

PROFI[®] BUS



für PROFIBUS-DP

0. Inhaltsverzeichnis

0.1	Dokument-Historie	0-3
0.2	Warenzeichen	0-3

1. Eigenschaften und Grundlagen

1.1	Eigenschaften	1-1
1.2	Grundlagen	1-4
1.2.1	ISO/OSI Referenzmodell	1-4
1.2.2	PROFIBUS Schicht 1 (Physical Layer)	1-5
1.2.3	PROFIBUS Schicht 2 (Data Link Layer)	1-6
1.2.4	PROFIBUS-DP.....	1-9

2. Module für das PROFIBUS-DP Netzwerk

2.1	PROFIBUS-DP Mastermodul für PCD1/2.Mxxx	2-1
2.2	PROFIBUS-DP Slavemodul für PCD1/2.Mxxx	2-3
2.2.1	PROFIBUS-DP Slave Karte PCD7.F77x	2-3
2.3	Schnittstellen 2 und 3 der Slavemodule PCD7.F77x	2-5
2.3.1	Schnittstelle 2.....	2-5
2.3.2	Schnittstelle 3.....	2-5
2.4	Anschluss der PROFIBUS-DP Module	2-6
2.4.1	Modul PCD7.F7XX.....	2-6
2.4.2	Bedeutung der Anschlüsse:	2-7
2.4.3	PROFIBUS DP Master, Modul PCD7.F750	2-8
2.4.4	PROFIBUS DP Slave, Modul PCD7.F77x	2-10
2.5	Termination-Box PCD7.T160	2-12
2.5.1	Unterschiede zwischen den Geräten PCD7.T160, PCD7.T161 und PCD7.T162	2-12
2.6	Termination Box PCD7.T161	2-13
2.6.1	Funktionsbeschreibung	2-13
2.6.2	Blockschaltbild / Anschlussschema.....	2-13
2.6.3	Technische Daten.....	2-13
2.7	Termination Box PCD7.T162	2-14
2.7.1	Funktionsbeschreibung	2-14
2.7.2	Blockschaltbild / Anschlussschema.....	2-14
2.7.3	Technische Daten.....	2-14
2.8	PROFIBUS-DP für PCD3.Mxxxx	2-15
2.9	PROFIBUS-DP für PCD2.M5_.....	2-17
2.9.1	PROFIBUS DP Master, Modul PCD7.F7500 für PCD2.M5xxx (in Vorbereitung).....	2-17

3.	Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes	
3.1	Planung und Installation des Physical Layers.....	3-2
3.1.1	Leitungsparameter	3-2
3.1.2	Anschluss der Netzwerkstationen	3-3
3.1.3	Stichleitungen.....	3-5
3.1.4	Netzwerkaufbau	3-6
3.2	Logische Netzwerk-Struktur	3-8
3.2.1	Bestimmung der Busparameter	3-8
3.2.2	Konfiguration der Slaves	3-8
3.2.3	Überprüfung respektive Abschätzung der geforderten Leistungswerte	3-8
4.	Der PROFIBUS-DP Konfigurator	
4.1	Allgemeines	4-1
4.2	Vorgehensweise für die PROFIBUS-DP Konfiguration.....	4-3
4.3	Beschreibung der PROFIBUS-DP Konfiguratormenüs.....	4-4
4.3.1	Aufbau des Hauptbildschirms	4-4
4.3.2	Aufbau des Untermenüs ‚Network‘.....	4-6
4.3.3	Aufbau des Untermenüs ‚Edit‘.....	4-7
4.3.4	Aufbau des Untermenüs ‚View‘	4-26
4.3.5	Aufbau des Untermenüs ‚Library‘	4-27
4.3.6	Aufbau des Untermenüs ‚Project‘	4-29
4.3.6	Aufbau des Untermenüs ‚Window‘	4-29
4.3.8	Aufbau des Untermenüs ‚Help‘	4-30
4.3.9	Maus-sensitive Elemente im Konfigurator	4-30
5.	Programmierung	
5.1	Zugriff auf die Slave-I/Os und -Register in einem PCD-Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP	5-1
5.2	Beschreibung der PCD-Befehle (SASI, SCON).....	5-4
5.2.1	SASI: Assignierung eines Kanals.....	5-4
5.2.2	SCON-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches	5-12
5.2.3	SCONI-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches	5-13
5.2.4	Liste der History-Meldungen	5-29
5.3	Regeln für die Erstellung des Anwenderprogrammes.....	5-30
5.4	Struktur des Anwenderprogrammes	5-31
5.4.1	Kaltstartprogramm im XOB 16	5-31
5.4.2	Hauptprogramm im COB.....	5-31
6.	Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes	
6.1	Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer)	6-1
6.2	Überprüfung und Test des Datenaustausches.....	6-2
6.2.1	Überprüfung des Datenaustausches.....	6-2
6.2.2	Überprüfung der gemappten Medien	6-4
6.2.3	Verwendung von Busmonitoren	6-5
A	Anhang	
A.1	Icons	A-1
A.2	Adresse der Saia-Burgess Controls AG.....	A-2

0.1 Dokument-Historie

Version	Veröffent-licht	Geändert	Anmerkungen
pDE1	2009-02-01	Komplett	Neuerstellung, teilweise übernommen aus HB 26-765
pDE1	2009-06-25	Komplett	Überarbeitung
pDE01	2010-01-14	Komplett	Kapitelnummerierung
DE01	2013-06-26 2013-08-07	Kapitel 2.5 Komplett	PCD7.T161 und PCD7.T162 hinzugefügt Firmenlogo ausgewechselt
GER02	2019-01-31	Anhang	Neue Telefonnummer (2015)

0.2 Warenzeichen

Saia PCD® ist ein registriertes Warenzeichen der Saia-Burgess Controls AG.

Technische Änderungen unterliegen dem Stand der Technik.

Saia-Burgess Controls AG, 2008. © Alle Rechte vorbehalten.

Publiziert in der Schweiz

1. Eigenschaften und Grundlagen

PROFIBUS ist der erfolgreiche, offene industrielle Feldbusstandard für ein breites Anwendungsspektrum.

1.1 Eigenschaften

- **Offen**

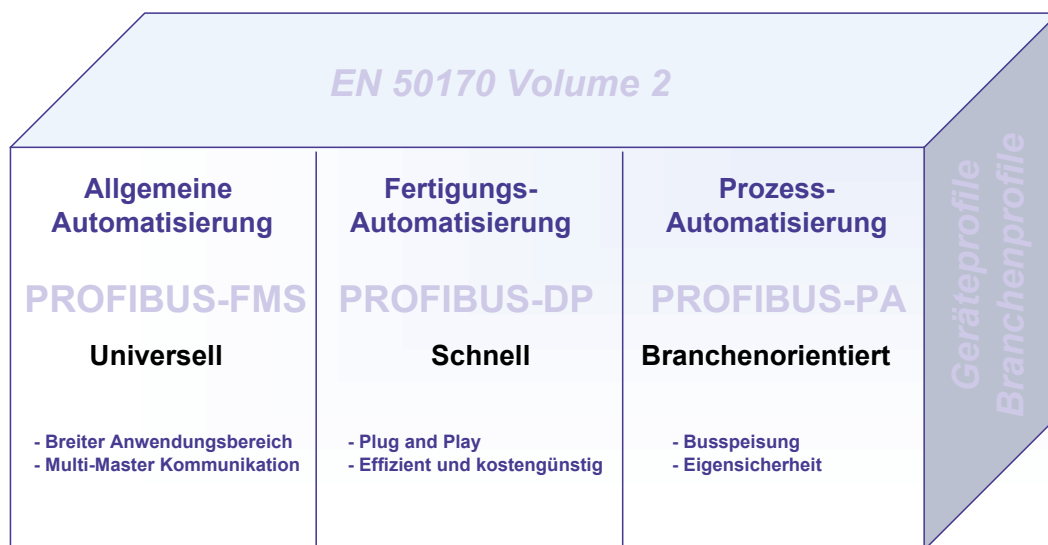
PROFIBUS ermöglicht den Datenaustausch zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller ohne spezielle Schnittstellenanpassungen. PROFIBUS ist standardisiert als stabile Deutsche Norm DIN 19245 und als europäische Norm pr EN 50 170.

- **Firmenneutral**

PROFIBUS Geräte werden von einer Vielzahl qualifizierter Hersteller angeboten. Dadurch können die Anwender das am besten geeignete Gerät ihres bevorzugten Herstellers für die jeweilige Applikation auswählen.

- **Optimiert für ein breites Einsatzgebiet**

PROFIBUS besteht aus den drei folgenden anwendungsspezifischen Varianten:



PROFIBUS ist im europäischen Standard EN 50 170 und dem bisherigen deutschen Standard DIN 19245 Teil 1 - 4 standardisiert.

PROFIBUS-FMS (FMS = Fieldbus Message Specification)

Dies ist die universelle Lösung für Kommunikationsaufgaben in der Feld- und Zellen-ebene der industriellen Kommunikationshierarchie. Die leistungsfähigen FMS-Services eröffnen einen breiten Anwendungsbereich, grosse Flexibilität und ermöglichen es, die umfangreichen Kommunikationsaufgaben mit zyklischem oder azyklischem Datenverkehr bei einer mittleren Geschwindigkeit zu bewältigen.

PROFIBUS-DP (DP = Dezentrale Peripherie)

Diese auf Geschwindigkeit optimierte PROFIBUS Variante ist speziell für die Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen und den dezentralen Peripheriegeräten zugeschnitten und ermöglicht Plug and Play der Feldgeräte.

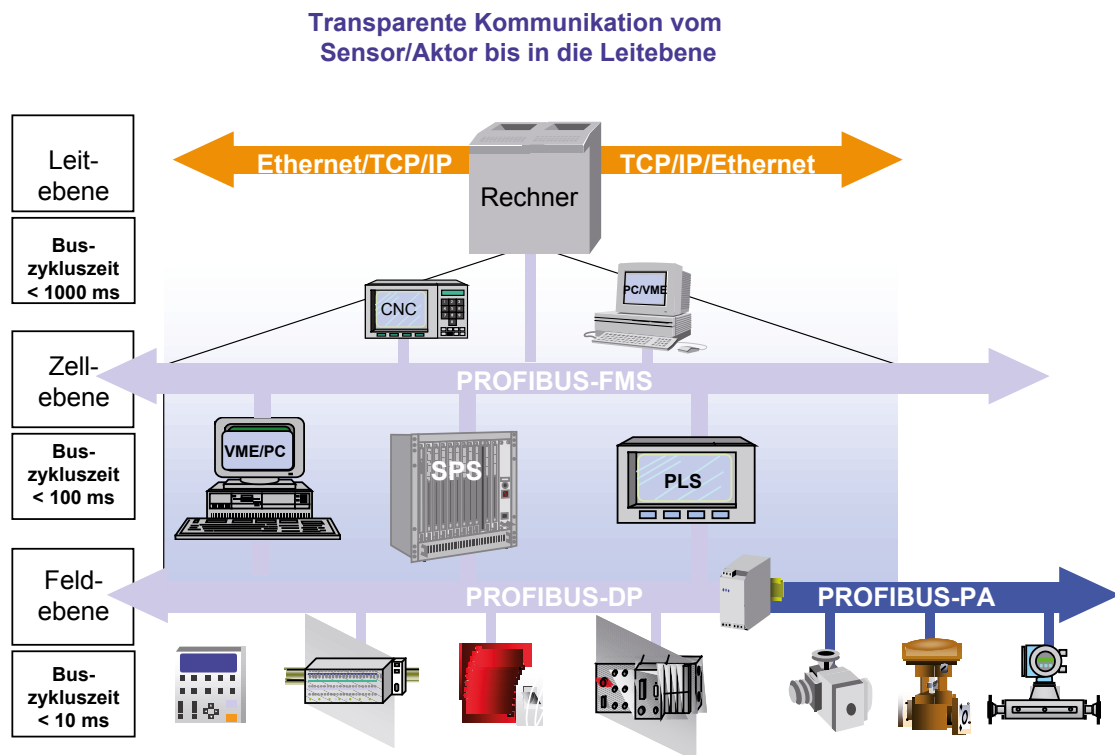
PROFIBUS-FMS und -DP nutzen dieselbe Übertragungstechnik und dasselbe Buszugriffsprotokoll. Beide Varianten können daher simultan auf ein und demselben Kabel betrieben und untereinander kombiniert werden.

PROFIBUS-PA (PA = Prozess Automation)

PROFIBUS-PA ist die PROFIBUS-Variante für Anwendungen in der Prozessautomatisierung. PROFIBUS-PA verwendet die in IEC 1158-2 festgelegte eigensichere Übertragungstechnik und ermöglicht die Fernspeisung der Teilnehmer über den Bus.

Die Protokollfunktionen von PROFIBUS-FMS, -DP und -PA werden durch Profile ergänzt. Profile beschreiben, wie PROFIBUS in speziellen Anwendungsbereichen eingesetzt wird, wie z.B. in der Prozessautomatisierung, der Gebäudeleittechnik oder der Fertigungsautomatisierung.

Geräteprofile legen die gerätespezifischen Funktionen fest. Device Description Language (DDL) und Function Blocks ermöglichen die vollständige Interoperabilität der Geräte.



- **Bewährt**

PROFIBUS ist eine vollständige und erprobte Technologie, welche sich in mehr als 100'000 Anwendungen im Bereich der Gebäudeautomatisierung, Fertigungsautomatisierung, Prozessautomatisierung und Antriebsstechnik bereits vielfach bewährt hat.

1

- **Zertifiziert**

Durch den Konformitäts- und Interoperabilitätstest bei den von der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) autorisierten Testlaboratorien und eine Zertifizierung der Geräte durch die PNO, erhält der Anwender die Sicherheit, dass Qualität und Funktionalität auch in Multi-Vendor Installationen sichergestellt sind.

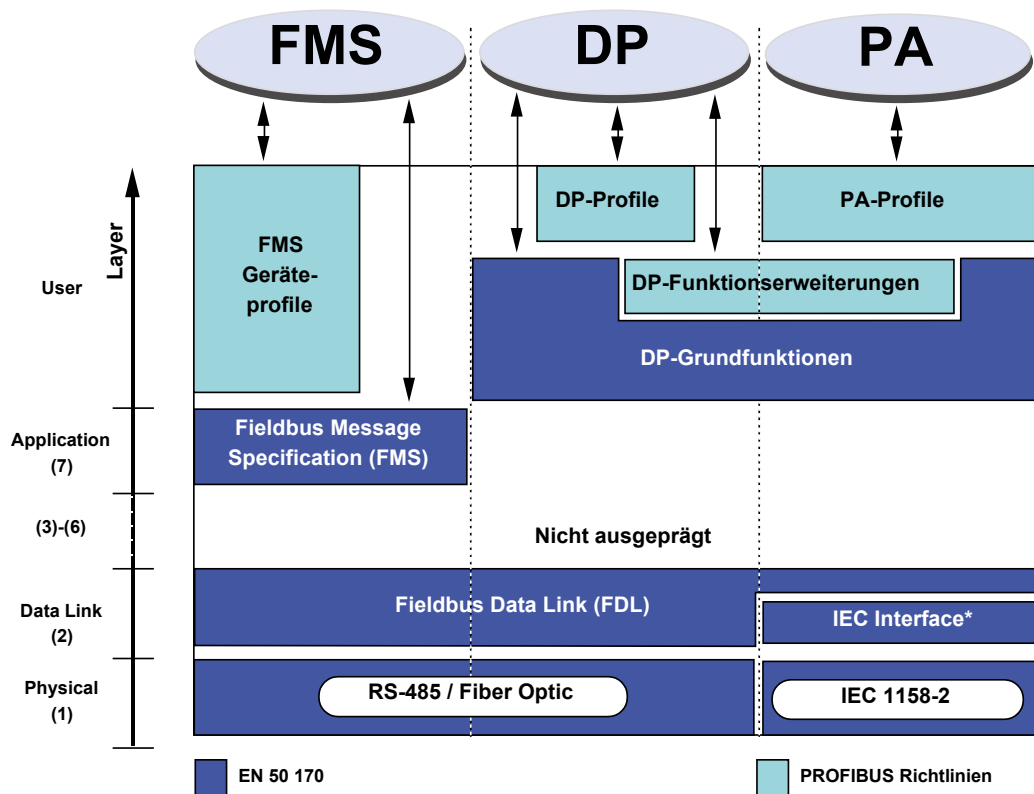
1.2 Grundlagen

Um ein PROFIBUS-Netzwerk aufzubauen und darüber Daten auszutauschen, ist es nicht unbedingt erforderlich, dass das nun folgende Kapitel vollständig durchgelesen und verstanden wird. Wenn PROFIBUS-Kommunikation nur mit Saia PCD-Geräten geplant ist, wird dies ohnehin ein sehr einfaches Unterfangen sein und es kann direkt mit Kapitel 2 weitergefahren werden.

1

Wenn PROFIBUS jedoch auch in der Theorie besser kennen gelernt und verstanden werden möchte, wird das folgende Kapitel dabei sicher nützlich sein.

1.2.1 ISO/OSI Referenzmodell



1.2.2 PROFIBUS Schicht 1 (Physical Layer)

Die Protokollarchitektur von PROFIBUS orientiert sich am ISO / OSI (Open System Interconnection) Referenz Modell analog dem internationalen Standard ISO 7498.

1

In diesem Modell übernimmt jeder Layer genau definierte Aufgaben. Layer 1 (Physical Layer) definiert die physikalische Übertragungstechnik. Layer 2 (Data Link Layer) definiert das Buszugriffsverfahren. Layer 7 (Application Layer) definiert die Anwenderschicht.

Der Einsatzbereich eines Feldbus-Systems wird wesentlich durch die Wahl des Übertragungs-Mediums und der physikalischen Busschnittstelle bestimmt. Neben den Anforderungen an die Übertragungssicherheit sind die Aufwendungen für Beschaffung und Installation des Buskabels von entscheidender Bedeutung. Die PROFIBUS-Norm sieht daher verschiedene Ausprägungen der Übertragungstechnik, unter Beibehaltung eines einheitlichen Busprotokolls vor.

Kabelgebundene Übertragung: Diese Version, gemäss dem US-Standard EIA RS-485, wurde als Grundversion für Anwendungen im Bereich der Fertigungstechnik, Gebäudeleittechnik und Antriebstechnik festgelegt. Es wird ein abgeschirmtes, verdrehtes Kupferkabel mit einem Leiterpaar verwendet.

Lichtwellen Leiter: Für Anwendungen in stark störbehafteter Umgebung, sowie zur Vergrößerung der Reichweite bei hohen Übertragungsgeschwindigkeiten, wurde in der PNO die Spezifikation einer auf Lichtwellenleitern basierenden Übertragungstechnik erarbeitet.

Eigensichere Übertragung: PROFIBUS-PA ermöglicht die eigensichere Übertragung und die Speisung der Teilnehmer über den Bus. Die Übertragungstechnik ist in der internationalen Norm IEC 1158-2 beschrieben.

1.2.3 PROFIBUS Schicht 2 (Data Link Layer)

Die zweite Schicht des OSI-Referenzmodells realisiert die Funktionen der Buszugriffssteuerung, Datensicherung sowie die Abwicklung der Übertragungsprotokolle und der Telegramme. Die Schicht 2 wird bei PROFIBUS als Fieldbus Data Link (FDL) bezeichnet.

1

Die Buszugriffssteuerung (MAC, Medium Access Control) legt das Verfahren fest, zu welchem Zeitpunkt ein Busteilnehmer Daten senden kann. Die MAC muss sicherstellen, dass zu einem Zeitpunkt immer nur ein Teilnehmer die Sendeberechtigung besitzt.

Das PROFIBUS-Buszugriffsverfahren beinhaltet deshalb das Token-Passing-Verfahren für die Kommunikation von komplexen Busteilnehmern (Master) untereinander und unterlagert das Master-Slave-Verfahren für die Kommunikation der komplexen Busteilnehmer mit den aufwandsarmen Peripheriegeräten (Slaves). Dieses kombinierte Verfahren wird als hybrides Buszugriffsverfahren bezeichnet.

Das Token-Passing-Verfahren wird beim PROFIBUS nur zwischen den komplexen Teilnehmern (Master) angewendet.

Das Master-Slave-Verfahren ermöglicht es dem Master (aktiver Teilnehmer), der gerade die Sendeberechtigung besitzt, die ihm zugeordneten Slave-Geräte (passive Teilnehmer) anzusprechen. Der Master hat hierbei die Möglichkeit, Nachrichten an die Slaves zu übermitteln bzw. Nachrichten von den Slaves abzuholen.

Mit dieser hybriden Zugriffsmethode von PROFIBUS können folgende Systemkonfigurationen realisiert werden:

- Reines Master-Slave-System
- Reines Master-Master-System (Token-Passing)
- Ein System mit einer Kombination aus beiden Verfahren

Die folgende Abbildung zeigt eine PROFIBUS-Struktur mit drei aktiven Teilnehmern (Mastern) und sieben passiven Teilnehmern (Slaves). Die drei Master-Geräte bilden einen logischen Token-Ring.

Erhält ein aktiver Teilnehmer das Token-Telegramm, so kann er für eine gewisse Zeit die "Masterfunktion" über den Bus ausüben und mit allen Slave-Teilnehmern in einer Master-Slave Kommunikationsbeziehung und mit allen Master-Teilnehmern in einer Master-Master Kommunikationsbeziehung kommunizieren.



Unter einem Token-Ring ist die organisatorische Aneinanderreihung von aktiven Teilnehmern, welche durch ihre Busadressen einen logischen Ring bilden, zu verstehen. In diesem Ring wird der Token, d.h. die Buszugriffsberechtigung, von einem Master zum nächsten Master, in einer vorgegebenen Reihenfolge (aufsteigende Adressen) weitergereicht.

Die Aufgabe der Buszugriffs-Steuerung (MAC) der aktiven Teilnehmer besteht darin, in der "Hochlauf-Phase" des Bussystems diese logische Zuordnung zu erkennen und den Token-Ring zu etablieren. Im laufenden Betrieb ist ein defekter oder abgeschalteter (aktiver) Teilnehmer aus dem Ring auszutragen, bzw. ein neu hinzukommender aktiver Teilnehmer aufzunehmen. Diese Leistungsmerkmale sind neben der Erkennung von Defekten im Übertragungsmedium und am Leitungsempfänger sowie von Fehlern bei der Teilnehmeradressierung (z.B. Mehrfachbelegung) oder der Token-Weitergabe (z.B. Mehrfachtoken oder Tokenverlust) charakteristisch für die Eigenschaften der PROFIBUS-Zugriffssteuerung.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Schicht 2 ist die Datensicherung. Die PROFIBUS-Schicht-2, Telegrammformate, ermöglichen eine grosse Übertragungssicherheit. Alle Telegramme weisen eine Hamming-Distanz von $HD = 4$ auf. Dies wird durch die Anwendung der Vorschriften der internationalen Norm IEC 870-5-1 durch Auswahl von besonderen Start- und Ende-Zeichen der Telegramme, schlupffeste Synchronisierung, Paritätsbit und Kontrollbyte erreicht.

Bei PROFIBUS-FMS und PROFIBUS-DP wird jeweils ein spezifischer Subset der Schicht 2 Dienste verwendet, siehe nachfolgende Tabelle. Die Dienste werden über die Dienstzugangspunkte (SAPs) der Schicht 2 von den übergeordneten Schichten aufgerufen. Bei PROFIBUS-FMS werden diese Dienstzugangspunkte für die Adressierung der logischen Kommunikationsbeziehungen benutzt. Bei PROFIBUS-DP ist jedem verwendeten Dienstzugangspunkt eine genau festgelegte Funktion zugeordnet. Bei allen aktiven und passiven Teilnehmern können mehrere Dienstzugangspunkte parallel benutzt werden. Es wird zwischen Quell- (SSAP) und Ziel-Dienstzugangspunkten (RSAP) unterschieden.

Dienste der PROFIBUS Datensicherungsschicht (Schicht 2).

Dienst	Funktion	Benutzt bei
SDA	Send Data with Acknowledge (Daten senden mit Quittung)	FMS
SRD	Send And Request Data With Reply (Daten senden und empfangen mit Quittung)	FMS→DP
SDN	Send Data With No Acknowledge (Daten senden unquittiert)	FMS→DP
CSRD	Cyclic Send And Request Data With Reply (zyklisches Senden und Empfangen mit Quittung)	FMS

1

Folgende SAPs werden durch PROFIBUS-DP belegt und können in einem gemischten FMS- DP Netzwerk nicht für FMS gebraucht werden:

Funktion	SSAP	DSAP	Dienst
Data_Exchange	Default	Default	SRD
Chk_Cfg	62	62	SRD
Set_Prm	62	61	SRD
Slave_Diag	62	60	SRD
Get_Cfg	62	59	SRD
Global_Control	62	58	SDN
RD_Outp	62	57	SRD
RD_Inp	62	56	SRD
Set_Slave_Add	62	55	SRD
reserviert		54	
reserviert		53	
reserviert		52	
reserviert		51	

1.2.4 PROFIBUS-DP

PROFIBUS Schicht 7 (Application Layer)

Die Schicht 7 des ISO/OSI-Referenzmodells wird bei PROFIBUS-DP nicht verwendet.

1

Merkmale PROFIBUS DP

- Ersetzt die kostenintensive parallele Verkabelung zwischen SPS/PC und E/A
- Schnell, überträgt 1 kByte Ein- und Ausgabedaten in weniger als 2 ms
- Leistungsfähige Werkzeuge reduzieren Engineering-Kosten
- Unterstützt von allen wichtigen SPS Herstellern
- Grosse Produktvielfalt verfügbar, z.B. SPS/PC, E/A, Antriebe, Ventile, Encoder
- Zyklische und azyklische Datenübertragung möglich
- Mono- und Multimaster Netze realisierbar
- Bis zu 246 Byte Ein- und Ausgangsdaten pro Station möglich

PROFIBUS DP Gerätetypen

PROFIBUS-DP definiert drei Gerätetypen:

- **DP-Master Klasse 1 (DPM1)**
Zentrale Steuerung, welche Daten mit den dezentralen E/As (DP-Slaves) austauscht
Mehrere DPM1 sind erlaubt, typische Geräte sind SPS, PC, VME
- **DP-Master Klasse 2 (DPM2)**
Projektierungs-, Überwachungs- oder Engineering-Werkzeug, welches zur Inbetriebnahme oder Parametrierung/Überwachung der DP-Slaves dient
- **DP-Slave**
Dezentrales Gerät mit direkter Schnittstelle zu den Ein-/Ausgabesignalen, typische Geräte sind E/As, Antriebe, Ventile, Bediengeräte...

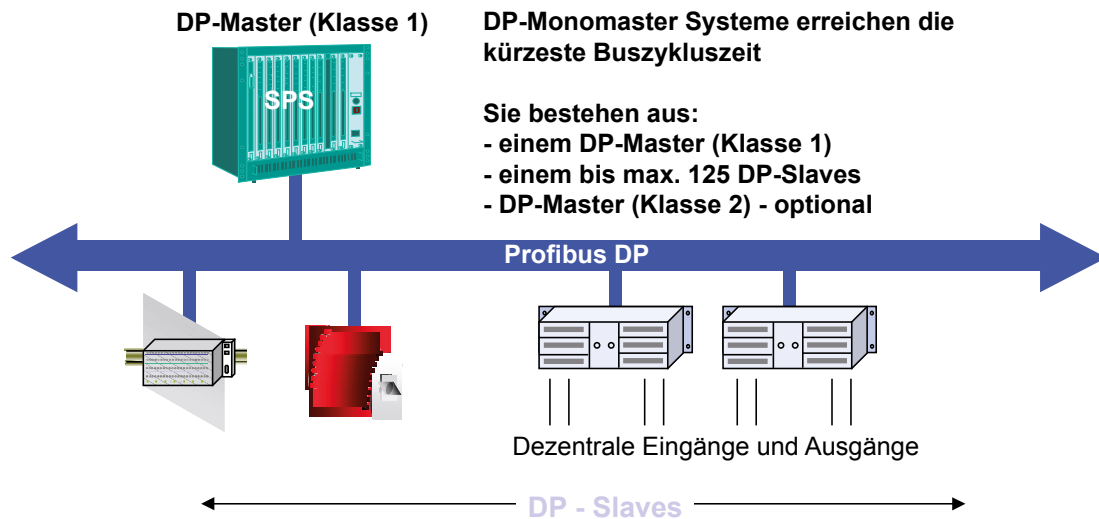
PROFIBUS DP Systeme

PROFIBUS-DP kann entweder als Monomaster- oder als Multimaster-System betrieben werden:

1

- **Monomaster System**

PROFIBUS-DP Monomaster System



PROFIBUS-DP arbeitet meist als Monomaster-System. Dies bedeutet, dass ein Master Gerät, z.B. eine SPS, über PROFIBUS-DP mit den verteilten Peripheriegeräten, z.B. Ein- und Ausgängen, vernetzt ist. PROFIBUS-DP ersetzt die Parallelverkabelung zwischen der SPS und der dezentralen Peripherie.

Ein PROFIBUS-DP Monomaster-System besteht aus einem oder bis zu 125 Slaves, einem Master Klasse 1 - das ist die SPS - und optional einem Master Klasse 2 - dabei handelt es sich um einen Konfigurator.

Monomaster-Systeme erreichen die kürzeste Buszykluszeit. Es werden dabei 1 kByte Ein- und Ausgangsdaten in weniger als 2 ms übertragen.

