



FABRIKAUTOMATION

HANDBUCH

VBG-CAN-K5-D

AS-INTERFACE/CANOPEN-GATEWAY NACH
SPEZIFIKATION 2.11



CE

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

Wir von Pepperl+Fuchs fühlen uns verpflichtet, einen Beitrag für die Zukunft zu leisten, deshalb ist diese Druckschrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis

1	Konformitätserklärung	5
2	Die verwendeten Symbole	7
3	Sicherheit	9
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
4	Allgemeines	11
5	Beschreibung	15
5.1	LED-Anzeigen	15
5.2	Spannungsversorgungskonzepte und AS-i-Anschlusstechnik	15
5.2.1	Einfachmaster in IP20 mit Netzteil A	15
5.3	CANopen Connection	16
5.4	Anzeige- und Bedienelemente	16
5.4.1	LEDs der Einfachmaster	16
6	Bedienung des AS-i/CANopen-Gateways	19
6.1	Anlauf des Gerätes	19
6.2	Projektierungsmodus	19
6.3	Geschützter Betriebsmodus	20
6.3.1	Wechsel in den geschützten Betriebsmodus	20
6.3.2	Konfigurationsfehler im geschützten Betriebsmodus	20
6.4	Adressierung der AS-i-Slaves im Projektierungsmodus	21
6.4.1	AS-i-Slave adressieren	21
6.4.2	AS-i-Slaveadresse löschen	21
6.5	Adressierung der AS-i-Slaves bei Konfigurationsfehlern	22
6.5.1	Automatische Adressierung	22
6.5.2	Manuelle Adressierung	22
6.6	Einstellen der CANopen-Knotenadresse und der Baudrate	23
6.7	Baudrate	24
6.8	Fehlermeldungen	24
7	Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige	25
7.1	CANopen (Einstellungen der Feldbusschnittstelle)	27
7.1.1	CANopen-Knotenadresse	27
7.1.2	CANopen-Baudrate	28
7.1.3	CANopen-Status	28
7.2	Setup (Konfigurieren des AS-i-Kreises)	28
7.2.1	AS-i Circuit (AS-i-Kreis)	29
7.2.2	AS-i Slave Addr (AS-i-Slave Adresse ändern)	29
7.2.3	Force Offline (AS-i-Master offline schalten)	30
7.2.4	Operation Mode (Betriebsmodus)	30
7.2.5	Store Act Cfg (aktuelle erkannte Konfiguration speichern)	30

7.2.6	Permanent Param (Projektierte Parameter)	31
7.2.7	Permanent Cfg (Projektierte Konfigurationsdaten)	31
7.2.8	Addr. Assistant (AS-i-Adressierungsassistent)	31
7.2.9	LOS (Liste der Offline-Slaves)	32
7.3	IO + Param. Test (Testen der AS-i-Ein- und -Ausgänge sowie Lesen und Schreiben von AS-i-Parametern)	32
7.3.1	Binary Inputs (Binäre Eingänge)	33
7.3.2	Binary Outputs (Binäre Ausgänge)	33
7.3.3	Analog Inputs (Analoge Eingänge)	34
7.3.4	Analog Outputs (Analoge Ausgänge)	34
7.3.5	Parameter	34
7.4	Diagnosis (normale AS-i-Diagnose)	35
7.4.1	EC-Flags (Execution control flags)	35
7.4.2	Actual Config (aktuelle Konfiguration)	36
7.4.3	LPF (Liste der Peripheriefehler)	37
7.4.4	AS-i-Master (Info)	37
7.5	Adv. Diagnosis (erweiterte AS-i-Diagnose)	37
7.5.1	Error Counters (Fehlerzähler)	37
7.5.2	LCS (Liste der Slaves, die einen Konfigurationsfehler ausgelöst haben)	38
7.6	AS-i-Safety	38
7.6.1	Safety-Slaves	38
7.6.2	Safety-Monitor	39
8	Erweiterte Diagnose des AS-i-Masters	41
8.1	Liste der AS-i-Slaves, die Konfigurationsfehler ausgelöst haben (LCS) ...	41
8.2	Protokollanalyse: Zähler für Übertragungsfehler bei Datentelegrammen	41
8.3	Offline-Phase bei Konfigurationsfehlern	41
9	Betrieb als CANopen-Knoten	43
9.1	CANopen-Parameterkommunikation	44
9.1.1	Objektverzeichnis	44
9.2	Prozessdatenkommunikation	46
9.2.1	Abbildung der AS-i-Daten auf CANopen-PDOs	46
9.2.1.1	Empfangs-PDOs	47
9.2.1.2	Sende-PDOs	48
10	CANopen-Telegramme	49
10.1	Darstellung einer CAN-Meldung	49
10.2	Default-Identifizier-Verteilung	50
10.2.1	Vereinfachter Boot Up nach CANopen (NMT=0, DBT=0)	51
10.2.2	Beispiele für Datenaustausch	53
11	CANopen	55
11.1	Mailbox	55
11.1.1	Aufbau	55
11.1.1.1	Werte für Befehl	56
11.1.1.2	Werte für Ergebnis	58
11.1.2	Mailboxkommandos	58
11.1.2.1	IDLE	58

11.1.2.2	Lesen der Eingangsdaten (READ_IDI)	58
11.1.2.3	Schreiben der Ausgangsdaten (WRITE_ODI)	59
11.1.2.4	Parameterwert projektieren (SET_PP: Set_Permanent_Parameter)	60
11.1.2.5	Projektierten Parameterwert lesen (GET_PP: Get_Permanent_Parameter)	60
11.1.2.6	Parameterwert schreiben (WRITE_P: Write_Parameter)	61
11.1.2.7	Parameterwert lesen (READ_PI: Read_Parameter)	61
11.1.2.8	Ist-Parameterwerte projektieren (STORE_PI: Store_Actual_Parameter)	62
11.1.2.9	Konfigurationsdaten projektieren (SET_PCD: Set_Permanent_Configuration)	62
11.1.2.10	Projektierte Konfigurationsdaten lesen (GET_PCD: Get_Permanent_Configuration)	63
11.1.2.11	Ist-Konfigurationsdaten projektieren (STORE_CDI: Store_Actual_Configuration)	64
11.1.2.12	Ist-Konfigurationsdaten lesen (READ_CDI: Read_Actual_Configuration)	64
11.1.2.13	Erweiterte LPS projektieren (SET_LPS)	65
11.1.2.14	LPS lesen (GET_LPS)	65
11.1.2.15	LAS lesen (GET_LAS)	66
11.1.2.16	LDS lesen (GET_LDS)	67
11.1.2.17	Flags lesen (GET_FLAGS)	67
11.1.2.18	Betriebsmodus setzen (SET_OP_MODE: Set_Operation_Mode)	69
11.1.2.19	Offline-Modus setzen (SET_OFFLINE)	70
11.1.2.20	SET_DATA_EX	71
11.1.2.21	AS-i-Slave-Adresse ändern (SLAVE_ADDR: Change_Slave_Address)	71
11.1.2.22	Automatisches Adressieren wählen (SET_AAE)	72
11.1.2.23	Peripheriefehlerliste lesen (GET_LPF)	72
11.1.2.24	Extended_ID-Code_1 schreiben (WRITE_XID1: Write_Extended_ID-Code_1)	73
11.1.2.25	Read 1 7.3-Slave in Data (RD_7X_IN)	74
11.1.2.26	Write 1 7.3-Slave out Data (WR_7X_OUT)	74
11.1.2.27	Read 1 7.3-Slave out.Data (RD_7X_OUT)	75
11.1.2.28	Read 4 7.3-Slave in.Data (RD_7X_IN_X)	75
11.1.2.29	Write 4 7.3-Slave out.Data (WR_7X_OUT_X)	76
11.1.2.30	Read 4 7.3-Slave out.Data (RD_7X_OUT_X)	76
11.1.2.31	Lesen der Ausgangsdaten (READ_ODI)	77
11.1.2.32	Delta-Liste lesen (GET_DELTA)	77
11.1.2.33	WR_74_PARAM	78
11.1.2.34	RD_74_PARAM	78
11.1.2.35	RD_74_ID	79
11.1.2.36	RD_74_DIAG	80
11.1.2.37	Listen und Flags lesen (Get_LPS, Get_LAS, Get_LDS, Get_Flags) (GET_LISTS)	80
11.1.2.38	LCS lesen (GET_LCS)	82
11.1.2.39	Liste der Off-line Slaves lesen (GET_LOS)	82
11.1.2.40	SET_LOS	83
11.1.2.41	Get transm.err.counters (GET_TECA)	84
11.1.2.42	Get transm.err.counters (GET_TECB)	85
11.1.2.43	Get transm.err.counters (GET_TEC_X)	85
11.1.2.44	BUTTONS	86
11.1.2.45	INVERTER	86
11.1.2.46	FP_PARAM	87

11.1.2.47	FP_DATA	87
11.1.3	Funktionale Profile	88
11.1.3.1	„Safety at Work“-Liste 1	88
11.1.3.2	„Safety at Work“-Monitordiagnose	89
11.1.3.3	Integrierte AS-i-Sensoren: Warnungen	90
11.1.3.4	Integrierte AS-i-Sensoren: Verfügbarkeit	91
11.1.4	Beispiel der Mailboxbedienung	92
12	Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige	95
13	Anhang: Erste Inbetriebnahme des AS-i-Kreises	97

1 Konformitätserklärung

Das AS-InterfaceCANopen-Gateway VBG-CAN-K5-D wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Hinweis

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in D-68301 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



2 Die verwendeten Symbole



Warnung

Dieses Zeichen warnt vor einer Gefahr. Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zu Tod oder Sachschäden bis hin zur Zerstörung.



Achtung

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung. Bei Nichtbeachten kann das Gerät oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört sein.



Hinweis

Dieses Zeichen macht auf eine wichtige Information aufmerksam.

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Warnung

Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nicht gewährleistet, wenn die Baugruppe nicht entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung

Ein anderer Betrieb als der in dieser Anleitung beschriebene stellt die Sicherheit und Funktion des Gerätes und angeschlossener Systeme in Frage.

Der Anschluss des Gerätes und Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.

Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.

Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller durchgeführt werden.

Eingriffe und Veränderungen im Gerät sind nicht zulässig und machen jeden Anspruch auf Garantie nichtig.



Hinweis

Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.

4 Allgemeines

Diese Bedienungsanleitung gilt für folgendes Gerät der Pepperl+Fuchs GmbH:

- VBG-CAN-K5-D

Die AS-i/CANopen-Gateways dienen der Anbindung von AS-Interface-Systemen an einen übergeordneten CANopen. Sie verhalten sich als Master für das AS-Interface und als Slave für das CANopen.

Neue AS-i Spezifikation 2.1

Die AS-i/CANopen-Gateways sind bereits nach der neuen AS-i-Spezifikation 2.1 realisiert. Das bedeutet:

- Bis zu 62 AS-Interface-Slaves können pro AS-i-Strang angeschlossen werden,
- die Übertragung von Analogwerten ist in den Mastern integriert und
- auch alle weiteren Funktionen der neuen Spezifikation wie z. B. die Auswertung des AS-i-Peripheriefehlers sind implementiert.

AS-i-Scope-Funktionen

Diagnosefunktionen, die weit über die AS-i-Spezifikation hinausgehen, ermöglichen, sporadisch auftretende Konfigurationsfehler und Störquellen auf die AS-i-Kommunikation einfach zu lokalisieren. Damit lassen sich im Fehlerfall die Stillstandszeiten von Anlagen minimieren bzw. vorbeugende Wartungsmassnahmen einleiten.

Projektierung und Monitoring

Die AS-i/CANopen-Gateways können mit der Bediensoftware „AS-i-Control-Tools“ zusammen mit dem CANopen-Mastersimulator projektiert werden. Das EDS-File ist im Lieferumfang enthalten.

Die Inbetriebnahme, Projektierung und Fehlersuche vom AS-Interface kann jedoch ohne Software nur unter Zuhilfenahme der Taster sowie der Anzeige und LEDs erfolgen.

Gateways mit graphischer Anzeige

Die AS-i-Gateways mit grafischer Anzeige stellen die High-End Lösung für Gateways vom AS-Interface an den übergeordneten CANopen dar.

Idealschnelle Inbetriebnahme der Anlage

Mit dem AS-i-Gateway mit grafischer Anzeige kann die Inbetriebnahme des AS-i-Kreises sowie der Test der angeschlossenen Peripherie komplett von der Inbetriebnahme des CANopen getrennt werden und damit die Ressourcen optimal genutzt werden. Die Vorortbedienung mit Hilfe des vollgrafischen Displays und der 4 Taster ermöglichen es sämtliche Funktionen auf dem Display abzubilden, die bei den klassischen AS-i-Mastern von Bihl+Wiedemann über die Konfigurationssoftware „AS-i-Control Tools“ abgedeckt werden.

Adressiergerät im AS-i-Master

Mit Hilfe der 4 Taster sowie des vollgrafischen Displays kann ein Handadressiergerät komplett ersetzt werden. Die Slaves lassen sich vor Ort über das Gateway komfortabel adressieren. Hierbei werden A-/B-Slaves automatisch erkannt und

nur an erlaubten Stellen eingefügt, sodass Doppeladressierungen ausgeschlossen sind.

```
AS-i Address
old Address 21A
new Address 03B
```

Testen der angeschlossenen Peripherie ohne zusätzliche Hilfsmittel

Nach der Inbetriebnahme des AS-i-Kreises, können schnell und einfach die Verkabelung sowie die angeschlossenen Sensoren und Aktuatoren überprüft werden. Eingangszustände können kontrolliert und Ausgänge gesetzt werden. Dies gilt sowohl für digitale als auch analoge AS-i-Slaves.

```
Binary Outputs
1A - 0 1 0 1
2A - 0 1 0 1
3A - 0 0 0 1↓
```

Vor-Ort-Diagnose:

Konfigurationsfehler-Erkennung, Peripheriefehler-Erkennung

Auf einen Blick werden auf dem Display die aktuell am AS-i-Kreis anliegende Konfigurationsfehler (fehlender Slave, Slave zu viel, falscher Slave Typ) sowie Peripheriefehler (z. B. Kurzschluss auf einer Sensorleitung) angezeigt. So kann innerhalb kürzester Zeit festgestellt werden, wo die Probleme liegen, damit Abhilfe geschaffen werden kann.

```
actual config
0A | 1A-Cf
2Ax | 3Ad
4p | 5A ↓
```

Lokalisierung sporadisch auftretender Fehler

Mit dem Auslesen der Liste derer Slaves, die in der Vergangenheit mindestens einen Konfigurationsfehler (LCS) verursacht hatten, können im Nachhinein die AS-i-Slaves lokalisiert werden, die z. B. bedingt durch einen Wackelkontakt sporadische Konfigurationsfehler verursacht hatten. Wer einmal einen solchen Fehler gesucht und gefunden hatte, der weiss, wie hilfreich eine solche Funktion ist.

```
Reset ↑
APF- | 1A-x
2A- | 3A-
4A-x | 5A ↓
```

Darstellung der Scope-Funktion auf dem Display

Wenn seltsame Phänomene auftreten und AS-Interface an seine Grenzen stößt (z. B. Leitungslängen größer als 100 m, EMV-Probleme), bietet das AS-i-Gateway entsprechende Vor-Ort-Diagnose an. Auf dem Display können die Zählerstände der im AS-i-Gateway integrierten Fehlerzähler sehr einfach abgelesen werden. Damit kann sehr einfach die Güte der AS-i-Kommunikation und das Greifen der getroffenen Maßnahmen zur Behebung des Problems überprüft werden.

```
Error Counters
Reset
1A - 0
2A - 0 ↓
```

Zubehör (optional):

CANopen-Mastersimulator

Bediensoftware „AS-i-Control-Tools“

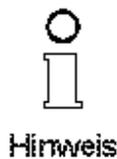
D-Sub-Datenkabel für AS-i-/CAN-Gateways

5 Beschreibung

5.1 LED-Anzeigen

Anzeige	Farbe	Beschreibung
power	grün	Versorgung des Gateways
MNS	grün/rot	Modul-/Netzwerk-Status
config err	rot	Konfigurationsfehler
U ASI	grün	AS-i-Kreis ist ausreichend spannungsversorgt
ASI aktiv	grün	Normalbetrieb ist aktiv
prg enable	grün	Automatische Adressierung möglich
prj mode	gelb	Projektierungsmodus aktiv

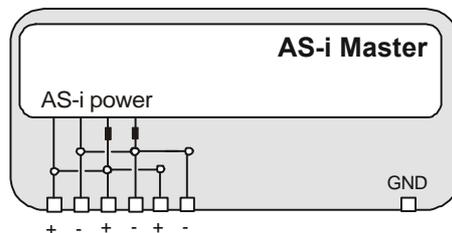
5.2 Spannungsversorgungskonzepte und AS-i-Anschlusstechnik



Die AS-i-Master mit Masternetzteil A benötigen keine eigene Spannungsversorgung. Sie werden komplett aus der AS-i-Leitung mit Strom versorgt (Stromaufnahme ca. 200 mA aus AS-i). Eine zusätzliche 24 V Spannungsversorgung für den AS-i-Master entfällt. Der AS-i-Master wird lediglich an die AS-i-Leitung angeschlossen. Nach dem Einschalten des AS-i-Netzgerätes beginnt der Master zu arbeiten.

5.2.1 Einfachmaster in IP20 mit Netzteil A

Anschlussbelegung des AS-i/CANopen-Gateways mit grafischem Display



Die Klemmen sind wie folgt belegt:

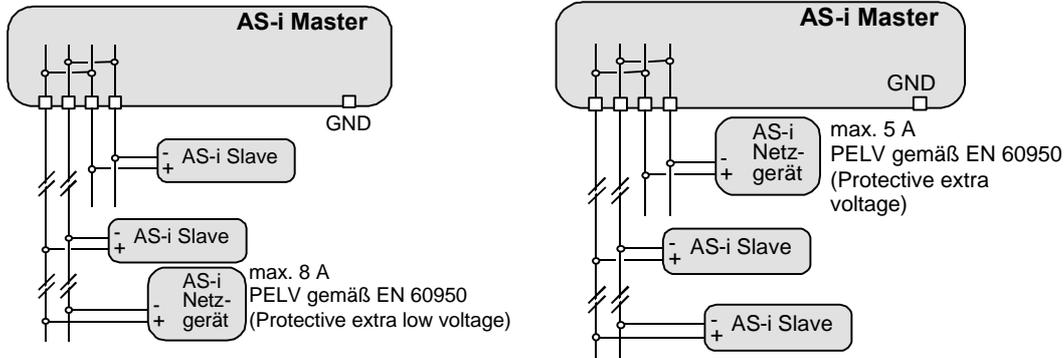
- + „AS-i +“, Aktuator-Sensor-Interface, positiver Anschluss
- „AS-i -“, Aktuator-Sensor-Interface, negativer Anschluss

GND Funktionserde, wird benötigt für bessere EMV, ist mit einem kurzen Kabel mit der Funktionserde der Maschine zu verbinden.



