

PCAN-GPS

User Manual



関連商品

Product Name	Part Number
PCAN-GPS	IPEH-002110

インプリント

PCAN は PEAK-System Technik GmbH の登録商標です。microSD™ は、SD-3C, LLC の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

本書に記載されているその他すべての製品名は、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。

“™” または “®” で明示的にマークされていません。

Copyright © 2022 PEAK-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 (0)6151 8173-20

Fax: +49 (0)6151 8173-29

www.peak-system.com

info@peak-system.com

Document version 2.0.0 (2022-09-07)

目次

関連商品	2
インプリント	2
1 はじめに	5
1.1 プロパティの概要	6
1.2 提供範囲	7
1.3 操作の前提条件	7
2 センサーの説明	8
2.1 航法衛星受信機 (GNSS)	8
2.2 ジャイロスコープ	9
2.3 加速度・磁場センサー	10
3 ハードウェア構成	13
3.1 コーディングはんだジャンパー	13
3.2 GNSS 用バッファ・バッテリー	15
4 コネクタ	17
4.1 スプリング ターミナル ストリップ	18
4.2 SMA アンテナ コネクタ	19
4.3 microSD™ スロット (内蔵)	19
5 操作方法	20
5.1 PCAN-GPS の起動	20
5.2 ステータス LED	20
5.3 スリープモード	20
5.4 Wake-up (ウェイクアップ)	21
6 独自のファームウェアの作成	22
6.1 ライブラリ	24
7 ファームウェアのアップロード	25
7.1 システム要件	25
7.2 ハードウェアの準備	25
7.3 ファームウェアの転送	26

8 テクニカルデータ	30
付録 A CE 証明書	35
付録 B 寸法図	36
付録 C デモ ファームウェアの CAN メッセージ	37
C.1 PCAN-GPS からの CAN メッセージ	38
C.2 PCAN-GPS への CAN メッセージ	42
付録 D データシート	44
付録 E 廃棄処分	45

1 はじめに

PCAN-GPS は、位置と方向を決定するためのプログラム可能なセンサー モジュールです。衛星受信機、磁場センサー、加速度計、ジャイロスコープを備えています。サンプリングされたデータは、CAN バスで送信され、内部メモリカードに記録されます。データ処理は、NXP LPC4000 シリーズのマイクロコントローラーによって実行されます。

PCAN-GPS 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、C および C++ 用の GNU コンパイラを含む付属の開発パッケージを使用して作成され、CAN 経由でモジュールに転送されます。さまざまな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。

出荷時に、PCAN-GPS にはセンサーの生データを CAN バス上で定期的に送信するデモ ファームウェアが付属しています。デモ ファームウェアのソース コードとその他のプログラミング例は、提供範囲に含まれています。

1.1 プロパティの概要

- NXP LPC4000 シリーズ・マイクロコントローラー (ARM Cortex-M4)
- ナビゲーション衛星用レシーバー u-blox MAX-7W (GPS、Galileo、GLONASS、QZSS、および SBAS)
- Bosch BMC050 電子式 3 軸磁界センサーおよび 3 軸加速度センサー
- ジャイロスコープ STMicroelectronics L3GD20
- High-speed CAN チャンネル (ISO 11898-2)、ビットレート 40 kbit/s から最大 1 Mbit/s
- CAN 仕様 2.0 A/B に準拠
- 4k バイトの EEPROM を内蔵
- microSD™ メモリーカードスロット
- CAN バスまたは個別入力による Wake-up
- 2x デジタル入力 (ハイ・アクティブ)
- 1x デジタル出力 (ローサイド・ドライバ)
- ステータス表示用 LED
- 10 極端子台 (Phoenix) 経由の接続
- 8~30V の電力供給
- 動作温度範囲 -40~85 °C (ボタン電池を除く)
- CAN インターフェイス経由で新しいファームウェアのロードが可能

1.2 提供範囲

- プラスチックケース入り PCAN-GPS と
 - 嵌合コネクタ : Phoenix Contact FMC 1.5/10-ST-3.5 - 1952348
 - 衛星受信用外部アンテナ

ダウンロード

- Windows 用開発パッケージ :
 - GCC ARM Embedded
 - フラッシュプログラム
 - プログラミング例
- マニュアル (PDF)

1.3 操作の前提条件

- DC8~30V の電源
- CAN 経由でファームウェアをアップロードする場合。
- PCAN シリーズのコンピューター用 CAN インターフェイス (例えば : PCAN-USB)
- オペレーティング・システム Windows 11 (x64), 10 (x86/x64)

2 センサーの説明


この章では、PCAN-GPS で使用されるセンサーの特徴を簡単に説明し、使用方法を示します。

センサーに関する追加情報については、8. テクニカル データおよび付録 D データ シートの各メーカーのデータ シートを参照してください。

2.1 航法衛星受信機 (GNSS)

u-blox MAX-7W 受信機は、次の全地球航法衛星システム (GNSS) 向けに設計されています。

- GPS (米国)
- GLONASS (ロシア)
- Galileo (ヨーロッパ)
- QZSS (日本)
- SBAS (補足)

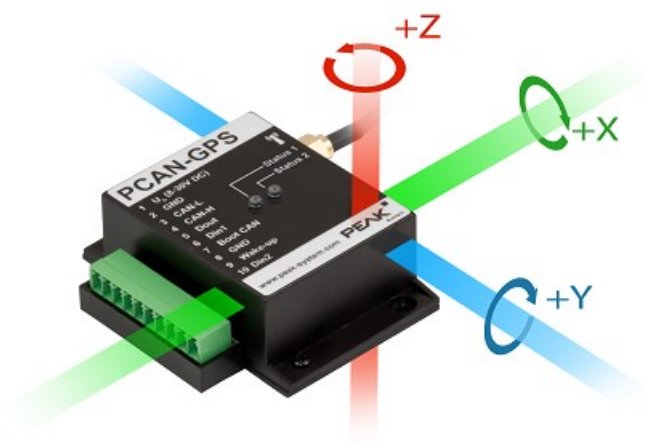
衛星信号を受信するには、外部アンテナを SMA ソケット  に接続する必要があります。パッシブ・アンテナ、アクティブ・アンテナのどちらにも対応しています。アクティブ・アンテナは付属しています。

GPS と GLONASS を同時に使用することはできません。一方では、外部アンテナがそれぞれのシステムに適合している必要があります（付属のアンテナは両方を受信できます）、他方では、GNSS 受信機を切り替える必要があります。

PCAN-GPS をオンにした後、より速く位置を修正するために、内部 RTC と内部バックアップ RAM は、ボタン電池によって供給されることができます。これにはハードウェアの変更が必要です（セクション 3.2 GNSS 用バッファ・バッテリーを参照）。

2.2 ジャイロスコープ

STMicroelectronics L3GD20 ジャイロスコープは、3 軸の角速度センサーです。X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 軸の回転速度を返します。



