティブ化できます。対応する手順は、25 ページの 6.2 章に記載されています。

2.7 ID ロータリースイッチ

PCAN-Router Pro FD 筐体の背面には、0 から F までの ID を選択するためのロータリー スイッチがあります。選択した値は、カスタム ファームウェアで読み取ることができます。

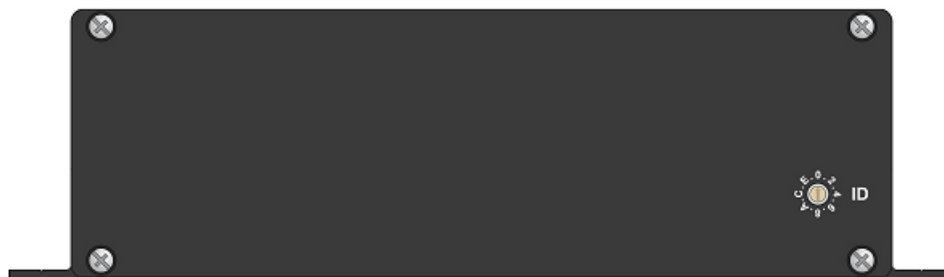


図 6 : 標準製品バージョン (IPEH-002220) の裏側

インストールされているファームウェアに関係なく、ファームウェアをアップロードするための CAN ブートローダーは、ロータリースイッチの位置 F でアクティブ化できます。対応する手順は、25 ページの 6.2 章に記載されています。

2.8 ステータス LED

Power LED	Device status	Remark
Off	供給電圧が印加されていない、または供給電圧が印加されてデバイスがスリープモードになっている	デバイスを起動するために Wake-up 信号が必要です。15 ページの 3 Device Start-up を参照してください。
On (green)	供給電圧が適用され、 および 、Wake-Up によってデバイスが起動	

他のすべての LED のステータスは、使用するファームウェアによって決まります。詳細については、提供されているプログラミング例を参照してください。

出荷時に、PCAN-Router Pro FD にはデータ ロガー ファームウェアがプログラムされています。その LED 点滅パターンは、49 ページのセクション 7.4.1 で説明されています。

2.9 Ethernet 接続

オプションで、PCAN-Router Pro FD はイーサネット・インターフェイス (IPEH-002222) で利用できます。接続は筐体の背面にある RJ-45 ソケットを経由して確立され、最大転送速度は 100 Mbit/s です。



図 7 : Ethernet インターフェイスを備えた製品バージョンの裏側 (IPEH-002222)

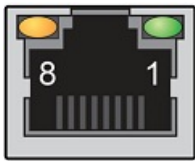


図 8: RJ-45 ソケット

Pin	Signal
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	-
5	-
6	Rx-
7	-
8	-
9	-

3 Device Start-up (デバイスの起動)

3.1 電源の確保

PCAN-Router Pro FD には、電源コネクタを経由して nominally 12 V DC を供給する必要があります (8~32 V が可能)。バックアップ・バッテリーを取り付けて充電すると、外部電源なしでデバイスを一時的に動作させることができます (たとえば、停電の場合)。バックアップ・バッテリーについては、21 ページのセクション 4.4 を参照してください。

3.2 デバイスの起動

デフォルトでは、PCAN-Router Pro FD には、Wake-Up 機能を持つトランシーバーが装備されています。したがって、電源電圧がピン 2 に印加されるとすぐにデバイスが起動します。電源 LED が点灯します。

次の場合、電源コネクタ (ピン 1) で Wake-Up 入力を使用する必要があります。

- このデバイスは、Wake-Up 対応の CAN トランシーバーなしでカスタマイズされた機器を備えています (16 ページのセクション 4.1 代替トランシーバー・モジュールも参照してください)。
- デバイスは、その間に発生したスリープ モードから再度 Wake-Up されます。
- ファームウェアまたはその設定では、Wake-Up 入力で電圧が印加されている間 (自動車の端子 15 など) にのみデバイスの電源がオンになるように指定されています。

4 ハードウェアの変更

PCAN-Router Pro FD のボードでさまざまなハードウェアの変更を行うことができます。

- ー 代替 CAN トランシーバー・モジュールの使用 (セクション 4.1)
- ー CAN バスのターミネーションの適合 (セクション 4.2)
- ー リアルタイムクロックのボタン電池への変更 (セクション 4.3)

4.1 代替トランシーバー・モジュール

6 つの CAN 接続のそれぞれに、別の CAN トランシーバー・モジュールを使用できます。**PCAN-Transceiver TJA1043** はデフォルトでプリインストールされています。次の代替モジュールがサポートされています：

Order Number	Name	Transmission Standard	Bit Rate	Wake-up	Galvanic Isolation
IPEH-001001	PCAN-Transceiver TJA1041	High-Speed-CAN ISO 11898-2	40 kbit/s to 1 Mbit/s	yes	no
IPEH-001002	PCAN-Transceiver PCA82C251	High-Speed-CAN ISO 11898-2	5 kbit/s to 1 Mbit/s	no	no
IPEH-001004	PCAN-Transceiver H8056	Single-Wire-CAN SAE J2411	1.3 kbit/s to 40 or 100 kbit/s	yes	no
IPEH-001005	PCAN-Transceiver TJA1055	Low-Speed-CAN ISO 11898-3	20 kbit/s to 125 kbit/s	yes	no
IPEH-001006	PCAN-Transceiver TJA1044	High-Speed-CAN ISO 11898-2	25 kbit/s to 12 Mbit/s ¹	no	no
IPEH-001007	PCAN-Transceiver TJA1044-ISO	High-Speed-CAN ISO 11898-2	25 kbit/s to 12 Mbit/s ¹	no	yes
IPEH-001008 Default	PCAN-Transceiver TJA1043	High-Speed-CAN ISO 11898-2	40 kbit/s to 12Mbit/s	yes	no

¹ CAN トランシーバーのデータシートによると、最大 5 Mbit/s の CAN FD ビット レートのみが指定されたタイミングで保証されています。

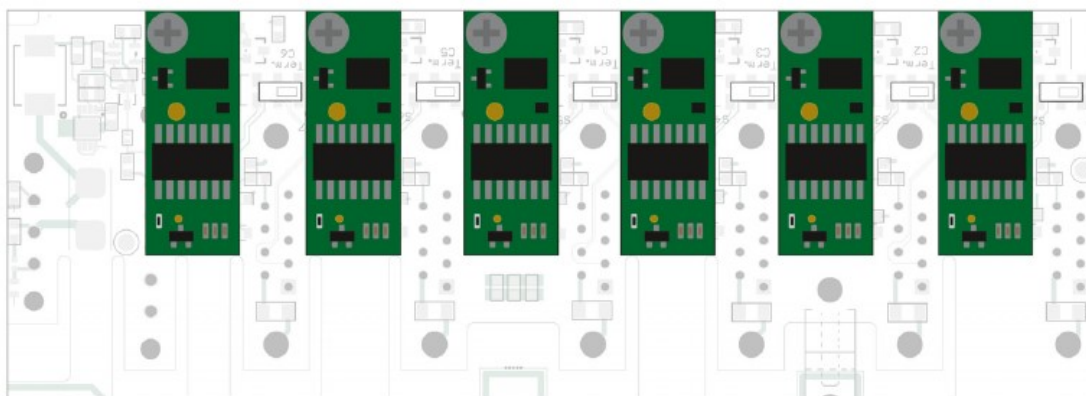


図 9 : 6 つの CAN FD チャンルのトランシーバー・モジュールの位置



注意！ 静電気放電 (ESD) は、カード上のコンポーネントを損傷または破壊する可能性があります。ESD を避けるための予防措置を講じてください。

▶ トランシーバー・モジュールを変更するには、次の手順を実行します：

1. デバイスを電源から切り離します。
2. 筐体の前後にある 2 つの上部ネジを取り外します。
3. 筐体 カバーを上引き上げます。
4. バックアップ・バッテリーが取り付けられている場合のみ:
バックアップ電池を取り外します。
5. 交換するトランシーバー・モジュールのボードのネジを取り外します。
6. フロント・パネルのスロットからモジュールを取り外します。
7. 新しいトランシーバー・モジュールをスロットに差し込みます。
8. モジュールをネジで固定します。
9. バックアップ・バッテリーが取り付けられている場合のみ:
バックアップ・バッテリーを再度取り付け、ケーブル タイで固定します。
10. 筐体 カバーを元の位置に戻します。
11. 筐体の前後に 4 本のネジを締めます。

PCAN-Router Pro FD を再起動すると、取り付けられている CAN トランシーバー・モジュールのタイプが自動的に検出され、それに応じて CAN チャンルの伝送規格 (上の表を参照) が設定されます。

4.2 CAN バス終端（ターミネーション）の設定

使用する CAN トランシーバー・モジュールに応じて、フロント・パネルのスイッチ・ブロックを使用して、CAN 1～CAN 6（**C1**～**C6**）の CAN バスターミネーションを設定できます。出荷時には、スイッチ・ブロックは**オフ**に設定されています。



ヒント：ターミネーション アダプター (PCAN-Term など) などを使用して、CAN ケーブルにターミネーションを追加することをお勧めします。したがって、CAN ノードを柔軟にバスに接続できます。

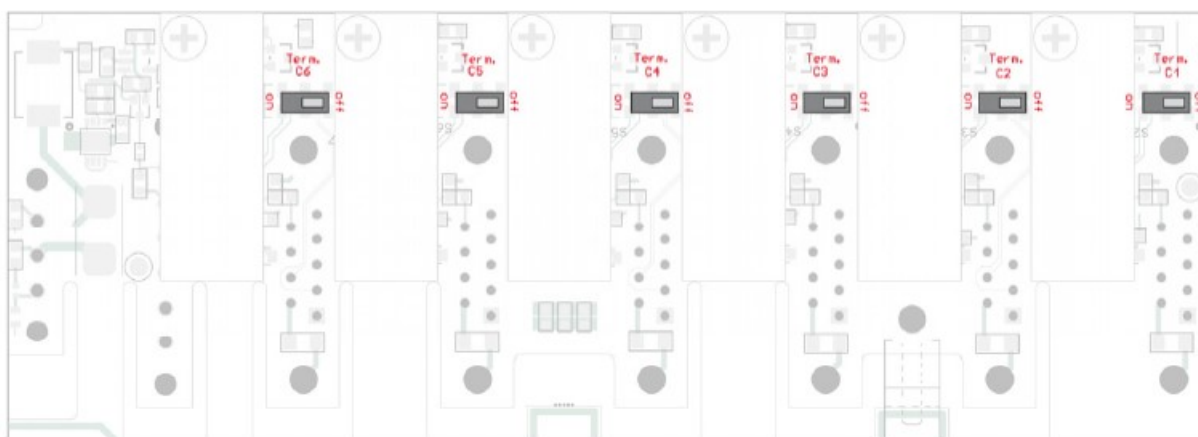


図 10：フロントボード上の CAN バスの終端（ターミネーション）用のスイッチ・ブロックの位置

トランシーバーのタイプと伝送規格	スイッチ位置での終端	
	Off	On
High-speed CAN (ISO 11898-2) トランシーバーをデフォルトで搭載	none	CAN_L と CAN_H の間で 120Ω
リクエストに応じて、Low-speed CAN (ISO 11898-3) トランシーバー	CAN_L および CAN_H に対して 4.7kΩ	CAN_L および CAN_H に対して 1.1kΩ
リクエストに応じて、Single-wire CAN (SAE J2411) トランシーバー	CAN_SW に対して 9.1kΩ	CAN_SW に対して 2.1kΩ



