



Heinzmann GmbH & Co. KG
Engine & Turbine Controls

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau (Schwarzwald)
Germany

Telefon +49 7673 8208-0
Telefax +49 7673 8208-188
E-Mail info@heinzmann.com
www.heinzmann.com






USt-IdNr.: DE145551926




HEINZMANN®
Digitale Elektronische Drehzahlregler

Digitales Basissystem

CANopen Gateway

für
Digitalregler

 <p>Achtung</p>	<p>Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung sind die entsprechenden Handbücher im ganzen durchzulesen.</p> <p>Alle Anweisungen die die Anlage und die Sicherheit betreffen, müssen unbedingt befolgt werden.</p>
 <p>Gefahr</p>	<p>Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.</p>
 <p>Achtung! Hochspannung</p>  <p>Gefahr</p>	<p>Vor der Inbetriebnahme ist folgendes zu beachten:</p> <p>Vor Beginn einer Installation an der Anlage, ist diese spannungsfrei zu schalten!</p> <p>Kabelabschirmung und Stromversorgungsanschlüsse entsprechend der <i>Europäischen Richtlinie bezüglich EMV</i> verwenden.</p> <p>Überprüfung der Funktion vorhandener Schutz und Überwachungssysteme.</p>
 <p>Gefahr</p>	<p>Um Schäden an Anlage und Personen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs und Schutzsysteme vorhanden sein:</p> <p>vom Drehzahlregler unabhängiger Überdrehzahlschutz Übertemperaturschutz</p> <p>Bei Generatoranlagen zusätzlich:</p> <p>Überstromschutz Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs-, oder Phasendifferenz Rückleistungsschutz</p>
	<p>Ursachen für Überdrehzahl können sein:</p> <p>Ausfall der Spannungsversorgung Ausfall des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräte Ausfall des Stellgerätes Schwergängigkeit- und Festklemmen des Gestänges</p>

 <p>Achtung</p>	<p>Bei elektronisch geregelter Einspritzung (MVC) ist folgendes zusätzlich zu beachten:</p> <p>Bei Common Rail Systemen muss für jede Injektorleitung ein separater mechanischer Durchflussbegrenzer vorhanden sein.</p> <p>Bei Pumpe-Leitung-Düse- (PLD) und Pumpe-Düse- (PDE) Systemen darf die Treibstofffreigabe erst durch die Steuerkolbenbewegung des Magnetventils ermöglicht werden. Dadurch wird bei Verharren des Steuerkolbens die Treibstoffzuführung zur Einspritzdüse verhindert.</p>
 <p>Achtung</p>	<p>Die Beispiele, Daten und alle übrigen Informationen in diesem Handbuch dienen ausschließlich dem Zweck der Unterweisung und sollten für keine spezielle Anwendung eingesetzt werden, ohne dass der Anwender unabhängige Tests und Überprüfungen durchgeführt hat.</p>
 <p>Gefahr</p>	<p>Unabhängige Tests und Überprüfungen sind von besonderer Bedeutung bei allen Anwendungen, bei denen ein fehlerhaftes Funktionieren zu Personen- oder Sachschäden führen kann.</p>
	<p>HEINZMANN übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, daß die Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen in diesem Handbuch fehlerfrei sind, Industriestandards entsprechen oder den Bedürfnissen irgendeiner besonderen Anwendung genügen.</p>
	<p>HEINZMANN lehnt ausdrücklich die stillschweigende Garantie für die Marktfähigkeit oder die Eignung für einen speziellen Zweck ab, auch für den Fall, dass HEINZMANN auf einen speziellen Zweck aufmerksam gemacht wurde oder dass im Handbuch auf einen speziellen Zweck hingewiesen wird.</p>
	<p>HEINZMANN lehnt jede Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden sowie für Begleit- und Folgeschäden ab, die sich aus irgendeiner Verwendung der in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen ergeben.</p>
	<p>HEINZMANN übernimmt keine Gewähr für die Konzeption und Planung der technischen Gesamtanlage. Dies ist Sache des Betreibers bzw. deren Planer und Fachingenieure. Es liegt auch in deren Verantwortungsbereich zu überprüfen, ob die Leistungen unserer Geräte dem angestrebten Zweck genügen. Der Betreiber ist auch für eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Gesamtanlage verantwortlich.</p>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole.....	1
1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb	2
1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung.....	2
1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten.....	3
2 Allgemeine Beschreibung	4
3 CANopen Zustandsmaschine	6
4 Prozessdatenobjekte (PDO-Kommunikation)	9
4.1 TPDO.....	9
4.1.1 TPDOs für binäre Daten	9
4.1.2 TPDOs für analoge Daten.....	9
4.2 RPDO	10
4.2.1 RPDO für binäre Daten.....	10
4.2.2 RPDO für analogen Daten	11
5 Objektverzeichnis und Servicedatenobjekte (SDO-Kommunikation).....	12
5.1 Herstellerspezifische Objekte	12
5.1.1 Objekte 2000h01-07	12
5.1.2 Objekte 2001h01-52	12
5.1.3 Objekte 2002h01-52	12
5.1.4 Objekte 2003h01-02	12
5.1.5 Objekte 2004h01-12	12
5.1.6 Objekt 2005h00.....	13
5.2 Servicedatenobjekte (SDO-Kommunikation)	13
6 Geräteüberwachung.....	18
7 Konfiguration	20
7.1 Konfiguration des Digitalreglers	20
7.1.1 Konfiguration des HEINZMANN-CAN-Bus.....	20
7.1.2 Inhalt der TPDOs	21
7.1.2.1 TPDO 1-3.....	21
7.1.2.2 TPDO 4-16.....	22
7.1.3 Zykluszeiten der TPDOs.....	23
7.1.4 Inhalt der RPDOs.....	24

7.1.4.1 Schalterfunktionen	24
7.1.4.2 CANopen Sensoren	25
7.1.5 Überwachungszeiten für RPDOs	25
7.2 Konfiguration des CANopen Gateways	26
7.2.1 Konfiguration des HEINZMANN-CAN-Bus	26
7.2.2 Konfiguration des CANopen-Bus	29
7.2.3 Konfiguration der Geräteüberwachung	30
7.2.4 Konfiguration der TPDO-Identifiers	31
7.3 Konfigurationsfehler	32
8 Datenverwaltung	34
8.1 Seriennummer des Steuergerätes	34
8.2 Identifikation des Steuergerätes	34
8.3 Identifikation des PC-Programms und Handprogrammers	34
9 Fehlerbehandlung	35
9.1 Allgemeines	35
9.2 Fehlerspeicher	35
9.3 Bootloader	36
9.3.1 Bootloader-Start-Tests	36
9.3.2 Bootloader-Parameterliste	38
9.3.3 Bootloader-Kommunikation	38
9.4 Gateway-Fehlerparameterliste	40
9.5 CANopen Fehler	45
9.6 CANopen-Sensorfehler im Digitalregler	50
9.7 CANopen-Schalterfunktionenfehler im Digitalregler	50
10 EDS Datei	52
11 Parameterbeschreibung	74
11.1 Übersichtstabelle	74
11.2 Liste 1: Parameter	75
11.3 Liste 2: Messwerte	77
11.4 Liste 3: Funktionen	83
11.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder	83
12 Abbildungsverzeichnis	84
13 Tabellenverzeichnis	85
14 Bestellung von Druckschriften	86

1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole

In der folgenden Druckschrift werden konkrete Sicherheitshinweise gegeben, um auf die nicht zu vermeidenden Restrisiken beim Betrieb der Maschine hinzuweisen. Diese Restrisiken beinhalten Gefahren für

- Personen
- Produkt und Maschine
- Umwelt

Die in der Druckschrift verwendeten Symbole sollen vor allem auf die Sicherheitshinweise aufmerksam machen!



Achtung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Maschine, Material und Umwelt zu rechnen ist.



Gefahr

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Personen zu rechnen ist. (Lebensgefahr, Verletzungsgefahr)



Achtung!
Hochspannung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren durch elektrische Hochspannung zu rechnen ist. (Lebensgefahr)



Hinweis

Dieses Symbol kennzeichnet keine Sicherheitshinweise, sondern gibt wichtige Hinweise zum besseren Verständnis der Funktionen. Diese sollten unbedingt beachtet und eingehalten werden. Der Text ist hierbei kursiv gedruckt.

Das wichtigste Ziel der Sicherheitshinweise besteht darin, Personenschäden zu verhindern!

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Gefahr“, so sind deshalb Gefahren für Mensch, Maschine, Material und Umwelt nicht ausgeschlossen.

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Achtung“ so ist jedoch nicht mit Gefahren für Personen zu rechnen.

Das jeweils verwendete Symbol kann den Text des Sicherheitshinweises nicht ersetzen. Der Text ist daher immer vollständig zu lesen!

In dieser Druckschrift befinden sich vor dem Inhaltsverzeichnis Hinweise, die unter anderem der Sicherheit dienen. Diese müssen vor einer Inbetriebnahme oder Wartung unbedingt durchgelesen werden!

1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb

- Die Anlage darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personen bedient werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!
- Vor dem Einschalten der Anlage überprüfen und sicherstellen, dass
 - sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.
 - niemand durch das Anlaufen der Maschine verletzt werden kann!
- Vor jedem Motorstart die Anlage auf sichtbare Schäden überprüfen und sicherstellen, dass sie nur in einwandfreiem Zustand betrieben wird! Festgestellte Mängel sofort dem Vorgesetzten melden!
- Vor jedem Motorstart Material/Gegenstände aus dem Arbeitsbereich der Anlage/Motor entfernen, dass nicht erforderlich ist!
- Vor jedem Motorstart prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren!

1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung

- Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten den Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine für unbefugte Personen sperren! Hinweisschild anbringen oder aufstellen, das auf die Wartungs- oder Reparaturarbeit aufmerksam macht!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten den Hauptschalter für die Stromversorgung ausschalten und mit einem Vorhängeschloß sichern!. Der Schlüssel zu diesem Schloss muss in Händen der Person sein, die die Wartungs- oder Reparaturarbeit ausführt!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sicherstellen, daß alle eventuell zu berührende Teile der Maschine sich auf Raumtemperatur abgekühlt haben und spannungsfrei sind!
- Lose Verbindungen wieder befestigen!
- Beschädigte Leitungen/Kabel sofort austauschen!
- Schaltschrank stets geschlossen halten! Zugang ist nur befugten Personen mit Schlüssel/Werkzeug erlaubt!

- Schaltschränke und andere Gehäuse von elektrischen Ausrüstungen zur Reinigung niemals mit einem Wasserschlauch abspritzen!

1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten

- Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Sicherstellen, dass das Reglergestänge wieder angebaut ist und alle Kabel wieder angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren!

2 Allgemeine Beschreibung

Das CANopen Gateway ermöglicht die Einbindung eines HEINZMANN Digitalreglers als CANopen Slave-Gerät in einem CANopen Netzwerk. Es bildet eine CAN-Schnittstelle zwischen dem Regler und anderen am CANopen Netzwerk beteiligten Geräte und unterstützt dabei beide Kommunikationsrichtungen: Über CANopen können Prozessdaten von dem Regler sowohl gelesen als auch beschrieben werden.

Das CANopen Gateway basiert auf einem separaten Mikroprozessor, der über 2 CAN-Schnittstellen verfügt. Die CAN1-Schnittstelle dient der CAN-Kommunikation zwischen Gateway und Digitalregler auf Basis des HEINZMANN CAN-Protokolls, während die CAN2-Schnittstelle mit dem CANopen Netzwerk verbunden ist. Die Baudraten der CAN1- und CAN2-Schnittstellen sind unabhängig und können frei parametrierbar werden.

Das CANopen Gateway macht möglich, die mit einem neuen CAN-Protokoll verbundene Zusatzbelastung des Digitalreglers in Grenzen zu halten, denn es übernimmt viele im CANopen Protokoll definierten Funktionen wie zum Beispiel die CANopen Zustandsmaschine, das Objektverzeichnis oder die SDO-Kommunikation. Das Gateway bildet auch eine klare Trennung zwischen dem HEINZMANN CAN- und dem CANopen-Netzwerk: Eventuelle Störungen eines der CAN-Netzwerke führen zu keiner Konsequenz auf dem anderen und die Busbelastung des HEINZMANN CAN-Netzwerks wird nur vernünftig erhöht, da lediglich die den Digitalregler betreffenden CANopen Telegramme von dem Gateway übertragen werden.

Die Haupteigenschaften des CANopen Gateways sind:

- CANopen Protokoll nach CiA Draft Standard DS301 Version 4.01 „CANopen Application Layer and Communication Profile“.
- Da das CAN-Extended-Format (29 Bits Identifier) nur sehr selten bei CANopen zum Einsatz kommt, wird nur das CAN-Standard-Format (11 Bits Identifier) für die CANopen Kommunikation von dem Gateway unterstützt.
- Beide Kommunikationsrichtungen werden unterstützt. Daten im Digitalregler können auch beschrieben werden (Diese beschriebenen Daten sind CANopen Sensoren und CANopen Schalterfunktionen).
- Da die meisten ausgetauschten Daten als Prozessdaten gekennzeichnet werden können, werden diese per PDOs übertragen bzw. empfangen. Dafür unterstützt das Gateway 16 TPDOs und 4 RPDOs. Über SDO kann natürlich auch das Objektverzeichnis gelesen werden.
- Die Konfiguration der CANopen Kommunikation im Gateway (Knotennummer, Baudrate, Identifier...) erfolgt über DeDesk 2000. Das Speichern und Laden von Parametern über CANopen (Objekte 0x1010 und 0x1011) sowie der Layer-Setting-Service werden nicht unterstützt.
- Als Überwachungsfunktion steht die Heartbeat-Funktion zur Verfügung.

Abbildung 1 gibt eine Konzeptübersicht des CANopen Gateways.

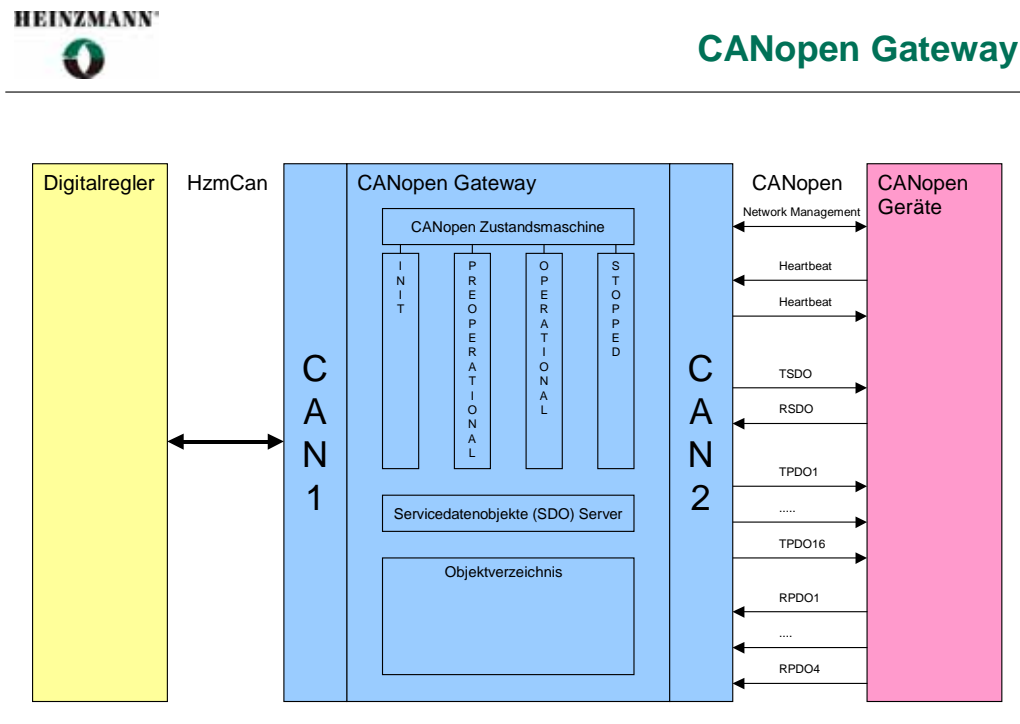


Abbildung 1: Übersicht CANopen Gateway

Neue Funktionalitäten wurden für die CANopen Kommunikation im Digitalregler und im Gateway implementiert. Tabelle 1 fasst diese Funktionalitäten zusammen.

Funktionalitäten im Digitalregler	Funktionalitäten im CANopen Gateway
<ul style="list-style-type: none"> Selektion der Parameter für die TPDOs. Selektion der CanOpen Sensoren. Selektion der CanOpen Schalterfunktionen. Bestimmung der Zykluszeiten für die TPDOs. Bestimmung der Überwachungszeiten für die RPDOs. TDPOs regelmäßig senden. RPDOs empfangen, überwachen und an die CanOpen Sensoren/Schalterfunktionen zuweisen. Initialisierungsprozedur des Gateways. 	<ul style="list-style-type: none"> CanOpen State Machine. Initialisierung und Aufbau des CanOpen Objektverzeichnis entsprechend den Initialisierungstelegrammen des Digitalreglers. CanOpen SDO Server. Regelmässiges Senden des Tx-Heartbeat Telegramms. Kontrolle des Rx-Heartbeat Telegramms eines CANopen Geräts. Übergabe der TPDOs an den CANopen Partner und der RPDOs an den Digitalregler im Operational Zustand.

Tabelle 1: Aufteilung der CANopen Funktionalitäten

3 CANopen Zustandsmaschine

Die CanOpen Kommunikation ist von einer Zustandsmaschine geregelt. Die CanOpen Zustandsmaschine ist in dem CANopen Gateway realisiert. Sie wird aber in dem Digitalregler nachgebildet. Die CanOpen Zustandsmaschine hat 5 Zustände:

- Undefined (nach einem Reset oder bei bestimmten Fehlern, keine CanOpen Kommunikation ist aktiv)
- Init (Initialisierungsprozedur, keine CanOpen Kommunikation aktiv)
- Pre-Operational (NMT, SDO, Heartbeat aktiv, PDO inaktiv)
- Operational (NMT, SDO, Heartbeat, PDO aktiv)
- Stopped (NMT, Heartbeat aktiv, SDO, PDO inaktiv)

Der aktuelle Zustand der CANopen Zustandsmaschine wird sowohl im Digitalregler als auch im CanOpenGateway in den Parametern 12401 *CanOpStopped* bis 12404 *CanOpOperational* dargestellt.

Das CANopen Gateway bekommt die CanOpen Zustandsmaschinenbefehle von 2 Quellen: dem Digitalregler und dem CANopen Master. Der Digitalregler sendet 3 Sorten von Befehle: Undefined, Init, Pre-Operational. Der CanOpen Master kann 4 Befehle senden: Init, Pre-Operational, Operational, Stopped, die NMT (Network Management) Kommunikation ist aber nur in den Pre-Operational-, Operational- und Stopped-Zuständen aktiv. Der normale Ablauf nach einem Reset ist:

- Init-Befehl vom Digitalregler
- Initialisierungsprozedur (Austausch der Initialisierungstelegramme zwischen Digitalregler und Gateway)
- Pre-Operational-Befehl vom Digitalregler
- Boot-up Nachricht vom Gateway an den CanOpen Master
- Operational-Befehl vom CanOpen Master

Abbildung 2 gibt eine komplette Übersicht der CANopen Zustandsmaschine und ihrer Übergänge.