Z: ヨー

X: ロール

Y: ピッチ

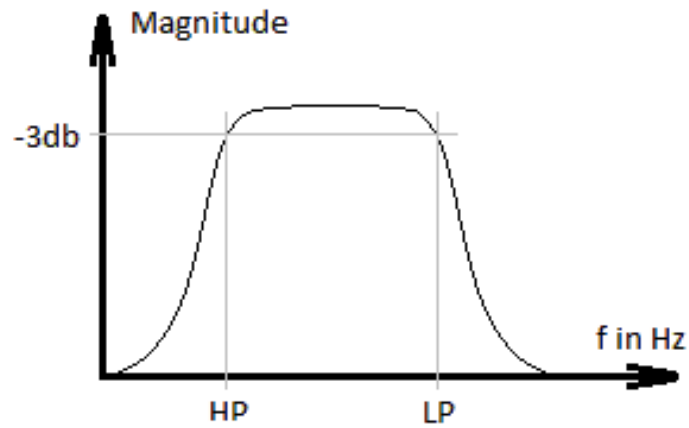
「ロール・ピッチ・ヨー」とは、
X 軸⇒Y 軸⇒Z 軸の順で、
回転行列を適用する方法

PCAN-GPS ケーシングに関連するジャイロスコープ軸

カバーされた回転角度は、時間をかけて積分することによって決定できます。

出力値の制限と減衰のための 2 つのセンサー内部フィルターがあります。これらは、設定可能なハイパスとローパスによって実装されます。

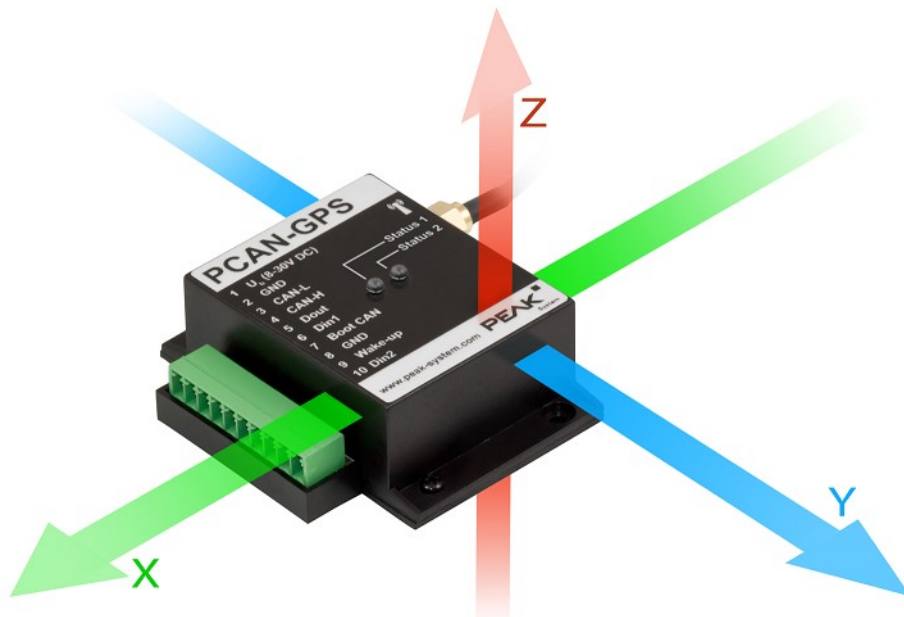
カットオフ周波数 (3 dB レベル) により、ハイパスは送信に必要な最小角速度を定義します。対照的に、ローパスでは、より速い回転角度の伝達に影響を与えることができます。出力の典型的な値は、断続的な速い動きと区別できます。選択したフィルター特性は、常に出力データ レート (ODR) と共に考慮する必要があります。



ハイパスとローパスのフィルターカーブ

2.3 加速度・磁場センサー

加速度および磁場センサー Bosch Sensortec BMC050 は、磁場（地球の磁場など）内の位置と 3 つの軸に沿った加速度を決定するために使用されます。



PCAN-GPS ケーシングに関連する加速度および磁場センサーの軸

機能をそれぞれに調整するための 3 つの構成可能なコントロール・ラインがあります。

応用：

- Data Ready MAG
- Interrupt_MAG
- Interrupt_ACC1

Interrupt_ACC2 はマイクロコントローラーに接続されていません。接続されているセンサーのすべての割り込みラインには、プルアップ抵抗が備わっています。

センサーの両方の機能は互いに独立しているため、対応する割り込み機能もリンクされていません。加速度センサーの割り込みは 7 つの機能から構成でき、タイミングの有効性を調整できます。磁場センサー割り込みの機能範囲は、4 つのソースで構成されます。

加速度センサーのオフセット補正は、EEPROM からコピーされた補正値の追加によって行われます。これには、8 ビット値 (パブリック レジスタ) から 10 ビット値 (内部レジスタ) への変換が必要です (表を参照)。4 つの補正方法のいずれかで、補正値を確認して再調整することができます。

Bit in Public Register	Compensation Value for Measuring Range			
	±2 G	±4 G	±8 G	±16 G
8 (msb): sign	±	±	±	±
7	500 mG	500 mG	500 mG	500 mG
6	250 mG	250 mG	250 mG	250 mG
5	125 mG	125 mG	125 mG	125 mG
4	62.5 mG	62.5 mG	62.5 mG	62.5 mG
3	31.3 mG	31.3 mG	31.3 mG	31.3 mG
2	15.6 mG	15.6 mG	15.6 mG	-
1 (lsb)	7.8 mG	7.8 mG	-	-

補正値は、4 つの方法で決定できます。この過程で目標値 (X/Y/Z で±1G) が与えられます。メソッドは、目標値に到達するまでに必要な測定値のオフセットを決定します。オフセットはパブリック レジスタに表示され、EEPROM に転送される場合があります。

- **低速補正:** 複数のステップ (8 または 16) にわたって、補正値が徐々に調整され (4 lsb)、ターゲット値に到達します。
- **高速補正:** 16 回の測定値の平均と目標値から補正値を算出。
- **手動補正:** ユーザーが補正値を指定します。
- **インライン校正:** 計算された補正値は EEPROM に保存されます。

3 ハードウェア構成

特別なアプリケーションでは、はんだブリッジを使用して PCAN-GPS の回路基板でいくつかの設定を行うことができます。

- ファームウェアによるポーリングのためのハードウェアの 3 ビット コーディング
- 衛星受信用緩衝電池

3.1 コーディングはんだジャンパー

回路基板には、マイクロコントローラーの対応する入力ビットに永続的な状態を割り当てるための 3 つのコーディングはんだブリッジがあります。はんだブリッジをコーディングするための 3 つの位置 (ID 0 ~ 2) は、それぞれマイクロコントローラー LPC4074FBD80 (μC) の 1 つのポートに割り当てられています。対応するはんだフィールドが開いている場合、ビットに (1) が設定されます。

ポートのステータスは、次の場合に関連します：

- ロードされたファームウェアは、マイクロコントローラーの対応するポートでステータスを読み取るようにプログラムされています。たとえば、ファームウェアの特定の機能の有効化または ID のコーディングが考えられます。
- CAN 経由のファームウェア更新の場合、PCAN-GPS モジュールは、はんだジャンパーによって決定される 3 ビット ID によって識別されます。対応するはんだフィールドが開いている場合、ビットに (1) が設定されます (デフォルト設定: ID 7、すべてのはんだフィールドが開いています)。

