

# CAN-M<sup>3</sup>IO

**Dok-Rev. 1.7 vom 29.06.2011**  
**Hardware-Rev. 1.3 vom 03.11.2010**

---

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>5</b>
	2.1 Handhabung	5
	2.2 Installation	5
	2.3 Erklärung	5
	2.4 Reparaturen	5
<b>3</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>6</b>
	3.1 Umgebungsbedingungen	6
	3.2 Mechanische Abmessungen	6
	3.3 Technische Daten	6
<b>4</b>	<b>Ausführung</b> .....	<b>7</b>
	4.1 KM-Modul	7
	4.2 HM-Modul	7
	4.3 HMR-Modul	7
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>8</b>
	5.1 Einbau	8
	5.2 Ansicht	8
	5.3 Befestigung	8
	5.4 Spannungsversorgung	9
	5.4.1 Digitale Eingänge	9
	5.4.2 Solid State Relais Ausgänge	9
	5.4.2.1 Verlustleistung	9
	5.5 Sicherungen	9
	5.6 Jumper	9
	5.6.1 ST7 CAN-Abschlußwiderstand	10
	5.7 Steckverbinder	11
	5.7.1 DIG-IN1 8XS1	11
	5.7.2 DIG-IN2 8XS2	11
	5.7.3 DIG-IN3 8XS3	11
	5.7.4 DIG-IN4 8XS4	11
	5.7.5 DIG-IN5 8XS5	11
	5.7.6 DIG-IN6 8XS6	11
	5.7.7 Erweiterungsanschluß 5XS1	11
	5.7.8 SSR Ausgänge HM	12
	5.7.8.1 SSR1 4XS2	12

---

---

5.7.8.2 SSR2 4XS3	12
5.7.8.3 SSR3 4XS4	12
5.7.8.4 SSR4 4XS5	12
5.7.8.5 SSR5 4XS6	12
5.7.8.6 SSR6 4XS7	12
5.7.9 SSR Ausgänge HMR	13
5.7.9.1 SSR1-3 4XS2	13
5.7.9.2 SSR4 4XS3	13
5.7.9.3 SSR5 4XS4	13
5.7.9.4 SSR6 4XS5	13
5.7.10Einspeisung 4XS1	14
5.8 Einstellen der Identifier und der Baudrate	15
5.9 Betriebszustand	15
<b>6 Hardwarebeschreibung.....</b>	<b>16</b>
6.1 ST2 – Serielle Schnittstelle	16
<b>7 Kommunikation mit der CAN-M<sup>3</sup>IO.....</b>	<b>17</b>
7.1 Watchdog	17
7.2 Belegung der Identifier	17
7.2.1 Digitale I/O's	17
7.2.2 Analoge I/O's	18
7.2.3 SYNC-Telegramm	18
7.2.4 Statusinformationen (Sicherung / Triac)	18

Revisionsliste:

Rev.	Datum	Na.	Änderung
1.0	10.08.2010	Ko	Erstellung
1.1	11.08.2010	Ko	CAN-Identiifer geändert
1.2	25.08.2010	Ko	PE bei 8XS.. ergänzt
1.3	03.11.2010	Ko	Belegung 5XS1 korrigiert
1.4	18.12.2010	Ko	Stecker neu nummeriert
1.5	22.12.2010	Ko	Bild ersetzt
1.6	01.03.2011	Ko	CAN Abschlußwiderstand ergänzt
1.7	29.06.2011	Ko	Farbe der Bus-LED war einmal falsch

---

## 1 Sicherheit

### Gefahr!



#### **Lebensgefährliche Betriebsspannung!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Vor Arbeiten an der CAN-M<sup>3</sup>IO ist die Spannungsversorgung abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

### Gefahr!



**Nässe und Flüssigkeiten aus der Umgebung können ins Innere des Gerätes gelangen.**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag bei Berührung!**

Die CAN-M<sup>3</sup>IO darf nicht in nassen oder feuchten Umgebungen oder direkt in der Nähe von Gewässern eingesetzt werden. Installieren Sie das Gerät an einem trockenen, vor Strahlwasser geschützten Ort.