Abbildung 3 stellt das Network Management Telegramm vom CANopen Master an das Gateway dar.

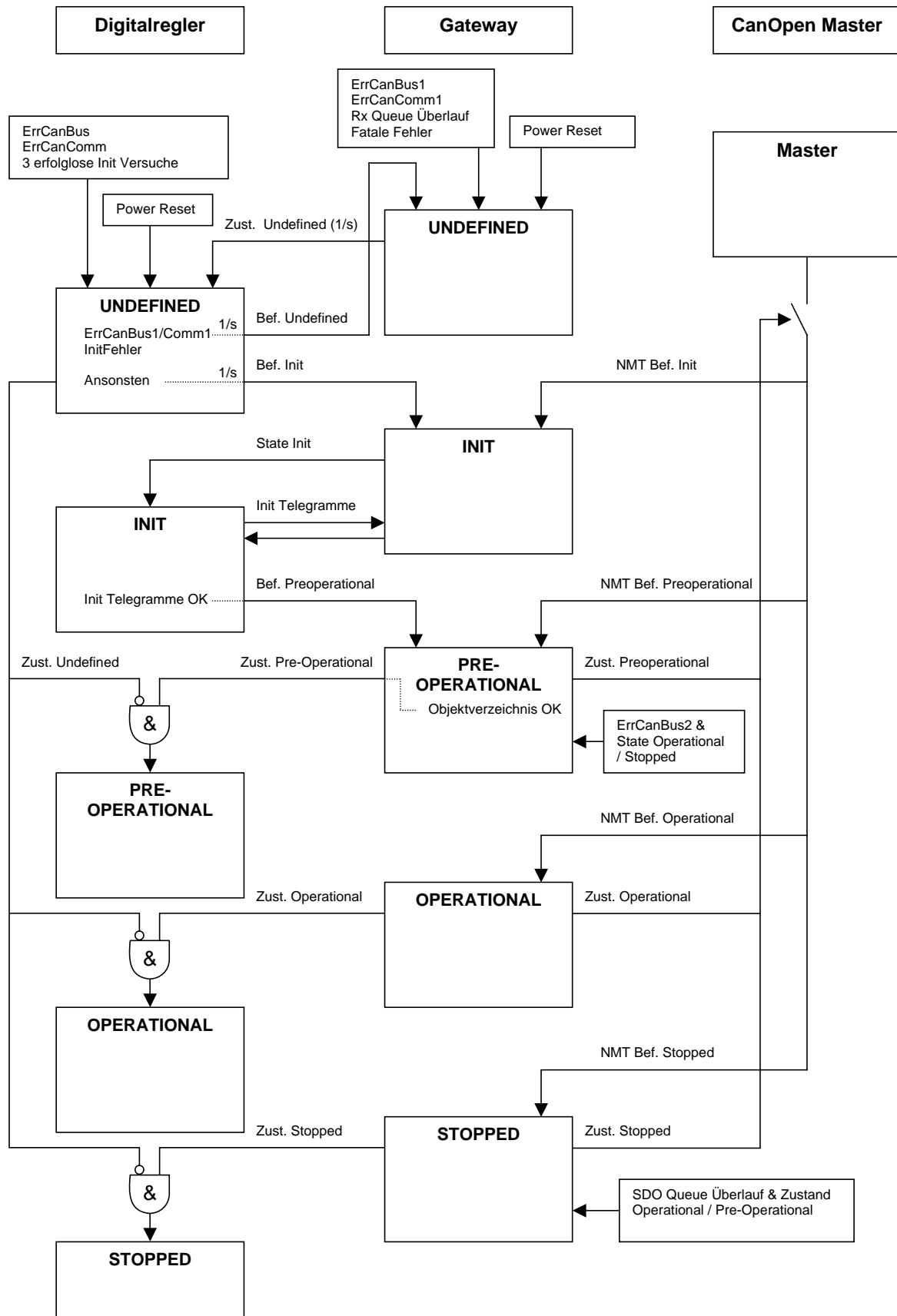


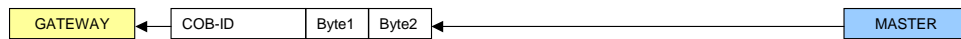
Abbildung 2: CANopen Zustandsmaschine



CANopen Gateway

CANopen NMT Telegramm:

CANopen Zustandsmaschinenbefehl-Telegramm vom CANopen Master an das Gateway



COB-ID = 0x000

Byte1 =

0x01	Befehl OPERATIONAL Mode
0x02	Befehl STOP Mode
0x80	Befehl PREOPERATIONAL Mode
0x81	Befehl RESET Node
0x82	Befehl RESET Communication

Byte2 =

Gateway Node-ID
oder
0x00 (Broadcast)

Abbildung 3: NMT Telegramm

4 Prozessdatenobjekte (PDO-Kommunikation)

Die meisten Daten, die über das CANopen Gateway kommuniziert werden und einen Digitalregler betreffen sind Prozessdaten und werden mittels der PDO-Kommunikation ausgetauscht. Beide Kommunikationsrichtungen sind unterstützt (TPDO und RPDO) und in jede Richtung können sowohl binäre Daten als auch 16 Bits analoge Daten gesendet werden.

4.1 TPDO

Das CANopen Gateway unterstützt eine maximale Anzahl von 16 TPDOs. 4 sind die standardmäßig über der Gateway-CANopen-Knotennummer vordefinierten TPDOs. 12 können zusätzlich definiert werden.

4.1.1 TPDOs für binäre Daten

Die TPDOs 1-3 sind für die Kommunikation von binären Daten reserviert. Über TPDO1 und 2 können die aktuellen Fehler im Digitalregler und Gateway gesendet werden. Über TPDO3 kann der Motorstatus zur Verfügung gestellt werden. Daten, die über TPDO1-3 kommuniziert werden, sind im Objektverzeichnis als Objekte 2000h01-07 wiederzufinden.



Hinweis

Im Gegenteil zum Motorstatus werden die aktuellen Fehler im Digitalregler und Gateway im Objektverzeichnis des Gateways auch gespeichert, wenn das Senden dieser Fehler über TPDO nicht selektiert wurde. Damit können die Fehler immer über SDO gelesen werden.

Ein binäres TPDO wird nicht regelmässig gesendet sondern nur im Operational Zustand falls der Wert eines seiner Daten sich seit dem letzten Senden geändert hat, höchstens aber 1 Mal pro Hauptzyklus des Digitalreglers. Keine Zykluszeit kann für die TPDOs 1-3 definiert werden.

4.1.2 TPDOs für analoge Daten

Die TPDOs 4-16 sind für die Kommunikation von analogen Daten reserviert. Unter analoge Daten, versteht man 8 Bits oder 16 Bits signierten oder unsignierten Parameter. Da die TPDOs lediglich die Kommunikation von 16 Bits Daten unterstützt, werden 8 Bits Parameter auf 16 Bits konvertiert. Einzelne Bits (Bit-Parameter) können nicht über TPDO übertragen werden.

Die Belegung jedes analogen TPDOs wird über DcDesk 2000 durchgeführt: Jedem TPDO-Data (max 4 Daten per TPDO) kann eine Parameternummer zugewiesen werden.

Die Objekte 2001h01-52 des Objektverzeichnisses enthalten die vorzeichenlosen Daten der analogen TPDOs.

Die Objekte 2002h01-52 enthalten die vorzeichenbehafteten Daten.

Die analogen TPDOs werden regelmässig im Operational Zustand gesendet. Die Zykluszeit kann individuell für jedes TPDO über DcDesk 2000 parametrisiert werden und beträgt zwischen 1 und 255 Hauptzyklen des Digitalreglers.

Abbildung 4 gibt eine Übersicht der TPDO-Kommunikation.

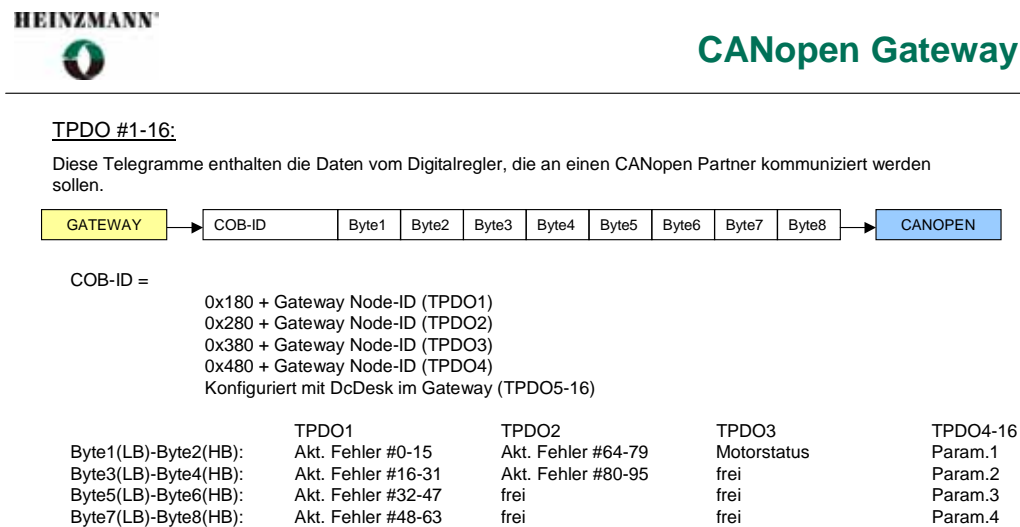


Abbildung 4: Übersicht der TPDO-Kommunikation

4.2 RPDO

Das CANopen Gateway unterstützt die 4 über der Gateway-CANopen-Knotennummer vordefinierten RPDOs. Jedes RPDO kann zeitlich überwacht werden: es wird kontrolliert, ob der Zeitabstand zwischen 2 Telegrammen nicht größer ist als eine mit DcDesk 2000 definierten Überwachungszeit.

4.2.1 RPDO für binäre Daten

RPDO1 ist für die Kommunikation von binären Daten reserviert. Wort 1 enthält bis zu 16 Schalterfunktionen, die mit DcDesk 2000 frei zugewiesen werden können. Wort 3 enthält bis zu 12 CANopen-Sensorfehlerflags, je nachdem wie viele Sensoren in den

RPDOs 2-4 definiert sind. Die Worte 2 und 4 sind nicht belegt. Die binären Daten sind im Objektverzeichnis unter den Nummern 2003h01 und 2003h02 gespeichert.

4.2.2 RPDO für analogen Daten

Mit Hilfe der RPDO2-4 werden 16 Bits vorzeichenlose analoge Daten (Objekt 2004h01-12) an den Digitalregler kommuniziert. Die Zuweisung dieser analogen Daten zu den entsprechenden Sensoren erfolgt mit DcDesk 2000. Falls die Überwachungszeitüberwachung auslöst, werden die im RPDO enthaltenen Sensoren als fehlerhaft betrachtet.

Abbildung 5 gibt eine Übersicht der TPDO-Kommunikation.

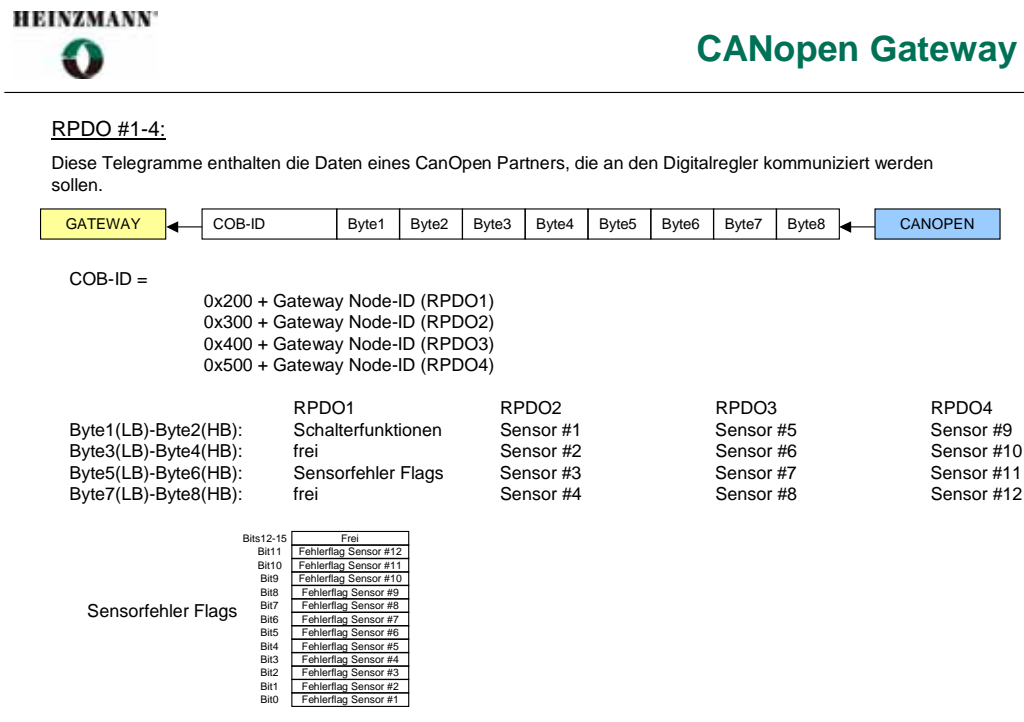


Abbildung 5: Übersicht der RDPO-Kommunikation

5 Objektverzeichnis und Servicedatenobjekte (SDO-Kommunikation)

Die Struktur und der Inhalt des Objektverzeichnisses sind am besten im EDS-File des CANopen Gateways ↑ *10 EDS Datei* zu erkennen. Die CANopen Standard Objekte vom Kommunikationsprofil (Objekte 1000h bis 1FFFh) werden nicht näher erklärt, da sie keine Besonderheiten präsentieren. In der Folge werden einige Details über die herstellerspezifischen Objekte angeboten. Alle herstellerspezifischen Objekte sind 16 Bit gross.

5.1 Herstellerspezifische Objekte

5.1.1 Objekte 2000h01-07

Jedes dieser Objekte (max. 7) enthält 16 digitalen Ausgänge, die über TPDO1-3 vom Digitalregler gesendet werden können. Als digitale Ausgänge können die Fehler im Digitalregler und Gateway (96 Bits) und der Motorenstatus (8 Bits) über DcDesk 2000 gewählt werden. Die Objekte 2000h01-06 sind immer im Objektverzeichnis vorhanden und enthalten die aktuellen Fehler des Digitalreglers und des Gateways, auch wenn diese nicht über TPDO gesendet werden. Sie können dann immer über SDO gelesen werden.

5.1.2 Objekte 2001h01-52

Diese Objekte (max. 52) sind die vorzeichenlosen 16Bit analogen Ausgangsdaten, die über TPDO4-16 vom Digitalregler gesendet werden.

5.1.3 Objekte 2002h01-52

Diese Objekte (max. 52) sind die vorzeichenbehafteten 16Bit analogen Ausgangsdaten, die über TPDO4-16 vom Digitalregler gesendet werden.

5.1.4 Objekte 2003h01-02

Diese Objekte (max. 2) enthalten die digitalen Eingänge, die über RDPO1 an den Digitalregler gesendet werden können. Digitale Eingänge können Schalterfunktionen (RPDO1 Wort1) oder Sensorfehlerflags (RPDO1 Wort3) sein.

5.1.5 Objekte 2004h01-12

Diese Objekte (max. 12) sind die CANopen Sensoren (16Bit vorzeichenlosen Daten), die über RPDO2-4 an den Digitalregler gesendet werden können.

5.1.6 Objekt 2005h00

Dieses Objekt enthält den aktuellen CANopen-Fehlerzustand im Gateway. Es existiert immer im Objektverzeichnis des CANopen Gateways und kann über SDO-Kommunikation eingelesen werden. Es beinhaltet alle Ursachen, die zu einer CANopen-Fehleranzeige 3074 *ErrCanOpen* führen können. Die Bedeutung jedes Bits dieses Worts ist in der nächsten Tabelle dargestellt ↑ 9.5 *CANopen Fehler*.

Bit 15	Frei
Bit 14	Frei
Bit 13	12424 <i>CanOpGWErrCanComm2</i>
Bit 12	12423 <i>CanOpGWErrCanBus2</i>
Bit 11	12422 <i>CanOpGWErrCanComm1</i>
Bit 10	12421 <i>CanOpGWErrCanBus1</i>
Bit 9	12420 <i>CanOpHeartbeatErr</i>
Bit 8	12419 <i>CanOpGWResetErr</i>
Bit 7	Frei
Bit 6	Frei
Bit 5	Frei
Bit 4	12415 <i>CanOpDCErrCanComm</i>
Bit 3	12414 <i>CanOpDCErrCanBus</i>
Bit 2	12413 <i>CanOpTimeCtrlErr</i>
Bit 1	12412 <i>CanOpInitErr</i>
Bit 0	12411 <i>CanOpDCResetErr</i>

Tabelle 2: Inhalt des CANopen-Fehler Objekts 2005h00

5.2 Servicedatenobjekte (SDO-Kommunikation)

Über die SDO Kommunikation ist ein Zugriff auf das Objektverzeichnis des CANopen Gateways möglich. Es wurde festgelegt, dass im Gateway kein schreibender Zugriff auf das Objektverzeichnis erlaubt wird, weil die komplette Konfiguration (Definition der CanOpen Sensoren, Schalterfunktionen, Mapping, Zykluszeiten) über DcDesk 2000 durchgeführt wird. Das Gateway ist der SDO Server und reagiert auf Client Anfragen (SDO Rx Telegramme). Die Client Anfragen sind in verschiedene Services unterteilt, die man über den Client Command Specifier (CCS, Bits5-7 vom Byte 1 des SDO Rx-Telegramms) erkennen kann. Da im Objektverzeichnis des Gateways kein Objekt grösser als 4 Bytes ist, werden Segmented- und Block-Transfer nicht unterstützt. Nur Expedited-Transfer ist möglich. Die

Tabelle 2 sowie die Abbildungen 6-10 geben eine Übersicht der SDO-Services und der Reaktionen des gateways an die SDO-Anfragen:

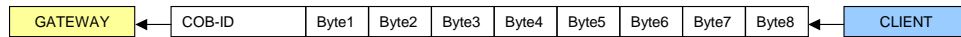
CCS Nr.	SDO-Anfrage	Antwort des CANopen Gateways
1	Initiate SDO Download	Abort Telegramm, Fehler: 06020000h (Object does not exist) / 06090011h (SubIndex does not exist) / 06070012h/13h (Length too high/low) / 06010002h (Attempt to write a read only obj.)
0	Download SDO Segment	Abort Telegramm, Fehler: 05040001h (css not valid or unknown)
2	Initiate SDO Upload	Initiate SDO Upload response oder Abort Telegramm, Fehler: 06020000h (Object does not exist) / 06090011h (SubIndex does not exist)
3	Upload SDO Segment	Abort Telegramm, Fehler: 05040001h (css not valid or unknown)
4	Abort SDO Transfer	Entsprechende nicht ausgeführte Anfragen werden gelöscht, keine Antwort
6	Init SDO Block Download End SDO Block Download	Abort Telegramm, Fehler: 05040001h (css not valid or unknown)
5	Initiate SDO Block Upload Upload SDO Block Segment End SDO Block Upload	Abort Telegramm, Fehler: 05040001h (css not valid or unknown)