Multimaster System

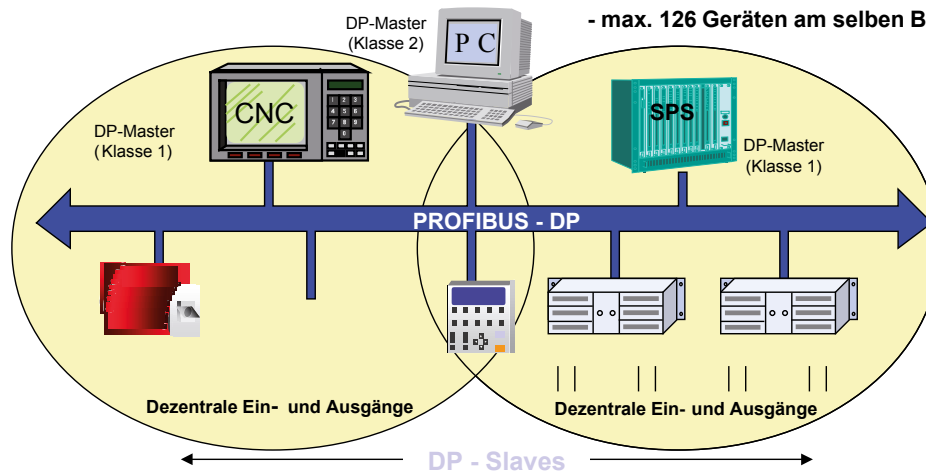
PROFIBUS-DP Multimaster System

1

Mehrere DP-Master können lesend auf die Daten der DP Slaves zugreifen

PROFIBUS-DP Multi-Master Systeme bestehen aus:

- mehreren Mastern (Klasse 1 oder 2)
- einem bis zu max. 124 DP-Slaves
- max. 126 Geräten am selben Bus



PROFIBUS-DP kann auch in einer Multi-Master Konfiguration eingesetzt werden.

Die Abbildung zeigt zwei aktive Geräte, eine SPS und eine CNC. Jede Station hat zugeordnete Ein- und Ausbegeräte.

Der Vorteil von PROFIBUS-DP ist, dass die aktiven Geräte auf die Daten der gemeinsam zugeordneten Geräte zugreifen können.

Der DP-Master Klasse 2 hat die Möglichkeit, die Diagnosedaten aller sich am Bus befindlichen Geräte zu lesen.

PROFIBUS DP Kommunikationsfunktionen

PROFIBUS-DP Kommunikationsfunktionen werden nach den folgenden Kommunikationsbeziehungen unterschieden:

- Master Klasse 1 und DP Slaves
- Master Klasse 2 und DP Slaves
- Master Klasse 2 und Master Klasse 1

Mögliche Kommunikationsbeziehungen:

Funktion	DPM1 DP-Slaves	DPM2 DP-Slaves	DPM1 DPM2
Parametrierung/Konfiguration	•	•	-
Übertragung von Diagnosedaten des Slave	•	•	-
Übertragung von Diagnosedaten des Master	-	-	•
Zyklischer Datenverkehr	•	•	-
Sync + Freeze Kommandos	•	•	-
Set Slave Address	-	•	-
Azyklischer Read von Ein-/Ausgangsabbildern	-	•	-
Azyklischer Read/Write von Daten	•*)	•*)	-
Alarm Handling Funktionen	•*)	•*)	-
Upload/Download von Master-Parametersätzen	-	-	•

*) Diese PROFIBUS-DP Funktionserweiterungen sind in der technischen Richtlinie No. 2.082 spezifiziert.

PROFIBUS-DP unterstützt nicht die Kommunikation zwischen mehreren DPM1. Wenn diese Funktionalität verlangt wird, sollte zusätzlich PROFIBUS-FMS verwendet werden.

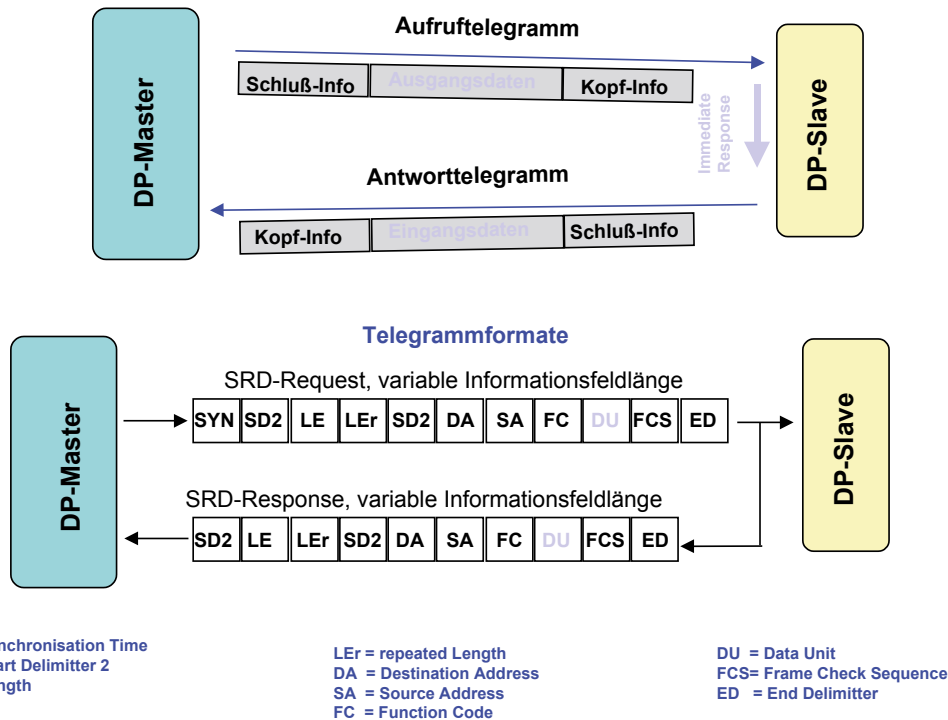
Die erweiterten DP-Funktionen werden vorwiegend bei intelligenten Slaves verwendet, welche viele verschiedene Parameter, die während des Betriebs modifiziert werden müssen, haben. Dafür wurden die neuen Read- und Write-Funktionen definiert.

Wichtig ist, dass das erweiterte DP-Protokoll abwärtskompatibel zu den DP Grundfunktionen ist. Das bedeutet, dass Geräte, bei welchen die neuen Funktionen implementiert sind, voll interoperabel mit den Geräten ohne erweiterte Funktionalität sind. Die einzige Einschränkung ist, dass Geräte ohne Funktionserweiterungen die neuen Funktionen nicht ausführen können.

PROFIBUS DP Datenübertragung

Die Datenübertragung bei PROFIBUS-DP basiert auf einer hocheffizienten Telegrammstruktur

PROFIBUS-DP Prinzip des Nutzdatenverkehrs



Die Ein- und Ausgangsdaten eines Gerätes werden innerhalb eines einzigen Buszyklus übertragen. Der Master sendet ein Aufruftelegramm, welches die Ausgangsdaten für den DP-Slave enthält. Im Antworttelegramm des DP-Slaves überträgt dieser die Eingangsdaten zum Master. Nach Erhalt des Aufruftelegrammes antwortet der DP-Slave unmittelbar. Jedes Telegramm kann bis zu 244 Byte Eingangs- oder Ausgangsdaten übertragen.

Wenn das Aufruf- oder Antworttelegramm aufgrund von elektromagnetischen Störungen zerstört wurde, wiederholt der Master sofort den Nachrichtenzyklus. Die Anzahl der Wiederholungen kann konfiguriert werden.

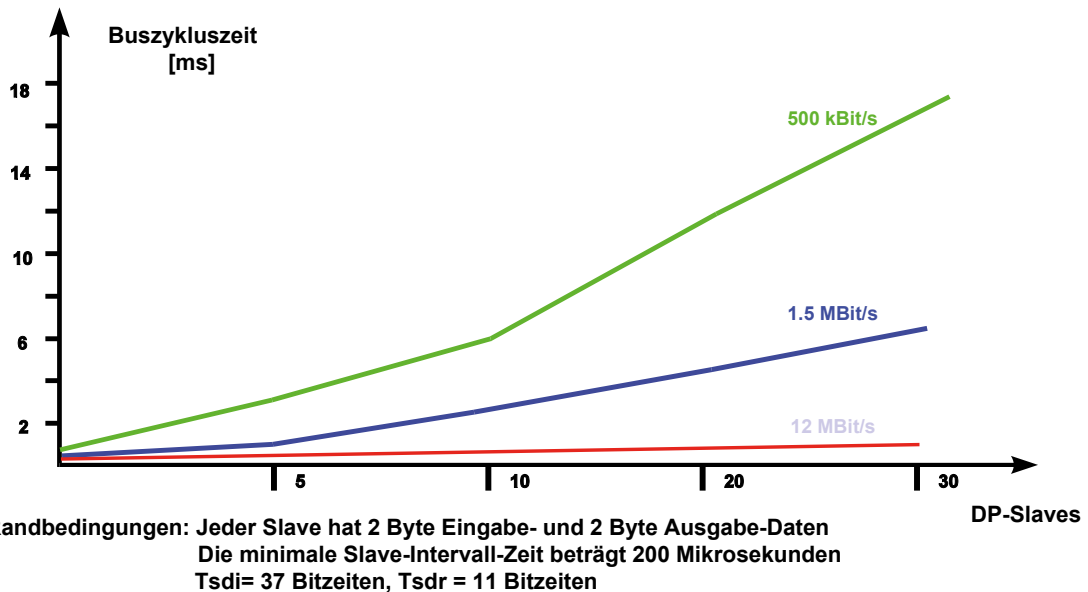
Alle PROFIBUS-Telegramme haben eine grosse Übertragungssicherheit mit einer Hamming Distanz von HD=4. Die Hamming Distanz ist ein Mass für die Fehlersicherheit eines Systems. Dies bedeutet, dass je höher die Hamming Distanz ist, desto besser ist die Systemsicherheit. HD = 4 erfüllt die Anforderungen für sicherheitsrelevante Anwendungen.

PROFIBUS DP Buszykluszeit

Die Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Systems ist hauptsächlich von der verwendeten Baudrate abhängig. Die Baudrate kann zwischen 9,6 kBit und 12 MBit in Stufen gewählt werden.

1

Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Mono-Master Systems



Beispiel:

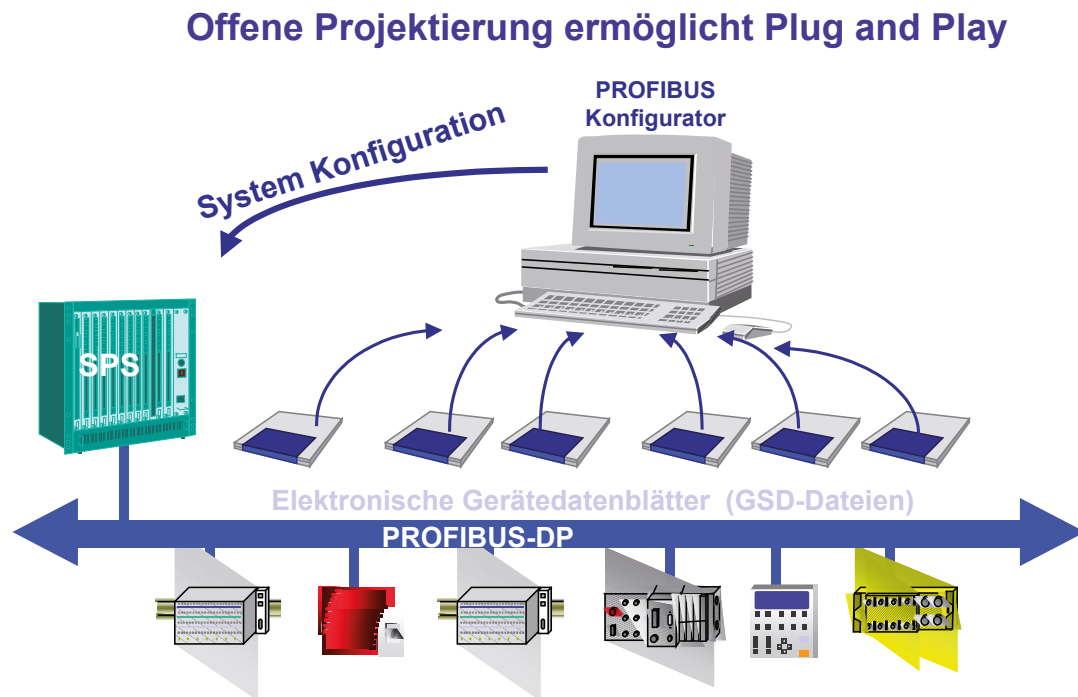
In einer Systemkonfiguration mit 30 DP Slaves, die mit 12 MBit arbeiten und in welcher ein Slave 2 Byte Ein- und Ausgangsdaten hat, wird eine Buszykluszeit von ca. 1 ms erreicht.

Das zeigt, dass PROFIBUS-DP auch in sehr zeitkritischen Anwendungen eingesetzt werden kann.

Projektierung mit PROFIBUS-DP Buszykluszeit

PROFIBUS beschreibt nicht nur die Kommunikation der Geräte untereinander, der PROFIBUS-Standard enthält ebenso eine vollständige Beschreibung für eine offene und herstellerunabhängige Projektierung.

1



Die Projektierungstools, z.B. SNET, verwenden elektronische Datenblätter der Geräte. Diese elektronischen Datenblätter werden als Geräte-Stamm-Daten-Dateien oder GSD-Dateien bezeichnet. Diese Dateien werden meist in Form einer Diskette dem Gerät beigelegt. Für viele PROFIBUS-Geräte können diese Dateien auch von der PROFIBUS-Homepage <http://www.profibus.com/> geladen werden.

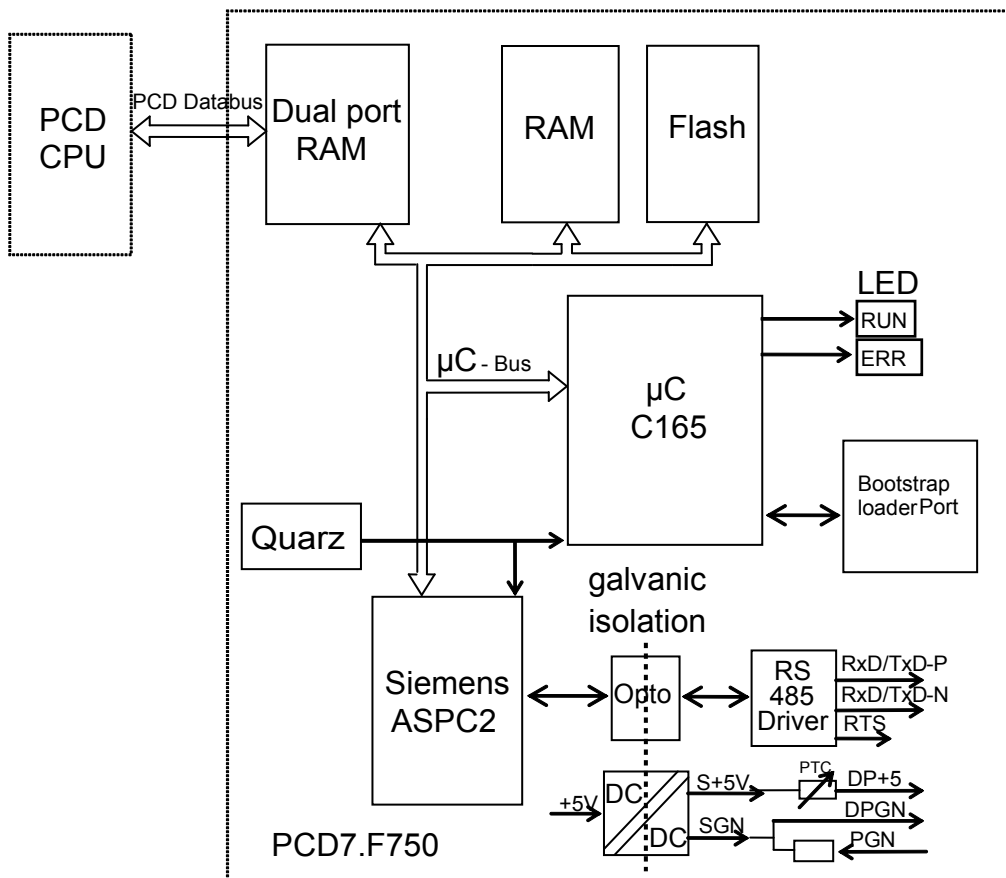
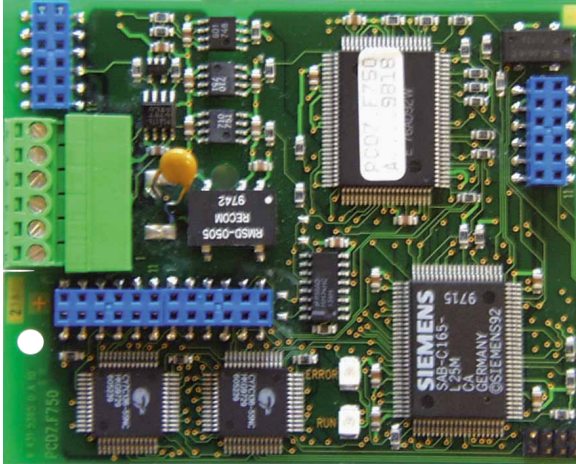
Die Hersteller beschreiben die Funktionalität ihrer Geräte mit Hilfe einer GSD-Datei. Das Format der GSD-Datei ist innerhalb des PROFIBUS-Standards fest definiert. Das Projektierungstool liest die GSD in seine interne Datenbasis ein und berücksichtigt alle Eigenschaften des jeweiligen Geräts.

Dies vereinfacht die Projektierung und kann mit Hilfe eines herstellerunabhängigen Projektierungstools durchgeführt werden. PROFIBUS-DP erlaubt so echte Plug and Play Lösungen und senkt die Engineering Kosten.

2. Module für das PROFIBUS-DP Netzwerk

2.1 PROFIBUS-DP Mastermodul für PCD1/2.Mxxx

PROFIBUS-DP Master Karte PCD7.F750



Blockschaltbild PCD7.F750

Technische Daten PCD7.F750

Funktion	PROFIBUS-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension)
Maximal Anzahl Stationen	32 pro Segment / max. 126 pro System (mit Repeater)
PROFIBUS Controller	ASPC2
Baudrate (kbit/s)	9.6...12000
Interne Stromaufnahme ab 5V-Bus	max. 400 mA
Stromausgang DP+5V	max. 50 mA Kurzschlussfest mit PTC
Galvanische Trennung	Zwischen PCD-GND und PROFIBUS Verbindung GND

Unterstützte Funktionen

Funktion	PROFIBUS-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension)	
	Request	Response
Data_Exchange	x	
Slave_Diag	x	
Set_Prm	x	
Chk_Cfg	x	
Global Control	x	
Get_Master_Diag		x

Bedeutung der LED

Die PCD7.F750 ist mit einer RUN- und einer ERROR-LED ausgerüstet.
Die LEDs auf der PCD7.F750-Karte werden in der folgenden Weise geschaltet:

Funktion	PCD7.F750 Run-LED	PCD7.F750 Error-LED
Power on	1 Sek. ein	1 Sek. ein
danach	blinkt ~ 10 Hz	aus
DP- SASI Instruktion	blinkt ~ 1 Hz	0,1 Sek. ein
danach	blinkt ~ 1 Hz –0,01 Hz	aus
Normaler Programmablauf	blinkt ~ 1 Hz –0,01 Hz	aus

Fehler werden wie folgt angezeigt:

PCD7.F750 Run-LED	PCD7.F750 Error-LED
blinkt ~ 10 Hz	aus
aus	ein
blinkt ~ 1 Hz	blinkt ~ 1 Hz

Die möglichen Fehlerursachen sind:

- FW von PCD7.F750 stimmt nicht mit der FW der PCD1/2/6 überein
- Verdrahtung ist nicht i.O.
(Schlechtes Kabel, Litzen vertauscht, kein Abschluss)
- Zu viele E/A Bytes verwendet
- Falsche Konfiguration

Die Fehler werden in der History-Datei der PCD abgespeichert. Um die genaue Fehlerursache zu erfahren, muss die History-Datei ausgewertet werden.

2.2 PROFIBUS-DP Slavemodul für PCD1/2.Mxxx

Folgende PROFIBUS-DP Slavemodule sind verfügbar:

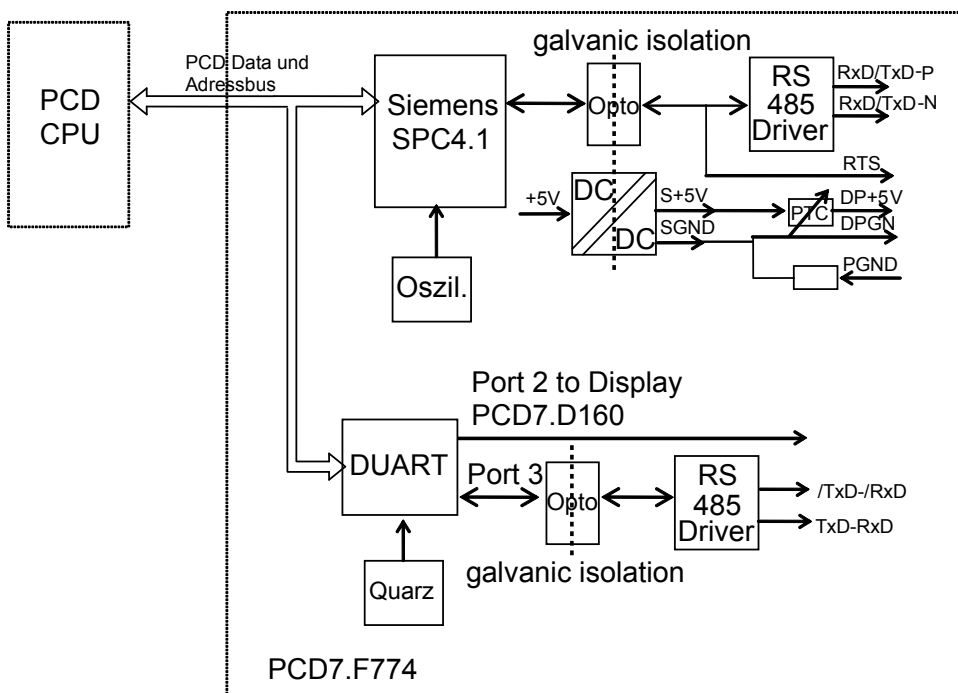
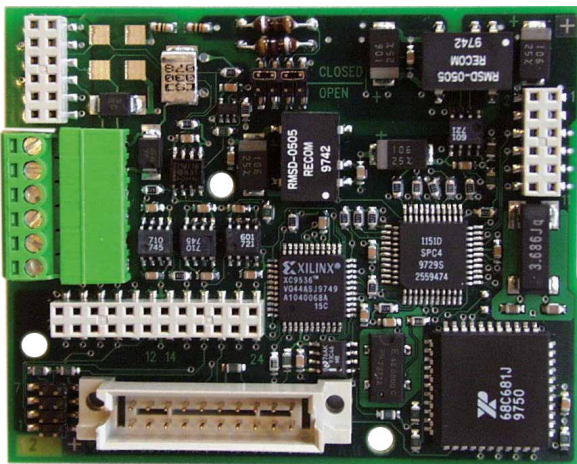
Modul	Funktion
PCD7.F770	DP-Slave Modul für PCD1 / 2.M300
PCD7.F772	DP-Slave Modul für PCD2 mit Schnittstelle 3, RS-485
PCD7.F774*)	DP-Slave Modul für PCD1 / 2 mit Schnittstelle 3, RS-485 und Anschluss für PCD7.D160 Terminal

*) Nur als Terminal-Set PCD7.D164 erhältlich.

Dieses Set beinhaltet ein Aufsteck-Terminal ...D160 mit den zusätzlichen Kommunikationsschnittstellen RS-485 (galvanisch getrennt) am Port 3 und PROFIBUS-DP Slave Schnittstelle.

Bei der PCD1 wird der Port 3 nicht unterstützt und für das Terminal muss zudem der Gehäusedeckel mit Aussparung, Bestellnummer 4'104'7338'0 verwendet werden.

2.2.1 PROFIBUS-DP Slave Karte PCD7.F77x



Blockschaltbild PCD7.F770 / F772 / F774

Technische Daten PCD7.F770 / F772 / F774

Funktion	PROFIBUS-DP Slave E
Maximale Anzahl Stationen	32 pro Segment / max. 126 pro System (mit Repeater)
PROFIBUS Controller	SPC4.1
Baudrate (kbit/s)	9.6...12000
Interne Stromaufnahme ab 5V-Bus	Max. 250 mA
Stromausgang DP + 5V	Max. 50 mA kurzschlussfest mit PTC
Galvanische Trennung	Zwischen PCD-GND und PROFIBUS GND
Schnittstelle 2	Auf PCD7.F774 für Display D160 (TTL Level)
Schnittstelle 3	Auf PCD7.F772 und PCD7.F774 , RS-485 galvanisch getrennt zu PCD-GND und PROFIBUS GND

Unterstützte Funktionen

Funktion	PROFIBUS-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension)	
	Request	Response
Data_Exchange		x
RD_Inp		x
RD_Outp		x
Slave_Diag		x
Set_Prm		x
Chk_Cfg		x
Get_Cfg		x
Global Control		x

Unterstützte PROFIBUS-DP Diagnose der Slavemodule PCD7.F77x

Die Slavemodule PCD7.F77x unterstützen die 6 Bytes der Standard-PROFIBUS-DP Diagnose. (Base+0 bis Base+5)

Zusätzlich wird das Byte 7 (Base+6) der erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose in folgenden Fällen gesendet:

- CPU ist auf STOP
- CPU ist auf HALT

Dabei wird im Byte 7 (Base+6) die folgende Information abgespeichert:

CPU Status	Senden von Byte 7 (Base+6)	ASCII-Charakter im Byte 7
RUN	Nein	Kein Charakter
STOP	Ja	‚S‘
HALT	Ja	‚H‘

GSD Dateien für die PROFIBUS-DP SBC-Slaves

2.3 Schnittstellen 2 und 3 der Slavemodule PCD7.F77x

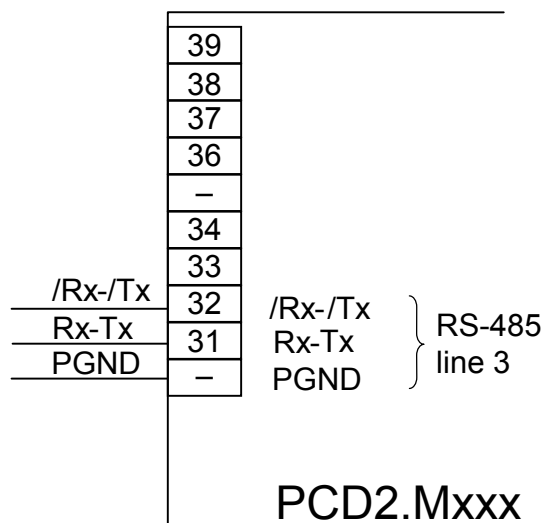
2.3.1 Schnittstelle 2

Die Schnittstelle 2 wird direkt mit dem Aufsteckterminal PCD7.D160 verbunden. Weitere Angaben können dem Handbuch PCD7.D160 (Dokumentnummer 26/753) entnommen werden.