Anschlussvarianten für das AS-i-Netzgerät:

Warnung



Achtung

Bei diesen Schaltungsvarianten darf ein maximaler Strom von 5 A durch den Master fließen.

5.3 CANopen Connection



Achtung

Die CANopen-Schnittstelle wird über den CANopen-Stecker mit Spannung versorgt.

Klemme	Signal	Funktion	Farbe
1	V+	CANopen Power 24 V	rot
2	CAN_H	Signal High	weiß
3	SHIELD	Shield	-
4	CAN_L	Signal Low	blau
5	V-	CANopen Power 0 V	schwarz

5.4 Anzeige- und Bedienelemente

5.4.1 LEDs der Einfachmaster

Die sieben Leuchtdioden auf der Frontplatte des Gerätes signalisieren:

- power Der Master ist ausreichend spannungsversorgt.
- MNS blinkt rot: Gerät in der Initialisierungsphase; keine anderen CAN-Knoten erkannt.
- blinkt grün: Gerät in der Initialisierungsphase; mindestens einen CAN-Knoten erkannt
- grün: CAN-Kommunikationsknoten im zyklischen Betrieb

config err	Es liegt ein Konfigurationsfehler vor. Es fehlt mindestens ein projektiertes Slave oder mindestens ein erkannter Slave ist nicht projektiert oder bei mindestens einem projektierten und erkannten Slave stimmen die Ist-Konfigurationsdaten nicht mit der Soll-Konfiguration überein.
U AS-i	Der AS-i-Kreis ist ausreichend spannungsversorgt.
AS-i active	Der Normalbetrieb ist aktiv
prg enable	Automatische Adressenprogrammierung ist möglich. Es fehlt im geschützten Betriebsmodus genau ein Slave. Dieser kann durch einen baugleichen Slave mit der Adresse Null ersetzt werden. Der Master adressiert den neuen Slave automatisch auf die fehlerhafte Adresse, und der Konfigurationsfehler ist damit beseitigt.
prj mode	Der AS-i-Master befindet sich im Projektierungsmodus. Die Taster bewirken:
mode	Umschaltung zwischen dem Projektierungsmodus und dem geschützten Betriebsmodus und Abspeichern der aktuellen AS-i-Konfiguration als Soll-Konfiguration.
set	Auswahl und Setzen der Adresse eines AS-i-Slaves.
OK, ESC	Wechsel in den graphischen Bedienungsmodus (siehe Kapitel 7). Die genaue Bedienungsabfolge ist im Kapitel 6 beschrieben.

6 Bedienung des AS-i/CANopen-Gateways

6.1 Anlauf des Gerätes

Nach dem Einschalten sind zunächst alle Segmente der Ziffernanzeige und alle Leuchtdioden für ca. eine Sekunde eingeschaltet (Selbsttest). Danach zeigen die LEDs den Zustand der jeweiligen Flags an. An der Ziffernanzeige kann der Zustand des Masters abgelesen werden.

Dabei bedeuten:

40 Offline-Phase.

Der AS-i-Master wird initialisiert, es findet kein Datenaustausch auf AS-i statt.



Der AS-i-Master bleibt in der Offline-Phase, wenn der AS-i-Kreis nicht ausreichend spannungsversorgt ist („U AS-i“ leuchtet nicht) oder keine Kommunikationsbeziehung zwischen dem CANopen-Master und dem AS-i/CANopen-Gateway besteht.

41 Erkennungsphase .

Beginn des Anlaufbetriebs, in dem nach am AS-i vorhandenen Slaves gesucht wird. Der Master bleibt in der Erkennungsphase, bis er mindestens einen Slave erkennt.

42¹ Aktivierungsphase.

Zustand am Ende des Anlaufbetriebs, in dem die Parameter zu allen angeschlossenen und erkannten AS-i-Slaves übertragen werden. Damit wird der Zugriff auf die Datenanschlüsse in den AS-i-Slaves freigegeben.

43¹ Start des Normalbetriebs.

Im Normalbetrieb tauscht der AS-i-Master mit allen aktiven Slaves Daten aus, überträgt Managementtelegramme (Telegramme vom und zum Host) und sucht bzw. aktiviert neu angeschlossene Slaves. Während des Normalbetriebes wird die maximale Zykluszeit von fünf Millisekunden zum Lesen und Schreiben der AS-i-Daten eingehalten.

6.2 Projektierungsmodus

Der Projektierungsmodus dient zur Konfigurierung des AS-i-Kreises.



Im Projektierungsmodus werden alle erkannten Slaves auch bei Unterschieden zwischen Soll- und Ist-Konfiguration aktiviert.

Das Gateway wird durch mindestens fünf Sekunden langes Drücken der Taste „mode“ in den Projektierungsmodus versetzt. Im Projektierungsmodus leuchtet die gelbe Leuchtdiode „prj mode“.

1. Die Aktivierungsphase und der Start des Normalbetriebs können so kurz sein, dass man diese Anzeigen nicht sieht.

Auf der Ziffernanzeige werden aufsteigend im 0,5 Sekundentakt alle vom Master erkannten AS-i-Slaves angezeigt. Ein leeres Display deutet darauf hin, dass kein Slave am AS-i-Kreis erkannt wurde.

Im Projektierungsmodus werden alle erkannten Slaves, mit Ausnahme von Slave Null, aktiviert. Der AS-i-Master befindet sich im Normalbetrieb. Der Datenaustausch auf dem AS-i erfolgt zwischen dem AS-i-Master und allen vom Master erkannten AS-i-Slaves. Dies ist unabhängig davon, ob die erkannten AS-i-Slaves bereits vorher projiziert wurden.



Im Auslieferungszustand befindet sich das Gerät im Projektierungsmodus.

6.3 Geschützter Betriebsmodus



Hinweis

Im Gegensatz zum Projektierungsmodus findet im geschützten Betriebsmodus der Datenaustausch nur zwischen AS-i-Master und den projizierten AS-i-Slaves statt.

6.3.1 Wechsel in den geschützten Betriebsmodus

Der Projektierungsmodus wird durch Betätigen der Taste „mode“ verlassen.
kurzer Tastendruck:

Das Gateway wechselt vom Projektierungsmodus in den geschützten Betriebsmodus, ohne die aktuelle Ist-Konfiguration als Soll-Konfiguration zu projizieren.

Tastendruck länger als fünf Sekunden:

Das Gateway wechselt vom Projektierungsmodus in den geschützten Betriebsmodus. Gleichzeitig wird die Ist-Konfiguration als Soll-Konfiguration intern in einem EEPROM abgespeichert.



Hinweis

Wird ein Slave mit der Adresse Null am AS-i erkannt, kann der Projektierungsmodus nicht verlassen werden!

Im geschützten Betriebsmodus werden nur diejenigen AS-i-Slaves aktiviert, die projiziert wurden und deren Soll-Konfigurationsdaten mit den Ist-Werten übereinstimmen.

6.3.2 Konfigurationsfehler im geschützten Betriebsmodus

Wenn kein Konfigurationsfehler vorliegt, ist die Ziffernanzeige während des geschützten Betriebsmodus ausgeschaltet. Im anderen Fall wird die Adresse angezeigt, bei der eine Fehlbelegung vorliegt. Eine Fehlbelegung liegt immer dann vor, wenn ein Slave erkannt oder projiziert ist, aber nicht aktiviert werden kann.

Bei mehreren Fehlbelegungen wird zuerst diejenige angezeigt, die zuerst erkannt wurde. Ein kurzes Betätigen der Taste „set“ lässt die nächsthöhere fehlbelegte Adresse auf der Ziffernanzeige erscheinen.

Kurzzeitig aufgetretene Konfigurationsfehler werden im Gerät gespeichert (erweiterte AS-i-Diagnose). Der zuletzt aufgetretene kurzzeitige Konfigurationsfehler kann durch Betätigen der set-Taste angezeigt werden. Ist ein kurzzeitiger AS-i-Spannungsausfall für den Konfigurationsfehler verantwortlich, so wird an dieser Stelle eine 39 angezeigt.

6.4 Adressierung der AS-i-Slaves im Projektierungsmodus

Die Inbetriebnahme von AS-i kann auf sehr komfortable Weise mit der Windows-Software AS-i-Control-Tools (direkte Adresszuweisung oder Adressierungsassistent) bewerkstelligt werden.

Wenn keine Hilfsmittel wie PC oder Adressiergerät zur Verfügung stehen, so ist die Zuweisung der Adressen an die AS-i-Slaves auch direkt am Gerät über die Taster möglich. Die Vorgehensweise wird im nachfolgenden beschrieben.

Zum Umadressieren eines Slaves von einer Adresse ungleich Null auf eine andere Adresse ungleich Null müssen Sie nur die Anweisungen des AS-i-Slaveadresse löschen und dann AS-i-Slave adressieren nacheinander befolgen.

6.4.1 AS-i-Slave adressieren

(einem Slave mit Adresse Null eine freie Adresse zuordnen)

Im Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten Slaves angezeigt. Um sich die nächsthöhere freie Betriebsadresse anzeigen zu lassen, muss man die Taste „set“ kurz drücken. Wiederholtes kurzes Betätigen dieser Taste lässt die jeweils nächste freie Adresse erscheinen.

Durch langes Drücken der Taste „set“ (länger als fünf Sekunden) wählt man die gerade angezeigte Adresse als Zieladresse aus. Diese Adresse wird dann blinkend angezeigt. Der Master befindet sich im Programmierzustand; durch nochmaliges Betätigen der Taste „set“ wird ein angeschlossener Slave mit der Adresse Null auf die blinkende Adresse (Zieladresse) umadressiert.

Tritt dabei ein Fehler auf, wird dieser mit seinem Fehlercode nach Kapitel 12 angezeigt. Sonst werden wieder nacheinander die erkannten Slaves angezeigt, wie in Projektierungsmodus beschrieben.



Achtung

Es dürfen sich niemals zwei AS-i Slaves mit gleicher Adresse am AS-i-Kreis befinden.

6.4.2 AS-i-Slaveadresse löschen

(einem erkannten Slave die Adresse Null zuweisen)

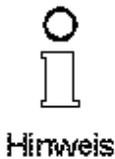
Im Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten Slaves angezeigt. Der Master zeigt nach einem kurzen Tastendruck, also nach dem Loslassen der Taste „set“ die nächste freie Adresse an. Wird diese Taste während der Anzeige eines erkannten Slaves länger als fünf Sekunden gedrückt, ohne sie

loszulassen, erscheint in der Anzeige „00“, und der gerade angezeigte Slave wird auf die Adresse Null umadressiert.

Wird die Taste wieder losgelassen, werden wie vorher nacheinander die erkannten Slaves angezeigt.

6.5 Adressierung der AS-i-Slaves bei Konfigurationsfehlern

6.5.1 Automatische Adressierung

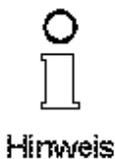


Einer der großen Vorteile von AS-i ist die automatische Adressenprogrammierung. Fällt ein Slave durch einen Defekt aus, kann er durch einen baugleichen mit der Adresse Null ersetzt werden. Der AS-i-Master erkennt dies und adressiert selbstständig den neuen Slave auf die Adresse des defekten.

Für die automatische Programmierung gelten folgende Voraussetzungen:

1. Der AS-i-Master muss sich im geschützten Betriebsmodus befinden.
2. Das Freigabeflag „Auto_prog¹“ muss gesetzt sein.
3. Es darf nur ein einziger der projizierten Slaves nicht erkannt werden.

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, zeigt das der AS-i-Master mit der LED „**prg enable**“ an. Wenn er jetzt einen Slave mit der Adresse Null erkennt, ändert er dessen Betriebsadresse auf die des fehlenden Slaves. Über die Software AS-i-Control-Tools kann die automatische Adressierung ein- und ausgeschaltet werden.

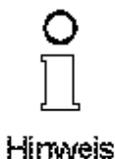


Nur Slaves mit der Adresse 0 können vom AS-i-Master umadressiert werden.



Die automatische Adressenprogrammierung wird nicht durchgeführt, wenn die beiden Slaves unterschiedliche Konfigurationsdaten besitzen, also bereits von der AS-i-Seite her nicht baugleich sind.

6.5.2 Manuelle Adressierung



Fallen mehrere Slaves aus, können sie vom AS-i-Master nicht mehr automatisch ersetzt werden. Dann müssen die Adressen der neuen Slaves „von Hand“ eingestellt werden.

Dies kann über die Schnittstelle zum übergeordneten System (unter Verwendung der AS-i-Control-Tools) oder mit einem Handadressiergerät erfolgen oder - wie unten beschrieben - mit den Tasten und der Ziffernanzeige des Gerätes.

Im geschützten Betriebsmodus werden Fehlbelegungen als Fehler angezeigt (siehe Kapitel 6.3.2). Durch wiederholtes kurzes Betätigen der Taste „set“ kann man

1. Durch Löschen des Flags „Auto_prog“ kann der Anwender das automatische Adressieren sperren.

nacheinander alle Fehlbelegungen zur Anzeige bringen. Hält man dann dieselbe Taste für mindestens fünf Sekunden gedrückt, wird die gerade angezeigte Adresse als potentielle Zieladresse ausgewählt, und die Anzeige beginnt zu blinken.

Wurde vorher der fehlerhafte Slave (blinkende Adresse) durch einen Slave mit der Adresse Null ersetzt, kann der neue Slave jetzt durch kurzes Drücken auf die selbe Taste auf die blinkende Adresse programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass dessen Konfigurationsdaten mit den projektierten Konfigurationsdaten für die blinkende Adresse übereinstimmen.

Bei erfolgreichem Umadressieren wird die nächste Fehlbelegung angezeigt und die Adressvergabe kann von vorne beginnen. Ansonsten wird ein Fehlercode (siehe Kapitel 12) angezeigt. Sind alle Fehlbelegungen korrigiert, ist das Display leer.

6.6 Einstellen der CANopen-Knotenadresse und der Baudrate



Die Adressierung des AS-i/CANopen-Gateways als CANopen-Knoten erfolgt lokal am Gateway. Eine Adressänderung über CANopen ist nicht möglich.

Hinweis

Zur Umadressierung müssen der „set“- und der „mode“-Taster gleichzeitig solange gedrückt werden (mindestens 5 Sekunden), bis die aktuelle CANopen-Knotenadresse in der LCD-Anzeige dargestellt wird. Mit jedem Betätigen der Taste „set“ wird die Knotenadresse um Eins erhöht.

Wird die gewünschte CANopen-Knotenadresse angezeigt, kann sie durch Drücken der Taste „mode“ übernommen und nichtflüchtig im EEPROM abgelegt werden.

Am AS-i/CANopen-Gateway können CANopen-Knotenadressen von 1 bis 99 eingestellt werden. Im Auslieferungszustand ist Knotenadresse 3 eingestellt.

6.7 Baudrate



Nachdem die Knotenadresse eingestellt ist, erscheint im Display die Baudrate, die nach der Tabelle unten codiert ist. Auch hier kann die Einstellung durch wiederholtes Betätigen der Taste „set“ verändert und mit der Taste „mode“ in das EEPROM geschrieben werden. Im Auslieferungszustand sind 125 kBaud eingestellt.

Tabelle: Baudraten

Code	Baudrate
0	10 kBaud
1	20 kBaud
2	50 kBaud
3	100 kBaud
4	125 kBaud
5	250 kBaud
6	500 kBaud
7	800 kBaud
8	1000 kBaud

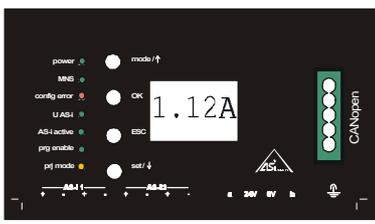
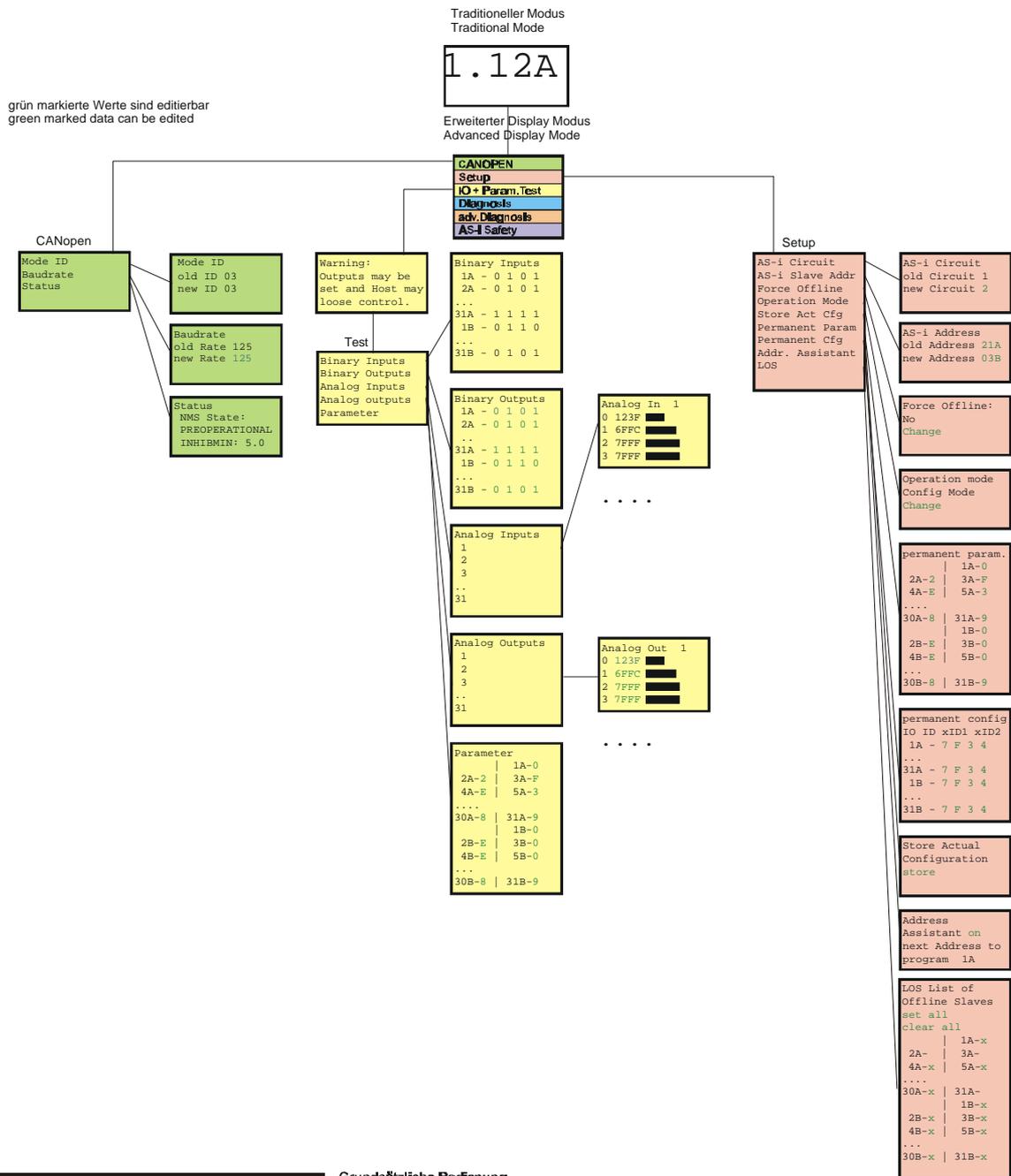
6.8 Fehlermeldungen



Für Fehlermeldungen, die nicht auf Fehlbelegungen im AS-i -Kreis hinweisen, werden Fehlercodes angezeigt, die größer als 50 sind, also außerhalb des Wertebereiches für Slaveadressen liegen. Diese Codes sind im Anhang Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige beschrieben.

