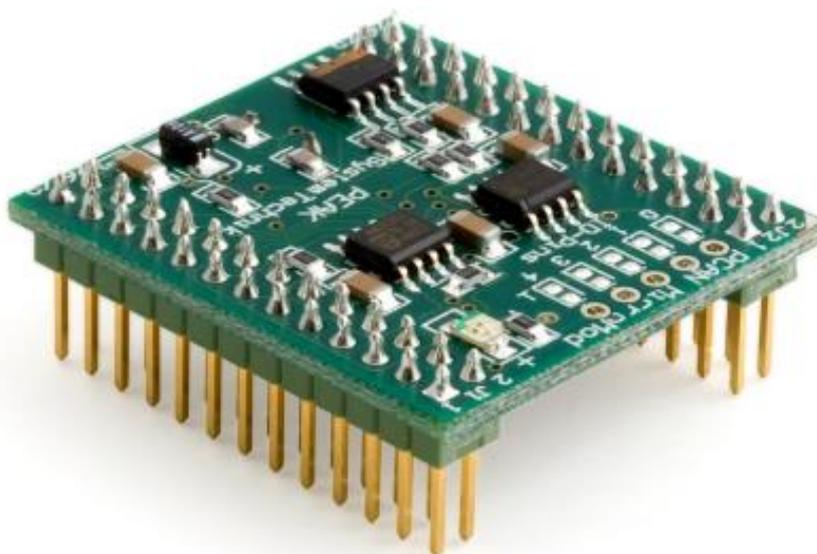


# PCAN-MicroMod

Universal I/O Module  
with CAN Interface

## User Manual



Document version 2.2.0 (2021-01-29)

**PEAK**  
System

## 関連製品

Product Name	Part number	Model
PCAN-MicroMod	IPEH-002208	with firmware 2.x

PCAN® は、PEAK-System Technik GmbH の登録商標です。

CANopen®, CANopen FD®, CiA® は、CAN in Automation e.V の EU 登録商標です。

本書に記載されているその他の製品名は、各社の商標または登録商標です。 "TM" または "®" によって明示的にマークされていません。

Copyright©2021 PEAK-System Technik GmbH

複製（コピー、印刷、その他の形式）、および本書の電子配布は、PEAK-System Technik GmbH の明示的な許諾がある場合にのみ許可されます。PEAK-System Technik GmbH は、事前の通知なしに技術データを変更する権利を有します。一般的なビジネス条件とライセンス契約の規則が適用されます。全ての著作権を有します。

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](http://www.peak-system.com)

[info@peak-system.com](mailto:info@peak-system.com)

Document version 2.2.0 (2021-01-29)

## 目次

1	はじめに.....	4
1.1	主な特徴 .....	4
1.2	納品内容 .....	5
1.3	動作要件 .....	6
2	ハードウェアの設定.....	7
2.1	Module Number の設定.....	7
2.2	High-speed CAN トランシーバの切り離し .....	8
3	コネクタ.....	10
4	コンフィグレーションプログラムのインストール.....	13
5	オペレーション.....	15
5.1	ステータス LED.....	15
5.2	予約済み CAN ID 0x7E7 .....	15
5.3	既存サービスの概要 .....	16
6	新しい代替ファームウェア.....	18
6.1	CANopen® サポート .....	18
6.2	独自ファームウェアの作成 .....	19
6.3	PCAN-MicroMod へのファームウェア アップロード.....	19
7	技術仕様.....	24
付録 A	周波数 / 分解能図 .....	26
付録 B	寸法図.....	27

# 1 はじめに

PCAN-MicroMod は、分散型 I/O システムに簡単アクセスできるように設計されています。そのカーネルは富士通のマイクロコントローラ MB90F497 です。統合された CAN バス コントローラーとアナログおよびデジタルの入出力を備えた、小型かつインテリジェントで安価なソリューションです。

納品時は、PCAN-MicroMod は standard firmware が組み込まれています。コンフィグレーションは、Windows プログラムによって CAN を介してモジュールに転送します。

代替ファームウェアを使用したり（例として、CANopen® での操作）、統合されたマイクロコントローラ用の独自のプログラムを作成したりすることもできます。



**注:**このマニュアルは出荷時に入手可能な standard firmware について記載しています。代替ファームウェアを使用した操作については、対応するドキュメントを調べてください。18 ページの第 6 章 新しい代替ファームウェア も参照してください。

## 1.1 主な特徴

### PCAN-MicroMod

- ピギーバック接続用ストリップ
- 8 個の デジタル入力、CMOS レベル
- 8 個のデジタル出力、CMOS レベル
- 8 個のアナログ入力、基準電圧 5V（解像度 10 ビット、サンプリング レート 1 kHz）
- 4 個の frequency/PWM 出力（ファームウェアによる）

- 周波数測定用 4 入力
- CAN 接続用 NXP 82C251 トランシーバ
- ビットレート：最大 1 Mbit/s 最小 10 kbit/s
- 動作温度：-40 ~ +85°C (-40 ~ +185°F)

