



USB-Interface III



Kompakte Mess- und Auswertungsplattform

Datenblatt

Inhalt

1	Systembeschreibung.....	3
1.1	MFTech USB-Interface III.....	3
1.2	Einsatzgebiete.....	3
2	Hardware.....	4
2.1	Mikrocontroller Features.....	4
2.2	IO Schnittstellen.....	6
3	Software.....	8
3.1	Entwicklungs-Tools.....	8
3.2	Bootloader.....	9
4	Mechanische/ Elektrische Eigenschaften.....	10
5	Zubehör.....	11
6	Verzeichnisse.....	12
6.1	Abkürzungsverzeichnis.....	12
6.2	Abbildungsverzeichnis.....	12
6.3	Literaturverzeichnis.....	12

Änderungsverzeichnis

Änderung			Geänderte Kapitel	Beschreibung der Änderung
Nr.	Datum	Version		
1	27.01.2006	1.0	Alle	Initiale Erstellung
2	29.12.2006	1.1	2	Korrektur Buchsenbelegung

1 Systembeschreibung

1.1 MFTech USB-Interface III

Mit dem MFTech USB-Interface III steht ein kostengünstiges und flexibles Gerät zum Messen und zur Datenauswertung zur Verfügung. Auf diesem kompakten USB-Gerät können leicht eigene Anwendungen realisiert werden. Mit seinen universellen Schnittstellen wie USB, UART, SPI, I²C und Analogeingängen kann es in vielseitigen Einsatzgebieten verwendet werden. Eine teure Entwicklungsumgebung ist dazu nicht nötig.

1.2 Einsatzgebiete

Das USB-Interface III lässt sich u. a. in folgenden Gebieten einsetzen:

- Überwachung / Monitoring
Bussysteme wie I²C, SPI, .. überwachen
- Sensorerfassung
Erfassung von analogen Messwerten, Digitalisierung
- Steuerung
Direkte Schaltung von Kleinverbrauchern (25 mA) oder Leistungsstufen
- USB-Dongle
Hardware-Kopierschutz für Software
- Migration vorhandener Anwendungen zu USB
Geräte mit USART, SPI, .. Schnittstellen USB tauglich machen
- PPM Analyse im Modellbau
Für Funkfernsteuerungen, Servotester
- Für Schulungen
Praktische Erfahrungen in der Entwicklung eingebetteter Software
- Prototyping
- etc..

2 Hardware

2.1 Mikrocontroller Features

Der Mikrocontroller des USB-Interface III besitzt folgende Eigenschaften:

Universal Serial Bus Features:

- USB V2.0 Compliant
- Low Speed (1.5 Mb/s) and Full Speed (12 Mb/s)
- Supports Control, Interrupt, Isochronous and Bulk Transfers
- Supports up to 32 endpoints (16 bidirectional)
- 1-Kbyte dual access RAM for USB
- On-chip USB transceiver with on-chip voltage regulator
- Interface for off-chip USB transceiver

Power-Managed Modes:

- Run: CPU on, peripherals on
- Idle: CPU off, peripherals on
- Sleep: CPU off, peripherals off
- Idle mode currents down to 5.8 μ A typical
- Sleep mode currents down to 0.1 μ A typical
- Timer1 oscillator: 1.1 μ A typical, 32 kHz, 2V
- Watchdog Timer: 2.1 μ A typical
- Two-Speed Oscillator Start-up

Flexible Oscillator Structure:

- Four Crystal modes including High Precision PLL for USB
- Two External Clock modes, up to 48 MHz
- Internal oscillator block:
 - 8 user-selectable frequencies, from 31 kHz to 8 MHz
 - User-tunable to compensate for frequency drift
- Secondary oscillator using Timer1 @ 32 kHz
- Dual oscillator options allow microcontroller and USB module to run at different clock speeds
- Fail-Safe Clock Monitor
 - Allows for safe shutdown if any clock stops

Peripheral Highlights:

- High-current sink/source 25 mA/25 mA
- Three external interrupts
- Four Timer modules (Timer0 to Timer3)
- Up to 2 Capture/Compare/PWM (CCP) modules:
 - Capture is 16-bit, max. resolution 6.25 ns (TCY/16)
 - Compare is 16-bit, max. resolution 100 ns (TCY)
 - PWM output: PWM resolution is 1 to 10-bit
- Enhanced Capture/Compare/PWM (ECCP) module:
 - Multiple output modes
 - Selectable polarity
 - Programmable dead time
 - Auto-Shutdown and Auto-Restart
- Enhanced USART module:
 - LIN bus support

