

DIGIFORCE 9310 PROFIBUS Handbuch

©2004 burster
präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Alle Rechte vorbehalten

Hersteller:
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Talstraße 1 – 5 Postfach 1432
76593 Gernsbach 76587 Gernsbach

Gültig ab: 24.06.08

Tel.: (+49) 07224 / 6450
Fax.: (+49) 07224 / 64588
E-Mail: info@burster.de
www.burster.de

Anmerkung:

Alle Angaben in der vorliegenden Dokumentation wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet, zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Irrtümer und technische Änderungen sind vorbehalten. Die vorliegenden Informationen sowie die korrespondierenden technischen Daten können sich ohne vorherige Mitteilung ändern. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige Genehmigung durch den Hersteller reproduziert werden, oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder weiterverarbeitet werden.

Bauelemente, Geräte und Messwertsensoren von burster präzisionsmesstechnik (nachstehend „Produkt“ genannt) sind das Erzeugnis zielgerichteter Entwicklung und sorgfältiger Fertigung. Für die einwandfreie Beschaffenheit und Funktion dieser Produkte übernimmt burster ab dem Tag der Lieferung Garantie für Material- und Fabrikationsfehler entsprechend der in der Produktbegleitenden Garantie-Urkunde ausgewiesenen Frist. burster schließt jedoch Garantie- oder Gewährleistungsverpflichtungen sowie jegliche darüber hinausgehende Haftung aus für Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Produkts verursacht werden, hier insbesondere die implizierte Gewährleistung der Marktgängigkeit sowie der Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck. burster übernimmt darüber hinaus keine Haftung für direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden sowie Folge- oder sonstige Schäden, die aus der Bereitstellung und dem Einsatz der vorliegenden Dokumentation entstehen.

1.	Benutzer- und Sicherheitshinweise	5
1.1	Wichtige Erläuterungen	5
1.2	Einsatz der Geräte nach den Bestimmungen	5
1.3	Hinweise zur Projektierung und Installation der Geräte	6
1.4	Symbole	6
1.5	Abkürzungen	6
2	Technische Daten	7
3	Installation	8
3.1	Anschluss der Feldbusleitungen	8
3.2	Projektieren eines PROFIBUS.DP-Systems	10
3.3	Konfigurationsmenü im DIGIFORCE® Typ 9310	10
4	PROFIBUS	11
4.1	Übersicht	11
4.2	Allgemeines	13
4.3	GSD-Datei	13
4.4	Daten-Konvertierung	14
4.4.1	Beschreibung der Datenformate in dieser Anleitung	14
4.4.2	Problembehandlung beim Auslesen von Fließkommazahlen	14
5.	PROFIBUS DP Datenprotokoll	15
5.1	Übertragung vom Master zum Slave	15
5.2	Telegrammaufbau / Übertragung vom Slave zum Master	16
5.3	Bedeutung der Inhalte der verschiedenen Protokoll-Modi	17
5.4	Telegrammaufbau / Zusammensetzung der Daten	18
5.5	Byte-Referenzliste	19
5.5.1	Mode 1 (SPS-Out)	19
5.5.2	Mode 2 (SPS-Out, Min. allge. Kurvendaten)	19
5.5.3	Mode 3 (SPS-Out, Kompl. allge. Kurvendaten)	20
5.5.4	Mode 4 (SPS-Out, Fenster 1 E/A)	22
5.5.5	Mode 5 (SPS-Out, Kompl. allg. Kurvendaten, Fenster 1 E/A)	23
5.5.6	Mode 6 (SPS-Out, Fenster 1-2 E/A)	25
5.5.7	Mode 7 (SPS-Out, Kompl. allge. Kurvendaten, Fenster 1-2 E/A)	26
5.5.8	Mode 8 (SPS-Out, Fenster 1-3 E/A)	28
5.5.9	Mode 9 (SPS-Out, Kompl. allge. Kurvendaten, Fenster 1-3 E/A)	30
6	Glossar	33
7	Anhang A: Darstellung von float-Werten	36
8.	Anhang B: Byte-Reihenfolge der float-Werte	40

1. Benutzer- und Sicherheitshinweise

1.1 Wichtige Erläuterungen



Dieses Kapitel sollte von Ihnen in jedem Fall gelesen werden, damit die Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten gewährleistet ist.

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch unserer Geräte am PROFIBUS. Es wurde für Personal erarbeitet, welches im Umgang mit elektrischen Geräten geschult und qualifiziert ist

Qualifiziertes und geschultes Personal sind Personen, die mindestens eine dieser drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik sind Ihnen bekannt und als Projektierungspersonal sind Sie mit deren Umgang vertraut
- Sie sind Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen und im Umgang mit der Anlage unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte vertraut
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, welche Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben Sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

1.2 Einsatz der Geräte nach den Bestimmungen

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte dürfen nur für die in diesem Handbuch vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden.

burstiger Geräte werden ab Werk mit einer festen Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig. Alle anderen Veränderungen an der Hard- oder Software, sowie der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch, bewirken den Garantie und Haftungsausschluss der Firma burster. Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Softwarekonfiguration richten Sie bitte an unseren Vertrieb.



Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.

1.3 Hinweise zur Projektierung und Installation der Geräte



Achten Sie unbedingt bei der Inbetriebnahme der Geräte auf die jeweils geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Die Anschluss-, Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass elektromagnetische Einstrahlungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktion hervorrufen.

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so eingebaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.

Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch nicht zu undefinierten Zuständen der Automatisierungseinrichtung führt.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion große Sachschäden oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen worden, die im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand herstellen. Dies kann z.B. durch Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw. erfolgen.

1.4 Symbole



ACHTUNG:

Informationen unbedingt beachten, um am Gerät Schäden zu verhindern.



WARNUNG:

Randbedingungen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt zu beachten



ESD (Electrostatic Discharge)

Warnung vor Gefährdung der Komponenten durch elektrostatische Entladung. Vorsichtsmaßnahme bei Handhabung elektrostatisch entladungsfähiger Bauelemente beachten.



Hinweis

Routinen oder Ratschläge für den effizienten Geräteinsatz und die Softwareoptimierung.



Weitere Informationen

Verweise auf zusätzliche Literatur, Handbücher, Datenblätter und Internet-Seiten.

1.5 Abkürzungen

BF	Bus-Fehler
DGND	Datenübertragungspotential (Bezugspotential zu VP)
GSD	Gerätstammdaten
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
RTS	Sendeanforderung (Request To Send)
RxD/TxD-N	Empfangs-/ Sendedaten -N, A-Leitung
RxD/TxD-P	Empfang/ Sendedaten- P, B-Leitung
VP	Versorgungsspannung-Plus, (+5 V) der Abschlusswiderstände

2 Technische Daten

PROFIBUS DP Systemdaten	
Anzahl Geräte bzw. Module	126 mit Repeatern
Übertragungsmedium	Cu-Kabel entsprechend EN 50 170
Max. Bussegmentlänge	100 m ... 1200 m (baudratenabhängig / kabelabhängig)
Übertragungsraten	9,6 kBaud ... 12 MBaud (kabelabhängig)

Typ 9310 Gerätedaten			
Unterstützte Übertragungsraten	9,6 kBit/s	187,5 kBit/s	3.000 kBit/s
	19,2 kBit/s	500 kBit/s	6.000 kBit/s
	93,75 kBit/s	1.500 kBit/s	12.000 kBit/s
Busanschluss	9-polige D-SUB Buchse (Female)		
Identnummer	06E5 Hex		
GSD Datei	BUR_06E5.gsd		
Adressbereich	0 ... 126		

Elektrische Sicherheit	
Verpolungsschutz	Ja
Luft-/Kriechstrecken	Nach DIN EN 61131-2 und DIN EN 50178 Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Potentialtrennung	Zwischen Feldbus und interner Elektronik
Prüfspannung	DC 500 V

Elektromagnetische Verträglichkeit			
(Siehe auch Bedienungsanleitung DIGIFORCE® Typ 9310)			
Störfestigkeit gem. EN50082-2 : 1995			
EN 61000-4-2	4 kV/8 kV	(2/4)	B
EN 61000-4-3	10 V/m 80 % AM	(3)	A
EN 61000-4-4	2 kV	(3/4)	A
EN 61000-4-6	10 V/m 80 % AM	(3)	A
Störaussendung gem. EN50081-2 : 1994			
EN 55011	30 dB μ V/m	(30 m)	
	37 dB μ V/m		

Hinweise zur CE-Kennzeichnung

*burst*er Geräte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinien und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß der Richtlinien für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten. Eine Kopie der Konformitätserklärung ist in den jeweiligen Geräteunterlagen.

3 Installation

3.1 Anschluss der Feldbusleitungen

burster Geräte mit PROFIBUS haben für den Feldbusanschluss eine **9-pol. D-Sub-Buchse**

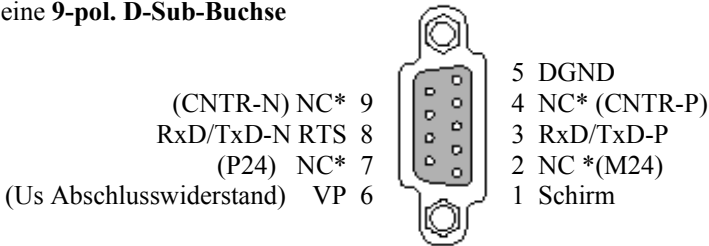


Abb. 8.1: Anschlussbelegung

* NC = not connected

3.1.1 Verkabelung der Feldbusleitungen

Am PROFIBUS mit RS 485 Übertragungstechnik werden alle Geräte in einer Linienstruktur angeschlossen. Die Busleitung besteht aus einem verdrehten und geschirmten Adernpaar.