### Gefahr!



#### **Überspannung, Überstrom.**

#### **Brandgefahr!**

Sichern Sie die CAN-M<sup>3</sup>IO gegen Überspannung ab. Verwenden Sie nur passende Sicherungen.

### Warnung!



**Kurzschlüsse und Beschädigung durch unsachgemäße Reparaturen und Öffnen von Wartungsbereichen.**

#### **Feuer, Funktionsausfall und Verletzungsgefahr!**

Nur ausgebildetes Personal darf die CAN-M<sup>3</sup>IO öffnen und Arbeiten ausführen.

---

## **2 Allgemeine Hinweise**

### **2.1 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.

### **2.2 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.

### **2.3 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.

### **2.4 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?

---

### **3 Technische Daten**

#### **3.1 Umgebungsbedingungen**

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

#### **3.2 Mechanische Abmessungen**

Gehäusegröße	200 x 200 x 80 mm (L x B x H)
Anschlüsse	HAN und M12
Schutzklasse	IP54

#### **3.3 Technische Daten**

Versorgungsspannung:	24 Volt DC, 0.1 A / 400 Volt, 16A
Prozessor	MB96F347
Digitalgeingänge:	6 Stück, 24 Volt, 4 mA, galvanisch getrennt Schaltschwelle ca. 15 Volt
Digitalausgänge:	6 Stück, 400V/230 Volt, max. 16 A, galvanisch getrennt, Solid State Relais nullspannungsschal- tend Intern je SSR 2 Eingänge zur Überwachung von Sicherheit und Triac
Analogeingänge:	6 Stück, Pt100, 0 - 200 °C, 10 Bit Auflösung
CAN	1x CAN, galvanisch getrennt, Baudrate 500 KBit

---

## **4 Ausführung**

Es stehen 3 unterschiedliche Ausführungen der CAN-M<sup>o</sup>IO zur Verfügung, die sich in Aufbau und Anschlüssen unterscheiden. Im folgenden werden die Besonderheiten erklärt.

### **4.1 KM-Modul**

Beim KM-Modul entfällt der komplette Leistungsteil, d.h. die SSR-Ausgänge sowie die Pt100-Eingänge sind nicht vorhanden.

### **4.2 HM-Modul**

Das HM-Modul stellt 6 einzeln ansteuerbare SSR-Ausgänge zur Verfügung.

### **4.3 HMR-Modul**

Beim HMR-Modul sind die ersten 3 SSR-Ausgänge zu einem Drehstromausgang zusammengefaßt und werden gemeinsam angesteuert. Wird bei einem der 3 Ausgänge ein Fehler festgestellt, werden alle 3 Ausgänge gemeinsam abgeschaltet.