Solder field	ID0	ID1	ID2
Binary digit	001	010	100
Decimal equivalent	1	2	4

詳細については、7 ファームウェアのアップロードを参照してください。

コーディングはんだブリッジを有効にします：





短絡の危険！ PCAN-GPS のはんだ付けは、有資格の電気技術担当者のみが行うことができます。



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 を回避するための予防措置を講じてください。

1. 2 本のネジを緩めます。
2. アンテナ接続を考慮してカバーを取り外します。
3. 回路基板を引き出します。
4. 必要な設定に従って、はんだブリッジをボードにはんだ付けします。



Solder Field Status	Port Status
	Low
	High

回路基板上のはんだジャンパーをコーディングするためのはんだフィールド

5. アンテナ接続のくぼみに合わせて、ハウジング カバーを所定の位置に戻します。
6. 2 本のネジを元の位置に戻します。

3.2 GNSS 用バッファ・バッテリー

ナビゲーション衛星 (GNSS) の受信機は、PCAN-GPS モジュールの電源を入れた後、最初の測位まで約 30 分かかります。この期間を短縮するために、ボタン電池を GNSS 受信機のクイック スタート用のバッファ・バッテリーとして使用できます。ただし、これはボタン電池の寿命を縮めます。

コーディングはんだブリッジを有効にします：



短絡の危険！ PCAN-GPS のはんだ付けは、有資格の電気技術担当者のみが行うことができます。



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 を回避するための予防措置を講じてください。

1. 2 本のネジを緩めます。
2. アンテナ接続を考慮してカバーを取り外します。
3. 回路基板を引き出します。

4. 希望する設定に従って、はんだブリッジをボードにはんだ付けします。

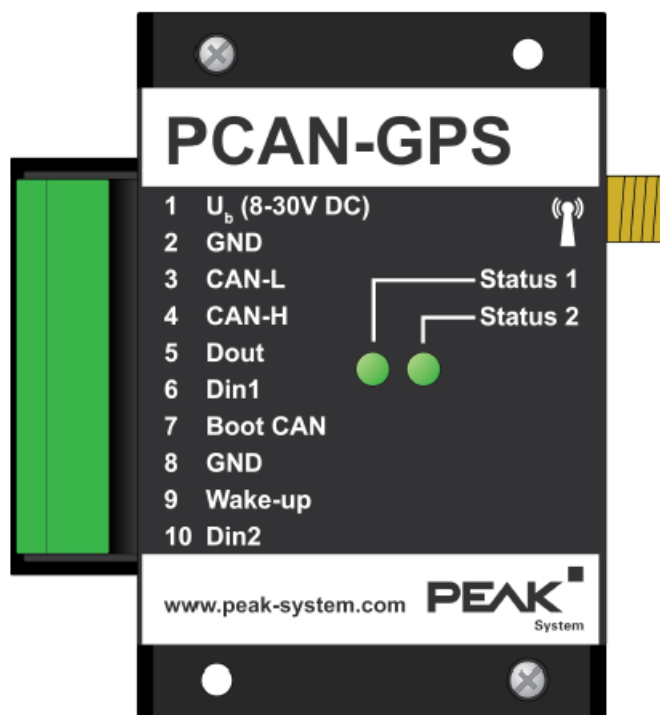


Solder Field Status	Port Status
	デフォルト : GNSS 受信機のクイックスタートは有効化されていません。
	GNSS 受信機のクイックスタートが有効になります。

回路基板上的のはんだフィールド JP6

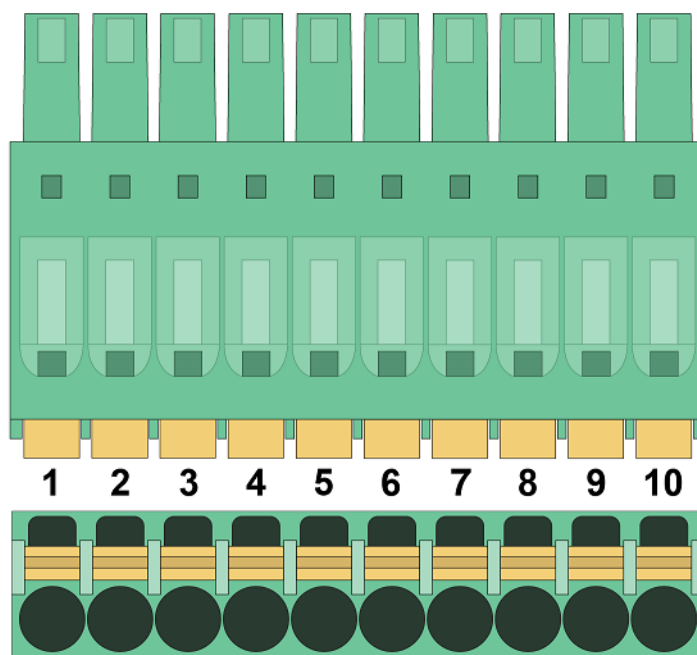
5. アンテナ接続のくぼみに合わせて、ハウジング カバーを所定の位置に戻します。
6. 2 本のネジを元の位置に戻します。

4 コネクタ



10 個のコネクタ ピンと 2 個のステータス LED を備えた PCAN-GPS

4.1 スプリング ターミナル ストリップ



3.5mm ピッチのスプリング端子台
(Phoenix Contact FMC 1.5/10-ST-3.5 - 1952348)

Terminal	Identifier	Function
1	Ub	電源 8 - 30 V DC、例: Car ターミナル 30、逆極性プロテクト
2	GND	Ground
3	CAN_L	差動 CAN シグナル
4	CAN_H	
5	DOut	デジタル出力、ローサイド・スイッチ
6	DIn1	デジタル入力、ハイ・アクティブ（内部プルダウン）、反転
7	Boot CAN	CAN ブートローダー起動、High-active
8	GND	Ground
9	Wake-up	外部ウェイクアップ・シグナル、ハイ・アクティブ、例：自動車端子 15
10	DIn2	デジタル入力、ハイ・アクティブ（内部 Pull-Down）、反転

4.2 SMA アンテナ コネクタ

衛星信号を受信するには、外部アンテナを SMA ソケットに接続する必要があります。パッシブ・アンテナとアクティブ・アンテナの両方が適しています。アクティブ・アンテナの場合、最大 50 mA で 3.3 V の電源を GNSS レシーバーを経由して切り替えることができます。

PCAN-GPS の供給範囲は、ナビゲーション衛星システム GPS および GLONASS に適したアクティブ・アンテナを提供します。

4.3 microSD™ スロット (内蔵)

ステータス情報や位置情報などの記録には、SD および SDHC タイプの microSD™ メモリ カードを使用できます。メモリーカードは同梱されていません。最大容量は 32GByte です。

カスタム ファームウェアで FAT32 ファイル システムを実装するための無料のソース コードが存在します。



注：PCAN-GPS モジュールの microSD™ 接続は、CAN トラフィックなどの大規模なデータ フローの記録には適していません。

メモリーカードを挿入するには、2 本の固定ネジを緩めて PCAN-GPS モジュールのケースを開きます。

5 操作方法

5.1 PCAN-GPS の起動

PCAN-GPS は、各ポートに電源電圧を印加することで起動します（4.1 スプリングターミナル ストリップ参照）。その後、フラッシュメモリ内のファームウェアが実行されます。

