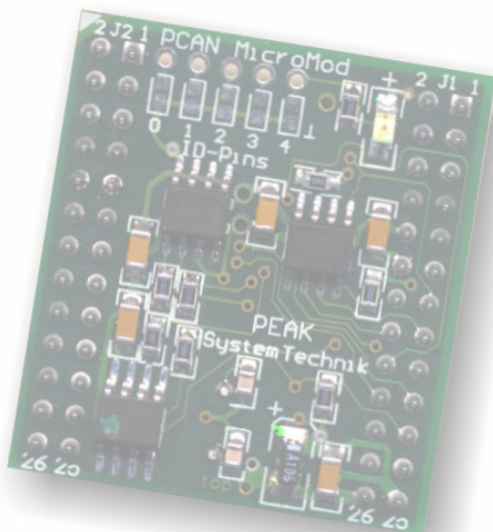


PCAN-MicroMod

Universelles Ein-/Ausgabemodul mit
CAN-Interface

Benutzerhandbuch



Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Artikelnummer	Ausführung
PCAN-MicroMod	IPEH-002080	Firmware 1.3c

Letzte Aktualisierungen

27.10.2005

- └ Neue, völlig überarbeitete Ausgabe

28.02.2006

- └ Textkorrekturen

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

Alle anderen in diesem Handbuch erwähnten Produktnamen können Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer sein. Im Handbuch sind die Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen nicht überall ausdrücklich durch „™“ und „®“ gekennzeichnet.

© 2006 PEAK-System Technik GmbH

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

Fon: +49 (0)6151-8173-20
Fax: +49 (0)6151-8173-29

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

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Eigenschaften im Überblick	4
1.2	Lieferumfang	5
1.3	Besondere Voraussetzungen für den Betrieb	6
2	Hardware-Einstellungen	7
2.1	Einstellen der Modulnummer	7
2.2	Abkoppeln des HS-CAN-Transceivers	9
3	Anschluss	10
4	Software-Installation	13
5	Betrieb	14
5.1	Status-LED / Betriebsstatus	14
5.2	Reservierte CAN-ID 0x7E7	14
5.3	Übersicht der vorhandenen Dienste	15
6	Neue/alternative Firmware	17
6.1	CANopen-Unterstützung	17
6.2	Erstellung eigener Firmware	17
6.3	Firmware-Upload	18
7	Häufig gestellte Fragen (FAQ)	21
8	Technische Daten	22

1 Einleitung

Das PCAN-MicroMod wurde entwickelt, um einen schnellen und einfachen Zugriff auf verteilte Ein-/Ausgabesysteme zu haben. Kern ist der Mikrocontroller MB90-F497 von Fujitsu. Mit einem integrierten CAN-Bus-Controller und den analogen und digitalen Ein- und Ausgängen ist es eine preiswerte Lösung für kleine, intelligente Knoten.

Die bei Auslieferung vorhandene Firmware erlaubt die komplette Konfigurierung des MicroMods per CAN, indem Sie mit einer graphischen Benutzeroberfläche auf dem PC eine Konfiguration erstellen und diese dann an das Modul senden.

Sie können auch eine alternative Firmware verwenden (z. B. für den Betrieb unter CANopen) oder eigene Programme für den integrierten Mikrocontroller erstellen.



Hinweis: Die in diesem Handbuch beschriebene Funktionalität bezieht sich auf die bei Auslieferung vorhandene Standard-Firmware. Für den Betrieb mit einer alternativen Firmware ziehen Sie bitte die entsprechende Dokumentation zu Rate. Siehe auch Kapitel 6 *Neue/alternative Firmware* ab Seite 17.