Tabelle 3: SDO Client Command Specifiers und CANopen Gateway Antworten



CANopen Gateway

SDO Rx: CANopen SDO Protokoll – Initiate SDO Download



COB-ID = 0x600 + Gateway Node-ID, 8 Bytes Telegramm

Byte1 = 0x2? → Initiate SDO Download protocol

Byte 1 =	Bits7-5	Bit4	Bits3-2	Bit1	Bit0
	css=1	0	n	e	s

Bytes 2-3 = Index
 Byte 4 = SubIndex
 Bytes 5-8 = Data

s = 0 → Objektlänge nicht definiert
 s <> 0 → $\begin{cases} e = 0 & \rightarrow \text{Objektlänge} = \text{Bytes5-8} \\ e < > 0 & \rightarrow \text{Objektlänge} = 4 - n \end{cases}$

Antwort des CANopen Gateways:

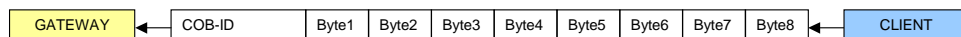
Index existiert nicht	→ Abort Telegramm, Fehler 06020000h (Object does not exist)
SubIndex existiert nicht	→ Abort Telegramm, Fehler 06090011h (SubIndex does not exist)
Falsche Objektlänge	→ Abort Telegramm, Fehler 06070012h/13h (Length too high/low)
Ansonsten	→ Abort Telegramm, Fehler 06010002h (Attempt to write a read only object)

Abbildung 6: Initiate SDO Download Telegramm



CANopen Gateway

SDO Rx: CANopen SDO Protokoll – Initiate SDO Upload



COB-ID = 0x600 + Gateway Node-ID, 8 bytes Telegramm

Byte1 = 0x40 → Initiate SDO Upload protocol

Byte 1 =	Bits7-5	Bits4-0
	css=2	0

Bytes 2-3 = Index
 Byte 4 = SubIndex
 Bytes 5-8 = Reserved (0)

Antwort des CANopen Gateways:

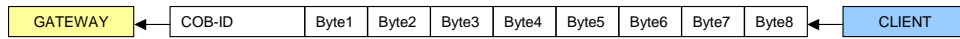
Index existiert nicht	→ Abort Telegramm, Fehler 06020000h (Object does not exist)
SubIndex nicht existiert	→ Abort Telegramm, Fehler 06090011h (SubIndex does not exist)
Ansonsten	→ Initiate SDO Upload Response Telegramm (Objekt senden)

Abbildung 7: Initiate SDO Upload Telegramm



CANopen Gateway

SDO Rx: CANopen SDO Protokoll – Abort SDO Transfer



COB-ID = 0x600 + Gateway Node-ID, 8 bytes Telegramm

Byte1 = 0x80 → Abort SDO Transfer Protocol

Byte 1 =	Bits7-5	Bits4-0
	css=4	0

Bytes 2-3 =	Index
Byte 4 =	SubIndex
Bytes 5-8 =	SDO Abort Code

Antwort des CANopen Gateways:

Ein Abort-Telegramm verursacht kein Antwort-Telegramm, entsprechende noch nicht durchgeführte SDO Anfragen werden gelöscht.

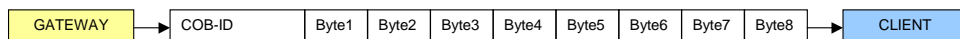
Byte1 <> 0x2?, 0x40, 0x80 → Abort-Telegramm, Fehler 05040001h (css not valid or unknown)

Abbildung 8: Abort SDO Transfer Rx-Telegramm



CANopen Gateway

SDO Tx: CANopen SDO Protokoll – Initiate SDO Upload Response



COB-ID = 0x580 + Gateway Node-ID, 8 bytes Telegramm

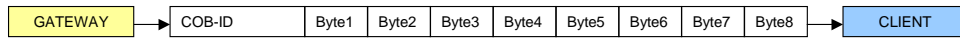
Byte1 = 0x4? → Initiate SDO Upload Response

Byte 1 =	Bits7-5	Bit4	Bits3-2	Bit1	Bit0
	scs=2	0	n	e	s
			n=4 - Länge des Objekts in Bytes	e=1 -> Expedited Transfer	s=1 -> Size indicator, n ist valid

Bytes 2-3 =	Index
Byte 4 =	SubIndex
Bytes 5-8 =	Data (Objekt)

Abbildung 9: Initiate SDO Upload Response Telegramm

SDO Tx: CANopen SDO Protokoll – Abort SDO Transfer



COB-ID = 0x580 + Gateway Node-ID, 8 bytes Telegramm

Byte1 = 0x80 -> Abort SDO Transfer Protocol

	Bits7-5	Bits4-0
Byte 1 =	css=4	0

Bytes 2-3 = Index

Byte 4 = SubIndex

Bytes 5-8 = SDO Abort Code

- 06020000h (Object does not exist)
- 06090011h (SubIndex does not exist)
- 06070012h/13h (Length too high/low)
- 06010002h (Attempt to write a read only object)
- 05040001h (css not valid or unknown)

Abbildung 10: Abort SDO Transfer Tx-Telegramm

6 Geräteüberwachung

Für die Geräteüberwachung, wurde gemäß Empfehlung der CANopen Spezifikation das Heartbeat-Verfahren im Gateway implementiert. Das Gateway sendet regelmäßig sein Heartbeat-Telegramm. Die Zykluszeit ist mit DcDesk 2000 parametrierbar. Das Gateway überwacht auch das regelmäßige Empfangen des Heartbeat-Telegramms eines CANopen Partners. Die Konfiguration der Überwachungszeit und des CANopen-Partner-Node-IDs erfolgt über DcDesk 2000. Abbildungen 11 und 12 geben Details über dem Inhalt der Heartbeat-telegramme.

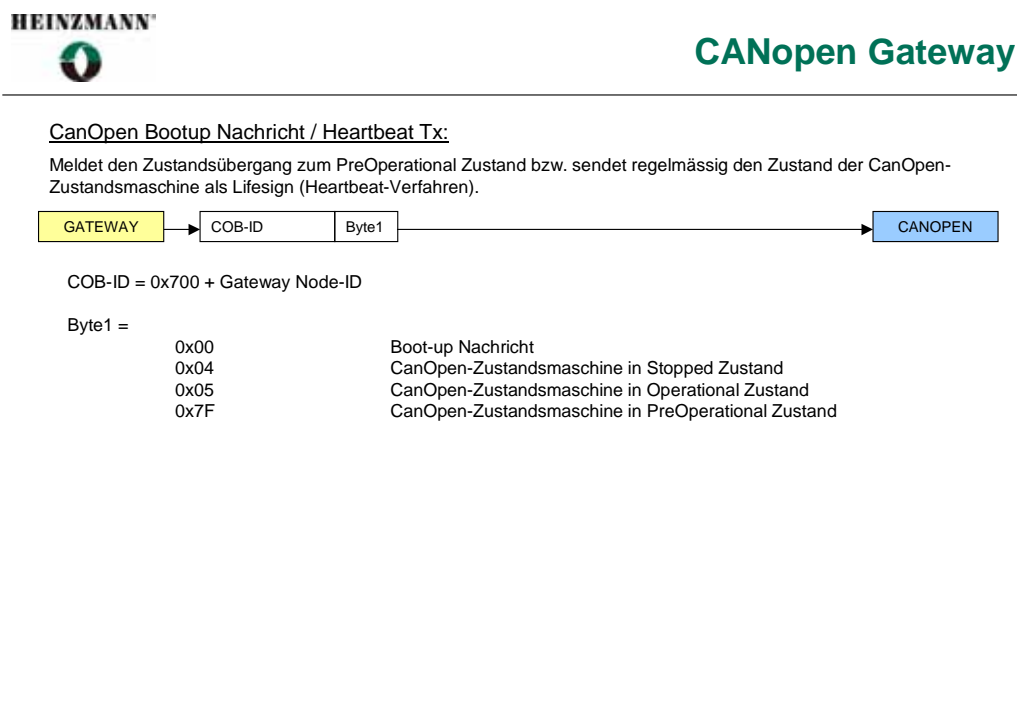


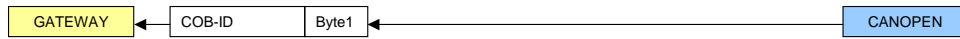
Abbildung 11: Heartbeat Telegramm vom CANopen Gateway



CANopen Gateway

Heartbeat Rx:

Das regelmäßige Empfangen dieses Telegramms (CANopen Partner Lifesign) kann vom Gateway überwacht werden (Heartbeat-Verfahren).



COB-ID = 0x700 + CANopen Partner Node-ID

Byte1 =

0x00	Boot-up Nachricht
0x04	CanOpen-Zustandsmaschine in Stopped Zustand
0x05	CanOpen-Zustandsmaschine in Operational Zustand
0x7F	CanOpen-Zustandsmaschine in PreOperational Zustand

Abbildung 12: Heartbeat Telegramm vom CANopen Partner

7 Konfiguration

Die Konfiguration wird sowohl im Digitalregler als auch im CANopen Gateway mit DcDesk 2000 durchgeführt. Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt eine komplette Konfiguration.



Sowohl im Digitalregler als auch im CANopen Gateway wird eine neue Konfiguration erst nach einer Speicherung der Daten und einem Reset des Steuergerätes übernommen. Das gilt für alle unten beschriebenen Parameter.

7.1 Konfiguration des Digitalreglers

7.1.1 Konfiguration des HEINZMANN-CAN-Bus

Der Digitalregler und das CANopen Gateway sind über CAN verbunden. Für diese Kommunikation wird das HEINZMANN-CAN-Protokoll verwendet.

Ein Teilnehmer am HEINZMANN-CAN-Bus wird durch seinen Gerätetyp und seine Knotennummer spezifiziert. Der Gerätetyp ist fest, z.B. der Digitalregler ist vom Typ DC (Digital Controller) und das CANopen Gateway ist vom Typ CM (Customer Module). Die Knotennummer ist frei wählbar, darf aber nur einmal am HEINZMANN-CAN-Bus vorhanden sein.

Die Knotennummer des Digitalreglers wird über den Parameter 401 *CanMyNodeNumber* vergeben. Diese Nummer muss mit dem Parameter 402 *CanDCNodeNumber* im Gateway übereinstimmen.

Die Knotennummer des CANopen Gateways wird über den Parameter 403 *CanCMNodeNumber* vergeben. Diese Nummer muss mit dem Parameter 401 *CanMyNodeNumber* im Gateway übereinstimmen.

Die CAN-Baudrate wird automatisch über den Parameter 416 *CanBaudrate* eingestellt falls der Parameter 4416 *CanSegmentOrBaudrate* nicht gesetzt ist.

Für eine manuelle Einstellung der Baudrate sind folgende Parameter zu verwenden:

410 <i>CanPrescaler</i>	Vorteiler
411 <i>CanSyncJumpWidth</i>	Synchronisier-Sprungweite
412 <i>CanSamplingMode</i>	Sampling Modus
413 <i>CanPhaseSegment1</i>	Phasensegment 1
414 <i>CanPhaseSegment2</i>	Phasensegment 2

In diesem Fall, muss auch der Parameter 4416 *CanSegmentOrBaudrate* gesetzt sein.

Die CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Bus muss im Digitalregler und im CANopen Gateway identisch sein.

Die Kommunikation wird ständig überwacht. Nach dem Einschalten des Kontrollgerätes darf jedoch eine gewisse Zeit vergehen, bevor eine Fehlermeldung ausgelöst wird. Diese Zeitverzögerung wird in den Parameter 400 *CanStartTimeOutDelay* eingetragen. Sämtliche Teilnehmer am CAN-Netzwerk sollten mit derselben Zeitverzögerung parametrieren werden. Das gesamte Netzwerk muss innerhalb dieser Zeit mit Spannung versorgt werden, damit keine Fehlermeldung beim Einschalten ausgelöst wird.

Die Aktivierung der Kommunikation des Digitalreglers mit dem CANopen Gateway erfolgt über Parameter 4406 *CanCommCMOn*.

Parametrierbeispiel:

Knotennummer des Digitalreglers ist 1, Knotennummer des CANopenGateways ist 1, Baudrate des HEINZMANN-CAN-Bus ist 250 kBits/s, die Zeitverzögerung beträgt 1,0s.

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
400	<i>CanStartTimeOutDelay</i>	1,0	s
401	<i>CanMyNodeNumber</i>	1	
403	<i>CanCMNodeNumber</i>	1	
409	<i>CanBaudrate</i>	250	

Aktivierung:

4406	<i>CanCommCMOn</i>	1
4409	<i>CanSegmentOrBaurdate</i>	0

7.1.2 Inhalt der TPDOs

7.1.2.1 TPDO 1-3

Die TPDO 1 bis 3 sind für die Kommunikation von binären Daten reserviert (TPDO1-2 enthält die aktuelle Fehler im Digitalregler und Gateway, TPDO3 den Motorstatus). Der Inhalt dieser Telegramme wurde im Kapitel ↑ 4.1.1 *TPDOs für binäre Daten* und in der Abbildung 4 präsentiert. Details über die einzelnen Fehlerbits oder Motorstatusbits sind von der jeweiligen Digitalreglerbeschreibung zu entnehmen. Das Aktivieren dieser TPDO erfolgt über Parameter 14401 *CanOpenSendErrors* und 14402 *CanOpenSendStatus*.

Parametrierbeispiel:

Die aktuellen Fehler im Digitalregler und Gateway sollen über TPDO1 & 2 gesendet werden. TPDO 3 soll nicht aktiviert werden (der Motorstatus wird nicht über TDPO3 gesendet).

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
14401	CanOpenSendErrors	1	
14402	CanOpenSendStatus	0	

7.1.2.2 TPDO 4-16

Die TPDO 4 bis 16 sind für die Kommunikation von analogen Daten reserviert. Der Inhalt dieser Telegramme wurde im Kapitel ↑ 4.1.2 *TPDOs für analoge Daten* und in der Abbildung 4 präsentiert. Die TPDO 4 bis 16 können bis zu vier 16 Bit Daten enthalten. Jedem TPDO Data kann ein Parameter zugewiesen werden. Diese Zuweisung erfolgt über die Parameter 16400 *CanOpTPDO4Assign(0)* bis 16451 *CanOpTPDO16Assign(3)*.



Analoge Daten werden im internen Wertebereich übertragen. Die Konvertierung zwischen internem und externem Wertebereich ist von der jeweiligen Digitalreglerbeschreibung zu entnehmen.



4 Parameter können den 4 TPDO-Daten zugewiesen werden. TPDO enthalten aber keine Dummy-Daten. Falls ein zugewiesener Parameter ungültig ist (Parameter-Nummer ist 0, Parameter existiert nicht oder enthält keine analogen Daten), wird das betroffene Data nicht gesendet. Die Länge des TPDO-telegramms reduziert sich dabei um 2 Bytes. z.B. falls die Parameter 1-4 den TPDO-Daten 1-4 zugewiesen sind aber Parameter 2 ungültig ist, wird das TPDO 6 Bytes lang sein. Wort 1 wird Parameter 1, Wort 2 Parameter 3 und Wort 3 Parameter 4 enthalten.

Parametrierbeispiel:

Über TPDO4 sollen die Parameter 2000 *Speed*, 2031 *SpeedSetp*, 2300 *ActPos*, 2330 *ActPosSetpoint* und über TPDO16 die Parameter 2905 *OilPressure*, 2908 *ChargeAirTemp*, 2917 *CurrentLoad* übertragen werden.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
16400	CanOpTPDO4Assign(0)	2000	
16401	CanOpTPDO4Assign(1)	2031	
16402	CanOpTPDO4Assign(2)	2300	
16403	CanOpTPDO4Assign(3)	2330	

16404	<i>CanOpTPDO5Assign(0)</i>	0
16405	<i>CanOpTPDO5Assign(1)</i>	0
:	:	:
16446	<i>CanOpTPDO15Assign(2)</i>	0
16447	<i>CanOpTPDO15Assign(3)</i>	0
16448	<i>CanOpTPDO16Assign(0)</i>	2905
16449	<i>CanOpTPDO16Assign(1)</i>	2908
16450	<i>CanOpTPDO16Assign(2)</i>	2917
16451	<i>CanOpTPDO16Assign(3)</i>	0

7.1.3 Zykluszeiten der TPDOs

Nur die analogen TPDOs (4-16) werden regelmässig gesendet. Ein binäre TPDO (1-3) wird nur gesendet, falls der Wert eines seiner Daten sich seit dem letzten Senden geändert hat, höchstens aber 1 Mal pro Hauptzykluszeit des Digitalreglers. Zykluszeiten können nur für die TPDO 4-16 definiert werden. Dies erfolgt über die Parameter 16460 *CanOpTPDO4-16Cyc(0)* bis 16472 *CanOpTPDO4-16Cyc(12)*.

Die TPDOs werden nicht mit einer Genauigkeit von 1 ms gesendet sondern in Hauptzyklen-Takt des Digitalreglers. Deshalb werden die Zykluszeiten der TPDOs in Anzahl von Hauptzyklen des Digitalreglers konvertiert. Die nächsten Formeln geben die Korrespondenz zwischen die über DcDesk 2000 definierte und die tatsächliche Zykluszeit eines RPDOs, vorausgesetzt die Hauptzykluszeit des Digitalreglers beträgt 15,625 ms:

$Zykluszeit_{DcDesk} [ms] = 0 \Rightarrow$ TPDO ist nicht aktiv, wird nicht gesendet.

$1 \leq Zykluszeit_{DcDesk} [ms] < 15 \Rightarrow Zykluszeit_{TPDO} [ms] = 15,625ms$

$n \times 15,625 \leq Zykluszeit_{DcDesk} [ms] < (n + 1) \times 15,625 \Rightarrow Zykluszeit_{TPDO} [ms] = n \times 15,625$
 ($n \in \mathbb{N}, 1 \leq n \leq 255$)

Parametrierbeispiel:

TPDO4 soll alle 16ms, TPDO6 alle 200ms und TPDO16 alle 100 ms gesendet werden (in Wirklichkeit wird TPDO4 alle 15,625ms, TPDO6 alle 187,5ms und TDPO16 alle 93,75ms gesendet). Alle anderen TPDOs sind inaktiv.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
16460	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(0)</i>	16	ms
16461	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(1)</i>	0	ms
16462	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(2)</i>	200	ms
16463	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(3)</i>	0	ms
16464	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(4)</i>	0	ms
16465	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(5)</i>	0	ms
16466	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(6)</i>	0	ms
16467	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(7)</i>	0	ms
16468	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(8)</i>	0	ms

16469	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(9)</i>	0	ms
16470	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(10)</i>	0	ms
16471	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(11)</i>	0	ms
16472	<i>CanOpTPDO4-16Cyc(12)</i>	100	ms

7.1.4 Inhalt der RPDOs

7.1.4.1 Schalterfunktionen

Jedes einzelne Bit des Worts 1 des RPDO1 kann einer Schalterfunktion zugewiesen werden. Eine Übersicht über alle Schalterfunktionen ist in der jeweiligen Digitalreglerbeschreibung gegeben.