注意！ 静電気放電 (ESD) は、カード上のコンポーネントを損傷または破壊する可能性があります。ESD を避けるための予防措置を講じてください。

▶ CAN ターミネーションを有効にするには、次の手順を実行します：

1. デバイスを電源から切離します。
2. 筐体の前後にある 2 つの上部ネジを取り外します。
3. 筐体 カバーを上に取り上げます。
4. マイナスドライバーを使用して、目的の CAN チャンネルのスイッチをオフからオンに設定します。
5. 筐体 カバーを元の位置に戻します。
6. 筐体の前後に 4 本のネジを締めます。

4.3 Real-Time Clock (RTC) のボタン電池の変更

PCAN-Router Pro FD にインストールされているリアル タイム クロック (RTC) は、デバイスのスイッチがオフ (電源なし) である限り、IEC タイプ CR1620 (3 V) のボタン電池によって供給されます。

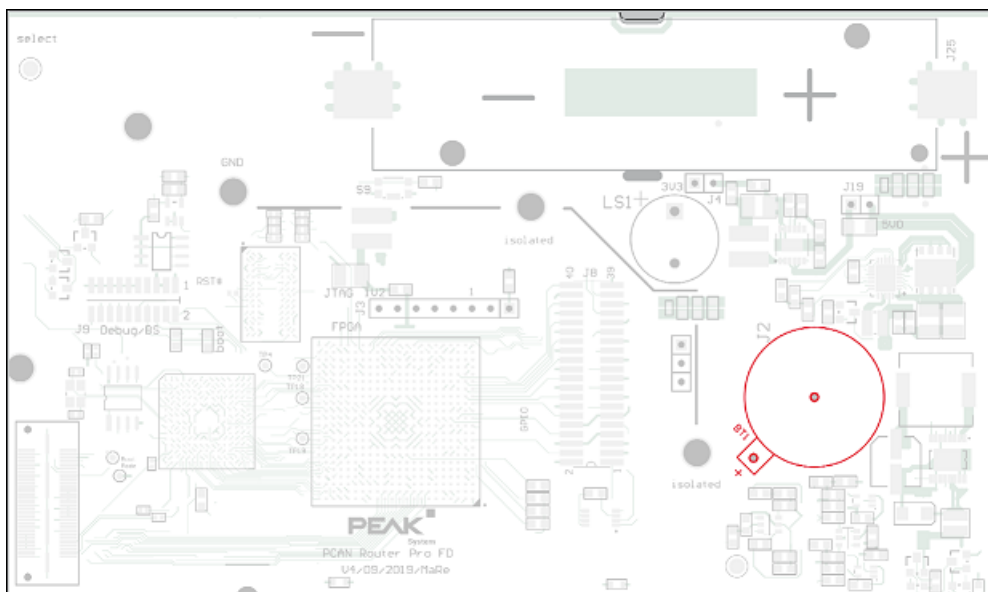


図 11：メインボード上のリアルタイムクロックのボタン電池の位置

新しいボタン電池は数年持ちます。内部クロックが予期しない時間を示している場合は、ボタン電池を取り外して電圧を測定します。Nominal 電圧は 3.0V です。測定された電圧が 2.5V 未満の場合は、ボタン電池を交換してください。



注意！ 静電気放電（ESD）は、カードのコンポーネントを損傷または破壊する可能性があります。ESD を回避するための予防措置を講じてください。

▶ ボタン電池を交換するには、次の手順を実行します：

1. デバイスを電源から切離します。
2. 筐体の前後にある 2 つの上部ネジを取り外します。
3. 筐体カバーを上に取り上げます。

4. バックアップ・バッテリーが取り付けられている場合のみ：

ボタン電池を交換する前に、バックアップ電池を取り外してください。

5. ボタン電池をホルダーから慎重に取り外します。
6. 新しいボタン セルを挿入します。

7. バックアップ バッテリーが取り付けられている場合のみ：

バックアップ電池を交換してください。

8. 筐体 カバーを元の位置に戻します。
9. 筐体の前面と背面に 4 つのネジを締めます。

4.4 バックアップ^o・バッテリーの取り付け

PCAN-Router Pro FD のボードには、フォーム ファクタ 18650 のバックアップ・バッテリーを挿入できます。これは、短絡、過充電、過放電から保護する必要があります (保護 PCB)。これにより、停電時の動作を確保することができます。

バックアップ バッテリーの再充電をプログラムする必要があります。このコード例 (C/C++) は、提供されている開発パッケージにあります。

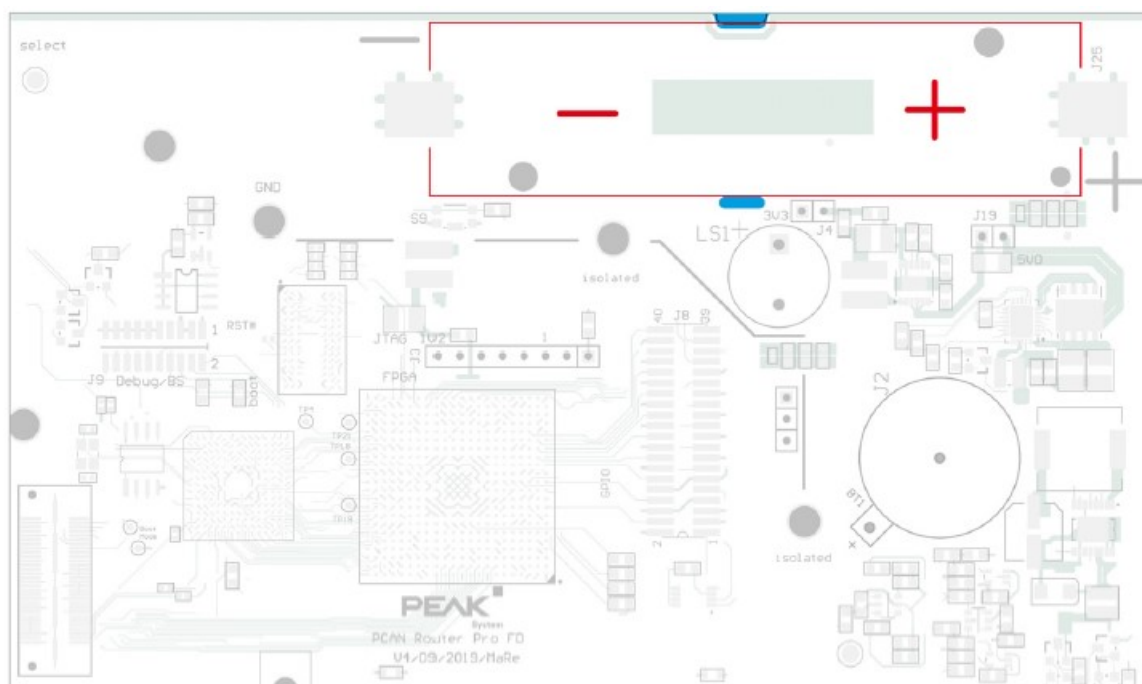


図 12 : ボード上のバックアップ・バッテリーの位置



注：重要な注意事項: 短絡、過充電、過放電を避けるために、PCB 保護が組み込まれたバッテリーのみを使用してください。Soshine 18650 3600 mAh 3.7 V または同等モデルなどのリチウム・イオン・バッテリーの使用をお勧めします。



注意！ 静電気放電（ESD）は、カードのコンポーネントを損傷または破壊する可能性があります。ESD を回避するための予防措置を講じてください。

▶ バックアップ・バッテリーを取付けるには、次の手順を実行します：

1. デバイスを電源から切り離します。
2. 筐体の前後にある 8 つのネジを取り外します。
3. 背面パネルと筐体 カバーを取り外します。
4. 基板を筐体から手前方向に引き抜きます。
5. 保護機能が内蔵されたバックアップ・バッテリー（フォーム ファクタ 18650）を極性に従って挿入します。
6. 付属のくぼみにケーブル タイを使用してバッテリーを固定します。
7. ボードを筐体の最初のレールに押し戻します。
8. 筐体 カバーとバック パネルを元の位置に戻します。
9. 筐体の前面と背面にあるすべてのネジを締めます。

5 独自のファームウェアの作成

開発パッケージを使用すると、PEAK-System プログラマブル ハードウェア製品用に独自のアプリケーション固有のファームウェアをプログラムできます。

開発パッケージのダウンロード：

URL：<https://www.peak-system.com/quick/DLP-DevPack>

システム要求：

- Windows 11（64 ビット）、10（32/64 ビット）を搭載した PC
- CAN を経由してファームウェアをハードウェアにアップロードするための PEAK-System 社製の PCAN シリーズの CAN インターフェイス

パッケージの内容：

- Build Tools¥
ビルドプロセスを自動化するためのツール
- Compiler¥
サポートされているプログラマブル製品のコンパイラ
- Hardware¥
いくつかのファームウェアの例を含む、サポートされているハードウェアのサブディレクトリが含まれています。
例を使用して、独自のファームウェア開発を開始してください。
- PEAK-Flash¥
CAN 経由でハードウェアにファームウェアをアップロードするための Windows ソフトウェア。ディレクトリを PC にコピーし、それ以上インストールせずにソフトウェアを起動します。
- LiesMich.txt および ReadMe.txt
ドイツ語と英語で開発パッケージを操作する方法の短いドキュメント。
- SetPath_for_VSCode.vbs
VBScript を使用して、Visual Studio Code IDE のサンプル ディレクトリを変更します。

■ 独自のファームウェアを作成するには、次の手順を実行します：

1. PC にフォルダを作成します。ローカルドライブを使用することをお勧めします。
2. 開発パッケージ PEAK-DevPack.zip をフォルダに完全に解凍します。インストールは一切必要ありません。
3. スクリプト SetPath_for_VSCode.vbs を実行します。

このスクリプトは、Visual Studio Code IDE のサンプルディレクトリを変更します。この後、すべてのサンプル ディレクトリには `.vscode` という名前のフォルダがあり、必要なファイルとローカルパス情報が含まれています。

4. Visual Studio Code を起動します。IDE は、Microsoft (<https://code.visualstudio.com/>) から無料で入手できます。
5. プロジェクトのフォルダを選択して開きます。

例：d:\PEAK-DevPack\Hardware\PCAN-Router Pro FD\Examples\01_ROUTING

6. C コードを編集し、メニューの **Terminal > Run Task** から、`make clean`、`make all` を呼び出して、ファイルをコンパイルします。
7. `MakeAll` を使用してファームウェアを作成します。

ファームウェアは、プロジェクトフォルダのサブディレクトリ "OUT" にある `*.bin` ファイルです。

6 ファームウェアのアップロード

ファームウェアのアップロードは、付属の Windows プログラム PEAK-Flash を使用して CAN バスを経由して行われます。

6.1 システム要件

新しいファームウェアを PCAN-Router Pro FD にアップロードするには、次の要件を満たす必要があります。

- － PEAK-System 社製の PCAN シリーズの CAN インターフェイス（例：PCAN-USB FD）
- － CAN インターフェイスと PCAN-Router Pro FD 間の CAN ケーブル接続（CAN バスの両端で 120Ω）が正しく終端されている
- － オペレーティング・システム Windows 11（64 ビット）、10（32/64 ビット）