1.1 Eigenschaften im Überblick

PCAN-MicroMod

- └ Stiftleisten für Piggyback-Anschluss
- └ 8 digitale Eingänge, TTL-Pegel
- └ 8 digitale Ausgänge, TTL-Pegel
- └ 8 analoge Eingänge, 10 Bit, Referenzspannung 5 V

- └ 4 PWM- oder 2 Frequenzgänge im Bereich von 1 Hz bis 10 kHz
- └ CAN-Anschluss mit Transceiver Philips 82C251

Standard-Firmware

- └ Bis zu 32 MicroMods in einem CAN-Netzwerk für die Konfiguration adressierbar (davon unabhängig: normaler Betrieb mit CAN-IDs)
- └ Senden von CAN-Nachrichten periodisch oder bei Pegelwechsel eines digitalen Eingangs
- └ Logische Verknüpfung digitaler Eingänge
- └ Anpassung von Analoggrößen über Kennlinien
- └ Direktes Umsetzung von Analoggrößen auf CAN-IDs
- └ Direkte Unterstützung von Drehgebern

1.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht im Normalfall aus folgenden Teilen:

- └ PCAN-MicroMod
- └ Benutzerhandbuch
- └ Konfigurierungssoftware (läuft unter Windows 98 SE, ME, 2000, XP)

1.3 Besondere Voraussetzungen für den Betrieb

Damit das PCAN-MicroMod ordnungsgemäß verwendet werden kann, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- └ Platine mit Buchsenleisten für das Aufstecken des PCAN-MicroMod (z. B. das Evaluation Board oder eine sog. Grundplatine, die ebenfalls von PEAK-System angeboten wird)
- └ Für das Konfigurieren des PCAN-MicroMod über CAN: Windows-PC mit einem PC/CAN-Adapter der PCAN-Reihe (letzterer ist im Lieferumfang des Evaluation Kit vorhanden)

2 Hardware-Einstellungen

Das PCAN-MicroMod hat auf der Oberseite fünf Positionen für Lötbrücken (Bezeichnungen 0 bis 4) mit denen in Abhängigkeit der verwendeten Firmware verschiedene Funktionen eingestellt werden. Im Auslieferungszustand der in diesem Handbuch beschriebenen MicroMod-Version dienen die Lötbrücken der Einstellung der Modulnummer. Darauf wird im folgenden Unterabschnitt eingegangen. Mit der optionalen CANopen-Firmware sind den einzelnen Positionen andere Funktionen zugeordnet (siehe Benutzerhandbuch für die CANopen-Firmware).

2.1 Einstellen der Modulnummer

Die Modulnummer wird zur Identifizierung eines einzelnen MicroMods am CAN-Bus verwendet, wenn Konfigurationen gesendet und empfangen werden. Das MicroMod verwendet die Modulnummer nicht für den Empfang oder das Senden von Daten während des normalen Betriebs. Im Auslieferungszustand hat das MicroMod die Modulnummer 0 (keine Lötbrücke vorhanden).

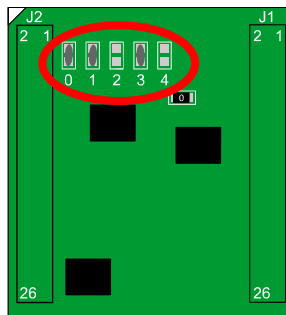


Abbildung 1: Lötbrückenpositionen auf dem MicroMod

Die Modulnummer kommt folgendermaßen zustande: Jede Lötbrückenposition repräsentiert ein Bit einer binären Zahl (Lötbrücke vorhanden = Bit gesetzt). Dabei ist Position 0 das LSB und Position 4 das MSB. Demnach sind 5 Bits vorhanden aus denen Modulnummern von 0 bis 31 erzeugt werden können.

Lötbrückenposition	0 (LSB)	1	2	3	4 (MSB)
Binärstelle	00001	00010	00100	01000	10000
Dezimaläquivalent	1	2	4	8	16

Beispiel:

In Abbildung 1 sind auf den Positionen 0, 1 und 3 Lötbrücken vorhanden. Die entsprechende Binärzahl lautet 01011b (umgekehrte Reihenfolge der Lötbrückenpositionen), was der Dezimalzahl 11 entspricht (die Modulnummer).