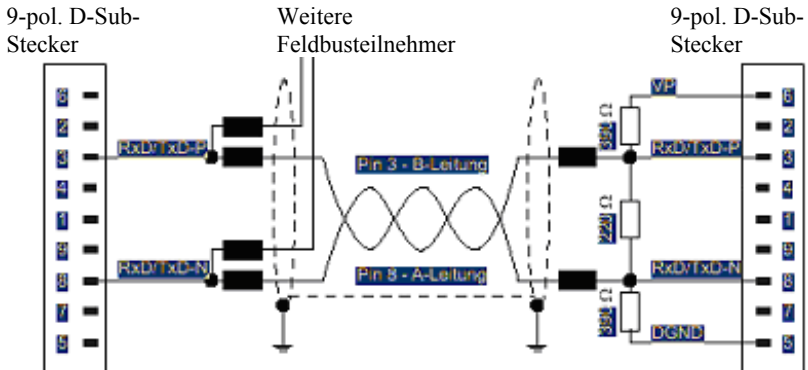
Die Feldbusleitung ist in der EN 50 170 als Leitungstyp A spezifiziert und muss bestimmte Leitungsparameter aufweisen. Der ebenfalls in der EN 50 170 beschriebene Leitungstyp B ist veraltet und sollte nicht mehr verwendet werden.

Parameter	Wert
Wellenwiderstand in Ω	135 ... 165 bei 3 .. 30 Mhz.
Betriebskapazität	< 30 pF/m
Schleifenwiderstand (Ω /km)	< 110
Aderndurchmesser (mm) *)	>0,64
Adernquerschnitt (mm ²) *)	>0,34
*) Die verwendeten Adernquerschnitte müssen den Anschlussmöglichkeiten am Busstecker entsprechen.	

Mit dem Leitungstyp A ergeben sich abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit maximale Leitungslängen für ein Bussegment.

Übertragungsgeschwindigkeit	max. Bussegmentlänge
9,6 ... 93,75 kBaud	1200 m
187,5 kBaud	1000 m
500 kBaud	400 m
1500 kBaud	200 m
3000 / 6000 / 12000 kBaud	100 m

Die am Markt angebotenen Stecker bieten die Möglichkeit, das kommende und das gehende Datenkabel direkt im Stecker zu verbinden. Dadurch werden Stichleitungen vermieden und der Busstecker kann jederzeit, ohne Unterbrechung des Datenverkehrs, am Bus auf- und abgesteckt werden. In diesen Steckern ist ein zuschaltbaren Busabschluss integriert. Aufgrund der kapazitiven Last des Teilnehmers und der somit erzeugten Leitungsreflexion sollen Anschlussstecker mit integrierten Längsinduktivitäten verwendet werden. Dies ist bei Übertragungsraten von $> 1,5$ Mbaud unerlässlich.



Verkabelung der Busleitungen mit Busabschluss



Hinweis


Beim Anschluss der Teilnehmer ist darauf zu achten, dass die Datenleitungen nicht vertauscht werden.

Der Busabschluss am **Anfang und Ende der Busleitung** ist unbedingt zu installieren. Der Busabschluss benötigt die Versorgungsspannung VP aus dem Gerät. Daher ist sicherzustellen, dass das Slave-Gerät, an dem der Busabschluss installiert ist, immer mit Spannung versorgt wird.

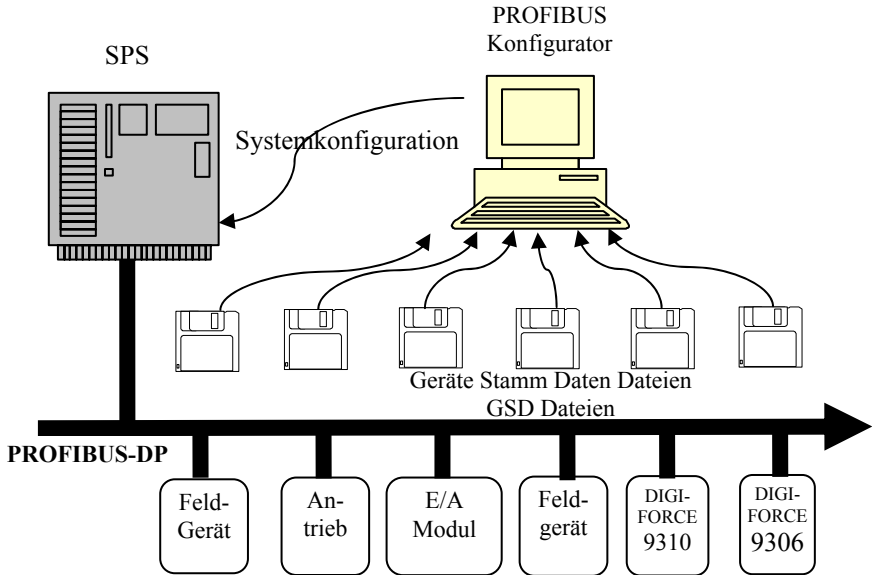
Aufgrund der integrierten Längsinduktivitäten in den Anschlusssteckern ist zu vermeiden, dass Stecker ohne angeschlossene Feldgeräte installiert werden, da die fehlende Kapazität des Gerätes Übertragungsfehler verursachen kann.





Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, sollte unbedingt eine geschirmtes PROFIBUS-Kabel verwendet werden. Der Schirm sollte möglichst beidseitig und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzterde angeschlossen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass das Kabel möglichst separat von allen starkstromführenden Kabeln verlegt wird. Bei Datenraten $\geq 1,5$ Mbit/s sind Stichleitungen unbedingt zu vermeiden.