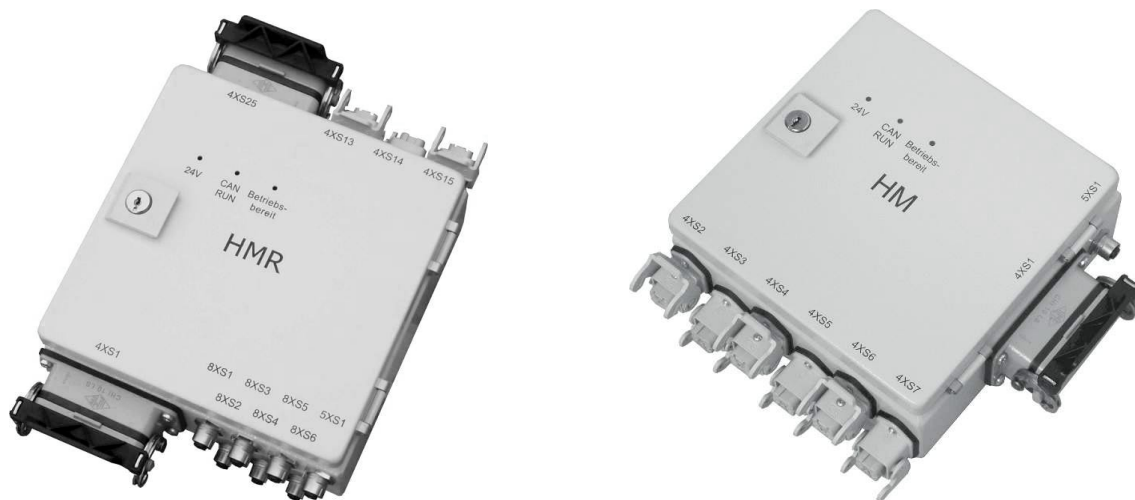
---

## **5 Inbetriebnahme**

### **5.1 Einbau**

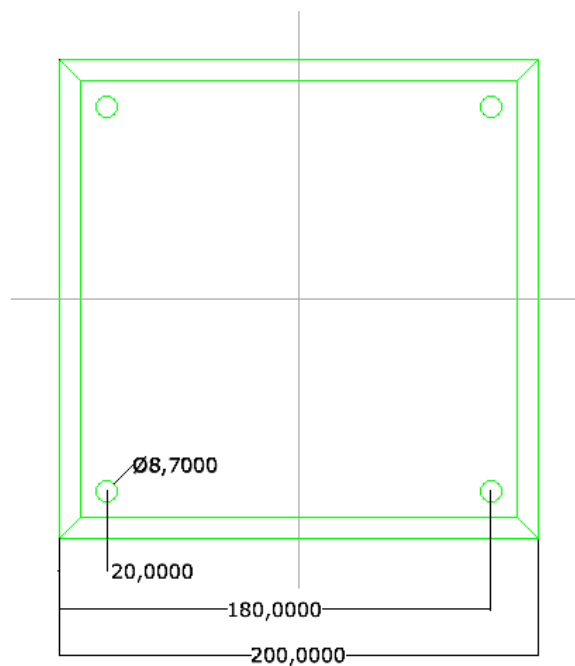
Die Verkabelung ist EMV-gerecht mit abgeschirmten Kabeln durchzuführen.

### **5.2 Ansicht**



### **5.3 Befestigung**

Das Gehäuse kann mit 4 Schrauben befestigt werden:



---

## **5.4 Spannungsversorgung**

Die CAN-M<sup>3</sup>IO ist galvanisch nicht von der Versorgungsspannung getrennt.

### **5.4.1 Digitale Eingänge**

Die digitalen Eingänge sind einzeln galvanisch von der Versorgungsspannung und dem CAN-Bus getrennt, sie haben eine gemeinsame Masse. Der nominelle Eingangspegel beträgt 24 Volt, die Schaltschwelle liegt bei 15 Volt. Es fließen 4 mA Strom je Eingang.

### **5.4.2 Solid State Relais Ausgänge**

Die SSR Ausgänge sind galvanisch vom Rest der Schaltung getrennt. Sie können 400 V/16 A schalten. Die Ausgänge sind mit je einer 5x20mm Sicherung abgesichert.

#### **5.4.2.1 Verlustleistung**

Der Summenstrom aller SSR-Ausgänge darf im Mittel nicht über 16 A liegen, da sonst die Verlustleistung und damit die Gehäuseinnentemperatur zu hoch wird.

## **5.5 Sicherungen**

Folgende Sicherungen sind eingesetzt:

<b>Kanal</b>	<b>Sicherung</b>	<b>HMR</b>	<b>HM</b>
SSR 1	SI3	16 A	10 A
SSR 2	SI4	16 A	10 A
SSR 3	SI5	16 A	10 A
SSR 4	SI6	10 A	10 A
SSR 5	SI7	10 A	10 A
SSR 6	SI8	10 A	10 A

Die obigen Sicherungen müssen min. in der Ausführung FLINK zum Einsatz kommen.

Die beiden restlichen Sicherungen (SI1 sichert die 24V des Gerätes ab, SI2 die 24V für die digitalen Eingänge) sind selbstrückstellende 0.5 A Sicherungen. Diese Sicherungen brauchen nicht getauscht werden, sie müssen nach dem Ansprechen kurze Zeit abkühlen und sind dann wieder einsatzbereit.