PCAN-GPS はデモファームウェアで提供されます。500 kbit/s の CAN ビットレートで、センサーによって決定された生の値を定期的に送信します。付録 C CAN-Messages of the Demo Firmware に、使用される CAN メッセージのリストがあります。

5.2 ステータス LED

PCAN-GPS には 2 つのステータス LED があり、緑、赤、またはオレンジになります。ステータス LED は、実行中のファームウェアによって制御されます。

PCAN-GPS モジュールがファームウェアの更新に使用される CAN ブートローダーモードである場合（7. ファームウェアアップロードを参照）、2 つの LED は以下の状態になります。

LED	Status	Color
Status 1	quickly blinking	orange
Status 2	glowing	orange

5.3 スリープモード

PCAN-GPS は、特定の CAN メッセージによってスリープモードに設定することができます。PCAN-GPS の電子部品の大部分の電圧供給が停止し、消費電流は 12 V で 60 μ A まで減少します。スリープモードは、さまざまなウェイクアップイベントによって終了させることができます。これについては、次の 5.4 ウェイクアップのセクションで詳しく説明します。



ヒント：提供されているサンプル アプリケーションでは、CAN ID 0x651 の特定の CAN メッセージによってスリープ モードが有効になります。これを行うには、スリープ モードをアクティブにするために、最初のデータ バイトの最下位ビットを設定する必要があります。

5.4 Wake-up (ウェイクアップ)

PCAN-GPS がスリープモードの場合、デバイスの電源を再びオンにするには、ウェイクアップ信号が必要です。以下のサブセクションは、その可能性を示しています。

5.4.1 ハイレベルによる外部ウェイクアップ

コネクタストリップのピン 9 (4.1 スプリング ターミナル ストリップ) を経由して、PCAN-GPS をオンにするために、全電圧範囲でハイレベル (少なくとも 1.3 V) を印加することが可能です。



注：Wake-up (ウェイクアップ) 端子に電圧がある限り、PCAN-GPS をオフにすることはできません。

5.4.2 CAN メッセージによるウェイクアップ

CAN メッセージを受信すると、PCAN-GPS の電源が再びオンになります。

6 独自のファームウェアの作成

開発パッケージを利用することで、PEAK-System のプログラマブル・ハードウェア製品に対応した独自のアプリケーション専用ファームウェアをプログラムすることができます。サポートされている各製品には、例が含まれています。

システム要件：

- オペレーティング・システム Windows 11 (x64), 10 (x86/x64)を搭載したコンピューター
- ファームウェアを CAN 経由でハードウェアにアップロードするための PCAN シリーズの CAN インターフェイス

開発パッケージのダウンロード

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

パッケージの内容：

- Build Tools Win32¥
Windows 32-bit 用のビルド・プロセスを自動化するためのツール。
- Build Tools Win64¥
Windows 64-bit 用のビルド・プロセスを自動化するツール。
- Compiler¥
対応するプログラマブル製品用のコンパイラ。
- Debug¥
 - デバッグをサポートするハードウェアのための OpenOCD と設定ファイル
 - VBScript SetDebug_for_VSCode.vbs により、Cortex-debug を搭載した Visual Studio Code IDE 用のサンプルディレクトリを変更可能
 - デバッグに関する詳細情報は、PEAK-DevPack Debug Adapter の付属文書に記載されています。
- Hardware ¥
サポートされているハードウェアのファームウェア例を集めたサブディレクトリです。ファームウェアの開発を始める際には、これらのサンプルをご利用ください。
- PEAK-Flash¥
CAN 経由で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 Windows ソフトウェア
- LiesMich.txt および ReadMe.txt
開発パッケージの操作方法に関する簡単な文書（ドイツ語と英語）
- SetPath_for_VSCode.vbs
Visual Studio Code IDE 用のサンプルディレクトリを変更するための VBScript

独自のファームウェアの作成:

1. コンピューターにフォルダーを作成します。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 をフォルダーに完全に解凍します。インストールは不要です。
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。その後、各サンプル ディレクトリには、必要なファイルとローカル パス情報を含む .vscode というフォルダーがあります。
4. Visual Studio Code を起動します。IDE は Microsoft から無料で入手できます：
<https://code.visualstudio.com>
5. プロジェクトのフォルダーを選択して開きます。例えば：
`d:\PEAK-DevPack\Hardware\PCAN-GPS\Examples\03_Timer`
C コードを編集し、メニューの *Terminal > Run Task* を使用して、make clean、make all、または単一のファイルをコンパイルすることができます。
6. make all で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 フォルダーの out サブディレクトリにある *.bin です。
7. セクション 7.2 ハードウェアの準備で説明されているように、ファームウェアのアップロード用にハードウェアを準備します。
8. PEAK-Flash ツールを使用して、ファームウェアを CAN 経由で PCAN-GPS にアップロードします。
このツールは、メニューの *Terminal > Run Task > Flash Device* から開始するか、開発パッケージのサブディレクトリから開始します。セクション 7.3 ファームウェア転送では、プロセスについて説明します。PCAN シリーズの CAN インターフェイスが必要です。

6.1 ライブラリ

PCAN-GPS のアプリケーション開発は、バイナリファイルである `libPCAN-GPS-*.a`（* はバージョン番号）によりサポートされています。このライブラリによって、PCAN-GPS のすべてのリソースにアクセスすることができます。ライブラリは、各サンプルディレクトリの `inc` サブディレクトリにあるヘッダーファイル（*.h）で文書化されています。

7 ファームウェアのアップロード

PCAN-GPS のマイクロコントローラーは、CAN 経由で新しいファームウェアを搭載することができます。ファームウェアのアップロードは、Windows ソフトウェア PEAK-Flash を用いて CAN バス経由で行います。

7.1 システム要件

- PCAN-USB のような、コンピューター用の PCAN シリーズの CAN インターフェイス
- CAN インターフェイスとモジュール間の CAN ケーブルで、CAN バスの両端がそれぞれ 120 オームで正しく終端されていること。
- オペレーティング・システム Windows 11 (x64), 10 (x86/x64)
- 同じ CAN バス上の複数の PCAN-GPS モジュールを新しいファームウェアでアップデートしたい場合、各モジュールに ID を割り当てる必要があります。3.1 はんだ付け用ジャンパーのコーディングを参照してください。

7.2 ハードウェアの準備

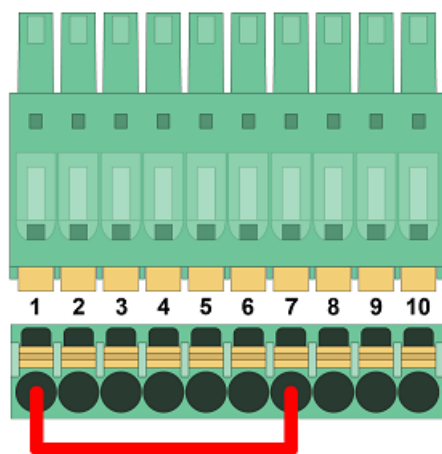
CAN 経由で新しいファームウェアをアップロードするには、PCAN-GPS で CAN ブートローダーを有効にする必要があります。

CAN ブートローダーの有効化:



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 を回避するための予防措置を講じてください。

1. PCAN-GPS を電源から切り離します。
2. **Boot** と電源 **Ub** の間の接続を確立します。



端子 1 と 7 の間のスプリング端子ストリップでの接続

そのため、後で High レベルが **Boot** 接続に適用されます。

3. コンピューターに接続された CAN インターフェイスとモジュールの CAN バスを接続します。CAN ケーブルの適切な終端に注意してください (2 x 120 オーム)。
4. 電源を再接続します。

Boot 接続の High レベルにより、PCAN-GPS は CAN ブートローダーを開始します。これは、ステータス LED によって判断することができます。

LED	Status	Color
Status 1	quickly blinking	orange
Status 2	glowing	orange

7.3 ファームウェアの転送

新しいファームウェアのバージョンを PCAN-GPS に転送することができます。ファームウェアは、Windows ソフトウェア PEAK-Flash を使用して CAN バス経由でアップロードされます。

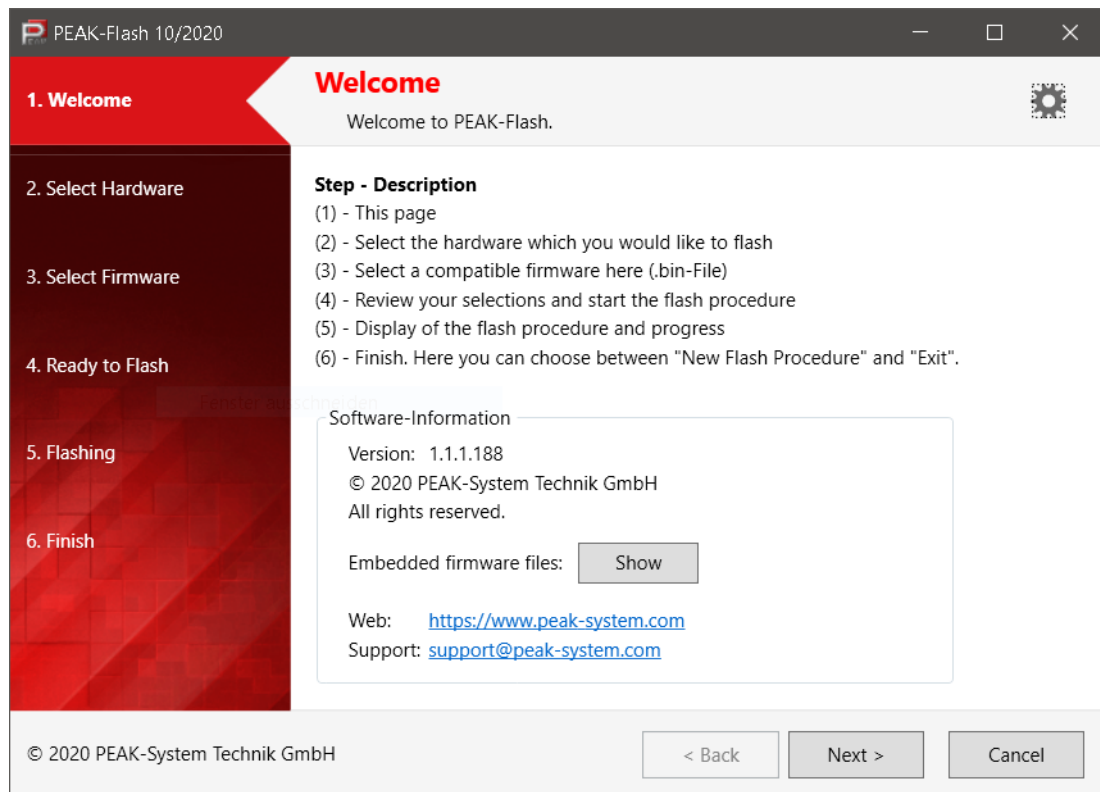
PEAK-Flash を使用してファームウェアを転送します：

ソフトウェア PEAK-Flash 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

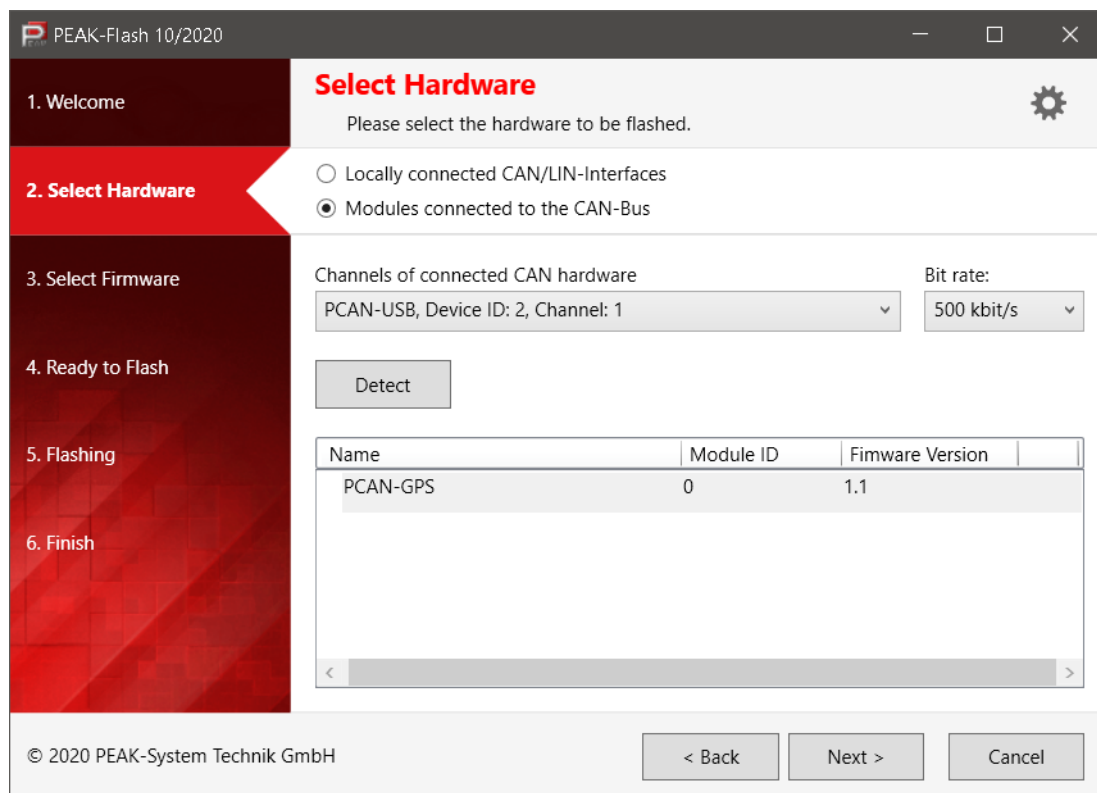
1. zip ファイルを開き、ローカル ストレージ メディアに展開します。
2. PEAK-Flash.exe を実行します。

PEAK-Flash のメインウィンドウが表示されます。



3. *Next* ボタンをクリックします。

Select Hardware ウィンドウが表示されます。



4. *Modules connected to the CAN bus* のラジオボタンをクリックします。

5. ドロップダウンメニュー *Channels of connected CAN hardware* で、コンピューターに接続されている CAN インターフェイスを選択します。