- Master Synchronous Serial Port (MSSP) module supporting 3-wire SPI™ (all 4 modes) and I2C™ Master and Slave modes
- 10-bit, up to 13-channels Analog-to-Digital Converter module (A/D) with programmable acquisition time
- Dual analog comparators with input multiplexing

Special Microcontroller Features:

- C compiler optimized architecture with optional extended instruction set
- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory typical
- Flash/Data EEPROM Retention: > 40 years
- Self-programmable under software control
- Priority levels for interrupts
- 8 x 8 Single-Cycle Hardware Multiplier
- Extended Watchdog Timer (WDT):
 - Programmable period from 41 ms to 131s
- Programmable Code Protection
- Single-Supply 5V In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins
- Optional dedicated ICD/ICSP port (44-pin devices only)
- Wide operating voltage range (2.0V to 5.5V)

2.2 IO Schnittstellen



Abbildung 1 - IO Buchse

Belegung der IO Buchse des USB-Interface aus Abbildung 1

PIN	Bezeichnung	PIN am μC	RC USB-Interface	I ² C	SPI	UART	Digital In	Analog In	INT In	Digital Out	PWM	ICSP	Bemerkung
1	MCLR	MCLR										X	
2	RC 1	RB5	X				X			X		(X)	
3	PPM	RB2	X				(X)		X				0 V..12 V
4	GND	V _{SS}										X	
5	RC 2	RB7	X				X			X		X	
6	GND	V _{SS}											
7	RC 3	RB6	X				X			X		X	
8	N.C.	RB3/ RA5/ RA3			(X)		X	X		X	X		Lötbrücke
9	RC 4	RB4	X				X	X					
10	+5V	V _{DD}								X		X	
11	RC 5	RB0	X	X	X		X	X	X	X			
12	+5V	V _{DD}											
13	RC 6	RB1	X	X	X		X	X	X	X			
14	PWM	RC2					X			X	X		
15	Rx	RC7			X	X	X			X			
16	Tx	RC6				X	X			X			

Beschreibung der Anschlüsse

RC USB-Interface Diese Eingänge dienen zum Auslesen der Servopositionen des RC Senders und RC Empfängers, wenn die RC USB-Interface Firmware im USB-Interface ausgeführt wird.

I²C Über den Inter-Integrated Circuit-Bus (TWI, Two Wire Interface) können mehrere ICs kommunizieren. Er ist für Speicher ICs (EEPROM) aber auch für Sensoren weit verbreitet.

SPI Der Serial Peripheral Interface -Port dient ebenfalls als synchrone, serielle Schnittstelle zu Peripheriebausteinen.

USART Der Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter -Port ermöglicht die serielle, asynchrone Kommunikation mit einem IC oder dem PC, wenn er ebenfalls diese weit verbreitete Schnittstelle besitzt.

Digital In	Diese TTL-Eingänge können in der Software durch Auswertung der Pegel ausgelesen werden (Polling). Ein PullUp Widerstand kann für jeden Eingang einzeln geschaltet werden.
Analog In	Die Analogeingänge können analoge Spannungen im Bereich von 0 V .. 5 V erfassen und digitalisieren (10 Bit Auflösung).
INT In	Pegelwechsel an digitalen Eingängen mit INT (Interrupt) Eigenschaft führen zu asynchronen Programmunterbrechungen und können für eine genauere Auswertung verwendet werden.
Digital Out	An diesen Ausgänge sind Spannungen von 0V oder 5V schaltbar und können bis zu 20 mA an Strom liefern.
ICSP	Der In-Circuit Serial Programming (ICSP) -Port kann zur Übertragung und zum Debuggen eigener Programme genutzt werden. Dazu ist ein Hardware-Programmer oder Debugger notwendig. Bei der ICSP Programmierung kann der gesamte Speicher des Mikrocontrollers (24 kB) genutzt werden, allerdings muss dazu der installierte MFTech HID Bootloader überschrieben werden. Er ist danach für bequeme Firmware-Updates mit IntCon nicht mehr verfügbar.

3 Software

Dieser Abschnitt beschreibt die Software des USB-Interface III und Entwicklungsoftware.