7 Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige

Inbetriebnahme/Commissioning



Grundsätzliche Bedienung

Das Gerät startet im traditionellen Modus. Mit ESC oder OK kann zwischen beiden Modi gewechselt werden. Im Erweiterten Modus wird ein Cursor mit den beiden Pfeil-Tasten bewegt. OK bringt ins nächsthöhere Menü (In der Zeichnung weiter nach rechts). ESC bringt zurück ins vorherige Menü. Wenn Werte editiert werden, werden sie zunächst mit dem Cursor markiert, dann mit OK ausgewählt, mit den Pfeiltasten verändert und schließlich mit OK übernommen. ESC bricht das Editieren ab.

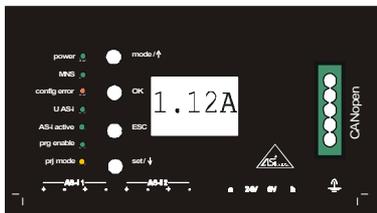
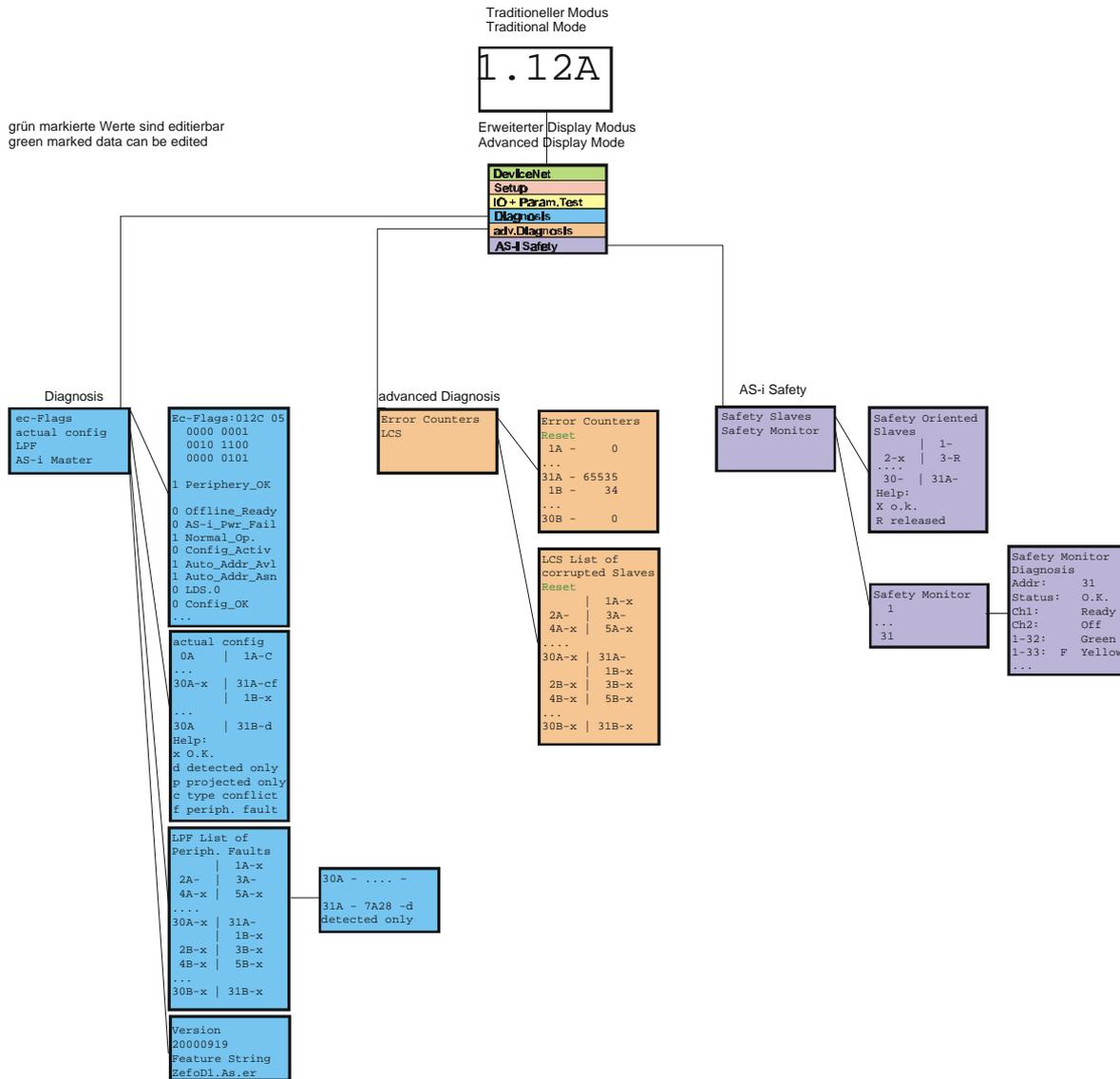
Basic Operation

The device starts in the traditional mode. You can switch between the two modes with ESC or OK. In the advanced mode the cursor is moved by both arrow buttons. Pushing OK puts you to the superior menu (In the drawing one step to the right side). ESC puts you back to the previous menu. To edit data you first mark them with the cursor and then select them with OK, change them with the arrow buttons and finally apply them with OK. Pushing ESC cancels the editing.

Ausgabedatum 27.1.2003

AS-Interface Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige

Fehlersuche/Diagnostics



Grundsätzliche Bedienung

Das Gerät startet im traditionellen Modus. Mit ESC oder OK kann zwischen beiden Modi gewechselt werden. Im Erweiterten Modus wird ein Cursor mit den beiden Pfeil-Tasten bewegt. OK bringt ins nächsthöhere Menü (in der Zeichnung weiter nach rechts). ESC bringt zurück ins vorherige Menü. Wenn Werte editiert werden, werden sie zunächst mit dem Cursor markiert, dann mit OK ausgewählt, mit den Pfeiltasten verändert und schließlich mit OK übernommen, ESC bricht das Editieren ab.

Basic Operation

The device starts in the traditional mode. You can switch between the two modes with ESC or OK. In the advanced mode the cursor is moved by both arrow buttons. Pushing OK puts you to the superior menu (in the drawing one step to the right side). ESC puts you back to the previous menu. To edit data you first mark them with the cursor and then select them with the arrow buttons and finally apply them with OK. Pushing ESC cancels the editing.

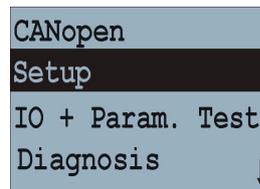


Warnung

Im klassischen Modus können während des Betriebs der Anlage Einstellungen am Gerät verändert werden, die zum Ausfall der Anlage führen können (z. B. Umadressieren eines AS-i Slaves).

Im vollgrafischen Modus hingegen sind die Einstellungen geschützt, solange der übergeordnete Feldbus (CANopen) läuft.

1.12A



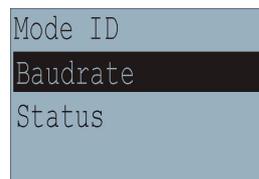
Das Gerät startet im klassischen Modus, d. h. so, wie bei den bisherigen AS-i-Mastern mit zweistelliger Digitalanzeige (siehe Kapitel 6). Mit den Tasten ESC oder OK kann in den vollgrafischen Modus gewechselt werden. Aus dem vollgrafischen Modus kommt man durch mehrmaliges Drücken der ESC-Taste wieder zurück in den klassischen Modus.

Im vollgrafischen Modus kann man mit den beiden Pfeil-Tasten einen Auswahlbalken nach oben oder unten bewegen. Die Taste OK wechselt in die ausgewählte Funktion bzw. in das angezeigte Menü (in der Zeichnung weiter nach rechts, Seite 25). Die Taste ESC bringt den Anwender zurück ins vorherige Menü.

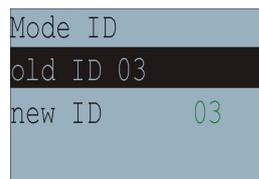
Wenn Werte editiert werden sollen, müssen sie zunächst mit dem Auswahlbalken markiert werden, dann mit OK ausgewählt, mit den Pfeiltasten verändert und schließlich mit OK übernommen werden. Die ESC-Taste bricht das Editieren ab.

Bei der Anzeige von Slaveadressen werden alle möglichen Slaves nacheinander angezeigt: Von 1A - 31A und von 1B - 31B. Daten für Single-Slaves werden bei den Adressen 1A - 31A eingestellt.

7.1 CANopen (Einstellungen der Feldbusschnittstelle)



7.1.1 CANopen-Knotenadresse



Diese Funktion ermöglicht das Einstellen bzw. Ändern der CANopen-Adresse.

Die Zahl hinter „Old ID“ zeigt die aktuelle Stationsadresse an. Durch Auswählen von „New ID“ kann diese Stationsadresse geändert werden.

7.1.2 CANopen-Baudrate

```
Baudrate  
old Rate 125  
new Rate 125
```

Diese Funktion ermöglicht das Einstellen bzw. Ändern der CANopen-Baudrate. Die Zahl hinter „Old Rate“ zeigt die aktuelle Baudrate an. Durch Auswählen von „New Rate“ kann diese Baudrate geändert werden.

Folgende Baudraten können eingestellt werden:

- 10 kBaud
- 20 kBaud
- 50 kBaud
- 100 kBaud
- 125 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud
- 800 kBaud
- 1000 kBaud

Im Auslieferungszustand sind 125 kBaud eingestellt.

7.1.3 CANopen-Status

```
Status  
NMS State:  
PREOPERATIONAL  
INHIBMIN: 5.0
```

7.2 Setup (Konfigurieren des AS-i-Kreises)

```
AS-i Circuit  
AS-i Slave Addr  
Force Offline  
Operation Mode↓
```

Unter dem Menue „Setup“ können folgende Untermenues aufgerufen werden:

- AS-i Circuit (AS-i-Kreis)
- AS-i Slave Addr (AS-i-Slave Adresse ändern)
- Force Offline (AS-i-Master offline schalten)
- Operation Mode (Betriebsmodus)
- Store Act Cfg (aktuelle erkannte Konfiguration speichern)
- Permanent Param (Projektierte Parameter)

- Permanent Cfg (Projektierte Konfigurationsdaten)
- Addr. Assistant (AS-i-Adressierungsassistent)
- LOS (Liste der Offline-Slaves)

7.2.1 AS-i Circuit (AS-i-Kreis)

```
AS-i Circuit
old Circuit 1
new Circuit 2
```

Diese Funktion ist nur bei AS-i-Mastern mit 2 AS-i-Kreisen vorhanden.

Sie ermöglicht das Ändern des für die Bedienung gerade aktiven AS-i-Kreises.

Die Nummer hinter „Old Circuit“ zeigt den aktiven AS-i-Kreis an. Durch Auswählen von „New Circuit“ wird der jeweils andere AS-i-Kreis ausgewählt.

7.2.2 AS-i Slave Addr (AS-i-Slave Adresse ändern)

```
AS-i Address
old Address 21A
new Address 03B
```

Mit dieser Funktion können die Adressen der AS-i-Slaves eingestellt und geändert werden. Diese Funktion ersetzt das bisherige Handadressiergerät.

„Old Address“ zeigt die Adresse des ersten am AS-i-Kreis erkannten AS-i-Slaves an. Beachten Sie bitte, dass Sie bei Doppelmastern (AS-i-Master mit 2 AS-i-Kreisen) den gewünschten AS-i-Kreis ausgewählt haben (siehe Kapitel 7.2.1).

Ist „Old Address“ ausgewählt, so kann mit der OK-Taste der nächste erkannte AS-i-Slave ausgewählt werden. Die neue Adresse für einen Slave stellt man dann in „New Address“ ein.

Tritt beim Umadressieren ein Fehler auf, so wird eine der folgenden Fehlermeldungen für circa 2 s angezeigt:

Failed: SND: Slave mit der alten Adresse nicht erkannt.

Failed: SD0: Ein Slave mit der Adresse 0 ist vorhanden.

Failed: SD2: Gewählte Slaveadresse bereits vorhanden.

Failed: DE: Adresse im AS-i-Slave kann nicht gelöscht werden.

Failed: SE: Adresse im AS-i-Slave kann nicht gesetzt werden.

Failed: AT: Adresse konnte im AS-i-Slave nur temporär gespeichert werden.

7.2.3 Force Offline (AS-i-Master offline schalten)



Diese Funktion gibt den jeweiligen Zustand des AS-i-Masters an:

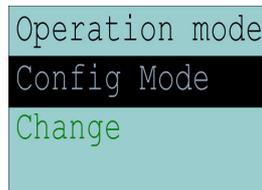
Yes: AS-i-Master ist offline.

No: AS-i-Master ist online.

Mit „Change“ kann dieser Zustand verändert werden.

Das Umschalten in die Offline-Phase versetzt den AS-i-Kreis in den sicheren Zustand. Der AS-i-Master muss offline geschaltet sein, wenn ein AS-i-Slave über die IR-Schnittstelle umadressiert werden soll.

7.2.4 Operation Mode (Betriebsmodus)



Diese Funktion zeigt den jeweiligen Betriebsmodus des AS-i-Masters an:

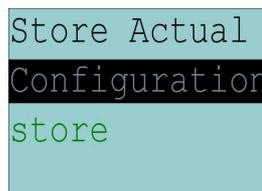
Protected Mode: geschützter Betriebsmodus

Config Mode: Projektierungsmodus

Mit „Change“ kann in den jeweils anderen Modus gewechselt werden.

Nur im Projektierungsmodus können Parameter und Konfigurationsdaten projiziert werden.

7.2.5 Store Act Cfg (aktuelle erkannte Konfiguration speichern)



Diese Funktion kann nur im Projektierungsmodus ausgeführt werden.

Mit dieser Funktion können die am ausgewählten AS-i-Kreis angeschlossenen und erkannten AS-i-Slaves in die Konfiguration des AS-i-Masters übernommen werden.

Ist das Ausführen von „Store“ (Speichern) erfolgreich, so erlischt die LED „config error“. Die Konfiguration ist abgespeichert, es liegt kein Konfigurationsfehler mehr vor.

Wenn einer der angeschlossenen Slaves jedoch einen Peripheriefehler vorweist, so wird das durch Blinken der LED „config error“ angezeigt.

Wenn der AS-i-Master sich im geschützten Betriebsmodus befindet, wird folgende Fehlermeldung angezeigt: "Failed No Config Mode".

Wenn ein AS-i-Slave mit der Adresse 0 vorhanden ist, so wird das Speichern der Konfiguration zwar mit „OK“ bestätigt, allerdings bleibt ein Konfigurationsfehler, da die Adresse 0 keine gültige Betriebsadresse ist, auf der man einen Slave projektieren kann.

7.2.6 Permanent Param (Projektierte Parameter)

```
permanent param.  
| 1A-0  
2A-2 | 3A-F  
4A-E | 5A-3 ↓
```

Mit dieser Funktion können die projektierten Parameter eingestellt werden. Es wird eine Liste aller möglichen Slaves angezeigt: von 1A - 31A und von 1B - 31B. Die projektierten Parameter für Single-Slaves werden bei den Adressen 1A - 31A eingestellt. Der eingestellte Parameterwert wird hinter der jeweiligen Adresse angezeigt.

7.2.7 Permanent Cfg (Projektierte Konfigurationsdaten)

```
permanent config  
IO ID xID1 xID2  
1A - 7 F 3 4  
2A - 7 F 3 4 ↓
```

Mit dieser Funktion können die projektierten Konfigurationsdaten eingestellt werden. Die eingestellten Werte für die Konfigurationsdaten werden hinter der jeweiligen Adresse in folgender Reihenfolge angezeigt:

IO (I/O-Konfiguration) ID (ID-Konfiguration) xID1 (extended ID1)
xID2 (extended ID2).

7.2.8 Addr. Assistant (AS-i-Adressierungsassistent)

```
Address  
Assistant on  
next Address to  
program 1A
```

Der AS-i-Adressierungsassistent hilft dem Inbetriebnehmer beim schnellen Aufbau des AS-i-Kreises. Ist einmal eine AS-i-Konfiguration im Gerät gespeichert, so kann anhand dieser Konfiguration den fabrikneuen AS-i-Slaves mit Adresse 0 die richtige AS-i-Adresse zugewiesen werden.

Der AS-i-Adressierungsassistent wird durch Auswählen von „Assistant on“ oder „Assistant off“ aus oder eingeschaltet. Es wird der jeweilige Zustand des AS-i-Adressierungsassistenten angezeigt:

AS-Interface Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige

Assistant on: AS-i-Adressierungsassistent ist eingeschaltet.
Assistant off: AS-i-Adressierungsassistent ist ausgeschaltet.