## **5.6 Jumper**

Der Jumper legt fest, ob die Firmware für ein HMR-, HM- oder KM-Gerät arbeitet:

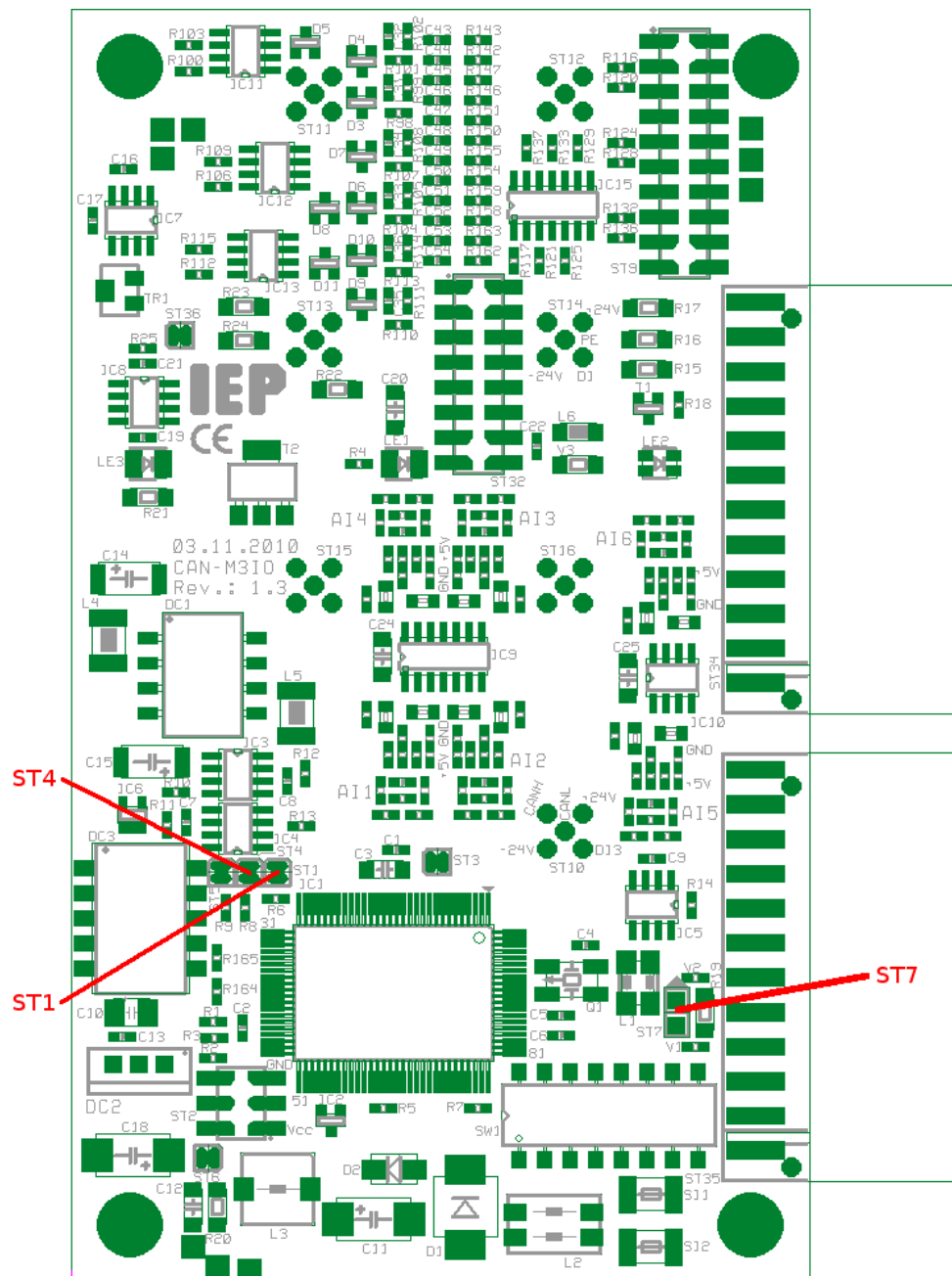
<b>ST1</b>	<b>ST4</b>	<b>Gerät</b>
Offen	Offen	HMR
Zu	Offen	HM
Offen	Zu	KM

---

Dieser Jumper wird bei der Auslieferung entsprechend gesetzt und darf nicht geändert werden.