2

2.3.2 Schnittstelle 3

Die Schnittstelle 3 kann als eine frei benutzbare Kommunikationsschnittstelle mit RS-485 verwendet werden. Diese Schnittstelle kann nur auf der PCD2 verwendet werden. Der Anschluss erfolgt über den 10-poligen Stecker:

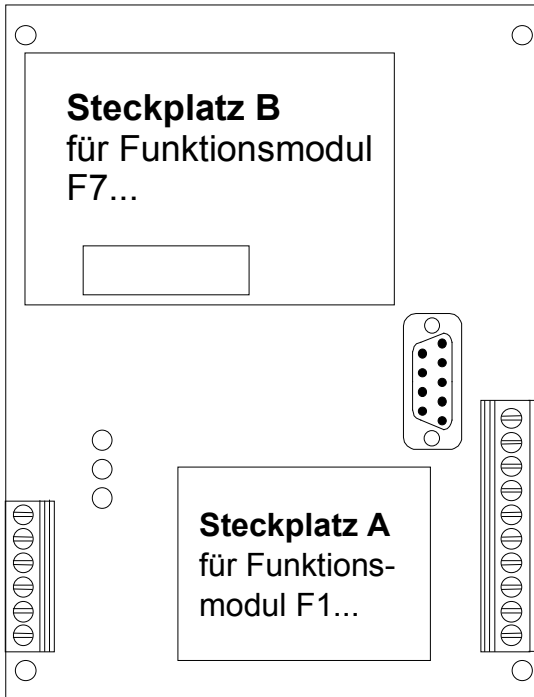


2.4 Anschluss der PROFIBUS-DP Module

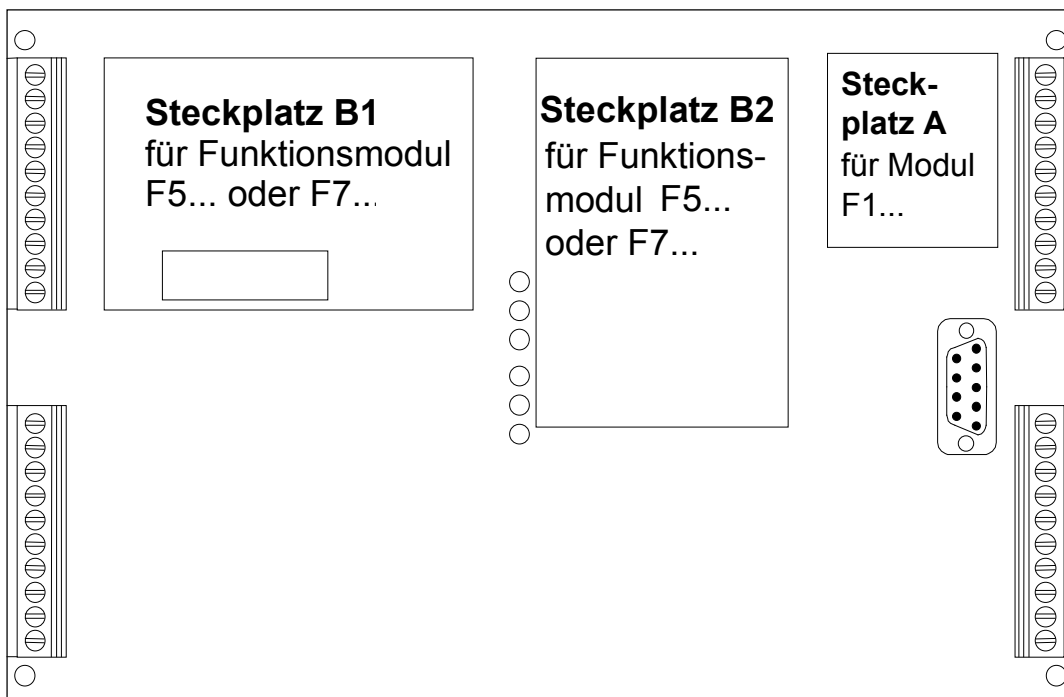
2.4.1 Modul PCD7.F7XX

Lage des Steckplatzes:

2



Steckplatz B bei der PCD1.Mxxx:



Steckplätze B1 und B2 bei der PCD2.M170/480:

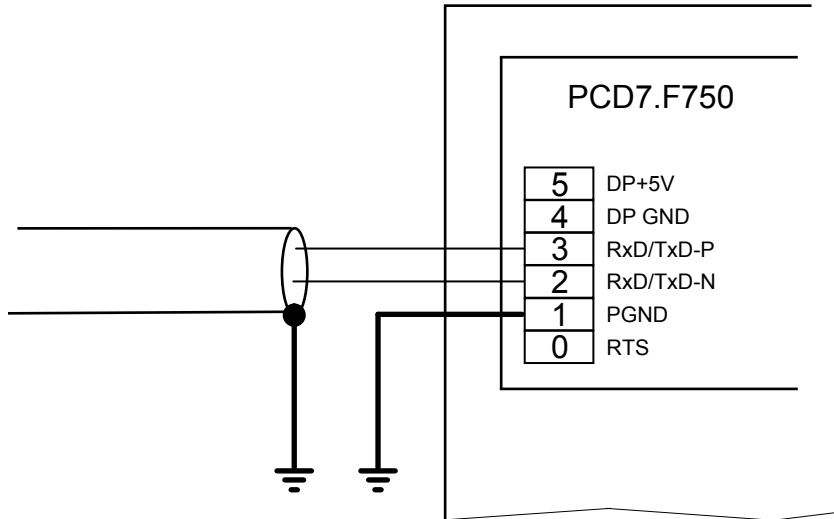
2.4.2 Bedeutung der Anschlüsse:

Signal	Bedeutung	Stecker PCD7.F7xx	Normstecker A-B	Normkabel Grün/Rot
CNTR-P / RTS	Steuersignal für Repeater	0		
PGND	Schirm/Schutzerde	1		
RxD/TxD-N	Empfangs-/Sendedaten Minus	2	A	Grün
RxD/TxD-P	Empfangs-/Sendedaten Plus	3	B	Rot
DP GND	Ground zu DP +5V	4		
DP +5V	Speisung 5V für Abschluss-Widerstände	5		
CNTR-N	Steuersignal für Repeater			

2.4.3 PROFIBUS DP Master, Modul PCD7.F750

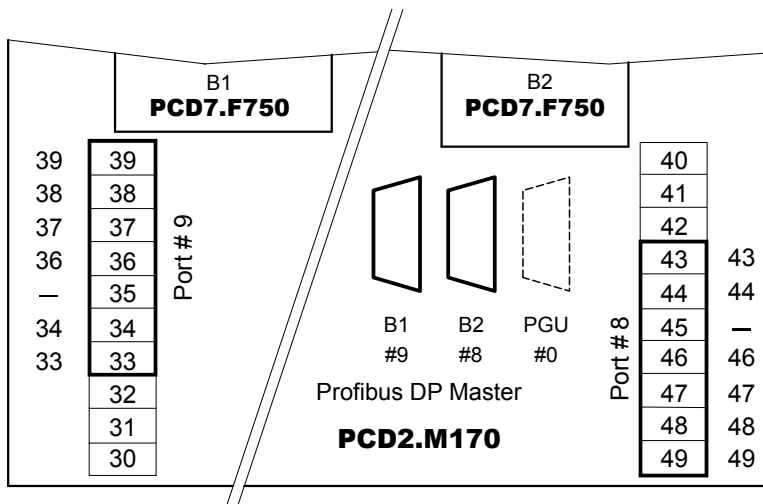
PCD1.M12x/M13x und PCD2.M120/M150

Der PROFIBUS ist direkt auf dem PCD7.F750 Modul anzuschliessen.



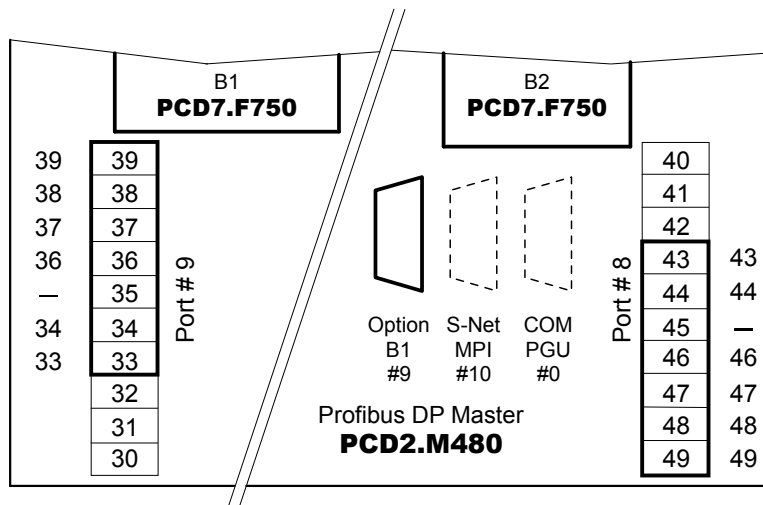
PCD2.M170

Der PROFIBUS kann am D-Sub Stecker angeschlossen werden. Die Pinbelegung entspricht der PROFIBUS-Norm. Alternativ kann der PROFIBUS an den Schraubklemmenblock angeschlossen werden.



Steckplatz	B1; Port#9		B2; Port#8	
Anschlussart	D-Sub 9 polig	Schraubklemmen 10 polig	D-Sub 9 polig	Schraubklemmen 10 polig
Signal	PinNr	KlemmenNr	PinNr	KlemmenNr
RTS/CNTR-P	4	33	4	43
PGND	1	35	1	45
RxD/TxD-N	8	36	8	46
RxD/TxD-P	3	37	3	47
DP GND	5	38	5	48
DP +5 V	6	39	6	49

PCD2.M480



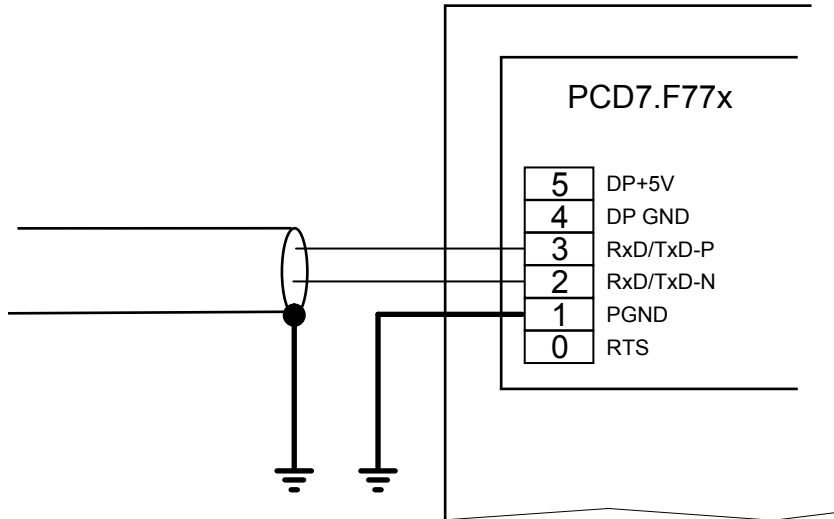
2

Steckplatz	B1; Port#9		B2; Port#8
Anschlussart	D-Sub 9 polig	Schraubklemmen 10 polig	Schraubklemmen 10 polig
Signal	PinNr	KlemmenNr	KlemmenNr
RTS/CNTR-P	4	33	43
PGND	1	35	45
RxD/TxD-N	8	36	46
RxD/TxD-P	3	37	47
DP GND	5	38	48
DP +5 V	6	39	49

2.4.4 PROFIBUS DP Slave, Modul PCD7.F77x

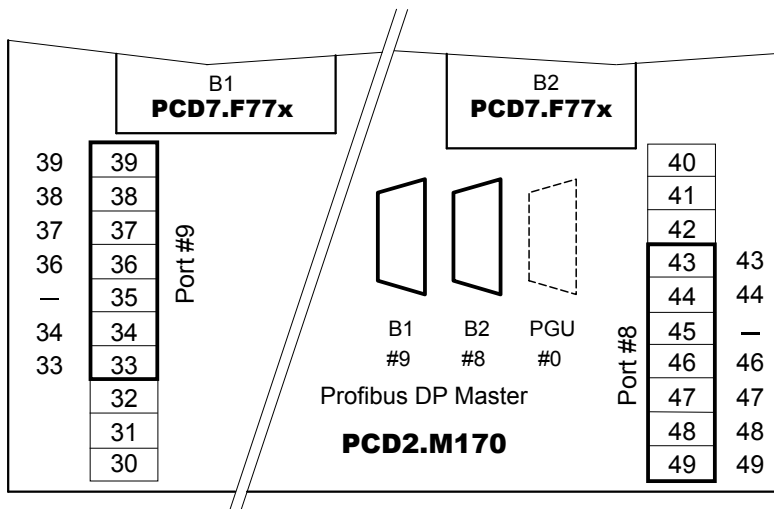
PCD1.M12x/M13x und PCD2.M120/M150

Der Bus ist direkt auf dem Modul PCD7.F770 oder PCD7.F772 anzuschliessen.



PCD7.F770 mit PCD2.M170

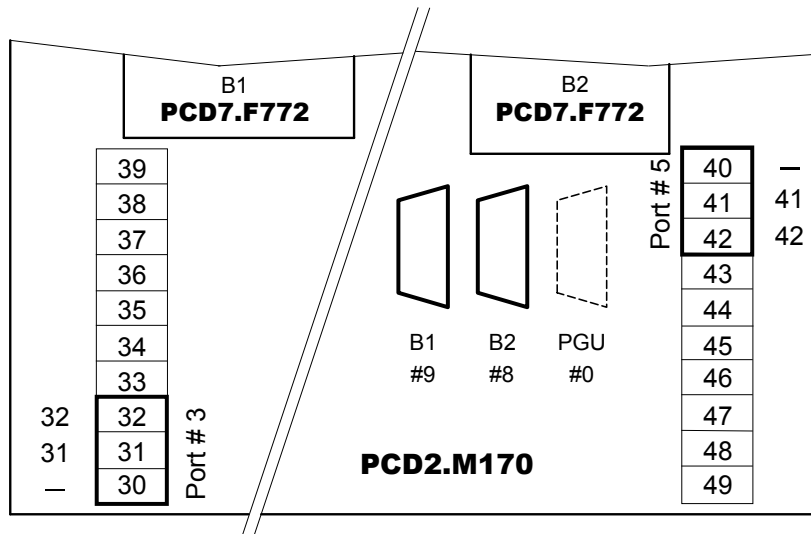
Der PROFIBUS kann am D-Sub Stecker angeschlossen werden. Die Pinbelegung entspricht der PROFIBUS-Norm. Alternativ kann der PROFIBUS an den Schraubklemmenblock angeschlossen werden.



Steckplatz	B1; Port#9		B2; Port#8	
	D-Sub 9 polig	Schraubklemmen 10 polig	D-Sub 9 polig	Schraubklemmen 10 polig
Signal	PinNr	KlemmenNr	PinNr	KlemmenNr
RTS/CNTR-P	4	33	4	43
PGND	1	35	1	45
RxD/TxD-N	8	36	8	46
RxD/TxD-P	3	37	3	47
DP GND	5	38	5	48
DP +5 V	6	39	6	49

PCD7.F772 mit PCD2.M170

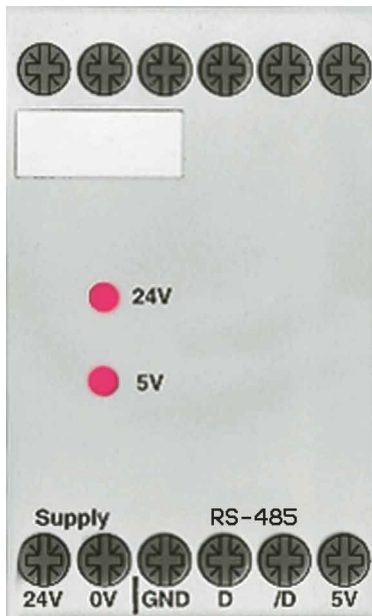
Wie PCD7.F770 jedoch pro Modul zusätzlich je eine serielle Schnittstelle RS-485



Steckplatz	B1; Port#3	B2; Port#5
Anschlussart	Schraubklemmen	Schraubklemmen
Signal	KlemmenNr	KlemmenNr
/RX-/TX	32	42
RX-TX	31	41
PGND	30	40

2.5 Termination-Box PCD7.T160

(dieses Produkt wird nicht mehr hergestellt, bitte PCD7.T161 oder PCD7.T162 benutzen)



Für eine sichere und servicefreundliche Nutzung eines RS-485-Netzwerkes ist es wichtig, die Abschlusswiderstände separat und übersichtlich zu installieren. Diesem Zweck dient die Termination-Box, bei welcher, in Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Leitung, der geeignete Abschlusswiderstand mittels 2 Steckbrücken (Jumper) eingestellt werden kann. Die Signalleitungen D und /D werden mit einer galvanisch getrennten Speisung auf das nötige Ruhepotential vorgespannt.

Der Einsatzbereich der Termination-Box PCD7.T160 geht bis zu einer Baudrate von 12 MBaud.

Detailinformationen können dem Handbuch ‚Installationskomponenten für RS-485-Netzwerke‘ (Bestellnummer 26/740_DE) entnommen werden.

2.5.1 Unterschiede zwischen den Geräten PCD7.T160, PCD7.T161 und PCD7.T162

	PCD7.T160*	PCD7.T161	PCD7.T162	Anmerkungen
Stromversorgung	24 VDC	230 VAC	24 VAC/DC	
Gehäuse	45 × 75 × 105 mm	17.5 × 85 × 64 mm	17.5 × 85 × 64 mm	PCD7.T161 und PCD7.T162 stimmen mit den Schaltschranknormen überein
Abschlusswiderstand	335, 224, 149 oder 122 Ω wählbar mittels DIL-Schalter	Fest 120 Ω	Fest 120 Ω	Der Standardwert beim PCD7.T160 ist 122 Ω
Anzeige	2 LED für 24 und 5 VDC	LED für 230 VAC	LED für 24 V	

*Die PCD7.T160 wurden Ende 2011 «out-phased» (stillgelegt)

2.6 Termination Box PCD7.T161

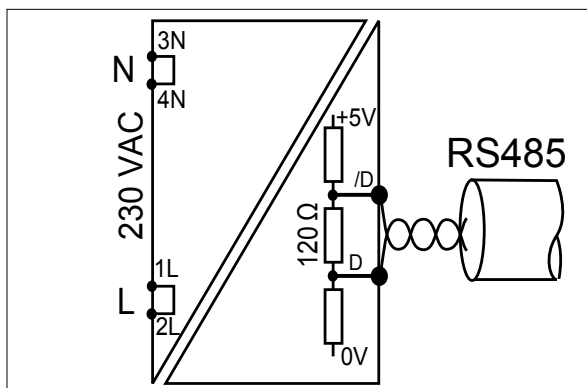
2.6.1 Funktionsbeschreibung

Für eine sichere und servicefreundliche Nutzung eines RS-485-Netzwerkes ist es wichtig, die Abschlusswiderstände separat und übersichtlich zu installieren. Der RS-485-Standard verlangt, dass der Bus abgeschlossen wird. Diesem Zweck dient die Termination-Box.

Die Signalleitungen D und /D werden mit einer galvanisch getrennten Speisung auf das nötige Ruhepotential vorgespannt.

Der Abschlusswiderstand hat einen festen Wert von $120\ \Omega$, dies entspricht dem Standardwert (Werkseinstellung) des alten Gerätes PCD7.T160.

2.6.2 Blockschaltbild / Anschlusschema



2.6.3 Technische Daten

17.5 mm Gehäuse (gleich wie ALD)

230 VAC +15%/-20%

Stromverbrauch von 0,4 W

Galvanisch getrennte Stromversorgung

Fester Abschlusswiderstand von $120\ \Omega$

LED-Betriebsanzeige

2.7 Termination Box PCD7.T162

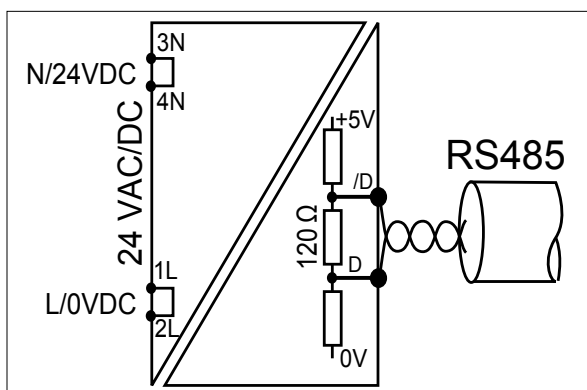
2.3.1 Funktionsbeschreibung

Für eine sichere und servicefreundliche Nutzung eines RS-485-Netzwerkes ist es wichtig, die Abschlusswiderstände separat und übersichtlich zu installieren. Der RS-485-Standard verlangt, dass der Bus abgeschlossen wird. Diesem Zweck dient die Termination-Box.

Die Signalleitungen D und /D werden mit einer galvanisch getrennten Speisung auf das nötige Ruhepotential vorgespannt.

Der Abschlusswiderstand hat einen festen Wert von $120\ \Omega$, dies entspricht dem Standardwert (Werkseinstellung) des alten Gerätes PCD7.T160.

2.7.2 Blockschaltbild / Anschlusschema



2.7.3 Technische Daten

17.5 mm Gehäuse (gleich wie ALD)

24 VAC/DC $-15\%/+15\%$

Stromverbrauch von 0,4 W

Galvanisch getrennte Stromversorgung

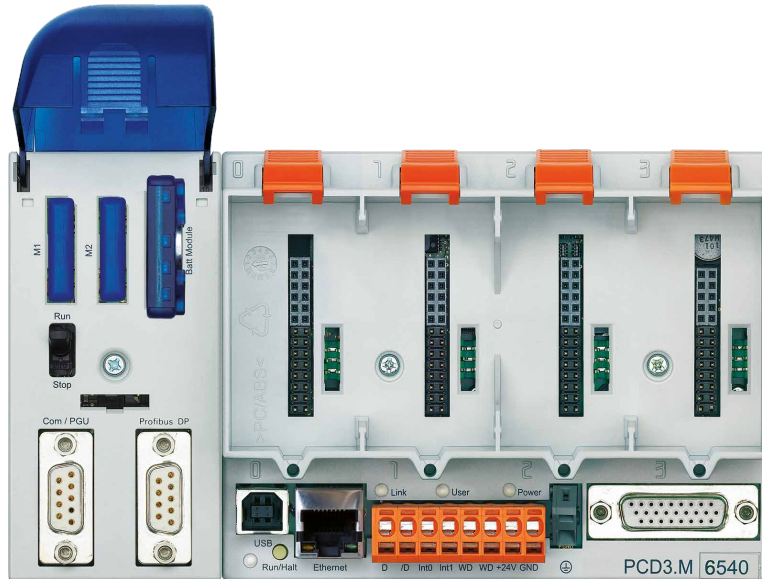
Fester Abschlusswiderstand von $120\ \Omega$

LED-Betriebsanzeige

2.8 PROFIBUS-DP für PCD3.Mxxxx


Die PCD3-Serie beinhaltet CPUs, in denen PROFIBUS bereits integriert ist, die PCD3.M6440 und PCD3.M6540. Es sind keine zusätzlichen Steckmodule nötig.

2



PCD3.M6440/M6540		
PROFIBUS DP Master, Port 10		
D-Sub Pin	Signal	PROFIBUS DP
1		
2	GND ¹⁾	Schutzmasse
3	B rot RxD/TxD-P	Empfangen/Senden-Pos.
4	En	
5	GND_BUS	Für Abschlusswiderstände
6	+5V_BUS	Für Abschlusswiderstände
7	24V ¹⁾	
8	A grün RxD/TxD-N	Empfangen/Senden-Neg.
Port 0	Port 10	9

¹⁾ nicht galvanisch getrennt

Klemmenblock für Speisung, Watchdog, Interrupteingänge und Port 2				PROFIBUS	PROFIBUS		
	Pin	Signal	Erläuterung	Signal	Verdrahtung		
	1	D	Port#2; RS-485 bis 115.2 kbit/s als freie Anwenderschnittstelle nutzbar oder Profi-S-Bus bis 187.5 kbits/s	RxD/TxD-N	A grün		
	2	/D		RxD/TxD-P	B rot		
	3	Int0	2 Interrupt-Eingänge 24 VDC oder 1 schneller Zähler 24 VDC				
	4	Int1					
	5	WD	Watchdog				
	6	WD					
	7	+24V	Spannungsversorgung				
	8	GND					
RS-485-Terminator-Switch							
	Schalterstellung	Bezeichnung	Erläuterung				
	links	O	ohne Abschlusswiderstände				
	rechts	C	mit Abschlusswiderständen				

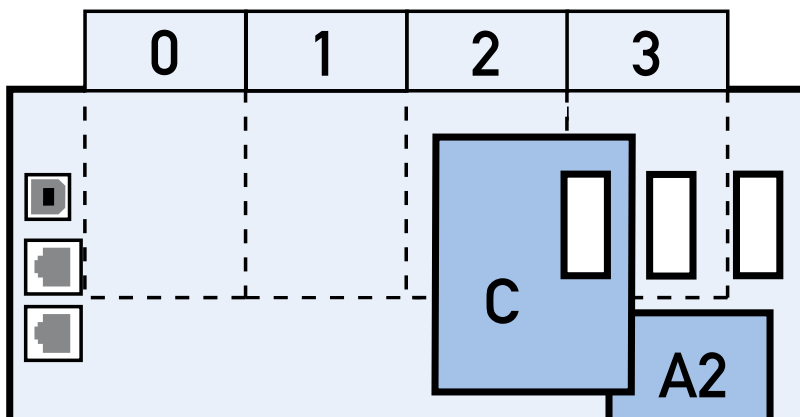
2

2.9 PROFIBUS-DP für PCD2.M5_

Auf dem Steckplatz C ist vorgesehen, die Schnittstelle für PROFIBUS Anwendungen aufzustecken.

E/A-Steckplatz

2

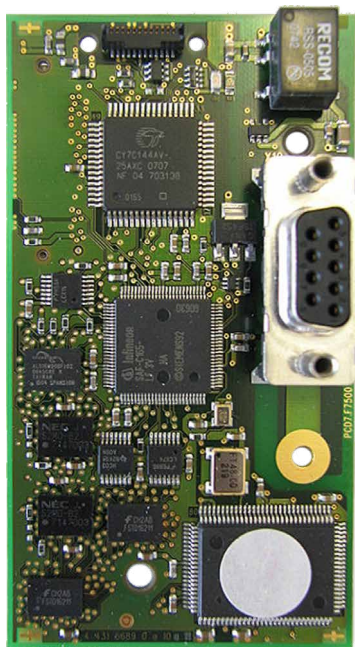


2.9.1 PROFIBUS DP Master, Modul PCD7.F7500 für PCD2.M5xxx (in Vorbereitung)

Der PROFIBUS ist direkt auf dem PCD7.F7500 Modul anzuschliessen.

PCD2.M5xxx

PCD7.F7500



PCD7.F7500

für die Anschaltung als PROFIBUS DP Master
12 MBit/s.

Um Reflexionen zu vermeiden muss jedes Segment an den Leitungsenden abgeschlossen werden. Gemäss PROFIBUS Norm darf dies nicht auf dem Gerät erfolgen. Es eignen sich dafür die Termination-Boxen PCD7.T16x oder handelsübliche 9 polige PROFIBUS DP D-Sub Stecker.

Details sind dem Handbuch 26-765 "PROFIBUS DP" zu entnehmen.

Belegung D-Sub 9 polig

Steckplatz	C
Anschlussart	D-Sub 9 polig (weiblich)
Signal	Pin Nr.
RTS/CNTR-P	4
PGND	Gewindebolzen
RxD/TxD-N	8 A (grün)
RxD/TxD-P	3 B (rot)
DP GND	5
DP +5 V	6

3. Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Die Realisierung eines PROFIBUS-DP Netzwerkes kann grob in folgende Schritte unterteilt werden:

- a) Planung und Installation des Netzwerkes
- b) Definition und Konfigurierung des Netzes mit dem Konfigurator
- c) Erstellung des Anwenderprogrammes
- d) Inbetriebnahme

3

In diesem Kapitel werden keine Details beschrieben, es soll lediglich ein Leitfaden und Gedankenstütze für die Vorgehensweise bei der Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes darstellen. Die technischen Detailinformationen sind dem Handbuch „Installations-Komponenten für RS-485-Netzwerke“ (Handbuchsnummer 26-740 DE) sowie den folgenden Kapiteln dieses Handbuches zu entnehmen.

3.1 Planung und Installation des Physical Layers

- Erstellung eines Übersichtschemas
- Bestimmung der max. Netzwerk-Distanz
- Bestimmung der max. Segment-Distanz
- Bestimmung des Kabeltyps
- Bestimmung der max. Baudrate
- Eventuell Repeater vorsehen
- Bestimmen der Anfangs- und Endstation
 - PCD7.T161 oder PCD7.T162 Abschlussboxen vorsehen
 - Für eine korrekte Installation des PROFIBUS sind unbedingt die Anweisungen im Handbuch „Installationskomponenten für RS-485-Netzwerke“ (Handbuchnummer 26-740_GER) zu beachten.

3.1.1 Leitungsparameter

Die Busleitung für PROFIBUS-DP ist in der EN 50 170 als Leitungstyp "A" spezifiziert.

Parameter	Leitung "A"
Wellenwiderstand (Ω)	135...165
Kapazitätsbelag (pF/m)	< 30
Schleifenwiderstand (Ω /km)	110
Aderndurchmesser (mm)	0,64
Aderquerschnitt (mm ²)	> 0,34

Möglicher Kabellieferant:

Volland AG in CH-Rümlang mit folgenden Kabeltypen:

- Kabel für statische Verlegung:
Unitronic-Bus L2/F.I.P. Volland Nr. 2170221
- Kabel für hoch flexible Verlegung:
Unitronic-Bus FD P L2/F.I.P. Volland Nr. 2170222

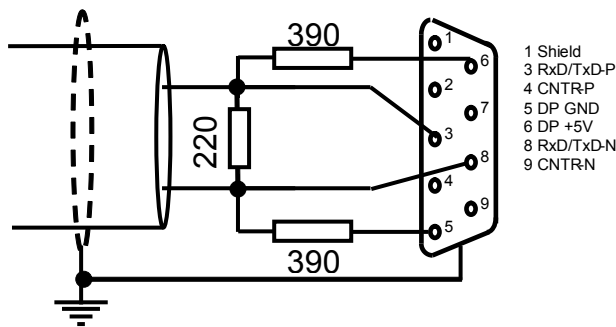
3.1.2 Anschluss der Netzwerkstationen

Zur Vermeidung von Reflexionen an den Leitungsenden, muss jedes Segment an dessen physikalischen Leitungsenden abgeschlossen werden. Dadurch werden die Leitungen auch auf ein Ruhepotential vorgespannt. Dies darf gemäss der PROFIBUS-DP Norm nicht direkt auf den PROFIBUS-DP Geräten erfolgen, sondern muss mittels externen Bauteilen realisiert werden.

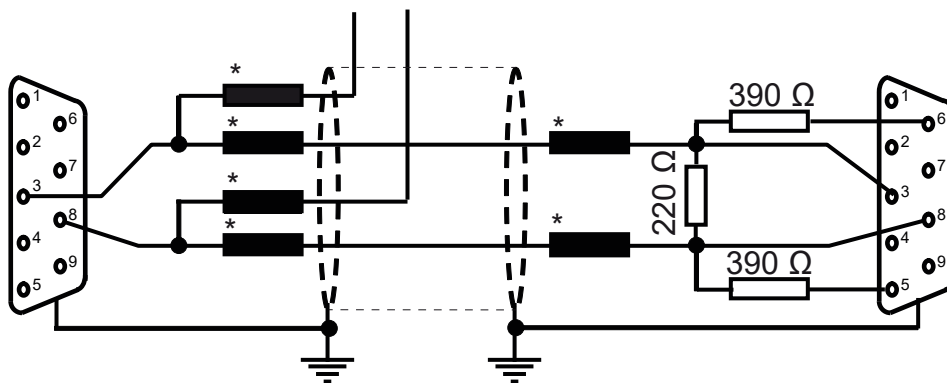
Dazu eignen sich einerseits die Termination Box PCD7.T161, PCD7.T162 oder handelsübliche 9-polige PROFIBUS-DP D-Sub Stecker.

