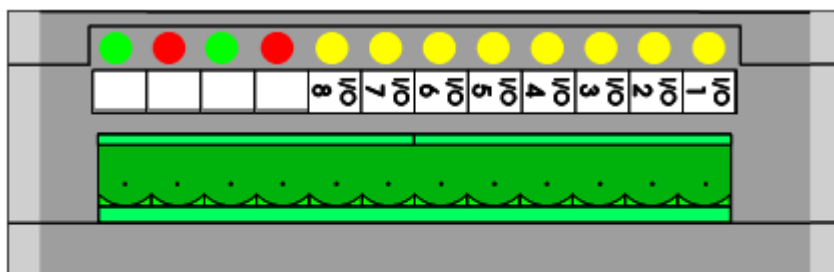


Softwarebeschreibung
E/A-Modul „EA7 DIO8“
alias „EA-ARM7 8IO“
mit ARM7-CPU und 8 digitalen I/O-Ports
Version 1.0



EA7 DIO8

VORLÄUFIG

(preliminary - sorry, there is no English translation of this document yet)

Dokument-Nr: 85066

Original: C:\croj\ea_arm7\DOKU\art85066_SW_EA7_DIO8_V10_DE.odt

Der Inhalt dieser Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft. **MKT Systemtechnik** -im Folgenden "MKT" genannt- übernimmt jedoch keine Verantwortung für Schäden, die aus Fehlern in der Dokumentation resultieren könnten. Insbesondere Beschreibungen und technische Daten sind keinerlei zugesicherten Eigenschaften im rechtlichen Sinne.

MKT hat das Recht, Änderungen am beschriebenen Produkt oder an der Dokumentation ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, wenn sie aus Gründen der Zuverlässigkeit oder Qualitätssicherung vorgenommen werden oder dem technischen Fortschritt dienen.

Die Rechte an der Dokumentation liegen bei **MKT**. Weitergabe an Dritte und Vervielfältigung jeder Art sind nur mit schriftlicher Genehmigung durch **MKT** gestattet.

MKT Modulare Komponenten Technik für Systeme GmbH

Haßkampstraße 75-77

32257 Bünde

Tel.: 05223 / 49 39 33 - 0

FAX : 05223 / 49 39 33 - 20

E-Mail: info@mkt-sys.de

Internet: www.mkt-sys.de

Inhaltsverzeichnis

<u>1. VERSIONSTAND DIESES DOKUMENTS.....</u>	<u>4</u>
<u>2. VORWORT.....</u>	<u>4</u>
<u>3. ANSCHLÜSSE UND ANZEIGE-LEDS.....</u>	<u>5</u>
<u>4. KONFIGURATION PER DIP-SCHALTER.....</u>	<u>6</u>
<u>5. CANOPEN.....</u>	<u>8</u>
<u>6. DIGITALE EIN/AUSGÄNGE.....</u>	<u>13</u>
<u>7. TESTFUNKTIONEN.....</u>	<u>14</u>

1. Versionstand dieses Dokuments

Versionsnummer	Datum (ISO8601)	Autor	Hinweise, Änderungen
V1.0	2006-03-28	W.Büscher	Erstellung für "EA7 DIO8 V1.0" (deutsch)
V1.01	2006-08-30	W.Büscher	CAN-Baudrate 800kBit/sec entfernt
V1.02	2006-11-23	W.Büscher	Abweichungen vom CANopen-Standard erläutert
V1.03	2012-06-08	W.Büscher	Konvertierung aus Word-Format nach OpenOffice. Vereinheitlichung der Produktnamen: unnötige/irreführende Bindestriche entfernt. Beschreibung der Anschlussklemme und LEDs.