### Standard firmware

- 単一の CAN バス上で最大 32 個の PCAN-MicroMod をコンフィグレーションすることが可能
- デジタル入力の定期送信またはレベル変化時の CAN 送信
- デジタル入力の論理演算
- 特性曲線によるアナログ量の適応
- CAN ID へアナログ量を直接転送
- 最大 100 Hz のロータリー エンコーダのサポート（例：手動操作用のロータリー スイッチ）
- 4 個の PWM 出力、8 ビット、32Hz~100Hz および 4~10kHz
  - または -
  - 2 個の PWM 出力、16 ビット、1 Hz - 10 kHz (ファームウェア 2.5 以降)
  - または -
  - 2 個の周波数出力、1 Hz - 10 kHz

## 1.2 納品内容

- PCAN-MicroMod
- Windows 用の PCAN-MicroMod Configuration
- PDF 形式のマニュアル

## 1.3 動作要件

- CAN-MicroMod をホールディングするためのソケット ストリップを備えたボード（Evaluation Board、PEAK-System によるマザーボード、または独自開発）
- コンフィグレーションの作成および転送する場合：
  - Windows 10、8.1（32/64 ビット）を搭載したコンピュータ
  - PEAK-System 社製の PCAN シリーズの CAN インターフェイスと PCAN-MicroMod（マザーボード上）間の終端付き CAN ケーブル（CAN バスの両端でそれぞれ 120Ω）

## 2 ハードウェアの設定

### 2.1 Module Number の設定

standard firmware を使用すると、はんだジャンパで module number が決定します。これについては、以下で説明します。オプションの CANopen®ファームウェアを使用すると、他の機能が個々の位置に割り当てられます (CANopen®ファームウェアのユーザーマニュアルを参照)。

module number は、コンフィグレーションが送受信される時に、単一の CAN バス上で PCAN-MicroMod を識別するために使用されます。PCAN-MicroMod は、通常のデータの送受信に module number を使用しません。納品時は、PCAN-MicroMod の module number は“0”で設定されています (はんだジャンパ セットなし)。

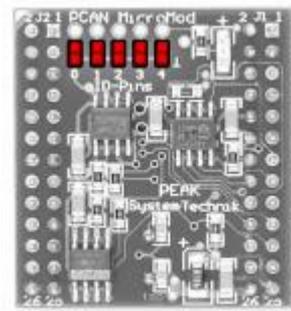


図 1 : module number のはんだ付け位置

CAN バスに接続された各 PCAN-MicroMod には、コンフィグレーションするための module number が必要です。そうでない場合、それらの PCAN-MicroMod をコンフィグレーションするときに予測できない結果が発生する可能性があります。また、同時に複数の PCAN-MicroMod にコンフィグレーションを送信することはできません。

module number は次のようにまとめることができます。各はんだジャンパ位置は、2 進数のビットに対比します (はんだジャンパの閉じられた位置 = ビット セット)。位置 0 はこの番号の LSB であり、位置 4 は MSB です。5 ビットのため、0~31 までの module number を設定できます。

Solder jumper position	0 (LSB)	1	2	3	4 (MSB)
Binary digit	00001	00010	00100	01000	10000
Decimal equivalent	1	2	4	8	16

**例：**

はんだジャンパは 0、1、および 3 の位置にあります。

対応するバイナリ番号は 01011b (位置の逆順) で、module number である 10 進数の 11 に相当します。

逆にするには： module number 22 を PCAN-MicroMod に割り当てたい場合は、次の手順を実行しま：

1.  $22 = 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 10110b$
2. MSB (位置 4)  $\Rightarrow$  10110  $\Leftarrow$  LSB (位置 0)
3. 設定するはんだジャンパ：1、2、4 (0、3 はオープンのまま)

## 2.2 High-speed CAN トランシーバの切り離し

High-speed CAN (ISO 11898-2) 以外の CAN 転送モードを使用したい場合は、マイクロコントローラまたは PCAN-MicroMod からの CAN 信号 CAN-RxD および CAN-TxD をそれぞれ目的の CAN トランシーバに直接接続できます。この場合、PCAN-MicroMod の High-speed CAN トランシーバを CAN から切り離す必要があります。これは、マイクロコントローラと CAN トランシーバ間の RxD ラインを切り離すことによって行われます。このためには、PCAN-MicroMod の 0  $\Omega$  抵抗 (ラベル"4"の下および右) のはんだを外す必要があります。

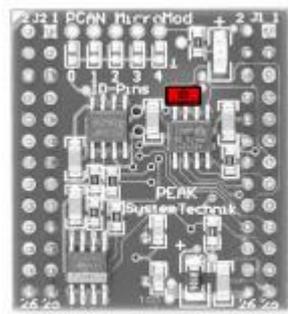


図 2 : 0-Ω 抵抗の位置  
(High-speed CAN トランシーバへの RxD ライン)

PCAN-MicroMod で High-speed CAN トランシーバを使用する場合は、上記の位置に半田ジャンパを設定します。

### 3 コネクタ

PCAN-MicroMod には 2 個のダブル ストリップ (J1、J2) があり、それぞれに 26 ピンがあります (次の表の最初の列)。PCAN-MicroMod は、一致するソケット ストリップ を備えたボードにプラグインできます (100-mil/2.54-mm グリッド。27 ページの付録 B の寸法図を参照)。プラグイン プロセスでの方向性を改善するために、PCAN-MicroMod の左上隅に白いマーカーがあります (ピン J2:2)。