6.2 ハードウェアの準備

CAN 経由で新しいファームウェアをアップロードするには、CAN ブートローダーをアクティブ化する必要があります。

PCAN-Router Pro FD では、これを行うには 2 つの方法があります。ブートローダーは、筐体の前面にある **Log Off Card** ボタンを使用するか、背面にあるロータリースイッチを使用してアクティブにすることができます。

▶ **Log Off Card** ボタンを使用してブートローダーを起動するには、次の手順を実行します：

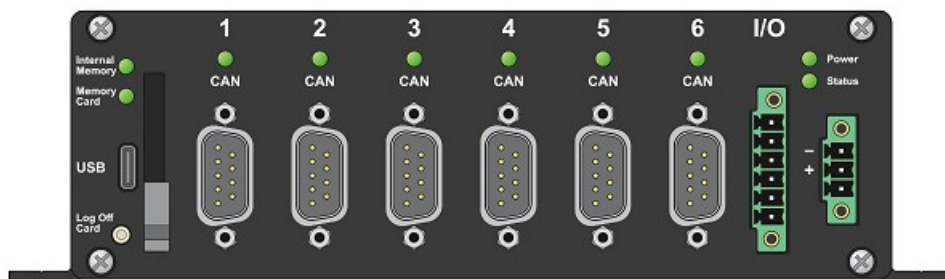


図 13：前面の左下にある **Log Off Card** ボタン

1. 電源を切断します。
2. **Log Off Card** ボタンを押したままにして、電源を投入します。
3. ボタンを約 5 秒間押し続けます。

ブートローダーがアクティブ化されます。CAN、ステータス、メモ리카ードの LED が交互に**オレンジ色**に点滅します。

4. コンピューターの CAN インターフェイスを PCAN-Router Pro FD の CAN コネクタに接続します。



注：ファームウェアのアップロードは、6 つの CAN チャンネルのそれぞれで可能です。選択した CAN チャンネルは単独で PC に接続する必要があります。

- ▶ ロータリースイッチでブートローダーを起動するには、次の手順を実行します：



図 14：背面の ID ロータリースイッチ

1. 筐体の背面にある **ID** ロータリースイッチを **F** の位置に回します。たとえば、マイナスドライバーを使用します。

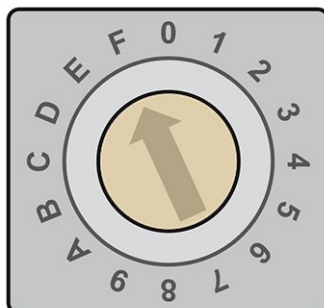


図 15：筐体の背面にあるロータリースイッチを **F** に回します。

2. 電源を遮断して、デバイスを再起動します。ロータリースイッチの変更が有効になります。

ブートローダーがアクティブ化されます。CAN、ステータス、メモ리카ードの LED が交互に**オレンジ色**に点滅します。

3. コンピューターの CAN インターフェイスを PCAN-Router Pro FD の CAN コネクタに接続します。



注：ファームウェアのアップロードは、6 つの CAN チャンネルのそれぞれで可能です。選択した CAN チャンネルは単独で PC に接続する必要があります。

6.3 ファームウェア転送

▶ PEAK-Flash で新しいファームウェアを転送するには、次の手順を実行します：

1. ソフトウェア PEAK-Flash は PEAK-DevPack に含まれており、次のリンクからダウンロードできます。

www.peak-system.com/quick/DLP-DevPack

2. zip ファイルを開き、ローカルストレージメディアに解凍します。
3. PEAK-Flash.exe を実行します

プログラムが開きます。

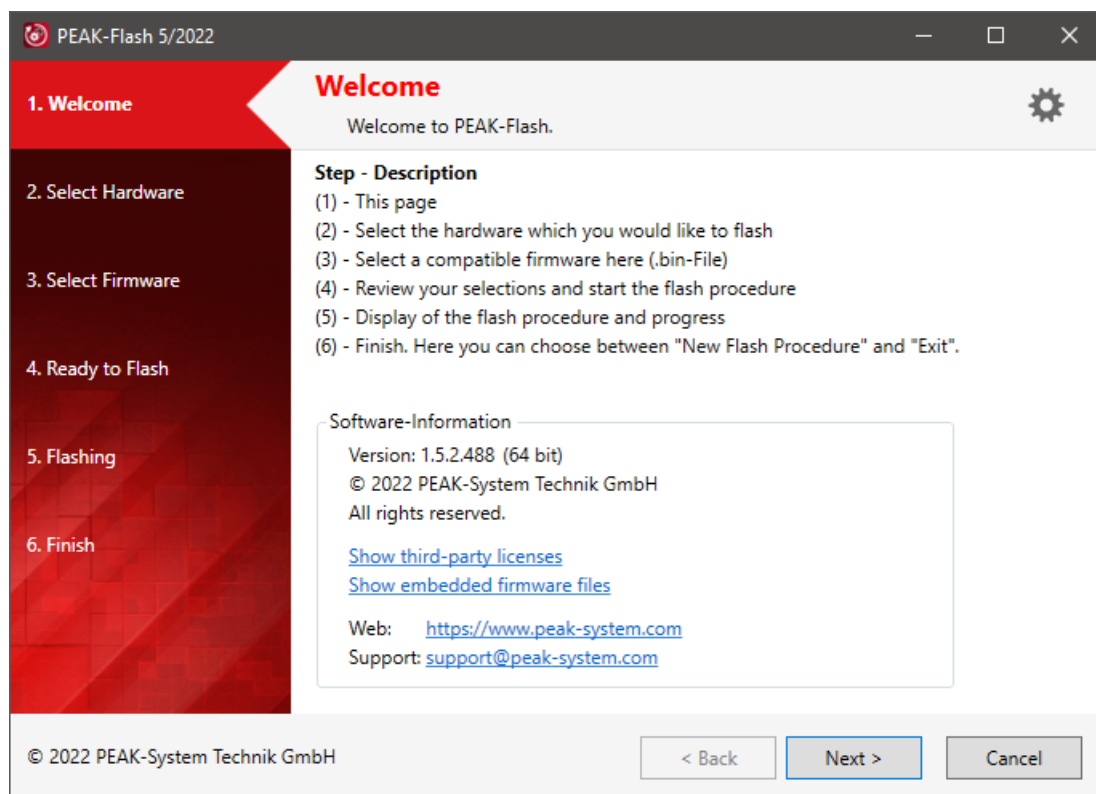


図 16 : PEAK-Flash のメインウィンドウ

4. **Next** ボタンをクリックします。
5. **Modules connected to the CAN-bus** ラジオボタンをクリックします。
6. **Channels of connected CAN hardware** ドロップダウンメニューから、コンピューターに接続されている CAN インターフェイス（PCAN-USB FD など）を選択します。
7. ブートローダーがアクティブ化されている場合、すべての CAN チャンネルは 500 kbit/s の nominal ビットレートでコンフィグレーションされています。**Change** をクリックし、**Mode CAN** でビット レートを 500 kbit/s に設定します。

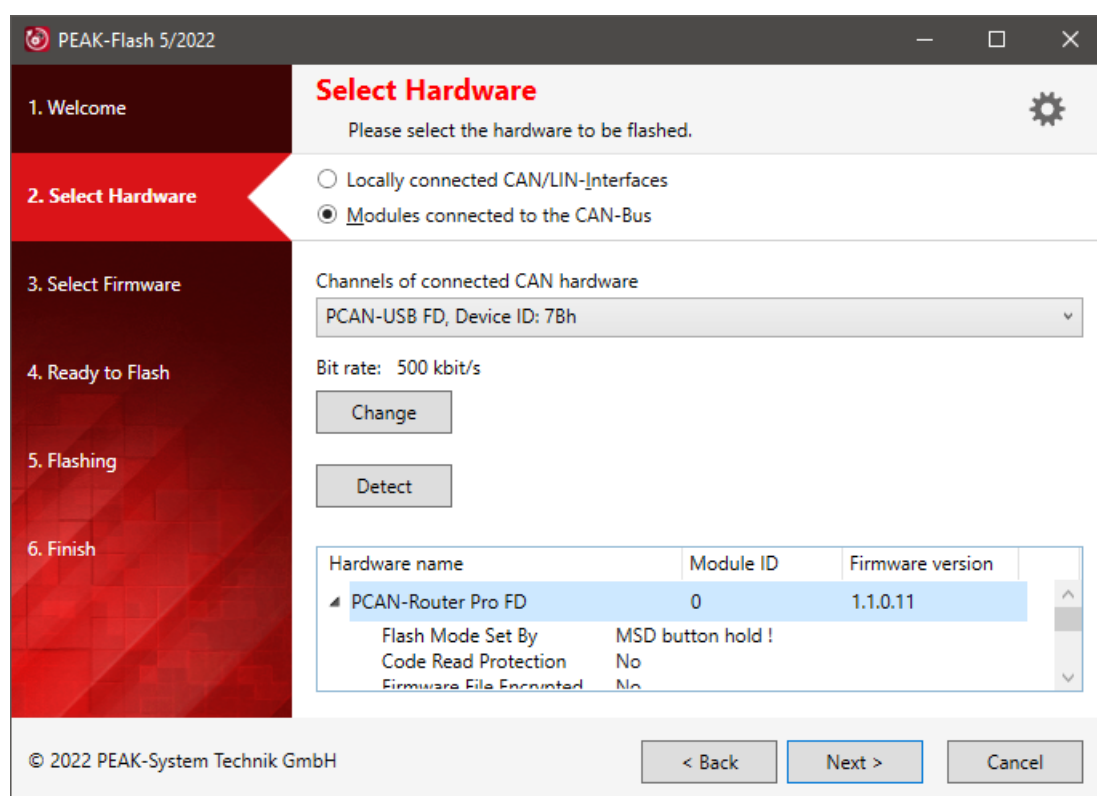


図 17 : ハードウェアの選択

8. **Detect** をクリックします。

リストには、PCAN-Router Pro FD がモジュール ID とファームウェア バージョンとともに表示されます。名前の左側にある三角形（▲）を使用して、ハードウェアに関する詳細を明らかにできます。