2. Vorwort

Dieses Dokument beschreibt die Softwarefunktionen eines Low-Cost-E/A-Moduls von MKT Systemtechnik mit 8 digitalen Ein- oder Ausgängen mit dem Projektnamen „EA7 DIO8“. Der endgültige Produktname stand bei der Erstellung dieses Dokumentes noch nicht fest. ~~Die Hardwarebeschreibung zu diesem Gerät finden Sie unter der Artikelnummer 85301 .~~

Zur Kommunikation auf der Feldebene dient der CAN-Bus. Das Kommunikationsprotokoll ist kompatibel zu CANopen DS301V4.0. Das Geräteprofil entspricht weitgehend CANopen DS401, mit einigen herstellerspezifischen Erweiterungen (z.B. zur Definition der Klemmen als Ein- oder Ausgänge).

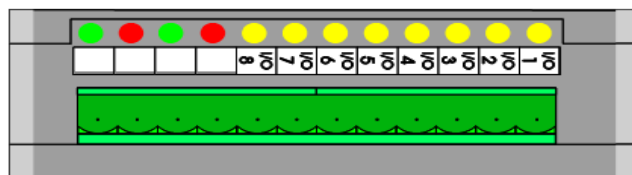
Wesentliche Eigenschaften der Firmware :

- ³⁵₁₇ CANopen mit speziellen Erweiterungen (siehe Kapitel 5.2.1)
- ³⁵₁₇ CANopen-Protokollstack der Firma SYS TEC electronic GmbH
- ³⁵₁₇ drei Empfangs- und drei Sende-PDOs (Prozeßdatenobjekte)
- ³⁵₁₇ variables PDO-Mapping, Defaulteinstellung siehe Kapitel 5.2 .
- ³⁵₁₇ Synchroner oder asynchroner PDO-Übertragung, periodisch oder ereignisgesteuert nach DS301 bzw DS401
- ³⁵₁₇ ein SDO (Servicedatenobjekt) für die Parametrierung per CAN
- ³⁵₁₇ Heartbeat, Emergency Messages
- ³⁵₁₇ per CAN parametrierbare SYNC-Sende-Funktion

Weitere Informationen :

- ³⁵₁₇ ~~Anschlußbelegung, technische Daten, elektrische Spezifikation entnehmen Sie bitte der Hardwarebeschreibung des Gerätes im Download-Bereich bei www.mkt-sys.de .~~
- ³⁵₁₇ Eine von CANopen-Konfigurationstools einlesbare elektronische Gerätebeschreibung (EDS-File) finden Sie auf der Webseite von MKT Systemtechnik, oder auf der ['MKT-CD'](#) .
- ³⁵₁₇ Ein einfaches Testprogramm für dieses E/A-Modul befindet sich im Installationsarchiv von MKT's CAN-Tester für Windows (Datei „EaDIO8Test“).
- ³⁵₁₇ Details zu den CANopen-Übertragungsprotokollen finden Sie bei CiA (CAN in Automation), <http://www.can-cia.org/canopen/>

3. Anschlüsse und Anzeige-LEDs



EA7 DIO8

Anschlüsse auf der Vorderseite, von *rechts nach links* in der obigen Abbildung:

Nr.	Beschriftung	Funktion
1	I/O 1	digitaler Ein- oder Ausgang
2	I/O 2	digitaler Ein- oder Ausgang
3	I/O 3	digitaler Ein- oder Ausgang
4	I/O 4	digitaler Ein- oder Ausgang
5	I/O 5	digitaler Ein- oder Ausgang
6	I/O 6	digitaler Ein- oder Ausgang
7	I/O 7	digitaler Ein- oder Ausgang
8	I/O 8	digitaler Ein- oder Ausgang
9	24 V	Versorgungsspannung
10	24 V	Versorgungsspannung
11	GND	Masse
12	GND	Masse

Jeder der acht digitalen I/O-Klemmen ist eine *gelbe* LED direkt neben dem Anschluss zugeordnet. Bedeutung der *roten* und *grünen* LEDs (in der obigen Abbildung *links*) :

LED	Bedeutung
"RUN" (grün)	CANopen-"RUN"-LED. Details nur CiA DR 303 "Indicator Specification". Dauerlicht im Zustand 'operational' . Blinkend im Zustand 'pre-operational'.
"ERR" (rot)	CANopen-"Error"-LED. Details nur in CiA DR 303 .
"RES" (grün)	Reserviert für zukünftige Erweiterungen
"ERROR OUT" (rot)	Fehler vom Ausgangstreiber für die digitalen Ausgänge. Normalerweise aus (= 'kein Fehler') .