 Potentialunterschiede durch verschiedene Netzeinspeisungspunkte unterschiedlicher Anlagenteile müssen durch Verlegen einer Potentialausgleichsleitung reduziert werden.

3.2 Projektieren eines PROFIBUS-DP-Systems



3.3 Konfigurationsmenü im DIGIFORCE® Typ 9310

Taste	[Enter]	Display
		Grundstellung "MESSUNG"
	↵	MINIMAL EINSTELLMENUE
	↵	KONFIGURATION
	↵	GRUNDEINSTELLUNG
	↵	PROFIBUS
		ADRESSE 002 001 ...126
oder		ÜBERW. AUS EIN – AUS*
Ziffern		STEUERUNG PROFIBUS SPS - PROFIBUS
		DATEN MODE 9 1 - 9
		BAUDRATE 1.5 MBAUD 9,6 kB - 12 MB
		VERSION 200201

* Interne Überwachung. Kommunikationsprozessor überwacht Messprozessor und gibt im Fehlerfalle Status an PROFIBUS weiter (siehe Seite **Fehler!**
Textmarke nicht definiert.)

4 PROFIBUS

4.1 Übersicht

PROFIBUS wurde als offener Feldbus entwickelt. Er wurde in der DIN 19 245 genormt und ging später in die europäische Norm EN 50 170, Vol. 2, über. PROFIBUS ist ein Medium zur reinen Datenübertragung wie z.B. RS232.

Es gibt zwei unterschiedliche Kommunikationsarten

- Zyklische Dienste PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie)
- Azyklische Dienste PROFIBUS DPV1 (Optionaldienste)

PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie) ist eine PROFIBUS-Variante, die auf die Anforderungen für den schnellen, effizienten Datenaustausch zwischen einer Steuerung (SPS / PC) und dezentralen Peripheriegeräten ausgelegt ist.

Physik: Ähnlich RS 485

Ein DP-System besteht normalerweise aus einem Master und mit Repeatern bis zu 126 Slaves. Bei Systemen mit mehreren Masters hat jeder Master ihm fest zugewiesene Slaves.

Master: Ein DP-Master tauscht die Daten über PROFIBUS DP mit den Slaves aus und überwacht den Bus. Er überträgt die Daten zwischen der übergeordneten Steuerung und den dezentralen Peripheriegeräten.

Slave: Die DP-Slaves bilden das Bindeglied zur Messtechnik. Sie bereiten die Eingangsdaten der messtechnischen Applikation für die Kommunikation zum Master auf und geben die Ausgangsdaten (Steuersignale) des Masters aufbereitet an die Messelektronik weiter.

Der PROFIBUS nutzt zur Datenübertragung das Master-Slave-Verfahren. Der Master liest zyklisch die Eingangsdaten von den Slaves und schreibt die Ausgangsdaten an die Slaves.

PROFIBUS DP Merkmale:

- Übertragungsrate von 9,6 kBaud bis zu 12 MBaud
- kurze Reaktionszeiten und hohe Störsicherheit
- Master- und Slave-Diagnose
- Einzelne Slaves können ausfallen oder abgeschaltet werden, ohne dass der laufende Busbetrieb gestört wird.
- Komplette Buskonfiguration ist in dem Master hinterlegt.
- Jeder Slave besitzt eine herstellerspezifische Kennung, die durch die PNO vergeben wird.
- Die Slaves sind durch die Gerätestammdaten (GSD-Datei) beschrieben. Diese Datei wird in die Konfigurationssoftware importiert und erleichtert die Konfigurierung des Slaves.

PROFIBUS DP Datenaustausch

Der Master tauscht mit jedem seiner Slaves nacheinander (reihum immer im Kreis) immer die gleiche Anzahl von Datenbytes aus. Dadurch bleibt die Gesamtlaufzeit immer konstant.

Jeder Slave muss innerhalb einer festen Zeitscheibe antworten

Theoretisch sind 240 Byte pro Antwort möglich

Der Slave muss immer mit der gleiche Datenlänge antworten

Im allgemeinen dauert dem Anwender die Abfrage von 240 Byte bei einem Slave zu lange, da dadurch die Gesamtzykluszeit zu groß wird. Aus diesem Grund werden beim DIGIFORCE® Typ 9310 verschiedene modifizierte Antwortlängen („Modi“ siehe Seite 16) bereitgestellt.

PROFIBUS DPV1 Datenaustausch

Bei PROFIBUS DPV1 kann ein Master mit einem azyklischen Buszugriff auf einzelne Geräteeigenschaften zugreifen und sie auslesen oder neue Werte für diese Eigenschaft eintragen.

Diese Buszugriffs-Option **wird vom DIGIFORCE® 9310 nicht unterstützt.**

i

Weitere Informationen

Die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. stellt weitere Dokumente im Internet bereit.