Vorgehensweise:

1. Eine AS-i-Konfiguration im Gerät speichern. Dies kann sehr komfortabel mit der Windows-Software AS-i-Control-Tools erfolgen (Master/Schreibe Konfiguration zum AS-i-Master ...), ist aber natürlich auch direkt mit Hilfe der vollgrafischen Anzeige möglich (siehe Kapitel 7.2.7).
2. Alle AS-i-Slaves müssen die Adresse 0 oder die gewünschte Adresse haben. Die Slaves müssen vom AS-i-Kreis getrennt sein.
3. AS-i-Adressierungsassistent starten.
4. Jetzt werden die AS-i-Slaves nacheinander an den AS-i-Kreis angeschlossen und zwar genau in der Reihenfolge, wie es der AS-i-Adressierungsassistent vorgibt (Die letzte Display-Zeile des AS-i-Adressierungsassistenten zeigt an, welcher AS-i-Slave als nächstes angeschlossen werden muss).

7.2.9 LOS (Liste der Offline-Slaves)

```
LOS List of  
Offline Slaves  
set all  
clear all ↓
```

Siehe auch „Erweiterte Diagnose des AS-i-Masters“, Kapitel 8.

Mit den Auswahlmöglichkeiten „Clear all“ und „Set all“ können alle Bits dieser Liste auf einmal gelöscht bzw. gesetzt werden. Darunter befindet sich die Liste der möglichen Slaves, bei denen man durch einzelnes Auswählen das LOS-Bit setzen oder löschen kann.

leeres Feld: LOS-Bit gelöscht
X: LOS-Bit gesetzt

7.3 IO + Param. Test (Testen der AS-i-Ein- und -Ausgänge sowie Lesen und Schreiben von AS-i-Parametern)

```
Warning:  
Outputs may be  
set and Host may  
lose control.
```

Bevor in dieses Menü gewechselt wird, erscheint folgende Warnung:

„Warning: Outputs may be set and Host may lose control.“

(Warnung: Ausgänge können gesetzt werden und der Host kann die Kontrolle über den AS-i-Master verlieren).

```
Binary Inputs
Binary Outputs
Analog Inputs
Analog outputs↓
```

Unter dem Menue „IO + Param. Test“ können folgende Untermenues aufgerufen werden:

- Binary Inputs (Binäre Eingänge)
- Binary Outputs (Binäre Ausgänge)
- Analog Inputs (Analoge Eingänge)
- Analog Outputs (Analoge Ausgänge)
- Parameter

7.3.1 Binary Inputs (Binäre Eingänge)

```
Binary Inputs
1A - 0 1 0 1
2A - 0 1 0 1
3A - 0 0 0 1↓
```

Diese Funktion zeigt für alle AS-i-Slaves den Zustand der binären Eingänge an.

0: Eingang gelöscht

1: Eingang gesetzt

7.3.2 Binary Outputs (Binäre Ausgänge)

```
Binary Outputs
1A - 0 1 0 1
2A - 0 1 0 1
3A - 0 0 0 1↓
```

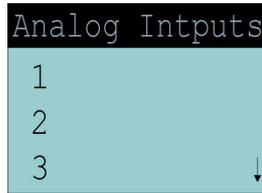
Diese Funktion zeigt für alle AS-i-Slaves den Zustand der binären Ausgänge an.

0: Ausgang gelöscht

1: Ausgang gesetzt

Die binären Ausgänge können nach Auswahl des gewünschten AS-i-Slaves verändert werden.

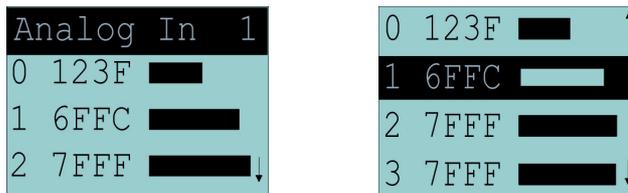
7.3.3 Analog Inputs (Analoge Eingänge)



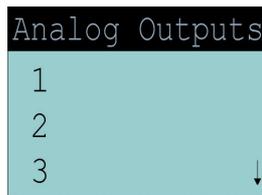
Diese Funktion zeigt für alle AS-i-Slaves den Zustand der analogen Eingänge an.

Die Anzeige erfolgt in der Reihenfolge:

AS-i-Slaveadresse, hexadezimaler 16-Bit-Wert, Balkenanzeige



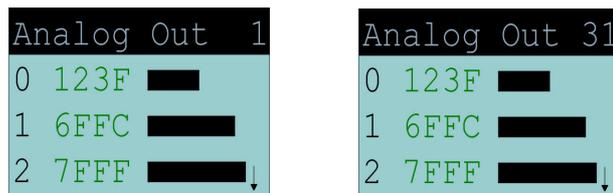
7.3.4 Analog Outputs (Analoge Ausgänge)



Diese Funktion zeigt für alle AS-i-Slaves den Zustand der analogen Ausgänge an.

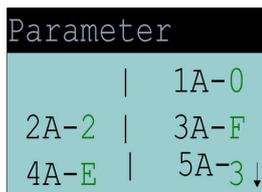
Die Anzeige erfolgt in der Reihenfolge:

AS-i-Slaveadresse, hexadezimaler 16-Bit-Wert, Balkenanzeige



Die analogen Ausgänge können nach Auswahl des gewünschten AS-i-Slaves verändert werden.

7.3.5 Parameter



Diese Funktion zeigt für alle AS-i-Slaves den hexadezimalen Wert der aktuellen AS-i-Parameter an.

Die aktuellen AS-i-Parameter können nach Auswahl der gewünschten AS-i-Slaveadresse verändert werden.

7.4 Diagnosis (normale AS-i-Diagnose)

```
ec-Flags  
actual config  
LPF  
AS-i Master
```

Unter dem Menue „Diagnosis“ können folgende Untermenues aufgerufen werden:

- EC-Flags (Execution control flags)
- Actual Config (aktuelle Konfiguration)
- LPF (Liste der Peripheriefehler)
- AS-i-Master (Info)

7.4.1 EC-Flags (Execution control flags)

```
ec-Flags: 12C  
1 0010 1100  
1 Config_OK  
1 Normal_Op. ↓
```

Diese Funktion zeigt die EC-Flags hexadezimal, binär und als einzelne Bits mit Erklärung, beginnend mit dem niederwertigsten Bit, an.

Byte 1:

Bit 0: 1 = Periphery_OK

Byte 2:

Bit 0: 0 = Offline_Ready

Bit 1: 0 = AS-i Pwr Fail

Bit 2: 1 = Normal_Op.

Bit 3: 0 = Config_Active

Bit 4: 1 = Auto_Addr_Avl

Bit 5: 1 = Auto_Addr_Asn

Bit 6: 0 = LDS.0

Bit 7: 0 = Config_OK

Byte 3:

Bit 0: 1 = Auto_Addr_Ena

Bit 1: 1 = Data_Exch_Act

Bit 2: 1 = Data_Exch_Act

(siehe auch „Flags lesen (GET_FLAGS)“, Seite 67)

7.4.2 Actual Config (aktuelle Konfiguration)

```
actual config
0A | 1A-Cf
2Ax | 3Ad
4p | 5A ↓
```

Mit dieser Funktion wird der Zustand der aktuellen Konfiguration der einzelnen AS-i-Slaves angezeigt.

Am Ende der Liste erscheint eine Hilfe, die die Abkürzungen erklärt:

- X (O.K.): Die Konfigurationsdaten des erkannten AS-i-Slaves stimmen mit den projizierten Konfigurationsdaten überein.
- D (Detected Only): Es wird ein AS-i-Slave an dieser Adresse erkannt, er wurde aber nicht projiziert.
- P (Projected Only): Ein AS-i-Slave an dieser Adresse wurde projiziert, jedoch nicht erkannt.
- C (Type Conflict): Die Konfigurationsdaten des erkannten AS-i-Slaves stimmen mit den projizierten Konfigurationsdaten nicht überein. Es wird die tatsächlich vorhandene Konfiguration des angeschlossenen AS-i-Slaves angezeigt.
- F (Periph. Fault): Der AS-i-Slave weist einen Peripheriefehler auf.

Nach Auswahl der gewünschten AS-i-Slaveadresse werden die Werte für die aktuellen Konfigurationsdaten hinter der jeweiligen Adresse in folgender Reihenfolge angezeigt:

IO (I/O-Konfiguration) ID (ID-Konfiguration) xID1 (extended ID1)
xID2 (extended ID2).

```
30A - . . . . -
31A - 7A28 -d
detected only ↓
```

Ausserdem wird der Zustand der Konfiguration im Klartext angezeigt.

Ist an einer Adresse kein AS-i-Slave vorhanden und auch keiner projiziert, so werden statt den Konfigurationsdaten vier Punkte angezeigt.

7.4.3 LPF (Liste der Peripheriefehler)

```
LPF List of  
Periph. Faults  
      | 1A-x  
2A-  | 3A- ↓
```

Liste der Slaves, die Peripheriefehler ausgelöst haben.

leeres Feld: Peripherie O.K.

X: Peripheriefehler

7.4.4 AS-i-Master (Info)

```
Version  
20000919  
Feature String  
ZefoD1.As.er
```

Diese Funktion zeigt Informationen über die Version und die Eigenschaften des AS-i-Masters an:

Version xxxxxxxx (Datecode der Firmware)

Feature String xxxxxxxxxxxxxxxx (Eigenschaftenstring des AS-i-Masters)

7.5 Adv. Diagnosis (erweiterte AS-i-Diagnose)

```
Error Counters  
LCS
```

Siehe auch „Erweiterte Diagnose des AS-i-Masters“, Kapitel 8.

Unter dem Menue „Adv. Diagnosis“ können folgende Untermenues aufgerufen werden:

- Error Counters (Fehlerzähler)
- LCS (Liste der Slaves, die einen Konfigurationsfehler ausgelöst haben)

7.5.1 Error Counters (Fehlerzähler)

```
Error Counters  
Reset  
1A - 0  
2A - 0 ↓
```

Diese Liste zeigt die Fehlerzähler für jeden einzelnen AS-i-Slave an.

AS-Interface Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige

Ausserdem wird die Anzahl der Spannungsausfälle auf AS-i (APF) angezeigt.
Durch Auswahl von „Reset“ werden die Fehlerzähler auf 0 zurückgesetzt.

7.5.2 LCS (Liste der Slaves, die einen Konfigurationsfehler ausgelöst haben)

Reset		↑
APF-		1A-x
2A-		3A-
4A-x		5A ↓

In dieser Liste sind die Slaves markiert, die seit dem Einschalten des Masters bzw. seit dem letzten Auslesen der Liste mindestens einen kurzzeitigen Konfigurationsfehler haben.

leeres Feld: kein Fehler

X: AS-i-Slave löste einen Konfigurationsfehler aus.

7.6 AS-i-Safety

Safety Slaves
Safety Monitor

Unter dem Menue „AS-i Safety“ können folgende Untermenues aufgerufen werden:

- Safety Slaves
- Safety Monitor

7.6.1 Safety-Slaves

Safety oriented Slaves	
	1-
2- X	3- R

In der Liste der „sicherheitsgerichteten Eingangsslaves“ („AS-i Safety at Work“) werden die Slaves angezeigt, bei denen die Sicherheitsfunktion ausgelöst ist:

leeres Feld

X: o.k.

R: released

In diese Liste werden diejenigen Slaves mit dem Profil S-7.B bzw. S-0.B eingetragen, bei denen im Eingangsdatenabbild alle 4 Bits gelöscht sind. Slaves mit 2 Kontakten werden also nur dann eingetragen, wenn beide Kontakte ausgelöst sind.

Weil die Sicherheitsfunktion eines sicherheitsgerichteten Eingangsslaves auch ausgelöst sein kann, wenn der Slave keine Daten mit dem AS-i-Master austauscht, ist die Liste nur im Zusammenhang mit den EC-Flags auszuwerten.

Zum Erzeugen der Liste werden nur CDI und IDI ausgewertet. Sicherheitsgerichtete Slaves, die zwar projiziert, aber nicht vorhanden sind, und Slaves, die zwar vorhanden sind, aber eine falsche Codefolge senden, werden hier also nicht eingetragen.

Diese Liste wird nicht ständig im AS-i-Master aktualisiert, sondern nur bei Bedarf aus dem Abbild der digitalen Eingänge IDI erzeugt.

7.6.2 Safety-Monitor

```
Safety Monitor  
Diagnosis  
Addr: 31  
Status: O.K.
```

Die AS-i-Safety-Monitor-Diagnose liest die Diagnosedaten aus dem AS-i-Safety-Monitor aus und stellt diese Diagnosedaten im Display dar. Die Bedeutung der angezeigten Diagnose entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Sicherheitsmonitors.

AS-Interface Bedienung mittels vollgrafischer Anzeige

8 Erweiterter Diagnose des AS-i-Masters

Die erweiterte Diagnose dient der Lokalisierung sporadisch auftretender Konfigurationsfehler sowie der Beurteilung der Qualität der Datenübertragung auf dem AS-i.

8.1 Liste der AS-i-Slaves, die Konfigurationsfehler ausgelöst haben (LCS)

Um die Ursachen, die für kurzzeitige Konfigurationsfehler am AS-Interface verantwortlich sind, zu diagnostizieren, verwaltet AS-i-Master mit erweiterter Diagnosefunktionalität neben der Liste der projektierten Slaves (LPS), der Liste der erkannten Slaves (LDS) und der Liste der aktiven Slaves (LAS) eine zusätzliche neue Liste mit Slaves, die einen Konfigurationsfehler ausgelöst haben (**LCS, List of Corrupted Slaves**). In dieser Liste stehen alle AS-i-Slaves, die seit dem letzten Lesen dieser Liste bzw. seit dem Einschalten des AS-i-Masters mindestens einen kurzzeitigen Konfigurationsfehler verursacht haben. Ferner werden auch kurzfristige Spannungseinbrüche am AS-Interface in der LCS an der Stelle von Slave 0 angezeigt.



Hinweis

Mit jedem Lesevorgang wird die LCS gleichzeitig wieder gelöscht.

8.2 Protokollanalyse: Zähler für Übertragungsfehler bei Datentelegrammen

Die AS-i-Master mit erweiterter Diagnose stellen für jeden AS-i-Slave einen Zähler für Telegrammwiederholungen zur Verfügung, der bei jedem Übertragungsfehler bei Datentelegrammen erhöht wird. Dadurch kann die Qualität der Übertragung bereits dann beurteilt werden, wenn nur einzelne Telegramme gestört werden, der AS-i-Slave also nie einen Konfigurationsfehler auslösen würde.



Hinweis

Die Zählerstände werden über die jeweilige Hostschnittstelle ausgelesen und mit jedem Lesezugriff zurückgesetzt. Der höchste gültige aktuelle Zählerstand ist 254. 255 kennzeichnet einen Überlauf des Zählers.

8.3 Offline-Phase bei Konfigurationsfehlern

Der AS-i-Master mit erweiterter Diagnose bietet die Möglichkeit, bei einem Konfigurationsfehler sich selbst in die Offline-Phase zu versetzen und damit das AS-i-Netzwerk in einen sicheren Betriebszustand zu versetzen. Somit kann schneller auf Konfigurationsfehler reagiert werden, und der Host wird von dieser Aufgabe entlastet. Treten am AS-Interface Probleme auf, so können die AS-i-Master das AS-i-Netzwerk selbstständig in einen sicheren Zustand schalten.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, den AS-i-Master für diese Funktion zu parametrieren:

- Jeder am AS-Interface auftretende Konfigurationsfehler versetzt den AS-i-Master aus dem Normalbetrieb im geschützten Betriebsmodus in die Offline-Phase.
- Es wird eine Liste mit den Slaveadressen festgelegt, die das Auslösen der Offline-Phase bei auftretendem Konfigurationsfehler verursachen können (Liste der Offline Slaves *LOS*).

Hierbei kann der Anwender selbst entscheiden, wie der AS-i-Master auf einen Konfigurationsfehler am AS-Interface reagieren soll. So kann bei kritischen AS-i-Slaves der Master direkt in die Offline-Phase versetzt werden, während bei weniger kritischen Slaves an den Host die Fehlermeldung Konfigurationsfehler geht, AS-i aber nicht offline geschaltet wird.

9 Betrieb als CANopen-Knoten

In diesem Kapitel erhalten Sie alle notwendigen Informationen, um das AS-i/CANopen-Gateway in einem CANopen-Netz zu betreiben. Das AS-i/CANopen-Gateway unterstützt den Datenaustausch nach dem CANopen-Protokoll.

Über die CAN-Kommunikation sind folgende Funktionen möglich :

- AS-i-Eingangsdaten lesen.
- AS-i-Ausgangsdaten schreiben.
- Unterstützung von AB-Slaves.
- alle Flags der Ablaufkontrollebene lesen, zusätzlich „Slave 0 erkannt“, „automatisches Adressieren erlaubt“, „automatisches Adressieren möglich“, und „Offline ready“.
- wichtige Funktionen des Host Interfaces auslösen
„Offline-Modus an-/ausschalten“, „Automatisches Adressieren freigeben/sperren“ und „Projektierungsmodus an-/ausschalten“.

Die Kommunikation über CANopen lässt sich grundsätzlich in 2 Kommunikationsobjekte aufteilen. Die Prozessdaten werden über Prozessdatenobjekte (PDOs) übertragen, während die Servicedatenobjekte (SDOs) für die Servicedaten zur Verfügung stehen.

Die Objekte haben folgende Eigenschaften:

Prozessdatenobjekte (PDO):

- maximal 8 Byte lang.
- Zyklische oder ereignisgesteuerte Übertragung.
- Unterscheidung in Sende- (max. 512) und Empfangs-PDOs (max. 512).
- PDOs belegen im CAN-Netzwerk einen eigenen Identifier.
- Binäre AS-i-Prozessdaten der A- und B-Slaves von Kreis 1 sind auf die 8 Default-PDOs gelegt.

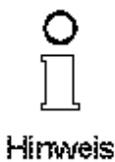
Servicedatenobjekte (SDOs):

- beliebige Länge.
- Zyklische Übertragung.
- SDOs eines Gerätes sind im Objektverzeichnis zusammengefasst.
- Mailbox ist auf eine (Server-) SDO gelegt, 36 Byte Länge.

Die wichtigsten Eigenschaften der Prozessdatenobjekte (PDOs) und Servicedatenobjekte (SDOs) zeigt die Tabelle unten.