Die Belegung des CAN-Steckers, und die elektrischen Daten der Anschlussklemmen entnehmen Sie bitte ggf. dem Datenblatt. Die elektrischen Eigenschaften sind kein Bestandteil der Software-Beschreibung.

4. Konfiguration per DIP-Schalter

Der 12-polige DIP-Schalter an der Seite des Moduls wird zur Einstellung der Baudrate sowie des CANopen-Node-Identifiers („Knotennummer“) verwendet. Diese Parameter werden dabei als Binärzahl mit 4 beziehungsweise 8 Bit eingegeben.

OFF = Logisch ‚0‘
ON = Logisch ‚1‘

DIP-Schalter S1 bis S8 dienen zum Einstellen der Knotennummer, S9 bis S12 für die CAN-Baudrate. Für CANopen-Profis: Die Einstellung dieser Parameter per LSS ist nicht möglich !

4.1 CAN-Baudrate

Hinweis: Die Codierung der CAN-Baudrate ist nicht kompatibel mit MKT's "EA 515" !

S12 / Bit 3	S11 / Bit 2	S10 / Bit 1	S9 / Bit 0	CAN-Baudrate [kbit/s]
0	0	0	0	1 Mbit / s
0	0	0	1	500 kbit / s
0	0	1	0	250 kbit / s
0	0	1	1	125 kbit / s
0	1	0	0	100 kbit / s
0	1	0	1	50 kbit / s
0	1	1	0	20 kbit / s (erfordert eine modifizierte Hardware ¹)
0	1	1	1	10 kbit / s (erfordert eine modifizierte Hardware)
1	0	0	0	reserviert (für 800 kbit/sec, z.Z. nicht realisierbar)
1	0	0	1	reserviert (für 666.7 kbit/sec, z.Z. nicht realisierbar)
1	0	1	0	reserviert
1	0	1	1	reserviert
1	1	0	0	reserviert
1	1	0	1	reserviert
1	1	1	0	reserviert
1	1	1	1	Umschaltung in den Programmiermodus

¹ Der standardmäßig verwendete CAN-Transceiver verfügt über eine Timeout-Überwachung (250 µs für den dominanten Zustand). Dies soll eine dauerhafte Blockade des CAN-Netzwerks bei Ausfall des CAN-Controllers im E/A-Modul verhindern. In einem CAN-Telegramm können 6 dominante Bits aufeinander folgen, darum erlaubt dieser CAN-Transceiver keinen Betrieb unter 50 kbit / s . Auf Wunsch kann das Gerät aber mit einem Transceiver ohne Timeout-Überwachung ausgerüstet werden.

4.2 CANopen-Node-Identifizier

S8 / Bit 7	S7 / Bit 6	S6 / Bit 5	S5 / Bit 4	S4 / Bit 3	S3 / Bit 2	S2 / Bit 1	S1 / Bit 0	NODE-ID
0	0	0	0	0	0	0	0	Testmodus
0	0	0	0	0	0	0	1	1
...
1	1	1	1	1	1	1	1	255

4.3 Definition der Ein/Ausgaberrichtungen beim Modul „DIO8“

Hinweis: Wenn möglich, sollten Sie diese Einstellungen mit einem geeigneten CANopen-Konfigurationstool vornehmen (Objekt 0x5FF5, Subindex 1) !

Die im Folgenden beschriebene Einstellmöglichkeit per DIP-Schalter ist sehr unkomfortabel und nur für den Notfall gedacht, wenn vor Ort etwas „auf die Schnelle“ umkonfiguriert werden muss !