3

Der Netzwerkabschluss muss dabei wie unten gezeigt erfolgen:



Bei Baudraten > 1,5 Mbaud ist bei allen Stationen im Netzwerk aufgrund der kapazitiven Last der Stationen folgende Anschlussstecker-Kombination zu verwenden:



* = Längsinduktivität von 110 nH

Möglicher Steckerlieferant für 9-polige PROFIBUS-DP D-Sub Stecker um die PCD Steuerungen an das PROFIBUS-DP Netzwerk anzuschliessen:

ERNI Elektrotechnik AG in CH-Brüttisellen:

- ERbic Knoten horizontal grau: Erni Nr. 103648
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH bestückt)
- ERbic Knoten horizontal grau:
mit PG-Anschluss: Erni Nr. 103663
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH bestückt)
- ERbic Abschluss horizontal gelb: Erni Nr. 103649
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH plus Abschlusswiderstände 390 Ω
und 220 Ω bestückt)

3



Soll bei der PCD1 und PCD2 für die Verbindung auf den PROFIBUS-DP ein 9-poliger D-Sub Stecker verwendet werden, so können folgende Adapter, D-Sub 9-pol auf Klemmen, eingesetzt werden:

Möglicher Lieferant für Adapter D-Sub 9-pol auf Klemmen:

Phoenix Contact AG in CH-8317 Tagelswangen:

- VARIOFACE Modul mit Zugfederanschluss
D-Sub 9-pol Buchsenleiste: Phoenix Contact
Nr. 2293666



3.1.3 Stichleitungen

Unter Stichleitung versteht sich die Leitung welche vom PROFIBUS-DP Netzwerkabel zum PROFIBUS-DP Gerät führt.

Bedeutung der Symbole in den folgenden Skizzen:



PROFIBUS -DP Gerät

3



Repeater mit beidseitig aktiven Abschlusswiderständen



Repeater mit rechts aktiven und links passivem Abschlusswiderstand



Repeater mit links aktiven und rechts passivem Abschlusswiderstand



Terminator Box PCD7.T161 oder PCD7.T162

Die zulässigen Stichleitungslängen sind im nächsten Abschnitt beschrieben.

Soll in einem Netzwerk, in welchem keine Stichleitungen erlaubt sind, trotzdem eine längere Stichleitung nötig sein, so müssen Repeater eingesetzt werden.

3.1.4 Netzwerkaufbau

Pro Netzwerk sind maximal 126 Teilnehmer zulässig.

Ein Segment enthält maximal 32 Teilnehmer.

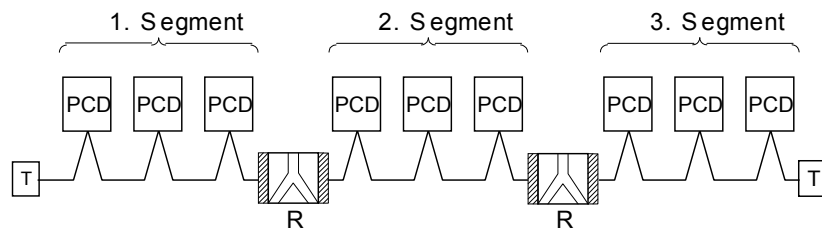
(Repeater gelten auch als Teilnehmer)

Die Gesamtlänge des Kabels und die Gesamtlänge der Stichleitungen ist abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit.

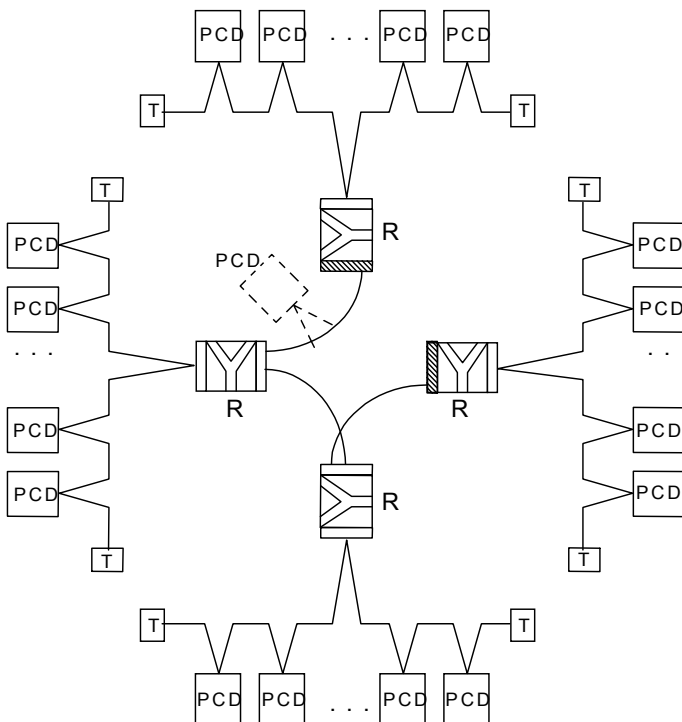
Übertragungs-Geschwindigkeit in Kbit/s	Längenausdehnung pro Segment in m	Länge der Stichleitung. Summe pro Segment in m
9.6	1200	6.6
19.2	1200	6.6
93.75	1200	6.6
187.5	1000	6.6
500	400	6.6
1500	200	6.6
3000	100	0
6000	100	0
12000	100	0

Netzwerke dürfen ohne spezielle Massnahmen nicht verzweigt werden. Durch den Gebrauch von Repeatern sind folgende Netzwerkstrukturen möglich:

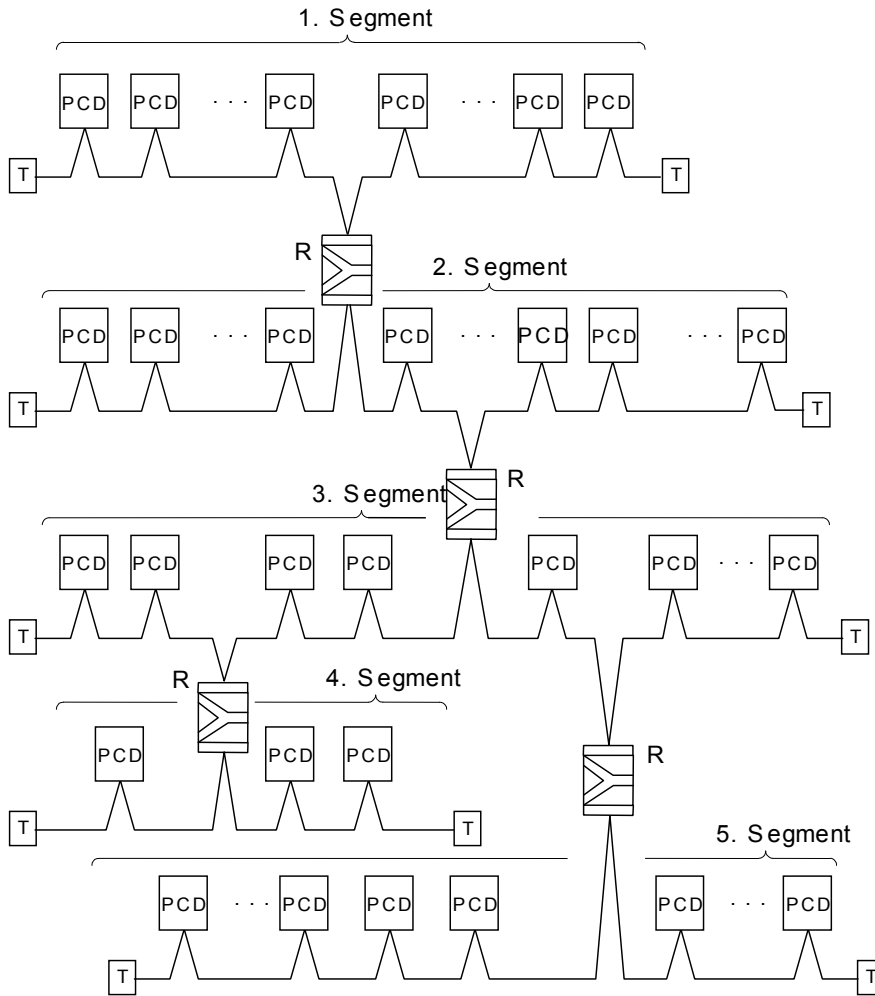
Linienstruktur



Sternstruktur



Baumstruktur



3.2 Logische Netzwerk-Struktur

3.2.1 Bestimmung der Busparameter

- Baudrate
- Ev. Bildung von Gruppen für Global Control Service Funktionen

Wichtig: Die Busparameter müssen für alle Teilnehmer am Bus identisch sein. Bei einem gemischten FMS / DP Netzwerk muss bei beiden Protokollen die gleiche Baudrate verwendet werden.

3

3.2.2 Konfiguration der Slaves

Nachdem der physikalische Aufbau beschrieben ist, müssen nun die Slave Steuerungen im Netzwerk integriert und konfiguriert werden. Danach müssen die Ein- und Ausgänge der Slaves auf die Medien des Masters zugewiesen werden (Mappen).

- GSD Dateien von Fremdsystemen in den Konfigurator laden
- Definition des Netzwerkes mit dem Master und allen Slaves
- Konfigurierung der Slaves
- Mappen der Slave I/Os auf Master Medien.
- Die maximale Anzahl der im Master reservierten E/A-Bytes darf nicht überschritten werden

3.2.3 Überprüfung respektive Abschätzung der geforderten Leistungswerte

- Bestimmen der Reaktionszeiten
- Bestimmen der Netzbelastung

4. Der PROFIBUS-DP Konfigurator

Die Definition und Konfiguration (Busparameter, Netzwerkstationen und Variablendefinition) eines PROFIBUS-DP Netzwerkes kann, je nach Grösse des Projektes, recht umfangreich sein. Diese Aufgabe wird dem Anwender durch die Verwendung des PROFIBUS-DP Konfigurators erheblich erleichtert.

Mit den vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Dateien, können Saia-Geräte (Master oder Slave) konfiguriert werden.

4.1 Allgemeines

Der PROFIBUS-DP Konfigurator besteht aus einer Software, welche unter MS-Windows 95/NT und höher läuft. Das Betriebssystem muss einen 32 Bit breiten Datenzugriff haben. Es wird keine spezielle Hardware benötigt. Die Fenstertechnik wird durchgehend angewandt. Daraus resultiert eine angenehme Übersicht und die Parametereingabe wird sehr anwenderfreundlich.

Um auch weniger gewandten Anwendern die Konfigurierung auf einfache Weise zu ermöglichen, erscheinen nur die wichtigsten Parameter in den einzelnen Fenstern. Um die Gesamtheit aller Parameter zu erreichen, kann in den meisten Fenstern in einen sogenannten „Advanced-Setup“ weitergeschaltet werden.

Standardwerte werden überall dort angeboten, wo dies die Parametrierung zulässt. Selbstverständlich können aber auch diese Standardwerte angepasst werden.

Für alle Parameter ist ein Wertebereich vorgegeben.

Der Konfigurator erzeugt schlussendlich eine ASCII-Textdatei mit den Definitionstexten für alle PROFIBUS-DP Verbindungen einer Station. Diese Textdatei wird im SASI-Befehl des PROFIBUS-Kanals verwendet.

Als Dokumentation wird eine übersichtliche Liste mit allen Parametern erzeugt. Es kann daraus die genaue Konfiguration der Station im PROFIBUS-DP Netzwerk ersehen werden. Auch eine Liste aller im Master zugewiesenen Slave-Elemente kann dieser Aufstellung entnommen werden.

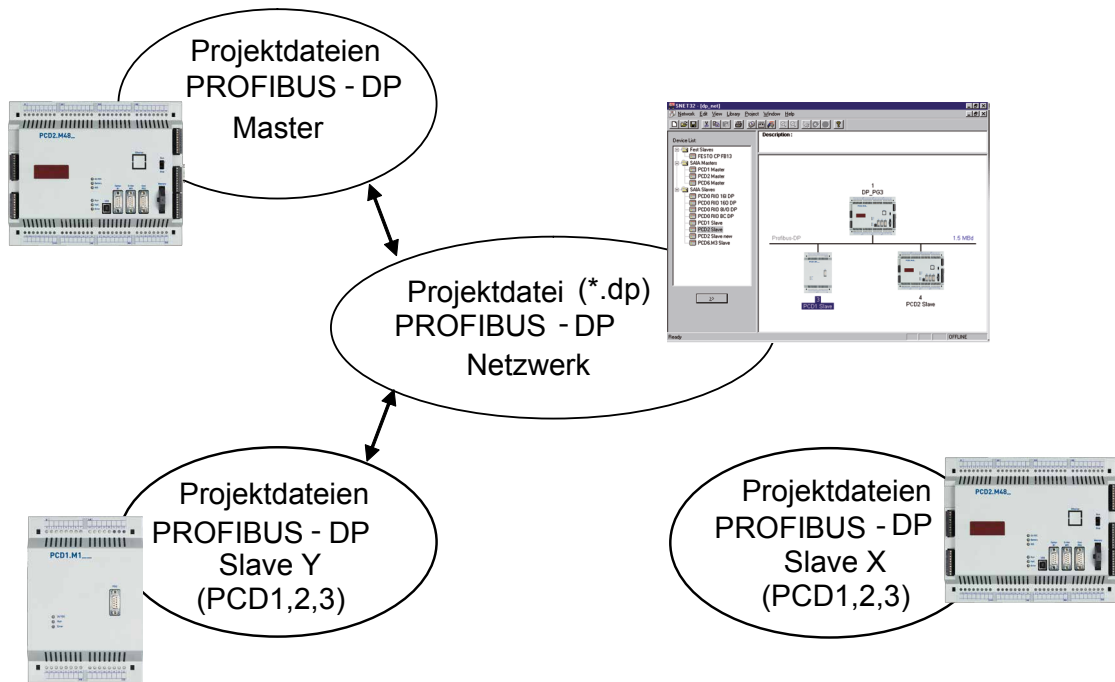
Datenstruktur, welche vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert wird

Der PROFIBUS-DP Konfigurator wird für jeden im PROFIBUS-DP Netzwerk enthaltenen SBC-Master oder SBC-Slave (nur gültig für PCD1, 2, 6) je eine ,*.def'- und ,*.src'-Datei anlegen.

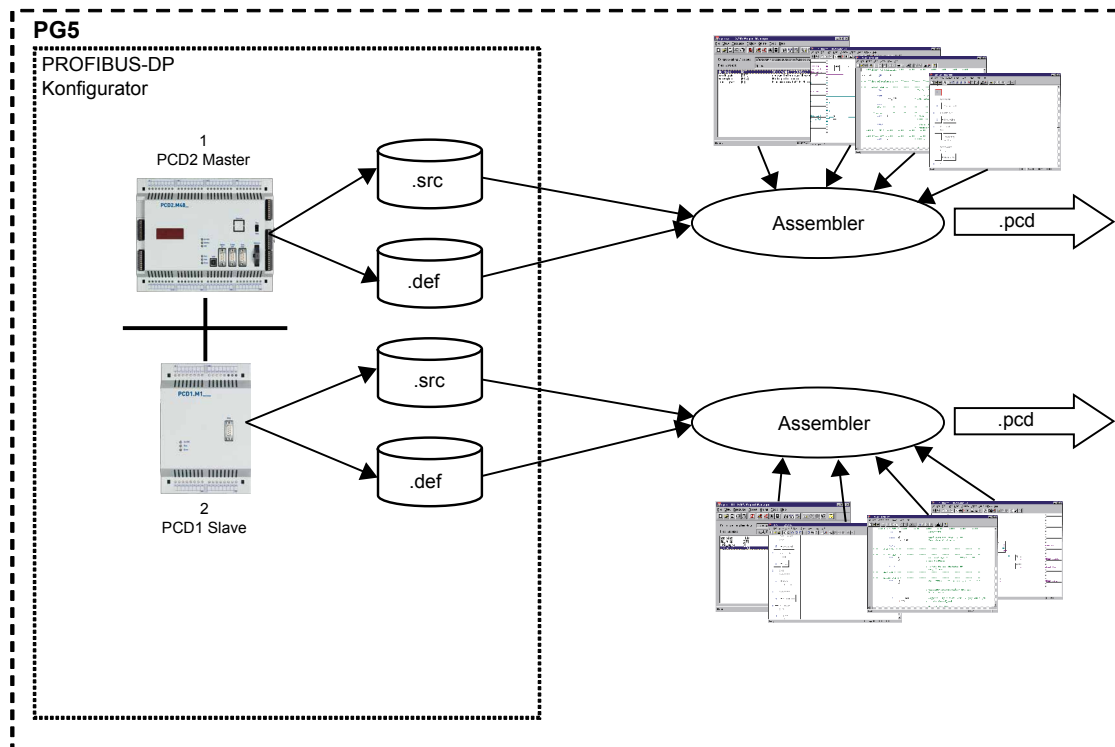
Diese Dateien werden danach automatisch mit der Programmiersoftware PG5 zum Anwenderprogramm gelinkt.

Danach kann im PG5 mittels aller Editoren (IL, GRAFTEC, FUPLA oder KOPLA) auf die im Konfigurator definierten Medien zugegriffen werden. Anwenderprogramme, welche mit einer früheren Programmiersoftware erstellt wurden, können in das PG5 Projekt importiert und dort weiterverarbeitet werden.

Übersicht über die Projektstruktur:



Übersicht über die generierten Dateien:



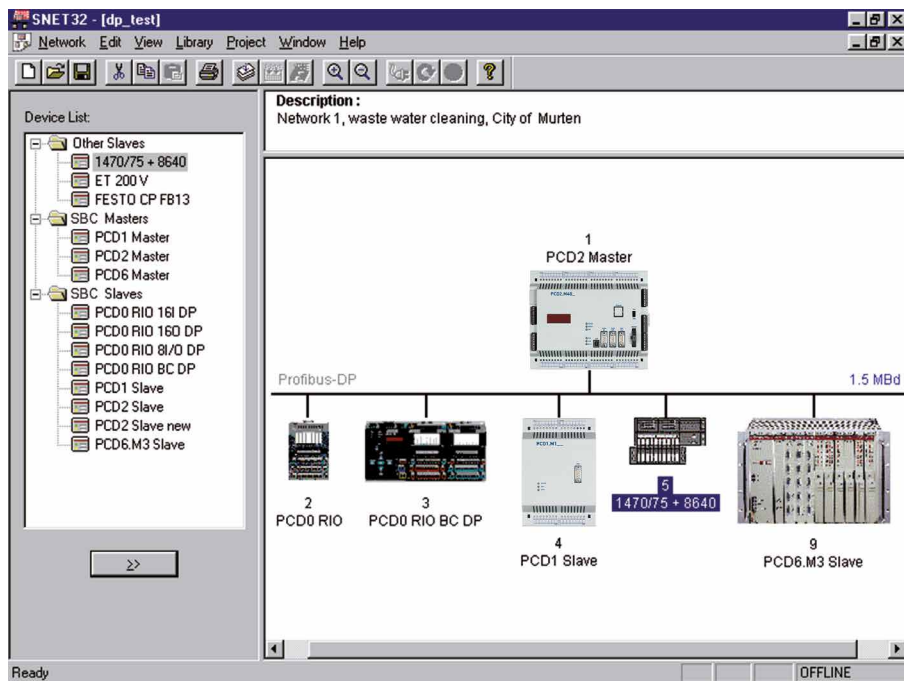
4.2 Vorgehensweise für die PROFIBUS-DP Konfiguration

Die Vorgehensweise kann in folgende Schritte unterteilt werden:

1. Start PG5
2. Aufruf eines PROFIBUS-DP Projekts im Projekt Manage
3. Konfigurierung des Netzwerkes
4. Definition der Busparameter
5. Definition der Slave-Hardware
6. Zuweisung der Slave I/Os auf die Master-Medien
7. Speichern der Konfiguration
8. Generierung der SASI-Texte für die PCD-Stationen (Build Projekt)
9. Erzeugung der Dokumentation

4.3 Beschreibung der PROFIBUS-DP Konfiguratormenüs

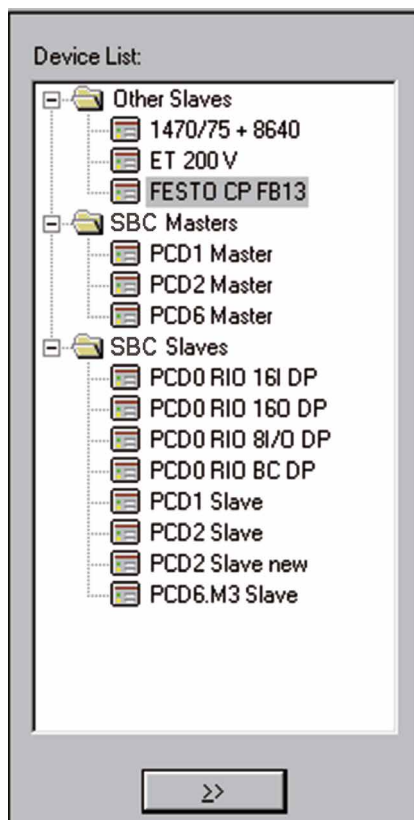
4.3.1 Aufbau des Hauptbildschirms



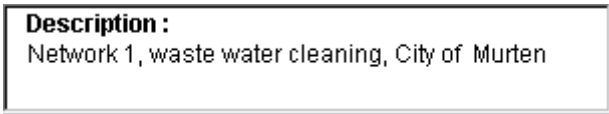
4

Bildschirmbeschreibung:

Auf der linken Seite im Fenster ‚Device List‘ sind die in der Bibliothek vorhandenen PROFIBUS-DP Geräte sichtbar.

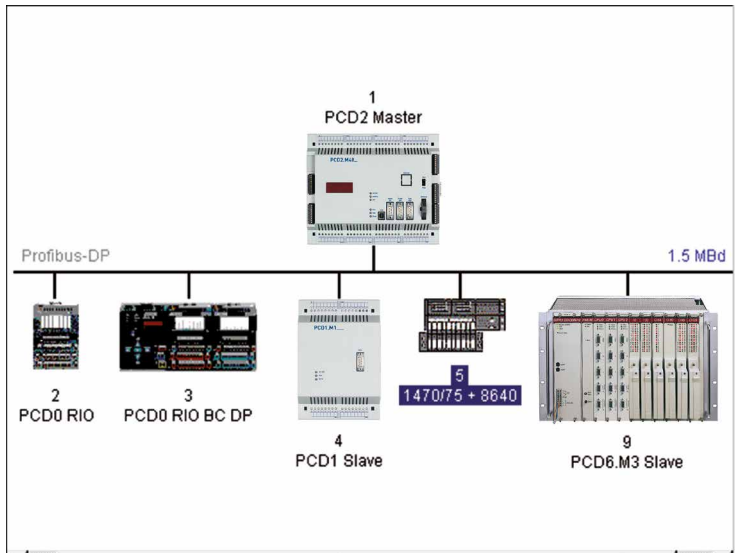


Auf der rechten Seite ist im Fenster ‚Description:‘ die Beschreibung des PROFIBUS-DP Netzwerks ersichtlich.



Im Fenster unten rechts ist das PROFIBUS-DP Netzwerk zu sehen. In diesem Fenster werden alle im Netzwerk vorhandenen PROFIBUS-DP Geräte grafisch eingefügt.

4



In der oberen Werkzeugliste sind folgende Untermenüs anwählbar:




4.3.2 Aufbau des Untermenüs ‚Network‘


<u>N</u> ew	Ctrl+N
<u>O</u> pen...	Ctrl+O
<u>C</u> lose	
<u>S</u> ave	Ctrl+S
Save <u>A</u> s...	
<u>D</u> escription...	
<u>P</u> rint...	Ctrl+P
Print Preview	
Print Setup...	
1 dp_test	
2 c:\program files\...\doc\test	
3 c:\program files\...\test	
4 c:\program files\...\dddd\itt	
<u>E</u> xit	

4

New: In diesem Menü wird ein neues Projekt eröffnet. Dabei besteht die Möglichkeit, zwischen einem PROFIBUS-DP, einem SRIO und einem LON Netzwerk auszuwählen.


Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 

Open: Öffnen eines bestehenden Projekts.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 

Close: Schliessen des aktiven Projekts.

Save: Speichern des aktiven Projekts unter dem aktuellen Namen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 

Save as...: Abspeichern des aktiven Projekts unter einem neuen Namen.

Description...: Beschreibung des Projekts. Diese Beschreibung ist auf dem Hauptbildschirm im rechten oberen Fenster sichtbar.

Print...: Druckt die Konfigurations-Parameter des Projekts aus. Es können auch die Parameter in eine ASCII-Datei gedruckt werden

Print Preview: Erzeugt eine Druckvorschau auf dem Bildschirm. Darin sind alle verwendeten Geräte, deren Einstellungen und die dazugehörigen Medien angezeigt.

Print Setup...: Einstellungen des Druckertyp und des Papierformats.




1 ... 4: Anzeige der 4 zuletzt bearbeiteten Projekte.

Exit: Beenden von SNET.

4.3.3 Aufbau des Untermenüs ‚Edit‘

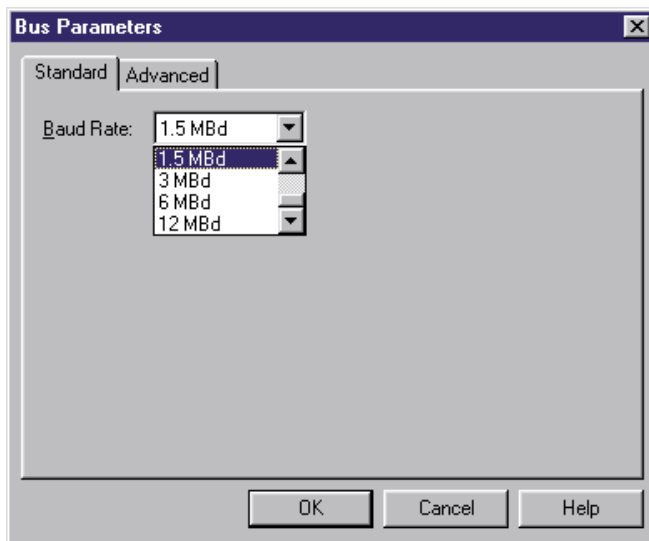
C <u>u</u> t	Ctrl+X
C <u>o</u> py	Ctrl+C
P <u>a</u> ste	Ctrl+V
D <u>u</u> plicate	Ctrl+D
D <u>e</u> lete	Del
<hr/>	
B <u>u</u> s Parameters...	
S <u>t</u> ation Parameters...	
G <u>r</u> oups...	

4

- Cut:** Ausschneiden und ablegen eines ausgewählten Slaves- oder Mastergerätes in die Zwischenablage. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration kopiert, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.
Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 
- Copy:** Kopieren eines ausgewählten Slave- oder Mastergerätes in die Zwischenablage. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration kopiert, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.
Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 
- Paste:** Einfügen eines Slave- oder Mastergerätes, welches sich in der Zwischenablage befindet, in das aktive Projekt. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration übernommen, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.
Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 
- Duplicate:** Erstellen einer Kopie eines ausgewählten Slavegerätes. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration des ausgewählten Geräts übernommen, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.
- Delete:** Löschen eines ausgewählten Slave- oder Mastergeräts.

Bus Parameters...:

Definition der Netzwerkgeschwindigkeit und der Bus Timeouts.



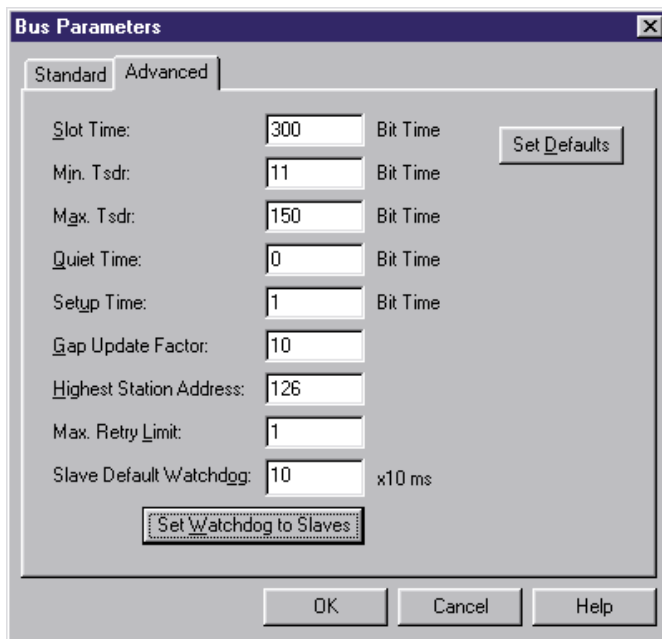
4

Folgende Baudraten sind möglich:

9.6 kBd, 19.2 kBd, 93.75 kBd, 187.5 kBd, 500 kBd, 1.5 MBd, 3 MBd, 6 MBd oder 12 MBd.

Bemerkung:

Wird eine Geschwindigkeit angewählt, welche nicht auf allen Netzwerkgeräten verfügbar ist, so wird automatisch auf die höchst mögliche Geschwindigkeit gewechselt, welche von allen Geräten unterstützt wird.



- Slot Time:** Maximale Zeit, welche ein Sender eines Daten- oder eines Tokentelegramms auf die Antwort wartet. Der Master wartet auf die Antwort oder die Quittung eines Aufruftelegrammes bis die ‚Slot Time‘ abgelaufen ist. Bei dem Parameter handelt es sich um eine reine Überwachungszeit und hat somit keinen Einfluss auf den Datendurchsatz.
Wertebereich: 52 ... 65535 Bitzeiten
- Min. Tsd:** Minimale Wartezeit eines Slaves, bevor dieser nach einem Request Telegramm die Antwort zum Master sendet. Der Parameter wird im Wesentlichen durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Anschaltung (Interpretation des Aufrufs, Zusammenstellen der Antwort/Quittung) und die Telegrammlänge bestimmt. Mit dem Parameter kann das Senden der Antwort/Quittung verzögert werden und richtet sich nach dem langsamsten Master (Telegramm-Initiator). Erst nach dieser Zeit ist dieser zum Empfang der Quittung bereit.
Wertebereich: 1 ... 65535 Bitzeiten
- Max. Tsd:** Maximum Wartezeit eines Slaves bevor dieser nach einem Request Telegramm die Antwort zum Master sendet. Der Parameter wird im Wesentlichen durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Anschaltung (Interpretation des Aufrufs, Zusammenstellen der Antwort/Quittung) und die Telegrammlänge bestimmt.
Wertebereich: 1 ... 65535 Bitzeiten
- Quiet Time:** Wartezeit bevor ein Sender nach dem Senden des Telegrammes den Empfänger einschaltet. Durch diesen Parameter können Repeater-Umschaltzeiten bzw. Modulator-Ausklingzeiten berücksichtigt werden.
Wertebereich: 0 ... 255 Bitzeiten

Setup Time: Dieser Parameter definiert die Zeit, welche vom Eintreffen eines Ereignisses (z.B. letztes Telegrammzeichen ausgesendet) bis zur Ausführung der erforderlichen Reaktion (z.B. freigeben des Empfängers) verstreicht.