Der umgekehrte Fall: Sie möchten einem MicroMod die Modulnummer 22 zuweisen. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. $22 = 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 10110b$
2. MSB (Position 4) $\Rightarrow$ 10110 $\Leftarrow$ LSB (Position 0)
3. Zu setzende Lötbrücken: 1, 2, 4 (0 und 3 bleiben frei)



Hinweis: Jedes am CAN-Bus angeschlossene MicroMod sollte eine eindeutige Modulnummer besitzen. Es entsteht zwar während des normalen Betriebs kein Problem, wenn zwei oder mehr MicroMods die gleiche Modulnummer besitzen (CAN-Nachrichten haben keine spezifische Zieladresse), jedoch können bei der Konfigurierung einer dieser MicroMods unvorhersehbare Ergebnisse zustande kommen.

2.2 Abkoppeln des HS-CAN-Transceivers

Falls Sie ein anderes CAN-Übertragungsprotokoll als High-Speed-CAN (HS-CAN) einsetzen möchten, so können Sie die CAN-Signale vom Mikrocontroller (CAN-RxD, CAN-TxD) bzw. MicroMod direkt an den gewünschten CAN-Transceiver weiterleiten. Der HS-CAN-Transceiver muss dann jedoch von der Datenübertragung abgekoppelt werden. Dies geschieht durch Trennen der RxD-Leitung zwischen Mikrocontroller und HS-CAN-Transceiver auf dem MicroMod. Dazu müssen Sie den 0-Ohm-Widerstand auf dem MicroMod (rechts unterhalb der Bezeichnung „4“) auslöten.

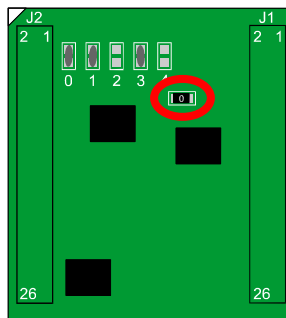


Abbildung 2: Position des 0-Ohm-Widerstandes
(RxD-Leitung zum HS-CAN-Transceiver)

Möchten Sie den HS-CAN-Transceiver auf dem MicroMod später wieder verwenden, so setzen Sie an der entsprechenden Position einfach eine Lötbrücke.

3 Anschluss

Das PCAN-MicroMod besitzt zwei doppelte Stiftleisten (J1, J2) mit jeweils 26 Pins (erste Spalte der folgenden Tabelle). Somit kann das MicroMod einfach auf entsprechend mit Buchsenleisten ausgestatteten Grundplatinen (entweder welche aus der Produktreihe von PEAK-System Technik oder Eigenentwicklungen) aufgesteckt werden. Das MicroMod ist für die bessere Orientierung beim Aufstecken mit einer weißen Markierung an der oberen linken Ecke (Pin J2:2) versehen.

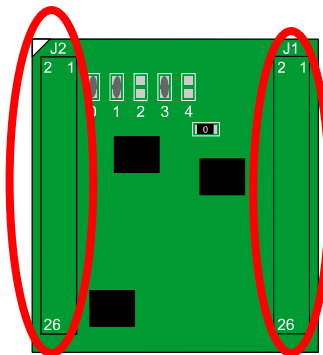


Abbildung 3: Stiftleisten für den Anschluss und Positionierungsmarkierung (oben links)

In der zweiten Spalte der Tabelle wird jeweils der entsprechende Pin des Fujitsu-Microcontrollers aufgeführt, falls eine direkte Verbindung zum MicroMod-Pin besteht.