9. **Next** をクリックします。

10. **Firmware File** ラジオボタンを選択し、**Browse** をクリックします。
11. 対応するファイル（*.bin）を選択します。

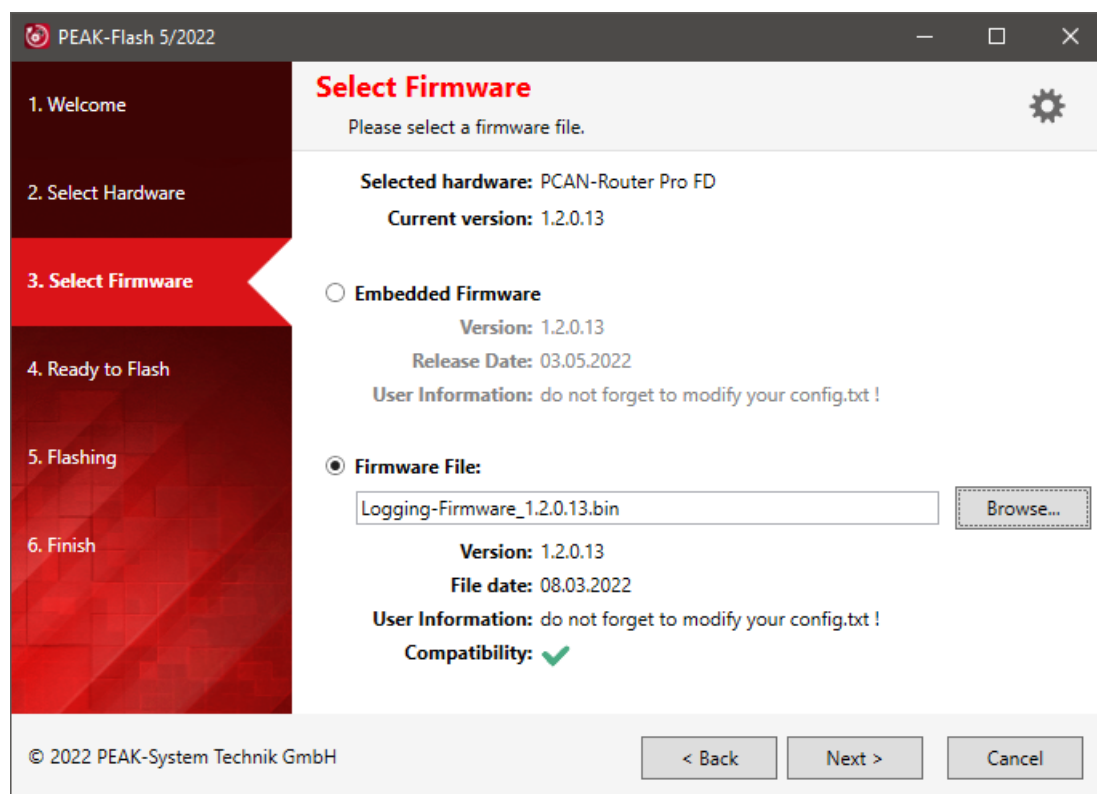


図 18 : ファームウェアファイル（*.bin）の選択

12. **Next** をクリックします。
Ready to Flash ダイアログが表示されます。
13. **Start** をクリックして、新しいファームウェアを PCAN-Router Pro FD に転送します。
Flashing ダイアログが表示されます。
14. プロセスが完了したら、**Next** をクリックしてプログラムを終了します。
15. ロータリースイッチを使用してブートローダーをアクティブにした場合は、以前に設定したモジュール ID に戻します。
16. 電源を遮断して、デバイスに電源を再投入して再起動します。

これで、新しいファームウェアで PCAN-Router Pro FD を使用できます。

7 コンフィグレーション可能なデータロギング

プログラミング例に加えて、PCAN-Router Pro FD には、CAN データをトレースするためのすぐに使用できるファームウェアが付属しています。

CAN メッセージは、USB コネクタ経由でアクセス可能な内部 eMMC メモリまたは挿入された SD カードに記録できます。テキスト・ファイルを使用して、6 つの CAN チャンネルとデータ ロギング機能を構成します。

特徴

- 6 つの CAN チャンネルの個別のコンフィグレーション
 - CAN 仕様 2.0A / B、CAN FD ISO、または CAN FD Non-ISO に設定
 - nominal ビットレートと Data ビットレートの設定
 - Listen-Only モードの有効化または無効化
- データフレーム、エラーフレーム、またはデータフレームとエラーフレームの記録
- トレースモードの最大ファイルサイズの設定
- トレースファイルの保存媒体の設定
- 記録を開始および停止するためのイベントのコンフィグレーション：
 - デバイスへの電源供給
 - **Log Off Card** ボタンを押す
 - 特定の CAN メッセージを受信
- 記録を停止またはデバイスをシャットダウンするためのタイムアウトイベントのコンフィグレーション：
 - データトラフィックの停止
 - Wake-up 端子 (電源コネクタのピン 1) での電力損失
 - メイン電源の電力損失

- － トレースの開始、終了、およびエラーイベントのビープパターンの定義
- － LED の点滅パターンの定義
- － Ethernet インターフェイス（IPEH-002222）で使用する場合のみ：
 - トレースファイルのダウンロードと設定ファイルのアップロードのための FTP アクセス
 - JSON フォーマットのメッセージ転送を使用して Ethernet を経由でリモート制御するための WebSocket 接続（開発パッケージに含まれるサンプル Web サイト）



注：データロギングのファームウェアを使用する場合、PCAN-Router Pro FD の他のプログラム可能な機能は**使用できません**。（データロギングのファームウェア機能のみ）

7.1 インストール



シリアル番号が 150 までのデバイスに関する重要な注意事項：

開発パッケージには、ディレクトリ ¥Hardware¥PCAN-Router Pro FD¥Upgrades¥ にさまざまなアップグレードが含まれています。

デバイスの全機能を有効にするには、説明書に従って一度インストールを実行してください。

▶ データロギングファームウェアをアップロードするには、次の手順を実行します：

1. ファームウェアは開発パッケージに含まれており、次のリンクからダウンロードできます。

www.peak-system.com/quick/DLP-DevPack

2. zip ファイルを開き、ローカル ストレージ メディアに解凍します。
3. ファームウェアファイル（*.bin）は次のディレクトリにあります

¥ Hardware ¥ PCAN-Router Pro FD ¥ Datalogger ¥

4. 25 ページの第 6 章ファームウェアのアップロードの説明に従って、ファームウェアのアップロードを続行します。
5. アップロードが成功したら、次の章で説明するコンフィグレーションに進みます。

7.2 コンフィグレーション

ファームウェアには、ファームウェアと同じディレクトリにある `config.txt` という名前のファイルが付属しています。CAN チャネルとログ機能のすべての設定は、このファイルでコンフィグレーションされます。



注：データロギングファームウェアを新しいバージョンに更新する場合は、必ず新しいコンフィグレーションファイルを使用してください。

ファイルの編集は、一般的なテキストエディタで編集できますが、いくつかのルールを考慮する必要があります。

- コンフィグレーションファイルは 1 行ずつ解析されます。
- 行は最大 190 文字になります。
- コメントは `//` で始まり、コンフィグレーションの実行中は無視されます。
- コンフィグレーションファイルのヘッダーは編集しないでください。
特にファームウェアのバージョン番号は変更しないでください。正しいファームウェアバージョンが示されている場合、次のコンフィグレーション機能のみが処理されるためです。
- コンフィグレーションは、キーワードとそれに続く `=` に対応するオプションまたはパラメータで開始されます。
- キーワードが正しく記述されていないか、まったくサポートされていない場合、その行は無視されます。
- パラメータが指定されておらず、使用可能な場合はデフォルト値が使用されます。
- エラーが発生した場合、コンフィグレーションの解析が停止し、ステータス LED がすばやく **赤く** 点滅します。

編集後、USB 経由でファイルをメモリカードにアップロードできます。

USB が安全に切断された後、電源を遮断することでデバイスを再起動できます。その後、アップロードされたコンフィグレーションでデータロギングが実行されます。



注：`config.txt` ファイルが両方のメモリカードにアップロードされた場合、内部 eMMC メモリカードのコンフィグレーションが使用されます。

7.2.1 Nominal ビットレートと Data ビットレート

このセクションでは、レジスタ値を設定することにより、6 つの CAN チャンルのすべての nominal ビットレートと Data ビットレートを個別に設定します。キーワードの末尾の数字は CAN チャンル番号を示します。

```
CAN_BITRATE_CAN1= f_clock=80000000, nom_brp=1,
nom_tseg1=63, nom_tseg2=16, nom_sjw=16, data_brp=1,
data_tseg1=15, data_tseg2=4, data_sjw=4
```

ビットレートを設定するときは、すべてのレジスタ値を指定する必要があります。レジスタ値が設定されていない場合は、デフォルト値が使用されます。これにより、意図しないビットレート設定が発生する可能性があります。

Parameter	Value Range	Description
f_clock	80000000	Hz で示されるクロック周波数。
	60000000	
	40000000	
	30000000	
	24000000	
	20000000	
nom_brp	1 to 1024	nominal ビットレートのビットレートプリスケール
nom_tseg1	1 to 256	nominal ビットレートのタイムセグメント 1。
nom_tseg2	1 to 128	nominal ビットレートのタイムセグメント 2。
nom_sjw	1 to 128	nominal ビットレートの Synchronization Jump Width。
data_brp	1 to 1024	Data ビットレートのビットレートプリスケール。
data_tseg1	1 to 32	Data ビットレートのタイムセグメント 1。
data_tseg2	1 to 16	Data ビットレートのタイムセグメント 2。
data_sjw	1 to 16	Data ビットレートの Synchronization Jump Width。



ヒント: このパラメータ文字列は、Web サイト www.peak-system.com/quick/DL-Software-E から無料でダウンロードできる Bit Rate Calculation Tool を使用して簡単に作成できます。

7.2.2 CAN の仕様とオプション

このセクションでは、使用する CAN 仕様と追加オプションをチャンネルごとに個別にコンフィグレーションします。キーワードの末尾の数字は CAN チャンネルを示します。

```
CAN_OPTIONS_CAN1= canfdnoniso listenonly
```

デフォルトでは、CAN 仕様は CAN FD ISO に設定されています。CAN 仕様を変更するには、次のいずれかの値を設定できます。

CAN Specification	Description
canfdnoniso	CAN FD Non-ISO を使用するようにチャンネルをコンフィグレーションします。
force20ab	CAN 2.0 A / B のみを使用するようにチャンネルをコンフィグレーションします。 指定された Data ビットレートは無視されます。

以下のオプションを追加できます。チャンネルごとに複数のオプションを設定する場合、値はスペースまたはコンマで区切ります。

Option	Description
listenonly	CAN チャンネルがデータトラフィックに影響を与えずに純粋なオブザーバーとして機能する必要がある場合は、オプションとして Listen-Only モードを追加できます。
pflash7E7	このオプションは、筐体の背面にあるロータリースイッチを F に回さずに、PEAK-Flash を経由してファームウェアを更新できるようにします。 この場合、新しいファームウェアは ID7E7 の CAN メッセージを使用してデバイスに転送されます。

7.2.3 Trace オプション

このセクションでは、Trace のオプションをチャンネルごとに個別にコンフィグレーションします。キーワードの末尾の数字は CAN チャンネルを示します。

```
TRC_OPTIONS_CAN1= dataframes
```

オプションは、トレースするフレームを指定します。オプションが設定されていない場合、何も記録されません。チャンネルごとに複数のオプションを設定する場合、値はスペースまたはコンマで区切ります。

Option	Description
dataframes	CAN データフレームがトレースされます。
errorframes	CAN エラーフレームがトレースされます。

7.2.4 最大ファイルサイズ

6 つの CAN チャンネルすべてのデータが同じファイルに保存されます。このキーワードを使用すると、最大ファイルサイズが Mbyte 単位で定義されます。デフォルト値は 256 です。新しいファイルは、最大ファイルサイズに達した場合にのみ作成されます。Trace を停止して再開すると、データは同じファイルに保存されます。

```
TRC_FILE_MAX_SZ_MB=256
```



ヒント：ソフトウェア PEAK-Converter を使用すると、Trace ファイルを他のフォーマットに変換したり、単一のチャンネルを抽出したりできます。

PEAK-Converter は、Web サイト www.peak-system.com/quick/DL-Software-E から無料でダウンロードできます。