Die Auswahl einer Schalterfunktion als CANopen Eingang erfolgt über die Parameter ab 4811 *Type_IdleSpeed*. Dabei ist der Wert 3 (CANopen) einzutragen.



Hinweis

Die Motorstop-Schalterfunktion (Parameter 810 und 4810) soll fest verdrahtet werden und darf nicht über CANopen übertragen werden.

Ein Bit des Worts 1 des RPDO 1 kann einer Schalterfunktion zugewiesen werden, indem die Nummer des Bits (1-16) in den entsprechenden Zuweisungsparameter der Funktion eingetragen wird (Parameter ab 811 *FunctIdleSpeed*). Eine Zuweisung von 0 bedeutet, dass die Schalterfunktion nicht belegt ist. Solch eine Schalterfunktion hat immer den Wert 0.

CANopen Schalterfunktionen können high-aktiv, d.h. aktiv falls das entsprechende Bit im RPDO1 Wort1 gesetzt ist, oder low-aktiv sein, d.h. aktiv falls das entsprechende Bit im RPDO1 Wort1 nicht gesetzt ist. Einer high-aktiven Schalterfunktion wird die positive, einer low-aktiven die negative Bit-Nummer zugewiesen.

Parametrierbeispiel:

Über Bit Nummer 1 des Worts1 des RPDO 1 wird zwischen Sollwert 1 und 2 geschaltet. Falls das Bit Nummer 5 nicht gesetzt ist, soll die Leistungsregelung freigegeben werden.

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
827	<i>FunctSetpoint2Or1</i>	1	
835	<i>FunctLoadEnable</i>	-5	
4827	<i>Type_Setpoint2Or1</i>	3	
4835	<i>Type_LoadEnable</i>	3	

7.1.4.2 CANopen Sensoren

Jeder Wort von RPDO 2 bis 4 kann einem Sensor zugewiesen werden. Die Übertragung erfolgt im internen Wertebereich. Eine Übersicht über alle Sensoren sowie über die Konvertierung zwischen internem und externem Wertebereich ist in der jeweiligen Digitalreglerbeschreibung gegeben.

Die Auswahl eines Sensors als CANopen Sensor erfolgt über die Parameter ab 4900 *ChanType_Setp1Ext*. Dabei ist der Wert 3 (CANopen) einzutragen.

49xx *ChanType_yy* = 3 Sensor wird über CANopen empfangen.

Die Zuweisung von CANopen Eingängen zu Sensoren erfolgt, indem die gewünschten CANopen Kanalnummern in die Zuweisungsparameter ab 900 *AssignIn_Setp1Ext* eingetragen werden. Die Kanalnummern zählen dabei jeweils von 1 (RPDO2 Wort 1) bis 12 (RPDO4 Wort 4).

Für jeden CANopen Sensor wird ein Fehlerflag im RPDO1 Wort3 definiert. Falls dieses Bit gesetzt ist, wird der entsprechende Sensor als fehlerhaft betrachtet.

Parametrierbeispiel:

Externer Sollwert 1 wird über RPDO2 Wort1, externer Sollwert 2 über RPDO2 Wort2, der Atmosphärendruck über RDPO3 Wort3 und die aktuelle Leistung über RDPO4 Wort4 übertragen.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
900	<i>AssignIn_Setp1Ext</i>	1	
901	<i>AssignIn_Setp2Ext</i>	2	
906	<i>AssignIn_AmbPress</i>	7	
917	<i>AssignIn_CurrentLoad</i>	12	
4900	<i>ChanType_Setp1Ext</i>	3	
4901	<i>ChanType_Setp1Ext</i>	3	
4906	<i>ChanType_AmbPress</i>	3	
4917	<i>ChanType_CurrentLoad</i>	3	

7.1.5 Überwachungszeiten für RPDOs

Jedes RPDO kann zeitlich überwacht werden: der Zeitabstand zwischen 2 Telegrammen soll im Operational Zustand nicht größer sein als eine mit DcDesk 2000 definierte Überwachungszeit. Die Definition der Überwachungszeiten erfolgt über die Parameter 16480 *CanOpRPDO1-4Cyc(0)* bis 16483 *CanOpRPDO1-4Cyc(3)*. Die Eingaben erfolgen in [ms]. Wie bei den TPDO-Zykluszeiten auch, ist die Genauigkeit auf der Hauptzykluszeit des Digitalreglers begrenzt. Für die Berechnung der tatsächlichen Überwachungszeiten können die gleichen Formeln wie für die Berechnung der TPDO-Zykluszeiten verwendet werden ↑ 7.1.3 *Zykluszeiten der TPDOs*. Eine 0 in der Überwachungszeit-Parameter deaktiviert die Überwachungsfunktion. Es wird empfohlen, die

Überwachungszeiten nicht zu klein zu setzen, da die CAN-Kommunikation nicht zeit-echt ist und wegen der Bearbeitung im Gateway oder der Buslast und der eventuellen Arbitrierungen verzögert werden kann.

Parametrierbeispiel:

RPDO1 soll nicht überwacht werden. RPDO2 soll alle 100ms, RPDO3 alle 200ms und RPDO4 alle 1000ms empfangen werden. In Wirklichkeit wird geprüft, ob RPDO2 mindestens 1 Mal pro 6 Hauptzyklen (93,75ms), RPDO3 mindestens 1 Mal pro 12 Hauptzyklen (187,5ms) und RPDO4 mindestens 1 Mal pro 64 Hauptzyklen (1000ms) empfangen werden.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
16480	<i>CanOpRPDO1-4Cyc(0)</i>	0	ms
16481	<i>CanOpRPDO1-4Cyc(1)</i>	100	ms
16482	<i>CanOpRPDO1-4Cyc(2)</i>	200	ms
16483	<i>CanOpRPDO1-4Cyc(3)</i>	1000	ms

7.2 Konfiguration des CANopen Gateways

7.2.1 Konfiguration des HEINZMANN-CAN-Bus

Ein Teilnehmer am HEINZMANN-CAN-Bus wird durch seinen Gerätetyp und seine Knotennummer genau spezifiziert. Der Gerätetyp ist durch die Art des Kontrollgerätes bereits festgelegt und kann nicht verändert werden. Die Knotennummer ist dagegen frei wählbar, sie darf aber nicht mehrfach für einen Gerätetyp auftreten.

Die Knotennummer des CANopen Gateways im HEINZMANN-CAN-Netzwerk wird in den Parameter 401 *CanMyNodeNumber* eingetragen. Diese Nummer muss mit dem Parameter 403 *CanCMNodeNumber* im Digitalregler übereinstimmen.

Die Knotennummer des Digitalreglers im HEINZMANN-CAN-Netzwerk wird über den Parameter 402 *CanDCNodeNumber* vergeben. Diese Nummer muss mit dem Parameter 401 *CanMyNodeNumber* im Digitalregler übereinstimmen.

Die Aktivierung der Kommunikation des CANopen Gateways mit dem Digitalregler erfolgt über Parameter 4400 *HzmCanCommDCOn*.

Die Knotennummer des Digitalreglers, die am HEINZMANN-CAN-Bus teilnimmt und mit dem CANopenGateway aktiv kommuniziert, wird in den Parametern 2410 *CanDCNodeState31to16* und 2411 *CanDCNodeState15to01* angezeigt. Die Werte der Parameter 2410 und 2411 sind binär codiert, wobei die Bitnummer der Knotennummer entspricht. Ebenso falls ein PC mit dem CANopen Gateway über DcDesk-2000-CAN kommuniziert, wird seine Knotennummer in den Parameter 2424 *CanPCNodeState31to16* und 2425 *CanPCNodeState15to01* angezeigt.

Beispiel:

Digitalregler mit Knotennummer 1 kommuniziert mit dem CANopen Gateway, DcDesk-2000-CAN wird nicht verwendet.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
2410	<i>CanDCNodeState31to16</i>	0	Hex
2411	<i>CanDCNodeState15to01</i>	2	Hex
		(bit 1 gesetzt)	
2424	<i>CanPCNodeState31to16</i>	0	Hex
2425	<i>CanPCNodeState15to01</i>	0	Hex

Die HEINZMANN-CAN-Baudrate wird automatisch über den Parameter 416 *HzmCanBaudrate* eingestellt falls der Parameter 4416 *HzmCanSegmOrBaudrate* nicht gesetzt ist. Die unterstützten Bauraten sind 125, 250, 500 und 1000 kBits/s.

Für eine manuelle Einstellung der Baudrate sind folgende Parameter zu verwenden:

410 <i>HzmCanPrescaler</i>	Vorteiler
411 <i>HzmCanSyncJumpWidth</i>	Synchronisier-Sprungweite
412 <i>HzmCanSamplingMode</i>	Sampling Modus
413 <i>HzmCanPhaseSegment1</i>	Phasensegment 1
414 <i>HzmCanPhaseSegment2</i>	Phasensegment 2
415 <i>HzmCanPropSegment</i>	Propagationssegment

In diesem Fall, muss auch der Parameter 4416 *HzmCanSegmOrBaudrate* gesetzt sein.

Die CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Bus muss im Digitalregler und im CANopen Gateway identisch sein.

Die Kommunikation wird ständig überwacht. Nach dem Einschalten des Kontrollgerätes darf jedoch eine gewisse Zeit vergehen, bevor eine Fehlermeldung ausgelöst wird. Diese Zeitverzögerung wird in den Parameter 400 *CanStartTimeOutDelay* eingetragen. Sämtliche Teilnehmer am HEINZMANN-CAN-Netzwerk sollten mit derselben Zeitverzögerung parametrieren werden. Das gesamte Netzwerk muss innerhalb dieser Zeit mit Spannung versorgt werden, damit keine Fehlermeldung beim Einschalten ausgelöst wird.

Folgende allgemeine Fehlermeldungen werden generiert:

3070 <i>ErrCanBus1</i>	Fehler des HEINZMANN-CAN-Bus
3071 <i>ErrCanComm1</i>	Fehler der HEINZMANN-CAN-Kommunikation

Bei einem HEINZMANN-CAN-Bus-Fehler liefert der CAN-Controller Fehler wie *BusStatus*, *ErrorStatus* oder *DataOverrun*, oder eine Sendung konnte nicht auf den

CAN-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen. Ursache hierfür ist meist eine falsche Verkabelung, fehlende Terminierung oder unterschiedliche Baudraten der einzelnen Teilnehmer im Netzwerk. Das CANopen Gateway versucht durch laufende Initialisierung des CAN-Controllers, einen fehlerfreien Zustand der Verbindung zu erhalten.

Der HEINZMANN-CAN-Kommunikationsfehler 3071 *ErrCanComm1* ist im Gegensatz dazu ein inhaltlicher Fehler des Netzwerkes, d.h. es liegt kein physikalischer Fehler vor und die Kommunikation ist prinzipiell möglich. Einen Aufschluss über die Kommunikationsfehler für den HEINZMANN-CAN-Bus erlauben die folgenden Parameter:

2401 <i>CanTxBufferState</i>	Status des Sendepuffers
2402 <i>CanRxBufferState</i>	Status des Empfangspuffers
2403 <i>CanRxTimeout</i>	Status der Empfangs-Timeout-Überwachung
2404 <i>CanTypeMismatch</i>	Status der Gerätenummern

Die Werte der Parameter 2401 bis 2404 sind binär codiert, wobei die Bitnummer dem Gerätetyp entspricht. Eine Anzeige in diesen Parametern führt zu einem Fehler 3071 *ErrCanComm1*.

Sende- und Empfangspuffer werden pro Gerätetyp auf Überlauf überwacht und in den Parametern 2401 *CanTxBufferState* und 2402 *CanRxBufferState* angezeigt. Der Empfang der Nachrichten muss in einem bestimmten Zeitrahmen erfolgen, ansonsten wird der Fehler 2403 *CanRxTimeout* gesetzt. Der Fehler 2404 *CanTypeMismatch* schließlich zeigt einen Konfigurationsfehler an, da hier ein zweiter Teilnehmer mit derselben Gerätenummer und dem gleichen Gerätetyp am Netzwerk angeschlossen ist. Bei einem Überlauf des Sendepuffer- oder Empfangspuffers wird dieser nur angezeigt und die Kommunikation läuft weiter, wobei natürlich eine oder mehrere Nachrichten nicht empfangen bzw. gesendet werden konnten. Sollten zu viele Nachrichten nicht empfangen werden, wird der Fehler 2403 *CanRxTimeout* gesetzt. Falls bei einem Sendepufferüberlauf die Nachrichten nicht abgesetzt werden können, zeigt die Gegenstelle den Timeout-Fehler an.

Der Fehler 2403 *CanRxTimeout* wird generell gesetzt, wenn sich die Gegenstelle nicht meldet. In diesem Fall werden zwar immer noch Nachrichten an die Gegenstelle versendet, inhaltlich wird jedoch auf bestimmte Notlaufverfahren umgeschaltet.

Ein Überlauf des speziellen CANopen Empfangspuffer führt ebenfalls zu einem Fehler 3071 *ErrCanComm1*. In diesem Fall wird der Empfangspuffer gelöscht und eine neue Initialisierung der CANopen Kommunikation durchgeführt.

Ob das Kontrollgerät generell bereit ist, über CAN zu kommunizieren, wird anhand des Parameters

2405 <i>CanOnline</i>	Allgemeiner Zustand
-----------------------	---------------------

angezeigt.

Parametrierbeispiel:

Knotennummer des Digitalreglers ist 1, Knotennummer des CANopen Gateways ist 1, Baudrate des HEINZMANN-CAN-Bus ist 250 kBits/s, die Zeitverzögerung beträgt 1,0s.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
400	<i>CanStartTimeOutDelay</i>	1,0	s
401	<i>CanMyNodeNumber</i>	1	
402	<i>CanDCNodeNumber</i>	1	
416	<i>HzmCanBaudrate</i>	250	

Aktivierung:

4400	<i>HzmCanCommDCOn</i>	1
4416	<i>HzmCanSegmentOrBaurdate</i>	0

7.2.2 Konfiguration des CANopen-Bus

Ein CANopen-Teilnehmer wird durch seine Knotennummer (Node-ID) spezifiziert. Diese Knotennummer ist frei zwischen 1 und 127 wählbar, darf aber nur einmal vorhanden sein.

Die Knotennummer des CANopen Gateways wird über den Parameter 427 *CanOpenMyNodeID* vergeben.

Die CANopen-Baudrate wird automatisch über den Parameter 426 *CanOpenBaudrate* eingestellt, falls der Parameter 4426 *CanOpSegmOrBaudrate* auf 0 ist. Die unterstützten Baurates sind 125, 250, 500 und 1000 kBits/s.

Für eine manuelle Einstellung der Baudrate sind folgende Parameter zu verwenden:

420	<i>CanOpenPrescaler</i>	Vorteiler
421	<i>CanOpenSyncJumpWidth</i>	Synchronisier-Sprungweite
422	<i>CanOpenSamplingMode</i>	Sampling Modus
423	<i>CanOpenPhaseSegment1</i>	Phasensegment 1
424	<i>CanOpenPhaseSegment2</i>	Phasensegment 2
425	<i>CanOpenPropSegment</i>	Propagationsegment

In diesem Fall, muss auch der Parameter 4426 *CanOpSegmOrBaudrate* gesetzt sein.

Die Baudraten des HEINZMANN-CAN-Bus und des CANopen-Netzwerks sind völlig unabhängig und müssen nicht identisch sein.

Die Kommunikation wird ständig überwacht. Folgende allgemeine Fehlermeldungen werden generiert:

3072 <i>ErrCanBus2</i>	Fehler des CANopen-Bus
3073 <i>ErrCanComm2</i>	Fehler der CANopen-Kommunikation

Bei einem CANopen-Bus-Fehler liefert der CAN-Controller Fehler wie BusStatus, ErrorStatus oder DataOverrun, oder eine Sendung konnte nicht auf den CANopen-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen. Ursache hierfür ist meist eine falsche Verkabelung, fehlende Terminierung oder unterschiedliche Baudraten der einzelnen Teilnehmer im Netzwerk. Das CANopen Gateway versucht durch laufende Initialisierung des CAN-Controllers und durch regelmässiges Senden der Bootup-Nachricht bzw. des Heartbeat-Telegramms an den CANopen Master einen fehlerfreien Zustand der Verbindung zu erhalten.

Der CANopen-Kommunikationsfehler 3073 *ErrCanComm2* ist im Gegensatz dazu ein inhaltlicher Fehler des Netzwerkes, d.h. es liegt kein physikalischer Fehler vor, die Kommunikation ist prinzipiell möglich, es tritt aber ein Überlauf in dem CANopen-Empfangspuffer oder in dem CANopen-SDO-Sendepuffer auf ↑ 9.5 *CANopen Fehler* (Beschreibung des Fehlers 12424 *CanOpGWErrCanComm2*)

Ob das Kontrollgerät generell bereit ist, über die CANopen Schnittstelle zu kommunizieren, wird anhand des Parameters

12405 <i>CanOpOnline</i>	Allgemeiner Zustand
--------------------------	---------------------

angezeigt.

Parametrierbeispiel:

Knotennummer (Node-ID) des CANopen Gateways ist 1, Baudrate des CANopen-Netzwerks ist 125 kBits/s.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
427	<i>CanOpenMyNodeID</i>	1	
426	<i>CanOpenBaudrate</i>	125	

Aktivierung:

4426	<i>CanOpSegmentOrBaurdate</i>	0	
------	-------------------------------	---	--

7.2.3 Konfiguration der Geräteüberwachung

Das Gateway kann regelmäßig sein Heartbeat-Telegramm senden. Die Zykluszeit wird im Parameter 429 *CanOpHeartBeatTxTime* eingestellt. Eine Zuweisung von 0 bedeutet, dass das Heartbeat-Telegramm nicht gesendet wird. Wie bei den Zykluszeiten der TPDOs wird die Sende-Genauigkeit nicht 1 ms sondern die Hauptzykluszeit des CANopen Gateways (16 ms) betragen. Die Eingabe im DcDesk 2000 kann deshalb nur

als Annäherungswerte betrachtet werden. Die folgende Formeln können verwendet werden, um eine genauere Zykluszeit zu ermitteln.

$Zykluszeit_{DcDesk} [ms] = 0 \Rightarrow$ Heartbeat - Telegramm ist nicht aktiv, wird nicht gesendet.

$1 \leq Zykluszeit_{DcDesk} [ms] < 15 \Rightarrow Zykluszeit_{Heartbeat} [ms] = 16ms$

$n \times 16 \leq Zykluszeit_{DcDesk} [ms] < (n + 1) \times 16 \Rightarrow Zykluszeit_{Heartbeat} [ms] = n \times 16$
 ($n \in \mathbb{N}, 1 \leq n \leq 4095$)

Das Gateway kann auch das regelmäßige Empfangen des Heartbeat-Telegramms eines CANopen Partners überwachen. Die Knotennummer des zu überwachenden CANopen Partners wird im Parameter 428 *CanOpenPartnerNodeID* eingetragen. Die Konfiguration der Überwachungszeit erfolgt über Parameter 430 *CanOpHeartBeatRxTime*. Eine Zuweisung von 0 schaltet die Überwachungsfunktion aus. Die oben präsentierten Formeln gelten auch für die Berechnung der genauen Überwachungszeit.