Pin MicroMod	Pin µC	Bezeichnung	Funktion
J1:1	4	AIN 1	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:2	3	AIN 0	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:3	6	AIN 3	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:4	5	AIN 2	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:5	8	AIN 5	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:6	7	AIN 4	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:7	10	AIN 7	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:8	9	AIN 6	Eingang Analog, 10 Bit, 0 bis Vref
J1:9	12	Vref	Referenzspannung Analog 2,7 bis 5 V
J1:10	11	Avcc	Versorgung Analog
J1:11	24, 49	GND	Masse Digital
J1:12	13	AGND	Masse Analog
J1:13	63	CAN-TxD	CAN Senden, TTL
J1:14	64	CAN-RxD	CAN Empfangen, TTL
J1:15		CAN_H	Differentielles HS-CAN-Signal CAN_H
J1:16		CAN_L	Differentielles HS-CAN-Signal CAN_L
J1:17	62	TxD	Seriell V24 Senden
J1:18	60	RxD	Seriell V24 Empfangen
J1:19	51	SCL (SPI oder I2C)	„Serial Clock“, Funktion abhängig von der Firmware
J1:20	50	SDO (SPI) oder SDA (I2C)	„Serial Data Out“, „Serial Data“
J1:21	19	Reset_In	Reset, Low-aktiv
J1:22	52	SDI (SPI)	„Serial Data In“
J1:23	18	M0	Run-Modus: 5 V (pull-up intern) Prog-Modus: 0 V
J1:24	21	M2	Run-Modus: 0 V Prog-Modus: 5 V (pull-up intern)
J1:25	56	Vcc	Versorgung 5 V
J1:26	24, 49	GND	Masse Digital

Pin MicroMod	Pin μ C	Bezeichnung	Funktion
J2:1	48	DO 7	Ausgang Digital TTL
J2:2	47	DO 6	Ausgang Digital TTL
J2:3	46	DO 5	Ausgang Digital TTL
J2:4	45	DO 4	Ausgang Digital TTL
J2:5	44	DO 3	Ausgang Digital TTL
J2:6	43	DO 2	Ausgang Digital TTL
J2:7	42	DO 1	Ausgang Digital TTL
J2:8	41	DO 0	Ausgang Digital TTL
J2:9	40	FO 3	Ausgang Frequenz/PWM
J2:10	39	FO 2	Ausgang Frequenz/PWM
J2:11	38	FO 1	Ausgang Frequenz/PWM
J2:12	37	FO 0	Ausgang Frequenz/PWM
J2:13	24, 49	GND	Masse Digital
J2:14		N/C	Nicht belegt
J2:15	36	FI 3	Eingang Frequenz, TTL
J2:16	35	FI2	Eingang Frequenz, TTL
J2:17	34	FI 1	Eingang Frequenz, TTL
J2:18	33	FI 0	Eingang Frequenz, TTL
J2:19	32	DI 7	Eingang Digital, TTL
J2:20	31	DI 6	Eingang Digital, TTL
J2:21	30	DI 5	Eingang Digital, TTL
J2:22	29	DI 4	Eingang Digital, TTL
J2:23	28	DI 3	Eingang Digital, TTL
J2:24	27	DI 2	Eingang Digital, TTL
J2:25	26	DI 1	Eingang Digital, TTL
J2:26	25	DI 0	Eingang Digital, TTL

4 software-Installation

Mit der mitgelieferten Windows-Software MicroMod Configuration Tool können Sie komfortabel Konfigurationen erstellen, editieren und dann per CAN auf ein oder mehrere MicroMods übertragen.

Das Configuration Tool benötigt für die Übertragung einen Zugang zu einem CAN-Netzwerk. Dazu muss der Computer über einen PC/CAN-Adapter der PCAN-Reihe (z. B. PCAN-USB) verfügen. Sie können jedoch an einem Computer ohne PCAN-Umgebung eine Konfiguration mit dem Configuration Tool erstellen und editieren und diese später mit einem anderen Computer an das entsprechende MicroMod in einem CAN-Netz übertragen.

