

# **Dokumentation MOCAN-METH**

**Dok-Rev. 1.1 vom 14.11.2007**  
**Hardware-Rev. 1.0 vom 07.11.2003**

---

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise.....</b>	<b>4</b>
1.1	Handhabung	4
1.2	Installation	4
1.3	Erklärung	4
1.4	Reparaturen	4
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen .....</b>	<b>5</b>
2.1	Einbau	5
2.2	Umgebungsbedingungen	5
2.3	Mechanische Abmessungen	5
2.4	Technische Eigenschaften	5
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>6</b>
3.1	Lage der Jumper	6
3.2	Beschreibung der Jumper	7
3.2.1	ST4/5/6/7	7
3.3	Belegung der VG-Leiste:	8
<b>4</b>	<b>Hardwarebeschreibung.....</b>	<b>9</b>
4.1	Serielle Schnittstellen	9
4.2	Frontansicht	10
4.2.1	Reset-Taster	10
4.2.2	Leuchtdioden RUN und Vcc	10
4.2.3	Leuchtdioden LE3 und LE4	10
4.2.4	Adresseinstellung High/Low	10
4.2.5	Ethernetanschluß	11
4.3	Ausgänge	11
4.3.1	Leistungsausgänge	11
4.3.2	LED-Ausgänge	11
4.4	Eingänge	11
4.5	TPU- und TTL-Port's	11
4.6	Batterie/Goldcap	12
<b>5</b>	<b>Programmierung .....</b>	<b>13</b>
5.1	Adreßbelegung	13
5.1.1	Adreßaufteilung des FLASH	13
5.2	Interruptquellen	13
5.2.1	Events	14
5.3	Automatische Konfigurationserkennung	14

---

---

5.4 Ausgänge	14
5.5 Eingänge	15
5.6 TPU- und TTL-Port	15
5.7 Auslesen der Hex-Dreh-Schalter	15
5.8 DIP-Schalter	16
<b>6 RTOS-UH Update</b> .....	<b>17</b>

Revisionsliste:

Rev.	Datum	Na.	Änderung
1.0	16.02.2004	Ko	Erstellung
1.1	30.09.2004	Ko	Adresse für Shared-Library auf \$880000 verschoben

---

## **1 Allgemeine Hinweise**

### **1.1 Handhabung**

1. Lesen Sie bitte zuerst sorgfältig diese Dokumentation bevor Sie die Hardware auspacken und einschalten. Sie sparen Zeit und vermeiden Probleme.
2. Beachten Sie bitte die Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch gefährdeter Hardware.
3. Wenn die Hardware Batterien enthält, legen Sie sie nicht auf elektrisch leitfähige Unterlagen. Die Batterie könnte kurzgeschlossen werden und Schäden verursachen.
4. Achten Sie bitte darauf, daß der spezifizierte Temperaturbereich nicht verlassen wird.

### **1.2 Installation**

1. Überprüfen Sie, ob alle Jumper entsprechend Ihrer Anwendung gesetzt sind.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung der externen Anschlüsse ab, bevor Sie eine Verbindung herstellen.
3. Wenn Sie sicher sind, daß alle Verbindungen korrekt installiert sind, schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

### **1.3 Erklärung**

Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen, die einer Verbesserung der Schaltung oder des Produktes dienen, ohne besondere Hinweise vorzunehmen. Trotz sorgfältiger Kontrolle kann für die Richtigkeit der hier gegebenen Daten, Schaltpläne, Programme und Beschreibungen keine Haftung übernommen werden. Die Eignung des Produktes für einen bestimmten Einsatzzweck wird nicht zugesichert.

### **1.4 Reparaturen**

Sollte das Produkt defekt sein, so senden Sie es bitte frei in geeigneter Verpackung mit folgender Beschreibung an uns zurück:

- Fehlerbeschreibung
- Trat der Fehler nur unter bestimmten Bedingungen auf?
- Was war angeschlossen?
- Wie sahen die angeschlossenen Signale aus?
- Garantiereparatur oder nicht?

---

## **2 Allgemeine Informationen**

### **2.1 Einbau**

Die MOCAN-METH ist zum Einbau in EMV-dichte Gehäuse bestimmt. Die Verkabelung ist EMV-gerecht mit abgeschirmten Kabeln durchzuführen.