(PNO) www.profibus.com

4.2 Allgemeines

Beim PROFIBUS DP (zyklischer Datenverkehr) muss in der Projektierungsphase definiert werden, wie viele Bytes zwischen Master und Slave, bei jedem zyklischen Zugriff, ausgetauscht werden. (GSD Datei)

Mit den Informationen, die vom Master zum Slave übertragen werden, wird das Gerät gesteuert. Sie bestehen beim DIGIFORCE® Typ 9310 immer aus zwei Byte. Die Bedeutung dieser beiden Byte wird auf Seite 15 erläutert.

Die Informationen, die in Gegenrichtung vom Slave zum Master übertragen werden, beinhalten die Messergebnisse und Statusinformationen. Da das DIGIFORCE® Typ 9310 ein sehr komplexes Messgerät ist, gibt es sehr viele Informationen, die hier übertragen werden könnten. Dies ist jedoch nicht immer sinnvoll. Wenn beispielsweise nur die Statusinformation von Interesse ist, macht es wenig Sinn, unnötigerweise pro Zugriff mehr als 90 Bytes Messergebnisse zu übertragen die dann im Master nicht weiterverarbeitet werden. Andererseits gibt es Anwendungen, bei denen die Messergebnisse von einem bestimmten Fenster übertragen werden müssen, was nicht geht, wenn nur die Statusinformationen per Schnittstelle zur Verfügung stehen.

Um nun möglichst viele Kundenwünsche zufriedenzustellen, wurden 9 verschiedene Kombinationen von verschiedenen Messergebnissen erarbeitet. Diese Varianten legen fest, welche Informationen zum Master gesendet werden. Der Informationsgehalt der einzelnen Varianten („Modi“) reicht von einer einfachen, kurzen Nachricht (z.B. Modus1 beinhaltet nur SPS- und Status-Info. Hierbei werden nur 3 Byte zum Master übertragen) bis zu aufwändigen, längeren Nachrichten mit vielen Informationen (z.B. Modus9 beinhaltet SPS- und Status-Info, Allgemeine Kurvendaten, Eintritt, Austritt, Min- und Maxima von Fenster 1-3. Hierbei werden 99 Byte zum Master gesendet). Der Anwender kann sich bei der Planung des Systems die Variante aussuchen, welche seinen Erfordernissen am besten entspricht und erhält somit genau die Daten welche er braucht.

4.3 GSD-Datei

DIGIFORCE® Geräte mit der Option PROFIBUS werden mit einer Diskette ausgeliefert. Auf dieser befindet sich u.a. die sogenannte Geräte-Stamm-Datei BUR_06E5.gsd (GSD-Datei). In dieser GSD-Datei werden die physikalischen Eigenschaften des Gerätes beschrieben (Baudrate, bestimmte Bitzeiten, gesendete/empfangene Bytes pro zyklischen Umlauf etc.).

Aufbau, Inhalt und Codierung dieser Gerätestammdaten sind standardisiert, so dass eine Projektierung beliebiger DP-Slaves mit Projektierungsgeräten verschiedener Hersteller möglich ist.

Die GSD-Datei macht keine Aussage, welche Daten übertragen werden und wie diese interpretiert werden müssen. Diese Elemente muss der Anwender der Bedienungsanleitung entnehmen und in seinem Master entsprechend programmieren.

4.4 Daten-Konvertierung

4.4.1 Beschreibung der Datenformate in dieser Anleitung

Im folgenden wird der Datenaustausch in den einzelnen Modi beschrieben. Die Bezeichnungen SPS-Eingänge und SPS-Ausgänge beziehen sich auf das DIGIFORCE® 9310 Gerät. Für den Master gelten diese Bezeichnungen entsprechend umgekehrt.

Die Bedeutung der SPS-In / SPS-Out Bits ist identisch zu den parallelen SPS I/O-Ports direkt am Gerät und kann der Bedienungsanleitung der DIGIFORCE® 9310 Geräte entnommen werden.

Die erwähnten Fließkommazahlen („float“) bestehen aus 4 Byte (32Bit) und beziehen sich auf den Standard IEEE-754 (Siehe Anhang A)

Zahlen, die ohne besondere Kennzeichnung oder in Verbindung mit den Kennzeichnungen „d“ und „dez“ verwendet werden, sind *Dezimalzahlen*. (Beispiel: 1234, 1234dez, dez1234, 1234d.

Zahlen, die in Verbindung mit den Kennzeichnungen „0x“ oder „hex“ verwendet werden, sind *Hexadezimalzahlen*. (Beispiel: 0x1234, hex1234, 1234hex, 1234h)

Zahlen, die in Verbindung mit den Kennzeichnungen „b“ oder „bin“ verwendet werden, sind *Binärzahlen*. (Beispiel: b1100, bin1100, 1100b, 1100bin)

4.4.2 Problembehandlung beim Auslesen von Fließkommazahlen

Betroffen sind nur Fälle, bei denen Fließkommazahlen aus DIGIFORCE® 9310 Gerät ausgelesen werden müssen. (bei zykl. Protokoll mit Profimode >1)