### 5.6.1 ST7 CAN-Abschlußwiderstand

Mit dem Jumper ST7 wird ein 120  $\Omega$  Abschlußwiderstand für den CANBus eingeschaltet.



---

## 5.7 Steckverbinder

### 5.7.1 DIG-IN1 8XS1

Buchse M12:

ST11	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E1	4
PE	5

### 5.7.2 DIG-IN2 8XS2

Buchse M12:

ST12	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E2	4
PE	5

### 5.7.3 DIG-IN3 8XS3

Buchse M12:

ST13	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E3	4
PE	5

### 5.7.7 Erweiterungsanschluß 5XS1

Buchse M12:

ST10	PIN
+24V1	1
CAN_H	2
0VDC	3
E3 nur HMR	4
CAN_L	5

### 5.7.4 DIG-IN4 8XS4

Buchse M12:

ST14	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E4	4
PE	5

### 5.7.5 DIG-IN5 8XS5

Buchse M12:

ST15	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E5	4
PE	5

### 5.7.6 DIG-IN6 8XS6

Buchse M12:

ST16	PIN
+24V1	1
nc	2
0VDC	3
E6	4
PE	5

Die 24V1 sind gemeinsam mit einer selbstrückstellenden 0.5 A Sicherung abgesichert.

---

---

## 5.7.8 SSR Ausgänge HM

### 5.7.8.1 SSR1 4XS2

Buchse HAN4:

4XS2	PIN
230V Heizung 1	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.8.4 SSR4 4XS5

Buchse HAN4:

4XS5	PIN
230V Heizung 4	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.8.2 SSR2 4XS3

Buchse HAN4:

4XS3	PIN
230V Heizung 2	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.8.5 SSR5 4XS6

Buchse HAN4:

4XS6	PIN
230V Heizung 5	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.8.3 SSR3 4XS4

Buchse HAN4:

4XS4	PIN
230V Heizung 3	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.8.6 SSR6 4XS7

Buchse HAN4:

4XS7	PIN
230V Heizung 6	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

---

## 5.7.9 SSR Ausgänge HMR

### 5.7.9.1 SSR1-3 4XS2

Buchse HAN E:

4XS2	PIN
400V Heizung 1	1
400V Heizung 2	2
400V Heizung 3	3
	4
	5
Pt100	6
Pt100	7
	8
	9
	10

### 5.7.9.2 SSR4 4XS3

Buchse HAN4:

4XS3	PIN
230V Heizung 4	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.9.3 SSR5 4XS4

Buchse HAN4:

4XS4	PIN
230V Heizung 5	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

### 5.7.9.4 SSR6 4XS5

Buchse HAN4:

4XS5	PIN
230V Heizung 6	1
Null	2
Pt100	3
Pt100	4
PE	5

---

### 5.7.10 Einspeisung 4XS1

Stecker HAN C:

4XS1	PIN
L1	A1
L2	A2
L3	A3

Stecker HAN C :

4XS1	PIN
Null	B1
	B2
	B3

Stecker HAN DD:

4XS1	PIN
CAN H	C1
	C2
CAN L	C3
Schirm	C4
CAN H	C5
CAN L	C6
+24V	C7
	C8
0VDC	C9
E3 (HMR) / 0VDC (HM)	C10
- (HMR) / 0VDC (HM)	C11
	C12

---

## **5.8 Einstellen der Identifier und der Baudrate**

Von der CAN-M<sup>3</sup>IO werden 5 aufeinander folgende Identifier (Standard: 11 Bit Länge) belegt. Die Identifier werden über den DIP-Schalter im Gerät gewählt.

Die Basis-ID der CAN-M<sup>3</sup>IO ist 0x3A0. Dazu wird der mit dem DIP-Schalter eingestellte Offset addiert.