7.2.5 Trace モード

このセクションでは、Trace モードをコンフィグレーションします。これには、新しいトレースが開始されたときの既存のファイルの処理と、メモリの最大容量に達した場合の動作をカバーしています。

```
TRC_MODE=2
```

Value	Mode	Description
0	inear-replace	<ul style="list-style-type: none"> 新規記録を開始すると、既存のトレースファイルが削除されます。 メモリの最大容量に達すると、記録を停止します。
1	linear-append	<ul style="list-style-type: none"> 新たにトレースを開始しても、既存のトレースファイルは保持されます。 メモリの最大容量に達すると、記録を停止します。
2	circular-append	<ul style="list-style-type: none"> 新たにトレースを開始しても、既存のトレースファイルは保持されます。 メモリの最大容量に達すると、最も古いファイルが削除され、ファイルインデックスが増加した新しいファイルが作成されます。 デフォルト設定です。



重要な注意： デバイスが電源投入時にトレースを開始するようにコンフィグレーションされている場合、デバイスが USB 経由でファイルにアクセスするためにデバイスの電源が入っていても、**trace mode 0** を使用するとすべてのファイルが削除されます。

7.2.6 メモリカード

この設定は、トレースに使用するメモリカードを指定します。

```
TRC_DRIVE=EMMC
```

Option	Description
SDC	挿入可能な SD カードは Trace に使用されます。
EMMC	内部 eMMC メモリカードはトレースに使用されます。 この設定値はデフォルト設定です。

7.2.7 USB 接続の取扱い

この設定は、Trace 開始時に既存の USB 接続を処理する方法を指定します。

```
TRC_KICK_USBC=YES
```

Option	Description
YES	Trace が開始されると、USB ホストは切断されます。その場合、実行中の USB データ転送はキャンセルされます。この設定値はデフォルト設定です。
NO	USB ホストは切断されません。トレースは、USB が以前に切断されていた場合にのみ開始できます。



注： コンフィグレーションファイルを読取るために、このコンフィグレーションに関係なく、電源投入時に USB が切断されます。

7.2.8 電源投入時に Trace 開始

この設定は、デバイスの電源がオンになったときに Trace を開始するかどうかを指定します。

```
TRC_STATE=START
```

Option	Description
START	Trace は電源投入時に開始されます。この設定値はデフォルト設定です。
STOP	トレースは、 Log Off Card ボタンを押すか、特定の CAN メッセージを送信することによって開始されます。

7.2.9 タイムアウト

これらの設定でタイムアウトは ms 単位で指定されます。

No CAN traffic

TRC_STOP_TRAFFIC_TO は、CAN トラフィックがない場合のタイムアウトを指定します。この期間に CAN メッセージが受信されなかった場合、Trace は停止されます。

```
TRC_STOP_TRAFFIC_TO=0
```

Power Loss on Wake-up terminal (Wake-Up 端末の電力損失)

TRC_STOP_T15_TO は、Wake-up ターミナル (電源コネクタのピン 1) での電力損失のタイムアウトを指定します。この期間に電源が失われた場合、トレースは停止します。

```
TRC_STOP_T15_TO=0
```

Main Power Loss

TRC_STOP_MAINPOW_TO は、主電源損失のタイムアウトを指定します。この期間中に主電源が失われた場合、トレースは停止します。この機能には、取り付けられたバックアップ バッテリーが必要です。

```
TRC_STOP_MAINPOW_TO=!5000
```

Value Range	Description
0	タイムアウトは無効になっています。この値はデフォルト設定です。
1 to 4000000000	この期間が経過すると、トレースは停止します。
!1 to !4000000000	“!” を追加することで指定された時間が経過すると、デバイスはシャットダウンします。

7.2.10 ビープパターン

これらの設定により、イベント トレースの開始、停止、およびエラーのビープ パターンが指定されます。ビープ パターン・コンフィグレーションの一般的な構造は次のとおりです：

```
KEYWORD=Repetition Tick-Duration Pattern
```

Parameter	Description
Repetition	1 から 4000000000 までの数字は、パターンが繰り返される頻度を示します。0 を指定すると、パターンが際限なく繰り返されます。
Tick-Duration	この値は、最大 4000000000 の ms 単位のシングルティックの期間を定義します。
Pattern	ブザーパターンは、最大 64x または _ 文字で作成されます。 x = ブザーが 1 ティックの間オンになります。 _ = 1 ティックの間ブザーがオフになります。



重要な注意：最後の値が保持されるため、パターンは _ で終わる必要があります。パターンが x で終わる場合、デバイスは次のパターンが開始するまでブザー音を停止しません。コンフィグレーション KEYWORD = 1 50 _ を使用すると、デバイスはイベントに対してミュートできます。

TRC_START_BEEP は、イベント Trace 開始のブザーパターンを定義します。

```
TRC_START_BEEP=1 50 xx __xx _____xxxxx_
```

TRC_STOP_BEEP は、イベント Trace 停止のブザーパターンを定義します。

```
TRC_STOP_BEEP=1 50 xx __xx _____xxxxx_
```

TRC_ERROR_BEEP は、メモリ カードのファイル・システムが有効でない場合に発生するイベント・トレース・エラーのビープパターンを定義します。

```
TRC_ERROR_BEEP=1 80 x __x __x __xxx __xxx __xxx __x __x __x
```


7.2.11 LED の点滅パターン

トレースが開始して、カードにアクセスすると、メモリカードの LED が点滅します。CAN トラフィックが発生すると、CAN LED が点滅します。以下の設定で点滅パターンを設定できます。

```
TRC_LED_BLINK=Tick-Duration Pattern
```

Parameter	Description
Tick-Duration	この値は、最大 4000000000 の ms 単位のシングルティックの期間を定義します。
Pattern	<p>点滅パターンは、最大 64 個の x または _ 文字で作成されます。</p> <p>x = LED は 1 ティックの間点灯します。</p> <p>_ = 1 ティックの間 LED はオフになります。</p> <p>LED はデフォルトでオンになっているため、パターンはいくつかのオフ文字で始まる必要があります。最後の文字が保持されます。</p>

7.2.12 CAN 経由のリモートコントロール

Trace は、特定の CAN メッセージを 6 つの CAN チャンネルのいずれかに送信することで開始および停止できます。

この設定は、リモート制御に使用されるメッセージの CAN ID を指定します。送信された CAN メッセージの最初のデータバイトは、Trace が開始されるか停止されるかを決定します。

```
TRC_REMOTE_CANID=12345678
```

Parameter	Value Range
CAN ID	拡張 29 ビット CAN ID で 7FF より大きい値を 16 進フォーマットで指定します。
First Data Byte	<p>1 = Trace が開始されます。</p> <p>2 = Trace が停止します。</p>



注： 指定された CAN ID は、接続された CAN バスで使用してはなりません。デフォルトでは、意図しない動作を防ぐために、この機能はコメントアウトされています。

7.2.13 CAN 経由の RTC 設定

内部 RTC は CAN 経由で設定できます。この設定は、この目的で使用される CAN メッセージの ID を指定します。

```
RTC_CNTL_CANID=2FFFFFFF
```

RTC は、UTC 時刻形式に従ってユーザー固有の時刻に設定されます。これは、同じ CAN ID を持つ 2 つの CAN メッセージを送信することによって行われます。最初のものには日付が含まれます。2 番目の値には、時間と UTC までの時差のオフセット (正または負の値) が含まれます。

Parameter	Description
CAN ID	16 進数フォーマットの CAN ID。CAN フレーム タイプの標準 11 ビットまたは拡張 29 ビットは関係ありません。
DLC / Count	CAN メッセージのデータ・フィールドの長さ: 7 以上。

データバイトは BCD コードとして解釈されます。したがって、通常は 16 進数のデータを読み取り可能な 10 進数として設定できます。

日付を設定するためのデータ バイト :

Byte	Value Range	Description
0	1	日付を設定する CAN メッセージを指定します。
1, 2	2020 ... 2099	年
3	01 ... 12	月
4	01 ... 31	日

Example for 24th July 2022: 01 20 22 07 24 00 00

時間を設定するためのデータ バイト :

Byte	Value Range	Description
0	2	時間とオフセットを設定する CAN メッセージを指定します。
1	00 ... 23	時
2	00 ... 59	分
3	00 ... 59	秒
4	0 = + not 0 = -	正のタイム ゾーン オフセット (0 に設定) または負のタイム ゾーン オフセット (別の値に設定)。
5	00 ... 23	オフセット時間
6	00 ... 59	オフセット分

Example for 08:45 Berlin time +1 hour: 02 08 45 00 00 01 00



注 : 指定された CAN ID は、すべての CAN チャンネルでチェックされます。ロガーがアクティブな場合、CAN ID は無視されます。

7.3 Ethernet 接続のコンフィグレーション

データロガー・ファームウェア バージョン 1.1.0.11 以降、Ethernet インターフェイスを備えた PCAN-Router Pro FD (IPEH-002222) をサポートします。インターフェイスのコンフィグレーションとその使用法については、config.txt が拡張されています。追加の設定については、次のサブチャプターで説明します。



注 : Ethernet なしで通常の PCAN-Router Pro FD (IPEH-002220) を使用する場合、追加の設定は無視されます。

7.3.1 IP アドレス

この設定は、Ethernet インターフェイスのアクティブ化と IP アドレスの割当てを制御します。IP ネットワークでアドレスを割当てる場合、IP アドレスは DHCP サーバーによって自動的に割当てることも手動で割当てることもできます。

ETH_IP=DHCP

Option	Description
	値なし。Ethernet インターフェイスを無効にします。
DHCP	Ethernet インターフェイスをアクティブにします。IP アドレス、サブネットマスク、およびゲートウェイ IP アドレスは、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を経由して自動的に割当てられます。
xxx.xxx.xxx.xxx	Ethernet インターフェイスをアクティブにします。IP アドレスは手動で指定された値に設定されます。例：192.168.1.128 注： IP ネットワークへの接続には、サブネットマスクも指定する必要があります。

IP アドレスを手動で指定する場合は、IPv4 アドレスであることに注意してください。0~255 の 4 つの数字でコンフィグレーションされます。特定のアドレス範囲は予約されています。

- ー この値から始まるアドレスはマルチキャストメッセージ用に予約されているため、最初の数値は 224 未満である必要があります。
- ー サブネットマスクに応じて、最大のデバイスアドレスがブロードキャストメッセージ用に予約されます。サブネットマスク 255.255.255.0 およびネットワークアドレス 192.168.1.xxx の場合、予約済みアドレスは 192.168.1.255 になります。
- ー サブネットマスクに応じて、最小のデバイスアドレスが、ネットワーク全体に宛てられたメッセージ用に予約されます。サブネットマスク 255.255.255.0 およびネットワークアドレス 192.168.1.xxx の場合、予約済みアドレスは 192.168.1.0 になります。

7.3.2 サブネットマスク

この設定は、サブネットマスクを設定するために使用されます。IP アドレスを手動で設定する場合は指定する必要があります。

```
ETH_MASK=255.255.255.0
```

サブネットマスクは、IP アドレスのどの部分がネットワークを表し、どの部分がデバイスを表すかを示します。この細分化は、(バイナリ) サブネットマスクを左から右に番号 “1” で入力することによって実現されます。個々のフィールドの結果の値は、0、128、192、224、240、248、252、254、および 255 です。