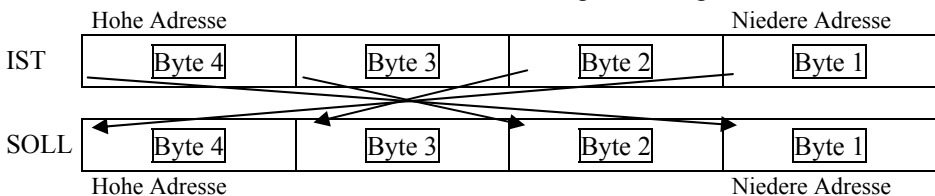
Fließkommazahlen (Datentyp REAL) werden, gemäß IEEE, in vier Byte codiert übertragen (siehe Kapitel "PROFIBUS Übertragungsmodi zyklisches Protokoll" Seite 18). Je nach eingesetztem SPS- Typ kann es dabei zu Problemen kommen:

Ursache

Beim DIGIFORCE® 9310-PROFIBUS wird das Vorzeichen-Byte zuerst übertragen. Eine Siemens S7 beispielsweise erwartet dieses Byte nicht an der niedrigsten, sondern an der höchsten der vier Adressen. Das führt zwangsläufig zur Fehlinterpretation des Zahlenwertes.

Maßnahme

Erscheint beim Dekodieren einer Fließkommazahl ein völlig unplausibles Ergebnis, kann das Problem durch Änderung der Reihenfolge der vier Bytes behoben sein. Siehe dazu Hardwareeinstellung in Anhang B Seite 40.



5. PROFIBUS DP Datenprotokoll

5.1 Übertragung vom Master zum Slave

Es werden immer 2 Byte SPS-In-Daten für das DIGIFORCE[®] vom PROFIBUS-Master zum DIGIFORCE[®] übertragen. Diese Bits entsprechen in der Funktion den parallelen SPS Eingängen im DIGIFORCE[®] Typ 9310.

5.1.1 SPS-Eingänge Byte 1

SPS-Eingänge Byte 1 (Master → Slave)		
Gültige Werte:	START	Bit 0 LSB
	TARA Y	Bit 1
Reservierte Bits auf '0' setzen	TARA X	Bit 2
	RESET STATISTIK	Bit 3
	SENSETEST	Bit 4
	reserviert	Bit 5
	reserviert	Bit 6
	reserviert	Bit 7 MSB

5.1.2 SPS-Eingänge Byte 2

SPS-Eingänge Byte 2 (Master → Slave)		
Gültige Werte:	PROG_0	Bit 0 LSB
	PROG_1	Bit 1
Reservierte Bits auf '0' setzen	PROG_2	Bit 2
	STROBE	Bit 3
	AUTO	Bit 4
	reserviert	Bit 5
	reserviert	Bit 6
	reserviert	Bit 7 MSB

In allen zyklischen Modi werden immer 2 Byte vom Master zum Slave übertragen. Mit diesen beiden Bytes wird das Gerät per PROFIBUS gesteuert. Die Bedeutung dieser beiden Bytes ist in allen 9 Modi gleich.

5.2 Telegrammaufbau / Übertragung vom Slave zum Master

Mode	Inhalt	Länge/Byte
1	SPS	3 Byte
2	SPS Min. Allg. Kurvendaten	3 24 Σ 27 Byte
3	SPS Kompl. Allg. Kurvendaten	3 48 Σ 51 Byte
4	SPS F1E/A	3 16 Σ 19 Byte
5	SPS Kompl. Allg. Kurvendaten F1E/A	3 48 16 Σ 67 Byte
6	SPS F1-F2E/A	3 32 Σ 35 Byte
7	SPS Kompl. Allg. Kurvendaten F1-F2E/A	3 48 32 Σ 83 Byte
8	SPS F1-F3E/A	3 48 Σ 51 Byte
9	SPS Kompl. Allg. Kurvendaten F1-F3E/A	3 48 48 Σ 99 Byte
<ul style="list-style-type: none"> • Dabei bedeutet $F_{x y}$ Fenster X Eintritt/Austritt (Min/Max-Werte sind beim Typ 9310 nicht verfügbar) • Minimale Allgemeine Kurvendaten beinhalten $Y_{min}(x y)$, $Y_{max}(x y)$ und $Ende(x y) \rightarrow 24$ Byte • Komplette Allgemeine Kurvendaten beinhalten alle verfügbaren allgemeinen Kurvendaten, also $X_{min}(x y)$, $X_{max}(x y)$, $Y_{min}(x y)$, $Y_{max}(x y)$, $Start(x y)$ und $Ende(x y) \rightarrow 48$ Byte <p>Diese Inhalte werden im Kapitel 5.5 detailliert beschrieben.</p>		

5.3 Bedeutung der Inhalte der verschiedenen Protokoll-Modi



SPS-Out:

Die Daten beziehen sich auf den SPS-Ausgang des DIGIFORCE®. Es werden hier die Daten beschrieben, die vom DIGIFORCE® Typ 9310 zum Master übertragen werden.

Die Bedeutung der SPS-In / SPS-Out Bits ist identisch zu den parallelen SPS I/O-Ports direkt am Gerät und kann der Bedienungsanleitung des Gerätes entnommen werden.