Wertebereich: 0 ... 255 Bitzeiten

Gap Update Factor: Anzahl Tokenumgänge zwischen zwei GAP update Zyklen.

Wertebereich: 1 ... 100

High. Station Address: Höchste vorhandene Stationsadresse im Netzwerk.

Wertebereich: 2 ... 126

Max. Retry Limit: Anzahl Telegrammwiederholungen ohne den Empfang von ACK bevor ein NAK gesendet wird. In stark störbehafteter Umgebung kann mit diesem Parameter ein sicherer Betrieb erreicht werden

Wertebereich: 1 ... 8

Slave Default Watchdog: Default Watchdog Zeit, wenn ein Slave in das Netzwerk integriert wird.

Wertebereich: 0 ... 65025 x 10ms

Set Watchdog to Slaves: Kopiert die im Feld 'Slave Default Watchdog definierte Zeit, zu allen Slaves. Diese Funktion dient dazu, dass alle Slaves die gleiche Watchdog Zeit haben.

Set Defaults: Setzen der baudratenabhängigen Default-Werte.

Die Default Werte sind die folgenden:

Baudrate	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
Slot Time	100	100	100	100	200	300	400	600	1000
Min. Tsd	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Max. Tsd	60	60	60	60	100	150	250	450	800
Quiet Time	0	0	0	0	0	0	3	6	9
Setup Time	1	1	1	1	1	1	4	8	16
GAP	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Higest Station	126	126	126	126	126	126	126	126	126
Max. Retry	1	1	1	1	1	1	2	3	4

Station Parameters:

Editieren der Stationsparameter des ausgewählten Slave- oder Mastergeräts. Dabei können, je nach Gerät, unterschiedliche editierbare Bilder auf dem Bildschirm erscheinen.

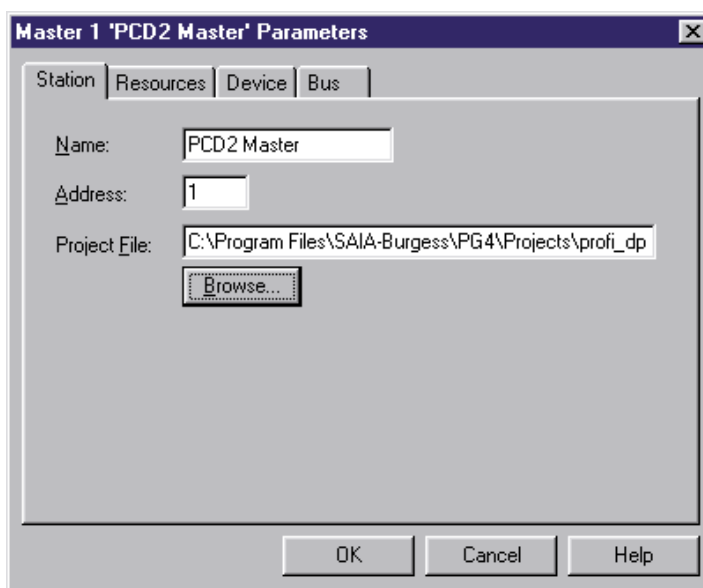
Möglich sind:

- SC-Master
- SBC-Slave
- Andere Slaves

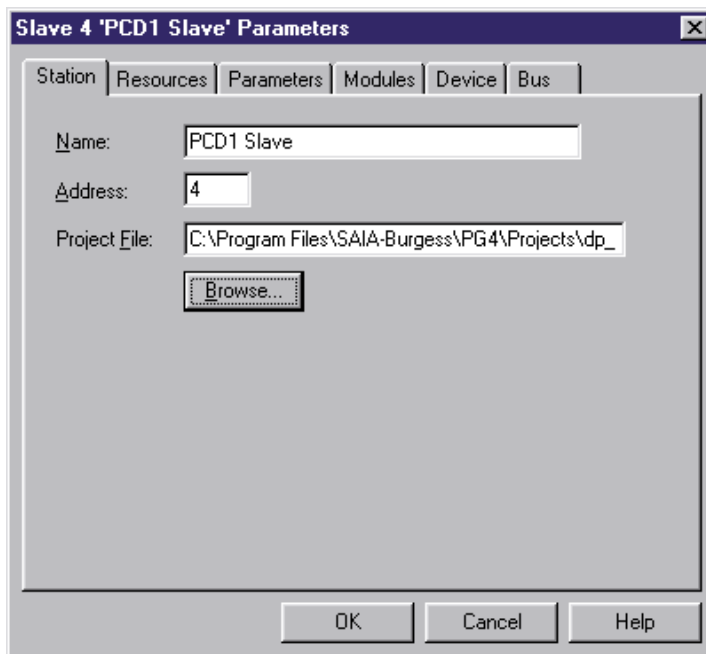
4

Folgende Darstellungen sind möglich:

Für SBC-Master Geräte:



Für SBC-Slave Geräte PCD1, 2, 3:



4

Name: Stationsname (max. 32 Charakter).

Address: Netzwerkadresse des Geräts (Bereich: 1-125).

Project File: Eingabe des PG4 Projekts, zu welchem die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Gerätedaten zugewiesen werden sollen. Nur für SBC Geräte.

Browse: Suche eines PG5-Projekts. Nur für SBC Geräte.

Für Fremdgeräte:

Erklärung zu den einzelnen Menüpunkten:

Station: Definition des Gerätenamens und der PROFIBUS-DP Adresse

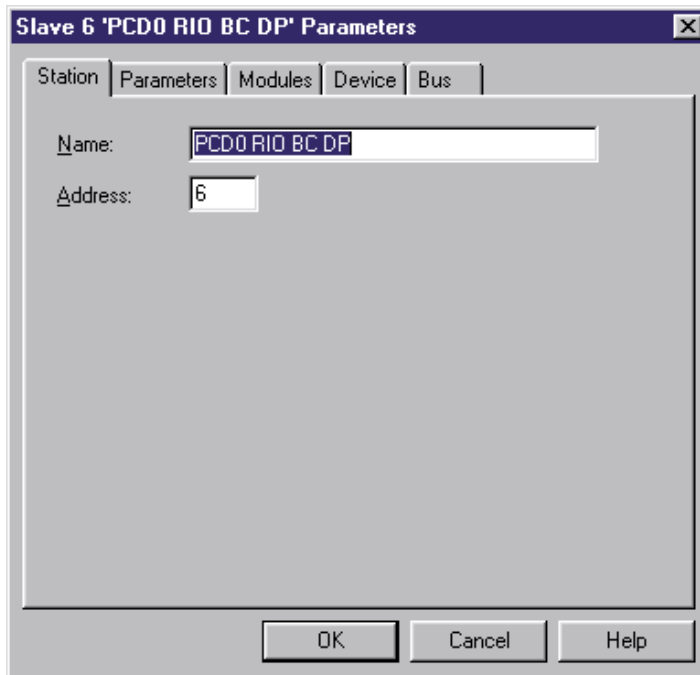
Name: Stations-Name (max. 32 Charakter).

Address: Netzwerkadresse des Geräts (Bereich: 1 ... 125).

Project File: Eingabe des PG5 Projekts, zu welchem die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Gerätedaten zugewiesen werden sollen. Nur für SBC Geräte.

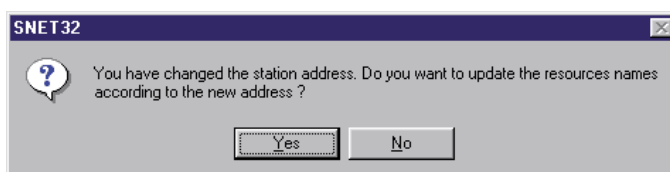
Browse: Suche eines PG5 Projekts. Nur für SBC Geräte.

Resources: Nur bei SBC-Master- und Slavegeräten anwählbar.



4

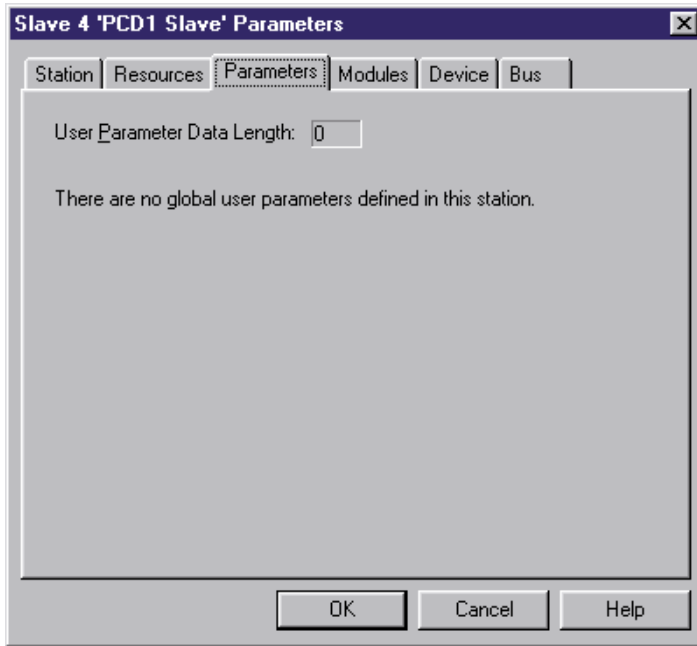
- First Diagn. Flag: Basisadresse und/oder symbolischer Name des ersten Diagnoseflags. Reserviert werden 8 Flags.
- First Diagn. Register: Basisadresse und/oder symbolischer Name des ersten Diagnoseregisters. Reserviert werden bis zu 70 Register. Diese Anzahl ist abhängig von den extended Diagnosen der verwendeten Slave Geräte.
- SASI Text Number: Textadresse und/oder symbolischer Name des SASI Texts
Wird bei einem SBC Gerät PCD1, 2, 3 die Netzwerkadresse geändert, so werden auf Wunsch beim Verlassen dieses Fensters, die symbolischen Namen mit der neuen Stationsnummer angepasst.



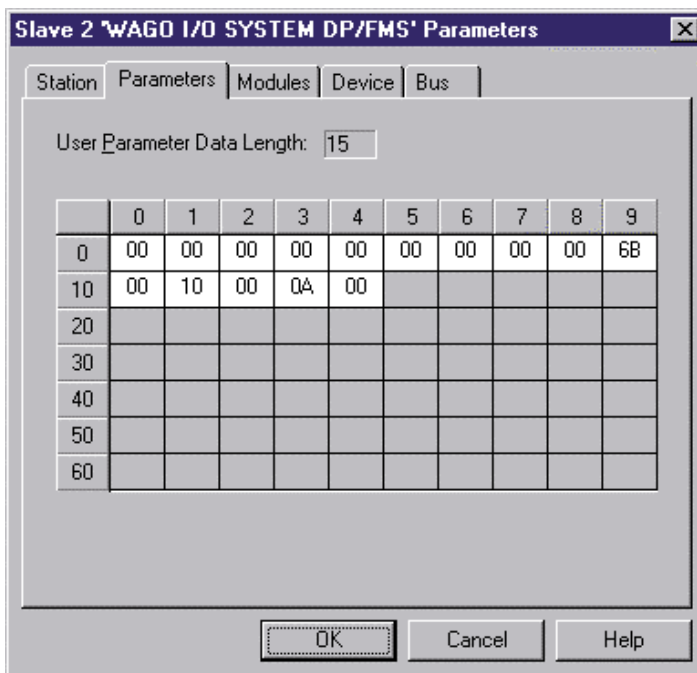
Parameters: Bei Nicht-SBC-Slavegeräten anwählbar.
In diesem Menüpunkt können die User Parameter des Geräts editiert werden. Die User Parameter sind gerätespezifische Daten und haben bei jedem Gerät eine unterschiedliche Bedeutung. Die Bedeutung der User Parameter ist den Gerätebeschreibungen zu entnehmen.

Je nach PROFIBUS-DP Gerät, kann die Darstellung der User-Parameter in hexadeximaler Form oder im Klartext dargestellt werden. Wenn keine User-Parameter anwählbar sind, erscheint folgendes Bild:

4

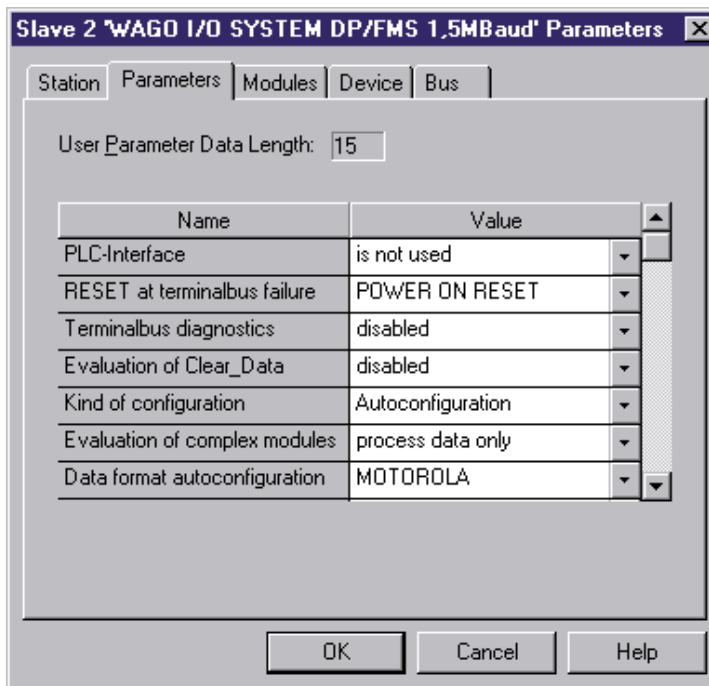


User-Parameter in hexadeximaler Form:



Die User Parameter müssen an der korrekten Position und im richtigen Format eingegeben werden. Siehe Gerätebeschreibung.

User-Parameter in Klartext-Form:

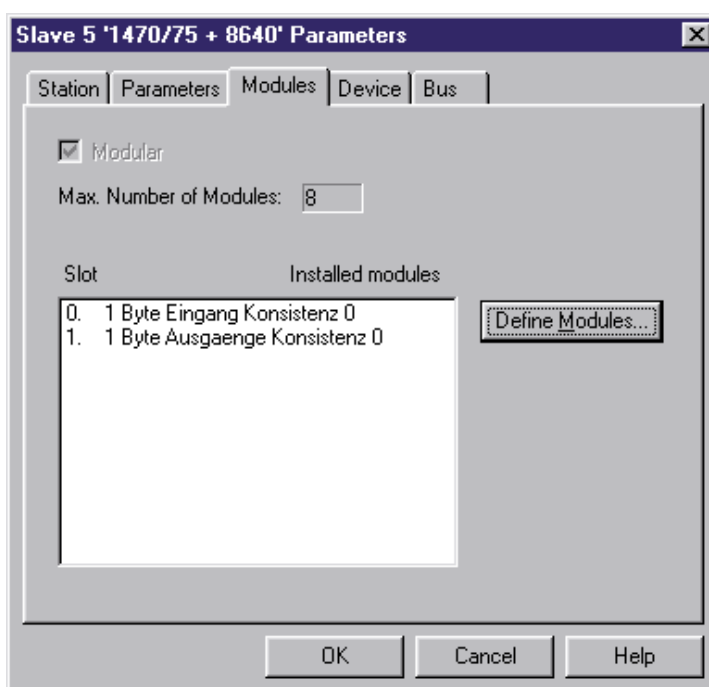


4

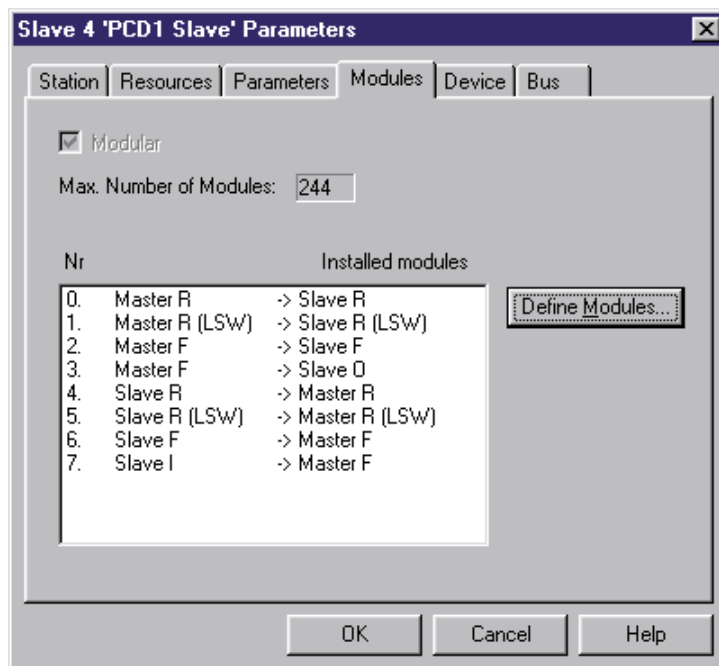
Die User-Parameter können aus einer Auswahlliste ausgewählt werden. Der Benutzer muss sich nicht um die Position und um die korrekte Eingabe kümmern.

Modules: Zeigt die möglichen Module eines Gerätes auf und erlaubt die Zuweisung und Bearbeitung der Module. Bei SBC-Slaves werden in diesem Menüpunkt die Meldungen zwischen einem SBC-Master und einem SBC-Slave definiert.

Modul-Definition für Nicht-SBC-Slaves:



Modul-Definition für SBC-Slave



4

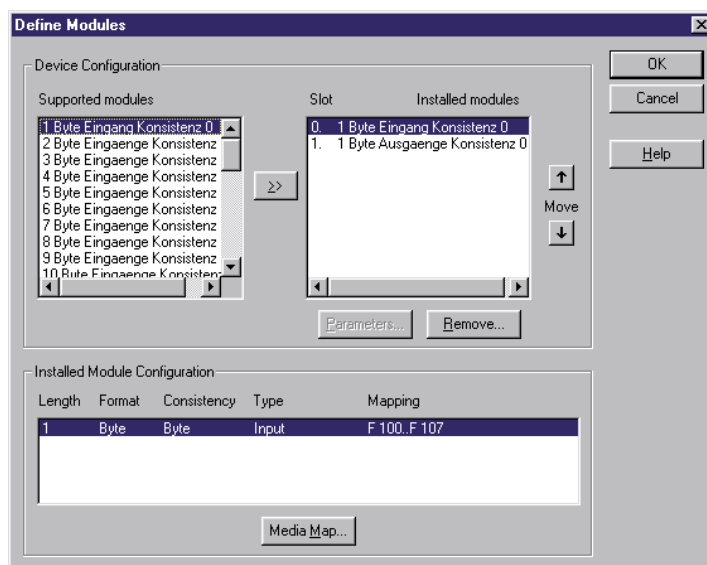
Modular: Anzeige, ob es sich beim Gerät um ein modulares oder um ein kompaktes Gerät handelt. Modulare Geräte können mit Modulen erweitert werden. Kompakte Geräte können nicht erweitert werden.

Max. Number of Modules: Anzeige der maximalen Anzahl der Module, welche vom Gerät unterstützt werden.

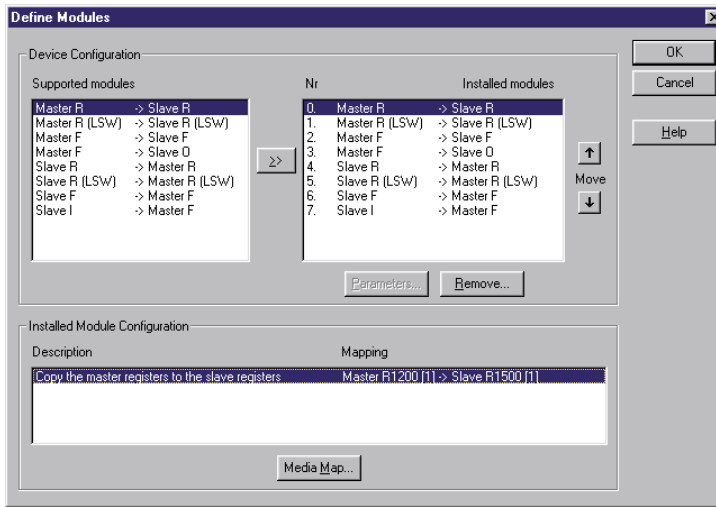
Installed modules: Liste der im Gerät installierten Module.

Define Mod.: Einfügen oder löschen von Modulen im Gerät. Definition der Medias im Master, welche auf die Module des Geräts zugewiesen (gemapped) sind.

Modul-Definition für Nicht-SBC-Slaves:

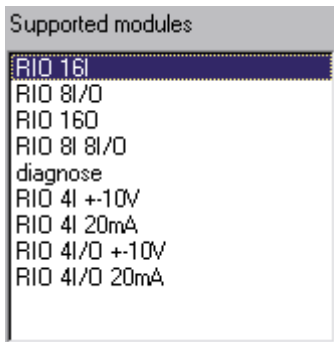


Modul-Definition für SBC-Slaves PCD1, 2, 3:



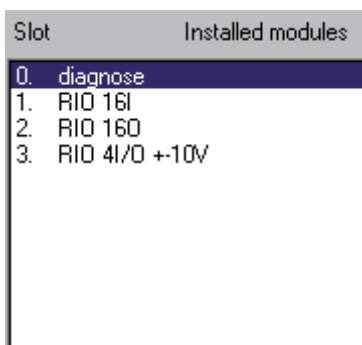
4

Supported modules: Liste mit allen Modulen, welche vom Gerät unterstützt werden.



Fügt das angewählte Modul aus der Liste der Module in die Gerätekonfiguration ein.
 Bemerkung: Bei jedem neu eingefügten Modul müssen die Konfigurationsdaten auf die Master-Medias zugewiesen werden.

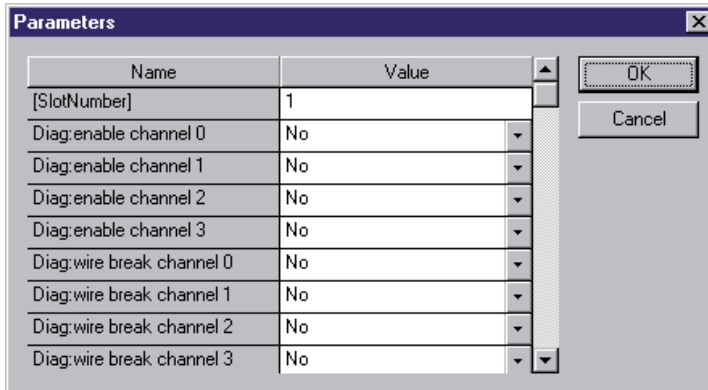
Installed modules: Liste der im Gerät bereits installierten Gerätemodule.



Verschiebt das angewählte Modul in der Reihenfolge der installierten Module nach oben oder nach unten.

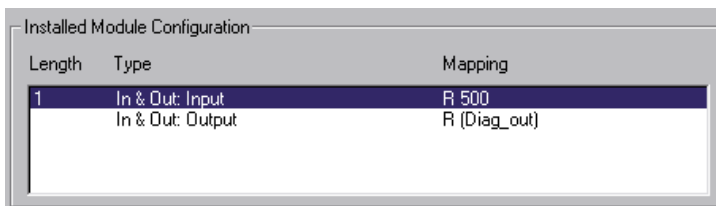
Remove: Entfernen des ausgewählten Moduls aus der Liste der installierten Module.

Parameters: Definition der Modulparameter, des in der Liste der installierten Module ausgewählten Moduls.



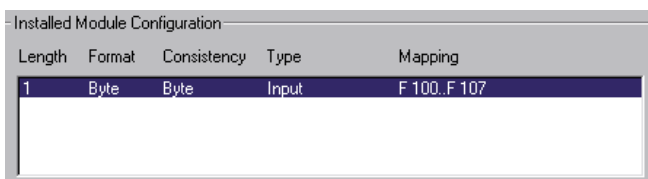
4

Installed Module Configuration: Anzeige der Gerätemodulkonfiguration der Slavegeräte. Diese Anzeige ist abhängig vom Gerätetyp:
Configuration:



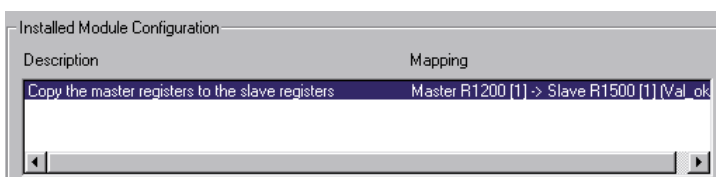
Für alle nicht-SBC-Slaves:

Length: Datenlänge
Format: Byte oder Wort
Consistency: Byte/Word oder über die gesamte Datenlänge
Type: Eingang, Ausgang oder Ein/Ausgang
Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien



Für SBC-Slaves PCD1, 2, 3 wenn ein SBC-Master konfiguriert ist:

Description: Beschreibung des Datentransfers
Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien



Für SBC-Slaves PCD1, 2, 3 wenn kein Master konfiguriert ist:

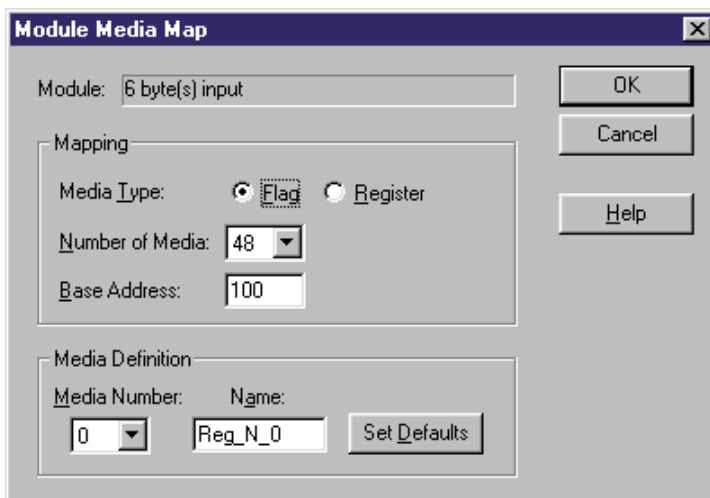
Length: Datenlänge
 Format: Byte oder Wort
 Consistency: Byte/Word oder über die gesamte Datenlänge
 Type: Eingang, Ausgang oder Ein/Ausgang
 Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien



4

Media Map: Zuweisung der ausgewählten Module zu den Master PCD Medien. Mit der Zuweisung (Mapping) hat der Anwender die Möglichkeit, via den Master PCD-Medien, (Flag oder Register) auf die abgesetzten I/Os oder Register der dezentralen Geräte zuzugreifen. Je nach verwendetem Slavegerät ist der Bildaufbau beim Media-Map unterschiedlich.

Media-Map bei Nicht-SBC-Slaves:



Module: Modulbeschreibung
 Mapping: Definition der Master-PCD-Medien, mit welchen auf dieses Modul zugegriffen wird.

Media Type: Definition, mit welchem Mediatyp (Flag oder Register) in der Master-PCD auf das Modul zugegriffen wird.

Number of media: Anzahl Medien, mit welchen vom Master aus auf das Modul zugegriffen wird
 Per Default werden Byte auf Flags und Words auf Register zugewiesen. (2 Words pro Register, wenn die Konstistenz über die gesamte Länge ist, 1 Word per Register, wenn die Konstistenz über ein Wort ist). Der Benutzer kann bei Bedarf dieses ‚Default Mapping‘ gemäss den Modulspezifikationen ändern.
 Es kann z.B. nur ein Byte pro Register zugewiesen werden. (Nur

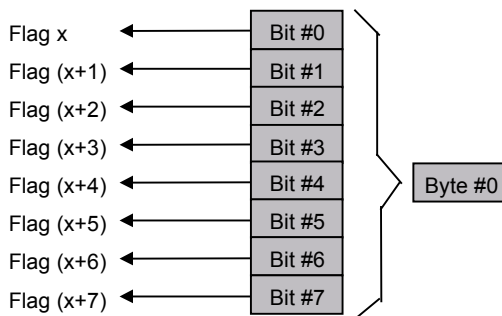
das LSB im Register wird verwendet) oder 4 Bytes können in ein Register kopiert oder 4 Bytes können in zwei Register abgelegt werden.

Werden Bytes auf Register zugewiesen, so werden per Default 4 Bytes pro Register gebraucht, wenn die Konsistenz über die gesamte Länge besteht, 1 Byte pro Register, wenn die Konsistenz über ein Byte besteht.

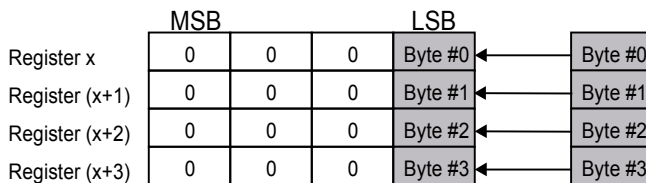
Alle nicht benutzten Bytes werden auf 0 gesetzt.