### **2.2 Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur (Betrieb)	0-50° C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-20-85° C
rel. Luftfeuchte	max. 95%, nicht kondensierend
Höhe	-300m bis +3000m

### **2.3 Mechanische Abmessungen**

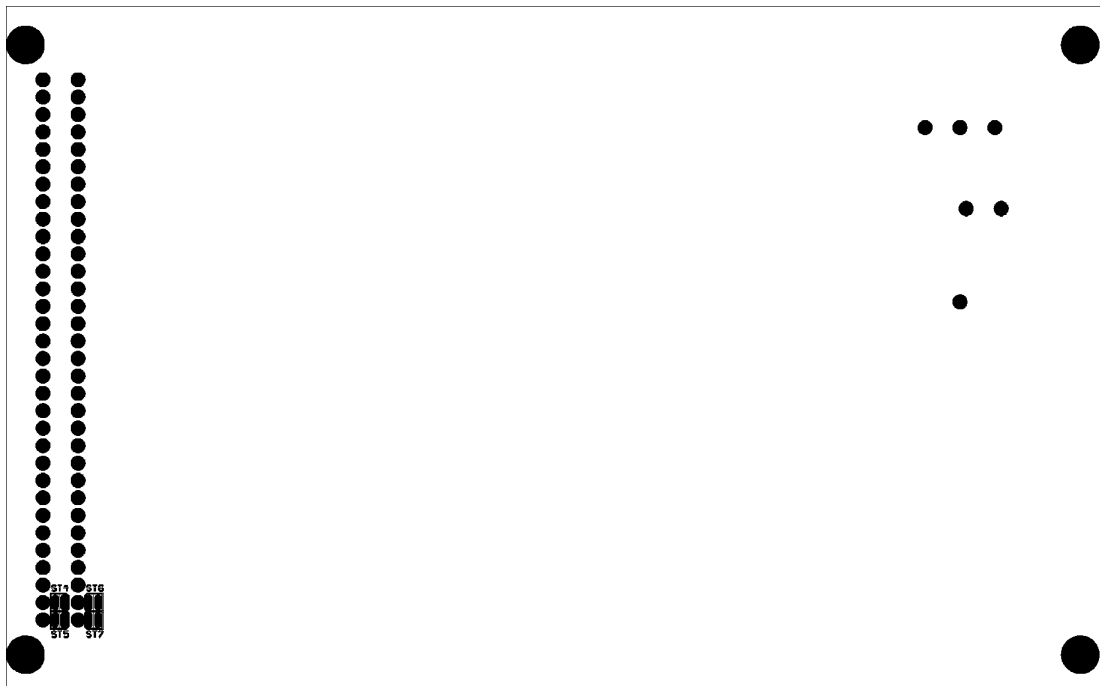
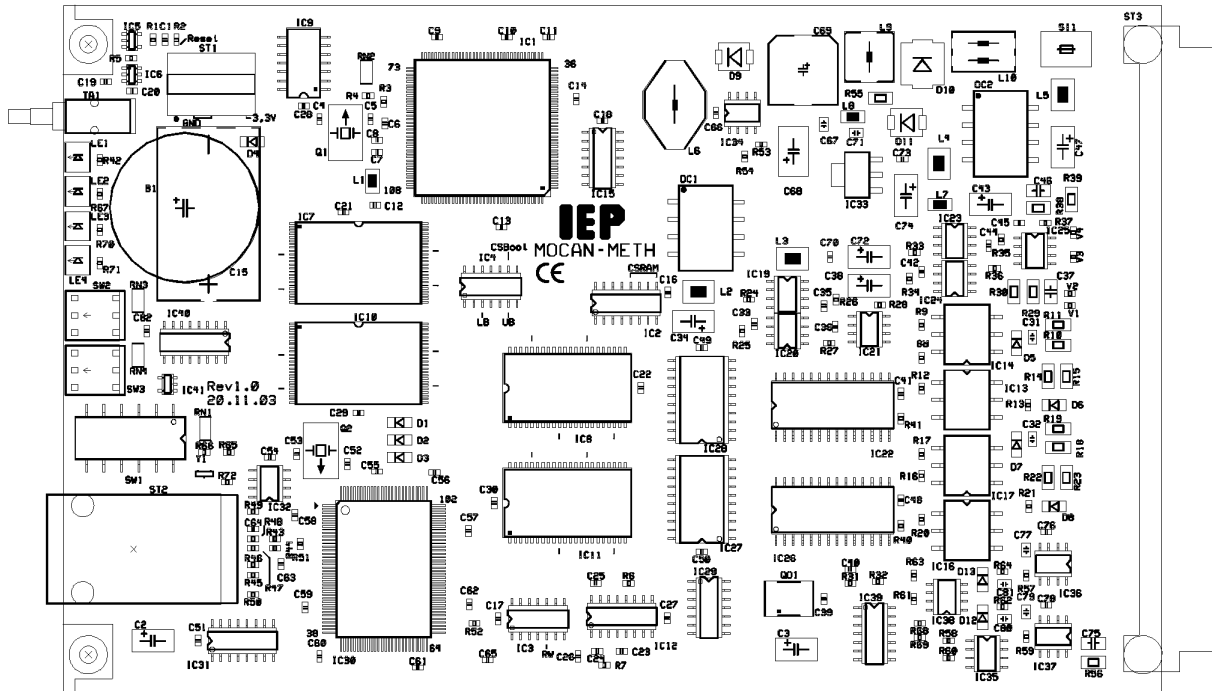
Europakarte	160 x 100 mm
-------------	--------------