Bitte beachten Sie, dass das Standard-Frameformat verwendet wird, d.h. die Identifier sind 11 Bit lang.

Die Basisadresse ergibt sich aus der Addition von Adressbereich und Offset:

$$BasisID = Adressbereich + 5 * Offset$$

Beispiel: Am DIP-Schalter ist 1A (00011010) eingestellt. Damit ergibt sich die Adresse zu:

$$0x3A0 + 5 * 0x1A = 0x422$$

Die Baudrate ist fest auf 500 KB eingestellt.

## **5.9 Betriebszustand**

Die grüne LED (24V) zeigt an, dass die Betriebsspannung des Moduls vorhanden ist. Die gelbe LED (CAN RUN) blinkt, wenn das Modul läuft und noch nicht - oder nicht mehr - vom Master angesprochen wird. Ist die Kommunikation mit dem Master etabliert, so leuchtet die gelbe LED dauerhaft.

Die grüne LED (Bereit) wird von der übergeordneten Steuerung gesetzt.


---

## **6 Hardwarebeschreibung**

### **6.1 ST2 – Serielle Schnittstelle**

Die serielle Schnittstelle dient nur der Programmierung der Controller. Sie hat folgende Belegung:

ST2	PIN	PIN	ST2
Vcc	1	2	MD2
Rx	3	4	Tx
GND	5	6	MD1

Nach dem Einschalten gibt die CAN-M<sup>3</sup>IO eine Versions-Meldung über die serielle Schnittstelle mit 38400 Baud aus. **ACHTUNG:** Die Schnittstelle stellt nur TTL-Pegel zur Verfügung. Der Anschluß einer normalen RS-232-Schnittstelle führt zur Zerstörung des Gerätes. 

---

## 7 Kommunikation mit der CAN-M<sup>3</sup>IO

Die CAN-M<sup>3</sup>IO arbeitet als Slave, d.h. sie wartet auf das erste Telegramm vom Master. Nachdem dieses Telegramm empfangen wurde, verschickt die CAN-M<sup>3</sup>IO die analogen Eingangswerte zyklisch. Sie belegt 5 aufeinander folgende Identifier. Die Basisadresse der CAN-M<sup>3</sup>IO ist 0x3A0. Dazu wird der Offset des DIP-Schalters addiert (siehe cap. 5.8).

### 7.1 Watchdog

Auf der CAN-M<sup>3</sup>IO steht ein Watchdog zur Verfügung. Der Watchdog läuft mit einem Timeout von 2 Sekunden. Innerhalb dieser Zeit muß ein neues Telegramm vom Master zum Setzen der digitalen Ausgänge eintreffen. Läuft der Watchdog ab, werden die digitalen Ausgänge abgeschaltet und das Senden der analogen Eingangswerte wird eingestellt.

### 7.2 Belegung der Identifier

Der Offset der Identifier bezieht sich auf die BasisID (Einstellung siehe Seite 15, Kapitel 5.8). Bei den Telegrammen des Masters ist der Identifier grau hinterlegt.

#### 7.2.1 Digitale I/O's

Setzen der digitalen Ausgänge

Offset	ID	R/W	Länge	Inhalt
0		W	1	0x
				<b>HM:</b> Bit 0: LED "Bereit" Bit 1: SSR 1 Bit 2: SSR 2 Bit 3: SSR 3 Bit 4: SSR 4 Bit 5: SSR 5 Bit 6: SSR 6
				<b>HMR:</b> LED "Bereit" SSR 1-3 SSR 4 SSR 5 SSR 6

Antwort des Slave:

Offset	ID	R/W	Länge	Inhalt
1		R	1	0x
				Bit 0: dig. Eingang 1 Bit 1: dig. Eingang 2 Bit 2: dig. Eingang 3 Bit 3: dig. Eingang 4 Bit 4: dig. Eingang 5 Bit 5: dig. Eingang 6

---

### 7.2.2 Analoge I/O's

Die analogen Werte werden als Wort übertragen. Die Übertragung erfolgt im "Intel"-Format, d.h. es werden zuerst die unteren 8 Bit und dann die oberen 8 Bit des Wortes abgelegt.