Um die Portrichtungen (digitaler Ein- oder Ausgang) per DIP-Schalter einzustellen, verfahren Sie folgendermaßen:

- 1) Schalten Sie die Spannungsversorgung des Moduls **aus**
- 2) Setzen Sie DIP-Schalter S1 bis S8 entsprechend der gewünschten E/A-Richtung:
alle Ausgänge: ‚ON‘
alle Eingänge: ‚OFF‘
- 3) Setzen Sie S9..S12 auf ON (damit wird nach dem Einschalten des Moduls der ‚Programmiermodus‘ aktiviert)
- 4) Schalten Sie die Spannungsversorgung **ein**, und warten Sie bis beide CANopen-LEDs im gleichen Takt blinken
- 5) Setzen Sie nun S12 von ON wieder zurück auf OFF. Damit wird der Zustand von S1..S8 (als 8-Bit-Wert) in das Port-Richtungs-Register für die ersten 8 umschaltbaren digitalen I/O-Klemmen übernommen und dauerhaft im EEPROM abgespeichert.
Hinweis: Beim „EA7 DIO8“ sind alle 8 I/O-Anschlüsse frei definierbar; bei anderen (zukünftigen) E/A-Modulen entnehmen Sie die Angabe, welche Klemmen als Ein-/Ausgang konfigurierbar sind, der Hardwareokumentation.
- 6) Spannungsversorgung **wieder ausschalten**, und S1..S12 wieder auf die ursprünglichen Werte für CANopen-Node-ID und Baudrate (gemäß Kapitel 4.1 und 4.2) setzen.

5. CANopen

5.1 Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis (abgekürzt OD = Object Dictionary) entspricht weitgehend dem CANopen-Geräteprofil für ein Ein/Ausgabemodul nach DS401. Darin sind verschiedene standardisierte Objekte enthalten, mit denen die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge abgefragt bzw. angesteuert werden. Die Einträge im Objektverzeichnis werden üblicherweise durch einen hexadezimal notierten Index und Subindex beschrieben, z.B. 0x6000.01 = Objekt 6000h Subindex 01h = digitale Eingänge 1 bis 8.

Der Aufbau des Objektverzeichnisses ist einer EDS-Datei beschrieben, die von einem CANopen-Konfigurationstool (kein MKT-Produkt) eingelesen werden kann.

Zu den im E/A-Modul implementierten Objekten nach CANopen DS 401 zählen:

- ³⁵₁₇ 1000-1FFF CANopen-Kommunikationsprofil. Siehe CiA DS 301 .
- ³⁵₁₇ 6000 Digitale Eingänge in 8-Bit-Gruppen. Siehe CiA DS401 ...
- ³⁵₁₇ 6005-6006 Parametrierung des ereignisgesteuerten Sendens der digitalen Eingänge
- ³⁵₁₇ 6200 Digitale Ausgänge in 8-Bit-Gruppen
- ³⁵₁₇ 6208 "Filtermaske" für die digitalen Ausgänge, ebenfalls in 8-Bit-Gruppen
- ³⁵₁₇ 2000-5FFF Herstellerspezifischer Teil des Objektverzeichnisses.

Hier existieren weitere Objekte zur Konfiguration des Gerätes, z.B. zur Auswahl welche Klemme als Ein- und welche als Ausgang dienen soll. Näheres dazu im nächsten Kapitel.

5.1.1 Herstellerspezifischer Teil im CANopen-OD

Im herstellerspezifischen Teil finden Sie Funktionen, für die im standardisierten Teil des OD's keine entsprechenden Objekte definiert sind.

Index (hex)	Object type	Data type	Name	Remarks
5C00	Var	Unsigned16	Bitmaske zur Erkennung installierter Erweiterungen: Bit 0 = Frequenzzähler vorhanden, Bit 1 = Frequenzausgang , ...	hier vermutlich: 0 = keine Erweiterungen vorhanden !
5FF5.0 1	Var	Unsigned8	Input/Output directions for digital I/O 1..8	one bit per port: 0=input, 1=output

5.2 Prozeßdatenobjekte (PDO)

Die Prozeßdatenobjekte dienen zur schnellen Übertragung von Prozeßdaten per CAN-Bus. Das Gerät verfügt über drei Empfangs- und drei Send-Prozessdatenobjekte, deren Inhalt und