### **2.4 Technische Eigenschaften**

Versorgungsspannung:	8-38 Volt DC, typ. 160mA bei 24 Volt, max. 1A
Serielle Schnittstellen:	1 x 5-Draht RS-232 2 x 20mA TTY passiv, galvanisch entkoppelt
Ethernet	10/100 BaseT auf RJ45 Buchse
digitale Eingänge:	2 x 24 Volt / 2 mA galvanisch entkoppelt, interruptfähig
digitale Ausgänge:	2 x 24 Volt / 0,5 A galvanisch entkoppelt 2 x 5 Volt / 10 mA für direkten Anschluß von LED's
CAN-Bus:	2 x CAN-Bus mit ISO-Interface, galvanisch entkoppelt
TTL-I/O	3 x TPU-Kanäle, 3,3 Volt 1 x PORT-Leitungen 3,3 Volt
DIP-Schalter	5 polig 2 Stück Hex-Dreh-Schalter
RAM	1MB oder 2 MB
FLASH	1 MB, 2MB, 4MB

### 3 Inbetriebnahme

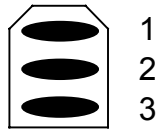
#### 3.1 Lage der Jumper



---

## **3.2 Beschreibung der Jumper**

Die Löt-Jumper werden folgendermaßen gezählt:



### **3.2.1 ST4/5/6/7**

Die Lötjumper auf der Unterseite verbinden die Signale mit dem jeweiligen PIN auf der VG-Leiste:

Jumper	Signal	Anschluß
ST4	TPU-Kanal 9	VG 31 A
ST5	TPU-Kanal 10	VG 32 A
ST6	TPU-Kanal 6	VG 31 C
ST7	Port E.5	VG 32 C

### 3.3 Belegung der VG-Leiste:

Pin	A-Reihe	Gruppe	C-Reihe	Gruppe
1	PE	Stromversorgung	PE	TTY Kanal 2
2	PE		+20mA IN2	
3	+24 Volt		-20mA IN2	
4	+24 Volt		+20mA OUT2	
5	GND		-20mA OUT2	
6	GND		GND	
7	DC_Vcc CAN1	CAN Kanal 1	DC_Vcc CAN2	CAN Kanal 2
8	Abschluß CAN1		Abschluß CAN2	
9	CAN1 High		CAN2 High	
10	CAN1 High		CAN2 High	
11	CAN1 Low		CAN2 Low	
12	CAN1 Low		CAN2 Low	
13	DC_GND CAN1		DC_GND CAN2	
14	PE	PE	TTY Kanal 3	
15	PE	PE		
16	RS1_TxD	+20mA IN3		
17	RS1_RxD	-20mA IN3		
18	RS1_CTS	+20mA OUT3		
19	GND	-20mA OUT3		
20	RS1_RTS	GND	Eingang 24 Volt	
21	IN 1 +	IN 2 +		
22	IN 1 -	IN 2 -		
23	+24 Volt O1	+24 Volt O2		Ausgang 24V/0,5A
24	LED O1 (2mA)	LED O2 (2mA)		
25	Load O1	Load O2		
26	GND O1	GND O2		
27	+ 3,3 Volt	+ 3,3 Volt	Anschluß LED 3 LE3 Front	
28	LED 1 (10mA)	LED 3 (10mA)		
29	+ 3,3 Volt	+ 3,3 Volt	Anschluß LED 4 LE4 Front	
30	LED 2 (10mA)	LED 4 (10mA)		
31	TPU Kanal 9	I/O-Prozessor	TPU Kanal 6	I/O-Prozessor
32	TPU Kanal 10		Port E PIN 5 TTL I/O	