左から右に値を入力する場合、“255” より小さい値を入力するとすぐに “0” が続く必要があります。たとえば、255.255.128.0 は有効ですが、255.128.255.0 は偽です。

7.3.3 ゲートウェイアドレス

この設定は、IP ネットワークを管理するゲートウェイの IP アドレス (IPv4) を設定するために使用されます。IP アドレスを手動で設定した場合は指定する必要があります。

```
ETH_GW=192.168.1.1
```

ゲートウェイアドレスの設定には、IP アドレスと同じガイドラインが適用されます。44 ページの 7.3.1 章を参照してください。

7.3.4 CAN 経由で IP アドレスを出力する

DHCP を使用して IP アドレスを指定する場合、動的に割当てられるアドレスを予測することはほとんどできません。

以下の設定により、データバイト 0～3 で IP アドレスを送信する CAN メッセージを定義することができます。メッセージは、デバイスの電源が投入された後、CAN チャンネル 1 に 1 回送信されます。

```
ETH_CAN=12345ABC
```

Option	Description
	値なし。この機能は無効になっています。
0 to 1FFFFFFF	CAN メッセージは、16 進フォーマットの拡張 29 ビット CAN ID で定義されます。

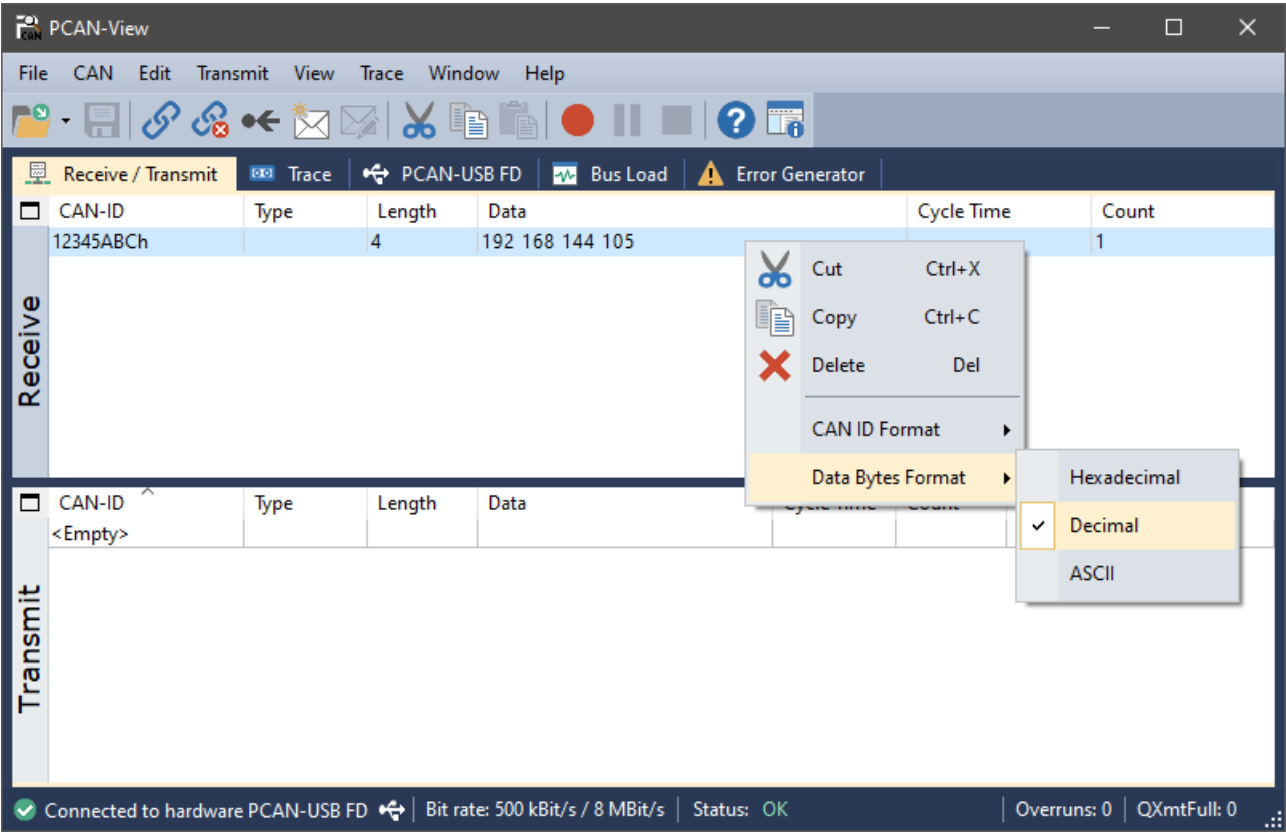


図 19: 10 進数データ表示のある PCAN-View Receive / Transmit ウィンドウ

CAN メッセージとそのデータは、CAN インターフェイスと無料の Windows ソフトウェア PCAN-View を使用して表示できます。CAN バスに接続した後、ソフトウェアはすべての CAN メッセージを一覧表示し、データバイトを 10 進数フォーマットで表示するオプションを提供します。

7.3.5 FTP アクセス

この設定により、FTP（File Transfer Protocol）を経由したメモリカードへのアクセスが有効または無効にします。

FTP_ACCESS=YES

Parameter	Description
YES	FTP アクセスが有効になっています。
NO	FTP アクセスが無効になっています。

FTP を使用したデータ転送については、51 ページの 7.4.5 章で詳しく説明しています。

7.3.6 FTP 接続タイムアウト

この設定では、FTP 接続のタイムアウトが s 単位で指定できます。FTP 接続が設定された一定時間アイドル状態になると、接続は自動的に閉じられます。進行中のデータ送信中は、接続タイムアウトは有効になりません。

```
FTP_CONN_TO=60
```

Option	Description
	値なし。FTP 接続のタイムアウトは無効になっています。
Time in seconds	FTP 接続タイムアウトが有効になります。

7.4 操作

7.4.1 LED

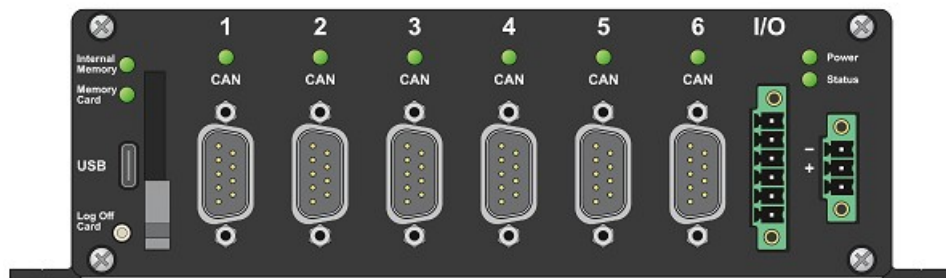


図 20 : PCAN-Router Pro FD のフロント・パネルにある
ステータス、CAN チャンネル、およびメモ리카ードの LED

Status LED	Status	Description
Green blinking	通常の操作	
Red quick blinking	コンフィグレーションエラー	コンフィグレーションファイルが無効です。停止されました。

Memory Card LEDs	Status	Description
Green blinking	トレースが停止	トレースが停止。メモ리카ードには USB を経由してアクセスできます。
Red quick blinking	トレースが開始	トレースが開始。メモ리카ードにアクセスしているため、LED が点滅しています。

CAN Channel LEDs	Status	Description
Green blinking	トレースが無効	このチャンネルのトレースは無効になっています。CAN トラフィックによって LED が点滅しています。
Orange blinking	トレースが有効	このチャンネルのトレースが有効になっています。CAN トラフィックによって LED が点滅しています。

メモ리카ードと CAN チャンネル LED の点滅パターンを設定できます (41 ページの 7.2.11 章を参照)。

7.4.2 Log Off Card ボタンによるコントロール

Log Off Card ボタンは、ログの開始と停止、および内部メモリカードと外部メモリカードの安全な切断と再接続に使用されます。

ロギング中にボタンを押すと、ロギングが停止し、メモリカードとのやり取りがすべてキャンセルされます。その後、USB を経由してメモリカードにアクセスしたり、スロットから SD カードを取外したりすることができます。

ボタンをもう一度押すと、メモリカードが再接続され、ロギングが再開されます。USB を経由してメモリカードにアクセスしているときにこれを行うと、設定に応じて USB 接続が解除または保持されます (38 ページの 7.2.7 章を参照)。

7.4.3 Trace ファイルの処理

設定されたすべての CAN チャネルのメッセージは、`Trace_###.btrc` という名前のバイナリコード化されたトレースファイルに保存されます。3 桁のファイル インデックス `###` は、新しいファイルが作成されるときにインクリメントされます。

新しいファイルは、最大ファイルサイズに達した場合にのみ作成されます。Trace を停止してから再開した場合は、以前に使用されていたのと同じファイルに保存が続行されます。

* `.btrc` Trace ファイルのほかに、`.next` ファイルがメモリカードに保存されます。このファイルには、現在の Trace プロセスと、続行する場合の処理方法に関する情報が含まれています。Trace ファイルをメモリカードから削除する場合は、この `*.next` ファイルも削除する必要があります。



ヒント: ソフトウェア PEAK-Converter を使用すると、Trace ファイルを他のフォーマットに変換したり、チャンネルを抽出したりできます。

PEAK-Converter は、Web サイト www.peak-system.com/quick/DL-Software-E から無料でダウンロードできます。

7.4.4 メモリカードの容量とログの長さ


記録中に生成されるデータの量は、使用されるビットレート、バス負荷、および CAN メッセージの長さによって決まります。

例：6 つの CAN チャンネルはすべて、500 kByte / s の nominal ビットレートと 2MByte / s の Data ビットレートで動作します。着信メッセージトラフィックにより 50% のバス負荷が発生します。

32GByte のメモリカードを使用すると、6 つの CAN チャンネルすべてのデータトラフィックを少なくとも 11 時間記録できます。

7.4.5 FTP データ転送

データ ロガー ファームウェア バージョン 1.1.0.11 以降、Ethernet インターフェイスを備えた PCAN-Router Pro FD (IPEH-002222) をサポートしています。ファームウェアには、Ethernet を経由してデータを転送するための基本的な FTP サーバーが実装されています。これを使用して、メモリカードからトレースファイルをダウンロードしたり、新しいコンフィグレーションファイルをアップロードしたりすることができます。

 FTP 接続を確立するには、次の手順を実行します：

1. 次の要件を満たします。
 - 有効な IP 設定と FTP_ACCESS が YES に設定されたデータロガーコンフィグレーションファイル
 - PCAN-Router Pro FD に電源が投入され、Ethernet を経由して IP ネットワークに接続されている
 - トレースを停止します
 - FTP ソフトウェアは、FTP 接続に制限されています
 - 他のコンピューターからの他の FTP 接続はありません
2. FTP を経由して接続するためのソフトウェアを起動します。