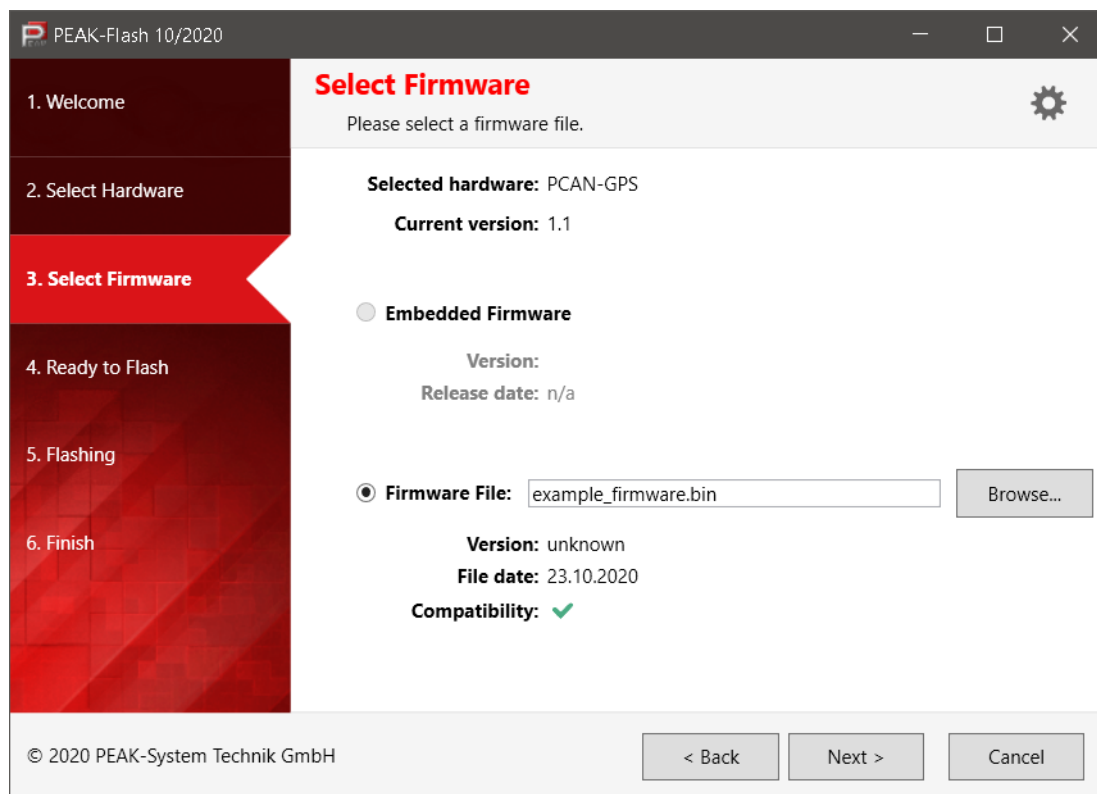
6. ドロップダウンメニュー *Bit rate* で、nominal ビットレート 500 kbit/s を選択します。

7. *Detect* をクリックします。

リストに、PCAN-GPSがモジュールIDとファームウェアバージョンと一緒に表示されます。表示されない場合は、適切な nominal ビットレートで CAN バスに適切に接続されているかどうかを確認します。

8. *Next* をクリックします。

Select Firmware ウィンドウが表示されます。



9. *Firmware File* ラジオ ボタンを選択し、*Browse* をクリックします。

10. 対応するファイル (* .bin) を選択します。

11. *Next* をクリックします。

Ready to Flash ダイアログが表示されます。

12. *Start* をクリックして、新しいファームウェアを PCAN-GPS に転送します。

Flashing ダイアログが表示されます。

13. プロセスが完了したら、*Next* をクリックします。

14. プログラムを終了できます。

15. PCAN-GPS を電源から切り離します。

16. **Boot** と電源 **Ub** の間の接続を取り外します。

17. PCAN-GPS を電源に接続します。

新しいファームウェアで PCAN-GPS を使用できるようになりました。

8 テクニカルデータ

Power supply

Supply voltage	8 - 30 V DC
Current consumption normal operation	8 V: 100 mA
	12 V: 60 mA
	24 V: 30 mA
	30 V: 25 mA
Current consumption sleep	60 μ A
Button cell for RTC (and GNSS if required)	Type CR2032, 3 V, 220 mAh, PCAN-GPS の電源なしでの動作時間は約 1 秒です。570 日 注： 使用するボタン電池の使用温度範囲を守ってください。

Connectors

Spring terminal strip	10-pole, 3.5 mm pitch (Phoenix Contact FMC 1.5/10-ST-3.5 - 1952348)
Antenna	Sub-Miniature-A (SMA) アクティバ アンテナの電源：3.3 V、最大。50 mA
Memory card	最大 32 GByte、SD および SDHC タイプのカード用の micro SD™ 内部スロット

CAN

Specification	ISO 11898-2, High-speed-CAN 2.0A/B
Bit rates	40 kbit/s to 1 Mbit/s
Transceiver	NXP TJA1041T、Wake-up 可能
Termination	none

Receiver for Navigation Satellites (GNSS)	
Type	u-blox MAX-7W
Receivable navigation systems	GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, SBAS 注: デモ ファームウェアは GPS を使用します。
Connection to microcontroller	ボーレート 9600 8N1 (デフォルト) のシリアル接続 (UART 2) 同期パルスの入力 (ExtInt) タイミングパルスの出力 (デフォルト: 1/s)
Operating modes	Continuous Mode Power-save Mode
Antenna type	active or passive
Protective circuit antenna	エラーメッセージによる短絡時のアンテナ電流の監視
Maximum update rate of navigation data	10 Hz
Maximum number of satellites received at the same time	56
Sensitivity	max. -161 dbm (tracking and navigation)
Time to first position fix after cold start (TTFF)	約 30 s
Accuracy of the position values	GPS: 2.5 m GPS with SBAS: 2 m GLONASS: 4 m
Supply for active antenna	3.3 V、max. 50 mA、切替可能

Antenna for Satellite Reception

Type	taoglas Ulysses AA.162
Center frequency range	1574~1610MHz
Receivable systems	GPS, GLONASS
Operating temperature range	-40 to +85 °C (-40 to +185 °F)
Size	40 x 38 x 10 mm
Cable length	約 3 m
Weight	59 g
Special feature	取り付け用一体型マグネット

Gyroscope

Type	STMicroelectronics L3GD20
Connection to microcontroller	SPI
Axes	ロール : roll (X)、ピッチ : pitch (Y)、ヨー : yaw (Z)
Measuring ranges	±250, ±500, ±2000 dps (Degrees Per Second : 度/秒)
Data format	16 ビット、2 の補数
Output data rate (ODR)	95 Hz, 190 Hz, 380 Hz, 760 Hz
Filter possibilities	設定可能な High-pass と Low-pass
Power saving modes	Sleep (2 mA), Power-down (5 µA)

Acceleration and Magnetic Field Sensor

Type	Bosch Sensortec BMC050
Connection to microcontroller	SPI
Accelerometer	
Measuring ranges	±2, ±4, ±8, ±16 G
Data format	10 ビット、2 の補数

Acceleration and Magnetic Field Sensor

Filter possibilities	帯域幅 1 kHz ~ 8 Hz の Low-pass
Operating modes	Power off, Normal, Suspend, Low-Power
Correction options	オフセット補正