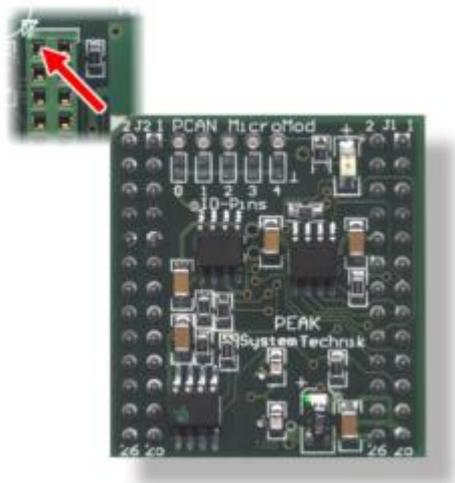


図 3: 接続ストリップと位置決めマーカーの位置 (左上)

表の 2 列目に、PCAN-MicroMod ピンへの直接接続が存在する場合に、MB90F497 マイクロコントローラの対応するピンがリストされています。

Pin MicroMod	Pin $\mu$ C	Name	Function
J1:1	4	AIN 1	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:2	3	AIN 0	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:3	6	AIN 3	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:4	5	AIN 2	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:5	8	AIN 5	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:6	7	AIN 4	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:7	10	AIN 7	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:8	9	AIN 6	Input Analog, 10-bit, 0 - Vref
J1:9	12	Vref	Reference voltage Analog, 2.7 - 5 V

Pin MicroMod	Pin $\mu$ C	Name	Function
J1:10	11	Avcc	Supply Analog
J1:11	24, 49	GND	Ground Digital
J1:12	13	AGND	Ground Analog
J1:13	63	CAN-TxD	CAN Transmit, CMOS
J1:14	64	CAN-RxD	CAN Receive, CMOS
J1:15		CAN_H	High-speed CAN signal CAN_H
J1:16		CAN_L	High-speed CAN signal CAN_L
J1:17	62	TxD	Serial Transmit, TTL
J1:18	60	RxD	Serial Receive, TTL
J1:19	51	SCL (SPI or I <sup>2</sup> C)	Serial clock, function depending on firmware
J1:20	50	SDO (SPI) or SDA (I <sup>2</sup> C)	Serial Data Out/Serial Data
J1:21	19	Reset_In	Reset, Low-active
J1:22	52	SDI (SPI)	Serial Data In
J1:23	18	M0	Run mode: 5 V (internal pull-up) Prog mode: 0 V
J1:24	21	M2	Run mode: 0 V Prog mode: 5 V (internal pull-up)
J1:25	56	Vcc	Supply 5 V
J1:26	24, 49	GND	Ground Digital
J2:1	48	DO 7	Output Digital, CMOS
J2:2	47	DO 6	Output Digital, CMOS
J2:3	46	DO 5	Output Digital, CMOS
J2:4	45	DO 4	Output Digital, CMOS
J2:5	44	DO 3	Output Digital, CMOS
J2:6	43	DO 2	Output Digital, CMOS
J2:7	42	DO 1	Output Digital, CMOS
J2:8	41	DO 0	Output Digital, CMOS
J2:9	40	FO 3	Output Frequency/PWM, CMOS
J2:10	39	FO 2	Output Frequency/PWM, CMOS
J2:11	38	FO 1	Output Frequency/PWM, CMOS
J2:12	37	FO 0	Output Frequency/PWM, CMOS

Pin MicroMod	Pin $\mu$ C	Name	Function
J2:13	24, 49	GND	Ground Digital
J2:14		N/C	Not used
J2:15	36	FI 3	Input Frequency, CMOS
J2:16	35	FI2	Input Frequency, CMOS
J2:17	34	FI 1	Input Frequency, CMOS
J2:18	33	FI 0	Input Frequency, CMOS
J2:19	32	DI 7	Input Digital, CMOS
J2:20	31	DI 6	Input Digital, CMOS
J2:21	30	DI 5	Input Digital, CMOS
J2:22	29	DI 4	Input Digital, CMOS
J2:23	28	DI 3	Input Digital, CMOS
J2:24	27	DI 2	Input Digital, CMOS
J2:25	26	DI 1	Input Digital, CMOS
J2:26	25	DI 0	Input Digital, CMOS

## 4 コンフィグレーションプログラムのインストール

同梱の Windows 用コンフィグレーションプログラム PCAN-MicroMod Configuration で作成、編集し、その後、CAN を介して 1 個または複数の PCAN-MicroMod にコンフィグレーションを転送します。