Parametrierbeispiel:

Knotennummer (Node-ID) des zu überwachenden Partners ist 127, sein Heartbeat soll alle 100ms empfangen werden. Das Gateway sendet alle 1000ms sein Heartbeat.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
428	<i>CanOpenPartnerNodeID</i>	127	
429	<i>CanOpHeartBeatTxTime</i>	1000	ms
430	<i>CanOpHeartBeatRxTime</i>	100	ms

7.2.4 Konfiguration der TPDO-Identifiers

Über die Knotennummer des CANopen Gateways 427 *CanOpenMyNodeID* sind schon die Identifier von 4 RPDOs und 4 TPDOs festgelegt. Tabelle 3 gibt eine Übersicht der Identifier von RPDO1-4 und TPDO1-4.

CANopen Telegramm	Identifier
RPDO1	200h + Knotennummer
RPDO2	300h + Knotennummer
RPDO3	400h + Knotennummer
RPDO4	500h + Knotennummer
TPDO1	180h + Knotennummer
TPDO2	280h + Knotennummer
TPDO3	380h + Knotennummer
TPDO4	480h + Knotennummer

Tabelle 4: Vordefinierten PDO Identifiers

Da das CANopen Gateway 16 TPDOs unterstützt, müssen die Identifier von den TPDO 5 bis 16 mit DcDesk 2000 definiert werden. Dies erfolgt über die Parameter 16404 *CanOpTPDO5-16ID(0)* bis 16415 *CanOpTPDO5-16ID(11)*.

Parametrierbeispiel:

Identifier 282h soll dem TPDO5, 382h dem TPDO8, 3h dem TDPO12 und 57Fh dem TPDO16 zugewiesen werden.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
16404	<i>CanOpTPDO5-16ID(0)</i>	282	Hex
16407	<i>CanOpTPDO5-16ID(3)</i>	382	Hex
16411	<i>CanOpTPDO5-16ID(7)</i>	3	Hex
16415	<i>CanOpTPDO5-16ID(11)</i>	57F	Hex

7.3 Konfigurationsfehler

Ausser der Struktur der Init-Telegramme, die zwischen Gateway und Digitalregler in der Initialisierungsphase ausgetauscht werden, überprüft das Gateway auch die Konsistenz der Konfiguration der CANopen Kommunikation. Im Fall eines Fehlers, wird die Initialisierung abgebrochen und die Fehlermeldungen 3074 *ErrCanOpen* und 12412 *CanOpInitErr* angezeigt ↑ 9.5 *CANopen Fehler*. Dieser Abschnitt erklärt die üblichen Konfigurationsfehler.

Welche TPDO und RPDO aktiv sind, wird im Digitalregler über DcDesk 2000 definiert:

- Die TPDO 1 und 2 sind aktiv falls 14401 *CanOpenSendErrors* gesetzt ist.
- Das TPDO 3 ist aktiv falls 14402 *CanOpenSendStatus* gesetzt ist.

- Die TPDO 4-16 sind aktiv falls mindestens ein der den TPDO Daten zugewiesenen Parameter gültig ist (16400 *CanOpTPDO4Assign(0)* bis 16451 *CanOpTPDO16Assign(3)*) und die eingestellte Zykluszeit nicht null ist (16460 *CanOpTPDO4-16Cyc(0)* bis 16472 *CanOpTPDO4-16Cyc(12)*)
- Das RPDO 1 ist aktiv falls CANopen Schalterfunktionen definiert sind (Parameter ab 811 *FunctIdleSpeed* und ab 4811 *Type_IdleSpeed*) oder falls mindestens eines der RPDO 2-4 aktiv ist (Sensorfehlerflags).
- Die RPDO 2-4 sind aktiv falls sie mindestens einen CANopen Sensor enthalten (Parameter ab 900 *AssignIn_Setp1Ext* und ab 4900 *ChanType_Setp1ext*).

Die CANopen-Identifizier der aktiven PDOs werden im Gateway entweder über die Gateway-Knotennummer für die TPDO 1-4 und RPDO 1-4 oder über die Parameter 16404 *CanOpTPDO5-16ID(0)* bis 16415 *CanOpTPDO5-16ID(11)* für die TDPO 5-16 festgelegt.

Das Gateway überprüft, ob 2 PDOs nicht den gleichen Identifizier besitzen. Ausserdem sollen die PDO-Identifizier nicht zu den vordefinierten und reservierten CANopen Identifiern gehören. Diese nicht erlaubten Identifizier sind:

- 000h (Identifizier des NMT-Telegramms)
- 080h (Synchronisationstelegramm)
- 100h (Time Stamp telegramm)
- 580h + Gateway Knotennummer (SDO Tx Telegramm)
- 600h + Gateway Knotennummer (SDO Rx Telegramm)
- 700h + Gateway Knotennummer (Heartbeat Tx Telegramm)
- 700h + CANopen Partner Knotennummer (Heartbeat Rx Telegramm)

Schließlich überprüft das Gateway, dass die beiden CANopen Knotennummern des Gateways und des CANopen Partners (427 *CanOpenMyNodeID* und 428 *CanOpenPartnerNodeID*) unterschiedlich sind.

8 Datenverwaltung

Im Steuergerät sind mehrere Parameter enthalten, aus denen der Steuergerädetyp und die Software-Version ersichtlich sind.

8.1 Seriennummer des Steuergerätes

Jedes einzelne Steuergerät wird durch eine Seriennummer eindeutig gekennzeichnet. Dabei geben die ersten 4 Ziffern das Produktionsjahr und den Auslieferungsmonat an. Die weiteren Ziffern bestehen aus der fortlaufenden Produktionsnummer. Die Seriennummer ist in den folgenden Parametern sichtbar:

3844 <i>SerialDate</i>	Herstellungsjahr und Monat
3845 <i>SerialNumber</i>	fortlaufende Produktionsnummer

8.2 Identifikation des Steuergerätes

Die applikationsabhängige Funktionalität eines Steuergeräts wird eindeutig durch die Software definiert, die auf genau einem bestimmten Hardwaretyp läuft.

3840 <i>HardwareVersion</i>	Versionsnummer der Gerätehardware
3841 <i>AddHardwareVersion</i>	Versionsnummer für Hardware-Modifikation
3842 <i>SoftwareVersion</i>	Versionsnummer der Gerätesoftware
3843 <i>BootSoftwareversion</i>	Versionsnummer der Bootloadersoftware

Die Software-Version setzt sich aus einer von HEINZMANN definierten eindeutigen zwei- bis vierstelligen Kundennummer, einer ein- bis zweistelligen Variantenummer und einem zweistelligen Änderungsindex zusammen. DcDesk 2000 und Handprogrammer erlauben dem Kunden nur den Zugriff auf Steuergeräte, die eine Software mit der eigenen Kundennummer enthalten. Varianten definieren unterschiedliche Applikationen z.B. Implementierung neuer CANopen Funktionalitäten. Jede Variante kann durch Software-Erweiterungen in verschiedenen Änderungsstufen existieren, wobei immer der nächsthöhere Änderungsindex den nächst niederen einschließt und vollständig ersetzt.

8.3 Identifikation des PC-Programms und Handprogrammers

Jedes HEINZMANN-PC-Programm und jeder HEINZMANN-Handprogrammer, die für Parameteränderungen benötigt werden, besitzt eine eigene Identifikationsnummer, die an das Steuergerät übergeben wird. Die aktuelle Identifikationsnummer des PC-Programms oder Handprogrammers erscheint im Parameter 3850 *Identifier*. Die Identifikationsnummer desjenigen PC-Programms oder Handprogrammers, mit dem die letzte Parameteränderung im Regler abgespeichert wurde, wird durch den Parameter 3851 *LastIdentifier* angezeigt.

9 Fehlerbehandlung

9.1 Allgemeines

Das CANopen Gateway besitzt eine integrierte Fehlerüberwachung, mit der Fehler erkannt und angezeigt werden können.

Die verschiedenen Fehler können den Parameternummern 3000..3099 entnommen werden. Bei einem aktuell anliegenden Fehler wird der Wert auf 1 gesetzt, ansonsten ist er 0.

Es können grundsätzlich folgende Fehlerarten unterschieden werden:

- ◆ Fehler bei der Konfigurierung und Parametereinstellung des Gerätes

Diese Fehler entstehen durch Fehleingaben des Benutzers, die durch den PC oder Handprogrammer nicht abgefangen werden können. Sie treten bei einem Seriengerät nicht auf.

- ◆ Fehler im laufenden Betrieb

Diese Fehler sind die wichtigsten Fehler bei einem Steuergerät im Serienbetrieb. In diese Kategorie gehören die CANopen-Kommunikationsfehler.

- ◆ Interne Rechenfehler des Geräts

Diese Fehler können durch fehlerhafte Bauteile oder sonstige unzulässige Betriebsbedingungen verursacht werden. Sie treten im Normalfall nicht auf.

Bei der Behebung eines Fehlers sollte zuerst die Ursache beseitigt und danach die aktuellen Fehler gelöscht werden. Einige Fehler verschwinden auch selbsttätig, sobald die Fehlerursache beseitigt ist. Das Löschen der Fehler kann mit einem PC oder einem Handprogrammer erfolgen. Das CANopen Gateway und der Digitalregler sind über CAN verbunden, ein Fehlerlöschen in einem Gerät verursacht ein Fehlerlöschen im anderen auch. Sollte der Fehler danach immer noch anliegen, muss weiter nach der Ursache gesucht werden.

Das Steuergerät startet grundsätzlich in der Annahme, dass kein Fehler anliegt und überprüft dann erst die Fehlerbedingungen. Durch einen Reset des Steuergeräts kann das Gateway also in einen fehlerfreien Zustand gebracht werden, aktuell anliegende Fehler werden allerdings sofort wieder angezeigt.

9.2 Fehlerspeicher

Wenn das CANopen gateway stromlos geschaltet wird, verliert es alle Informationen über die aktuellen Fehler. Um dennoch einen Überblick zu erhalten, welche Fehler aufgetreten sind, ist im Gateway ein permanenter Fehlerspeicher integriert. In diesen Fehlerspeicher wird jeder Fehler eingetragen, der mindestens einmal aufgetreten ist.

Pro aufgetretenem Fehler wird ein Fehlerzähler in den Fehlerspeicher aufgenommen und im Fehlerspeicherbild von DcDesk 2000 angezeigt.

Für das Gateway sind die Werte des Fehlerspeichers nur Anzeigewerte, die es nicht weiter beachtet. Es reagiert ausschließlich auf das Auftreten von Fehlern während des laufenden Betriebes.

Die Fehlerzähler im permanenten Fehlerspeicher können über die Parameter ab Nummer 3100 eingesehen werden. Diese gespeicherten Fehler befinden sich jeweils 100 Nummern weiter als die zugehörigen aktuellen Fehler.

Das Löschen des permanenten Fehlerspeichers kann nur durch den PC oder Handprogrammer erfolgen. Danach fängt das Gateway wieder an, in dem leeren Fehlerspeicher auftretende Fehler anzusammeln.

9.3 Bootloader

Die HEINZMANN-Steuergeräte enthalten einen sogenannten Bootloader. Dieser Programmteil liegt in einem bestimmten Teil des Festwertspeichers und wird einmalig im Werk programmiert. Ein Löschen des Bootloaders ist nicht möglich.

Beim Start des Steuergeräteprogramms durch Einschalten der Betriebsspannung oder Reset wird immer zuerst das Bootloaderprogramm durchlaufen. Hier finden wichtige Tests statt, die Auskunft darüber geben, ob das eigentliche Steuergeräteprogramm arbeitsfähig ist oder nicht. Daraus entscheidet der Bootloader, ob der weitere Programmablauf an das Steuergeräteprogramm weitergegeben werden kann oder ob zur Sicherheit für Mensch und Maschine im Bootloader verblieben werden muss.



Hinweis

Sämtliche Tests des Bootloaders und die anschließende Initialisierung des Hauptprogramms benötigen ca. 200 ms.

9.3.1 Bootloader-Start-Tests

Im folgenden sind die vom Bootloader durchgeführten Tests und daraus resultierende Maßnahmen beschrieben. Solange diese Tests laufen, kann mit dem Gerät nicht kommuniziert werden, insbesondere dann nicht, wenn das Programm wegen eines fatalen Fehlers in einer Endlosschleife verharrt.

◆ Watchdog-Test

Es wird überprüft, ob der in den Prozessor integrierte Watchdog funktionsfähig ist. Damit soll sichergestellt werden, daß das Gateway bei einem undefinierten Programmablauf nach einer definierten Zeit in einen sicheren Zustand geht. Fällt der

Watchdog-Test negativ aus, verbleibt das Bootloaderprogramm in einer Endlosschleife.

◆ Bootloader-Programm-Test

Über den Speicher-Bereich, in dem sich das Bootloader-Programm befindet, wird eine Checksumme berechnet und mit der im Werk einprogrammierten Checksumme verglichen. Stimmen beide nicht überein, verbleibt das Bootloader-Programm in einer Endlosschleife.

◆ Bootloader RAM-Test

Der vom Bootloader benutzte RAM-Speicher auf der Gatewayplatine wird mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder zurückgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, geht das Bootloaderprogramm in eine Endlosschleife.

◆ Steuergerät-RAM-Test

Der vom Gateway-Programm benutzte RAM-Speicher wird mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder zurückgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, geht das Bootloaderprogramm in einen Zustand, in dem über die Seriellkommunikation die Fehler ausgelesen werden können. DcDesk 2000 zeigt auf 3078 *ErrRamTest* an, dass ein RAM-Speicherfehler vorliegt. Parameter 3800 *TestStatus* ist auf 1 gesetzt und in Parameter 3801 *TestValue1* steht die fehlerhafte Adresse, in 3802 *TestValue2* der Testwert und in 3803 *TestValue3* der zurückgelesene Inhalt der Adresse.

◆ Steuergerät-Programm-Test

Über den Speicher-Bereich, in dem sich das Gatewayprogramm befindet, wird eine Checksumme berechnet und mit der einprogrammierten Checksumme verglichen. Stimmen beide nicht überein, dann geht der Bootloader in einen Zustand, in dem über die Seriellkommunikation der Fehler 3087 *ErrMainCheckSum* angezeigt wird. Parameter 3800 *TestStatus* steht auf 0, Parameter 3801 *TestValue1* enthält die erwartete und 3802 *TestValue2* die berechnete Checksumme. Hier ist es möglich, ein neues Programm zu laden.

◆ Watchdog-Auslösung

Der Bootloader geht in einen Zustand, in dem über die Seriellkommunikation der Watchdog-Fehler 3089 *ErrWatchdog* angezeigt wird. Parameter 3095 *ExceptionNumber* steht auf 3, 3096 *ExceptionAddrLow* und 3097 *ExceptionAddrHigh* zeigen die Programmadresse, an der der Watchdog ausgelöst wurde, und 3098 *ExceptionFlag* die zugehörigen Programmflags.

9.3.2 Bootloader-Parameterliste

Parameter	Bereich	Einheit	Level	Bedeutung
3075 ErrClearFlash	0..1		1	Fehler beim Programm löschen
3076 ErrEEPROM	0..1		1	Keiner Zugriff auf dem EEPROM
3078 ErrRAMTest	0..1		1	RAM-Speicher-Fehler
3079 ErrProgFlash	0..1		1	Fehler beim Programmspeichern
3087 ErrMainChecksum	0..1		1	Programm-Checksummen-Fehler
3089 ErrWatchdog	0..1		1	Watchdog-Auslösung
3094 ErrIntern	0..1		1	interner Programmfehler
3095 ExceptionNumber	0..FFFF	Hex	1	interner Programmfehler
3096 ExceptionAddrLow	0..FFFF	Hex	1	interner Programmfehler
3097 ExceptionAddrHigh	0..FFFF	Hex	1	interner Programmfehler
3098 ExceptionFlag	0..FFFF	Hex	1	interner Programmfehler
3800 TestStatus	0..65535		1	Fehlerstatus der Bootloader-Tests
3801 TestValue1	0..FFFF	Hex	1	Fehleranzeige des Bootloader-Tests
3802 TestValue2	0..FFFF	Hex	1	Fehleranzeige des Bootloader-Tests
3803 TestValue3	0..FFFF	Hex	1	Fehleranzeige des Bootloader-Tests
3840 HardwareVersion	0..9999		1	Hardware-Version
3841 AddHardwareVersion	0..9999		1	Zusatz-Hardware-Version
3842 SoftwareVersion	0..65535		1	Software-Version
3850 Identifier	0..65535		1	Identifikationsnummer DcDesk 2000
3870 Timer	0..65535		1	Interner Timer

9.3.3 Bootloader-Kommunikation

Falls die Seriellkommunikation zum Bootloader aufgenommen werden kann, werden einerseits Fehler angezeigt, andererseits ist dieser Zustand auch der Ausgangspunkt für das Download eines neuen Programms, das grundsätzlich vom Bootloader realisiert wird.

In den Variablen 3095 *ExceptionNumber* und 3800 *TestStatus* wird angezeigt, aus welchem Grund in die Bootloader-Kommunikation gesprungen wurde.

3095 ExceptionNumber

- 1 und-Befehl (Programmcode FF)
 - 2 into-Befehl (Overflow nach arithmetischen Operationen)
 - 3 Watchdog
- jeweils 3096 *ExceptionAddrLow* = Fehleradresse lowWord
3097 *ExceptionAddrHigh* = Fehleradresse highWord
3098 *ExceptionFlag* = Flags

3800 TestStatus

- 1 RAM-Fehler im Bereich außerhalb Bootloader-RAM
3801 *TestValue1* = Fehleradresse
3802 *TestValue2* = Testwert
3803 *TestValue3* = Adresseninhalt
- 2 Main-Checksumme aus EEPROM = 0 (Programm gelöscht)
3801 *TestValue1* = Main-Checksumme
3802 *TestValue2* = 3803 *TestValue3* = 0
- 3 Main-Länge aus EEPROM = 0 (Programm gelöscht)
3801 *TestValue1* = Main-Checksumme
3802 *TestValue2* = Main-Länge lowWord
3803 *TestValue3* = Main-Länge highWord
- 4 Main-Länge aus EEPROM > maximal mögliche Länge
3801 *TestValue1* = Main-Checksumme
3802 *TestValue2* = Main-Länge lowWord
3803 *TestValue3* = Main-Länge highWord
- 5 Flash ist leer (Position NMI-Adresse = FFFFFFFF)
3801 *TestValue1* = NMI-Adresse lowWord
3802 *TestValue2* = NMI-Adresse highWord
3803 *TestValue3* = 0

3800 TestStatus

- 6 Flash ist leer (Inhalt NMI-Adresse = FFFF)
 - 3801 *TestValue1* = NMI-Adresse lowWord
 - 3802 *TestValue2* = NMI-Adresse highWord
 - 3803 *TestValue3* = NMI-Adresseninhalt
- 7 Flash ist leer (Position Programmstartadresse = FFFFFFFF)
 - 3801 *TestValue1* = Programmstartadresse lowWord
 - 3802 *TestValue2* = Programmstartadresse highWord
 - 3803 *TestValue3* = 0
- 8 Flash ist leer (Inhalt Programmstartadresse = FFFF)
 - 3801 *TestValue1* = Programmstartadresse lowWord
 - 3802 *TestValue2* = Programmstartadresse highWord
 - 3803 *TestValue3* = Programmstartadressen-Inhalt
- 9 Main-Checksumme fehlerhaft
 - 3801 *TestValue1* = berechnete Checksumme
 - 3802 *TestValue2* = gespeicherte Checksumme
 - 3803 *TestValue3* = 0
- 10 EEPROM-Zugriff nicht möglich (auslesen von Page 0)
 - 3801 *TestValue1* = 3802 *TestValue2* = 3803 *TestValue3* = 0

9.4 Gateway-Fehlerparameterliste

In der folgenden Fehlerparameterliste werden die Ursachen der einzelnen Fehler sowie die Reaktion des Gateways beschrieben. Außerdem werden Maßnahmen zur Behebung des Fehlers angegeben.