► So installieren Sie die Software:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie unter NT-basierten Windows-Systemen (Windows 2000/XP) als Anwender mit Administrator-Rechten angemeldet sind (nicht notwendig bei der späteren Verwendung der Software).
2. Legen Sie entweder die mitgelieferte CD-ROM oder die erste von zwei Disketten in das entsprechende Laufwerk.
3. Wenn Sie von CD-ROM installieren, startet das Setup-Programm automatisch. Falls dies nicht der Fall ist oder Sie von Diskette installieren, starten Sie bitte das Programm `Setup.exe` auf dem jeweiligen Medium.
Sie werden von dem Setup-Programm durch die Installation geführt.

Weitere Information zur Anwendung des MicroMod Configuration Tool erhalten sie in der mitgelieferten Hilfe, die Sie über das Programm aufrufen können.

5 Betrieb

5.1 Status-LED / Betriebsstatus

LED	Status	Beschreibung
Blinkend mit 1 Hz	Normaler Betrieb	
Blinkend mit 2 Hz	Ungültige Konfiguration vorhanden	Dies kann nach einem Firmware-Update der Fall sein, weil die neue Firmware evtl. ein anderes Datenformat erwartet. Durch das Senden einer neuen Konfiguration kann der Fehler behoben werden.
Blinkend mit 5 Hz	Konfigurierungsmodus	Tritt während des Sendens oder Empfangens einer Konfiguration per CAN auf.
Durchgehend leuchtend	Interner MicroMod-Fehler	Dies kann z. B. nach dem Upload einer fehlerhaften oder inkompatiblen Firmware der Fall sein.
Dauerhaft aus	Keine Spannungsversorgung; MicroMod im Programmiermodus	Ob sich das MicroMod im normalen Betrieb oder im Programmiermodus (für den Firmware-Upload) befindet wird durch den Status der MicroMod-Pins M0 und M2 bestimmt (siehe Tabelle im Kapitel 3 <i>Anschluss</i>).

5.2 Reservierte CAN-ID 0x7E7

Für die Konfiguration des MicroMods wird die CAN-ID 0x7E7 verwendet. Das MicroMod Configuration Tool tauscht über den CAN-Bus entsprechend Daten mit dem MicroMod aus.

Achten Sie darauf, dass Sie bei der Planung Ihres CAN-Netzwerkes die CAN-ID 0x7E7 nicht anderweitig verwenden.

5.3 Übersicht der vorhandenen Dienste

PCAN-MicroMod stellt diverse Funktionen, Dienste genannt, zur Verfügung, die in folgende Kategorien eingeordnet werden können:

- └ Eingänge
- └ Ausgänge
- └ Funktionseinheiten
- └ CAN-Nachrichtenbehandlung

Dienst	Anmerkung
CAN-Nachrichten-Einstellungen / Interne Variablen	Interne Variablen können für die Kommunikation zwischen Diensten verwendet werden (entspricht prinzipiell einer CAN-Nachricht)
Digitaler Eingang	Für das Senden von CAN-Nachrichten kann eingestellt werden, welche Art der Signaländerung berücksichtigt wird.
Digitaler Ausgang	Es können Anfangs- und Timeout-Zustände (z. B. bei CAN-Problemen) definiert werden.
Analoger Eingang	Der A/D-Wert kann skaliert und verschoben werden. Weiterhin ist die Aktivierung eines Software-Tiefpasses möglich.
Frequenzeingang	Es können Frequenzwerte zwischen 1 Hz und ca. 10 kHz gemessen werden.
PWM- und Frequenzausgang	Entweder wird bei voreingestellter Frequenz die Pulsweite durch die eingehenden CAN-Nachrichten beeinflusst oder bei fester Pulsweite (50 %) die Frequenz.
Digitale Funktion	Alle digitalen Eingänge können logisch miteinander verknüpft werden. Das Ergebnis kann entweder als CAN-Nachricht oder an einen digitalen Ausgang weitergegeben werden.
Konstante / Statistische Daten	Konstanten oder vom MicroMod erzeugte Statistikdaten können an CAN-Nachrichten übergeben werden. Letzteres dient der Fernüberwachung des MicroMods.
Kennlinie	Analoge Eingangsdaten können mit Hilfe einer Kennlinie angepasst werden.