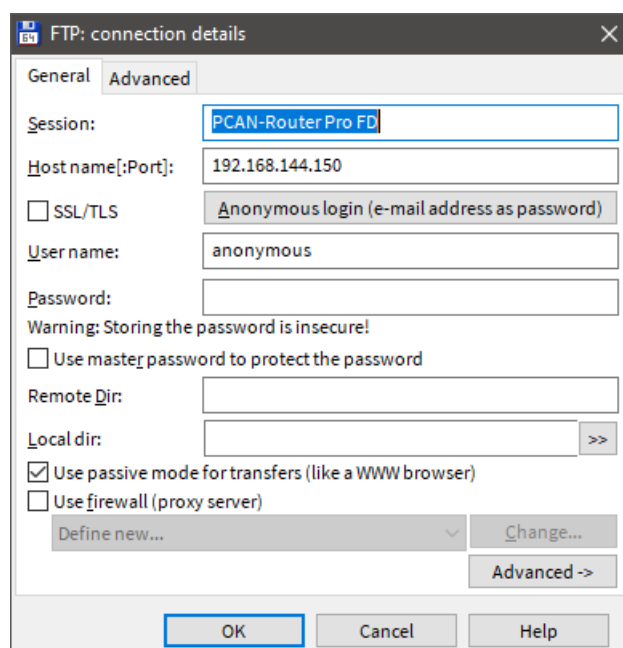


図 21 : IP アドレスの例を含む FTP 接続の詳細

3. PCAN-Router Pro FD の IP アドレスを入力します。
4. 標準の FTP ポートが使用されるため、ポート入力を空けておきます。
5. ユーザー名として “anonymous” と入力します。
6. 自由なパスワードを入力します。
7. FTP 接続を確立します。

接続タイムアウトが設定されていて、FTP 接続が設定された時間アイドル状態になると、接続は自動的に閉じられます。進行中のデータ送信中は、接続タイムアウトは有効になりません。



注 : IP 設定が変更された新しいコンフィグレーションファイルがアップロードされた場合、新しい設定に従って FTP 接続を更新する必要がある場合があります。

7.4.6 WebSocket リモートコントロール

データ ロガー ファームウェア バージョン 1.1.0.11 以降、Ethernet インターフェイスを備えた PCAN-Router Pro FD (IPEH-002222) をサポートします。ファームウェアには、Ethernet を経由して PCAN-Router Pro FD をリモート制御するための WebSocket サーバーが実装されています。

WebSocket プロトコルは、クライアントとサーバー間の永続的な非同期通信を提供します。HTTP とは対照的に、通信は双方向です。WebSocket サーバーは、クライアントの要求の有無にかかわらずデータを送信できます。

PCAN-Router Pro FD との WebSocket 接続を確立するには、WebSocket をサポートするソフトウェアが必要です。WebSocket API は、すべての一般的なプログラミング言語で使用できます。さらに、プラグインを使用して、WebSocket サポートを最新のブラウザに追加できます。たとえば、Albert Beade による Chrome 用の WebSocket クライアントは、使い始めるための簡単なツールです。

接続は、WebSocket サーバーの IP アドレスは `ws://` で呼び出します。標準のポート 80 が使用されるため、ポート番号を追加する必要はありません。

```
Example: ws://192.168.144.150
```

接続後、いくつかのコマンド要求をクライアントから PCAN-Router Pro FD に送信できます。リクエストメッセージとレスポンスメッセージは JSON フォーマットです。

WebSocket は、オプションで、異なるプロトコルが送信されるかどうかを区別できます。PCAN-Router Pro FD をリモート制御するために、“json-signals” という名前のプロトコルが定義されました。これにより、将来的にさらに多くのプロトコルを実装することが可能になります。

コマンドリスト

以下のすべてのコマンドには、確立された WebSocket 接続が必要です。

エラーの場合、cmd-err による応答と対応するエラーメッセージが返されます。

Error:	<code>{"cmd-err": "command not evaluated"}</code>
---------------	---

システムインフォメーション

このコマンドは、部品番号、インストールされているファームウェアとブートローダーの詳細、FPGA バージョン、MAC アドレス、ハードウェアバージョン、設定された日時などのシステム情報を返します。

Request:	<code>{"sys-cmd-get": "sys-infos"}</code>
Response:	<code>{"product-ipeh": "IPEH-002220", "fw-kind": "can-data-logger", "fw-version": "1.1.0.11", "bl-version": "2.0.11", "fpga-version": "10", "pcb-version": "5", "mac-addr": "F0-73-AE-00-70-00", "datetime": "2021-06-15 13:40:00-0100"}</code>

表示される改行は、応答文字列の一部ではありません。

ハードウェアの再起動

このコマンドは、ms 単位で指定された時間の後に再起動を開始します。トレースが実行されている場合、コマンドは実行されません。

再起動が成功すると、RTC と config.txt が読み込まれます。コンフィグレーションファイルの変更が有効になります。

Request:	<code>{"sys-cmd-exec": "hw-reboot", "time": "4000"}</code>
Response:	<code>{"cmd-info": "reboot in 4000 ms"}</code>
Errors:	<code>{"cmd-err": "reboot aborted, tracer running"}</code>



注：FTP データ送信中に再起動することはお勧めしません。

RTC 時間設定

このコマンドは、UTC 時間形式に従って内部 RTC をユーザー固有の時間に設定するために使用されます。値には、**date**、**time**、および UTC との時間差の **offset** が含まれます。これは正または負の場合があります。構造は次のとおりです。

```
YYYY-DD-MM HH:MM:SS+HHMM
```

Request:

```
{"sys-cmd-set": "time-utc",  
  "datetime": "2021-06-15 13:40:00+0100"}
```

Response:

```
{"cmd-ack":  
  "datetime set to 2021-06-15 13:40:00+0100"}
```

Errors:

```
{"cmd-err": "year before 2020"}  
{"cmd-err": "bad month"}  
{"cmd-err": "bad day of month"}  
{"cmd-err": "bad hour"}  
{"cmd-err": "bad minutes"}  
{"cmd-err": "bad seconds"}  
{"cmd-err": "bad zone value"}
```

トレースコマンド

トレース機能を実行するための 4 つのコマンドがあります。トレースを開始、停止、または一時停止して、ステータスを要求することができます。

Start the tracer:

Request:	<code>{"trc-cmd-exec": "start"}</code>
Response:	<code>{"trc-status": "recording"}</code>
Errors:	<code>{"cmd-err": "tracer not started, maybe still recording"}</code>

Stop the tracer:

Request:	<code>{"trc-cmd-exec": "stop"}</code>
Response:	<code>{"trc-status": "stopped"}</code>
Errors:	<code>{"cmd-err": "tracer not stopped, maybe still stopped"}</code>

Pause the tracer:

Request:	<code>{"trc-cmd-exec": "pause"}</code>
Response:	<code>{"trc-status": "paused"}</code>
Errors:	<code>{"cmd-err": "tracer not paused, maybe stopped"}</code>

Request the tracer status:

Request:	<code>{"trc-cmd-get": "status"}</code>
Response:	<code>{"trc-status": "recording"}</code> <code>{"trc-status": "stopped"}</code> <code>{"trc-status": "paused"}</code>

WebSocket の例の Web サイト

データ ロガー ファームウェアには、WebSocket 接続といくつかのコマンドリクエストの送信のための JavaScript 実装を提供する Web サイトが付属しています。

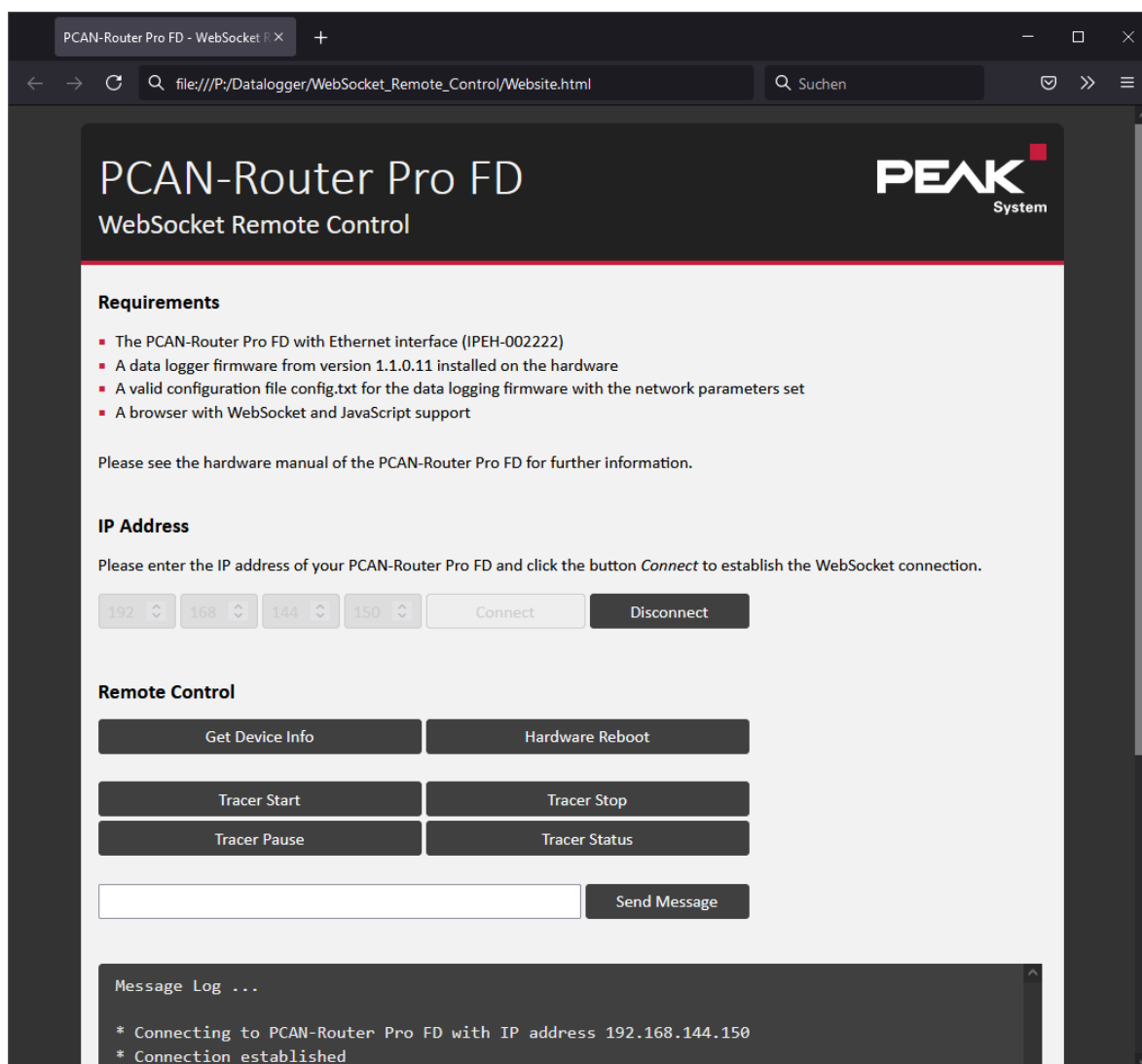


図 22 : WebSocket Remote Control のサンプル Web サイト

WebSocket の例を使用するには、以下の手順を実行します：

1. PCAN-Router Pro FD が IP ネットワークに接続されており、有効な IP アドレスを持っていることを確認します。
2. ディレクトリ ¥Hardware¥PCAN-Router Pro FD¥Datalogger¥WebSocket_Remote_Control. から一般的なブラウザで website.html を開きます。

3. `config.txt` で設定した、または DHCP を経由して割当てられた PCAN-Router Pro FD の IP アドレスを入力します。
4. “Connect” をクリックします。