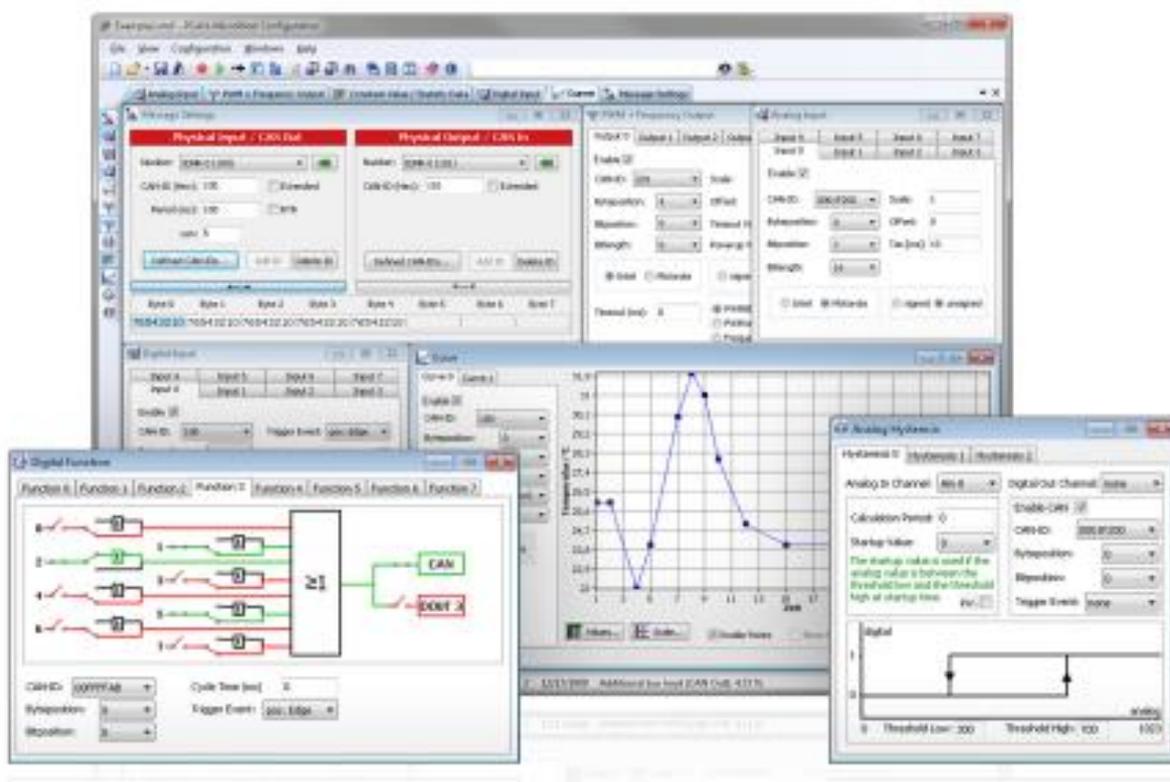


図 4 : Windows 用のコンフィグレーションプログラム PCAN-MicroMod Configuration

転送のために、プログラムで CAN ネットワークにアクセスする必要があります。

そのためには、コンピュータに PCAN シリーズの CAN インターフェイス (PCAN-USB など) が必要です。ただし、PCAN シリーズの CAN インターフェイス がない環境のコンピュータでプログラムを使用してコンフィグレーションを作成、編集し、後で PCAN シリーズの CAN インターフェイス 環境のある別のコンピュータを使用して CAN ネットワークにある PCAN-MicroMod にコンフィグレーションを転送することも可能です。

 ソフトウェアをダウンロードしてインストールするには、次の手順を実行します：

1. Web サイトから PCAN-MicroMod Configuration をダウンロードします。  
<https://www.peak-system.com/fileadmin/media/files/micromodconfig.zip>
2. ダウンロードした micromodconfig.zip を解凍します。
3. setup.exe ファイルを実行します。
4. インストール プログラムの指示に従ってインストールを行います。

PCAN-MicroMod Configuration プログラムの help で使用に関する詳細情報を見ることができます。

## 5 オペレーション

### 5.1 ステータス LED

LED	Status	Description
1Hz で点滅	通常運転	
2Hz で点滅	無効または コンフィグレーションなし	この事象は新しいファームウェアが別のデータ形式を期待している可能性があるため、ファームウェアの更新後に発生する可能性があります。新しいコンフィグレーションを送信することで、この問題を解決できます。
5Hz で点滅	コンフィグレーションモード	CANを介してコンフィグレーションを送受信しているときに発生します。
点灯 (継続的にオン)	PCAN-MicroMod エラー (内部)	欠陥のあるファームウェアまたは互換性のないファームウェアをアップロードした後に発生する可能性があります。
消灯 (継続的にオフ)	電圧供給なし : PCAN-MicroMod のプログラミングモード	PCAN-MicroMod がノーマルかプログラミングモード(ファームウェアのアップロード)かは、PCAN-MicroMod ピン M0 と M2 のステータスによって決まります (10 ページの第 3 章の表を参照)。

### 5.2 予約済み CAN ID 0x7E7

PCAN-MicroMod の設定には、CAN ID 0x7E7 が使用されます。PCAN-MicroMod Configuration プログラムは、CAN バスを介して PCAN-MicroMod とデータ交換しています。