Prozessdatenobjekte (PDOs)	Servicedatenobjekte (SDOs)
werden für Echtzeitdatenaustausch benutzt	ermöglichen den Zugriff zum Objektverzeichnis; jedes SDO baut einen Punkt-zu-Punkt-Service-Kommunikationskanal auf.
typisch Nachrichten mit hoher Priorität	Nachrichten mit niedriger Priorität
synchrone und asynchrone Datenübertragung	typisch asynchrone Datenübertragung
zyklische und azyklische Übertragung	typisch azyklische Übertragung
Daten der PDOs über SDOs konfigurierbar	Gebrauch des Datenfelds wird bestimmt durch das CMS (CAN Message Specification) Multiplexed Domain Protokoll.
vorformatiertes Datenfeld	Zugriff auf einen Eintrag im Geräteobjektverzeichnis über Index und Subindex.

9.1 CANopen-Parameterkommunikation



In diesem Abschnitt finden Sie die notwendigen Informationen für den Datenaustausch über CANopen. Der Datenaustausch mit dem Gateway erfolgt über Objekte. Im folgenden SDO-Verzeichnis sind diese Objekte und die jeweils zulässigen Funktionen definiert.

9.1.1 Objektverzeichnis

Objekt	Beschreibung
1000	device type
1001	error register
1003	pre-defined error field
1008	manufacturer device name
1009	manufacturer hardware version
100A	manufacturer software version
100C	guard time
100D	life time factor
100E	reserved for compatibility reasons
100F	reserved for compatibility reasons
1014	emergency id
1015	emergency inhibit time
1016	consumer heartbeat time
1017	producer heartbeat time

Objekt	Beschreibung
1018	Identity Object
1200	1. Server SDO-Parameter (Default SDO)
1400	Empfangs-PDO 1. Parameter
...	...
1403	Empfangs-PDO 4. Parameter
1600	Empfangs-PDO 1. Mapping
...	...
1603	Empfangs-PDO 4. Mapping
1800	Sende-PDO 1. Parameter
...	...
1803	Sende-PDO 4. Parameter
...	...
1845	Sende-PDO 70. Parameter
1A00	Sende-PDO 1. Mapping
...	...
1A03	Sende-PDO 4. Mapping
...	...
1A45	Sende-PDO 70. Mapping

Objekt	Subindex	Beschreibung
2000	0	Mailbox Write
2001	0	Mailbox Read
2010	1	Hi-Flags, Ausgänge Single/A-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
2010	2	Ausgänge Single/A-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
2010	3	Ausgänge B-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
2010	4	Ausgänge B-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
2020	1	Eingänge 7.3 16-Bit Slave 1, Kreis 1
...
2020	30	Eingänge 7.3 16-Bit Slave 31, Kreis 1
2040	1	ec-Flags, Eingänge Single/A-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
2040	2	Eingänge Single/A-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
2040	3	Eingänge B-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
2040	4	Eingänge B-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
2050	1	Ausgänge 7.3 16-Bit Slave 1, Kreis 1
...
2050	30	Ausgänge 7.3 16-Bit Slave 31, Kreis 1

9.2 Prozessdatenkommunikation

9.2.1 Abbildung der AS-i-Daten auf CANopen-PDOs

Abbild der Ein- und Ausgangsdaten:

PDO	Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0	Flags				Slave 1/1A			
		F3	F2	F1	F0	D3	D2	D1	D0
	1	Slave 2/2A				Slave 3/3A			
	2	Slave 4/4A				Slave 5/5A			
	3	Slave 6/6A				Slave 7/7A			
	4	Slave 8/8A				Slave 9/9A			
	5	Slave 10/10A				Slave 11/11A			
	6	Slave 12/12A				Slave 13/13A			
2	0	Slave 16/16A				Slave 17/17A			
	1	Slave 18/18A				Slave 19/19A			
	2	Slave 20/20A				Slave 21/21A			
	3	Slave 22/22A				Slave 23/23A			
	4	Slave 24/24A				Slave 25/25A			
	5	Slave 26/26A				Slave 27/27A			
	6	Slave 28/28A				Slave 29/29A			
	7	Slave 30/30A				Slave 31/31A			
3	0	reserviert				Slave 1B			
	1	Slave 2B				Slave 3B			
	2	Slave 4B				Slave 5B			
	3	Slave 6B				Slave 7B			
	4	Slave 8B				Slave 9B			
	5	Slave 10B				Slave 11B			
	6	Slave 12B				Slave 13B			
	7	Slave 14B				Slave 15B			
4	0	Slave 16B				Slave 17B			
	1	Slave 18B				Slave 19B			
	2	Slave 20B				Slave 21B			
	3	Slave 22B				Slave 23B			
	4	Slave 24B				Slave 25B			
	5	Slave 26B				Slave 27B			
	6	Slave 28B				Slave 29B			
	7	Slave 30B				Slave 31B			

Ausgabedatum 27.1.2003

PDO	Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
5	0	7.3 16-Bit Slave 1 Kanal 0 High							
	1	7.3 16-Bit Slave 1 Kanal 0 Low							
		...							
	6	7.3 16-Bit Slave 1 Kanal 3 High							
	7	7.3 16-Bit Slave 1 Kanal 3 Low							
...							
35	0	7.3 16-Bit Slave 31 Kanal 0 High							
	1	7.3 16-Bit Slave 31 Kanal 0 Low							
		...							
	6	7.3 16-Bit Slave 31 Kanal 3 High							
	7	7.3 16-Bit Slave 31 Kanal 3 Low							

Flags		
	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
F0	ConfigError	Off-line
F1	APF	LOS-master-bit
F2	PeripheryFault	→ ConfigurationMode
F3	ConfigurationActive	→ ProtectedMode

ConfigError: 0=ConfigOK, 1=ConfigError
 APF: 0=AS-i-Power OK, 1=AS-i-Power Fail
 PeripheryFault: 0=PeripheryOK, 1=PeripheryFault
 ConfigurationActive: 0=ConfigurationActive, 1=ConfigurationInactive
 Off-Line: 0=On-Line, 1=Off-Line
 LOS-master-bit 0=Off-Line bei ConfigError deaktiviert
 1=Off-Line bei ConfigError aktiviert

9.2.1.1 Empfangs-PDOs

Nummer	Typ	Inhalt
PDO 1	default	Hi-Flags, Ausgänge Single/A-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
PDO 2	default	Ausgänge Single/A-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
PDO 3	default	Ausgänge B-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
PDO 4	default	Ausgänge B-Slaves 16..31, Kreis 1
PDO 5	erweitert	Ausgänge 7.3 16-Bit Slave 1, Kreis 1
...
PDO 35	erweitert	Ausgänge 7.3 16-Bit Slave 31, Kreis 1

9.2.1.2 Sende-PDOs

Nummer	Typ	Inhalt
PDO 1	default	ec-Flags, Eingänge Single/A-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
PDO 2	default	Eingänge Single/A-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
PDO 3	default	Eingänge B-Slaves 1 ... 15, Kreis 1
PDO 4	default	Eingänge B-Slaves 16 ... 31, Kreis 1
PDO 5	erweitert	Eingänge 7.3 16-Bit Slave 1, Kreis 1
...
PDO 35	erweitert	Eingänge 7.3 16-Bit Slave 31, Kreis 1

10 CANopen-Telegramme

10.1 Darstellung einer CAN-Meldung



Hinweis

Die CAN-Meldungen werden in Tabellen nach dem folgenden Muster dargestellt. Die Aufteilung entspricht der Softwareschnittstelle üblicher Standard-CAN-Treiber (2 Byte CAN-Header, 8 Byte Nutzdaten).

CAN-Header

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 0	ID 10	ID 9	ID 8	ID 7	ID 6	ID 5	ID 4	ID 3	
Byte 1	ID 2	ID 1	ID 0	RTR	DLC 3	DLC 2	DLC 1	DLC 0	

CAN-Daten

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 2	Data								
Byte 3	Data								
Byte 4	Data								
Byte 5	Data								
Byte 6	Data								
Byte 7	Data								
Byte 8	Data								
Byte 9	Data								

ID 10 ... ID 0: CAN-Identifizier

Der CAN-Identifizier besteht aus dem Objektcode (ID 10 ... ID 7) und der Knotenadresse (ID 6 ... ID 0).

ID 10	ID 9	ID 8	ID 7	ID 6	ID 5	ID 4	ID 3	ID 2	ID 1	ID 0
Objektcode				Knotenadresse						

RTR: Remote Transmission Request-Bit

DLC 3... DLC0: Data Length Code, Länge der Nutzdaten

10.2 Default-Identifizier-Verteilung



Nach dem Einschalten verfügt das AS-i/CANopen-Gateway über eine Default-Identifizier-Verteilung nach CANopen Standard CiA DS 401.

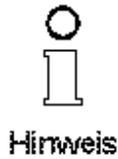
Hinweis

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über diese Verteilung aus **Sicht des AS-i/CANopen-Gateways**.

Objekt	Identifizier (binär)	Identifizier (dezimal)	Funktion	Objekt für Kommunikation Parameter/Mapping	Bemerkung
NMT	00000000000	0	Boot Up	(entfällt)	
Emergency	0001XXXXXXXX	129-255	Status	0x1014/ 0x1015	Statusmeldungen senden
Tx_PDO1	0011XXXXXXXX	385-511	digitale Eingänge A-Slaves	0x1800/ 0x1A00	Ereignisgesteuert
Rx_PDO1	0100XXXXXXXX	513-639	digitale Ausgänge A-Slaves	0x1400/ 0x1600	Asynchron
Tx_PDO2	0101XXXXXXXX	641-767	digitale Eingänge A-Slaves	0x1801/ 0x1A01	Ereignisgesteuert
Rx_PDO2	0110XXXXXXXX	769-895	digitale Ausgänge A-Slaves	0x1401/ 0x1601	Asynchron
Tx_PDO3	0111XXXXXXXX	897-1023	digitale Eingänge B-Slaves	0x1802/ 0x1A02	Ereignisgesteuert
Rx_PDO3	1000XXXXXXXX	1025-1151	digitale Ausgänge B-Slaves	0x1402/ 0x1602	Asynchron
Tx_PDO4	1001XXXXXXXX	1153-1279	digitale Eingänge B-Slaves	0x1803/ 0x1A03	Ereignisgesteuert
Rx_PDO4	1010XXXXXXXX	1281-1407	digitale Ausgänge B-Slaves	0x1403/ 0x1603	Asynchron
Tx_SDO	1011XXXXXXXX	1409-1535	Parameter	0x1200	SDO-Sende-Identifizier aus Sicht des AS-i-Gateways
Rx_SDO	1100XXXXXXXX	1537-1663	Parameter	0x1200	SDO-Empfangs-Identifizier aus Sicht des AS-i-Gateways
NMT Error Control	1110XXXXXXXX	1793-1919	Life-guarding	0x100C 0x100D 0x1016 0x1017	Nodeguarding (Remote-frame), Heartbeat Produce/Consume

XXXXXXXX = Knotenadresse

10.2.1 Vereinfachter Boot Up nach CANopen (NMT=0, DBT=0)

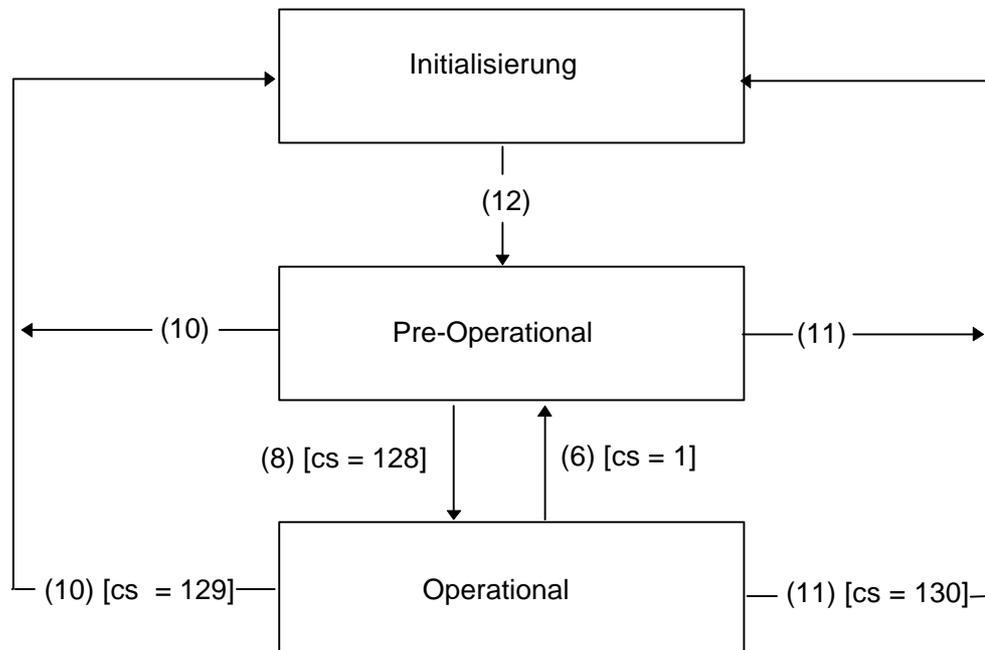


CANopen erlaubt einen sehr einfachen Boot Up des verteilten Netzwerkes. Die Module befinden sich nach der Initialisierung automatisch im Zustand „Pre Operational“. In diesem Zustand kann bereits über Service-Datenobjekt (SDO) mit Default-Identifiern auf das Objektverzeichnis zugegriffen werden, die Module können also konfiguriert werden. Da für alle Einstellungen im Objektverzeichnis Default-Einstellungen vorhanden sind, kann in den meisten Fällen auf eine Konfiguration verzichtet werden. Zum Starten der Module ist dann nur eine einzige CAN-Nachricht erforderlich: „Start_Remote_Node“.

Die im Minimal-Boot Up verwendeten Netzwerkmanagement-Nachrichten haben einen sehr einfachen Aufbau: CAN-Identifizier „0“ mit zwei Byte Dateninhalt. Das erste Datenbyte enthält den sogenannten Command-Specifier (cs), das zweite Datenbyte die Knotenadresse, wobei die Knotenadresse „0“ alle Knoten anspricht (Broadcast).

NMT-Mastertelegramm: CAN-Identifizier = 0		
Byte	Datenbyte 0	Datenbyte 1
Bedeutung	Command-Specifier	Node-ID
Datentyp	(Unsigned8)	(Unsigned8)

Die Zustände im vereinfachten Boot Up und die Zustandsübergänge sind aus dem Zustandsdiagramm ersichtlich.



Zeichnung: Zustandsdiagramm Knotenmodul NMT Klasse 0 und DBT Klasse 0.

Beschreibung der Statusübergänge

Statusübergang	Bezeichnung	Command-Specifier (cs)	Funktion
(6)	Start_Remote_Node indication	1 _{dez} = 01 _h	startet Modul, gibt Ausgänge frei, startet Übertragung von PDOs
(8)	Enter_Pre-Operational_State indication	128 _{dez} = 80 _h	Stoppt PDO-Übertragung, SDO weiter aktiv
(10)	Reset_Node indication	129 _{dez} = 81 _h	Führt Reset durch (einschließlich Applikation)
(11)	Reset_Communication indication	130 _{dez} = 82 _h	Führt Reset der Kommunikationsfunktionen durch
(12)	Initialisation finished - enter Pre-Operational	-	Automatischer Übergang nach Pre-Operational

Alle Netzknoten lassen sich also mit folgendem Telegramm gleichzeitig starten:

CAN-Header

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
Byte 1	0	0	0	0	0	0	1	0	02

CAN-Daten

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 2	0	0	0	0	0	0	0	1	01
Byte 3	0	0	0	0	0	0	0	0	00
Byte 4									
Byte 5									
Byte 6									
Byte 7									
Byte 8									
Byte 9									

Folgendes Telegramm führt das Modul mit der Node-ID 12 in den Zustand Pre-Operational zurück:

CAN-Header

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
Byte 1	0	0	0	0	0	0	1	0	02

CAN-Daten

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 2	1	0	0	0	0	0	0	0	01
Byte 3	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Byte 4									
Byte 5									
Byte 6									
Byte 7									
Byte 8									
Byte 9									

10.2.2 Beispiele für Datenaustausch

1.) Telegramm für Ausgänge, Rx_PDO1, Knotenadresse 2

CAN-Header

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 0	0	1	0	0	0	0	0	0	40
Byte 1	0	1	0	0	1	0	0	0	48

CAN-Daten

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 2	F3	F2	F1	F0	Slave 1 Ausg. 0	Slave 1 Ausg. 1	Slave 1 Ausg. 2	Slave 1 Ausg. 3	
Byte 3	Slave 2 Ausg. 0	Slave 2 Ausg. 1	Slave 2 Ausg. 2	Slave 2 Ausg. 3	Slave 3 Ausg. 0	Slave 3 Ausg. 1	Slave 3 Ausg. 2	Slave 3 Ausg. 3	
Byte 4	Slave 4 Ausg. 0	Slave 4 Ausg. 1	...						
Byte 5									
Byte 6									
Byte 7									
Byte 8						...	Slave 13 Ausg. 2	Slave 13 Ausg. 3	
Byte 9	Slave 14 Ausg. 0	Slave 14 Ausg. 1	Slave 14 Ausg. 2	Slave 14 Ausg. 3	Slave 15 Ausg. 0	Slave 15 Ausg. 1	Slave 15 Ausg. 2	Slave 15 Ausg. 3	

Flags	
F0	Off-line
F1	LOS-master-bit
F2	→ ConfigurationMode
F3	→ ProtectedMode

Off-Line: 0=On-Line, 1=Off-Line
 LOS-master-bit 0=Off-Line bei ConfigError deaktiviert
 1=Off-Line bei ConfigError aktiviert

2.) Telegramm für Eingänge, Tx_PDO1, Knotendresse 2

CAN-Header

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 0	0	0	1	1	0	0	0	0	30
Byte 1	0	1	0	0	1	0	0	0	48

CAN-Daten

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Hex
Byte 2	F3	F2	F1	F0	Slave 1 Eing. 0	Slave 1 Eing. 1	Slave 1 Eing. 2	Slave 1 Eing. 3	
Byte 3	Slave 2 Eing. 0	Slave 2 Eing. 1	Slave 2 Eing. 2	Slave 2 Eing. 3	Slave 3 Eing. 0	Slave 3 Eing. 1	Slave 3 Eing. 2	Slave 3 Eing. 3	
Byte 4	Slave 4 Eing. 0	Slave 4 Eing. 1	...						
Byte 5									
Byte 6									
Byte 7									
Byte 8						...	Slave 13 Eing. 2	Slave 13 Eing. 3	
Byte 9	Slave 14 Eing. 0	Slave 14 Eing. 1	Slave 14 Eing. 2	Slave 14 Eing. 3	Slave 15 Eing. 0	Slave 15 Eing. 1	Slave 15 Eing. 2	Slave 15 Eing. 3	

Flags	
F0	ConfigError
F1	APF
F2	PeripheryFault
F3	ConfigurationActive

ConfigError: 0=ConfigOK, 1=ConfigError
 APF: 0=AS-i-Power OK, 1=AS-i-Power Fail
 PeripheryFault: 0=PeripheryOK, 1=PeripheryFault
 ConfigurationActive: 0=ConfigurationActive, 1=ConfigurationInactive

11 CANopen

In diesem Abschnitt sind die notwendigen Informationen für das Betreiben des AS-i/CANopen-Gateways in einem CANopen-Netz aufgeführt.