Die Fehler werden ab Parameternummer 3000 in den aktuellen Fehlerspeicher eingetragen und gleichzeitig im permanenten Fehlerspeicher ab Parameternummer 3100 hochgezählt.

Die Fehler sind aufsteigend nach Nummern sortiert, wobei der linke Parameter der aktuelle Fehler des flüchtigen und der rechte der zugehörige Parameter des permanenten Fehlerspeichers ist. Das Gateway reagiert nur auf aktuelle Fehler, der permanente Fehlerspeicher dient lediglich zur Sammlung aufgetretener Fehler.

3070 ErrCanBus1

3170 SErrCanBus1

Ursache: Der CAN-Controller für HEINZMANN-CAN-Bus liefert Fehler wie Bus-Status, ErrorStatus oder DataOverrun oder eine Sendung konnte nicht auf den HEINZMANN-CAN-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen. Ursache hierfür ist meist eine falsche Verkabelung, fehlende Terminierung oder unterschiedliche Baudraten der einzelnen Teilnehmer im Netzwerk

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand

Maßnahme: - CAN-Verbindung überprüfen
- CAN-Terminierung überprüfen
- CAN-Baudrates in den Busteilnehmer überprüfen

3071 ErrCanComm1

3171 SErrCanComm1

Ursache: Es tritt ein Überlauf im Empfangspuffer bzw. Sendepuffer auf oder ein zweiter Teilnehmer mit derselben Gerätenummer und dem gleichen Gerätetyp ist am Netzwerk angeschlossen oder der Digitalregler meldet sich nicht.

Reaktion: - keine HEINZMANN- und CANopen-Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand

Maßnahme: - CAN-Verbindung überprüfen
- CAN-Konfigurierung des Gateways und des Digitalreglers überprüfen

3072 ErrCanBus2**3172 SErrCanBus2**

Ursache: Der CAN-Controller für CANopen-CAN-Bus liefert Fehler wie BusStatus, ErrorStatus oder DataOverrun oder eine Sendung konnte nicht auf den CANopen-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen. Ursache hierfür ist meist eine falsche Verkabelung, fehlende Terminierung oder unterschiedliche Baudraten der einzelnen Teilnehmer im Netzwerk

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Preoperational Zustand
- Regelmässiges Senden der Bootup Nachricht bzw. des Heartbeat Telegramms an den CANopen Master

Maßnahme: - CANopen-Verbindung überprüfen
- CANopen-Terminierung überprüfen
- CANopen-Baudrates in den Busteilnehmer überprüfen

3073 ErrCanComm2**3173 SErrCanComm2**

Ursache: Es tritt ein Überlauf im CANopen-Empfangspuffer bzw. SDO-Sendepuffer auf.

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand (Überlauf Empfangspuffer) oder in Stopped Zustand (Überlauf Sendepuffer)

Maßnahme: - CAN-Verbindung überprüfen
- CANopen Buslast und Umfang der CANopen Kommunikation zum Gateway überprüfen

3074 ErrCanOpen**3174 SErrCanOpen**

↑ 9.5 CANopen Fehler

3076 ErrParamStore

3176 SErrParamStore

- Ursache: Beim Programmieren des Festwertspeichers des Gateways ist ein Fehler aufgetreten.
- Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand
- Maßnahme: - Gateway durch Reset des Steuergerätes neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3077 ErrProgramTest

3177 SErrProgramTest

- Ursache: Die laufende Überwachung des Programmspeichers liefert einen Fehler
- Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand
- Maßnahme: - Gateway durch Reset des Steuergerätes neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3078 ErrRAMTest

3178 SErrRAMTest

- Ursache: Die laufende Überwachung des Arbeitsspeichers liefert einen Fehler
- Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
- Zustandsmaschine in Undefined Zustand
- Maßnahme: - Werte der Parameter 3895 *RAMTestAddr* und 3896 *RAMTestPattern* notieren
- Gateway durch Reset des Steuergerätes neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3085 ErrVoltage

3185 SErrVoltage

- Ursache: Die Spannungsversorgung 24 V liegt unterhalb von 7,5 V.
- Reaktion: - Fehlermeldung.
- Fehler verschwindet selbsttätig, falls die Spannung wieder im normalen Bereich liegt.
- Maßnahme: - Spannungsversorgung überprüfen.

3090 ErrData**3190 SErrData**

Ursache: Keine Daten gefunden, oder die Checksumme über die Daten ist falsch.

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
 - Zustandsmaschine in Undefined Zustand

Maßnahme: Daten auf richtige Einstellung überprüfen, Parameter im Steuergerät speichern und Gateway durch Reset Steuergerät neu starten.

Hinweis: Der Fehler tritt nur bei der Parametereinstellung und -abspeicherung auf.

3093 ErrStack**3193 SErrStack**

Ursache: Interner Programm- oder Rechenfehler, sogenannter "Stack-Overflow"-Fehler

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
 - Zustandsmaschine in Undefined Zustand

Maßnahme: - Wert der Parameter 3897 *CStackTestFreeBytes* und 3898 *IStackTestFreeBytes* notieren und HEINZMANN informieren.
 - Gateway durch Reset Steuergerät neu starten.

3094 ErrIntern**3194 SErrIntern****3195 SExceptionNumber****3196 SExceptionAddrLow****3197 SExceptionAddrHigh****3198 SExceptionFlag**

Ursache: Interner Programm- oder Rechenfehler, sogenannter "EXCEPTION"-Fehler

Reaktion: - keine CANopen Kommunikation möglich
 - Zustandsmaschine in Undefined Zustand

Maßnahme: - Werte der Parameter 3195 *ExceptionNumber*, 3196 *ExceptionAddrLow*, 3197 *ExceptionAddrHigh* und 3198 *ExceptionFlag* notieren und HEINZMANN informieren.
 - Gateway durch Reset Steuergerät neu starten

3099 EEPROMErrorCode

Ursache: Interner Fehler im Aufbau der EEPROM-Pages

Reaktion: - Fehlermeldung.

Maßnahme: - Wert des Parameters notieren und HEINZMANN informieren.
 - Gateway durch Reset Steuergerät neu starten.

Bit	Fehlerbeschreibung	Auswirkung
0	Bootloader-Page defekt	Programm bleibt im Bootloader
3	Seriennummer-Page defekt	Die Seriennummer des Kontrollgerätes kann nicht angezeigt werden.
4	Fehlerspeicher-Pages defekt	Der Fehlerspeicher wird gelöscht.
5	Parameterspeicher-Pages defekt	Standarddaten werden verwendet
6	Exceptionspeicher-Page defekt	Eine Exception kann nicht angezeigt werden.

9.5 CANopen Fehler

Die CANopen Kommunikation wird vom Digitalregler und vom CANopen Gateway überwacht. Ein Fehlerzustand der CANopen Kommunikation wird sowohl im Digitalregler als auch im CANopen Gateway mit Fehler 3074 *ErrCanOpen* signalisiert. Die möglichen Ursachen dieses Fehlers werden in den Parameter 12411 *CanOpDCResetErr* bis 12422 *CanOpGWErrCanComm2* signalisiert und in diesem Kapitel näher erklärt. Die CANopen Fehler, die eine neue Initialisierung der CANopen Kommunikation zwischen Digitalregler und Gateway verursachen, bleiben in den Parametern ab 12411 *CanOpDCResetErr* auch im Preoperational Zustand gesetzt. Falls der Fehler beseitigt wurde, kann der Parameter durch ein Fehlerlöschen oder durch einen Wechsel in den Operational Zustand wieder gelöscht werden.

12411 CanOpDCResetErr

Ursache: Der Digitalregler wurde zurückgesetzt, nicht aber das CANopen Gateway

Reaktion: Falls im Operational Zustand, wird die PDO-Kommunikation abgebrochen. Der Digitalregler reinitialisiert das Gateway und der Zustand wechselt zu Preoperational. Die Bootup-Nachricht wird dann an den CANopen Master gesendet.

Maßnahme: - Stromversorgung des Digitalreglers überprüfen
 - Um die CANopen Kommunikation erneut zu starten, soll der CANopen Master den NMT-Befehl „Operational“ an das Gateway senden
 - Der Fehler wird durch ein Fehlerlöschen oder im Operational Zustand gelöscht.

12412 CanOpInitErr

- Ursache:** Die Konfiguration der CANopen Kommunikation kann nicht durchgeführt werden.
- Reaktion:** Nach 3 erfolglosen Initialisierungsversuchen zwischen Digitalregler und Gateway wird die Initialisierungsprozedur abgebrochen. Die CANopen Zustandsmaschine bleibt im Undefined Zustand. Das Gateway kann sein Objektverzeichnis nicht bilden und erreicht nicht den Preoperational Zustand. Die CANopen Kommunikation ist nicht aktiv. Ein Fehlerlöschen startet 3 neuen Initialisierungsversuche.
- Maßnahme:** - Konfiguration des Digitalreglers und Gateways überprüfen und korrigieren
↑ *7.3 Konfigurationsfehler*
- Digitalregler und CANopenGateway zurücksetzen.
-

12413 CanOpTimeCtrlErr

- Ursache:** Die Zeitüberwachung eines RPDOs hat im Operational Zustand ausgelöst
↑ *7.1.5 Überwachungszeiten für RPDOs*
- Reaktion:** Die entsprechenden Sensoren oder Schalterfunktionen werden als fehlerhaft betrachtet. Der Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die RPDO Kommunikation wieder in Ordnung ist (gemäß den definierten Überwachungszeiten).
- Maßnahme:** RPDO Kommunikation im CANopen Partner überprüfen (Zykluszeit...).
-

12414 CanOpDCErrCanBus

- Ursache:** Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3070 *ErrCanBus* im Digitalregler gesetzt ist. Der CAN-Controller des Digitalreglers liefert Fehler wie BusOff, ErrorStatus oder DataOverrun, oder eine Sendung kann nicht auf den CAN-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen.
- Reaktion:** Die CANopen Kommunikation wird abgebrochen und die CANopen-Zustandsmaschine schaltet in den „Undefined“ Zustand. Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.
- Maßnahme:** - CAN-Modul des Digitalreglers überprüfen
- HEINZMANN-CAN-Verbindung überprüfen.

12415 CanOpDCErrCanComm

- Ursache:** Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3071 *ErrCanComm* im Digitalregler gesetzt ist. Es tritt ein Überlauf in dem Empfangs- oder Sendepuffer auf oder eine Gegenstelle meldet sich nicht oder 2 Geräte mit selbem Gerätetyp und gleicher Knotennummer sind an dem HEINZMANN-CAN-Bus angeschlossen
- Reaktion:** Die CANopen Kommunikation wird abgebrochen und die CANopen-Zustandsmaschine schaltet den „Undefined“ Zustand. Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.
- Maßnahme:**
- CAN-Modul des Digitalreglers überprüfen
 - HEINZMANN-CAN-Verbindung überprüfen.
-

12419 CanOpGWResetErr

- Ursache:** Das CANopen Gateway wurde zurückgesetzt, nicht aber der Digitalregler.
- Reaktion:** Falls im Operational Zustand, wird die PDO-Kommunikation abgebrochen. Der Digitalregler reinitialisiert das Gateway und der Zustand wechselt zu Preoperational. Die Bootup-Nachricht wird dann an den CANopen Master gesendet.
- Maßnahme:**
- Stromversorgung des CANopen Gateways überprüfen
 - Um die CANopen Kommunikation erneut zu starten, soll der CANopen Master den NMT-Befehl „Operational“ an das Gateway senden
 - Der Fehler wird durch ein Fehlerlöschen oder im Operational Zustand gelöscht.
-

12420 CanOpHeartbeatErr

- Ursache:** Die Heartbeat-Überwachungsfunktion hat im Operational Zustand ausgelöst.
↑ *7.2.3 Konfiguration der Geräteüberwachung*
- Reaktion:** Alle CANopen-Sensoren und Schalterfunktionen werden im Digitalregler als fehlerhaft betrachtet. Der Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die Heartbeat-Telegramme wieder gemäß den definierten Überwachungszeiten empfangen werden.
- Maßnahme:** CANopen Partner überprüfen (Zustand, Zykluszeit seiner Heartbeat-Telegramme...).

12421 CanOpGWErrCanBus1

- Ursache:** Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3070 *ErrCanBus1* im Gateway gesetzt ist. Der CAN1-Controller des Gateways, der mit dem Digitalregler verbunden ist, liefert Fehler wie BusOff, ErrorStatus oder DataOverrun, oder eine Sendung kann nicht auf den CAN-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen.
- Reaktion:** Die CANopen Kommunikation wird abgebrochen und die CANopen-Zustandsmaschine schaltet in den „Undefined“ Zustand. Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.
- Maßnahme:**
- CAN-Modul des Digitalreglers überprüfen
 - HEINZMANN-CAN-Verbindung überprüfen.

12422 CanOpGWErrCanComm1

- Ursache:** Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3071 *ErrCanComm1* im Gateway gesetzt ist. Es tritt ein Überlauf in dem HEINZMANN-Empfangs- oder Sendepuffer oder in dem CANopen-Empfangspuffer auf oder der Digitalregler meldet sich nicht oder 2 Geräte mit selbem Gerätetyp und gleicher Knotennummer sind an dem HEINZMANN-CAN-Bus angeschlossen
- Reaktion:** Die CANopen Kommunikation wird abgebrochen und die CANopen-Zustandsmaschine schaltet in den „Undefined“ Zustand. Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.
- Maßnahme:**
- CAN-Modul des Digitalreglers überprüfen
 - HEINZMANN-CAN-Verbindung überprüfen
 - Steuergeräte zurücksetzen
 - CANopen Buslast und Umfang der CANopen Kommunikation zum Gateway überprüfen

12423 CanOpGWErrCanBus2

Ursache: Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3072 *ErrCanBus2* im Gateway gesetzt ist. Der CAN2-Controller des Gateways, der am CANopen Netzwerk angeschlossen ist, liefert Fehler wie BusOff, ErrorStatus oder DataOverrun, oder eine Sendung kann nicht auf den CANopen-Bus gelegt werden. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen.

Reaktion: Da die Kommunikation zwischen Digitalregler und Gateway erhalten bleibt, wird die CANopen Kommunikation zwar abgebrochen, aber nicht neu initialisiert. Die Zustandsmaschine schaltet in den „Preoperational“ Zustand. Jede halbe Sekunde wird der CAN2-Controller neuinitialisiert und die Bootup-Nachricht bzw. das Heartbeat-Telegramm wird anschließend an den CANopen Master gesendet. Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.

Maßnahme: - CANopen-Verbindung überprüfen.

12424 CanOpGWErrCanComm2

Ursache: Dieses Bit wird gesetzt, falls Fehler 3073 *ErrCanComm2* im Gateway gesetzt ist. Es tritt ein Überlauf in dem CANopen-Empfangspuffer oder in dem CANopen-SDO-Sendepuffer auf.

Reaktion: Im Falle eines Überlaufs des CANopen-Empfangspuffers wird die CANopen Kommunikation abgebrochen. Die CANopen-Zustandsmaschine schaltet in den „Undefined“ Zustand. Der CANopen-Empfangspuffer wird gelöscht. Der Digitalregler reinitialisiert das Gateway und der Zustand wechselt zu Preoperational. Die Bootup-Nachricht wird dann an den CANopen Master gesendet.

Im Falle eines Überlaufs des CANopen-SDO-Sendepuffers wird die PDO-Kommunikation abgebrochen. Die Zustandsmaschine schaltet den „Stopped“ Zustand, der keine SDO-Kommunikation erlaubt. Der CANopen-SDO-Sendepuffer wird gelöscht und das Gateway wartet auf einen NMT-Befehl des Masters.

Dieses Bit wird durch ein Fehlerlöschen, falls der CAN-Bus wieder in Ordnung gebracht wurde, oder im Operational Zustand zurückgesetzt.

Maßnahme: - CANopen Buslast und Umfang der CANopen Kommunikation zum Gateway überprüfen

9.6 CANopen-Sensorfehler im Digitalregler

Über die RPDO2-4 werden CANopen Sensoren an den Digitalregler geschickt. Wie bei fest verdrahteten Sensoren werden diese überwacht. Ein Sensor-Fehler wird gemeldet falls:

- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist nicht Operational (RPDOs sind nicht aktiv)
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational, die Zeitüberwachung des dem Sensor entsprechenden RPDO ist aktiv und hat ausgelöst (die für dieses RPDO im Digitalregler definierte Zykluszeit (Parameter 16481 *CanOpRPDO1-4Cyc(1)* bis 16483 *CanOpRPDO1-4Cyc(3)*) wurde nicht eingehalten).
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational, die Zeitüberwachung des dem Sensor entsprechenden RPDO ist nicht aktiv (Parameter 16481 *CanOpRPDO1-4Cyc(1)*-16483 *CanOpRPDO1-4Cyc(3)* auf 0) und kein einziges dem Sensor entsprechendes RPDO wurde im Operational Zustand empfangen (dies bedeutet, dass trotz ausgeschalteter Zeitüberwachung, mindestens ein Telegramm im Operational Zustand empfangen werden muss).
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational und das Sensorfehlerflag im RPDO1 Wort3 ist gesetzt.
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational, die Zeitüberwachung des RPDOs 1, das die Sensorfehlerflags enthält, ist aktiv und hat ausgelöst (die für RPDO1 definierte Überwachungszeit (Parameter 16480 *CanOpRPDO1-4Cyc(0)*) wurde nicht eingehalten).
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational und die HeartBeat-Überwachungsfunktion ist aktiv und hat ausgelöst.

Wie bei den fest verdrahteten Sensoren wird ein CANopen-Sensorfehler über die Parameter ab 3005 *ErrSetpointExtern* im Digitalregler gemeldet. Weitere Reaktionen bei Sensorfehler (selbstlöschender Fehler, Substitutionswert) und die dazugehörigen Parametrierung sind in dem jeweiligen Digitalreglerdruckschrift beschrieben.

9.7 CANopen-Schalterfunktionenfehler im Digitalregler

Die über RDPO1 an den Digitalregler geschickten CANopen-Schalterfunktionen werden überwacht. Ein Fehler wird detektiert falls:

- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist nicht Operational (RPDOs sind nicht aktiv)
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational, die Zeitüberwachung des RPDO1 ist aktiv und hat ausgelöst (die für RPDO1 definierte Überwachungszeit (Parameter 16480 *CanOpRPDO1-4Cyc(0)*) wurde nicht eingehalten).

- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational, die Zeitüberwachung des RPDO1 ist nicht aktiv (Parameter 16480 *CanOpRPDO1-4Cyc(0)* auf 0) und kein einziges RPDO1 wurde im Operational Zustand empfangen (dies bedeutet, dass trotz ausgeschalteter Zeitüberwachung mindestens ein Telegramm im Operational Zustand empfangen werden muss).
- Der Zustand der CANopen Zustandsmaschine ist Operational und die HeartBeat-Überwachungsfunktion ist aktiv und hat ausgelöst.

Konsequenz eines Schalterfunktionsfehlers: die Schalterfunktion wird auf 0 gesetzt.

10 EDS Datei

[Comments]

Lines=0

[FileInfo]

FileName=CANopenGateway.eds
 FileVersion=1
 FileRevision=0
 EDSVersion=4
 Description=EDS for Heinzmann CANopen Gateway
 CreationDate=05-19-2004
 CreationTime=00:00AM
 CreatedBy=Heinzmann GmbH & Co. KG
 ModificationDate=05-19-2004
 ModificationTime=00:00AM
 ModifiedBy=Heinzmann GmbH & Co. KG

[DeviceInfo]

VendorName=Heinzmann GmbH & Co. KG
 VendorNumber=0x00000161

ProductName=CANopen Gateway
 ProductNumber=0x00001B59
 RevisionNumber=0
 OrderCode=CANopen Gateway

BaudRate_10=0
 BaudRate_20=0
 BaudRate_50=0
 BaudRate_125=1
 BaudRate_250=1
 BaudRate_500=1
 BaudRate_800=0
 BaudRate_1000=1

SimpleBootUpMaster=0
 SimpleBootUpSlave=1

Granularity=0

DynamicChannelsSupported=0
 GroupMessaging=0
 NrOfRXPDO=4
 NrOfTXPDO=16
 LSS_Supported=0

[DummyUsage]

Dummy0001=0
 Dummy0002=0
 Dummy0003=0
 Dummy0004=0
 Dummy0005=0
 Dummy0006=1
 Dummy0007=0

[MandatoryObjects]

SupportedObjects=3
 1=0x1000
 2=0x1001
 3=0x1018

[1000]

ParameterName=Device Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x00000000
 PDOMapping=0

[1001]

ParameterName=Error Register
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x00
 PDOMapping=0

[1018]

ParameterName=Identity Object
 ObjectType=0x8
 SubNumber=5

[1018sub0]

ParameterName=Number of entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x04
 PDOMapping=0

[1018sub1]

ParameterName=Vendor ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x00000161
 PDOMapping=0

[1018sub2]

ParameterName=Product Code
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0x00001B59
 PDOMapping=0

[1018sub3]

ParameterName=Revision Number
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1018sub4]

ParameterName=Serial Number
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[OptionalObjects]

SupportedObjects=43

;Consumer Heartbeat Time

1=0x1016

;Producer Heartbeat Time

2=0x1017

;SDO Parameters

3=0x1200

;RPDO1 Com

4=0x1400

;RPDO2 Com

5=0x1401

;RPDO3 Com

6=0x1402

;RPDO4 Com

7=0x1403

;RPDO1 Map

8=0x1600

;RPDO2 Map

9=0x1601

;RPDO3 Map

10=0x1602

;RPDO4 Map

11=0x1603

;TPDO1 Com

12=0x1800

;TPDO2 Com

13=0x1801

;TPDO3 Com

14=0x1802

;TPDO4 Com

15=0x1803

;TPDO5 Com

16=0x1804

;TPDO6 Com

17=0x1805

;TPDO7 Com

18=0x1806

;TPDO8 Com

19=0x1807

;TPDO9 Com

20=0x1808

;TPDO10 Com

21=0x1809

;TPDO11 Com

22=0x180A

;TPDO12 Com

23=0x180B

;TPDO13 Com

24=0x180C

;TPDO14 Com

25=0x180D

;TPDO15 Com

26=0x180E

;TPDO16 Com

27=0x180F

;TPDO1 Map

28=0x1A00

;TPDO2 Map

29=0x1A01

;TPDO3 Map

30=0x1A02

;TPDO4 Map

31=0x1A03

;TPDO5 Map

32=0x1A04

;TPDO6 Map

33=0x1A05

;TPDO7 Map

34=0x1A06

;TPDO8 Map

35=0x1A07

;TPDO9 Map

36=0x1A08

;TPDO10 Map

37=0x1A09

;TPDO11 Map

38=0x1A0A

;TPDO12 Map

39=0x1A0B

;TPDO13 Map

40=0x1A0C

;TPDO14 Map

41=0x1A0D

;TPDO15 Map

42=0x1A0E

;TPDO16 Map

43=0x1A0F

[1016]

ParameterName=Consumer Heartbeat Time

ObjectType=0x8

SubNumber=2

[1016sub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0x01

PDOMapping=0

[1016sub1]

ParameterName=Consumer Heartbeat Time

ObjectType=0x7

DataType=0x0007

AccessType=ro

DefaultValue=0x00000000

PDOMapping=0

[1017]

ParameterName=Producer Heartbeat Time

ObjectType=0x7

DataType=0x0006

AccessType=ro

DefaultValue=0x0000

PDOMapping=0

;SDO PARAMETERS

[1200]

ParameterName=Server SDO Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=3

[1200sub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0x2

PDOMapping=0

[1200sub1]

ParameterName=COB-ID Client -> Server

ObjectType=0x7

DataType=0x0007

AccessType=ro

DefaultValue=\$NODEID+0x600

PDOMapping=0

[1200sub2]

ParameterName=COB-ID Server -> Client
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x580
 PDOMapping=0

 ;

;RPDO1 COMMUNICATION PARAMETERS

 ;

[1400]

ParameterName=RPDO1 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1400sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1400sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000200
 PDOMapping=0

[1400sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1400sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro

DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1400sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1400sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;RPDO2 COMMUNICATION PARAMETERS

 ;

[1401]

ParameterName=RPDO2 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1401sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1401sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000300
 PDOMapping=0

[1401sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7

DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1401sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1401sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1401sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

.,*****
 ,

;RPDO3 COMMUNICATION PARAMETERS

.,*****
 ,

[1402]

ParameterName=RPDO3 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1402sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1402sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000400
 PDOMapping=0

[1402sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1402sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1402sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1402sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

.,*****
 ,

;RPDO4 COMMUNICATION PARAMETERS

.,*****
 ,

[1403]

ParameterName=RPDO4 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1403sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1403sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000500
 PDOMapping=0

[1403sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1403sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1403sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1403sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0

PDOMapping=0

```

,*****
;RPDO1 MAPPING PARAMETERS

```

[1600]

ParameterName=RPDO1 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1600sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=3

```

,*****
;RPDO2 MAPPING PARAMETERS

```

[1601]

ParameterName=RPDO2 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1601sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=4

```

,*****
;RPDO3 MAPPING PARAMETERS

```

[1602]

ParameterName=RPDO3 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1602sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=4

 ;

;RPDO4 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1603]

ParameterName=RPDO4 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1603sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=4

 ;

;TPDO1 PARAMETERS

 ;

[1800]

ParameterName=TPDO1 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1800sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005

AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1800sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000180
 PDOMapping=0

[1800sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1800sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1800sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1800sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO2 PARAMETERS

 ;

[1801]

ParameterName=TPDO2 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1801sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1801sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000280
 PDOMapping=0

[1801sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1801sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1801sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1801sub5]

ParameterName=Event Timer

ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

;
 ;*****

;TPDO3 PARAMETERS

;
 ;*****

[1802]

ParameterName=TPDO3 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1802sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1802sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000380
 PDOMapping=0

[1802sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1802sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1802sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1802sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO4 PARAMETERS

 ;

[1803]

ParameterName=TPDO4 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1803sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1803sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000480
 PDOMapping=0

[1803sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro

DefaultValue=0xFE

PDOMapping=0

[1803sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1803sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1803sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO5 PARAMETERS

 ;

[1804]

ParameterName=TPDO5 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1804sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1804sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7

DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[1804sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1804sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1804sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1804sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

.*****
 ;

;TPDO6 PARAMETERS

.*****
 ;

[1805]

ParameterName=TPDO6 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1805sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1805sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[1805sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1805sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1805sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1805sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

```

,*****
;TPDO7 PARAMETERS
,*****
[1806]
ParameterName=TPDO7 Communication Parameter
ObjectType=0x9
SubNumber=6

[1806sub0]
ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=5
PDOMapping=0

[1806sub1]
ParameterName=COB-ID
ObjectType=0x7
DataType=0x0007
AccessType=ro
DefaultValue=$NODEID+0x80000000
PDOMapping=0

[1806sub2]
ParameterName=Transmission Type
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0xFE
PDOMapping=0

[1806sub3]
ParameterName=Inhibit Time
ObjectType=0x7
DataType=0x0006
AccessType=ro
DefaultValue=0x0000
PDOMapping=0

[1806sub4]
ParameterName=Compatibility Entry
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro

```

```

PDOMapping=0

[1806sub5]
ParameterName=Event Timer
ObjectType=0x7
DataType=0x0006
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0

,*****
;TPDO8 PARAMETERS
,*****
[1807]
ParameterName=TPDO8 Communication Parameter
ObjectType=0x9
SubNumber=6

[1807sub0]
ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=5
PDOMapping=0

[1807sub1]
ParameterName=COB-ID
ObjectType=0x7
DataType=0x0007
AccessType=ro
DefaultValue=$NODEID+0x80000000
PDOMapping=0

[1807sub2]
ParameterName=Transmission Type
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0xFE
PDOMapping=0

[1807sub3]
ParameterName=Inhibit Time
ObjectType=0x7

```

DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1807sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1807sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO9 PARAMETERS

 ;

[1808]

ParameterName=TPDO9 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1808sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1808sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[1808sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1808sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1808sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1808sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO10 PARAMETERS

 ;

[1809]

ParameterName=TPDO10 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[1809sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[1809sub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[1809sub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[1809sub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[1809sub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[1809sub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO11 PARAMETERS

 ;

[180A]

ParameterName=TPDO11 Communication Parameter

ObjectType=0x9

SubNumber=6

[180Asub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[180Asub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[180Asub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[180Asub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[180Asub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[180Asub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006

AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO12 PARAMETERS

 ;

[180B]

ParameterName=TPDO12 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[180Bsub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[180Bsub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[180Bsub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[180Bsub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[180Bsub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[180Bsub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO13 PARAMETERS

 ;

[180C]

ParameterName=TPDO13 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[180Csub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[180Csub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro
 DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[180Csub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[180Csub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[180Csub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[180Csub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO14 PARAMETERS

 ;

[180D]

ParameterName=TPDO14 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[180Dsub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=5
 PDOMapping=0

[180Dsub1]

ParameterName=COB-ID
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0007
 AccessType=ro

DefaultValue=\$NODEID+0x80000000
 PDOMapping=0

[180Dsub2]

ParameterName=Transmission Type
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0xFE
 PDOMapping=0

[180Dsub3]

ParameterName=Inhibit Time
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0x0000
 PDOMapping=0

[180Dsub4]

ParameterName=Compatibility Entry
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0

[180Dsub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO15 PARAMETERS

 ;

[180E]

ParameterName=TPDO15 Communication Parameter
 ObjectType=0x9
 SubNumber=6

[180Esub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=5

PDOMapping=0

[180Esub1]

ParameterName=COB-ID

ObjectType=0x7

DataType=0x0007

AccessType=ro

DefaultValue=\$NODEID+0x80000000

PDOMapping=0

[180Esub2]

ParameterName=Transmission Type

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0xFE

PDOMapping=0

[180Esub3]

ParameterName=Inhibit Time

ObjectType=0x7

DataType=0x0006

AccessType=ro

DefaultValue=0x0000

PDOMapping=0

[180Esub4]

ParameterName=Compatibility Entry

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

PDOMapping=0

[180Esub5]

ParameterName=Event Timer

ObjectType=0x7

DataType=0x0006

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

;TPDO16 PARAMETERS

[180F]

ParameterName=TPDO16 Communication Parameter

ObjectType=0x9

SubNumber=6

[180Fsub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=5

PDOMapping=0

[180Fsub1]

ParameterName=COB-ID

ObjectType=0x7

DataType=0x0007

AccessType=ro

DefaultValue=\$NODEID+0x80000000

PDOMapping=0

[180Fsub2]

ParameterName=Transmission Type

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0xFE

PDOMapping=0

[180Fsub3]

ParameterName=Inhibit Time

ObjectType=0x7

DataType=0x0006

AccessType=ro

DefaultValue=0x0000

PDOMapping=0

[180Fsub4]

ParameterName=Compatibility Entry

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

PDOMapping=0

[180Fsub5]

ParameterName=Event Timer
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

 ;

;TPDO1 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1A00]

ParameterName=TPDO1 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1A00sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=4

 ;

;TPDO2 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1A01]

ParameterName=TPDO2 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1A01sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=2

 ;

;TPDO3 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1A02]

ParameterName=TPDO3 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1A02sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=1

 ;

;TPDO4 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1A03]

ParameterName=TPDO4 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1A03sub0]

ParameterName=Number of Entries
 ObjectType=0x7
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0
 LowLimit=0
 HighLimit=4

 ;

;TPDO5 MAPPING PARAMETERS

 ;

[1A04]

ParameterName=TPDO5 Mapping Parameter
 ObjectType=0x8
 SubNumber=1

[1A04sub0]

ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0
LowLimit=0
HighLimit=4

.*****
,

;TPDO6 MAPPING PARAMETERS

.*****
,

[1A05]

ParameterName=TPDO6 Mapping Parameter
ObjectType=0x8
SubNumber=1

[1A05sub0]

ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0
LowLimit=0
HighLimit=4

.*****
,

;TPDO7 MAPPING PARAMETERS

.*****
,

[1A06]

ParameterName=TPDO7 Mapping Parameter
ObjectType=0x8
SubNumber=1

[1A06sub0]

ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0
LowLimit=0

HighLimit=4

.*****
,

;TPDO8 MAPPING PARAMETERS

.*****
,

[1A07]

ParameterName=TPDO8 Mapping Parameter
ObjectType=0x8
SubNumber=1

[1A07sub0]

ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0
LowLimit=0
HighLimit=4

.*****
,

;TPDO9 MAPPING PARAMETERS

.*****
,

[1A08]

ParameterName=TPDO9 Mapping Parameter
ObjectType=0x8
SubNumber=1

[1A08sub0]

ParameterName=Number of Entries
ObjectType=0x7
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=0
PDOMapping=0
LowLimit=0
HighLimit=4

.*****
,

;TPDO10 MAPPING PARAMETERS

.*****
,

[1A09]

ParameterName=TPDO10 Mapping Parameter
ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A09sub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

,*****

;TPDO11 MAPPING PARAMETERS

,*****

[1A0A]

ParameterName=TPDO11 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Asub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

,*****

;TPDO12 MAPPING PARAMETERS

,*****

[1A0B]

ParameterName=TPDO12 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Bsub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

,*****

;TPDO13 MAPPING PARAMETERS

,*****

[1A0C]

ParameterName=TPDO13 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Csub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

,*****

;TPDO14 MAPPING PARAMETERS

,*****

[1A0D]

ParameterName=TPDO14 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Dsub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

,*****

;TPDO15 MAPPING PARAMETERS

,*****

[1A0E]

ParameterName=TPDO15 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Esub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

;TPDO16 MAPPING PARAMETERS

[1A0F]

ParameterName=TPDO16 Mapping Parameter

ObjectType=0x8

SubNumber=1

[1A0Fsub0]

ParameterName=Number of Entries

ObjectType=0x7

DataType=0x0005

AccessType=ro

DefaultValue=0

PDOMapping=0

LowLimit=0

HighLimit=4

[ManufacturerObjects]

SupportedObjects=6

1=0x2000

2=0x2001

3=0x2002

4=0x2003

5=0x2004

6=0x2005

;DIGITAL OUTPUTS

[2000]

SubNumber=7

ParameterName=Digital Outputs

ObjectType=0x8

[2000sub0]

ParameterName=Number of entries

ObjectType=0x07

DataType=0x0005

AccessType=ro

PDOMapping=0

Defaultvalue=6

LowLimit=6

HighLimit=7

[2000sub1]

ParameterName=Errors 0-15

ObjectType=0x07

DataType=0x0006

AccessType=ro

PDOMapping=1

[2000sub2]

ParameterName=Errors 16-31

ObjectType=0x07

DataType=0x0006

AccessType=ro

PDOMapping=1

[2000sub3]

ParameterName=Errors 32-47

ObjectType=0x07

DataType=0x0006

AccessType=ro

PDOMapping=1

[2000sub4]

ParameterName=Errors 48-63

ObjectType=0x07

DataType=0x0006

AccessType=ro

PDOMapping=1

[2000sub5]

ParameterName=Errors 64-79

ObjectType=0x07

DataType=0x0006

AccessType=ro
 PDOMapping=1

[2000sub6]

ParameterName=Errors 80-95
 ObjectType=0x07
 DataType=0x0006
 AccessType=ro
 PDOMapping=1

.*****
 ;

;UNSIGNED ANALOG OUTPUTS

.*****
 ;

[2001]

SubNumber=1
 ParameterName=Unsigned Analog Outputs
 ObjectType=0x8

[2001sub0]

ParameterName=Number of entries
 ObjectType=0x07
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0
 Defaultvalue=0
 LowLimit=0
 HighLimit=52

.*****
 ;

;SIGNED ANALOG OUTPUTS

.*****
 ;

[2002]

SubNumber=1
 ParameterName=Signed Analog Outputs
 ObjectType=0x8

[2002sub0]

ParameterName=Number of entries
 ObjectType=0x07
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0
 Defaultvalue=0

LowLimit=0
 HighLimit=52

.*****
 ;

;DIGITAL INPUTS

.*****
 ;

[2003]

SubNumber=1
 ParameterName=Digital Inputs
 ObjectType=0x8

[2003sub0]

ParameterName=Number of entries
 ObjectType=0x07
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0
 Defaultvalue=0
 LowLimit=0
 HighLimit=2

.*****
 ;

;ANALOG INPUTS

.*****
 ;

[2004]

SubNumber=1
 ParameterName=Analog Inputs
 ObjectType=0x8

[2004sub0]

ParameterName=Number of entries
 ObjectType=0x07
 DataType=0x0005
 AccessType=ro
 PDOMapping=0
 Defaultvalue=0
 LowLimit=0
 HighLimit=12

,

;CANOPEN ERRORS

,

[2005]

ParameterName=CanOpen Errors

ObjectType=0x7

DataType=0x0006

AccessType=ro

DefaultValue=0x0000

PDOMapping=0

11 Parameterbeschreibung

11.1 Übersichtstabelle

In der folgenden Tabelle sind alle Parameter des CANopen Gateways mit Nummer und Bezeichnung nebeneinander in den vier Listen aufgeführt, so dass die funktionale Verbindung der einzelnen Parameter untereinander ersichtlich wird. Die für die CANopen Kommunikation im Digitalregler zugefügten Parameter sind in der jeweiligen Digitalreglerbrochure beschrieben.