Beispiel:

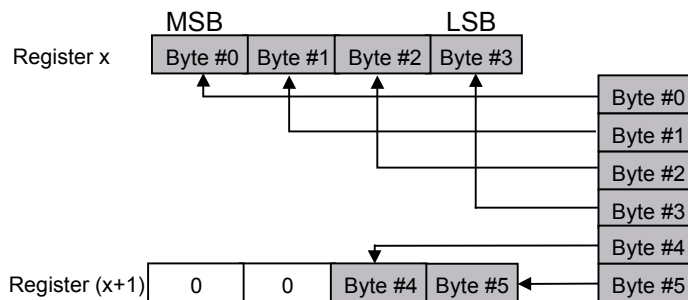
1 Byte wird auf 8 Flags zugewiesen: (1 Bit per Flag)



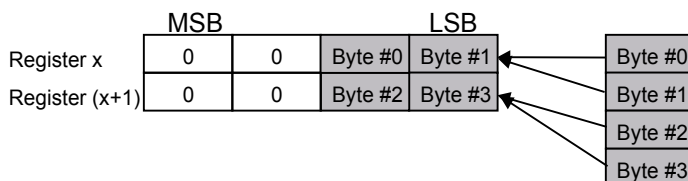
4 Bytes werden auf 4 Register zugewiesen (1 Byte pro Register)



6 Bytes werden auf 2 Register zugewiesen (4 Bytes pro Register)



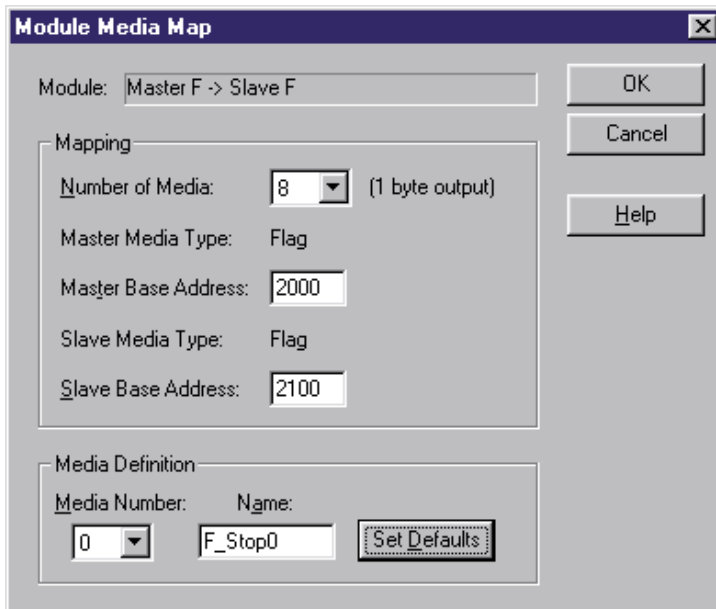
4 Bytes werden auf 2 Register zugewiesen (2 Bytes pro Register)



- Base Adresse: Basisadresse für das Medium. Im PG5 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können.
Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name eingegeben werden. Jedes Medium wird einen Namen haben, welcher mit dem in der Basisadresse angegebenen Namen beginnt und am Ende eine fortlaufende Nummer hat.
- Media Definition: Eingabe des symbolischen Medien-Namens.
- Media Number: Auswahl der Medien-Nummer
- Name: Name, welcher zur zugehörigen Medien-Nummer gehört. Diese Namen werden dann im Master Programm verwendet.
- Set Defaults: Setzt Default-Werte für alle Namen der Medien.
Wenn der Default-Name eine Nummer an der letzten Stelle hat, so wird diese Nummer bei den nachfolgenden Medien inkrementiert. Ist der letzte Charakter des Default-Namens keine Nummer, so wird eine 0 an diesen Namen angehängt und die Namen der nächsten Medien werden inkrementiert.
Achtung: Um den Knopf ‚Set Defaults‘ zu benutzen, muss die ‚Media Number‘ auf 0 stehen.

4

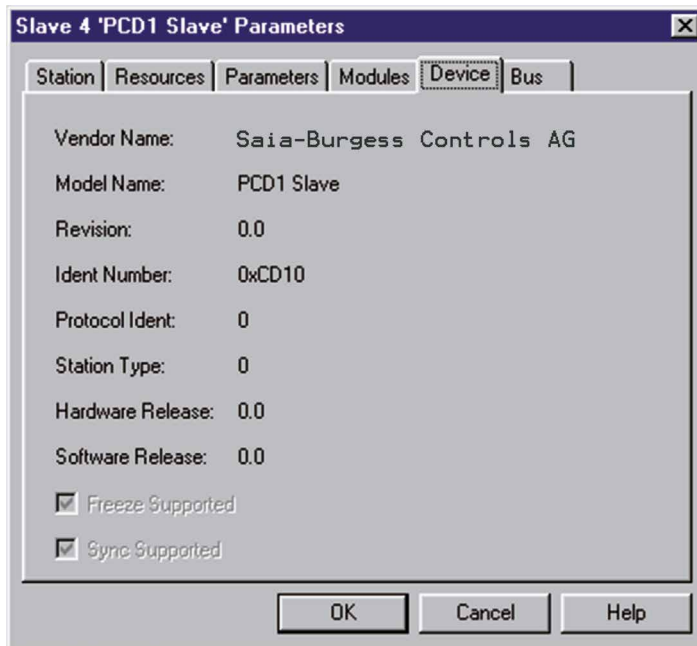
‚Media Map‘ bei SBC-Slaves:



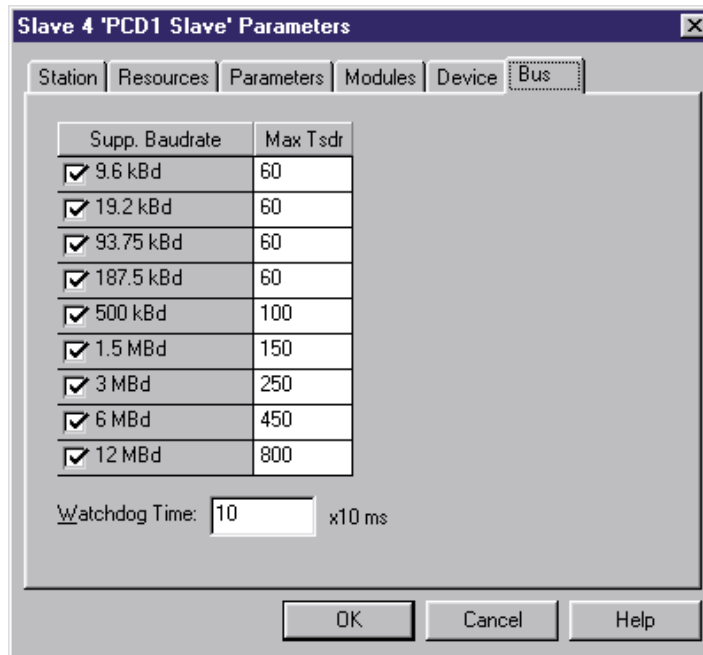
Im Unterschied zu Nicht-SBC-Slaves, werden in diesem Fenster die Medien des Masters und des Slaves definiert.

- Module Beschreibung der Modul-Konfiguration.
- Mapping: Definition der Master-PCD-Medien, mit welchen auf dieses Modul zugegriffen wird.

Number of media:	Anzahl Medien, mit welchem vom Master aus auf das Modul zugegriffen wird. (1, 2, 4 oder 8 Medien für Registertransfer, 8 für Flagtransfer).
Master Media Type:	Medium-Typ für die Master-PCD, mit welchem auf die Medien des Slavegeräts zugegriffen wird.
Master Base Address:	Basisadresse für das Medium. Im PG5 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können. Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name in der Medien-Definition eingegeben werden.
Slave Media Type:	Mediatype für die Slave-PCD, mit welchem auf die Modul-Konfiguration (Flag, Eingänge Ausgänge oder Register) des eigenen Slaves zugegriffen wird.
Slave Base Address:	Slave Basisadresse für das erste zugewiesene Medium. Im PG5 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können. Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name in der Medien-Definition eingegeben werden.
Media Definition:	Eingabe des symbolischen Medianamens. Dieser Name wird für die Master- und die Slavemedien derselbe sein.
Media Number:	Auswahl der Medien-Nummer.
Name:	Name, welcher zur zugehörigen Medien-Nummer gehört. Diese Namen werden dann im Master- und im Slave-Programm verwendet.
Set Defaults:	Setzt Default-Werte für alle Namen der Medien. Siehe Beschreibung weiter oben.
Device:	Anzeige der gerätespezifischen Daten. Diese Daten werden aus der GSD-Datei geladen und beziehen sich nicht auf die reell installierten PROFIBUS-DP-Geräte. Die Parameter können nicht verändert werden.



Vendor Name:	Name des Geräteherstellers
Model Name:	Name des Gerätes
Revision:	Letzer Update des Gerätes
Ident Number:	Eindeutige PROFIBUS-DP-Nummer. Diese Nummer wird bei jedem Verbindungsaufbau zwischen dem Master und dem Slave geprüft. Stimmt diese Nummer nicht mit der Nummer, welche im Slave vorhanden ist überein, wird kein Datenaustausch zwischen den Steuerungen stattfinden.
Protocol Ident:	
Station Type:	
Hardware Release:	Version der Geräte-Hardware.
Software Release:	Version der Geräte-Software.
Freeze Supportet:	Anzeige, ob das PROFIBUS-DP-Gerät den ‚Freeze‘-Modus unterstützt.
Sync Supportet	Anzeige, ob das PROFIBUS-DP-Gerät den ‚Sync‘-Modus unterterstützt.
Bus:	Anzeige der gerätespezifischen Bus-Daten. Diese Daten werden aus der GSD-Datei geladen und beziehen sich nicht auf die reell installierten PROFIBUS-DP-Geräte. Die Parameter können nicht verändert werden.



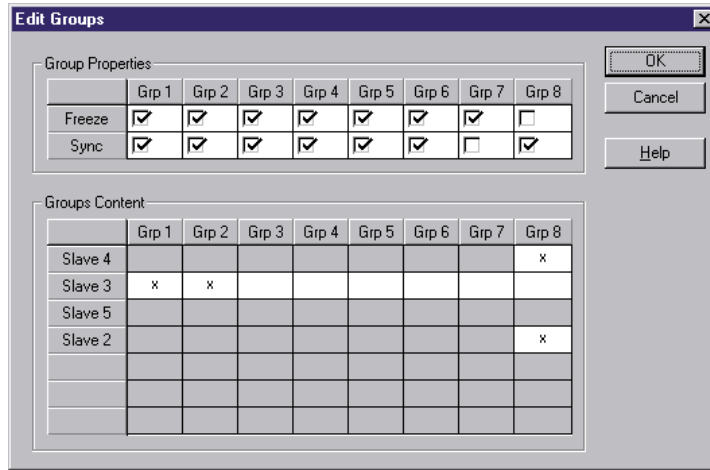
4

Supp. Baudrate: Anzeige der Baudraten, welche vom Gerät unterstützt werden.

Max Tsd: Anzeige der maximalen ‚Tsd Zeit‘ (in Bit-Zeiten) für jede Baudrate, welche vom Modul unterstützt wird.

Watchdog Time: In diesem Feld kann eine Watchdog-Zeit eingetragen werden. Jeder Slave kann eine andere Watchdog Zeit haben. Wird im Menüpunkt ‚Bus parameters, Advanced‘ die Option ‚Set Watchdog to slaves‘ ausgeführt, so wird die dort definierte Zeit in dieses Feld geschrieben. Wird bei einer laufenden Verbindung das PROFIBUS-DP Kabel ausgezogen, so wird nach dem Ablauf der Watchdog-Zeit das Diagnoseflag DATA_EXCH im Slave auf „L“ gesetzt.

Groups: Zuweisung von PROFIBUS-DP-Geräten zu den in der Norm definierten 8 Gruppen.
Ebenfalls können den Gruppen die unterstützen ‚Global Control Services‘ zugeordnet werden.

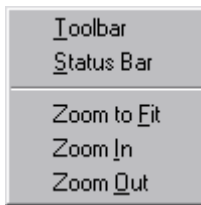





Group Definition der ‚Global Control Services‘ ‚Sync‘ und ‚Freeze‘.

Properties: für jede Gruppe.
Auf das ‚Freeze-‘ oder ‚Sync‘-Feld klicken, um den Service zu aktivieren oder zu deaktivieren.

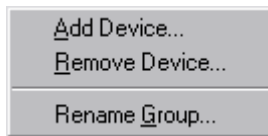
Groups Content: Definition, welche PROFIBUS-DP-Slavegeräte zu welcher Gruppe gehören.
Um einen Slave in einer Gruppe einzufügen, muss dieser Slave die ‚Globale Control Services‘ dieser Gruppe unterstützen.

4.3.4 Aufbau des Untermenüs ‚View‘

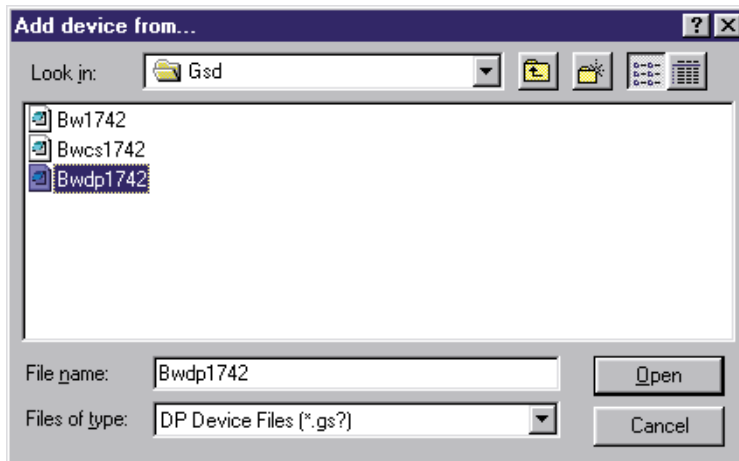


Toolbar:	Werkzeuggeste am oberen Bildschirmrand ein- oder ausblenden.	
Status Bar:	Statusleiste am unteren Bildschirmrand ein- oder ausblenden.	
Zoom to Fit:	Mit dieser Option werden immer alle im Netzwerk vorhandenen Geräte auf dem Bildschirm angezeigt.	
Zoom In:	Vergrößerung des Netzwerkbildschirminhalts. Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 	
Zoom Out:	Verkleinerung des Netzwerkbildschirminhalts. Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon: 	

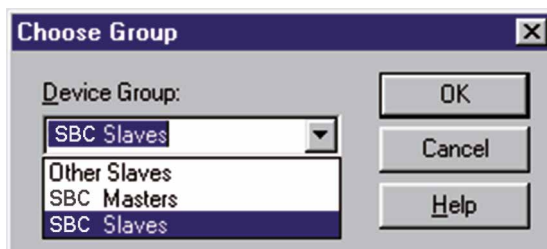
4.3.5 Aufbau des Untermenüs ‚Library‘



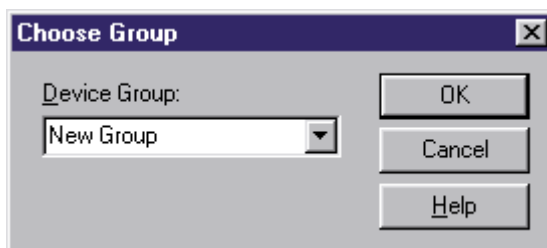
Add Device: Einfügen von neuen PROFIBUS-DP-Geräten. Diese Geräte müssen eine Datei mit der Erweiterung ‚.gs?‘ haben.



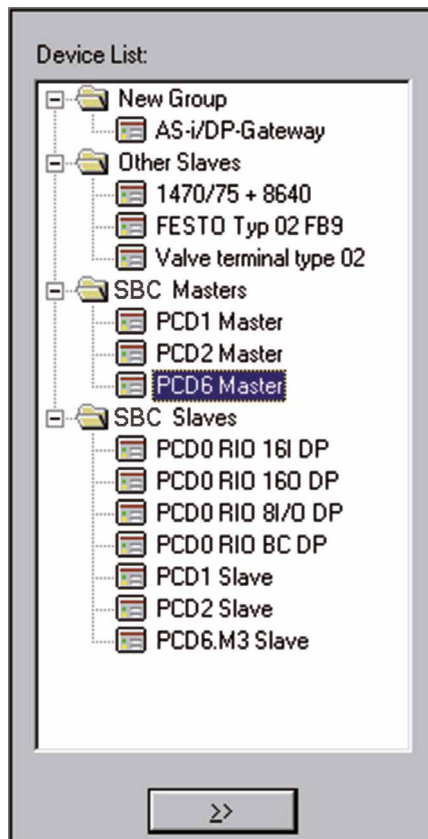
Nach der Auswahl der ‚.gs?‘-Datei kann das Gerät einer Device-Gruppe zugeordnet werden.



Dabei kann das Gerät entweder in einer bestehenden Gruppe oder in einer neuen Gruppe abgespeichert werden. Um eine neue Gruppe zu definieren, wird einfach der neue Gruppenname im Eingabefeld eingegeben.



Diese neue Gruppe wird danach automatisch in die ‚Device‘-Liste eingefügt:



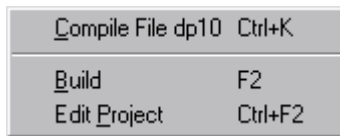
4

Remove Device: Löschen eines PROFIBUS-DP-Gerätes aus der ‚Device‘-Liste. Das Löschen eines PROFIBUS-DP Gerätes aus der Device Liste kann auch durch das Betätigen der Taste erfolgen.

Rename Group: Umbenennen einer ‚Device‘-Gruppe. Durch ein Anklicken des Device Gruppentextes mit der Maustaste, kann der Gruppennamen auch editiert werden.

Achtung: Besitzt das einzufügende PROFIBUS-DP Gerät eine eigene Bitmap-Zeichnung, welche im Konfigurator beim Aufruf des Gerätes angezeigt werden soll, so muss diese ‚*.bmp‘-Datei in dem Verzeichnis abgelegt werden, in welchem sich der Konfigurator befindet.

4.3.6 Aufbau des Untermenüs ‚Project‘



Compile File: Das angewählte Projekt wird kompiliert, d.h. die ‚.def‘- und ‚.src‘-Dateien für alle im Netzwerk definierten Slaves- und Mast-erstationen werden angelegt.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:

Build: Das SBC Gerät, welches im PROFIBUS-DP Netzwerk ange-wählt ist, wird assembliert und mit den kompilierten Konfigura-tor-Dateien zusammengelinkt.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:

Edit Project: Der PG4 Projekt-Manager des SBC Geräts, welches im PROFI-BUS-DP Netzwerk angewählt ist, wird aufgerufen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon :

4

4.3.6 Aufbau des Untermenüs ‚Window‘



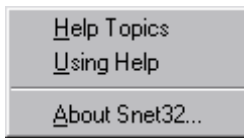
Cascade: Alle offenen Projekte werden auf dem Bildschirm dargestellt. Die Darstellung erfolgt in einer überlappenden Kaskade, so dass jeder Projekttitle sichtbar ist.


Tile: Alle offenen Projekte werden auf dem Bildschirm dargestellt. Die Darstellung erfolgt in Fenstertechnik, ohne dass sich Projek-te überlappen.

Arrange Icons: Geordnete Darstellung aller minimierten Projekte.

1...10 Auswahlliste aller offenen Projekte.

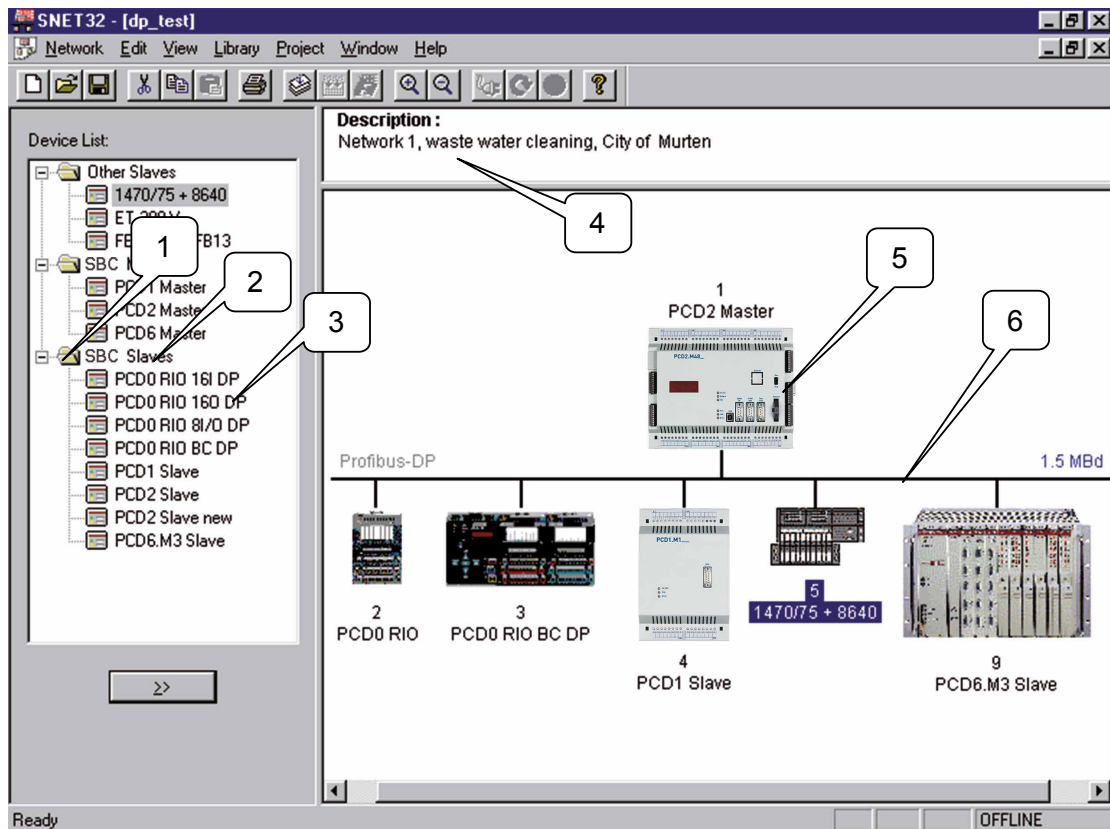
4.3.8 Aufbau des Untermenüs ‚Help‘



- Help Topics: Übersicht über die Hilfethemen.
- Using Help: Beschreibung, wie die Hilfe benutzt werden soll.
- About Snet32: Anzeige der Versionsnummer und des Namens des Lizenznehmers.
Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon : 

4

4.3.9 Maus-sensitive Elemente im Konfigurator



In diesem Abschnitt wird nur darauf hingewiesen, welche Elemente im PROFIBUS-DP Konfigurator zusätzlich mit der Maus editiert werden können.

Die Bedeutung der einzelnen Punkte sind in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.

1

Linke Taste: Doppelklick: Öffnen oder Schliessen des Ordners.

Rechte Taste:



2

Linke Taste: Editieren des Device Gruppennamens.

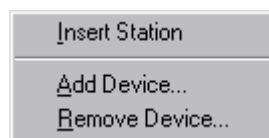
Rechte Taste:



3

Linke Taste: Doppelklick: Einfügen des ausgewählten Gerätes in das Netzwerk.

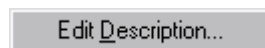
Rechte Taste:



4

Linke Taste: Doppelklick: Öffnen des Editors für die Netzwerkbeschreibung

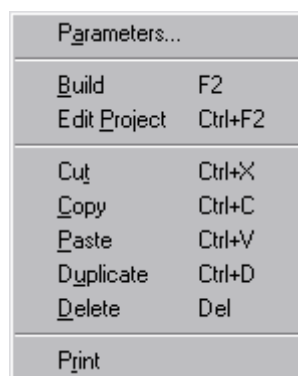
Rechte Taste:



5

Linke Taste: Drag and drop mit dem ausgewählten Gerät.
Doppelklick: Öffnen des Eingabefensters ‚Parameter‘

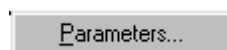
Rechte Taste:



6

Linke Taste: Doppelklick: Öffnen des Menüs ‚Bus Parameters‘

Rechte Taste:



5. Programmierung

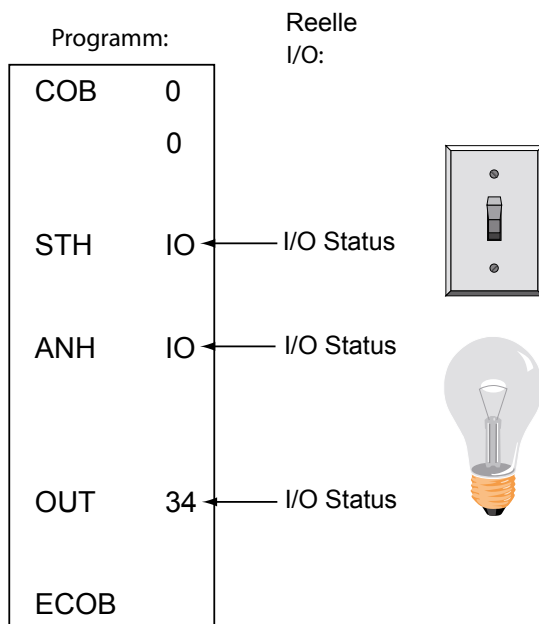
5.1 Zugriff auf die Slave-I/Os und -Register in einem PCD-Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP

Bei einem Zugriff auf die PCD Medien muss auf einen wichtigen Unterschied zwischen einem Programm, welches mit PROFIBUS-DP läuft und einem Programm, welches direkt, also ohne PROFIBUS-DP läuft, hingewiesen werden.

Programm ohne PROFIBUS-DP:

Wird in einem konventionellen Anwenderprogramm ohne PROFIBUS-DP ein Ein- oder Ausgang gelesen oder geschrieben, so wird augenblicklich der Zustand am realen Ein- oder Ausgang gelesen oder geschrieben.

5



Programm mit PROFIBUS-DP Slaves:

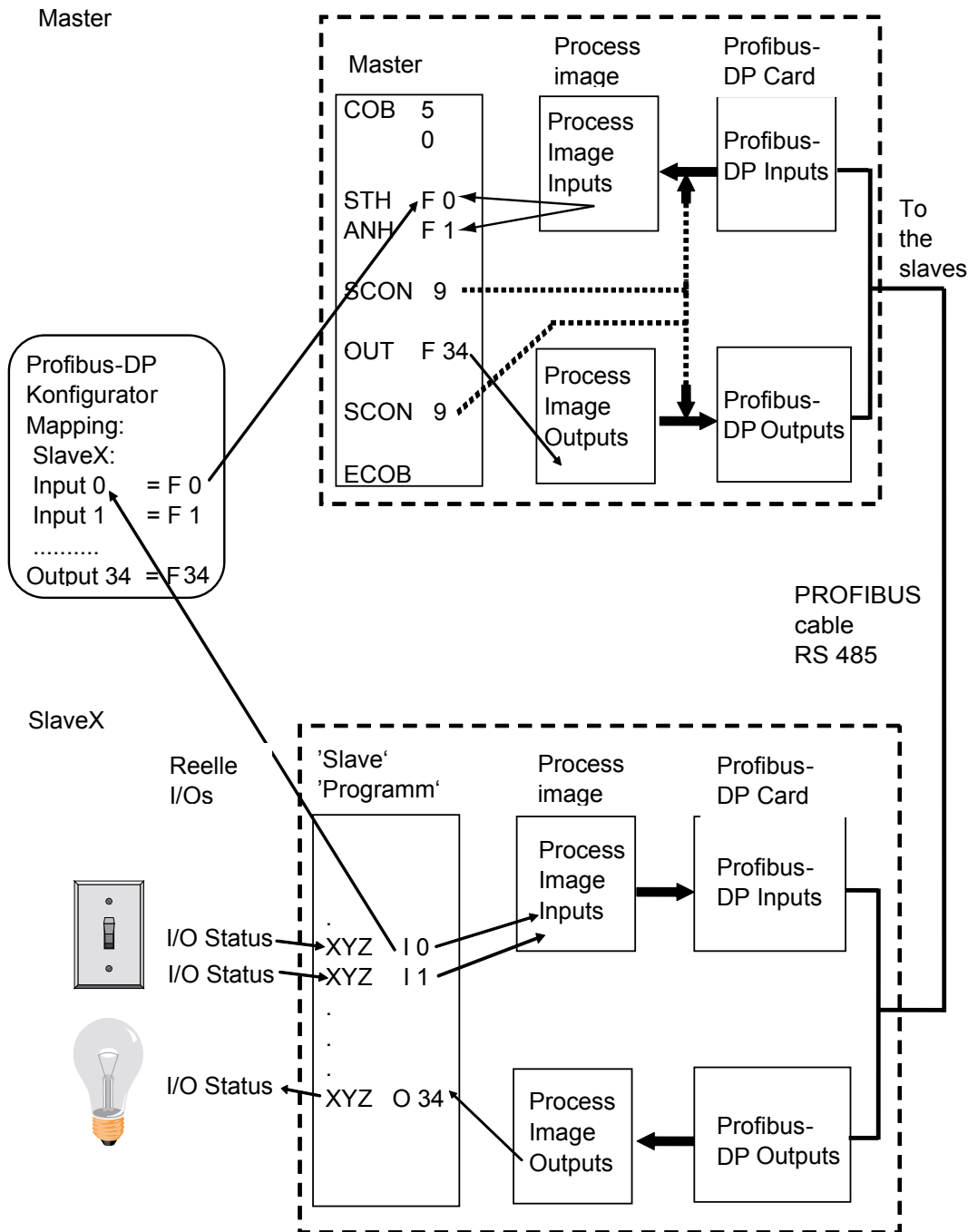
Wird in einem Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP ein Ein- oder ein Ausgang eines PROFIBUS-DP Slaves gelesen oder geschrieben, so wird der Zustand des realen Ein- oder Ausgangs nicht augenblicklich gelesen oder geschrieben, sondern der Zustand wird im Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung modifiziert. Die Daten aus dem Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung werden dann automatisch oder durch das Anwenderprogramm zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte ausgetauscht. Der Datenaustausch zwischen dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte und dem Slave erfolgt danach automatisch in einer zyklischen Reihenfolge und kann vom Benutzerprogramm nicht beeinflusst werden.

Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung:

Im Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Daten (I/Os und Register) welche zwischen dem Master und allen Slaves ausgetauscht werden abgespeichert. Dabei wird zwischen einem Eingangs- und einem Ausgangsabbild-Speicher unterschieden. Im Eingangsabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Ein-

gänge und Register, welche von den Slaves gelesen werden, abgespeichert. Diese Daten werden dann im Anwenderprogramm der Master-Steuerung gelesen. Im Ausgangsabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Ausgänge und Register, welche zu den Slaves geschrieben werden, abgespeichert. Diese Daten werden im Anwenderprogramm der Master-Steuerung beschrieben.

Die Zuweisung der I/Os und Register der Slavegeräte in den Abbild-Speicher der PCD Steuerung erfolgt via dem ‚Mapping‘-Menü im PROFIBUS-DP Konfigurator. Dabei werden die I/Os und Register der Slavegeräte auf Flags und Register der Master Steuerung zugewiesen.



Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung und der PROFIBUS-DP Karte.

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen.

Diese sind:

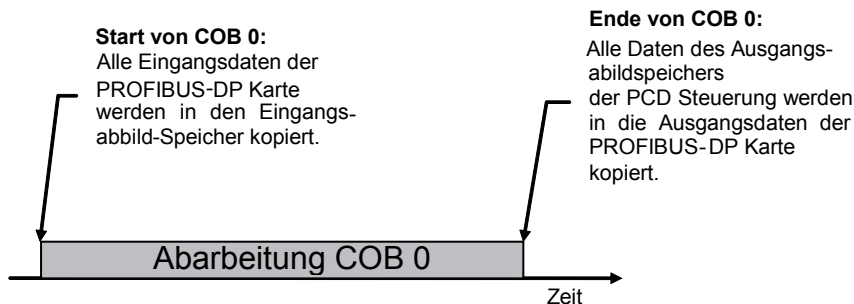
1. "Default"-Modell:

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt automatisch. Dabei werden bei der Abarbeitung des COB 0 Befehls alle Eingangsdaten des Speichers der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsabbild-Speicher kopiert.

5

Am Ende des COB 0 werden bei der Abarbeitung des ECOB Befehls alle Daten des Ausgangsabbild-Speichers in den Speicher der Ausgangsdaten der PROFIBUS-DP Karte kopiert.

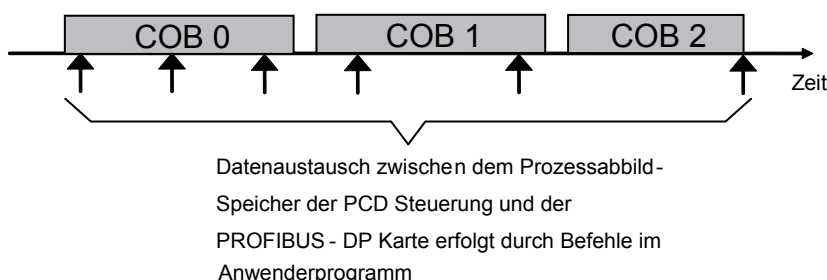
Der Datenaustausch zwischen Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt nur bei der Abarbeitung des COB 0. Es findet kein Datenaustausch statt, wenn der COB 0 im Anwenderprogramm nicht abgearbeitet wird.



2. "Advanced"-Modell:

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt in diesem Modell durch Befehle im Anwenderprogramm.

Dabei kann jederzeit mit speziellen Anwenderprogramm-Befehlen ein Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erzwungen werden.



5.2 Beschreibung der PCD-Befehle (SASI, SCON)

Folgende Befehle werden bei PROFIBUS-DP unterstützt:

SASI	Assign serial interface
SASII	Like SASI but indirect
SCON	Serial connect Command to force the data exchange
SCONI	Like SCON but indirect

5.2.1 SASI: Assignierung eines Kanals

Beschreibung: Die Assignierung des PROFIBUS-DP geschieht, wie die meisten Kommunikations-Modi der PCD, mit dem Befehl SASI. SASI ruft einen Text auf, welcher die für die Initialisierung eines PROFIBUS-DP Kanals notwendige Information enthält. Soll über mehrere PROFIBUS-DP Kanäle kommuniziert werden, so ist für jeden Kanal ein eigener SASI-Befehl zu editieren. Für PROFIBUS-DP ist der Kanal Nr. 9 verwendet. Der Kanal 8 ist bereits für zukünftige PCDs reserviert, welche zwei PROFIBUS-DP Schnittstellen besitzen können.

5

Aufbau:

SASI	Kanal
	Text

Kanal 9 (oder 8)

Text Txt_DP Symbolischer Name des Textes, welcher die Information für die Assignierung enthält. Dieser Text wird vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert.

Beispiel: SASI 9 ; Initialisiere Kanal 9

Txt_DP Definitionstext für PROFIBUS-DP

Flags: Das Error (E) Flag wird gesetzt, falls der Definitionstext fehlt oder ungültig ist oder falls die FW PROFIBUS-DP nicht unterstützt.

SASI-Text: Der SASI-Text wird vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert und hat folgendes Format:

Master:

“MODE:DPM;CONF:DBXxxxx;DIAG:Fyyyy,Rzzzz“

Slave:

“MODE:DPS;CONF:DBXxxxx;DIAG:Fyyyy,Rzzzz“

xxxx: Spezifische Nummer eines DBX, welcher alle PROFIBUS-DP Informationen enthält.

yyyy: Spezifische Nummer des ersten Diagnoseflags oder Diagnoseausgangs.

zzzz: Spezifische Nummer des ersten Diagnoseregisters.

Diagnose: Die Diagnose einer PROFIBUS-DP Kommunikation erfolgt ähnlich in der für die PCD bekannten Weise, d.h. jedem Kommunikationskanal sind 8 Flags zur Grob- und bis zu maximal 70 Register zur Fein-Diagnose zugewiesen. Die Definition dieser Diagnose-Elemente erfolgt im Konfigurator.

Diagnose-Flags mit PROFIBUS-DP

5

Adresse	Name	Beschreibung
xxxx	SLAVE_ERR	Slave error; Fehler im Slave
xxxx+1	GCS_BUSY	Global Control Service ist in Abarbeitung
xxxx+2	SERV_BUSY	Service Funktion ist in Abarbeitung
xxxx+3	DATA_EXCH	Data exchange; Datenaustausch zwischen Master und Slave
xxxx+4		Nicht benützt
xxxx+5		Nicht benützt
xxxx+6	CONF_RCV	Configuration received; Slave hat ein Konfigurationstelegramm vom Master erhalten
xxxx+7	CONF_STAT	Configuration status; Anzeige ob Konfigurationsdaten i.O sind

Beschreibung der Diagnoseflags:

Slave_error (SLAVE_ERR)

Master: H = Fehler in einem oder mehrere Slaves
L = Keine Fehler in den Slaves

Slave: H = Fehler im Slave
L = Kein Fehler im Slave

Master:

Die Nummer des Slaves welcher den Fehler generiert hat, ist in den Diagnoseregistern +3 bis +6 zu entnehmen. Das Flag wird auf L gesetzt, wenn nach einem erfolgten Telegramm ‚Slavediagnosedaten lesen‘, keine Fehler mehr vorhanden sind.

Global Control Service (GCS_BUSY)

Master: H = Global Control Service ist in Bearbeitung
L = Global Control Service ist beendet

Slave: Nicht verwendet

Global Control Service sind:
Freeze, Unfreeze, Sync und Unsync.

Service (SERV_BUSY)

Master: H = Service Funktion ist in Bearbeitung
L = Service Funktion ist beendet

Slave: Nicht verwendet.

Service Funktionen sind:

- Stop des Datenaustausches zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte
 - Lesen der Slave-Diagnosedaten
 - Aktivieren bzw. deaktivieren eines Slaves.

5

Data Exchange (DATA_EXCH)

Master: H = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist in Betrieb.
L = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist angehalten.

Slave: H = Verbindung mit Master ist hergestellt (Data-exchange wird durchgeführt).

L = Keine Data-exchange Verbindung zum Master.
Das Flag wird erst = L, wenn die im Slave definierte Watchdog-Zeit abgelaufen ist.

Configuration received (CONF_RCV)

Master: Nicht verwendet.

Slave: H = Slave hat ein Konfigurationstelegramm vom Master erhalten.
L = Slave hat keine Konfigurationstelegramm vom Master erhalten.

Configuration status (CONF_STAT)

Master: Nicht verwendet.

Slave: H = Das Konfigurationstelegramm vom Master entspricht der Slavekonfiguration.
L = Das Konfigurationstelegramm vom Master entspricht nicht der Slavekonfiguration.

Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP

Die Diagnoseregister sind in folgende Bereiche unterteilt:

- Service Bereich
- Stations Bereich
- Standard PROFIBUS-DP Diagnosebereich
- Erweiterter PROFIBUS-DP Diagnosebereich

Die maximale Grösse der Diagnoseregister wird durch den Parameter ‚Max_Diag_Data_Len‘ aus der GSD-Datei der Slavegeräte definiert, da die Slavediagnosedaten in den Diagnoseregistern abgespeichert werden. Die ‚Max_Diag_Data_Len‘ kann maximal 244 Byte gross sein. Bei mehreren Slaves ist immer der grösste ‚Max_Diag_Data_Len‘-Parameter massgebend. Zur Zeit werden die Diagnoseregister nur vom Master verwendet.

Aufteilung der Diagnoseregister:

Bereiche	Adresse	Beschreibung
Service Bereich	Base +0	Resultat des Global Control Service GCS
	Base +1	Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 0,1,8,9
	Base +2	Resultat des AWL Befehls SCON(I) Funktion #7
Stations Bereich	Base +3	Fehlerstatus Station 0...31
	Base +4	Fehlerstatus Station 32...63
	Base +5	Fehlerstatus Station 64...95
	Base +6	Fehlerstatus Station 96...126
Standard PROFIBUS-DP Diagnose	Base +7	Länge der PROFIBUS-DP Diagnose (Byte 6...243)
	Base +8	Standard DP Diagnose (Byte 0 und 1)
	Base +9	Standard DP Diagnose (Byte 2 ... 5)
Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose	Base +10	Erweiterte DP Diagnose (Byte 6...9)
	Base +11	Erweiterte DP Diagnose (Byte 10...13)
	Base +12	Erweiterte DP Diagnose (Byte 14...17)
	Base +13	Erweiterte DP Diagnose (Byte 18...21)
	/	/
	/	/
	Base +69	Erweiterte DP Diagnose (Byte 242 und 243)

5

Beschreibung der Diagnoseregister:

Resultat GCS (Base + 0)

In diesem Register wird das Resultat der ‚Global Control Service‘ abgespeichert. Die ‚Global Control Service‘ werden mit dem Funktionscode 13...16 des SCON-Befehls ausgelöst. Die Resultatcodes sind die gleichen wie unter: ‚Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 0, 1, 8, 9 (Base + 1)‘ beschrieben

Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 0, 1, 8, 9 (Base + 1)

In diesem Register wird das Resultat der folgenden Funktionen abgespeichert:

- Run / Stop Data Exchange; SCON mit dem Funktionscode 0
- Lesen der Slave Diagnose SCON mit dem Funktionscode 1
- Aktivieren oder Deaktivieren eines Slaves. SCON mit dem Funktionscode 8 oder 9.

Dabei sind folgende Werte möglich:

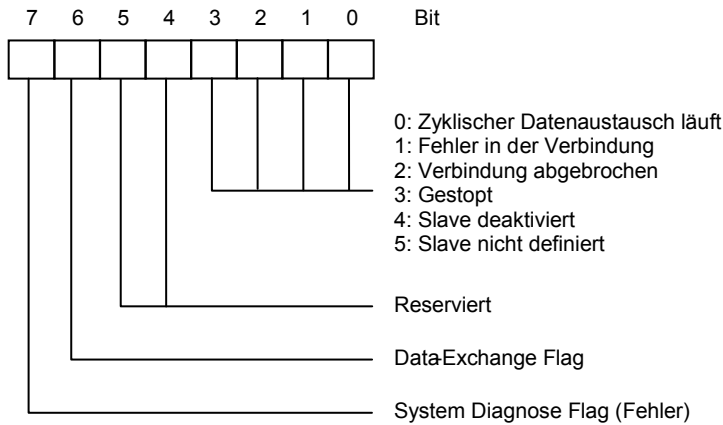
Wert	Beschreibung
0	Befehl wurde erfolgreich abgeschlossen
1	Falscher Parameter (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
2	Nicht möglich (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
3	Keine lokalen Ressourcen (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
4	DP Fehler (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
5	Slave ist nicht OK
6	Nicht definiert
7	Zustands Konflikt (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
8	Fehler im azyklischen Master-Slave Datenaustausch (Kontaktieren Sie Ihre lokale SBC Vertretung)
20	Timeout
21	Stationsnummer existiert nicht
22	Befehl wurde mehrmals aufgerufen. (Diag Flag base+2 wurde nicht geprüft)
23	Falsche DP Antwort
24	Falscher Parameter

Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 7 (Base + 2)

In diesem Register wird das Resultat der folgenden Funktion abgespeichert:

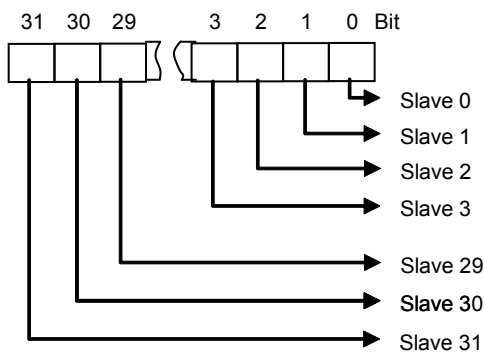
- Lesen des Stationsstatus.
SCON mit dem Funktionscode 7.

Dabei wird das Register wie folgt codiert:



Fehlerstatus Station 0...31 (Base + 3)

Jedes Bit in diesem Register entspricht der Stationsnummer eines Slavegeräts. Sobald ein Fehler in einem Slavegerät auftritt, wird das entsprechende Bit auf H gesetzt. Das Bit wird auf L gesetzt, wenn nach einem erfolgten Telegramm ‚Slavediagnosedaten lesen‘ keine Fehler mehr vorhanden sind.



Fehlerstatus Station 32...63 (Base + 4)

Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 32 bis 63.

Fehlerstatus Station 64...95 (Base + 5)

Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 64 bis 95.

Fehlerstatus Station 96...125 (Base + 6)

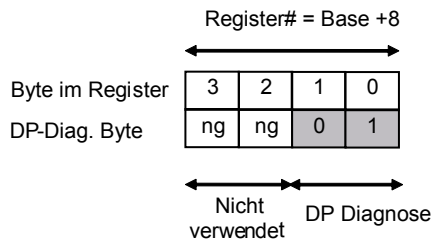
Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 96 bis 125.

Länge der PROFIBUS-DP Diagnose Byte 6...243 (Base +7)

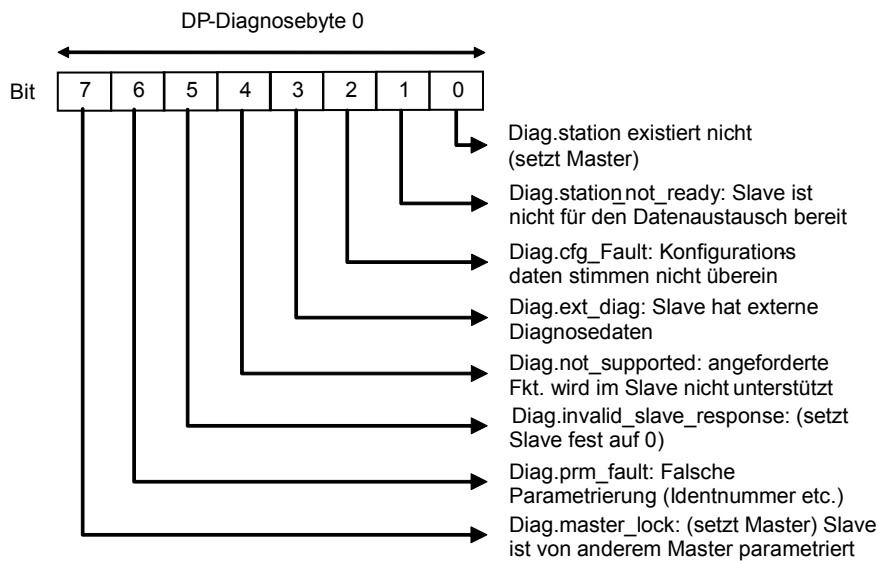
In diesem Register wird nach einem SCON-Befehl mit Funktion 1 die totale Länge der Diagnosedaten (Standard PROFIBUS-DP + Externe PROFIBUS-DP Diagnose) in Bytes abgespeichert. Die Länge der Diagnosedaten ist in jedem Slavegerät unterschiedlich und beträgt mindestens 6 Byte und maximal 244 Bytes.

Standard DP Diagnose: Byte 0 und 1 (Base +8)

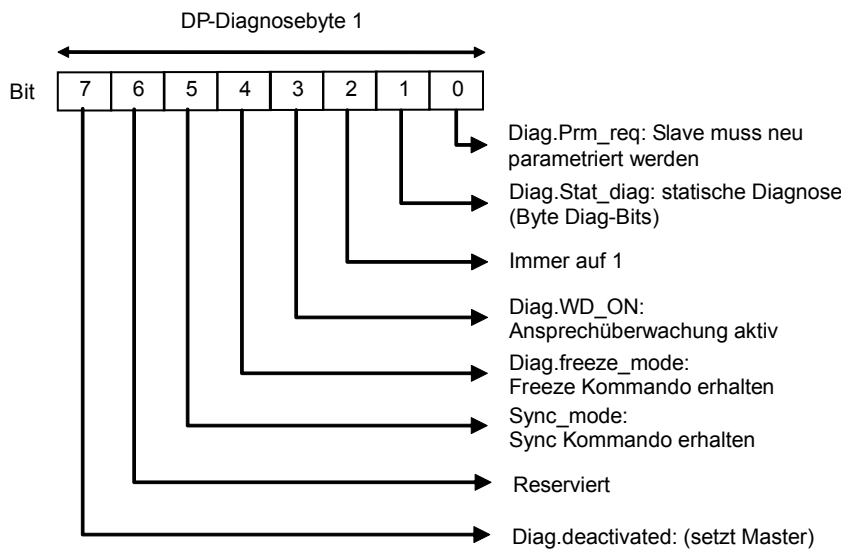
In diesem Register werden die ersten zwei Bytes der Standard PROFIBUS-DP Diagnosedaten abgespeichert. Die Aufteilung im Diagnoseregister ist die folgende:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 0:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 1:



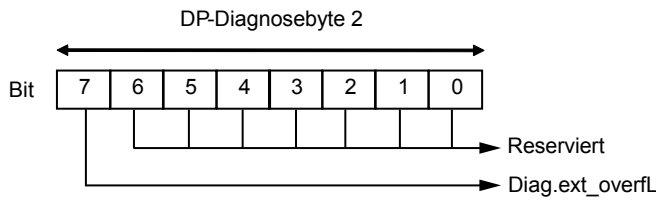
Standard DP-Diagnose: Byte 2 bis 5 (Base +9)

In diesem Register werden die Byte 2 bis 5 der Standard PROFIBUS-DP Diagnose-
daten abgespeichert.

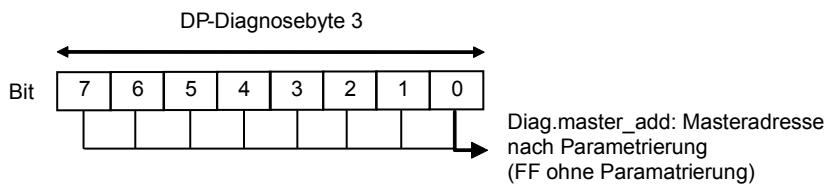
Die Aufteilung ist die folgende:



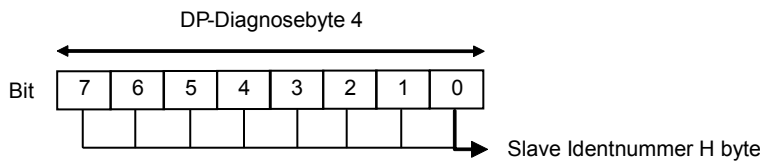
Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 2:



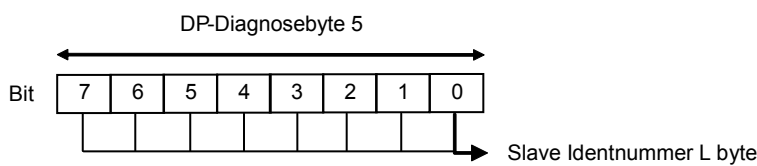
Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 3:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 4:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 5:

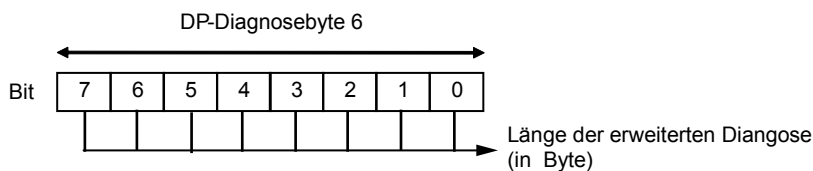


Erweiterte DP-Diagnose: Byte 6 bis 9 (Base +10)

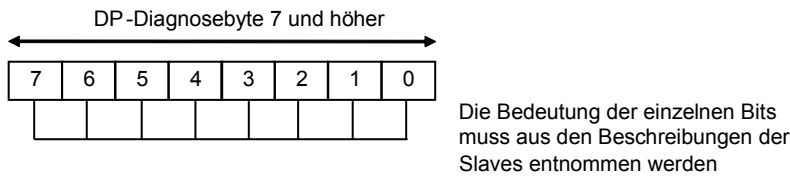
In diesem Register werden die Byte 6 bis 9 der Erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose
abgespeichert. Die Aufteilung ist die folgende:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 6:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 7 und höher:



Erweiterte DP Diagnose: Byte X0 bis X3 (Base +Z)

In diesen Registern werden die erweiterten Diagnose-Informationen abgespeichert. Die Aufteilung ist immer die folgende:



5.2.2 SCON-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

- Kanal 9, 8
- Fkt. code 0...16 Funktionscode
Mit diesem Funktionscode wird eine spezifische Funktion ausgelöst.
- Parameter 0...255 Parameter für die spezifische Funktion.

Beispiel: Anfordern der Diagnosedaten des Slaves 4

```

STH            SERV_BUSY        ; Wenn Diagnoseflag xxxx+2
JR     H   next                 ; nicht H ist, dann SCON
SCON           9                 ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 1                 ; Fkt.code 1 = lesen der Slave
                 4                 ; Diagnosedaten von Slave 4

next:
```

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

5.2.3 SCONI-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches

Aufbau:

SCONI	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal	R 0...4095	Register mit der Kanalnummer 9, 8
Fkt. code	R 0...4095	Register mit dem Funktionscode 0...16
Parameter	R 0...4095	Register mit dem Parameter für die spezifische Funktion 0...255

Beispiel: Alle Daten zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und der PROFIBUS-DP Karte sollen durch das Anwenderprogramm gesteuert ausgetauscht werden.

```
LD      R 2000      ; Lade Register 2000
          9          ; mit Kanal 9
LD      R 2001      ; Lade Register 2001
          3          ; mit Fkt. Code 3 =
                   ; Datenaustausch forcieren
LD      R 2002      ; Lade Register 2002
          0          ; mit Parameter 0 =
                   ; Eingangs- und Ausgangsabbild-
                   ; Speicher
SCONI   R 2000      ; SCONI Befehl
          R 2001
          R 2002
```

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beschreibung der Funktions-Codes und der Parameter zum SCON(I) Befehl

Fkt. Code		Parameter	Beschreibung	Beeinflusste Diagnose	
Master	Slave			Flag	Reg
0		0	Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves stoppen	2,3	1
1		Slave Nr. 0...126	Slavediagnosedaten lesen	0, 2	3...6, 0,7,8,9, 10...69
2	2	0 1 2 3 4 5	Starten / Stoppen des Default Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Stop des Default-Modlles des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB) Start des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB) Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0) Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0) Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende COB 0) Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende COB 0)		
3	3	0 1 2	Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
4		Slave Nr. 0...126	Forcieren des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
5		Slave Nr. 0...126	Forcieren des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
6		Slave Nr. 0...126	Forcieren des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
7		Slave Nr. 0...126	Status eines Slave lesen		2
8		Slave Nr. 0...126	Deaktiviere Slave	2	1
9		Slave Nr. 0...126	Aktiviere Slave	2	1
10		Gruppen Nr. 0...255	Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
11		Gruppen Nr. 0...255	Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		

Fkt. Code		Para- meter	Beschreibung	Beeinflusste Diagnose	
Master	Slave			Flag	Reg
12		Gruppen Nr. 0...255	Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte		
13		Gruppen Nr. 0...255	FREEZE	1	0
14		Gruppen Nr. 0...255	UNFREEZE	1	0
15		Gruppen Nr. 0...255	SYNC	1	0
16		Gruppen Nr. 0...255	UNSYNC	1	0

SCON(I) 0: Datenaustausch zwischen Master und Slave stoppen

Mit diesem Befehl kann der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk angehalten werden. Um den Datenaustausch wieder zu starten, muss an der PCD ein ‚Restart‘ - ‚Cold‘ durchgeführt werden. Mit diesem Befehl werden alle Ausgänge der Slaves auf 0 gesetzt. Dieser Befehl wird hauptsächlich im XOB 0 verwendet, um vor dem Abschalten des Masters die Ausgänge der Slaves nicht in einem undefinierten Zustand zu lassen. Das Diagnoseflag +2 wird auf H gesetzt, sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat.

Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist unter dem Kapitel ‚Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP‘ beschrieben. Das Diagnoseflag +3 zeigt den Zustand des Datenaustausches auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk an.

5

Diagnoseflag +3: L = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist angehalten.
H = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist in Betrieb.

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

```
Kanal      9, 8
Fkt. code  0
Parameter  0      ; Datenaustausch auf dem ; PROFIBUS-DP
                ; Netzwerk anhalten.
```

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +2 nicht = H ist.

Beispiel: Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk anhalten:

```
STH      SERV_BUSY      ; Wenn Diagnoseflag +2
JR      H NEXT          ; nicht H ist dann SCON
SCON     9               ; PROFIBUS-DP Kanal 9
          0              ; Fkt.code 0
          0              ; PROFIBUS-DP anhalten

NEXT:
```

SCON(I) 1: Slavediagnosedaten lesen

Mit diesem Befehl können die Diagnosedaten der Slaves gelesen werden. Die Diagnosedaten werden meistens gelesen, wenn ein Fehler in den Slaves erkannt wurde. Dies wird durch das Setzen des Diagnoseflags +0 angezeigt. Danach kann der Anwender mittels den Diagnoseregistern +3 bis + 6 den fehlerhaften Slave erkennen und die Diagnosedaten dieses Slaves lesen. Sobald dieser Befehl gestartet wurde, wird das Diagnoseflags +2 auf ‚H‘ und nach dem Beenden des Befehls wieder auf ‚L‘ gesetzt. Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand ‚L‘ hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Abschnitt ‚Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP‘ beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand ‚L‘ hat.

5

Nach dem Beenden des Befehls wird in den Diagnoseregistern +3 bis + 6 das entsprechende Bit des Slaves, welcher mit dem Befehl angesprochen wurde, auf ‚L‘ gesetzt und in den Diagnoseregistern werden die folgenden Werte abgespeichert:

Diagnoseregister +7:	Länge der erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose
Diagnoseregister +8:	Standard PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 0 und 1
Diagnoseregister +9:	Standard PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 2 bis 5
Diagnoseregister +10:	Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 6 bis 9 usw.

Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Kapitel ‚Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP‘ beschrieben.

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal	9, 8
Fkt. code	1
Parameter	0..126 ; Stations Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +2 auf H ist.

Beispiel: Slavediagnosedaten von Slave 5 lesen:

```

STH      SLAVE_ERR      ; Wenn Diagnoseflag +0
JR      H NEXT          ; nicht H ist, dann SCON
SCON     9               ; PROFIBUS-DP Kanal 9
          1               ; Fkt.code 1
          5               ; Slave Nr. 5

```

NEXT :

SCON(I) 2: Starten / Stoppen des Default-Datenaustausches zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesem Befehl kann der Default-Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte gestartet oder gestoppt werden. Unter Default Datenaustausch ist der Datenaustausch gemeint, welcher automatisch beim Beginn des COB 0 und am Ende des COB 0 ausgeführt wird. Dieser Datenaustausch kann auf folgende Funktionen geändert werden:

Parameter:

- 0 Stop des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB)
- 1 Start des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB)
- 2 Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start des COB 0)
- 3 Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start des COB 0)
- 4 Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende des COB 0)
- 5 Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende des COB 0)

5

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
 Fkt. code 2
 Parameter 0...5 ; Parameter

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0)

```
SCON            9                    ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 2                    ; Fkt.code 2
                 2                    ; Parameter 2
```

SCON(I) 3: Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesem Befehl kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher aller Slaves und der PROFIBUS-DP Karte zu jeder Zeit im Anwenderprogramm forciert werden. Dieses Forcieren kann auf folgende Arten durchgeführt werden:

Parameter:

- 0 Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte
- 1 Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte
- 2 Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

5

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
 Fkt. code 3
 Parameter 0...2 ; Parameter

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcieren des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

```
SCON            9            ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 3            ; Fkt.code 3
                 0            ; Parameter 0 = Ein- und
                               ; Ausgangsabbild-Speicher
```

SCON(I) 4, 5, 6: Forcieren des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesen Befehlen kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher eines Slaves und der PROFIBUS-DP Karte jederzeit im Anwenderprogramm forciert werden. Dieses Forcieren kann auf folgende Weise durchgeführt werden:

Fkt Code:

- 4 Forcieren des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 5 Forcieren des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 6 Forcieren des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

5

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
 Fkt. Code 4, 5, 6 ; Fkt Code
 Parameter 0...126 ; Slave Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcieren des Datenaustausches des Slaves 12 zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.

```
SCON            9            ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 5            ; Fkt.code 5
                 12           ; Slave 12
```


SCON(I) 7: Status eines Slaves lesen

Mit diesem Befehl kann der Status eines Slaves gelesen werden. Nach der Befehlsausführung wird der Status des Slaves in das Diagnoseregister +2 geschrieben. Die Beschreibung des Diagnoseregisters +2 ist unter dem Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben.