11.1 Mailbox

11.1.1 Aufbau

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	Befehl							
2	T	–	Kreis					
3	Anfrage Parameter-Byte 1							
...	...							
36	Anfrage Parameter-Byte 34							
Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	Befehl (gespiegelt)							
2	T	Ergebnis						
3	Antwort Parameter-Byte 1							
...	...							
34	Antwort Parameter-Byte 32							

Befehl und T-Bit werden gespiegelt. Das T-Bit ist nötig, damit man zwei Mailboxkommandos mit gleichem Befehl (aber eventuell unterschiedlichen Parametern) direkt hintereinander ausführen kann.

Die Ausführung eines Mailboxkommandos wird abgelehnt, wenn die Mailbox zu kurz ist.

Kreis = 0 Wenn AS-i-Gateway mit einem AS-i-Master oder der Master 1 bei AS-i-Gateways mit 2 Mastern ausgewählt werden soll.

Kreis = 1 Wenn AS-i-Gateway mit 2 Mastern und der Master 2 ausgewählt werden soll.

Die Kommandos zum Lesen bzw. Schreiben von Slavelisten existieren in zwei Varianten. Bei der ersten sind die Bits innerhalb der Slavelistenbytes wie bei Bihl+Wiedemann üblich angeordnet, so dass die Daten für die Slaves mit niedriger Adresse in den niederwertigen Bits erscheinen. Die zweite Variante ist kompatibel zu den Siemens-Mastern, bei denen die Reihenfolge der Bits innerhalb der Slavelistenbytes umgekehrt ist.

Zwischen diesen Varianten wird mit dem Bit 2^6 im Byte 2 des Requests ausgewählt. Ist es gelöscht, gilt die Bihl+Wiedemann-Aufteilung, sonst die zu Siemens kompatible.

Die Codierung von Requests für Kommandos zum Lesen bzw. Schreiben von Slave-Listen ist also:

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	Befehl							
2	T	0	Kreis					
3	Anfrage Parameter-Byte 1							
...	...							

11.1.1.1 Werte für Befehl

Werte für Befehl				
Befehl	Wert	Bedeutung	Req Len	Res Len
IDLE	00 ₁₆	Kein Auftrag	2	2
READ_IDI	41 ₁₆	Read IDI	2	36
WRITE_ODI	42 ₁₆	Write_ODI	34	2
SET_PP	43 ₁₆	Set_Permanent_Parameter	4	2
GET_PP	01 ₁₆	Get_Permanent_Parameter	3	3
WRITE_P	02 ₁₆	Write_Parameter	4	3
READ_PI	03 ₁₆	Read_Parameter	3	3
STORE_PI	04 ₁₆	Store_Actual_Parameter	2	2
SET_PCD	25 ₁₆	Set_Permanent_Config	5	2
GET_PCD	26 ₁₆	Get_Permanent_Config	3	4
STORE_CDI	07 ₁₆	Store_Actual_Configuration	2	2
READ_CDI	28 ₁₆	Read_Actual_Configuration	3	4
SET_LPS	29 ₁₆	SET_LPS	11	2
GET_LPS	44 ₁₆	Get_LPS	2	10
GET_LAS	45 ₁₆	Get_LAS	2	10
GET_LDS	46 ₁₆	Get_LDS	2	10
GET_FLAGS	47 ₁₆	Get_Flags	2	5
SET_OP_MODE	0C ₁₆	Set_Operation_Mode	3	2
SET_OFFLINE	0A ₁₆	Set_Off-Line_Mode	3	2
SET_DATA_EX	48 ₁₆	Set_Data_Exchange_Active	3	2
SLAVE_ADDR	0D ₁₆	Change_Slave_Address	4	2
SET_AAE	0B ₁₆	Set_Auto_Adress_Enable	3	2
GET_LPF	3E ₁₆	Get_LPF	2	10
WRITE_XID1	3F ₁₆	Write_Extended_ID-Code_1	3	2

Ausgabedatum 27.1.2003

Werte für Befehl				
Befehl	Wert	Bedeutung	Req Len	Res Len
RD_7X_IN	50 ₁₆	Read 1 7.3-slave in.data	3	10
WR_7X_OUT	51 ₁₆	Write 1 7.3-slave out.data	11	2
RD_7X_OUT	52 ₁₆	Read 1 7.3-slave out.data	3	10
RD_7X_IN_X	53 ₁₆	Read 4 7.3-slaves in.data	3	34
WR_7X_OUT_X	54 ₁₆	Write 4 7.3-slaves out.data	35	2
RD_7X_OUT_X	55 ₁₆	Read 4 7.3-slaves out.data	3	34
READ_ODI	56 ₁₆	Read ODI	2	34
GET_DELTA	57 ₁₆	Get list of config. diff.	2	10
WR_74_PARAM	5A ₁₆	Write S-7.4-slave parameter	≥6	2
RD_74_PARAM	5B ₁₆	Read S-7.4-slave parameter	4	≥3
RD_74_ID	5C ₁₆	Read S-7.4-slave ID string	4	≥3
RD_74_DIAG	5D ₁₆	Read S-7.4-slave diagnosis string	4	≥3
GET_LISTS	30 ₁₆	Get LDS, LAS, LPS, Flags	2	29
GET_LCS	60 ₁₆	Get LCS	2	10
GET_LOS	61 ₁₆	GET_LOS	2	10
SET_LOS	62 ₁₆	SET_LOS	10	2
GET_TECA	63 ₁₆	Get transm.err.counters	2	34
GET_TECB	64 ₁₆	Get transm.err.counters	2	34
GET_TEC_X	66 ₁₆	Get transm.err.counters	4	34
BUTTONS	75 ₁₆	Disable Pushbuttons	3	2
INVERTER	7C ₁₆	Configure Inverter Slaves	12	4
FP_PARAM	7D ₁₆	„Functional Profile“ Param.	≥3	≥2
FP_DATA	7E ₁₆	„Functional Profile“ Data	≥3	≥2

11.1.1.2 Werte für Ergebnis

Werte für Ergebnis			
	Wert	Ort	Bedeutung
OK	00 ₁₆	–	fehlerfreie Ausführung
HI_NG	11 ₁₆	HI	allgemeiner Fehler
HI_OPCODE	12 ₁₆	HI	ungültiger Wert in Befehl
HI_LENGTH	13 ₁₆	HI	Länge der Mailbox im E/A-Datenbereich bzw. Länge des DP V1-Requests ist zu klein
HI_ACCESS	14 ₁₆	HI	kein Zugriffsrecht
EC_NG	21 ₁₆	EC	allgemeiner Fehler
EC_SND	22 ₁₆	EC	„Slave (source addr) not detected“
EC_SD0	23 ₁₆	EC	„Slave 0 detected“
EC_SD2	24 ₁₆	EC	„Slave (target addr) not detected“
EC_DE	25 ₁₆	EC	„Delete error“
EC_SE	26 ₁₆	EC	„Set error“
EC_AT	27 ₁₆	EC	„Address temporary“
EC_ET	28 ₁₆	EC	„Extended ID1 temporary“
EC_RE	29 ₁₆	EC	„Read (extended ID1) error“

11.1.2 Mailboxkommandos

11.1.2.1 IDLE

Ist der Wert für "Befehl" 0, so wird kein Auftrag ausgeführt.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	00 ₁₆							
2	T	–	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	00 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.2 Lesen der Eingangsdaten (READ_IDI)

Mit diesem Kommando können zusätzlich zum zyklischen Datenaustausch die Eingangsdaten gelesen werden. Beim Mailboxkommando READ_IDI werden jedoch alle Execution-Control-Flags übertragen (Byte 3 und 4).

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	41 ₁₆							
2	T	-	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	41 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	-							Pok
4	OR	APF	NA	CA	AAv	AAs	s0	Cok
5	-				Slave 1A			
6	Slave 2A				Slave 3A			
...	...							
36	Slave 30B				Slave 31B			

- Pok Periphery_Ok
- S0 LDS.0
- AAs Auto_Address_Assign
- AAv Auto_Address_Available
- CA Configuration_Active
- NA Normal_Operation_Active
- APF APF
- OR Offline_Ready
- Cok Config_Ok

11.1.2.3 Schreiben der Ausgangsdaten (WRITE_ODI)

Mit diesem Kommando können zusätzlich zum zyklischen Datenaustausch die Ausgangsdaten geschrieben werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	42 ₁₆							
2	T	-	Kreis					
3	-				Slave 1A			
4	Slave 2A				Slave 3A			
...	...							
34	Slave 30B				Slave 31B			

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	42 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.4 Parameterwert projektieren (SET_PP: Set_Permanent_Parameter)

Mit diesem Kommando wird ein Parameterwert für den angegebenen AS-i-Slave projiziert. Der AS-i-Slave-Parameter wird nichtflüchtig im EEPROM des AS-i-Masters gespeichert.

Der projizierte AS-i-Slave-Parameter wird erst beim Einschalten des AS-i-Masters an den AS-i-Slave gesendet. Zum vorübergehenden Verändern des AS-i-Slave-Parameters muß das Kommando WRITE_P verwendet werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	43 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				
4	–				PP			

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	43 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.5 Projektierten Parameterwert lesen (GET_PP: Get_Permanent_Parameter)

Mit diesem Kommando wird der für den angegebenen Slave im EEPROM gespeicherte Parameterwert gelesen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	01 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	01 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	–				PP			

Das Bit B hat folgende Bedeutung:

- B = 0: Standard AS-i-Slave oder AS-i-Slave mit erweiterten Adressiermodus im Adressbereich A
- B = 1: AS-i-Slave mit erweiterten Adressiermodus im Adressbereich B

11.1.2.6 Parameterwert schreiben (WRITE_P: Write_Parameter)

Mit diesem Kommando wird ein Parameterwert an den angegebenen AS-i-Slave übertragen.

Dieser Parameterwert wird nicht im EEPROM des AS-i-Masters gespeichert.

Zum Projektieren eines Parameters muss das Kommando SET_PP verwendet werden.

Nachdem der AS-i-Slave den Parameterwert empfangen hat, schickt er als „Slaveantwort“ die Daten des aktuellen Parameterwerts zurück. Dieser Wert kann sich von dem gesendeten Parameterwert unterscheiden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	02 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				
4	–				Parameter			

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	02 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	–				Slaveantwort			

Das Bit B hat folgende Bedeutung:

B = 0: Standard AS-i-Slave oder AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich A

B = 1: AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich B

11.1.2.7 Parameterwert lesen (READ_PI: Read_Parameter)

Dieses Kommando liefert den aktuellen, an den angegebenen AS-i-Slave gesendeten Parameterwert zurück. Dieser Wert ist nicht zu verwechseln mit der Slaveantwort aus dem Kommando WRITE_P.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	03 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	03 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	–				PI			

Das Bit B hat folgende Bedeutung:

B = 0: Standard AS-i-Slave oder AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich A

B = 1: AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich B

11.1.2.8 Ist-Parameterwerte projektieren (STORE_PI: Store_Actual_Parameter)

Dieses Kommando überschreibt die im EEPROM gespeicherten projektierten Parameterwerte durch die aktuellen Ist-Parameterwerte. Damit werden die aktuellen Parameter aller AS-i-Slaves projektiert.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	04 ₁₆							
2	T	–	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	04 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.9 Konfigurationsdaten projektieren (SET_PCD: Set_Permanent_Configuration)

Mit diesem Kommando werden die folgenden Konfigurationsdaten des angegebenen AS-i-Slaves projektiert:

- E/A-Konfiguration
- ID-Code
- Extended ID-Code 1
- Extended ID-Code 2

Die Konfigurationsdaten werden nichtflüchtig im EEPROM des AS-i-Masters gespeichert. Anhand dieser Konfigurationsdaten (und der LPS, siehe SET_LPS) kann der AS-i-Master durch den Vergleich mit den Konfigurationsdaten der tatsächlich am AS-i angeschlossenen Slaves feststellen, ob ein Konfigurationsfehler vorliegt.

Die Ausführung dieses Kommandos ist mit einem Wechsel in die Off-Line-Phase und dem nachfolgenden Neustart des AS-i-Masters verbunden, um wieder in den Normalbetrieb zu gelangen. Dieses Kommando wird nur im Projektierungsmodus ausgeführt.

Falls der angegebene AS-i-Slave die Extended ID-Codes nicht unterstützt, muss für xID1 und xID2 der Wert F_{hex} angegeben werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	25 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				
4	xID2				xID1			
5	ID				IO			

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	25 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

Das Bit B hat folgende Bedeutung:

B = 0: Standard AS-i-Slave oder AS-i-Slave mit erweiterten Adressiermodus im Adressbereich A

B = 1: AS-i-Slave mit erweiterten Adressiermodus im Adressbereich B

11.1.2.10 Projektierte Konfigurationsdaten lesen (GET_PCD: Get_Permanent_Configuration)

Dieses Kommando liefert die für den angegebenen AS-i-Slave projizierten Konfigurationsdaten zurück:

- E/A-Konfiguration
- ID-Code
- Extended ID-Code 1
- Extended ID-Code 2

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	26 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	26 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	xID2				xID1			
4	ID				IO			

11.1.2.11 Ist-Konfigurationsdaten projektieren (STORE_CDI: Store_Actual_Configuration)

Mit diesem Aufruf werden die am AS-Interface ermittelten (IST-)Konfigurationsdaten (EA-Konfiguration, ID-Code, Extended ID1-Code und Extended ID2-Code) aller AS-i-Slaves nichtflüchtig im EEPROM als (SOLL-)Konfigurationsdaten gespeichert. Ebenso wird die Liste der aktivierten AS-i-Slaves (LAS) in die Liste der projektierten AS-i-Slaves (LPS) übernommen.

Bei der Durchführung dieses Kommandos wechselt der AS-i-Master in die Off-Line-Phase und geht anschließend wieder in den Normalbetrieb über (Neustart des AS-i-Masters).

Dieses Kommando wird nur im Projektierungsmodus ausgeführt.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	07 ₁₆							
2	T	–	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	07 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.12 Ist-Konfigurationsdaten lesen (READ_CDI: Read_Actual_Configuration)

Mit diesem Aufruf werden folgende, vom AS-i-Masters am AS-Interface ermittelten Konfigurationsdaten eines adressierten AS-i-Slave gelesen:

- E/A-Konfiguration
- ID-Code
- Extended ID1-Code
- Extended ID2-Code

Die Konfigurationsdaten werden vom Hersteller des AS-i-Slaves festgelegt.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	28 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Slaveadresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	28 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	xID2				xID1			
4	ID				IO			

Ausgabedatum 27.1.2003

11.1.2.13 Erweiterte LPS projektieren (SET_LPS)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der projektierten AS-i-Slaves zur nichtflüchtigen Speicherung im EEPROM des Masters übergeben.

Bei der Durchführung dieses Kommandos wechselt der AS-i-Master in die Offline-Phase und geht anschließend wieder in den Normalbetrieb über (Neustart des AS-i-Masters).

Dieses Kommando wird nur im Projektierungsmodus ausgeführt.

Anfrage (bei O ≡ 0)								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	29_{16}							
2	T	O	Kreis					
3	00_{16}							
4	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	–
...	...							
11	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Anfrage (bei O ≡ 1)								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	29_{16}							
2	T	1	Kreis					
3	00_{16}							
4	–	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
11	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	29_{16}							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.14 LPS lesen (GET_LPS)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der projektierten AS-i-Slaves LPS aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	44_{16}							
2	T	O	Kreis					

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	44 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	44 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.15 LAS lesen (GET_LAS)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der aktivierten AS-i-Slaves LAS aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	45 ₁₆							
2	T	O	Kreis					

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	45 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	45 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0A	1A	2A	3A	4A	5A	7A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

Ausgabedatum 27.1.2003

11.1.2.16 LDS lesen (GET_LDS)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der erkannten AS-i-Slaves LDS aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	46 ₁₆							
2	T	O	Kreis					
Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	46 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B
Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	46 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.17 Flags lesen (GET_FLAGS)

Mit diesem Aufruf werden die Flags laut AS-i-Slave-Spezifikation aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	47 ₁₆							
2	T	-	Kreis					
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	47 ₁₆							
2	T	Antwort						
3	-							Pok
4	OR	APF	NA	CA	AAv	AA _s	S0	Cok
5	-					AA _e	OL	DX

Pok Periphery_Ok:

Das Flag ist gesetzt, wenn kein AS-i-Slave einen Peripheriefehler signalisiert.

S0 LDS.0:

Das Flag ist gesetzt, wenn ein AS-i-Slave mit Betriebsadresse 0 vorhanden ist.

AAs Auto_Address_Assign:

Das Flag ist gesetzt, wenn die automatische Adressierung möglich ist (d. h. AUTO_ADDR_ENABLE = 1 und kein „falscher“ AS-i-Slave ist am AS-Interface angeschlossen).

AAv Auto_Address_Available:

Das Flag ist gesetzt, wenn die automatische Adressierung durchgeführt werden kann (d. h. genau ein AS-i-Slave ist z. Zt. ausgefallen).

CA Configuration_Active:

Das Flag ist im Projektierungsmodus gesetzt und im geschützten Betrieb zurückgesetzt.

NA Normal_Operation_Active:

Das Flag ist gesetzt, wenn sich der AS-i-Master im Normalbetrieb befindet.

APF APF:

Das Flag ist gesetzt, wenn die Spannung an der AS-i-Leitung zu niedrig ist.

OR Offline_Ready:

Das Flag ist gesetzt, wenn der AS-i-Master in der Off-Line-Phase ist.