3.1 Entwicklungs-Tools

Für die eigene Entwicklung von Anwendungen werden folgende Software Werkzeuge benötigt / sind sinnvoll:

USB-Interface Microchip MPLAB: Assembler-Entwicklungsumgebung und Testumgebung, kostenfrei auf www.microchip.com

Microchip C18: C-Compiler für MPLAB, kostenfreie Student-Version auf www.microchip.com

PC Microsoft Visual Basic 2005 Express, kostenfreie Version auf www.microsoft.com/germany/msdn/vstudio/express/vb/default.aspx

MFTech USB-Interface III SDK Sammlung von Entwicklungswerkzeugen mit
 - MFTech IntCon: Konfiguration, Bootloader und Konsole für USB-Interface III, siehe Abbildung 2
 - Demoprogramme für PC und USB-Interface für Anwendungen mit HID, Virtual Com Port, Massenspeicher und generischer USB Treiber

kostenfrei auf <http://www.mftech.de/software.htm>

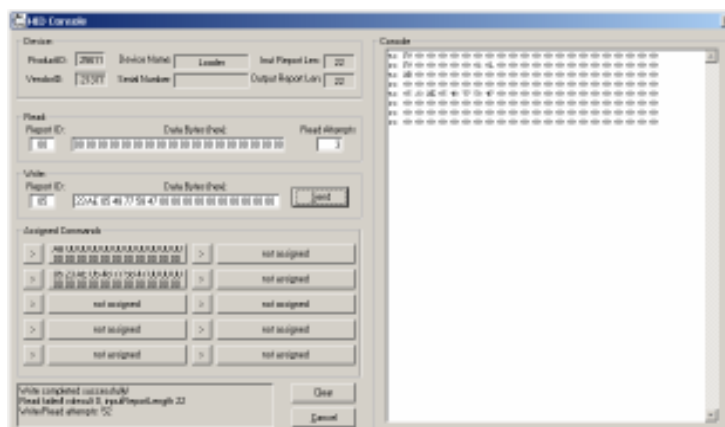


Abbildung 2 - IntCon HID Konsole

3.2 Bootloader

Das USB-Interface kann ohne Hardware-Programmierer beschrieben werden. Dazu wird der Bootloader (Abbildung 3) aus IntCon genutzt, der Programme in Intel Hex Format über USB auf das Interface lädt.

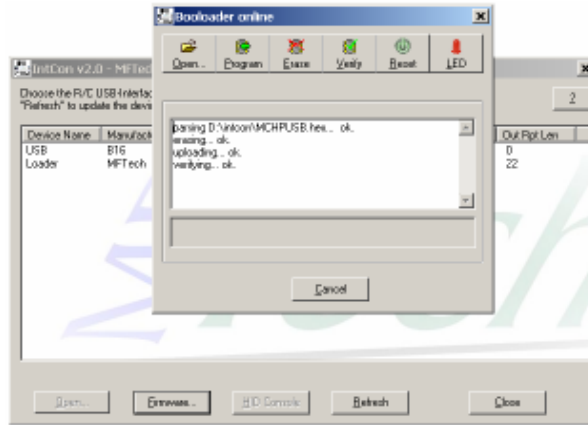


Abbildung 3 - IntCon Bootloader

Mit verwendetem Bootloader bleiben 16 kByte Speicher für das Anwendungsprogramm (Abbildung 4) übrig. Soll das Anwendungsprogramm ebenfalls über USB kommunizieren, benötigt der USB Treiber je nach Implementierung 3 kByte Speicher.