Übertragungsart individuell konfiguriert werden kann. Sie benötigen dazu ein CANopen-Konfigurationstool, welches per Parameterkanal (SDO, d.h. per CAN) auf das E/A-Modul zugreifen kann. Falls kein CANopen-Konfigurationstool zur Verfügung steht, müssen die folgenden Default-Einstellungen verwendet werden, die sich weitgehend am CANopen-Standard DS401 orientieren :

1400 Kommunikationsparameter für 1. Empfangs-PDO :

CAN-Identifizier: 0x200 + Knotennummer¹
Übertragungsart: 0xFE
Inhibit-Time : 0 (keine)

1401 Kommunikationsparameter für 2. Empfangs-PDO :

CAN-Identifizier: 0x300 + Knotennummer
Übertragungsart: 0xFE
Inhibit-Time : 0 (keine)

1402 Kommunikationsparameter für 3. Empfangs-PDO :

CAN-Identifizier: 0x400 + Knotennummer
Übertragungsart: 0xFE
Inhibit-Time : 0 (keine)

1600 Mapping-Parameter („Aufbau des Datenfeldes“) für 1. Empfangs-PDO :

Erstes Datenbyte : Digitale Ausgänge 1..8 (Objekt 6200.01, 8 bit)
Zweites Datenbyte : Digitale Ausgänge 9..16 sofern vorhanden

1601 Mapping-Parameter für 2. Empfangs-PDO :

1. und 2. Datenbyte : Analog-Ausgang 1 (Objekt 6411.01, 16 bit)
3. und 4. Datenbyte : Analog-Ausgang 2 (Objekt 6411.02, 16 bit)

1602 Mapping-Parameter für 3. Empfangs-PDO :

Per Defaulteinstellung nicht belegt (keine Objekte im PDO gemappt)

1600 Mapping-Parameter („Aufbau des Datenfeldes“) für 1. Empfangs-PDO :

Erstes Datenbyte : Digitale Ausgänge 1..8 (Objekt 6200.01)
Zweites Datenbyte : Digitale Ausgänge 9..16 sofern vorhanden

1800 Kommunikationsparameter für 1. Sende-PDO :

CAN-Identifizier: 0x180 + Knotennummer
Übertragungsart: 0xFF, d.h. asynchron wie im Geräteprofil (DS401) beschrieben
Inhibit-Time : T.B.D. ! (es gilt der Wert im EDS-File)
Event-Timer : 0 (aus, d.h. kein überlagerter periodischer Sendezyklus)

1801 Kommunikationsparameter für 2. Sende-PDO :

CAN-Identifizier: 0x280 + Knotennummer
Übertragungsart: 0xFF, d.h. asynchron wie im Geräteprofil (DS401) beschrieben
Inhibit-Time : T.B.D. ! (es gilt der Wert im EDS-File)
Event-Timer : 0 (aus, d.h. kein überlagerter periodischer Sendezyklus)

¹ Siehe Hinweis zur automatischen, Knotennummer-abhängigen Umschaltung der PDO-CAN-Identifizier in Kapitel 5.2.1 .

1802 Kommunikationsparameter für 3. Sende-PDO :

CAN-Identifizier: 0x380 + Knotennummer
 Übertragungsart: 0xFF, d.h. asynchron wie im Geräteprofil (DS401) beschrieben
 Inhibit-Time : T.B.D. ! (es gilt der Wert im EDS-File)
 Event-Timer : 0 (aus, d.h. kein überlagerter periodischer Sendezyklus)

1A00 Mapping-Parameter für 1. Sende-PDO : Digitale Eingänge

Erstes Datenbyte : Digitale Eingänge 1..8 (Objekt 6000.01, 8 bit)
 Zweites Datenbyte : Digitale Eingänge 9..16 sofern vorhanden

1A01 Mapping-Parameter für 2. Sende-PDO : Analoge Eingänge (falls vorhanden)