CAN ネットワークを設計するときは、如何なる場合も CAN ID 0x7E7 を使用しないでください。

### 5.3 既存サービスの概要

PCAN-MicroMod は、standard firmware によって services といわれるさまざまな機能を提供します。

Service	Remark
Message Settings / Internal Variables	内部変数はサービス間の通信に役立ちます(原則としてCANメッセージに対応)。
Digital input	CAN メッセージの event-controlled transmission では、どの種類の信号変化でトリガーとして見なされるかを決定できます。
Digital output	パワーアップとタイムアウトの値を定義できます(例: CAN 通信の問題)。
Analog input	A/D 値はスケールとオフセットで調整できます。 さらに、ソフトウェアの low-pass を有効にすることができます。
Analog Output	この service は、D/A コンバーターを PCAN-MicroMod に適切に接続した場合にのみ利用できます(例: マザーボード PCAN-MicroMod Analog 2 を使用)。
Frequency input	1Hz~約 10kHz の周波数を測定できます。
PWM and frequency output	着信 CAN メッセージによって、事前定義されたパルス幅で周波数出力するか、固定パルス幅 (50%)の周波数で出力します。
Digital function	すべてのデジタル入力は論理的に接続できます。 結果は、CAN メッセージとして転送されるか、デジタル出力に出力することができます。
Constant values / statistical data	PCAN-MicroMod によって生成された定数値または統計データは、CAN メッセージに入れることができます。
Curve	アナログ入力データは、曲線を使用して変換できます。
Rotary encoder	この service は、デジタル入力に接続された手動ロータリー エンコーダ (2ビットの標準直交) からの信号を解釈します。入力周波数 max.100 Hz。
Analog hysteresis	アナログ信号をデジタル信号に変換するための service (ジッターを避けるためなど)。

サービスの機能とアプリケーションの詳細については、コンフィグレーションプログラム PCAN-MicroMod Configuration のヘルプを参照してください。

## 6 新しい代替ファームウェア

統合されたマイクロコントローラにより、PCAN-MicroMod は柔軟に使用できます。これは、ファームウェアで制御ソフトウェアを介して機能を適応または変更できるためです。この章では、可能な代替手段とファームウェア更新の手順について説明します。

### 6.1 CANopen® サポート

standard firmware の代わりに、CANopen ファームウェアを無料で提供しています。これにより、PCAN-MicroMod は既製品の CANopen 汎用 I/O デバイスのカテゴリに分類されます。CANopen ソフトウェアパッケージ (PCAN-MicroMod package の¥Firmware¥CANopen-Firmware) 全体は、CANopen の標準 CiA® 301 "Application Layer and Communication Profile"バージョン 4.02、具体的にはデバイスプロファイル CiA® 401 "Device Profile for Generic I/O Modules"バージョン 2.1 を実装しています。したがって、セットアップされた PCAN-MicroMod は、標準化された CANopen 汎用 I/O モジュールとして使用できます。

CANopen ファームウェア (ドキュメントを含む) は、PCAN-MicroMod package の一部です。  
次のダウンロード リンクからパッケージをダウンロードできます：

<https://www.peak-system.com/fileadmin/media/files/pcanmicromod.zip>

## 6.2 独自ファームウェアの作成

PCAN-MicroMod には、富士通（現：サイプレス）製のマイクロコントローラ MB90F497 が搭載されています。C 開発環境 Softune Workbench（別売）を使用すると、PCAN-MicroMod 用の独自のファームウェアを作成できます。

マイクロコントローラ メーカーの Web サイト：<https://www.cypress.com/>

## 6.3 PCAN-MicroMod へのファームウェア アップロード

standard firmware は、機能とエラー修正に関して変更される可能性があるため、更新が必要になる場合があります。一方、PCAN-MicroMod 用の代替ファームウェアを使用したい場合があります。どちらの場合も、シリアル RS-232 ポート を介して必要なファームウェアを転送（アップロード）する必要があります。

ファームウェアのアップロードには、次のものがが必要です：

ー 次の機能を備えた PCAN-MicroMod 用のマザーボード：

- RS-232 コネクタ（ドライバを先に接続）

MicroMod pin	Name	Function
J1:17	TxD	Serial transmit (TTL levels)
J1:18	RxD	Serial receive (TTL levels)

- PCAN-MicroMod をプログラミング モードに設定するスイッチまたはジャンパ

MicroMod pin	Name	Programming mode	Normal operation mode
J1:23	M0	0 V	5 V (internal pull-up)
J1:24	M2	5 V (internal pull-up)	0 V

- PCAN-MicroMod をリセットするプッシュボタン

MicroMod pin	Name	Status for reset
J1:21	Reset_In	0 V

- デジタル入力 0 および 1 を Low に設定

MicroMod pin	Name	Status for firmware upload
J2:25	DI 1	0 V
J2:26	DI 0	0 V



**ヒント:** ファームウェアのアップロードを行う簡単な方法は、PCAN-MicroMod Evaluation ボード を使用することです（オプションで購入可能）。このボードは必要なコネクタとスイッチを備えています。

- Windows で動作するコンピュータのシリアル（RS-232）ポート
- オスの D-Sub コネクタを備えたシリアルケーブル（1対1）
- F<sup>2</sup>MC-16LX マイクロコントローラ ファミリー用の Windows ソフトウェア FLASH MCU Programmer。
- 現在のバージョンのセットアップ プログラムは、サイプレスの Web サイト (<https://www.cypress.com/>) からダウンロードできます。そこで“mcu programmer”を検索してください。
- ファームウェアファイル (\*.mhx)