接続が確立され、制御要素が有効になり、メッセージがメッセージログに追加されます。
5. これで、制御要素を使用してコマンド要求を送信できます。
6. “Disconnect” を使用して接続を閉じます。

PCAN-Router Pro FD が実行されている限り、接続はアクティブです。デバイスが切断されているか、スイッチがオフになると、接続は自動的に閉じられます。これは、PCAN-Router Pro FD の “alive”（アライブ）ステータスを監視するために使用できます。



注: PCAN-Router Pro FD から Ethernet を経由して Web サイトを開くことはできません。データ ロガー ファームウェアには HTTP サーバー機能は実装されていません。

8 技術仕様

Connectors	
CAN	6 x D-Sub (m) 9 ピン、CiA® 106 仕様に準拠した割当て
USB	USB port Type C, Superspeed USB 3.0
Inputs/outputs	フェニックス嵌合コネクタ 6 ピン (MC1,5 / 6-STF-3,81) 2x デジタル入力または出力 ハイサイドスイッチ 2x デジタル入力または出力 ローサイドスイッチ 1 x アナログ入力 (0~32 V)
Power	フェニックス嵌合コネクタ 3 ピン (MC1,5 / 3-STF-3,81) 過電圧および逆極性保護
Ethernet (only IPEH-002222)	RJ-45、最大 100 Mbit/s

CAN	
Protocols	CAN FD ISO 11898-1:2015, CAN FD non-ISO, CAN 2.0 A/B
Physical transmission	ISO 11898-2 (High-speed CAN)
CAN bit rates	40 kbit/s - 1 Mbit/s
CAN FD bit rates	40 kbit/s - 12 Mbit/s ²
Controller	FPGA に実装
Time stamp resolution	1 µs
Wake-up duration	20 ms
Standard transceiver	NXP TJA1043
Other transceivers	要求に応じて
Internal termination	内部スイッチを経由して、出荷時にはアクティブ化されていない
CAN-ID reserved for configuration transmission	7E7h

²CAN トランシーバーのデータシートでは、最大 5 Mbit / s の CAN FD ビットレートのみが保証されています。

Analog Inputs	
Count	1
Connectors	Analog In 1
Resolution A/D converter	12 bit
Input voltage maximum	+ 38 V
Input impedance	222 kΩ
Measuring range	0 - 33.3 V
Measurement resolution (per LSB)	8.13 mV
Measurement accuracy	± 1.2 % ± 6 LSB
Low pass	8 Hz

Digital Inputs	
Count	4
Connectors	Digital In/Out 1 - 4
Input voltage maximum	0 to +32 V
Input current	<1 mA
Input impedance	133 kΩ
Input circuitry	Pull-down: 100 kΩ に対して ground
Switching threshold Low => High	> 2.7 V
Switching threshold High => Low	< 1.4 V
Low pass	50 Hz

Digital Outputs	High-side	Low-side
Count	2	2
Connectors	Digital In/Out 1 と 2	Digital In/Out 3 と 4
Type	High-side / N-FET	Low-side / N-FET
Driver chip	ISP452HUMA1	AUIPS2052GTR
Output current nominal	0.7 A	0.9 A
Drop-out voltage with Inom	650 mV	max. 470 mV
Drop-out voltage at 200mA	420 mV	max. 100 mV
Drop-out voltage at 500mA	560 mV	max. 420 mV
Maximum output current (current limitation)	0.7 A minimal 1.5 A typically 2.4 A maximum	1.2 A minimal 1.8 A typically 3 A maximum
Overcurrent protection	0.7 - 2.4 A	1.2 - 3 A
Temperature protection	150 °C (302 °F)	165 °C (329 °F)
Maximum voltage	-	max. 32 V on load

Power Supply				
Supply voltage	12 V DC, 8 - 30 V DC possible			
Current consumption Standard version IPEH-002220	Sleep mode: 12 V, 25°C: 230 µA			
	Sleep mode maximum: 350 µA			
	At voltage	Idle	Maximum	With battery charging
	8 V	270 mA	290 mA	1050 mA
	12 V	190 mA	230 mA	670 mA
	24 V	120 mA	150 mA	370 mA
	30 V	110 mA	130 mA	320 mA
Current consumption with Ethernet interface IPEH-002222	At voltage	Idle	Maximum	With battery charging
	8 V	360 mA	420 mA	1180 mA
	12 V	250 mA	290 mA	730 mA
	24 V	150 mA	170 mA	400 mA
	30 V	130 mA	150 mA	350 mA
Wake-up voltage	3 to 32 V DC at pin 1 of the power connector			
Wake-up duration	20 ms			
Auxiliary voltage RTC	Button cell CR1620 3.0 V			
Slot for backup battery ³	18650 form factor			

³ 短絡、過充電、および過放電を回避するために、PCB 保護が統合されたバッテリーのみを使用してください。
Soshine 18650 3600 mAh 3.7V または同等のモデルなどのリチウム イオン バッテリーの使用をお勧めします。

Microcontroller	
Type	STM32F765NIH6 (based on Arm® Cortex® M7)
Clock frequency	200 MHz
Memory	32 MByte SDRAM
Firmware upload	CAN を経由して (PCAN インターフェイスが必要)

Data Logging	
Internal memory	16 GByte pSLC eMMC
External memory (optional)	SD card
Maximum memory size	32 GByte (詳細については、 12 ページの 2.5 章を参照 してください)
File system	FAT 32
Maximum size of a recording	4 Gbyte
Initialization duration of the data logger firmware	50 ms (Wake-up 期間は含まれていません)
Recording format	独自のバイナリフォーマット (*.btrc)、Windows ソフトウェア PEAK-Converter による変換オプション： -PCAN-トレース (*.trc) -ベクタートレース (*.asc) -コンマ区切り値 (*.csv)

Environment ⁴	
Operating temperature	-40 - 85 °C (-40 - 185 °F)
Temperature for storage and transport	-40 - 100 °C (-40 - 212 °F)
Relative Humidity	15 - 90 %, 結露しない
Protection class (IEC 60529)	IP20

Measures	
Size	190 x 104 x 55 mm (65 ページの寸法図も参照)
Weight (without battery)	IPEH-002220: 700 g IPEH-002222: 710 g (Ethernet interface 付き)

⁴ 予備電源を取付けることにより、動作温度と保管および輸送の温度の制限ができます。

Conformity	
RoHS	EU Directive 2011/65/EU (RoHS 2)
	EU Directive 2015/863/EU (制限物質の修正リスト)
	DIN EN IEC 63000:2019-05
EMC	EU Directive 2014/30/EU
	DIN EN 61326-1:2013-07

付録 A CE 証明書

EU Declaration of Conformity



This declaration applies to the following product:

Product name: **PCAN-Router Pro FD**
Item number(s): **IPEH-002220/002222**
Manufacturer: **PEAK-System Technik GmbH**
Otto-Roehm-Strasse 69
64293 Darmstadt
Germany

CE 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, 4 June 2021

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

Uwe Wilhelm, Managing Director

付録 B 寸法図

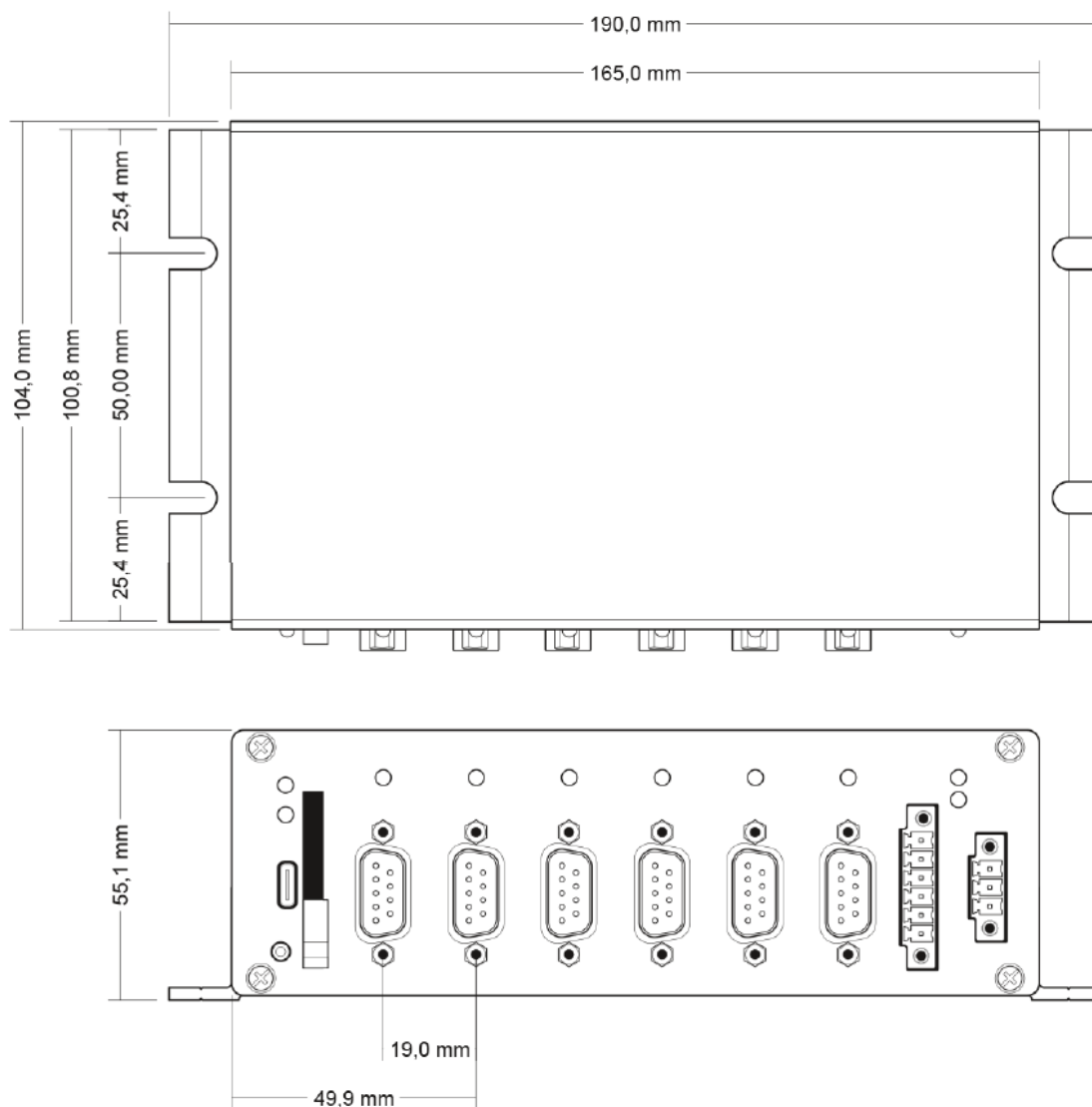


図 23 : 寸法図 PCAN-Router Pro FD

原寸大ではありません。

付録 C 廃棄情報（バッテリー）

デバイスに含まれるバッテリーは、家庭ごみと一緒に廃棄しないで下さい。適切に分別廃棄するために、デバイスからバッテリーを取外してください。

PCAN-Router Pro FD には、次のバッテリーが含まれています：

- － 1x ボタン電池 CR16203.0 V



重要な注意：バックアップ・バッテリー（フォームファクター 18650）を取り付けている場合は、適切に廃棄することを忘れないでください。