1. und 2. Datenbyte : Analog Eingang 1 (Objekt 6401.01, 16 bit)
 3. und 4. Datenbyte : Analog Eingang 2 (Objekt 6401.02, 16 bit)

5.2.1 Knotennummer-abhängige, automatische Umschaltung der PDO-CAN-Identifizier

Um Anwendern, die nicht über ein CANopen-Konfigurationstool verfügen, die Inbetriebnahme mehrerer Module in einem CANopen-Netzwerk zu erleichtern, wurde die folgende nicht ganz CANopen-konforme Erweiterung implementiert. Aus weiter unten erläuterten Gründen dürfte diese Erweiterung keine Probleme mit CANopen-Konfigurationstools verursachen.

Beim vorliegenden Gerät werden alle PDO-Kommunikations- und -Mapping-Parameter nichtflüchtig in einem EEPROM abgespeichert. Dazu zählen auch die CAN-Identifizier („COB-Identifizier“) der Prozessdatenkanäle. In manchen Anwendungen stört die Tatsache, daß die einmal per SDO eingestellten PDO-CAN-Identifizier nicht mehr „automatisch“ mit dem Umschalten der Knotennummer per DIP-Schalter geändert werden (dies würde bedeuten, daß der Inhalt des Objektverzeichnisses beim Ändern der Knotennummer des Moduls automatisch wieder auf die Defaultwerte gesetzt würde - eine unakzeptable Funktion).

Im CANopen-Standard DS301 sind die folgenden Default-Identifizier für die Prozessdatenobjekte definiert (als Teil des sogenannten „predefined connection sets“):

³⁵₁₇ RPDO1: CAN-ID 200h + < Knotennummer des Moduls>
³⁵₁₇ RPDO2: CAN-ID 300h + < Knotennummer des Moduls>
³⁵₁₇ RPDO3: CAN-ID 400h + < Knotennummer des Moduls>
³⁵₁₇ TPDO1: CAN-ID 180h + < Knotennummer des Moduls>
³⁵₁₇ TPDO2: CAN-ID 280h + < Knotennummer des Moduls>
³⁵₁₇ TPDO3: CAN-ID 380h + < Knotennummer des Moduls>

Modulintern werden die PDO-CAN-ID's als 32-Bit-Werte in Objekt 140X bzw 180X unter Subindex 1 abgespeichert, und zwar komplett (d.h. inklusive der niederwertigsten Bits, die beim „predefined connection set“ der Knotennummer 1..127₁₀ entsprechen). Wenn nach der Parametrierung des Moduls die Knotennummer (per DIP-Schalter) umgeschaltet wird, ändern sich die CAN-Identifizier der PDO-Kanäle daher nicht mehr. Dies ist in einigen Anwendungen erwünscht, in anderen nicht.

Um diese Problematik zu umgehen und beiden Anwendungen gerecht zu werden, wurde der folgende Ansatz gewählt:

-
- ³⁵₁₇ Normalerweise wird beim Schreibzugriff auf den PDO-Kommunikationsparameter, Subindex 1, der „komplette“ CAN-Identifizier programmiert, so wie er später verwendet werden soll. Dies ist vollkommen CANopen-konform.
- ³⁵₁₇ Alternativ kann beim Schreibzugriff auf den Kommunikationsparameter, Subindex 1, auch „nur“ Basis-Identifizier (z.B. 200h, 300h) ohne Knotennummer programmiert werden. Beim Lesezugriff addiert die Firmware dann automatisch die Knotennummer, wenn in Subindex 1 nur der Basis-Identifizier (z.B. 200h, 300h..) programmiert wurde. Beim Lesezugriff erscheint daher immer der tatsächlich verwendete CAN-Identifizier.
- ³⁵₁₇ Bei der Auslieferung des Gerätes sind unter Subindex 1 in allen PDO-Kommunikationsparametern tatsächlich nur die „Basis-Identifizier“ abgelegt, d.h. ohne Knotennummer. Die Knotennummer wird daher beim Einschalten abhängig vom DIP-Schalter addiert. Dies geht auch aus dem EDS-File hervor: Dort steht z.B. unter Objekt 1400, Subindex 1, der Eintrag 0x200 (nicht 0x201).