---

## 4 Hardwarebeschreibung

### 4.1 Serielle Schnittstellen

Es stehen max. 3 serielle Schnittstellen zur Verfügung. Die mit **RS1** bezeichnete Schnittstelle ist die Systemschnittstelle des RTOS-UH. Sie hat einen 5-Draht Anschluß und ist direkt an den MC68332 angeschlossen.

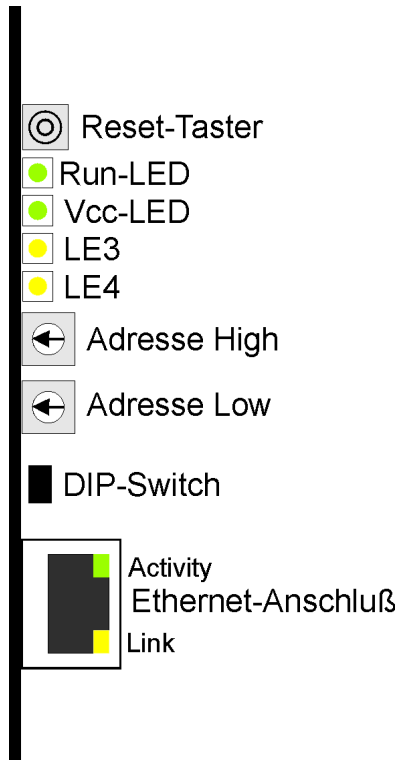
MC68332	Anschluß	Schnittstelle	RTOS
TxD	TxD	RS1	A1
RxD	RxD		
-PCS0	RTS		
TP4	CTS		

Die Schnittstellen 2 und 3 sind passive 20mA TTY-Schnittstellen:

TPU	Anschluß	Schnittstelle	RTOS
TP0	OUT2	TTY-Kanal 1	A2
TP1	IN2		
TP2	OUT3	TTY-Kanal 2	A3
TP3	IN3		

---

## 4.2 Frontansicht



### 4.2.1 Reset-Taster

Das Drücken des Reset-Taster führt zum sofortigen Ende aller Aktivitäten der MOCAN-METH und es erfolgt ein Kaltstart wie nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.

### 4.2.2 Leuchtdioden RUN und Vcc

Die RUN-LED LE1 zeigt die invertierte HALT-Leitung des Prozessors, d.h. wenn die LED leuchtet, läuft der Prozessor.

Die Vcc-LED LE2 zeigt die 3,3V Versorgungsspannung an, es ist aber nicht gewährleistet, daß die Spannung innerhalb ihrer zulässigen Toleranz liegt.

### 4.2.3 Leuchtdioden LE3 und LE4

Die Leuchtdioden LE3 und LE4 können vom Anwendungsprogramm frei verwendet werden. Sie sind parallel zu den LED's LED\_03 und LED\_04 auf der VG-Leiste geschaltet. An die Ausgänge der VG-Leiste darf keine LED angeschlossen werden, wenn LE3/4 auf der Platine bestückt sind!

### 4.2.4 Adresseinstellung High/Low

Die beiden Hex-Dreh-Schalter dienen der Adresseinstellung und können vom Anwenderprogramm ausgelesen werden.

---

#### 4.2.5 Ethernetanschluß

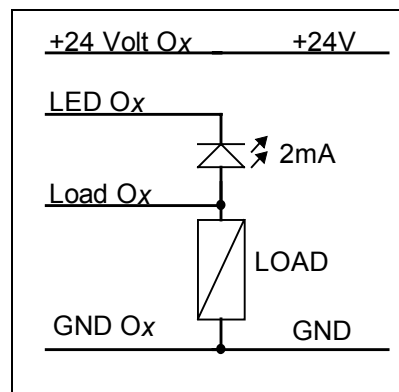
Der Ethernetanschluß wird über eine RJ45-Buchse für Twisted-Pair-Verkabelung realisiert. In der Buchse sind 2 Leuchtdioden integriert, die anzeigen das Verbindung besteht (Link) und ob Aktivitäten (Senden/Empfangen – Activity) stattfinden.