Die Temperaturwerte (Pt100) werden alle 500 ms übertragen, solange der Watchdog nicht abgelaufen ist. Der Temperaturbereich von 0-200 °C wird mit 10 multipliziert, so dass 0,1° Auflösung erreicht werden. Es werden 2 aufeinander folgende Telegramme verwendet, um die 6 Temperaturwerte zu übertragen:

Offset ID R/W Länge Inhalt

Offset	ID	R/W	Länge	Inhalt
2		R	8	t1L t1H t2L t2H t3L t3H t4L t4H
				t1: 10 * TEMP1 in °C (0-2000)
				t2: 10 * TEMP2 in °C (0-2000)
				t3: 10 * TEMP3 in °C (0-2000)
				t4: 10 * TEMP4 in °C (0-2000)

Offset ID R/W Länge Inhalt

Offset	ID	R/W	Länge	Inhalt
3		R	4	t5L t5H t6L t6H
				t5: 10 * TEMP5 in °C (0-2000)
				t6: 10 * TEMP6 in °C (0-2000)

Bei den **HMR**-Geräten wird in t1-t3 die Temperatur des Eingangs TEMP1 übertragen! In den oberen 3 Bits des jeweiligen Wortes werden Statusinformationen über die Sicherung und den Triac des jeweiligen SSR-Kanals (siehe cap. 7.2.4) übertragen. Diese müssen bei der Temperatur ausgeblendet werden!



### 7.2.3 SYNC-Telegramm

Auf den Empfang des SYNC-Telegramms reagiert die CAN-M<sup>3</sup>IO mit dem Verschicken der digitalen Eingänge.

Offset ID R/W Länge Inhalt

Offset	ID	R/W	Länge	Inhalt
4		W	0	

### 7.2.4 Statusinformationen (Sicherung / Triac)

Bei jedem SSR ist eine Überwachung der Sicherung und des Triacs integriert. Daraus werden 3 Status-Bits generiert, die alle 500ms mit den Temperaturwerten übertragen werden:

txH:

Si	Triac	Last	-	-	-	TEMPx	TEMPx
----	-------	------	---	---	---	-------	-------

---

Die restlichen 3 Bits sind entweder 0, dann wurde eine positive Zahl übertragen, oder 1, dann liegt eine negative Zahl vor, die ggf. wieder um die oberen 3 Bits ergänzt werden muß!



Im folgenden werden die Status-Bits beschrieben. Nur wenn alles o.k. ist, wird der Ausgang geschaltet. Bei den HMR Geräten werden die ersten 3 Kanäle nur zusammen geschaltet, d.h. auch beim Defekt nur eines Kanals werden alle 3 Kanäle nicht geschaltet.

Bei der Auswertung der 3 Bits sollte folgendermaßen vorgegangen werden: Zuerst ist das Bit `Last` zu betrachten:

`Last = 0`: Entweder ist keine Last an das SSR angeschlossen, oder die Versorgungsspannung fehlt. In diesem Fall haben die beiden weiteren Bits keine Aussagekraft und brauchen nicht weiter betrachtet zu werden.

`Last = 1`: Die Versorgungsspannung liegt an und es ist eine Last angeschlossen. Die beiden weiteren Bits können sinnvoll ausgewertet werden.

`Si = 0` Die Sicherung ist defekt und muß gewechselt werden. Dieser Zustand wird nur beim Unterbrechen der 24V Versorgungsspannung zurück gesetzt. Der betreffende Ausgang wird nicht geschaltet, handelt es sich um ein HMR Gerät und ist eine der Sicherungen der ersten 3 Kanäle defekt, werden alle 3 Kanäle abgeschaltet.

`Si = 1` Die Sicherung ist o.k.

`Triac = 0` Es wird sowohl überwacht, ob der Triac im ausgeschalteten Zustand nicht leitet, als auch, dass er im eingeschalteten Zustand leitet. Wenn eines oder beides nicht zutrifft, ist der Triac defekt.

`Triac = 1` Der Triac ist o.k.