Cok Config_Ok:

Das Flag ist gesetzt, wenn die Soll-Konfiguration (projektierte) und die Ist-Konfiguration übereinstimmen.

AAe Auto_Address_Enable:

Das Flag zeigt an, ob das automatische Adressieren vom Anwender gesperrt (Bit = 0) oder freigegeben (Bit = 1) ist.

OL Off-line:

Das Flag ist gesetzt, wenn der Betriebszustand Offline eingenommen werden soll oder bereits eingenommen ist.

DX Data_Exchange_Active:

Ist das Flag „DataExchangeActive“ gesetzt, ist der Datenaustausch mit den AS-i-Slaves in der Data Exchange Phase freigegeben. Ist das Bit nicht gesetzt, wird der Datenaustausch mit den Slaves gesperrt. Statt Datentelegrammen werden dann Read-ID-Telegramme geschickt.

Das Bit wird beim Eintritt in die Offlinephase vom AS-i-Master gesetzt.

11.1.2.18 Betriebsmodus setzen (SET_OP_MODE: Set_Operation_Mode)

Mit diesem Aufruf kann zwischen Projektierungsmodus und Geschütztem Betrieb gewählt werden.

Der AS-i-Master sollte nur bei der Inbetriebnahme (bei der Projektierung) im Projektierungsmodus betrieben werden. Der standardmäßige Einsatz erfolgt im Geschützten Betriebsmodus.

Im geschützten Betriebsmodus werden nur AS-i-Slaves aktiviert, die in der LPS vermerkt sind und deren Soll- und Ist-Konfiguration übereinstimmen, d. h. wenn die E/A-Konfiguration und die ID-Codes der erkannten AS-i-Slaves mit den projektierten Werten identisch sind.

Im Projektierungsmodus werden alle erkannten AS-i-Slaves (außer AS-i-Slave „0“) aktiviert. Dies gilt auch für AS-i-Slaves, bei denen Unterschiede in der Soll- und Ist-Konfiguration bestehen.

Das Bit „BETRIEBSMODUS“ wird nichtflüchtig gespeichert, d. h. es bleibt auch bei Anlauf/Wiederanlauf erhalten.

Beim Wechsel vom Projektierungsmodus in den geschützten Betrieb erfolgt ein Neustart des AS-i-Masters (Übergang in die Offline-Phase und anschließendes Umschalten in den Online-Betrieb).



Ist ein AS-i-Slave mit der Betriebsadresse 0 in die LDS eingetragen, kann das AS-i/CANopen-Gateway nicht vom Projektierungsmodus in den Geschützten Betrieb umschalten.

Hinweis

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0C ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Betriebsmodus							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0C ₁₆							
2	T	Ergebnis						

Das Bit Betriebsmodus hat folgende Bedeutung:

- 0= Geschützter Betrieb
- 1= Projektierungsmodus

11.1.2.19 Offline-Modus setzen (SET_OFFLINE)

Dieser Aufruf schaltet zwischen dem Online- und dem Offline-Betrieb um.

Der Online-Betrieb stellt den normalen Betriebsfall des AS-i-Master dar. Hier werden zyklisch die folgenden Aufträge abgearbeitet:

- In der sogenannten Datenaustauschphase werden für alle AS-i-Slaves der LAS die Felder der Ausgangsdaten an die Slaveausgänge übertragen. Die angesprochenen AS-i-Slaves übermitteln bei fehlerfreier Übertragung dem Master die Werte der Slaveeingänge.
- Daran schließt sich die Aufnahmephase an, in der nach den vorhandenen AS-i-Slaves gesucht und neu hinzugekommene AS-i-Slaves in die LDS bzw. LAS übernommen werden.
- In der Managementphase werden vom Anwender durchgereichte Aufträge wie z.B. das Schreiben von Parametern ausgeführt.

Im Offline-Betrieb bearbeitet das AS-i/CANopen-Gateway lediglich Aufträge vom Anwender (Aufträge, die ein sofortiges Ansprechen eines AS-i-Slaves bewirken, werden mit Fehler abgewiesen). Es wird kein zyklischer Datenaustausch mit den AS-i-Slaves durchgeführt.

Offline befindet sich der AS-i-Kreis in einem sicheren Zustand.

Das Bit OFFLINE = TRUE wird nicht dauerhaft gespeichert, d. h. nach einem Anlauf/Wiederanlauf befindet sich das AS-i/CANopen-Gateway wieder im Online-Betrieb.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0A ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Off-Line							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0A ₁₆							
2	T	Ergebnis						

Der Master wechselt in die Offline-Phase, wenn im Byte 3 ein Wert ungleich Null eingetragen ist (z. B. 01_{hex}).

Er verläßt die Offline-Phase, wenn im Byte 3 eine Null (00_{hex}) eingetragen ist.

11.1.2.20 SET_DATA_EX

Mit dem Aufruf wird der Datenaustausch zwischen AS-i-Master und AS-i-Slaves freigegeben.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	48 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Data_Exchange_Active							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	48 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.21 AS-i-Slave-Adresse ändern (SLAVE_ADDR: Change_Slave_Address)

Mit diesem Aufruf kann die AS-i-Slave-Adresse eines AS-i-Slaves geändert werden.

Dieser Aufruf wird vorwiegend verwendet, um einen neuen AS-i-Slave mit der Default-Adresse „0“ dem AS-Interface hinzuzufügen. In diesem Fall erfolgt eine Adressänderung von „AS-i-Slave-Adresse-alt“ = 0 auf „AS-i-Slave-Adresse-neu“.

Die Änderung erfolgt nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Es ist ein AS-i-Slave mit „AS-i-Slave-Adresse-alt“ vorhanden.
2. Ist die alte AS-i-Slave-Adresse ungleich 0, dann darf nicht gleichzeitig ein AS-i-Slave mit Adresse „0“ angeschlossen sein.
3. Die „AS-i-Slave-Adresse-neu“ muss einen gültigen Wert haben.
4. Ein AS-i-Slave mit „AS-i-Slave-Adresse-neu“ darf nicht vorhanden sein.



Beim Ändern der AS-i-Slave-Adresse wird der AS-i-Slave nicht zurückgesetzt, d. h. dass die Ausgangsdaten des AS-i-Slave erhalten bleiben, bis auf der neuen Adresse neue Daten kommen.

Hinweis

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0D ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		B	Quelladresse				
4	–		B	Zieladresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0D ₁₆							
2	T	Ergebnis						

Das Bit B hat folgende Bedeutung:

B = 0: Standard AS-i-Slave oder AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich A

B = 1: AS-i-Slave mit erweitertem Adressiermodus im Adressbereich B

11.1.2.2 Automatisches Adressieren wählen (SET_AAE)

Mit diesem Aufruf kann die Funktion „Automatisches Adressieren“ freigegeben oder gesperrt werden.

Das Bit AUTO_ADDR_ENABLE wird nichtflüchtig gespeichert, d. h. es bleibt auch nach einem Anlauf/Wiederanlauf des AS-i-Masters erhalten.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0B ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Auto_Address_Enable							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0B ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.3 Peripheriefehlerliste lesen (GET_LPF)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der von den AS-i-Slaves signalisierten Peripheriefehler (LPF) aus dem AS-i-Master ausgelesen. Die LPF wird vom AS-i-Master zyklisch aktualisiert. Ob bzw. wann ein AS-i-Slave Fehler der angeschlossenen Peripherie (z. B. Drahtbruch) signalisiert, ist aus der Beschreibung des AS-i-Slaves zu entnehmen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	3E ₁₆							
2	T	O	Kreis					

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	3E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	3E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	70A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.24 Extended_ID-Code_1 schreiben (WRITE_XID1: Write_Extended_ID-Code_1)

Mit diesem Aufruf kann der Extended ID1-Code eines AS-i-Slaves mit der Adresse „0“ direkt über die AS-i-Leitung geschrieben werden. Der Aufruf ist für Diagnosezwecke vorgesehen und wird im normalen Masterbetrieb nicht benötigt.

Der AS-i-Master leitet den Extended ID1-Code ohne Plausibilitätsprüfung an den AS-i-Slave weiter.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	3F ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–				xID1			

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	3F ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.25 Read 1 7.3-Slave in Data (RD_7X_IN)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle eines AS-i-Eingangslave, der nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist, gelesen werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	50 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	Slaveadresse				
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	50 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	Kanal 1, High Byte							
...	...							
10	Kanal 4, Low Byte							

11.1.2.26 Write 1 7.3-Slave out Data (WR_7X_OUT)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle eines AS-i-Ausgangsslaves, der nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist, geschrieben werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	51 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	Slaveadresse				
4	Kanal 1, High Byte							
...	...							
11	Kanal 4, Low Byte							
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	51 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.27 Read 1 7.3-Slave out.Data (RD_7X_OUT)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle eines AS-i-Ausgangslaves, der nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist, aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	52 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	Slaveadresse				
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	52 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	Kanal 1, High Byte							
...	...							
10	Kanal 4, Low Byte							

11.1.2.28 Read 4 7.3-Slave in.Data (RD_7X_IN_X)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle von 4 AS-i-Eingangslaves mit aufeinander folgenden Adressen, die nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist, gelesen werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	53 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	1. Slaveadresse				
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	53 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	1. Slave, Kanal 1, High Byte							
...	...							
34	4. Slave, Kanal 4, Low Byte							

11.1.2.29 Write 4 7.3-Slave out.Data (WR_7X_OUT_X)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle von 4 AS-i-Ausgangslaves mit aufeinander folgenden Adressen, die nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist, geschrieben werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	54 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	1. Slaveadresse				
4	1. Slave, Kanal 1, High Byte							
...	...							
35	4. Slave, Kanal 4, Low Byte							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	54 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.30 Read 4 7.3-Slave out.Data (RD_7X_OUT_X)

Mit diesem Kommando können die vier 16-Bit Kanäle von 4 AS-i-Ausgangsslaves mit aufeinander folgenden Adressen, die nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut sind, gelesen werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	55 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	–		0	1. Slaveadresse				

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	55 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	1. Slave, Kanal 1, High Byte							
...	...							
34	4. Slave, Kanal 4, Low Byte							

11.1.2.31 Lesen der Ausgangsdaten (READ_ODI)

Mit diesem Kommando können die AS-i-Ausgangsdaten aller AS-i-Slaves aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen werden.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	56 ₁₆							
2	T	–	Kreis					
Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	56 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	–				Slave 1A			
	Slave 2A				Slave 3A			
...			
34	Slave 30B				Slave 31B			

11.1.2.32 Delta-Liste lesen (GET_DELTA)

Die Delta-Liste enthält die Liste der Slaveadressen mit Konfigurationsfehlern.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	57 ₁₆							
2	T	0	Kreis					
Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	57 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	–
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B
Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	57 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.33 WR_74_PARAM

Mit dieser Funktion wird der Parameterstring eines Slaves nach Profil S-7.4 geschrieben. Weil der String länger sein kann als die Mailbox, wird er zuerst in Stücken in einen Puffer geschrieben und dann erst zum Slave übertragen.

n ist die Länge des Teilstrings, das ab Index i in den Puffer geschrieben werden soll.

Wenn $i \equiv 0$ ist, wird der String zum Slave übertragen.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5A_{16}$							
2	T	-	Kreis					
3	Slaveadresse							
4	i							
5	n							
6	Pufferbyte i							
...	...							
$n+5$	Pufferbyte $i+n-1$							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5A_{16}$							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.34 RD_74_PARAM

Mit dieser Funktion wird der Parameterstring eines Slaves nach Profil S-7.4 gelesen. Weil der String länger sein kann als die Mailbox, wird er in einen Puffer abgelegt, dessen Inhalt in Stücken ab dem Index i gelesen werden kann.

Das erste Byte im Puffer gibt die Länge des gelesenen Strings an.

Wenn $i \equiv 0$ ist, wird der String vom Slave gelesen, sonst antwortet die Funktion aus dem Speicher, wodurch die Daten konsistent gelesen werden können.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5B_{16}$							
2	T	-	Kreis					
3	Slaveadresse							
4	i							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5B_{16}$							
2	T	Ergebnis						
	Pufferbyte i							
...	...							
n+2	Pufferbyte i+n-1							

11.1.2.35 RD_74_ID

Mit dieser Funktion wird der ID-String eines Slaves nach Profil S-7.4 gelesen. Weil der String länger sein kann als die Mailbox, wird er in einen Puffer abgelegt, dessen Inhalt in Stücken ab dem Index i gelesen werden kann.

Das erste Byte im Puffer gibt die Länge des gelesenen Strings an.

Wenn $i \equiv 0$ ist, wird der String vom Slave gelesen, sonst antwortet die Funktion aus dem Speicher, wodurch die Daten konsistent gelesen werden können.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5C_{16}$							
2	T	-	Kreis					
3	Slaveadresse							
4	i							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$5C_{16}$							
2	T	Ergebnis						
	Pufferbyte i							
...	...							
n+2	Pufferbyte i+n-1							

11.1.2.36 RD_74_DIAG

Mit dieser Funktion wird der Diagnosestring eines Slaves nach Profil S-7.4 gelesen. Weil der String länger sein kann als die Mailbox, wird er in einen Puffer abgelegt, dessen Inhalt in Stücken ab dem Index *i* gelesen werden kann.

Das erste Byte im Puffer gibt die Länge des gelesenen Strings an.

Wenn $i \equiv 0$ ist, wird der String vom Slave gelesen, sonst antwortet die Funktion aus dem Speicher, wodurch die Daten konsistent gelesen werden können.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	5D ₁₆							
2	T	-	Kreis					
3	Slaveadresse							
4	i							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	5D ₁₆							
2	T	Ergebnis						
	Pufferbyte i							
...	...							
n+2	Pufferbyte i+n-1							

11.1.2.37 Listen und Flags lesen (Get_LPS, Get_LAS, Get_LDS, Get_Flags) (GET_LISTS)

Mit diesem Aufruf werden folgende Einträge aus dem AS-i/CANopen-Gateway gelesen:

- die Liste der aktivierten AS-i-Slaves LAS;
- die Liste der erkannten AS-i-Slaves LDS;
- die Liste der projctierten AS-i-Slaves LPS;
- die Flags laut AS-i-Slave-Spezifikation.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	30 ₁₆							
2	T	O	Kreis					

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	30 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	LAS							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B
11	7A	6As	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	LDS							
19	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B
20	7A	6As	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	LPS							
26	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B
27	-							Pok
28	OR	APF	NA	CA	AAv	AAs	S0	Cok
29	-					AAe	OL	DX

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	30 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	LAS							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B
11	0A	1As	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	LDS							
19	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B
20	0A	1As	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	LPS							
26	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B
27	-							Pok
28	OR	APF	NA	CA	AAv	AAs	S0	Cok
29	-					AAe	OL	DX

Pok Periphery_Ok
 S0 LDS.0
 AAs Auto_Address_Assign
 AAv Auto_Address_Available
 CA Configuration_Active
 NA Normal_Operation_Active
 APF APF
 OR Offline_Ready

Cok Config_Ok
 AAe Auto_Address_Enable
 OL Off-line
 DX Data_Exchange_Active

11.1.2.38 LCS lesen (GET_LCS)

Mit diesem Aufruf wird die Liste der AS-i-Slaves ausgelesen, die seit dem Einschalten des AS-i-Masters bzw. seit dem letztem Auslesen dieser Liste mindestens einen Konfigurationsfehler verursacht hatten (LCS).

Anfrage									
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
1	60 ₁₆								
2	T	O	Kreis						

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	60 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	60 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0A	1As	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.39 Liste der Off-line Slaves lesen (GET_LOS)

Mit diesem Kommando wird die Liste der Slaveadressen ausgelesen, die das Auslösen der Offline-Phase bei auftretendem Konfigurationsfehler verursachen können (Liste der Off-line-Slaves LOS).

Hierbei kann der Anwender selbst entscheiden, wie der AS-i-Master auf einen Konfigurationsfehler am AS-Interface reagieren soll. So kann bei kritischen AS-i-Slaves der Master direkt in die Offline-Phase versetzt werden, während bei weniger kritischen Slaves an den Host die Fehlermeldung Konfigurationsfehler geht, AS-i aber nicht offline geschaltet wird.

Anfrage									
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
1	6 ₁₆								
2	T	O	Kreis						

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	6 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	6 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0A	1As	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

11.1.2.40 SET_LOS

Es wird die Liste mit den Slaveadressen festgelegt, die das Auslösen der Offline-Phase bei auftretendem Konfigurationsfehler verursachen (Liste der Off-line-Slaves LOS).

Hierbei kann der Anwender selbst entscheiden, wie der AS-i-Master auf einen Konfigurationsfehler am AS-Interface reagieren soll. So kann bei kritischen AS-i-Slaves der Master direkt in die Offline-Phase versetzt werden, während bei weniger kritischen Slaves an den Host die Fehlermeldung Konfigurationsfehler geht, AS-i aber nicht offline geschaltet wird.

Anfrage (bei O ≡ 0)									
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
1	6 ₂₁₆								
2	T	0	Kreis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A	
...	...								
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B	

Anfrage (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	62 ₁₆							
2	T	1	Kreis					
3	0A	1As	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	62 ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.41 Get transm.err.counters (GET_TECA)

Mit diesem Kommando werden für die Single-Slaves bzw. A-Slaves die Zählerstände der Fehlerzähler ausgelesen (vgl. Kapitel 8).

Mit jedem Lesen der Zählerstände werden die Fehlerzähler neu gestartet.

Die Zählerstände werden über die jeweilige Hostschnittstelle ausgelesen und mit jedem Lesezugriff zurückgesetzt. Der höchste gültige aktuelle Zählerstand ist 254. 255 kennzeichnet einen Überlauf des Zählers.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	63 ₁₆							
2	T	-	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	63 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	APF							
4	Slave 1A							
...	...							
34	Slave 31A							

11.1.2.42 Get transm.err.counters (GET_TECB)

Mit diesem Kommando werden für die B-Slaves die Zählerstände der Fehlerzähler ausgelesen (vgl. Kapitel 8).

Mit jedem Lesen der Zählerstände werden die Fehlerzähler neu gestartet.

Die Zählerstände werden über die jeweilige Hostschnittstelle ausgelesen und mit jedem Lesezugriff zurückgesetzt. Der höchste gültige aktuelle Zählerstand ist 254. 255 kennzeichnet einen Überlauf des Zählers.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	64 ₁₆							
2	T	-	Kreis					

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	64 ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	APF							
4	Slave 1B							
...	...							
34	Slave 31B							

11.1.2.43 Get transm.err.counters (GET_TEC_X)

Mit diesem Kommando werden ab einer bestimmten AS-i-Slaveadresse die Zählerstände der n Fehlerzähler ausgelesen (vgl. Kapitel 8).