#### 4.3 Ausgänge

Es stehen 2 galvanisch getrennte Leistungsausgänge sowie 2-4 TTL-Ausgänge zum direkten Ansteuern von LED's zur Verfügung.

##### 4.3.1 Leistungsausgänge

Die beiden Leistungsausgänge sind als galvanisch getrennte High-Side-Schalter ausgelegt:



Zusätzlich kann eine LED (2mA Strom) zur Kontrolle des Schaltzustandes angeschlossen werden.

##### 4.3.2 LED-Ausgänge

An die 4 LED-Ausgänge kann direkt eine Leuchtdiode angeschlossen werden. Der Strom durch die Diode ist auf ca. 10 mA begrenzt. Die Anode der LED wird an den Anschluß +3,3 Volt angeschlossen, die Kathode an LED<sub>x</sub>. Die Ausgänge dürfen nicht aus dem Gehäuse geführt werden. Sind LE3/4 auf der Platine bestückt, so dürfen die entsprechenden Ausgänge nicht zusätzlich beschaltet werden.

#### 4.4 Eingänge

Die Eingänge sind auf die TPU-Anschlüsse des MC68332 geführt. Die galvanisch entkoppelten 24 Volt Eingänge IN1 und IN2 sind auf die TPU-Kanäle 7 und 8 gelegt. Die Eingänge sind gegen Verpolung geschützt. Der Eingangsstrom bei 24 Volt beträgt ca. 2 mA. Vor dem Eingang liegt ein Tiefpaß mit ca. 70 Hz Grenzfrequenz.

#### 4.5 TPU- und TTL-Port's

Die TPU- und TTL-Port's führen über die Jumper ST4-7 direkt zum Prozessor und sind dementsprechend mit Vorsicht zu benutzen. Ein Verlassen des zulässigen Spannungsbereiches (0-3,3 Volt) führt zur sofortigen Zerstörung des Prozessors! Schließen Sie die



---

Jumper nur, wenn Sie die Leitungen wirklich benötigen! Diese Port-Leitungen dürfen nicht aus dem Gehäuse geführt werden. Die Port's können als Ein- oder Ausgänge programmiert werden.

#### **4.6 Batterie/Goldcap**

Das Gerät ist ggf. mit einem gepufferten RAM ausgestattet. Die Pufferung erfolgt entweder über eine 3,0 Volt Lithiumbatterie oder einen 1 F Goldcap. Die Batterie wird erst bei der Lieferung eingesetzt und hat dann eine Mindestlebensdauer von 5 Jahren, unabhängig von der Einschaltdauer des Gerätes. Die Pufferdauer mit dem Goldcap hängt vom Ladezustand ab, bei geladenem Goldcap ist eine Pufferdauer von min. 14 Tagen gegeben.

---

## **5 Programmierung**

### **5.1 Adreßbelegung**

Die Größe von RAM und FLASH wird automatisch ermittelt. Die CAN-Bausteine sind ohne Offset zwischen den Registern 8 Bit breit angeschlossen, der Ethernetbaustein ist 16 Bit breit angeschlossen.

<b>Adresse</b>	<b>Größe</b>	<b>Anschluß</b>	<b>Programmierung</b>
\$000000-\$200000	max. 2 MB	RAM	Die Größe wird automatisch ermittelt
\$600000-\$6007FF	2 K	CAN 1	8 Bit breit
\$620000-\$6207FF	2 K	CAN 2	"
\$800000-\$8FFFFFF	max. 1 MB	FLASH	RTOS-UH Betriebssystem
\$900000-\$BFFFFFF	max. 3 MB	FLASH	vom Anwender nutzbar
\$D00000-\$D0FFFF	64 K	Ethernet	16 Bit breit

#### **5.1.1 Adreßaufteilung des FLASH**

Das Flash ist folgendermaßen aufgeteilt:

<b>Startadresse</b>	<b>Endadresse</b>	<b>Inhalt</b>
0x800000	0x81BC00	RTOS Laufzeitsystem
0x820000	0x829000	RT-FLASH
0x830000	0x875000	RT-LAN
0x880000	0x8A6000	FLTLONG.ssl
0x8B0000	0x8FFFFFF	z.Z. frei
0x900000	0x9FFFFFF	Anwenderprogramm

### **5.2 Interruptquellen**

Es werden nur Autovektoren generiert. Dabei gilt folgende Zuordnung:

<b>IRQ</b>	<b>Anschluß</b>	<b>Level</b>	<b>Adresse</b>
IRQ1	CAN 2	1	\$64
IRQ2	Ethernet	2	\$68
IRQ3	CAN 1	3	\$6C
intern	SCI	1	\$100
intern	TIMER	1	\$108
intern	TPU0-15	2	\$140-\$17C

---

### 5.2.1 Events

Folgende Events sind für die digitalen Ein-/Ausgänge belegt:

Event	Funktion
EV 00002000	TPU Kanal 5
EV 00004000	TPU Kanal 6
EV 00008000	TPU Kanal 7
EV 00010000	TPU Kanal 8
EV 00020000	TPU Kanal 9
EV 00040000	TPU Kanal 10

Damit der entsprechende Event ausgelöst wird, muß der Interrupt physikalisch freigegeben werden.

### 5.3 Automatische Konfigurationserkennung

Unter der Adresse 0x980 kann die Konfiguration der MOCAN-METH abgefragt werden:

0x00000980	7	6	5	4	3	2	1	0
	RAM	0	Eth	CAN 2	CAN 1	0	RTC	FLAS2

Die einzelnen Bits haben die im folgenden beschriebene Bedeutung, eine 1 heißt, die Option ist bestückt, bei einer 0 fehlt sie:

- FLAS2 Der 2.te FLASH-Baustein ist bestückt.
- RTC Die Hardware-Uhr ist bestückt.
- CAN 1 Der 1.te CAN Kanal ist bestückt.
- CAN 2 Der 2.te CAN-Kanal ist bestückt.
- Eth Die Ethernetschnittstelle ist vorhanden.
- RAM Es ist ein zweiter RAM-Baustein bestückt.

### 5.4 Ausgänge

Die Ausgänge sind größtenteils über Port-E (Adresse \$FFFA13) ansteuerbar. Das oberste Bit steuert den 24 Volt/0,5A Ausgang O2 an, die unteren 4 Bit die LED's. Der Strom durch die LED's beträgt ca. 10mA. Mit einem High-Pegel werden die Ausgänge ausgeschaltet, mit Low-Pegel eingeschaltet.

\$FFFA13	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Ausgang</b>	O2	--	TTL	--	LED-O4	LED-O3	LED-O2	LED-O1
Reset	1	--	0	--	1	1	1	1

24 Volt Ausgang O1 ist an den TPU-Kanal 5 angeschlossen. Kanal 5 ist auf die DIO-Funktion programmiert, so dass der Ausgang durch Schreiben von 0x0800 auf Adresse \$FFFE1A eingeschaltet und durch Schreiben von 0x0400 auf \$FFFE1A wieder ausgeschaltet werden kann. Natürlich können auch andere TPU-Funktionen genutzt werden.

---

## 5.5 Eingänge

Die Eingänge werden mit der DIO-Funktion der TPU gestartet. Damit kann jederzeit der aktuelle Zustand der Eingänge eingelesen werden. Die folgende Tabelle zeigt die Adressen, auf denen der aktuelle Eingangszustand im obersten Bit gelesen werden kann:

Eingang	Adresse
IN1	\$FFFF72
IN2	\$FFFF82

Vom Anwender kann die TPU umprogrammiert werden, um z.B. bei einem Flankenwechsel einen Interrupt auszulösen. Natürlich können auch andere Funktionen der TPU genutzt werden.

## 5.6 TPU- und TTL-Port

Die 3 TPU-Port-Leitungen sind auf die TPU-Kanäle 6, 9 und 10 gelegt. Die Programmierung ist vom Anwender durchzuführen, die Kanäle werden mit der DIO-Funktion gestartet. Die TTL-Port-Leitung ist auf Bit 5 von Port E gelegt. Sie ist nach einem Reset auf Input programmiert und kann vom Anwender umprogrammiert werden. Dabei ist zu beachten, daß die anderen Bit's der entsprechenden Register nicht verändert werden dürfen.