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
400	CanStartTimeOutDelay			4400	HzmCanCommDCOn		
401	CanMyNodeNumber	2401	CanTxBufferState				
402	CanDCNodeNumber	2402	CanRxBufferState				
		2403	CanRxTimeout				
		2404	CanTypeMismatch				
		2405	CanOnline				
		2406	CanState				
410	HzmCanPrescaler	2410	CanDCNodeState31to16				
411	HzmCanSyncJumpWidth	2411	CanDCNodeState15to01				
412	HzmCanSamplingMode						
413	HzmCanPhaseSegment1						
414	HzmCanPhaseSegment2						
415	HzmCanPropSegment						
416	HzmCanBaudrate			4416	HzmCanSegmOrBaudrate		
420	CanOpenPrescaler						
421	CanOpenSyncJumpWidth						
422	CanOpenSamplingMode						
423	CanOpenPhaseSegment1						
424	CanOpenPhaseSegment2	2424	CanPCNodeState31to16				
425	CanOpenPropSegment	2425	CanPCNodeState15to01				
426	CanOpenBaudrate			4426	CanOpSegmOrBaudrate		
427	CanOpenMyNodeID						
428	CanOpenPartnerNodeID						
429	CanOpHeartBeatTxTime						
430	CanOpHeartBeatRxTime						
		3070	ErrCanBus1				
		3071	ErrCanComm1				
		3072	ErrCanBus2				
		3073	ErrCanComm2				
		3074	ErrCanOpen				
		3076	ErrParamStore				
		3077	ErrProgramTest				
		3078	ErrRAMTest				
		3085	ErrVoltage				
		3090	ErrData				
		3093	ErrStack				
		3094	ErrIntern				
		3099	EEPROMErrorCode				
		3170	SErrCanBus1				
		3171	SErrCanComm1				
		3172	SErrCanBus2				
		3173	SErrCanComm2				
		3174	SErrCanOpen				
		3176	SErrParamStore				
		3177	SErrProgramTest				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		3178	SErrRAMTest				
		3185	SErrVoltage				
		3190	SErrData				
		3193	SErrStack				
		3194	SErrIntern				
		3195	SExceptionNumber				
		3196	SExceptionAddrLow				
		3197	SExceptionAddrHigh				
		3198	SExceptionFlag				
		3600	PowerSupply				
1800	Level						
		3840	HardwareVersion				
		3841	AddHardwareVersion				
		3842	SoftwareVersion				
		3843	BootSoftwareVersion				
		3844	SerialDate				
		3845	SerialNumber				
		3850	Identifier				
		3851	LastIdentifier				
		3865	CalculationTime				
		3870	Timer				
		3895	RAMTestAddr				
		3896	RAMTestPattern				
		3897	CStackTestFreeBytes				
		3898	IStackTestFreeBytes				
		12400	CanOpState				
		12401	CanOpStopped				
		12402	CanOpInit				
		12403	CanOpPreOperational				
		12404	CanOpOperational			16404	CanOpTPDO5-16ID
		12405	CanOpOnline				
		12410	CanOpErr				
		12411	CanOpDCResetErr				
		12412	CanOpInitErr				
		12413	CanOpTimeCtrlErr				
		12414	CanOpDCErrCanBus				
		12415	CanOpDCErrCanComm				
		12419	CanOpGWResetErr				
		12420	CanOpHeartbeatErr				
		12421	CanOpGWErrCanBus1				
		12422	CanOpGWErrCanComm				
		12423	CanOpGWErrCanBus2				
		12424	CanOpGWErrCanComm				

11.2 Liste 1: Parameter

400	CanStartTimeOutDelay				
	Level:	6	Verzögerung der Überwachung der CAN-Verbindung		
	Bereich:	0..100 s	nach Reset		
	Seite(n):	27, 29			
401	CanMyNodeNumber				
	Level:	6	Eigene Knotennummer im HEINZMANN-CAN-		
	Bereich:	1..31	Netzwerk		
	Seite(n):	26, 29			

402	CanDCNodeNumber	Level: 6 Bereich: 1..31 Seite(n): 26, 29	Knotennummer des Digitalreglers im HEINZMANN-CAN-Netzwerk
410	HzmCanPrescaler	Level: 6 Bereich: 0..63 Seite(n): 27	Vorteiler für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
411	HzmCanSyncJumpWidth	Level: 6 Bereich: 0..3 Seite(n): 27	Synchronisier-Sprungweite für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
412	HzmCanSamplingMode	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 27	Sampling-Modus für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
413	HzmCanPhaseSegment1	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 27	Phasensegment 1 für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
414	HzmCanPhaseSegment2	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 27	Phasensegment 2 für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
415	HzmCanPropSegment	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 27	Propagationsegment für CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
416	HzmCanBaudrate	Level: 6 Bereich: 125..1000 Seite(n): 27, 29	CAN-Baudrate des HEINZMANN-CAN-Netzwerks
420	CanOpenPrescaler	Level: 6 Bereich: 0..63 Seite(n): 29	Vorteiler für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
421	CanOpenSyncJumpWidth	Level: 6 Bereich: 0..3 Seite(n): 29	Synchronisier-Sprungweite für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
422	CanOpenSamplingMode	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 29	Sampling-Modus für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
423	CanOpenPhaseSegment1	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 29	Phasensegment 1 für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
424	CanOpenPhaseSegment2	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 29	Phasensegment 2 für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks

425	CanOpenPropSegment	Level: 6 Bereich: 0..7 Seite(n): 29	Propagationssegment für CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
426	CanOpenBaudrate	Level: 6 Bereich: 125..1000 Seite(n): 29, 30	CAN-Baudrate des CANopen-Netzwerks
427	CanOpenMyNodeID	Level: 6 Bereich: 1..127 Seite(n): 29, 30	Eigene Knotennummer im CANopen-Netzwerk
428	CanOpenPartnerNodeID	Level: 6 Bereich: 0..127 Seite(n): 31	Knotennummer des über das Heartbeat-Verfahren zu überwachenden CANopen Geräts.
429	CanOpHeartBeatTxTime	Level: 6 Bereich: 0..65535 ms Seite(n): 30, 31	Zykluszeit des eigenen Heartbeat-Telegramm
430	CanOpHeartBeatRxTime	Level: 6 Bereich: 0..65535 ms Seite(n): 31	Überwachungszeit des CANopen-Partner Heartbeat-Telegramms
1800	Level	Level: 1 Bereich: 1..7 Seite(n):	Benutzerlevel

11.3 Liste 2: Messwerte

2401	CanTxBufferState	Level: 1 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 28	Status des HEINZMANN-CAN-Sendepuffers
2402	CanRxBufferState	Level: 1 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 28	Status des HEINZMANN-CAN-Empfangspuffers
2403	CanRxTimeout	Level: 1 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 28	Status der HEINZMANN-CAN-Empfangs-Timeout-Überwachung
2404	CanTypeMismatch	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 28	Status der HEINZMANN-CAN-Gerätenummern
2405	CanOnline	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 28	Das CANopen Gateway ist bereit, über CAN am HEINZMANN-CAN-Bus zu kommunizieren

2410	CanDCNodeState31to16	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 26, 27	Knotennummer des Digitalreglers am HEINZMANN-CAN-Bus
2411	CanDCNodeState15to01	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 26, 27	Knotennummer des Digitalreglers am HEINZMANN-CAN-Bus
2424	CanPCNodeState31to16	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 26, 27	Knotennummer des PC am HEINZMANN-CAN-Bus
2425	CanPCNodeState15to01	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 26, 27	Knotennummer des PC am HEINZMANN-CAN-Bus
3070	ErrCanBus1	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 27, 41	Fehleranzeige des HEINZMANN-CAN-Bus
3071	ErrCanComm1	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 27, 28, 41	Fehleranzeige der HEINZMANN-CAN-Kommunikation über CAN-Bus
3072	ErrCanBus2	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 30, 42	Fehleranzeige des CANopen-Bus
3073	ErrCanComm2	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 30, 42	Fehleranzeige der CAN-Kommunikation über die CAN2-Bus-Schnittstelle
3074	ErrCanOpen	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 42, 45	Fehleranzeige der CANopen-Kommunikation ↑ 9.5 CANopen Fehler
3076	ErrParamStore	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 43	Fehleranzeige bei Programmieren des Festwertspeichers
3077	ErrProgramTest	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 43	Fehleranzeige bei der Überprüfung des Programmspeichers
3078	ErrRAMTest	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 43	Fehleranzeige des RAM-Tests
3085	ErrVoltage	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 43	Fehleranzeige der 24 V Spannungsversorgung

3090	ErrData	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 44	Fehleranzeige des Datensatzes
3093	ErrStack	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 44	Fehleranzeige des „Stack-Overflow“-Fehlers
3094	ErrIntern	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n): 44	Fehleranzeige für internen Softwarefehler
3099	EEPROMErrorCode	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n): 45	Fehleranzeige bei der Überprüfung des EEPROM-Aufbaus
3170	SErrCanBus1	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 27, 41	Merker für das Auftreten von 3070 <i>ErrCanBus1</i>
3171	SErrCanComm1	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 27, 28, 41	Merker für das Auftreten von 3071 <i>ErrCanComm1</i>
3172	SErrCanBus2	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 30, 42	Merker für das Auftreten von 3072 <i>ErrCanBus2</i>
3173	SErrCanComm2	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 30, 42	Merker für das Auftreten von 3073 <i>ErrCanComm2</i>
3174	SErrCanOpen	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 42, 45	Merker für das Auftreten von 3074 <i>ErrCanOpen</i>
3176	SErrParamStore	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 43	Merker für das Auftreten von 3076 <i>ErrParamStore</i>
3177	SErrProgramTest	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 43	Merker für das Auftreten von 3077 <i>ErrProgramTest</i>
3178	SErrRAMTest	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 43	Merker für das Auftreten von 3078 <i>ErrRAMTest</i>
3185	SErrVoltage	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n): 43	Merker für das Auftreten von 3085 <i>ErrVoltage</i>

3190	SErrData	Level: 1	Merker für das Auftreten von 3090 <i>ErrData</i>
		Bereich: 0..255	
		Seite(n): 44	
3193	SErrStack	Level: 1	Merker für das Auftreten von 3093 <i>ErrStack</i>
		Bereich: 0..255	
		Seite(n): 44	
3194	SErrIntern	Level: 1	Merker für das Auftreten von 3094 <i>ErrIntern</i>
		Bereich: 0..255	
		Seite(n): 44	
3195	SExceptionNumber	Level: 1	Fehlercode bei Ausnahmefehler
		Bereich: 0..65535	
		Seite(n): 44	
3196	SExceptionAddrLow	Level: 1	Fehleradresse bei Ausnahmefehler
		Bereich: 0000..FFFF Hex	
		Seite(n): 44	
3197	SExceptionAddrHigh	Level: 1	Fehleradresse bei Ausnahmefehler
		Bereich: 0000..FFFF Hex	
		Seite(n): 44	
3198	SExceptionFlag	Level: 1	Fehlerzustand bei Ausnahmefehler
		Bereich: 0000..FFFF Hex	
		Seite(n): 44	
3600	PowerSupply	Level: 1	Aktueller Wert der Versorgungsspannung
		Bereich: 0..55 V	
		Seite(n):	
3840	HardwareVersion	Level: 1	Versionsnummer der Kontrollgerätehardware
		Bereich: 0..9999	
		Seite(n): 34	
3841	AddHardwareVersion	Level: 1	Zusätzliche Versionsnummer der Kontrollgerätehardware
		Bereich: 0..9999	
		Seite(n): 34	
3842	SoftwareVersion	Level: 1	Versionsnummer der Software
		Bereich: 0..65535	
		Seite(n): 34	
3843	BootSoftwareVersion	Level: 1	Versionsnummer der Bootsoftware
		Bereich: 0..65535	
		Seite(n): 34	
3844	SerialDate	Level: 1	Seriendatum der Kontrollgerätehardware
		Bereich: 0..9912	
		Seite(n): 34	

3845	SerialNumber			
	Level:	1	Seriennummer der Kontrollgerätehardware	
	Bereich:	0..65535		
	Seite(n):	34		
3850	Identifier			
	Level:	1	Identifikationsnummer	des PC-
	Bereich:	0..65535	Programms\handprogrammers	
	Seite(n):	34		
3851	LastIdentifier			
	Level:	1	Identifikationsnummer	des PC-
	Bereich:	0..65535	Programms\handprogrammers der letzten gespeicherten	
	Seite(n):	34	Parameteränderung	
3865	CalculationTime			
	Level:	1	Benötigte Rechenzeit des Hauptprozessors	
	Bereich:	0..16,384 ms		
	Seite(n):			
3870	Timer			
	Level:	1	Interner Millisekunden-Timer	
	Bereich:	0..65,535 s		
	Seite(n):			
3895	RAMTestAddr			
	Level:	6	Wert der aktuell getesteten Speicheradresse	
	Bereich:	0000..FFFF Hex		
	Seite(n):	43		
3896	RAMTestPattern			
	Level:	6	Wert des Testpatterns für das RAM-Test	
	Bereich:	0000..FFFF Hex		
	Seite(n):	43		
3897	CStackTestFreeBytes			
	Level:	6	Anzeige der freien Bytes im C-Stack	
	Bereich:	0000..0200 Hex		
	Seite(n):			
3898	IStackTestFreeBytes			
	Level:	6	Anzeige der freien Bytes im Interrupt-Stack	
	Bereich:	0000..0200 Hex		
	Seite(n):			
12401	CanOpStopped			
	Level:	6	CANopen-Zustandsmaschine in Stopped Zustand	
	Bereich:	0..1		
	Seite(n):	6		
12402	CanOpInit			
	Level:	6	CANopen-Zustandsmaschine in Init Zustand	
	Bereich:	0..1		
	Seite(n):	6		
12403	CanOpPreOperational			
	Level:	6	CANopen-Zustandsmaschine in Preoperational Zustand	
	Bereich:	0..1		
	Seite(n):	6		
12404	CanOpOperational			
	Level:	6	CANopen-Zustandsmaschine in Operational Zustand	
	Bereich:	0..1		
	Seite(n):	6		

12405	CanOpOnline	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 30	Das CANopen Gateway ist bereit, über CAN am CANopen-Bus zu kommunizieren
12411	CanOpDCResetErr	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 45	Der Digitalregler wurde zurückgesetzt, nicht aber das CANopen Gateway
12412	CanOpInitErr	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 46	Die Konfiguration der CANopen Kommunikation kann nicht durchgeführt werden
12413	CanOpTimeCtrlErr	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 46	Die Zeitüberwachung eines RPDOs hat im Operational Zustand ausgelöst
12414	CanOpDCErrCanBus	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 46	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3070 <i>ErrCanBus</i> im Digitalregler
12415	CanOpDCErrCanComm	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 47	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3071 <i>ErrCanComm</i> im Digitalregler
12419	CanOpGWResetErr	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 47	Das CANopen Gateway wurde zurückgesetzt, nicht aber der Digitalregler
12420	CanOpHeartbeatErr	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 47	Die Heartbeat-Überwachungsfunktion hat im Operational Zustand ausgelöst
12421	CanOpGWErrCanBus1	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 48	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3070 <i>ErrCanBus1</i> im CANopen Gateway
12422	CanOpGWErrCanComm1	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 48	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3071 <i>ErrCanComm1</i> im CANopen Gateway
12423	CanOpGWErrCanBus2	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 49	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3072 <i>ErrCanBus2</i> im CANopen Gateway
12424	CanOpGWErrCanComm2	Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n): 49	CANopen Kommunikationsfehler verursacht von 3073 <i>ErrCanComm2</i> im CANopen Gateway

11.4 Liste 3: Funktionen

4400	HzmCanCommDCon	Level: 6	Aktivierung der CAN-Kommunikation mit dem Digitalregler
		Bereich: 0..1	
		Seite(n): 26, 29	
4416	HzmCanSegmOrBaudrate	Level: 6	Aktivierung der manuellen Einstellung der Baudrate des HEINZMANN-CAN-Bus
		Bereich: 0..1	
		Seite(n): 27, 29	
4426	CanOpSegmOrBaudrate	Level: 6	Aktivierung der manuellen Einstellung der Baudrate des CANopen-Bus
		Bereich: 0..1	
		Seite(n): 29, 30	

11.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder

16404	CanOpTPDO5-16ID(0)	Level: 6	CANopen Identifier der TPDO 5 bis 16
bis		Bereich: 0000..07FF Hex	
16415		Seite(n): 32	

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht CANopen Gateway.....	5
Abbildung 2: CANopen Zustandsmaschine.....	7
Abbildung 3: NMT Telegramm	8
Abbildung 4: Übersicht der TPDO-Kommunikation.....	10
Abbildung 5: Übersicht der RDPO-Kommunikation.....	11
Abbildung 6: Initiate SDO Download Telegramm	15
Abbildung 7: Initiate SDO Upload Telegramm	15
Abbildung 8: Abort SDO Transfer Rx-Telegramm	16
Abbildung 9: Initiate SDO Upload Response Telegramm.....	16
Abbildung 10: Abort SDO Transfer Tx-Telegramm.....	17
Abbildung 11: Heartbeat Telegramm vom CANopen Gateway	18
Abbildung 12: Heartbeat Telegramm vom CANopen Partner.....	19

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufteilung der CANopen Funktionalitäten.....	5
Tabelle 2: Inhalt des CANopen-Fehler Objekts 2005h00.....	13
Tabelle 3: SDO Client Command Specifiers und CANopen Gateway Antworte.....	14
Tabelle 4: Vordefinierten PDO Identifiers.....	32

14 Bestellung von Druckschriften

Unsere Druckschriften können in geringem Umfang kostenlos angefordert werden.

Bestellen Sie die notwendigen Druckschriften über unsere Drehzahlregler bei der nächsten [HEINZMANN Filiale/Vertretung](#).

Bitte vergl. Sie auch die Liste unserer Vertretungen in der Welt (Klick auf „HEINZMANN Filiale/Vertretung“).

Bitte geben Sie folgende Informationen an:

- Ihren Namen,
- Name und Adresse Ihres Unternehmens (legen Sie einfach Ihre Visitenkarte bei),
- Adresse, an die wir die Druckschriften senden sollen (falls abweichend von oben),
- die Nummer und den Titel der gewünschten Druckschrift,
- oder die technischen Angaben Ihres HEINZMANN- Gerätes,
- die Anzahl der gewünschten Druckschriften.

Für die Bestellung einer oder mehrerer Druckschriften können Sie direkt die beiliegende Fax-Vorlage benutzen.

Mittlerweile sind auch die meisten Druckschriften im PDF-Format erhältlich. Diese können auf Wunsch per E-Mail verschickt werden.

Wir würden uns sehr freuen, Ihre Kommentare zu unseren Druckschriften zu erhalten.

Bitte senden Sie Ihre Meinung darüber an:

HEINZMANN GmbH & Co. KG

Service Abteilung

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau

Germany

Fax Antwort

Bestellung von HEINZMANN-Druckschriften

Fax-Hotline 07673 / 8208-194

Bitte senden Sie mir folgende Druckschriften:

Stückzahl	Druckschrift-Nummer	Bezeichnung

Bitte senden Sie mir Ihre neuesten Prospekte über

() die HEINZMANN Analogregler. Anwendung:

() die HEINZMANN Digitalregler. Anwendung:

Firma

Ansprechpartner

Abt./Funktion

Straße..... PLZ/Ort

Telefon. Fax

E-Mail.....

Branche.....

Datum