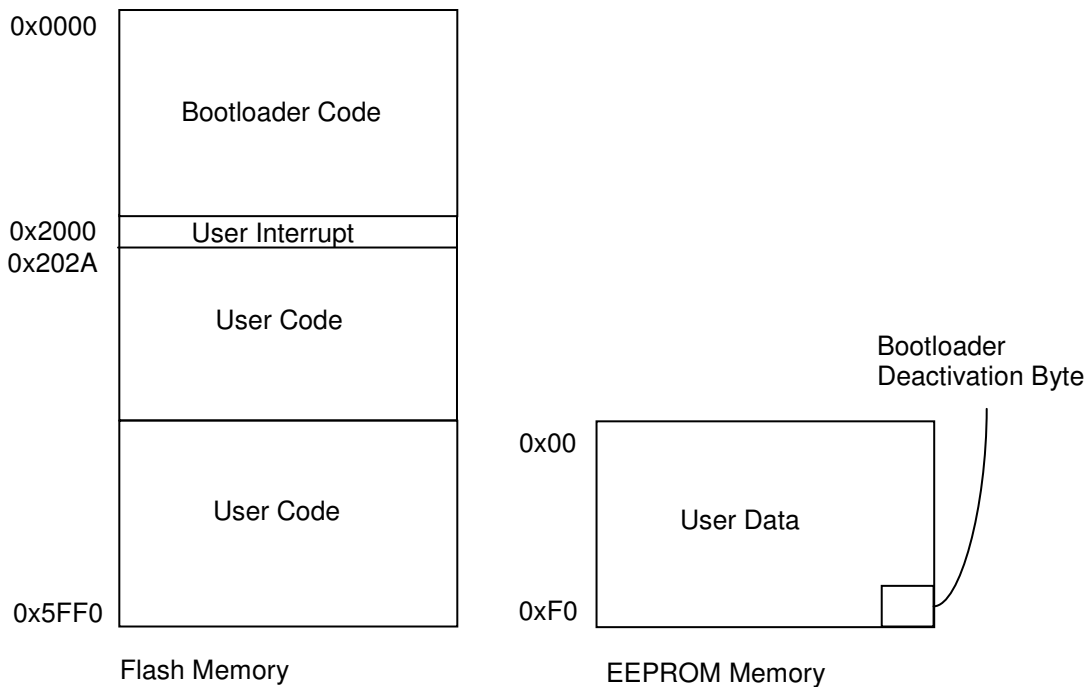


Abbildung 4 - Speicheraufteilung

Der Bootloader ist nach dem Anstecken des Interfaces ca. 10 s aktiv und lädt danach das Anwendungsprogramm. Er kann durch das Setzen des Deactivation Bytes im EEPROM beim Start übersprungen werden.

4 Mechanische/ Elektrische Eigenschaften

Abmessungen: 50 mm x 18 mm x 7 mm

Kompatibel mit USB Spezifikation Revision 1.1 und 2.0.

Unterstützt Windows ME, Windows 2000 und Windows XP **ohne** Gerätetreiber.

Unterstützt MAC OS 9.X und neuer **ohne** Gerätetreiber.

Unterstützt Linux Kernel Version 2.4.10 und neuer **ohne** Gerätetreiber. (USB 2.0)

Unterstützt Linux Kernel Version 2.4.0 und neuer **ohne** Gerätetreiber. (USB 1.1)

Unterstützt Windows 98 / 98 SE mit Windows HID Gerätetreiber.

Hot Plug & Play.

Keine externe Spannungsversorgung notwendig - DC 4.5V ~ 5.5V von USB-Port.

Stromaufnahme < 110 mA im Betrieb.

Einsatzhöhe:

Vibrationsfestigkeit:

Betriebstemperatur : 0°C bis 60°C

Relative Luftfeuchtigkeit : 20% bis 90%

5 Zubehör

Entwicklerkabel verbindet das USB-Interface mit einer Platine/ Peripherie.



Abbildung 5 - Entwicklerkabel

Senderkabel verbindet das Empfängerkabel mit der Schüler-/ DSC-Buchse eines RC Senders.



Abbildung 6 - Senderkabel

Empfängerkabel verbindet das USB-Interface mit den Servoausgängen eines RC Empfängers.



Abbildung 7 - Empfängerkabel

6 Verzeichnisse

6.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - IO Buchse.....	6
Abbildung 2 - IntCon HID Konsole.....	8
Abbildung 3 - IntCon Bootloader.....	9
Abbildung 4 - Speicheraufteilung.....	9
Abbildung 5 - Entwicklerkabel.....	11
Abbildung 6 - Senderkabel	11
Abbildung 7 - Empfängerkabel	11

6.3 Literaturverzeichnis

COPYRIGHT NOTICE

© Copyright 2006 MFTech. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced without the prior written consent of MFTech. The software described in this document is furnished under a license and may only be used or copied in accordance with the terms of such a license.

DISCLAIMER

The information in this document is subject to change without notice and does not represent a commitment on any part of MFTech. While the information contained herein is assumed to be accurate, MFTech assumes no responsibility for any errors or omissions.

In no event shall MFTech, its employees, its contractors, or the authors of this document be liable for special, direct, indirect, or consequential damage, losses, costs, charges, claims, demands, claim for lost profits, fees, or expenses of any nature or kind.

TRADEMARKS

All other product names are trademarks or registered trademarks of their respective owners.