5.2.2 Besonderheiten bei der PDO-Konfiguration per SDO

Da sich bei der Inbetriebnahme der E/A-Baugruppe mit einem bestimmten CANopen-Master (in einer SPS) verschiedene Probleme zeigten, musste die CANopen-Implementierung im Slave (E/A-Modul) leicht modifiziert werden. Daraus ergaben sich die folgenden *Abweichungen vom "strikten" CANopen-Standard*:

5.2.2.1 Abweichung vom CANopen-Standard im PDO Communication Parameter

Nach CANopen-Spezifikation DS301 V4.02 darf der CAN-Identifizierer eines PDOs nur geändert werden, wenn Bit 31 im entsprechenden Objekt (z.B. 1400.01) gesetzt, und der PDO damit "ungültig" ist. Zitat aus DS301 V4.02 (Beschreibung der Objekte 1600h - 17FFh = Receive PDO Mapping Parameter) :

- >
- > It is not allowed to change bit 0-29 while the PDO exists (Bit 31=0).
- >

Im E/A-Modul kann der CAN-Identifizierer nun (seit 2006-11-22) auch bei gelöschtem Bit 31 überschrieben werden. Strenggenommen ist das E/A-Modul damit nicht mehr CANopen-konform (nach DS 301 V4.02), aber ohne diese Modifikation konnte das Modul nicht mit dem SPS-eigenen CANopen-Master konfiguriert werden.

5.2.2.2 Abweichung vom CANopen-Standard im PDO Mapping Parameter

Nach CANopen-Spezifikation DS301 V4.02 darf auch das 'Mapping' eines PDOs (z.B. Objekt 1600) nur dann geändert werden, wenn Bit 31 im PDO-COB-ID (z.B. Objekt 1400.01) gesetzt, und der PDO damit "ungültig" ist. Zitat aus DS301 V4.02 (Beschreibung der Objekte 1600h - 17FFh = Receive PDO Mapping Parameter) :

- >
- >> For changing the PDO mapping first the PDO has to be deleted,
- >> the sub-index 0 must be set to 0 (mapping is deactivated).
- >
- > As someone at CiA explained, deleted means: Bit31 of COB-ID = 1.
- >

Leider schien sich der besagte CANopen-Master nicht daran zu halten. Stattdessen wurde beim Schreiben der Konfiguration zunächst der PDO-Kommunikations-Parameter fertig konfiguriert (mit gelöschtem Bit 31 im COB-ID, d.h. PDO bereits gültig). Erst danach wird das PDO-Mapping eingestellt - was bei strikter Implementierung von DS 301 V4.02 eigentlich nicht funktionieren dürfte. In der Tat funktionierte aus *genau diesem Grund* die Konfiguration von MKT's E/A-Modul durch einen CANopen-Master in einer SPS *nicht* (da im E/A-Modul bislang eine strikte CANopen-Implementierung verwendet *wurde*).

Um mit besagtem CANopen-Master zu harmonisieren, kann bei MKT's E/A-Modul das PDO-Mapping nun (seit 2006-11-22) auch dann geändert werden, wenn Bit 31 in Subindex 1 des PDO-Kommunikations-Parameters *nicht* gesetzt ist.

Falls die oben beschriebenen (strenggenommen nicht CANopen-konformen) in Ihrem CANopen-Netzwerk Probleme verursachen, setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung.

6. Digitale Ein/Ausgänge

Beim "EA7 DIO8" sind die 8 I/O-Klemmen per Default als Eingang konfiguriert. Per Objekt 0x5FF5, Subindex 1, können diese Anschlüsse individuell auch als Ausgang definiert werden (notfalls auch per DIP-Schalter, siehe Kapitel 4.3).