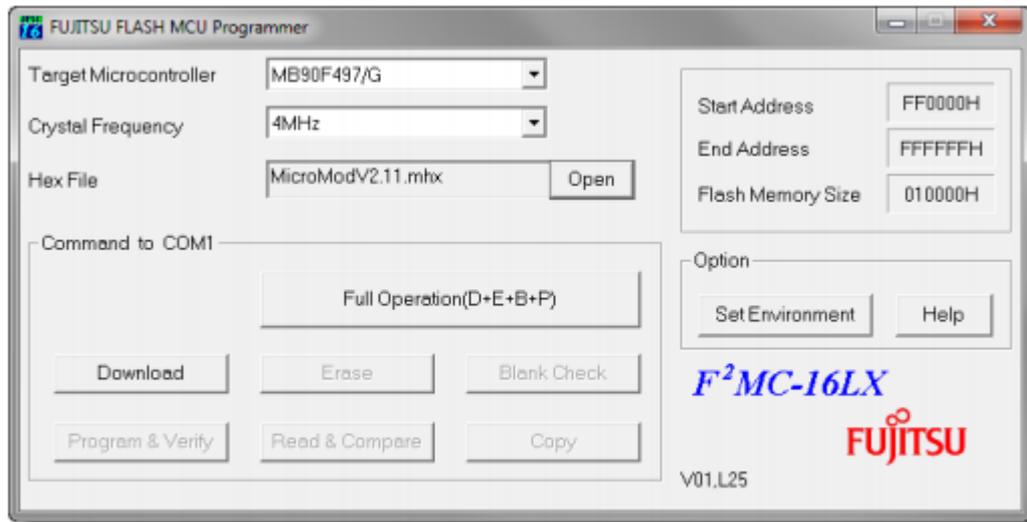


新しいファームウェアをアップロードするには、次の手順を実行します：

1. PCAN-MicroMod を搭載したマザーボードのスイッチがオフになっていることを確認してください。
2. マザーボードとコンピュータのシリアル ポートをシリアル ケーブルで接続します。
3. PCAN-MicroMod がプログラミング モードで起動するように、スイッチまたはジャンパを設定します。
4. 電源を投入します。

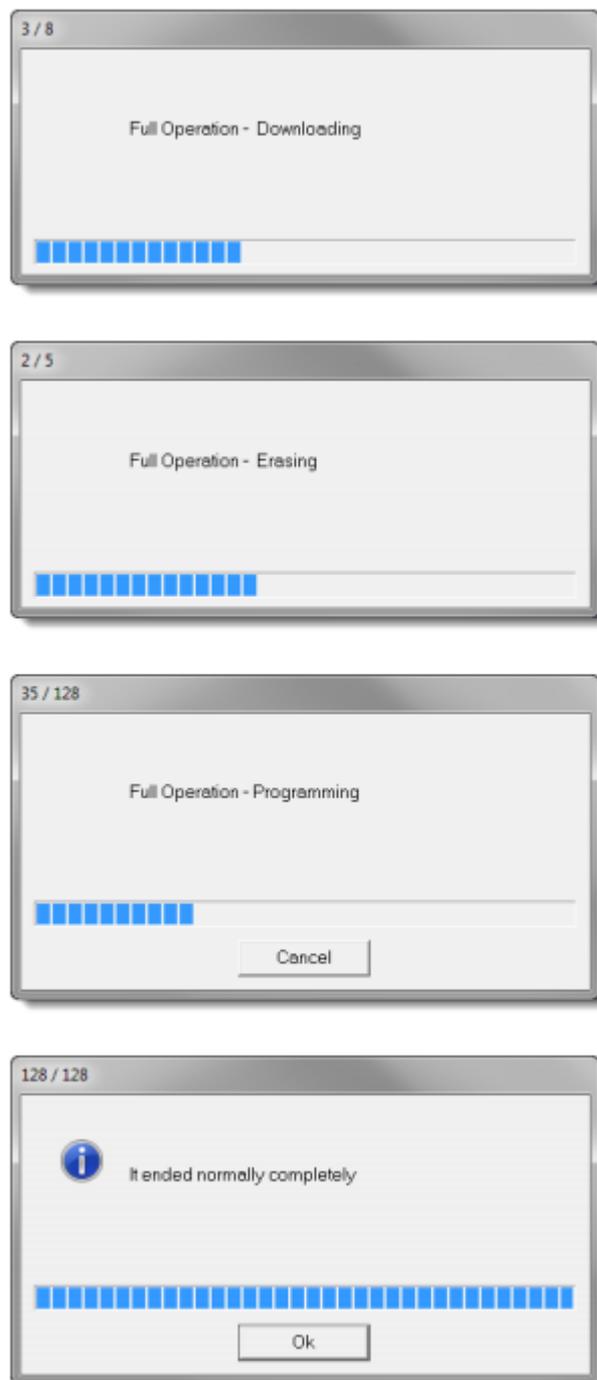
PCAN-MicroMod の LED は消灯（オフ）のままです。

- デジタル入力 0 と 1 に Low レベルが適用されていることを確認してください。
- PCAN-MicroMod をリセットします。
- Windows で FUJITSU FLASH MCU Programmer (FMC16LX) を起動します。