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
Fkt. code 7
Parameter 0...126 ; Slave Nummer

5

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Lesen des Status des Slaves 34.

```
SCON            9            ; PROFIBUS-DP Kanal 9  
                 7            ; Fkt.code 7  
                 34           ; Slave 34
```

SCON(I) 8, 9: Deaktivieren / Aktivieren Slave

Mit diesem Befehl kann ein Slave aktiviert oder deaktiviert werden. Sobald der Befehl gestartet ist, wird das Diagnoseflag +2 auf H und nach dem Beenden des Befehls auf L gesetzt. Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnoseregister mit PROFIBUS-DP' beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand 0 hat. Das Deaktivieren oder das Aktivieren eines Slaves wird mit folgenden Fkt. Codes ausgelöst:

Fkt Code:

- 8 Slave deaktivieren
- 9 Slave aktivieren

5

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
 Fkt. code 8, 9 ; deaktiviere / aktiviere Slave
 Parameter 0...126 ; Slave Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +2 auf H ist.

Beispiel: Deaktivieren des Slaves 32.

```
STH        SERV_BUSY        ; Wenn Diagnoseflag +2
JR    H    NEXT             ; nicht H ist dann SCON
```

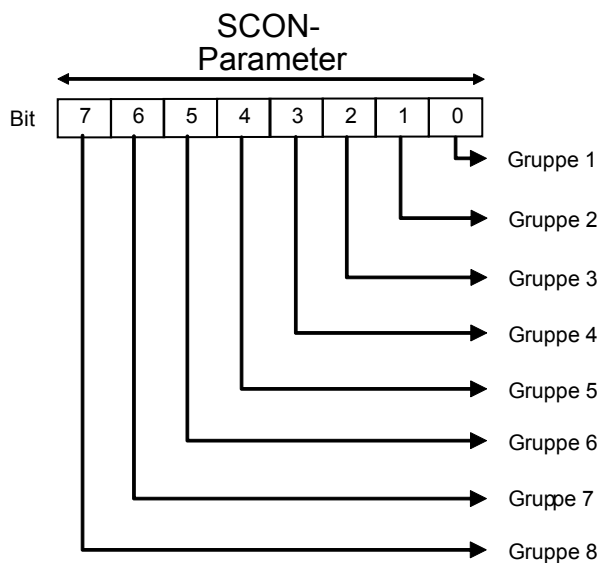
```
SCON       9                 ; PROFIBUS-DP Kanal 9
            8                 ; Fkt.code 8
            32                ; Slave 32
```

NEXT:

SCON(I) 10, 11, 12: Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesen Befehlen kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher einer Gruppe von Slaves oder mehreren Gruppen von Slaves und der PROFIBUS-DP Karte zu jeder Zeit im Anwenderprogramm forciert werden. Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator.

PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



5

Dabei kann gleichzeitig auf mehrere Gruppen forciert werden. Dieses Forcieren kann auf folgende Weise durchgeführt werden:

Fkt Code:

- 10 Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 11 Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 12 Forcieren des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Aufbau:

SCON	Kanal
	Fkt code
	Parameter

Kanal 9, 8
 Fkt. code 10, 11, 12 ; Fkt Code
 Parameter 0...255 ; Gruppen Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcieren des Datenaustausches der Gruppen 1 und 2 zwischen dem Eingangsbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.

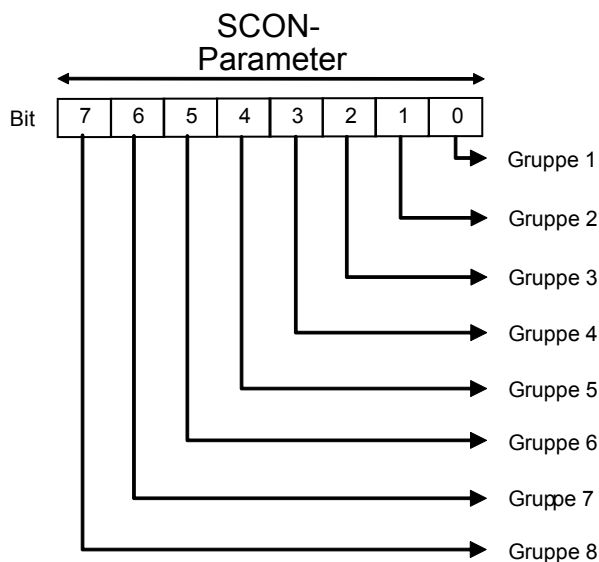
```
SCON            9            ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 10           ; Fkt.code 10
                 3            ; Gruppe 1 und 2 (00000011)
```

SCON(I) 13, 14: Global Control Service Freeze, Unfreeze

Mit diesen Befehlen kann der Befehl ‚Freeze‘ und ‚Unfreeze‘ für eine Gruppe von Slaves oder für mehrere Gruppen von Slaves ausgelöst werden. Der Befehl wird zu Synchronisationszwecken der Eingänge verwendet. Mit dem ‚Freeze‘-Befehl veranlasst der Master, dass ein Slave oder eine Gruppe von Slaves die Eingänge gleichzeitig im momentanen Zustand einfrieren. Dabei halten die angesprochenen Slaves ihre Eingänge zeitgenau fest. Im nächsten Datenzyklus (Data_exch) übertragen die Slaves die eingefrorenen Eingänge an den Master. Allfällige Änderungen an den Eingängen werden von den Slaves nicht erkannt und auch nicht an den Master weitergeleitet. Nach Beendigung der Aktion sendet der Master einen ‚Unfreeze‘-Befehl an die Gruppe. Jetzt werden die Änderungen der Eingänge wieder im normalen Datenzyklus vom Slave zum Master gesendet. Es ist zulässig, dass der Master nach einem ‚Freeze‘-Befehl noch weitere ‚Freeze‘-Befehle zu den Slaves sendet. In diesem Fall werden die aktuellen Zustände der Eingänge jedesmal eingefroren und im nächsten Datenzyklus zum Master gesendet.

Das Diagnoseflag +1 wird auf H gesetzt sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt und das Ergebnis der Operation in das Diagnosregister +0 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes im Diagnosregister +0 ist unter dem Abschnitt 5.1.1.2, ‚Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP‘ beschrieben.

Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +1 den Zustand L hat. Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



Dabei kann ein ‚Freeze‘- oder ein ‚Unfreeze‘-Befehl gleichzeitig auf mehrere Gruppen ausgeführt werden.

Funktions-Code um ‚Freeze‘- oder ‚Unfreeze‘-Befehle auszulösen:

- 13 Freeze Befehl Starten
- 14 Unfreeze Befehl Starten.

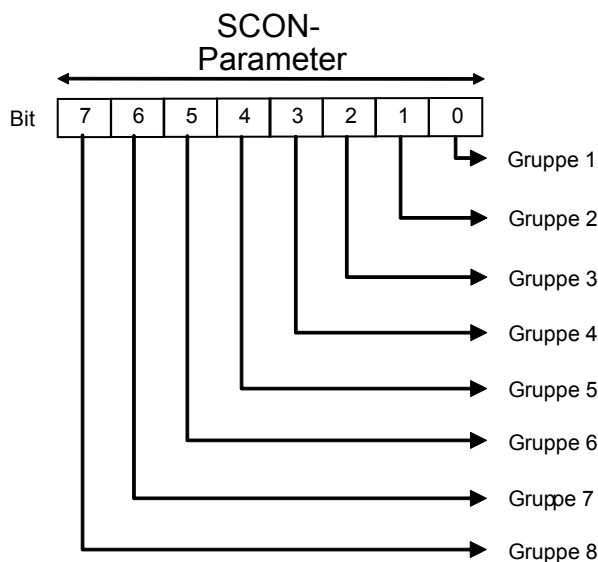
SCON(I) 15, 16: Global Control Service Sync, Unsync

Mit diesen Befehlen kann der Befehl ‚Sync‘ und ‚Unsync‘ für eine Gruppe von Slaves oder für mehrere Gruppen von Slaves ausgelöst werden. Dieser Befehl wird zum Synchronisieren der Ausgänge verwendet.

Mit dem ‚Sync‘-Befehl veranlasst der Master, dass ein Slave oder eine Gruppe von Slaves die Ausgänge gleichzeitig im momentanen Zustand einfrieren. Im nächsten Datenzyklus (Data_exch) überträgt der Master das Abbild der Ausgänge zu den Slaves, ohne dass die Slaves dieses Abbild auf ihre Ausgänge kopiert. Nach Beendigung der Aktion sendet der Master einen ‚Unsync‘-Befehl an die Gruppe. Jetzt werden alle Ausgänge der Slaves zeitgenau ein- oder ausgeschaltet und die Ausgänge werden wieder im normalen Datenzyklus aufgefrischt. Es ist zulässig, dass der Master nach einem ‚Sync‘-Befehl noch weitere ‚Sync‘-Befehle zu den Slaves sendet. In diesem Fall wird das aktuelle Abbild der Ausgänge jedesmal zeitgenau auf die Ausgänge kopiert.

Das Diagnoseflag +1 wird auf H gesetzt, sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt und das Ergebnis der Operation wird in das Diagnoseregister +0 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes im Diagnoseregister +0 ist im Abschnitt 5.1.1.2, ‚Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP‘ beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +1 den Zustand L hat.

Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



Dabei kann ein ‚Sync‘- oder ein ‚Unsync‘-Befehl gleichzeitig auf mehrere Gruppen ausgeführt werden.

Funktions-Code um ‚Sync‘- oder ‚Unsync‘-Befehle auszulösen:

- 15 Sync Befehl Starten
- 16 Unsync Befehl Starten.

5.2.4 Liste der History-Meldungen

Bei Problemen mit PROFIBUS-DP, wird folgende Fehlermeldung in der History Liste abgespeichert:

PROF DP FAIL xxx

ERR#	Beschreibung
0	Schlüsselwort MODE: nicht gefunden
0	schlechter Modus spezifiziert
0	Schlüsselwort CONF: nicht gefunden
0	DBX Schlüsselwort nicht spezifiziert
0	DBX Nummer Error
0	DBX Nummer zu gross
0	DBX existiert nicht
0	Schlüsselwort DIAG: nicht gefunden
0	Flag oder Output Schlüsselwort nicht spezifiziert in DIAG
0	Fehler in Adresse von Diag-Flag oder Output
0	Bereichsfehler Diag-Flag oder Output
0	Register Schlüsselwort nicht spezifiziert in DIAG
0	Bereichsfehler Diag-Register
1	PROFIBUS-DP HW Print nicht vorhanden
2	Fehler im Befehl
3	DBX Struktur Fehler
4	DBX Type nicht für DP Master (kein PROFIBUS DBX)
5	FW-DBX Version nicht kompatibel
6	Keine IN RING Meldung nach timeout bei Initialisierung
7	Semaphore Fehler für Data-Exchange (Info an PCD support)
8	DBX Fehler: Data Transfer-Funktion nicht implementiert
9	Inkompatible PCD7.F75xx und PCD Hardware

5.3 Regeln für die Erstellung des Anwenderprogrammes

Zu Beginn noch einmal die wichtigsten Regeln für das PROFIBUS-DP Anwenderprogramm:

- Wie bei Saia PCDs üblich, muss jede Kommunikationsschnittstelle mit einem SASI-Befehl initialisiert werden.
Dies geschieht normalerweise im XOB 16.
- In der Master PCD sind für alle I/Os und Register der PROFIBUS-DP Slaves Medien reserviert. Der Zugriff auf die I/Os und Register der Slaves erfolgt im Masterprogramm via diese Mastermedien. Diese Mastermedien werden im Abbild-Speicher gruppiert. Werden im Masterprogramm Zugriffe auf die I/Os der Slaves gemacht, so wird immer auf diesen Abbild-Speicher zugegriffen und nicht auf die realen I/Os.
- Der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) kann automatisch oder durch das Anwenderprogramm gesteuert erfolgen. Erst nachdem ein Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) durchgeführt wurde, werden die I/Os der Slaves gelesen oder geschrieben.
- Um einen automatischen Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) zu ermöglichen, muss der Beginn des COB 0 (COB 0) und das Ende des COB 0 (ECOB) abgearbeitet werden. Zu Beginn des COB 0 werden die Eingänge der Slaves aus dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsabbild-Speicher der Master-PCD kopiert. Am Ende des COB 0 wird der Ausgangsabbild-Speicher der Master-PCD in den Speicher der PROFIBUS-DP Karte kopiert.
- Mittels den SCON Befehlen kann im Anwenderprogramm ein Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erzwungen werden.

5.4 Struktur des Anwenderprogrammes

5.4.1 Kaltstartprogramm im XOB 16

Im XOB 16 wird die PROFIBUS-DP Schnittstelle mit dem SASI Befehl initialisiert. Dabei werden die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten SASI-Texte verwendet.

Beispiel:

```
XOB          16
SASI         9           ; Kanal 9
              txt_1DP    ; Text vom Konfigurator

EXOB
```

5

5.4.2 Hauptprogramm im COB

Um einen automatischen Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) zu ermöglichen, muss der Beginn des COB 0 (COB 0) und das Ende des COB 0 (ECOB) abgearbeitet werden. Der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) kann bei Bedarf durch das Anwenderprogramm gesteuert oder forciert werden. Dies wird hauptsächlich dann verwendet, wenn in einem grossen Anwenderprogramm auf zeitkritische I/O-Signale der Slaves reagiert werden soll.

Beispiel 1:

Automatischer Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in BLOC TEC-Struktur.

```
COB          0           ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
              0           ; der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsab-
                           ; bild-Speicher der Master-PCD kopieren.

STH          XX
ANL          YY           ; Code, mit welchem auf die Slavemedias
OUT          ZZ           ; zugegriffen wird

ECOB          ; Die Daten des Ausgangsabbild-Speicher
              ; werden in den Speicher der PROFIBUS-DP
              ; Karte kopiert
```

Beispiel 2:

Automatischer und durch das Anwenderprogramm forcierter Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in einer BLOC TEC-Struktur.

```
COB      0          ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
          0          ; der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsab-
                   ; bild-Speicher der Master-PCD kopieren.
```

```
STH     F XX
ANL     F YY          ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
OUT     F BZ          ; zugegriffen wird
```

```
CPB      2          ; Aufruf PB, mit welchem die Eingänge der
                   ; Slaves aus dem Speicher der PROFIBUS-DP
                   ; Karte in den Eingangsabbild-Speicher der
                   ; Master-PCD kopiert werden
```

```
STH     F XX
ANL     F YY          ; Code mit welchem auf die Slavemedien
OUT     F AZ          ; zugegriffen wird
```

```
ECOB          ; Die Daten des Ausgangsabbild-Speichers
              ; werden in den Speicher der PROFIBUS-DP
              ; Karte kopiert
```

```
PB      2          ; PB für das Auffrischen der Eingänge
```

```
SCON     9          ; Kanal 9
          3          ; Fkt. Code 3 mit Parameter 1 =
          1          ; Forcieren des Datenaustausches aller
                   ; Slaves zwischen dem Eingangsabbild-
                   ; Speicher und der PROFIBUS-DP Karte
```

```
EPB
```

Beispiel 3:

Die Slave I/Os müssen in einem strukturierten Programm mit mehreren COB's, innerhalb eines Programmzykluses kohärent sein. Um während dem gesamten Programm immer den gleichen Datenzustand zu haben, wird im COB 0 nicht auf die I/Os zugegriffen.

```
COB      0          ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
          0          ; der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsab-
                    ; bild-Speicher der Master-PCD kopieren.
                    ; Der COB 0 wird nur für den Datenaus-
                    ; tausch verwendet.
                    ; Die bereitgestellten Daten werden dann
                    ; von den anderen COB's verarbeitet.
```

```
ECOB          ; Die Daten des Ausgangsabbild-Speichers
              ; werden in den Speicher der PROFIBUS-DP
              ; Karte kopiert
```

```
COB      1          ; Eigentliches Anwenderprogramm,
          0          ; in welchem auf die Slavemedias
                    ; zugegriffen wird.
```

```
STH      F XX
ANL      F YY          ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
OUT      F AZ          ; zugegriffen wird
```

```
ECOB          ; Ende des COB 1
```

```
COB      2
          0
```

```
STH      F XX
ANL      F YY          ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
ANL      F AZ          ; zugegriffen wird
OUT      F AY
```

```
ECOB          ; Ende des COB 2
```

6. Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Die Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes vollzieht sich in zwei Schritten:

- a) Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer)
- b) Überprüfung und Test der Schicht 7 (Konfigurierung und Datenaustausch)

6.1 Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer)

Erfahrungsgemäss liegen die Hauptursachen von Kommunikationsproblemen in einer mangel- oder fehlerhaft ausgeführten Hardware-Installation. Aus diesem Grunde muss diesem Teil der Inbetriebnahme eine grosse Bedeutung beigemessen werden.

6

Folgende Prüfungen und Tests sollen gewissenhaft durchgeführt werden:

- Anschluss und Verlegung des Buskabels (Klemmen und Stecker, Schirmung, Stichleitungen, Verlegung von Leistungskabeln, usw.)
- Überprüfen der eingestellten Abschlusswiderstände, Repeater,...
- Prüfen der Busleitung auf Durchgang
- Prüfen der elektrischen Signalpegel
usw.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Prüfungen und Tests (auch statische Tests genannt) finden Sie im Handbuch "Installations-Komponenten für RS-485-Netzwerke" (Bestellnummer 26-740_GER).

6.2 Überprüfung und Test des Datenaustausches

Bei diesen Tests soll der Datenaustausch zwischen Master und Slave und das korrekte Mappen der Slave I/Os auf die Master Medien überprüft werden.

6.2.1 Überprüfung des Datenaustausches

1. Erstellung des Netzwerkes mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. Dabei müssen alle im Netzwerk vorhandenen Stationen mit allen I/Os definiert werden. Ebenfalls muss die korrekte Baudrate eingegeben werden.
2. Erstellung eines Minimalprogrammes im PG5, welches die folgenden Programmanweisungen enthalten muss:

```
XOB      16          ; Kaltstartroutine
SASI     9           ; Start PROFIBUS-DP
          txt_1DP

EXOB

COB      0           ; Update Eingänge von PROFIBUS-DP
          0

ECOB          ; Update Ausgänge von PROFIBUS-DP
```

3. Assemblieren und Linken des Minimalprogramms und der PROFIBUS-DP Konfiguration.
4. Laden des Programmes in die Mastersteuerung.
5. Starten des Programmes
6. Prüfen des Diagnoseflags DATA_EXCH.
Dieses Flag signalisiert den Betriebszustand des Datenaustausches auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk. ‚H‘ bedeutet, dass der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk in Betrieb ist. ‚L‘ bedeutet, dass der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk nicht in Betrieb ist.

Mögliche Fehler:

- Kein Master am Netzwerk
- Keine PROFIBUS-DP Karte auf der PCD gesteckt
- Falsche FW oder HW Version
- Keine SASI Anweisung
- Keine COB 0, ECOB Anweisung.

7. Prüfen des Diagnoseflags SLAVE_ERR.
Ist dieses Flag = L, so werden die Slave-Stationen fehlerfrei angesprochen. Ist das Flag = H, so hat eine oder mehrere Slave-Stationen einen Fehler.
Um die fehlerhafte Station herauszufinden, können die Diagnoseregister ‚base+3‘ bis ‚base+6‘ herangezogen werden. Danach kann mit dem Befehl SCON mit dem Funktionscode 2 die Diagnosedaten des fehlerhaften Slaves gelesen werden.

Mögliche Fehler:

- Stationsnummer im Slave entspricht nicht der Stationsnummer im PROFIBUS-DP Konfigurator
- Mehrere Slaves haben die gleiche Stationsnummer
- Verdrahtung stimmt nicht. (Kurzschluss zwischen A und B oder A und B sind vertauscht)
- Slave unterstützt die ausgewählte Baudrate nicht
- Slave wurde falsch konfiguriert
- Die GSD-Datei des Slaves passt nicht zum Slavegerät.

6.2.2 Überprüfung der gemappten Medien

In diesem Test wird das korrekte Ansprechen der Slave I/Os geprüft. Nachdem der Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves gemäss Punkt 6.2.1 geprüft wurde, kann folgender Test durchgeführt werden:

1. Das im Abschnitt 6.2.1 beschriebene Programm wird in die Mastersteuerung geladen.
2. Starten des Programmes
3. Im PG5 wird mit dem Debugger auf die einzelnen Medien der Slave I/Os zugegriffen. Dabei werden die Eingänge der Slaves mit einem ‚Display Flag‘ Befehl angezeigt und die Ausgänge der Slaves mit einem ‚Write Flag‘ Befehl beschrieben.
4. Kontrolle, dass die richtigen I/Os auf den richtigen Slaves ein- und ausgeschaltet, bzw. eingelesen werden.

Mögliche Fehler:

- Stationsnummer im Slave entspricht nicht der Stationsnummer im PROFIBUS-DP Konfigurator
- Mehrere Slaves haben die gleiche Stationsnummer
- Mehrere I/Os wurden auf das gleiche Medium gemappt
- Slave wurde falsch konfiguriert.
- Die GSD Datei des Slaves passt nicht zum Slavegerät
- PROFIBUS-DP Medien werden im Anwenderprogramm bereits verwendet.

6.2.3 Verwendung von Busmonitoren

Führen die in den vorangehenden Kapiteln beschriebenen Prüfungen und Tests nicht zum gewünschten Erfolg, so ist gezwungenermassen ein Busmonitor für weiterführende Tests und Analysen einzusetzen.

Ein Busmonitor ist ein Testwerkzeug für die Inbetriebnahme, die Instandhaltung und die Diagnose von PROFIBUS-DP Netzwerken. Als passives Werkzeug beeinflusst dieser den Bus in keiner Weise und benötigt weder eine Stationsadresse, noch muss dieser während der Projektierung berücksichtigt werden.

Im Online-Betrieb zeichnet der Busmonitor den Telegrammverkehr auf, zeigt wahlweise die „Life-List“ der am Bus angeschlossenen Stationen oder einige Bus-Charakteristiken an. Im Offline-Betrieb können die aufgezeichneten Daten ausgewertet und eine Telegrammanalyse auf Schicht 2 bzw. 7 des Kommunikationsmodells durchgeführt werden.

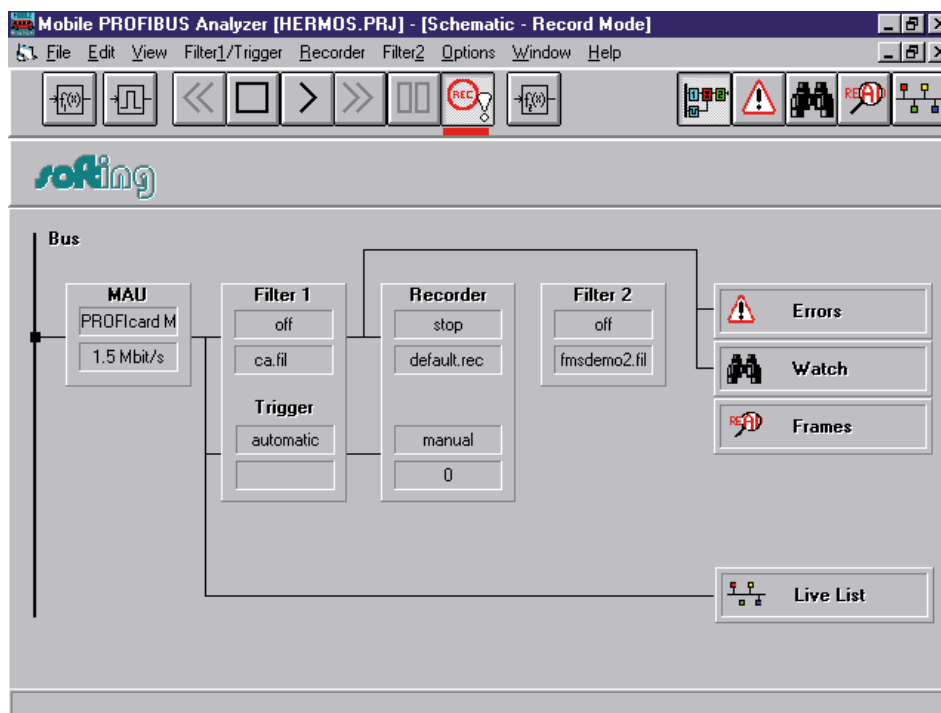
6

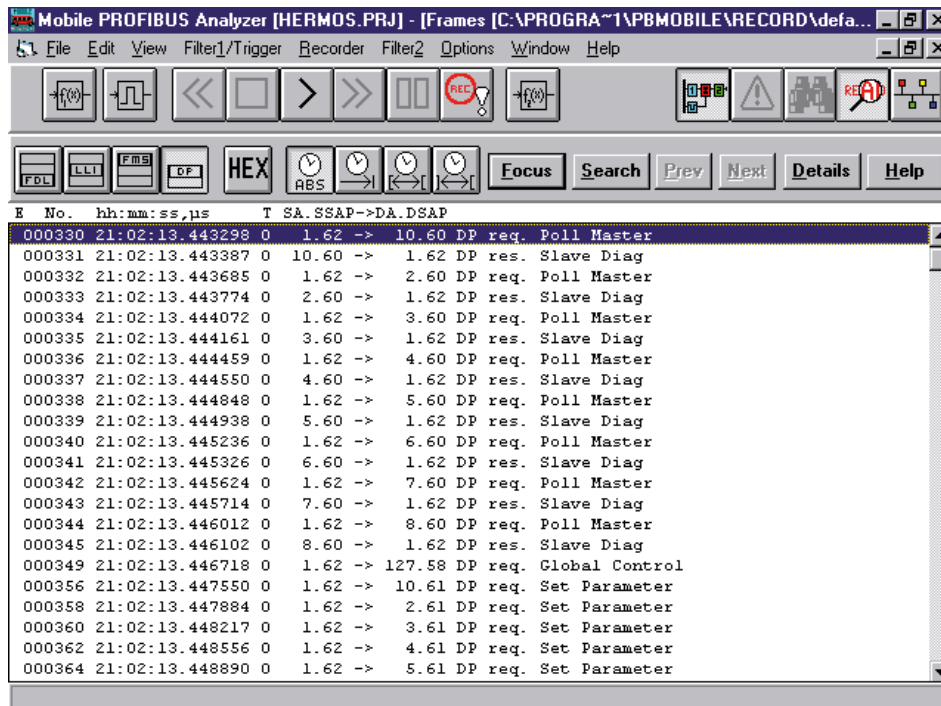
Busmonitor der Firma Softing (Deutschland)

Der Bus-Monitor besteht aus einer MS-WINDOWS-Software, einer PCMCIA Karte und einem TAP (Terminal Access Point) Adapter welcher die physikalische Verbindung zwischen der PCMCIA Karte und dem PROFIBUS herstellt.

Mit dem Monitor können mittels eines Portablen PC's FMS- und DP-Telegramme mit Zeitstempel bis zu Baudraten von 12 Mbps aufgezeichnet und analysiert werden. Umfangreiche und einstellbare Filterfunktionen ermöglichen eine detaillierte Fehlersuche und Fehleranalyse.

Mehr Informationen und Adressen können im elektronischen PROFIBUS-Produktekatalog (erhältlich bei der PROFIBUS-Nutzerorganisation) gefunden werden.








Arbeiten mit dem Busmonitor

Der Einsatz eines Busmonitors erfordert vom Anwender leider immer noch sehr weitgehende und tiefe PROFIBUS-Kenntnisse. Der Anwender muss mindestens in der Lage sein, die aufgezeichneten DP-Telegramme zu interpretieren und zu verstehen, um eine Analyse und Fehlersuche durchführen zu können. Das heisst, er muss z.B. die Codierung der DP-Telegramme interpretieren können.

A Anhang

A.1 Icons

	<p>Dieses Symbol verweist den Leser innerhalb eines Handbuches auf weiterführende Informationen in diesem oder einem anderen Handbuch, oder in technischen Informationsbroschüren. In der Regel besteht kein direkter Link zu diesen Dokumenten.</p>
	<p>Dieses Symbol warnt den Leser vor dem Risiko elektrischer Entladung durch Berühren. Empfehlung: Bevor Sie in Kontakt mit elektronischen Bauteilen kommen, sollten Sie zumindest vorher den Minuspol des Systems (Gehäuse der PGU-Buchse) berühren. Besser ist es, permanent mit einer Erdungslasche am Handgelenk mit dem Minuspol verbunden zu sein.</p>
	<p>Dieses Zeichen steht neben Anweisungen, die befolgt werden müssen.</p>

A.2 Adresse der Saia-Burgess Controls AG

Saia-Burgess Controls AG

Bahnhofstrasse 18
3280 Murten, Schweiz

Telefonvermittlung+41 26 580 30 00

Telefon Saia-PCD-Support+41 26 580 31 00

Fax+41 26 580 34 99

E-Mail-Support:support@saia-pcd.com

Supportportal:www.sbc-support.com

SBC-Portal:www.saia-pcd.com

Internationale

Repräsentanten und

SBC-Vertriebsgesellschaften:www.saia-pcd.com/contact

Postadresse für Rücksendungen von Kunden des Schweizer Verkaufsbüros

Saia-Burgess Controls AG

Kundenservice
Bahnhofstrasse 18
3280 Murten, Schweiz

A