5.3.1 SPS-Ausgänge Byte 1 (SPS Signalleitungen IO/NIO, Ready etc.)

SPS-Ausgänge Byte 1 (Slave → Master)		
Gültige Werte:	S2	Bit 0 LSB
	S1	Bit 1
Reservierte Bits sind auf '0' gesetzt	NIO-Online	Bit 2
	NIO	Bit 3
	IO	Bit 4
	READY	Bit 5
	reserviert	Bit 6
	reserviert	Bit 7 MSB

5.3.2 SPS-Ausgänge Byte 2 (Programm-Adressierung, Schalterpunkte)

SPS-Ausgänge Byte 2 (Slave → Master)		
Gültige Werte:	STROBE	Bit 0 LSB
	Prog0	Bit 1
Reservierte Bits sind auf '0' gesetzt	Prog1	Bit 2
	Prog2	Bit 3
	IO-STEST	Bit 4
	Mess. läuft	Bit 5
	reserviert	Bit 6
	reserviert	Bit 7 MSB

5.3.3 SPS-Ausgänge Byte 3 (Gerätstatus)

SPS-Ausgänge Byte 3 (Slave → Master)		
Gültige Werte:	Status 2 ⁰	Bit 0 LSB
	Status 2 ¹	Bit 1
Reservierte Bits sind auf '0' gesetzt	Status 2 ²	Bit 2
	Status 2 ³	Bit 3
	Status 2 ⁴	Bit 4
	Status 2 ⁵	Bit 5
	Allgemeiner Fehler	Bit 6
	interner Komm-Fehler	Bit 7 MSB

Bit 0	im Profibus-Menü (keine Kommunikation)
Bits 1-5	Fehlerstatus (z.Z. nicht benutzt)
Bit 6	spiegelt die interne Überwachung zwischen Kommunikationskarte und Messprozessor wieder.
Bit 7	Interner Kommunikationsfehler: fehlerhafte Blockübertragung

5.4 Telegrammaufbau / Zusammensetzung der Daten

5.4.1 Minimale allgemeine Kurvdaten:

Min. Y der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (siehe Anhang A)
Min. Y der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. Y der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. Y der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Letzter Kurvenwert (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Letzter Kurvenwert (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)

5.4.2 Komplette allgemeine Kurvdaten:

Min. X der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (siehe Anhang A)
Min. X der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. X der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. X der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Min. Y der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Min. Y der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. Y der ges. Kurve (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Max. Y der ges. Kurve (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Erster Kurvenwert (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Erster Kurvenwert (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Letzter Kurvenwert (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Letzter Kurvenwert (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)

5.4.3 Ein/Austritt:

Bei Durchlauffenster, Onlinefenster:

Fenstereintritt (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (siehe Anhang A)
Fenstereintritt (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Fensteraustritt (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Fensteraustritt (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)

Bei Blockfenster

Fenstereintritt (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (siehe Anhang A)
Fenstereintritt (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Blockwert (X-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)
Blockwert (Y-Koordinate)	4-Byte-float-Zahl (“)

5.5 Byte-Referenzliste

5.5.1 Mode 1 (SPS-Out)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge Byte 1	5.1.1	
1	SPS-Eingänge Byte 2	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	

5.5.2 Mode 2 (SPS-Out, Min. allge. Kurvdaten)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge Byte 1	5.1.1	
1	SPS-Eingänge Byte 2	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge (1. Byte)	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge (2. Byte)	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge (3. Byte)	5.3.3	
3	AbsMinY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min. allgemeine Kurvdaten: Min. Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
4	AbsMinY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
5	AbsMinY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
6	AbsMinY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.1	
7	AbsMinY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min. allgemeine Kurvdaten: Min. Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	AbsMinY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
9	AbsMinY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
10	AbsMinY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.1	
11	AbsMaxY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min. allgemeine Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
12	AbsMaxY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
13	AbsMaxY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
14	AbsMaxY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.1	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
15	AbsMaxY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min. allgemeine Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	AbsMaxY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
17	AbsMaxY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
18	AbsMaxY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.1	
19	Last Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min.allgemeine Kurvdaten: Letzter Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
20	Last Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
21	Last Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
22	Last Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.1	
23	Last Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.1	Min.allgemeine Kurvdaten: Letzter Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	Last Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.1	
25	Last Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.1	
26	Last Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.1	

5.5.3 Mode 3 (SPS-Out, Kompl. allg. Kurvdaten)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	AbsMinX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
4	AbsMinX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
5	AbsMinX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
6	AbsMinX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
7	AbsMinX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	AbsMinX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
9	AbsMinX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
10	AbsMinX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
11	AbsMaxX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
12	AbsMaxX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
13	AbsMaxX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
14	AbsMaxX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
15	AbsMaxX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	AbsMaxX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
17	AbsMaxX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
18	AbsMaxX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
19	AbsMinY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Min Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
20	AbsMinY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
21	AbsMinY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
22	AbsMinY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
23	AbsMinY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Min Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	AbsMinY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
25	AbsMinY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
26	AbsMinY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
27	AbsMaxY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Max Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
28	AbsMaxY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
29	AbsMaxY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
30	AbsMaxY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
31	AbsMaxY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Max Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
32	AbsMaxY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
33	AbsMaxY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
34	AbsMaxY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
35	First Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
36	First Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
37	First Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
38	First Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
39	First Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
40	First Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
41	First Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
42	First Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
43	Last Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
44	Last Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
45	Last Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
46	Last Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
47	Last Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
48	Last Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
49	Last Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
50	Last Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	