- 示されていることを確認するために、**Select Set Environment** を選択します。シリアルポートは実際に使用するものに対応しています。**OK** で確定します。
- 次の設定を行います：  
**対象マイコン** : MB90F497/G  
**水晶周波数** : 4 MHz
- Hex File** フィールドの最後にある **Open** ボタンを使用して、アップロードに使用するファームウェアファイルを選択します。
- Full Operation (D+E+B+P+R)** をクリックして転送シーケンスを開始します。

このプロセスには約 1 分かかります。最後に、シーケンスを確認するメッセージが表示されます。



12. マザーボードから電源を切断します。
13. 電源を再投入する前に、PCAN-MicroMod の通常動作モード (実行モード) をセットアップします。

アップロード手順が完了し、これで通常どおり PCAN-MicroMod を使用できます。

### **Standard Firmware 更新後の LED ステータス**

アップデート後に通常動作モードで PCAN-MicroMod の LED が速く点滅 (2 Hz) する場合、現在の設定は新しいファームウェアバージョンと互換性がありません。この場合、コンフィギュレーションを PCAN-MicroMod に再度転送してください。

アップデート後に LED が消灯 (オフ) したままの場合、ファームウェアは動作していません。この場合、アップロード手順を繰り返すか、別のバージョンの standard firmware を使用してください。

## 7 技術仕様

### Power supply

Supply voltage	+5 V DC
Current consumption	max. 160 mA

### Connectors

Connection strips	2 double strips, each with 26 pins
Grid	100 mil (2.54 mm)

### Control and communication

Microcontroller	Fujitsu MB90F497G
Standard firmware	Configuration via reserved CAN ID 0x7e7

### CAN

Specification	ISO 11898-2, High-speed CAN 2.0A (standard format) 2.0B (extended format) (from firmware 2.0)
Bit rates	10 kbit/s - 1 Mbit/s (see also “Properties with standard firmware” below)
Transceiver	NXP PCA82C251 (disconnectable for use of an alternative transceiver on the motherboard)
Termination	none

### Inputs/outputs

Digital inputs	8, CMOS
Frequency inputs	4, CMOS
Analog inputs	8, reference voltage 5 V, resolution 10 bits, sample rate 1 kHz, input impedance 3.2 k $\Omega$
Digital outputs	8, CMOS
Frequency/PWM outputs	4 (depending on firmware)

### Properties with standard firmware

Frequency inputs	Measuring range 1 Hz – 10 kHz (maximum depends on work load, min. 4 kHz)
Frequency/PWM outputs	<p>4 PWM (8-bit mode): 32 - 100 Hz, 4 - 10 kHz, frequency-dependent resolution 1.3 - 1.0 %</p> <p>- or -</p> <p>2 PWM (16-bit mode, from firmware 2.5): 1 Hz - 10 kHz, frequency-dependent resolution 0.205 - 0.005 % (see also diagram in Appendix A on page 26)</p> <p>- or -</p> <p>2 frequency: 1 Hz - 10 kHz, minimum step width 1 Hz</p>
Configurable CAN bit rates (kbit/s)	10; 20; 33.3; 47.6; 50; 83.3; 95.2; 100; 125; 250; 500; 800; 1000

### Measures

Size	32 x 35 x 13 mm (W x L x H) See also dimension drawing in Appendix B on page 27
Weight	9 g

### Environment

Operating temperature	-40 - +85 °C (-40 - +185 °F)
Temperature for storage and transport	-40 - +100 °C (-40 - +212 °F)
Relative humidity	15 - 90 %, not condensing