Magnetic field sensor

Sensitivity	X, Y:	±1000 µT
	Z:	±2500 µT
Data format	X, Y:	13 ビット、2 の補数
	Z:	15 ビット、2 の補数
Output data rate (ODR)	毎秒 2~30 回の測定	
Operating modes	Power off, Suspend, Sleep, Active	

Digital Inputs

Count	2 (ターミナル 6 および 10)
Switch type	High-active (内部プルダウン) 、反転
Max. input frequency	3 kHz
Max. voltage	30 V
Switching thresholds	High: $U_{in} \geq 3 \text{ V}$
	Low: $U_{in} \leq 2.2 \text{ V}$
Internal resistance	133 kΩ

Digital Output

Count	1 (ターミナル 5)
Type	Low-side driver
Max. voltage	30 V
Max. current	0.5 A
Short-circuit current	1.5 A

Mikrocontroller

Type	NXP LPC4074FBD80
Clock frequency quartz	12 MHz
Clock frequency internally	最大 120 MHz (PLL でプログラム可能)
Firmware upload	CAN 経由 (PCAN インターフェースが必要)

Measures

Size	45 x 68 x 26 mm (SMA コネクタなし)
Weight	Circuit board: 33 g (ボタン電池と嵌合コネクタを含む)
	Casing: 17 g

Environment

Operating temperature	-40 ~ +85 °C (-40 ~ +185 °F) (ボタン電池を除く)
	ボタン電池 (標準) : -20 ~ +60 °C (-5 ~ +140 °F)
Temperature for storage and transport	-40 ~ +85 °C (-40 ~ +185 °F) (ボタン電池を除く)
	ボタン電池 (標準) : -40 ~ +70 °C (-40 ~ +160 °F)
Relative humidity	15 ~ 90 %, not condensing
Ingress protection (IEC 60529)	IP20


Conformity

RoHS 2	EU Directive 2011/65/EU (RoHS 2)
	EU Directive 2015/863/EU (amended list of restricted substances)
	DIN EN IEC 63000:2019-05; VDE 0042-12:2019-05
EMC	EU Directive 2014/30/EU
	DIN EN 61326-1:2013-07; VDE 0843-20-1:2013-07

付録 A CE 証明書**EU Declaration of Conformity**

This declaration applies to the following product:

Product name: **PGAN-GPS**
Item number(s): **IPEH-002110**
Manufacturer: **PEAK-System Technik GmbH**
Otto-Roehm-Strasse 69
64293 Darmstadt
Germany

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

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

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

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

EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

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

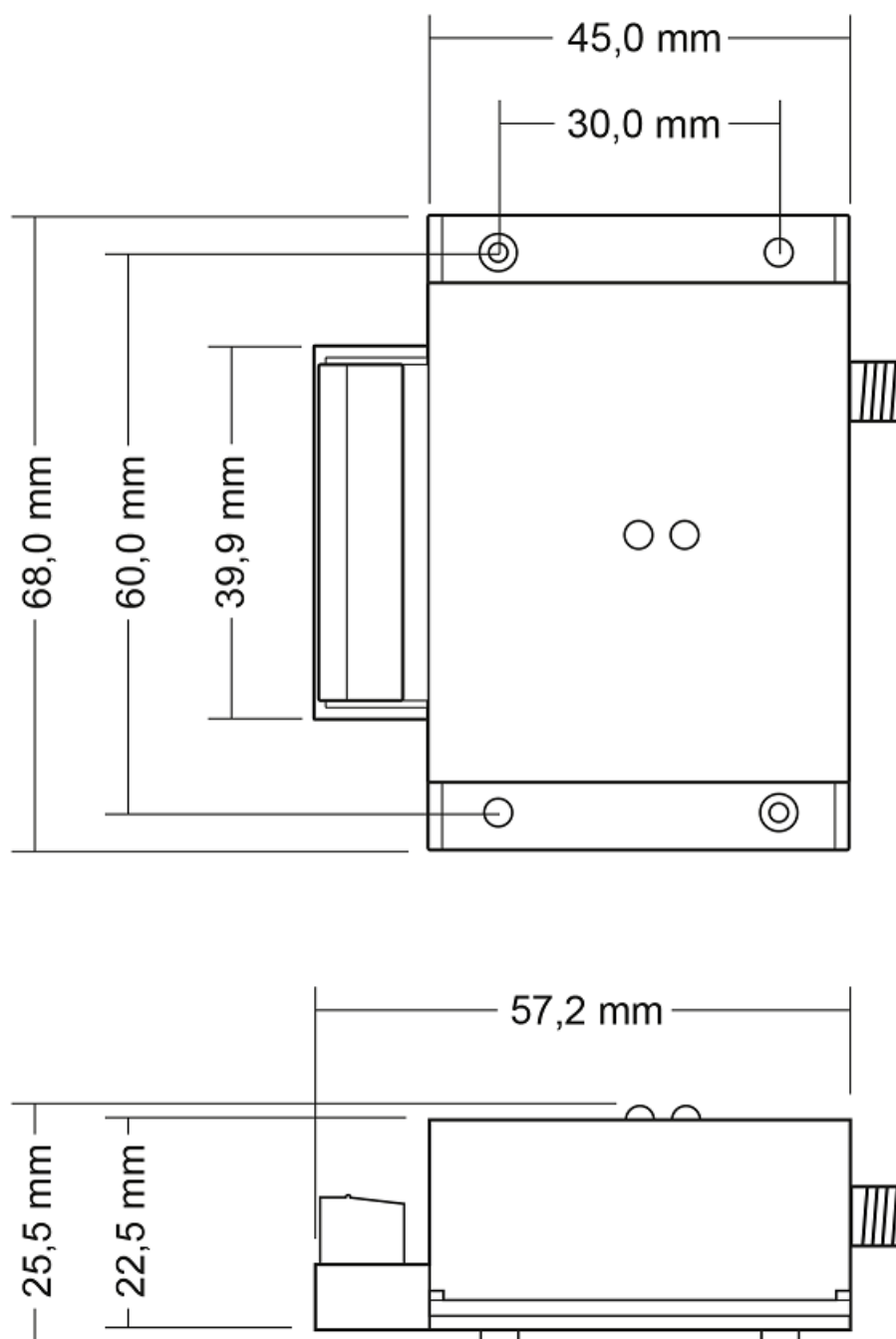
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2012); German version EN 61326-1:2013

Darmstadt, 21 October 2020



Uwe Wilhelm, Managing Director

付録 B 寸法図



付録 C デモ ファームウェアの CAN メッセージ

次の 2 つの表は、PCAN-GPS に付属しているデモファームウェアに適用されます。これらは、一方では PCAN-GPS によって定期的送信され（600h～640h）、他方では PCAN-GPS を制御するために使用することができる CAN メッセージ（650h～657h）をリストアップしています。CAN メッセージは Intel のフォーマットで送信されます。



ヒント : ヒント: PCAN-Explorer のユーザー向けに、開発パッケージにはデモ ファームウェアと互換性のあるサンプル プロジェクトが含まれています。

開発パッケージへのダウンロード リンク:

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

サンプル プロジェクトへのパス:

PEAK-DevPack¥Hardware¥PCAN-GPS¥Examples¥
00_Delivery_Firmware¥PCAN-Explorer Example Project

C.1 PCAN-GPS からの CAN メッセージ

CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
600h	BMC_Acceleration (Cycle time 25 ms)			
	0	16	Acceleration_X	mG への変換 : raw value * 3.91
	16	16	Acceleration_Y	
	32	16	Acceleration_Z	
	48	8	Temperature	°C への変換 : raw value * 0.5 + 24
	56	2	VerticalAxis	0 = 未定義
				1 = X 軸
				2 = Y 軸
				3 = Z 軸
	58	3	Orientation	0 = フラット
1 = 上下逆さま				
2 = 横向き左				
3 = 横向き右				
4 = 縦向き				
5 = 縦向き逆さま				
601h	BMC_MagneticField (Cycle time 25 ms)			
	0	16	MagneticField_X	μT への変換 : raw value * 0.3
	16	16	MagneticField_Y	
	32	16	MagneticField_Z	
610h	L3GD20_Rotation_A (Cycle time 50 ms)			
	0	32	Rotation_X	浮動小数点数 ¹ ,
	32	32	Rotation_Y	単位 : 度/秒
611h	L3GD20_Rotation_B (Cycle time 50 ms)			浮動小数点数 ¹ ,
	0	32	Rotation_Z	単位 : 度/秒

¹ 符号 : 1 ビット、固定小数点部 : 23 ビット、指数部 : 8 ビット (IEEE754 準拠)

CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
620h	GPS_Status (Cycle time 100 ms)			0 = INIT 1 = DONTKNOW
	0	8	GPS_AntennaStatus	2 = OK 3 = SHORT 4 = OPEN
	8	8	GPS_NumSatellites	0 = INIT 1 = NONE 2 = 2D 3 = 3D
	16	8	GPS_NavigationMethod	
	GPS_CourseSpeed (Cycle time 100 ms)			浮動小数点数 ¹ 、 単位：度 unit: degree
	0	32	GPS_Course	
621h	32	32	GPS_Speed	浮動小数点数 ¹ 、 単位：km/h
	GPS_PositionLongitude (Cycle time 100 ms)			浮動小数点数 ¹
	0	32	GPS_Longitude_Minutes	
	32	16	GPS_Longitude_Degree	
	48	8	GPS_IndicatorEW	0 = INIT 69 = East 87 = West

CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
623h	GPS_PositionLatitude (Cycle time 100 ms)			
	0	32	GPS_Latitude_Minutes	浮動小数点数 ¹
	32	16	GPS_Latitude_Degree	
				0 = INIT
	48	8	GPS_IndicatorNS	78 = North 83 = South
624h	GPS_PositionAltitude (Cycle time 100 ms)			
	0	32	GPS_Altitude	浮動小数点数 ¹
625h	GPS_Delusions_A (Cycle time 100 ms)			
	0	32	GPS_PDOP	浮動小数点数 ¹
	32	32	GPS_HDOP	
626h	GPS_Delusions_B (Cycle time 100 ms)			
	0	32	GPS_VDOP	浮動小数点数 ¹
627h	GPS_DateTime (Cycle time 100 ms)			
	0	8	UTC_Year	
	8	8	UTC_Month	
	16	8	UTC_DayOfMonth	
	24	8	UTC_Hour	
	32	8	UTC_Minute	
	40	8	UTC_Second	

CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
630h	GPS_PositionLatitude (Cycle time 100 ms)			
	0	1	Din1_Status	
	1	1	Din2_Status	
	2	1	Dout_Status	
	3	1	SD_Present	
	4	1	GPS_PowerStatus	
	5	3	Device_ID	
640h	GPS_Delusions_B (Cycle time 100 ms)			
	0	8	RTC_Sec	
	8	8	RTC_Min	
	16	8	RTC_Hour	
				0 = Monday
				1 = Tuesday
				2 = Wednesday
	24	8	RTC_DayOfWeek	3 = Thursday
				4 = Friday
				5 = Saturday
				6 = Sunday
	32	8	RTC_DayOfMonth	
	40	8	RTC_Month	
	48	16	RTC_Year	

C.2 PCAN-GPS への CAN メッセージ



CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
650h	Out_IO (1 Byte)			
	0	1	Dout_Set	
	1	1	GPS_SetPower	
641h	Out_PowerOff (1 Byte)			
	0	1	Device_PowerOff	
642h	Out_Gyro (1 Byte)			
				0 = ± 250 °/s
	0	2	Gyro_SetScale	1 = ± 500 °/s
				2 = ± 2000 °/s
643h	Out_BMC_AccScale (1 Byte)			
				1 = ± 2 G
				2 = ± 4 G
	0	3	Acc_SetScale	3 = ± 8 G
				4 = ± 16 G
644h	Out_SaveConfig (1 Byte)			
	0	1	Config_SaveToEEPROM	

CAN ID	Start bit	Bit count	Identifier	Values
655h	Out_RTC_SetTime (8 Bytes)			
	0	8	RTC_SetSec	
	8	8	RTC_SetMin	
	16	8	RTC_SetHour	
				0 = Monday
				1 = Tuesday
				2 = Wednesday
	24	8	RTC_SetDayOfWeek	3 = Thursday
				4 = Friday
				5 = Saturday
				6 = Sunday
	32	8	RTC_SetDayOfMonth	
	40	8	RTC_SetMonth	
	48	16	RTC_SetYear	
656h	Out_RTC_TimeFromGPS (1 Byte)			
	0	1	RTC_SetTimeFromGPS	備考 : GPS からのデータには曜日が含まれていません。
657h	Out_Acc_FastCalibration (4 Bytes)			
	0	2	Acc_SetCalibTarget_X	0 = 0 G
	8	2	Acc_SetCalibTarget_Y	1 = +1 G
	16	2	Acc_SetCalibTarget_Z	2 = -1 G
	24	1	Acc_StartFastCalib	



付録 D データシート

PCAN-GPS のコンポーネントのデータ シートは、このドキュメント (PDF ファイル) に同封されています。 最新バージョンのデータ シートと追加情報は、製造元の Web サイトからダウンロードできます。



■ Antenna taoglas Ulysses AA.162:

 PCAN-GPS_UserManAppendix_Antenna.pdf
 www.taoglas.com

■ GNSS receiver u-blox MAX-7W:

 PCAN-GPS_UserManAppendix_GNSS.pdf
 www.u-blox.com


■ Gyroscope STMicroelectronics L3GD20:

 PCAN-GPS_UserManAppendix_Gyroscope.pdf
 www.st.com

■ Acceleration and magnetic field sensor Bosch Sensortec BMC050:

 PCAN-GPS_UserManAppendix_MagneticFieldSensor.pdf
 www.bosch-sensortec.com

■ Microcontroller NXP LPC4074 (User Manual):

 PCAN-GPS_UserManAppendix_Microcontroller.pdf
 www.nxp.com

付録 E 廃棄処分

PCAN-GPS とその中に入っているバッテリーは、家庭ごみとして廃棄しないでください。バッテリーを取り外し、地域の規制に従ってバッテリーと PCAN-GPS を適切に廃棄してください。

PCAN-GPS には、以下の電池が含まれています。

- ボタン電池 CR2032 3.0V × 1 個