Mit jedem Lesen der Zählerstände werden die Fehlerzähler neu gestartet.

Die Zählerstände werden über die jeweilige Hostschnittstelle ausgelesen und mit jedem Lesezugriff zurückgesetzt. Der höchste gültige aktuelle Zählerstand ist 254. 255 kennzeichnet einen Überlauf des Zählers.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	66 ₁₆							
2	T	-	Kreis					
3	1. Slave-Adresse							
4	Anzahl der Zähler							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	66_{16}							
2	T	Ergebnis						
3	Zähler 1							
...	...							
n	Zähler n - 2							

11.1.2.44 BUTTONS

Mit diesem Aufruf kann die Bedienung des Gerätes über die Taster gesperrt werden.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	75_{16}							
2	T	-	Kreis					
3	ButtonsDisabled							

Antwort								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	75_{16}							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.45 INVERTER

Mit diesem Aufruf wird ein AS-i-Slave für Frequenzumrichter vom zyklischen Betrieb in den Modus zur Übertragung von 4 16-Bitwerten umgeschaltet, um anschließend wieder unter dem angewählten AS-i-Zielparameter betrieben zu werden.

Anfrage								
Byte	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	$7C_{16}$							
2	T	-	Kreis					
3	Slave-Adresse							
4	Ziel Parameter							
5	Wert 1, High Byte							
6	Wert 1, Low Byte							
7	Wert 2, High Byte							
8	Wert 2, Low Byte							
9	Wert 3, High Byte							
10	Wert 3, Low Byte							
11	Wert 4, High Byte							
12	Wert 4, Low Byte							

Ausgabedatum 27.1.2003

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7C ₁₆							
2	T	Ergebnis						

11.1.2.46 FP_PARAM

Dieses Kommando dient zum Parametrieren von „Funktionalen Profilen“.
Der Inhalt der Anfrage- und Antwortbytes ist Funktionsabhängig (siehe Kap. 11.1.3).

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7D ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Funktion							
4	Anfrage Byte 1							
...	...							
n	Anfrage Byte n-3							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7D ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	Antwort Byte 1							
...	...							
n	Antwort Byte n-2							

11.1.2.47 FP_DATA

Dieses Kommando dient zum Datenaustausch mit „Funktionalen Profilen“.
Der Inhalt der Anfrage- und Antwortbytes ist Funktionsabhängig (siehe Kap. 11.1.3).

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	Funktion							
4	Anfrage Byte 1							
...	...							
n	Anfrage Byte n-3							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	Antwort Byte 1							
...	...							
n	Antwort Byte n-2							

11.1.3 Funktionale Profile

11.1.3.1 „Safety at Work“-Liste 1

Funktion: 00₁₆

Liste der „sicherheitsgerichteten Eingangsslaves“ („AS-i Safety at Work“), bei denen die Sicherheitsfunktion ausgelöst ist.

In diese Liste werden diejenigen Slaves mit dem Profil S-7.B bzw. S-0.B eingetragen, bei denen im Eingangsdatenabbild alle 4 Bits gelöscht sind. Slaves mit 2 Kontakten werden also nur dann eingetragen, wenn beide Kontakte ausgelöst sind.

Weil die Sicherheitsfunktion eines sicherheitsgerichteten Eingangsslaves auch ausgelöst sein kann, wenn der Slave keine Daten mit dem AS-i-Master austauscht, ist die Liste nur im Zusammenhang mit den EC-Flags auszuwerten.

Zum Erzeugen der Liste werden nur CDI und IDI ausgewertet. Sicherheitsgerichtete Slaves, die zwar projiziert, aber nicht vorhanden sind, und Slaves, die zwar vorhanden sind, aber eine falsche Codefolge senden, werden hier also nicht eingetragen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	O	Kreis					
3	00 ₁₆							

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	-							Pok
4	OR	APF	NA	CA	AAv	AAs	S0	Cok
5	7	6	5	4	3	2	1	-
...	...							
8	31	30	29	28	27	26	25	25

Ausgabedatum 27.1.2003

Antwort (bei 0 ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	–							Pok
4	OR	APF	NA	CA	AAv	AAs	S0	Cok
5	–	1	2	3	4	5	6	7
...	...							
8	24	25	26	27	28	29	30	31

- Cok Config_Ok
- S0 LDS.0
- AAs Auto_Address_Assign
- AAv Auto_Address_Available
- CA Configuration_Active
- NA Normal_Operation_Active
- APF APF
- OR Offline_Ready
- Pok Periphery_Ok

11.1.3.2 „Safety at Work“-Monitordiagnose

Funktion: 02₁₆

Weil der „Safety at Work“-Monitor mehr als 32 Byte Diagnosedaten erzeugen kann, muss man diese mit mehreren Mailboxaufrufen lesen. Das zweite Anfrage-Byte gibt dabei den Startindex im Diagnosedatenfeld an.

Wenn der Startindex 0 ist, werden neue Daten vom Monitor geholt, sonst antwortet die Funktion aus dem Speicher, wodurch die Daten konsistent gelesen werden können.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	–	Kreis					
3	02 ₁₆							
4	Slaveadresse							
5	Index							

Antwort								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	Diagnosebyte #Index+0							
4	Diagnosebyte #Index+1							
...	...							
n	Diagnosebyte #Index+n-3							

Das Diagnosedatenfeld des Sicherheitsmonitors hat folgenden Aufbau:

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
0	00 ₁₆							
1	Monitorzustand							
2	Zustand Kreis 1							
3	Zustand Kreis 2							
4	Anzahl Kreis 1							
5	Anzahl Kreis 2							
6	Device Index 32, Kreis 1							
7	Device Farbe, Kreis 1							
8	Device Index 33, Kreis 1							
9	Device Farbe, Kreis 1							
...	...							
68	Device Index 63, Kreis 1							
69	Device Farbe, Kreis 1							
70	Device Index 32, Kreis 2							
71	Device Farbe, Kreis 2							
...	...							
132	Device Index 63, Kreis 2							
133	Device Farbe, Kreis 2							

11.1.3.3 Integrierte AS-i-Sensoren: Warnungen

Funktion: 03₁₆

Liste der integrierten AS-i-Sensoren nach Profil S-1.1 (ohne erweiterte Adressierung) bzw. S-3.A.1 (mit erweiterter Adressierung), bei denen das Eingangsdatenbit D1 („Warnung“) gelöscht ist.

Zum Erzeugen der Liste werden nur CDI und IDI ausgewertet. Integrierte AS-i-Sensoren, die zwar projiziert, aber nicht vorhanden sind, werden hier also nicht eingetragen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	O	Kreis					
3	03 ₁₆							

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0
...	...							
10	31B	30B	29B	28B	27B	26B	25B	24B

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
...	...							
10	24A	25A	26A	27A	28A	29A	30A	31A

11.1.3.4 Integrierte AS-i-Sensoren: Verfügbarkeit

Funktion: 04₁₆

Liste der integrierten AS-i-Sensoren nach Profil S-1.1, bei denen das Eingangsdatenbit D2 („Verfügbarkeit“) gelöscht ist.

Zum Erzeugen der Liste werden nur CDI und IDI ausgewertet. Integrierte AS-i-Sensoren, die zwar projiziert, aber nicht vorhanden sind, werden hier also nicht eingetragen.

Anfrage								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	O	Kreis					
3	04 ₁₆							

Antwort (bei O ≡ 0)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	7	6	5	4	3	2	1	0
...	...							
6	31	30	29	28	27	26	25	24

Antwort (bei O ≡ 1)								
Byte	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	7E ₁₆							
2	T	Ergebnis						
3	0	1	2	3	4	5	6	7
...	...							
6	24	25	26	27	28	29	30	31

11.1.4 Beispiel der Mailboxbedienung

Beispielhaft wird der Befehl zum Einlesen der vier 16-Bit-Kanäle eines AS-i-Eingangsslaves, der nach dem Slave-Profil 7.3 aufgebaut ist dargestellt (RD_7X_IN).

Bei Bearbeitung im zyklischen Kanal:

Auswahl der Kennung: 12 Byte Management

Bedeutung der Bytes:

Anfrage: RD_7X_IN	
Byte 1	50 _{hex} (RD_7X_IN)
Byte 2	00 _{hex} (Master 1, Singlemastergerät)
Byte 3	1D _{hex} (Slaveadresse 29)
Byte 4	00 _{hex}
...	...
Byte 12	00 _{hex}

Antwort	
Byte 1	00 _{hex}
Byte 2	00 _{hex}
Byte 3	00 _{hex}
Byte 4	00 _{hex}
...	...
Byte 12	00 _{hex}

Der Mailboxaufruf wird nicht mit den aktuellen Analogwerten beantwortet, da das Toggle-Bit nicht gesetzt wurde.

Setzen des Toggle-Bits:

Anfrage	
Byte 1	50 _{hex}
Byte 2	80 _{hex} (Toggle-Bit, Master 1, Singlemastergerät)
Byte 3	1D _{hex} (Slaveadresse 29)
Byte 4	00 _{hex}
...	...
Byte 12	00 _{hex}

Antwort	
Byte 1	50 _{hex}
Byte 2	80 _{hex} (Toggle-Bit, Master 1)
Byte 3	Analog-Kanal 1 High-Byte _{hex}
Byte 4	Analog-Kanal 1 Low-Byte _{hex}
Byte 5	Analog-Kanal 2 High-Byte _{hex}
Byte 6	Analog-Kanal 2 Low-Byte _{hex}
Byte 7	Analog-Kanal 3 High-Byte _{hex}
Byte 8	Analog-Kanal 3 Low-Byte _{hex}
Byte 9	Analog-Kanal 4 High-Byte _{hex}
Byte 10	Analog-Kanal 4 Low-Byte _{hex}
Byte 11	00 _{hex} nicht benutzt
Byte 12	00 _{hex} nicht benutzt

Um die Daten erneut anzufordern, muss das Toggle-Bit wieder zurückgesetzt werden usw.

12 Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige

Im Grundzustand des Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten AS-i-Slaves angezeigt, und zwar zwei pro Sekunde. Ein leeres Display deutet auf eine leere LDS hin, es wurden also keine Slaves erkannt.

Im Grundzustand des geschützten Betriebsmodus ist die Anzeige leer oder zeigt die Adresse einer Fehlbelegung an (siehe Kapitel 6.3.2).

Während einer manuellen Adressenprogrammierung hat die Anzeige einer Slaveadresse natürlich eine andere Bedeutung (siehe Kapitel 6.4 und 6.5).

Alle Anzeigen, die größer als 31 sind, also nicht als Slaveadresse interpretiert werden können, sind Status- oder Fehlermeldungen des Gerätes.

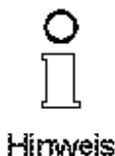
Sie haben folgende Bedeutung:

39	erweiterte AS-i Diagnose: Erscheint die 39 nach dem Drücken der 'set'-Taste, so ist ein kurzzeitiger Spannungszusammenbruch auf AS-i aufgetreten.
40	Der AS-i-Master befindet sich in der Offline-Phase.
41	Der AS-i-Master befindet sich in der Erkennungsphase.
42	Der AS-i-Master befindet sich in der Aktivierungsphase.
43	Der AS-i-Master beginnt den Normalbetrieb.
70	Hardwarefehler: Das EEPROM des AS-i-Masters kann nicht geschrieben werden.
72	Hardwarefehler: Keine Verbindung zum PIC-Prozessor.
73	Hardwarefehler: Keine Verbindung zum PIC-Prozessor.
74	Prüfsummenfehler im EEPROM.
75	Fehler im internen RAM.
76	Fehler im externen RAM.
80	Fehler beim Verlassen des Projektierungsmodus: Es existiert ein Slave mit Adresse Null.
81	Allgemeiner Fehler beim Ändern einer Slaveadresse.
82	Die Tastenbedienung wurde gesperrt. Bis zum nächsten Neustart des AS-i-Masters sind Zugriffe auf das Gerät nur vom Host aus über die Schnittstelle möglich.
83	Programm-Reset des AS-i-Control-Programms: Das AS-i-Control-Programm wird gerade aus dem EEPROM ausgelesen und ins RAM kopiert.
88	Anzeigentest beim Hochlaufen des AS-i-Masters.
90	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Es existiert kein Slave mit der Adresse Null.
91	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die Zieladresse ist bereits belegt.
92	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die neue Adresse konnte nicht gesetzt werden.
93	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die neue Adresse konnte im Slave nur flüchtig gespeichert werden.

AS-Interface Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige

94	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Der Slave hat falsche Konfigurationsdaten.
95	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Der Konfigurationsfehler wird durch einen überzähligen Slave hervorgerufen (statt durch einen fehlenden Slave).

13 Anhang: Erste Inbetriebnahme des AS-i-Kreises



Hier erfahren Sie beispielhaft, wie Sie schnell und einfach den AS-i-Kreis in Betrieb nehmen können, ohne auf externe Geräte angewiesen zu sein. Adressieren Sie die an AS-i angeschlossenen Komponenten einfach am AS-i-Master. Komfortabler lässt sich ein Slave natürlich mit einem Handadressiergerät oder mit der Windows-Software AS-i Control Tools adressieren, es ist jedoch ohne Hilfsmittel möglich, auch komplexe Netze direkt am AS-i-Master zu konfigurieren.

Was soll ich tun?	Wie muß ich dazu vorgehen?
Sorgen Sie für die korrekte Spannungsversorgung des AS-i-Masters.	Verbinden Sie das AS-i-Netzteil mit den Klemmen AS-i + und AS-i -, schließen Sie die Funktionserde an. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
Nach erfolgtem Selbsttest: Die LEDs "power", "config err", "U ASI" und „prj mode“ leuchten. Das Display zeigt „40“: Der AS-i-Master befindet sich in der Offline-Phase. Kurz darauf wird „41“ angezeigt: Der AS-i-Master bleibt in der Erkennungsphase.	
Versetzen Sie das Gerät in den Projektierungsmodus, falls die gelbe LED nicht leuchtet.	Drücken Sie die Taste „mode“ für ca. fünf Sekunden.
Die gelbe LED „prj mode“ leuchtet. Das Gerät befindet sich nun im Projektierungsmodus.	
Schließen Sie einen Slave mit der Adresse „0“ an.	Verbinden Sie die Anschlüsse des Slaves mit den Klemmen AS-i +/-.
Die grüne LED „ASI active“ leuchtet. Das Display zeigt „0“. Dies bedeutet, dass der AS-i-Master den Slave erkannt hat.	
Ändern Sie nun die Adresse des Slaves auf „1“.	Wählen Sie die Adresse „1“ durch evtl. mehrfaches kurzes Drücken der Taste „set“, wobei nach jedem Betätigen die jeweils nächste freie Adresse angezeigt wird. Betätigen Sie den Taster so oft, bis „1“ im Display erscheint. Halten Sie nun die Taste „set“ ca. fünf Sekunden gedrückt, bis die angezeigte Adresse „1“ blinkt. Durch nochmaliges kurzes Drücken der „set“-Taste wird der Slave auf diese Adresse adressiert.
Der AS-i-Master erkennt den Slave mit Adresse „1“ und zeigt diesen an.	

Was soll ich tun?	Wie muß ich dazu vorgehen?
Schließen Sie einen weiteren Slave mit der Adresse „0“ an, und weisen Sie ihm die Adresse „2“ zu.	Klemmen Sie einen weiteren AS-i-Slave an die AS-i-Leitung. Die Adressierung weiterer AS-i-Slaves erfolgt wie bei Slave 1.
Das Display zeigt nun nacheinander die	erkannten Adressen an.
Wechseln Sie nun in den geschützten Betriebsmodus und speichern Sie die AS-i-Konfiguration.	Verlassen Sie den Projektierungsmodus durch ca. 5 Sekunden langes Drücken der „mode“-Taste, bis die LED „prj mode“ erlischt.
Die Projektierung des AS-i-Masters ist nun abgeschlossen. Nun kann der übergeordnete Feldbus in Betrieb genommen werden.	

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

Wir von Pepperl+Fuchs fühlen uns verpflichtet, einen Beitrag für die Zukunft zu leisten, deshalb ist diese Druckschrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Ein Kern, zwei Profile.



Geschäftsbereich Fabrikautomation

Produktbereiche

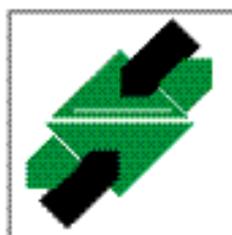
- Binäre und analoge Sensoren
- in verschiedenen Technologien
 - Induktive und kapazitive Sensoren
 - Magnetsensoren
 - Ultraschallsensoren
 - Optoelektronische Sensoren
- Inkremental- und Absolutwert-Drehgeber
- Zähler und Nachschaltgeräte
- Identifikationssysteme
- AS-Interface

Branchen und Partner

- Maschinenbau
- Fördertechnik
- Verpackungs- und Getränkemaschinen
- Automobilindustrie

Verfügbarkeit

Weltweiter Vertrieb, Service und Beratung durch kompetente und zuverlässige Pepperl+Fuchs Mitarbeiter stellen sicher, dass Sie uns erreichen, wann und wo immer Sie uns brauchen. Unsere Tochterunternehmen finden Sie in der gesamten Welt.



Geschäftsbereich Prozessautomation

Produktbereiche

- Signal Konditionierer
- Eigensichere Interfacebausteine
- Remote Prozess Interface
- Eigensichere Feldbuslösungen
- Füllstandssensoren
- MSR-Anlagenengineering auf der Interfaceebene
- Ex-Schulung

Branchen und Partner

- Chemie
- Industrielle und kommunale Abwassertechnik
- Öl, Gas und Petrochemie
- SPS und Prozessleitsysteme
- Ingenieurbüros für Prozessanlagen

<http://www.pepperl-fuchs.com>

Tel. (0621) 776-11 11 • Fax (0621) 776-27-11 11 • E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc. • 1600 Enterprise Parkway
Twinsburg, Ohio 44087 • Cleveland-USA
Tel. (330) 4 25 35 55 • Fax (330) 4 25 46 07
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd. • P+F Building
18 Ayer Rajah Crescent • Singapore 139942
Tel. (65) 7 79 90 91 • Fax (65) 8 73 16 37
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com

Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH • Königsberger Allee 87
68307 Mannheim • Deutschland
Tel. (06 21) 7 76-0 • Fax (06 21) 7 76-10 00
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**