### Conformity

RoHS 2	Directive 2011/65/EU DIN EN 50581 VDE 0042-12:2013-02
--------	--

## 付録 A 周波数 / 分解能図

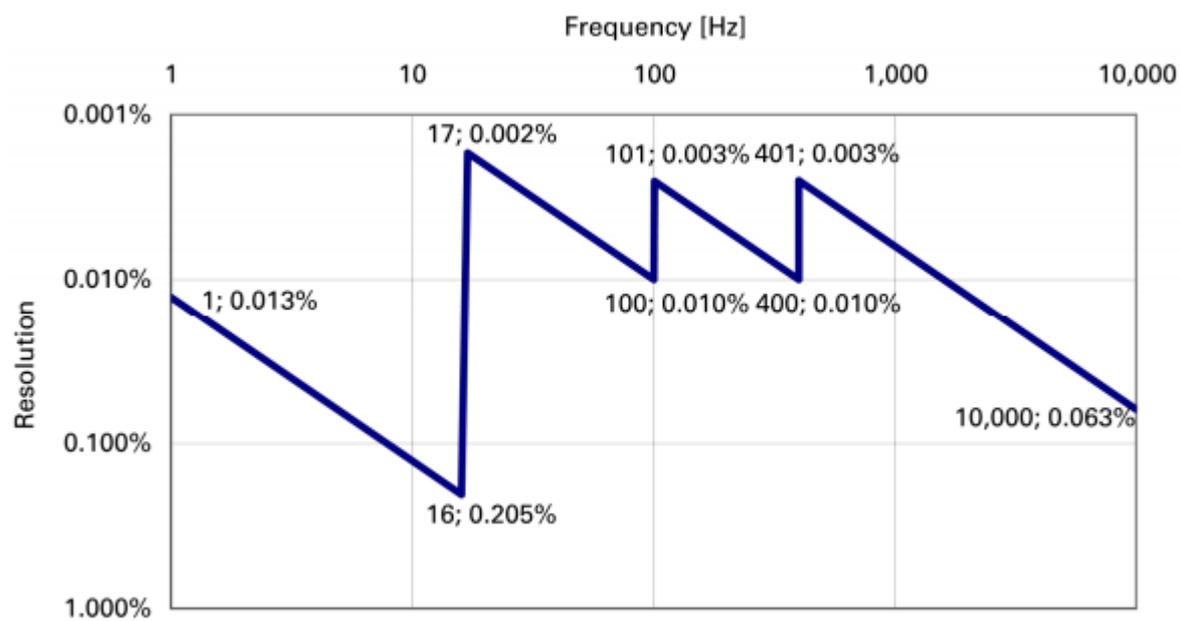


図 5: Frequency-dependent 分解能 PWM 16 ビット モード

## 付録 B 寸法図

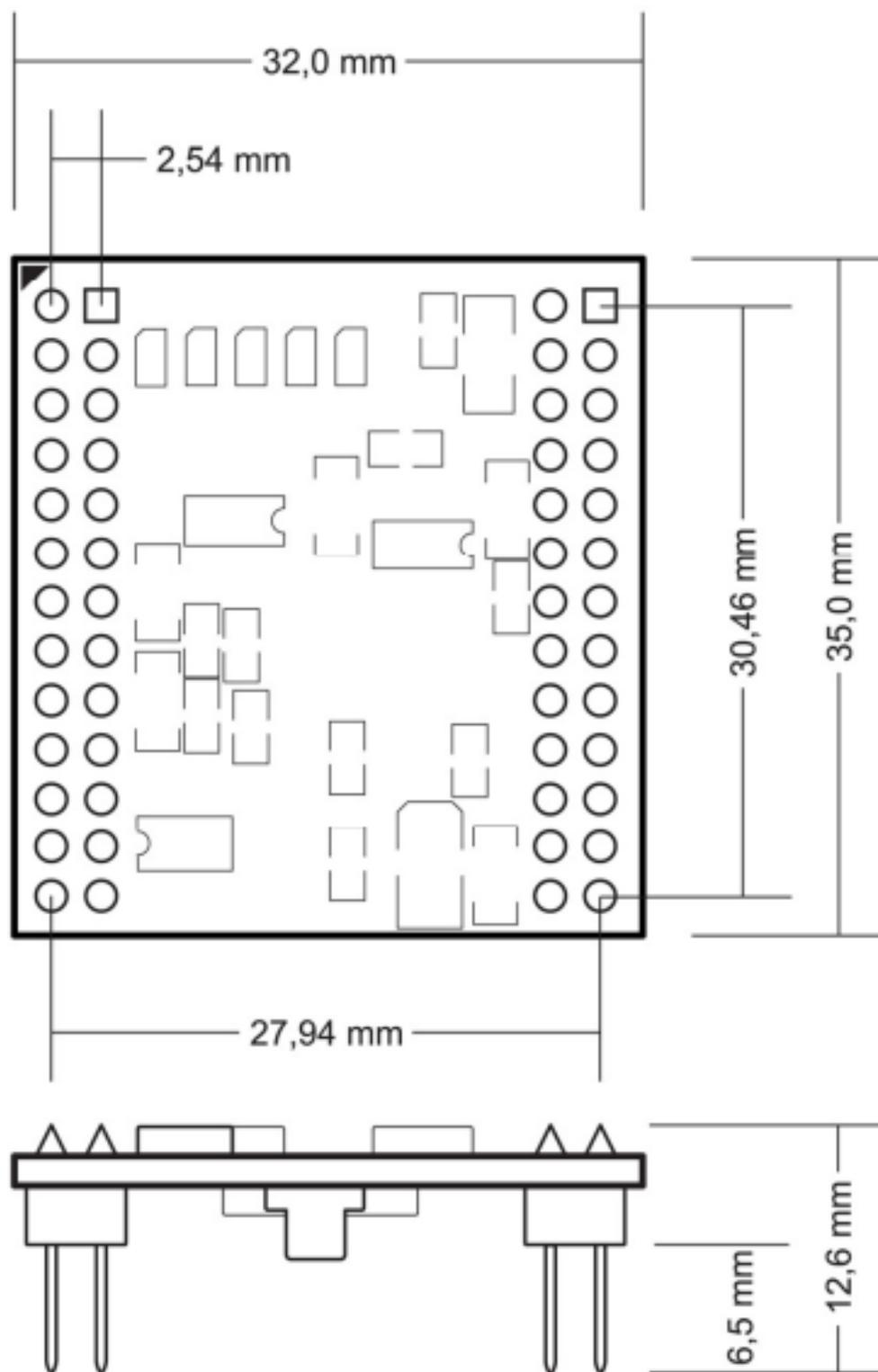


図 6: PCAN-MicroMod の上面図と側面図