Die in diesem Modul verwendeten Ausgangstreiber verfügen über eine Open-Load- und eine Überstrom-Erkennung. Eventuell auftretende Fehler werden per Ausgangs-Fehler-LED (rot) wie folgt signalisiert:

- ³⁵₁₇ solange kein Fehler auftrat, ist die LED aus
- ³⁵₁₇ sobald ein Fehler auftritt, geht die LED an
- ³⁵₁₇ verschwindet der Fehler danach, geht die LED zunächst wieder aus, blitzt dann aber periodisch auf (ca 1 mal pro Sekunde), zum zu signalisieren dass seit dem Einschalten ein Fehler aufgetreten ist.

7. Testfunktionen

7.1 Systemtest per Diagnoseschnittstelle

Zum Aktualisieren der Firmware und für Testzwecke verfügt das E/A-Modul über eine asynchrone serielle Schnittstelle („RS232 mit TTL-Pegel“). Zur Verbindung mit dem PC dient ein Testadapter mit RS232-Pegelwandler und DIP-Schalter für die Umschaltung zwischen „Programmiermodus“ und „Testmodus“.

Hinweis: Verwenden Sie diese Schnittstelle -wenn überhaupt- nur mit dem geeigneten Testadapter, und wirklich **nur zu Testzwecken !**

Im Testmodus kann mit einem geeigneten Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal*) eine Verbindung ohne CAN-Bus zwischen PC und E/A-Modul hergestellt werden. Die notwendigen Einstellungen für die serielle Schnittstelle sind:

³⁵₁₇ 9600 bits pro Sekunde
³⁵₁₇ 8 Datenbits
³⁵₁₇ keine Parität
³⁵₁₇ 1 Stopbit
³⁵₁₇ kein Protokoll

Zur Steuerung des E/A-Moduls im Testmodus dienen einzelne ASCII-Buchstaben, die z.B. per Hyperterminal gesendet werden können. Das E/A-Modul reagiert dann mit entsprechenden Anzeigen als Klartext. Verfügbare Kommandos (als einzelner Kleinbuchstabe):

- e Enter debug/test mode
Aktiviert den Debug- bzw. Testmodus. Dabei wird die Firmware-Variante, die Firmware-Version und das Compilationsdatum angezeigt. Die meisten der folgenden Testkommandos sind erst nach dieser Aktivierung verfügbar.
- h Help
Zeigt eine Übersicht aller verfügbaren Kommandos an
- a Analog input values
Zeigt den aktuellen Zustand der analogen Eingänge an
- d DIP-switch-test / jumpers used for configuration.
Diese Funktion kann verwendet werden, um zu prüfen ob alle Jumper bzw DIP-Schalter passend gesetzt sind (z.B. für die CAN-Baudrate, Knotennummer, Konfiguration der analogen Ein/Ausgänge, Umschaltung Frequenzeingang oder digitaler Ausgang, ...)
- f Frequency inputs
Zeigt die wichtigsten Variablen des Frequenzmessers an. Zum Beenden der Endlosschleife eine beliebige Taste drücken.
- i digital inputs
Zeigt den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an.
- k Kill object dictionary in non-volatile memory (EEPROM).
Damit kann das Modul „radikal“ in den Ursprungszustand versetzt werden. Alle Einträge im nichtflüchtigen Speicher des Objektverzeichnisses werden gelöscht. Empfehlenswert nach Firmware-Update, falls „neues“ und „altes“ OD nicht zueinander passen.

³⁵₁₇ digital Outputs (kleines "o")

Erlaubt einen schnellen Test aller digitalen Ausgänge auch ohne CAN-Bus

(sorry, diese *nervtötende Textverarbeitung* ersetzte das kleine "ooh" durch ein Aufzählungszeichen. Unter "Extras" nicht abzuschalten ?!)

-
- r Ramp
Erzeugt eine Rampenfunktion an den analogen Ausgängen, und ein durchlaufendes Testmuster an den digitalen Ausgängen. Verwendbar als Schnelltest aller Ausgänge.
 - q Quit
Beendet den Test/Debug-Modus, die normale CANopen-Kommunikation wird wieder aufgenommen.