Werden die Ports als Eingänge genutzt, so ist der aktuelle Eingangspegel unter folgenden Adressen zu finden:

Eingang	Adresse
TPU6	\$FFFF62
TPU9	\$FFFF92
TPU10	\$FFFA2

Port E, Bit 5 finden Sie unter folgender Adresse:

0xFFFA11	7	6	5	4	3	2	1	0
	x	x	VG32C	x	x	x	x	x

## 5.7 Auslesen der Hex-Dreh-Schalter

Die Hex-Dreh-Schalter werden über das QSPI des Prozessors ausgelesen. Um Konflikte mit der Hardwareuhr zu vermeiden, sollte das Auslesen unter Interruptsperre durchgeführt werden. Folgende Aktionen sind zum Auslesen durchzuführen:

1. Interrupts sperren
2. \$0000 auf Adresse \$FFFC1C schreiben
3. \$17 auf Adresse \$FFFD40 schreiben
4. \$B020 auf Adresse \$FFFC1A schreiben
5. warten bis Bit 15 auf Adresse \$FFFC1A auf 0 steht
6. Das Ergebnis von Adresse \$FFFD01 lesen
7. Interupts freigeben

Das Ergebnis ist invertiert, d.h. wenn die Schalter auf \$00 stehen, ist das Ergebnis \$FF.

---

---

Der folgende Programmausschnitt zeigt eine mögliche Realisierung:

```
/* Macros fürs QSPI */
#define SPCR1      ((UWORD*)0xFFFC1A) // Word
#define SPCR2      ((UWORD*)0xFFFC1C) // Word
#define ComData    ((UBYTE*)0xFFFD40) // 16 Byte

#define StartSPI      ( *SPCR1 |= (UWORD)0x8000 )
#define SPIrunning    ( ( *SPCR1 & (UWORD)0x8000 ) )
#define WaitWhileSPIrunning while ( SPIrunning ) ;

UBYTE hex ; // Hexschalter
void *stack ; // Stackpointer
...
stack = rt_supervisor_mode( 0x2000 ) ; // Taskwechsel sperren
*SPCR2 = (UWORD)0x0000 ; // Nur ein Byte übertragen
*ComData = (UBYTE)0x17 ; // PCS1 auf 1
StartSPI ; // QSPI starten
WaitWhileSPIrunning ; // Warten, bis QSPI fertig ist

hex = ~(*(UBYTE*)0xFFFD01) ; // Hexschalter lesen und invertieren
rt_user_mode( stack ) ; // Taskwechsel wieder freigeben
...
```

## 5.8 DIP-Schalter

Der DIP-Schalter ist auf der Adresse \$FFFA19 einzulesen. In Stellung *Off* wird ein High-, in Stellung *On* ein Low-Pegel gelesen. Schalter 1 wird auf Bit 4, Schalter 4 auf Bit 7 gelesen. Schalter 5 findet sich auf Bit 0 und arbeitet invertiert:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
S4	S3	S2	S1	--	--	--	S5


Folgende Schalterstellungen werden genutzt:

	On	Off
Schalter 1	User defined	User defined
Schalter 2	User defined	User defined
Schalter 3	User defined	User defined
Schalter 4	User defined	User defined
Schalter 5	FLASH überscannen	RTOS-UH ignoriert das User-FLASH



---

## 6 RTOS-UH Update

Um das RTOS-UH Betriebssystem upzudaten sind die folgenden Schritte notwendig. Bitte beachten Sie, dass ein Fehler oder Spannungsausfall zur kompletten Unbrauchbarkeit der MOCAN-METH führen kann! 

Das FLASH ist in unterschiedliche Bereiche aufgeteilt (siehe Kap. 5.1.1 auf Seite 13). Der Bereich von \$830000 bis \$8FFFFFF kann einfach gelöscht und mittleres RTFLASH neu programmiert werden.

Die ersten 3 Sektoren enthalten das RTOS-UH Laufzeitsystem und den RTFLASH. Sie können vom RTFLASH nicht gelöscht oder programmiert werden. Um den RTFLASH abzu- und zu daten, ist das Programm RTBOOT zu laden. Damit kann Sektor 2 gelöscht und ein neuer RTFLASH gebrannt werden.

Um das RTOS-UH Laufzeitsystem upzudaten sind die folgenden Schritte einzuhalten:

1. Beenden Sie **alle** Programme auf der MOCAN-METH! Der Bereich von 0x1FFF0 bis 0x60000 muß frei sein.
2. Laden Sie den RTOS-UH S-Record auf die Adresse 0x1FFF0.
3. Starten Sie das neue RTOS-UH mit dem Befehl "go 4000e".
4. Das neue System muß starten.
5. Mit dem Befehl "rtboot -a 2 -d -h 20000 -e 3ffff -u" wird das neue System ins Flash gebrannt.
6. Nun muß sich nach einem Restart das neue System aus dem Flash melden.