Dienst	Anmerkung
Drehgeber	Der Dienst kann die Signale manueller Drehgeber (Standardquadratur mit 2 Bit) an digitalen Eingängen auswerten.
Analoge Hysterese	Zur Umwandlung analoger in digitale Signale (z. B. zur Jitter-Vermeidung)

Mehr Details über die Funktionsweise und die Anwendung der Dienste erfahren Sie in der Hilfe zum MicroMod Configuration Tool.

6 Neue/alternative Firmware

Durch den integrierten Mikrocontroller ist das PCAN-MicroMod flexibel einsetzbar, da die Funktionalität mit der entsprechenden Steuersoftware, auch Firmware genannt, angepasst bzw. geändert werden kann. Dieses Kapitel beschreibt mögliche Alternativen, sowie den Vorgang für den Upload einer neuen Firmware.

6.1 CANopen-Unterstützung

Wir bieten neben der in diesem Handbuch beschriebenen Standard-Firmware alternativ eine kostenlose CANopen-Firmware für das PCAN-MicroMod an. Es fällt damit in die Kategorie der CANopen-Standard-Eingabe- und Ausgabe-Geräte. Das gesamte CANopen-Softwarepaket implementiert den CANopen-Standard für Anwendungsschicht und Kommunikationsprofil DS301 in der Version 4.02 und spezifisch das Geräteprofil für allgemeine Eingabe-/Ausgabe-Module (DS401, Version 2.1). Ein entsprechend eingerichtetes PCAN-MicroMod kann also direkt in einer CANopen-Umgebung eingesetzt werden.

Bitte setzen Sie sich bezüglich der CANopen-Firmware mit uns in Verbindung (Kontakt Daten auf Seite 2).

6.2 Erstellung eigener Firmware

Das PCAN-MicroMod enthält den Mikrocontroller MB90-F497 von Fujitsu. Der dazu erhältliche C-Compiler (Softune Workbench) erlaubt es Ihnen, eigene Firmware für das PCAN-MicroMod zu erstellen.

Homepage des Controllers:

<http://www.fme.gsdc.de/gsdcc.htm?products/mb904950.htm>

6.3 Firmware-Upload

Die von Haus aus vorhandene Firmware kann sich bezüglich Funktionalität und Fehlerbereinigung ändern, so dass ein Update notwendig wird. Andererseits möchten Sie eventuell eine alternative Firmware für das MicroMod verwenden. In beiden Fällen müssen Sie die gewünschte Firmware per seriellem Anschluss auf das MicroMod übertragen (Upload).

Was Sie für einen Firmware-Upload benötigen:

- └ Einen seriellen Anschluss an einen unter Windows laufenden Computer.
Dazu müssen die V24-Signale für die serielle Datenübertragung (siehe Tabelle in Kapitel 3 *Anschluss*) an einen entsprechenden Treiberbaustein (z. B. MAX232) übergeben werden. Dieser Treiberbaustein sowie der Anschluss für ein Übertragungskabel können z. B. auf einer Grundplatine für das MicroMod integriert sein.
- └ Die Möglichkeit, das MicroMod in den Programmiermodus zu schalten.
Die Eingänge M0 und M2 des MicroMods müssen entsprechend der Angaben in der Tabelle in Kapitel 3 geschaltet werden. Dies kann z. B. mit Hilfe eines Jumpers auf einer Grundplatine geschehen.
- └ Die Möglichkeit, einen Reset des MicroMods durchzuführen.
Der entsprechende Eingang Reset_In am MicroMod kann z. B. mit einem Taster auf Masse gelegt werden.
- └ Die Übertragungssoftware (Bestandteil des gelieferten PCAN-MicroMod-Pakets)

► So übertragen Sie eine neue Firmware:

1. Verbinden Sie das MicroMod bzw. die entsprechende Grundplatine und eine serielle Schnittstelle (RS-232) an Ihrem Computer.
2. Stellen Sie sicher **bevor** Sie eine Spannungsversorgung anlegen, dass das MicroMod im Programmiermodus starten wird.
3. Legen Sie die Spannungsversorgung an. Die LED auf dem MicroMod ist aus.
4. Stellen Sie sicher, dass die digitalen Eingänge 0 und 1 inaktiv sind.
5. Führen Sie ein Reset des MicroMod durch.
6. Falls nicht bereits geschehen, entpacken Sie die ZIP-Datei mit der Übertragungssoftware in ein beliebiges Verzeichnis.
7. Starten Sie dort das Programm `flash.exe`.
8. Wählen Sie **Set Environment**, um zu überprüfen, dass die Einstellung für die serielle Schnittstelle mit der tatsächlich verwendeten übereinstimmt. Bestätigen Sie mit **OK**.
9. Folgende Einstellungen sind notwendig:
 - Target Microcontroller: MB90F497/G
 - Crystal Frequency: 4 MHz
10. Wählen Sie die zu übertragende Firmware-Datei aus (Feld **Hex File**).
11. Starten Sie den Übertragungsvorgang durch einen Klick auf **Full Operation (D+E+B+P+R)**. Er dauert ungefähr eine Minute. Im Anschluss wird ein Hinweis angezeigt, der den ordnungsgemäßen Ablauf bestätigt.
12. Entfernen Sie die Spannungsversorgung vom MicroMod.
13. Stellen Sie wieder den normalen Betriebsmodus (Run-Modus) für das MicroMod ein.



Hinweis: Sollte die LED auf dem MicroMod nach einem Update der Standard-Firmware im normalen Betriebsmodus nicht wie gewohnt mit **1 Hz** blinken, so erkundigen Sie sich bitte in Abschnitt 5.1 *Status-LED / Betriebsstatus* über eine mögliche Ursache.



Tipp: Den Firmware-Upload können Sie auch auf einfache Weise mit Hilfe des Evaluation Boards (aus dem optional erhältlichen MicroMod Evaluation Kit) durchführen. Das Evaluation Board enthält entsprechende Anschlüsse und Schalter.

7 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Problem/Frage	Antwort
Das MicroMod startet nicht .	Abgesehen von der notwendigen Spannungsversorgung muss das MicroMod für den normalen Betriebsmodus (Run-Modus) eingestellt sein. Dies geschieht mit Hilfe der Eingänge M0 und M2 (siehe Tabelle in Kapitel 3 <i>Anschluss</i>).
Ist der Sourcecode der mitgelieferten Firmware frei zugänglich für eigene Anpassungen?	Nein.
Kann das PCAN-MicroMod auch als CANopen -Knoten verwendet werden?	Ja. Dazu existiert eine gesonderte Firmware, die frei von uns erhältlich ist. Die Software für den Upload der Firmware auf das MicroMod ist im Lieferumfang bereits enthalten.

8 Technische Daten

Versorgungsspannung	+5 V =
Stromaufnahme	max. 160 mA
Betriebstemperatur	-40 – +85 °C
Abmessung	32 x 35 x 14 mm
Mikrocontroller	Fujitsu MB90F497G
CAN-Anschluss	HS-CAN 2.0A/B, Transceiver Philips 82C251
Digitale Eingänge	8, TTL
Frequenzeingänge	4, TTL, Messbereich 1 Hz – 10 kHz (Maximum abhängig von Auslastung, mind. jedoch 4 kHz)
Analoge Eingänge	8, Auflösung 10 Bit, Referenzspannung 5 V, Eingangsimpedanz 3,2 k Ω
Digitale Ausgänge	8, TTL
Frequenzausgänge	4 PWM (32 – 100 Hz, 4 – 10 kHz) – oder – 2 Frequenz (1 Hz – 10 kHz)
Firmware	Konfigurierung über reservierte CAN-ID 0x7e7

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.