5.5.4 Mode 4 (SPS-Out, Fenster 1 E/A)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1
4	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
5	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
6	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
7	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1
8	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
9	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
10	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
11	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1
12	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
13	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
14	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
15	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1
16	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
17	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
18	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)

5.5.5 Mode 5 (SPS-Out, Kompl. allg. Kurvdaten, Fenster 1 E/A)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	AbsMinX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
4	AbsMinX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
5	AbsMinX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
6	AbsMinX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
7	AbsMinX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	AbsMinX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
9	AbsMinX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
10	AbsMinX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
11	AbsMaxX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
12	AbsMaxX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
13	AbsMaxX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
14	AbsMaxX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
15	AbsMaxX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	AbsMaxX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
17	AbsMaxX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
18	AbsMaxX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
19	AbsMinY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
20	AbsMinY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
21	AbsMinY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
22	AbsMinY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
23	AbsMinY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	AbsMinY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
25	AbsMinY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
26	AbsMinY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
27	AbsMaxY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
28	AbsMaxY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
29	AbsMaxY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
30	AbsMaxY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
31	AbsMaxY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
32	AbsMaxY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
33	AbsMaxY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
34	AbsMaxY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
35	First Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
36	First Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
37	First Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
38	First Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
39	First Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
40	First Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
41	First Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
42	First Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
43	Last Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
44	Last Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
45	Last Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
46	Last Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
47	Last Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
48	Last Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
49	Last Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
50	Last Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
51	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
52	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
53	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
54	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
55	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
56	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
57	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
58	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
59	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
60	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
61	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
62	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
63	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
64	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
65	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
66	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	

5.5.6 Mode 6 (SPS-Out, Fenster 1-2 E/A)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
4	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
5	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
6	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
7	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
9	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
10	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
11	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
12	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
13	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
14	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
15	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 1 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
17	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
18	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
19	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 2 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
20	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
21	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
22	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
23	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 2 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
25	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
26	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
27	Austritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 2 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
28	Austritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
29	Austritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
30	Austritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.4	
31	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.4	Fenster 2 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
32	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.4	
33	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.4	
34	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.4	

weiter nächste Seite

5.5.7 Mode 7 (SPS-Out, Kompl. allg. Kurvdaten, Fenster 1-2 E/A)**Daten vom Master zum Slave**

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	AbsMinX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
4	AbsMinX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
5	AbsMinX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
6	AbsMinX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
7	AbsMinX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	AbsMinX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
9	AbsMinX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
10	AbsMinX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
11	AbsMaxX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
12	AbsMaxX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
13	AbsMaxX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
14	AbsMaxX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
15	AbsMaxX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	AbsMaxX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
17	AbsMaxX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
18	AbsMaxX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
19	AbsMinY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
20	AbsMinY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
21	AbsMinY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
22	AbsMinY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
23	AbsMinY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	AbsMinY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
25	AbsMinY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
26	AbsMinY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
27	AbsMaxY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
28	AbsMaxY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
29	AbsMaxY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
30	AbsMaxY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
31	AbsMaxY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
32	AbsMaxY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
33	AbsMaxY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
34	AbsMaxY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
35	First Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
36	First Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
37	First Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
38	First Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
39	First Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
40	First Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
41	First Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
42	First Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
43	Last Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
44	Last Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
45	Last Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
46	Last Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
47	Last Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
48	Last Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
49	Last Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
50	Last Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
51	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
52	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
53	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
54	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
55	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
56	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
57	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
58	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
59	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
60	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
61	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
62	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
63	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
64	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
65	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
66	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
67	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
68	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
69	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
70	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
71	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
72	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
73	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
74	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
75	Austritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
76	Austritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
77	Austritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
78	Austritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
79	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
80	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
81	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
82	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	

5.5.8 Mode 8 (SPS-Out, Fenster 1-3 E/A)

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
4	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
5	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
6	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
7	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
9	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
10	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
11	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
12	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
13	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
14	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
15	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
17	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
18	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
19	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
20	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
21	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
22	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
23	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2
24	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
25	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
26	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
27	Austritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2
28	Austritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
29	Austritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
30	Austritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
31	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2
32	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
33	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
34	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
35	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
36	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
37	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
38	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
39	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
40	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
41	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
42	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
43	Austritt Fenst.3; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
44	Austritt Fenst.3; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
45	Austritt Fenst.3; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
46	Austritt Fenst.3; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
47	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
48	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
49	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
50	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)

5.5.9 Mode 9 (SPS-Out, Kompl. allg. Kurvdaten, Fenster 1-3 E/A)**Daten vom Master zum Slave**

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Eingänge (1. Byte)	5.1.1	
1	SPS-Eingänge (2. Byte)	5.1.2	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	SPS-Ausgänge Byte 1	5.3.1	
1	SPS-Ausgänge Byte 2	5.3.2	
2	SPS-Ausgänge Byte 3	5.3.3	
3	AbsMinX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
4	AbsMinX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
5	AbsMinX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
6	AbsMinX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
7	AbsMinX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
8	AbsMinX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
9	AbsMinX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
10	AbsMinX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
11	AbsMaxX; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
12	AbsMaxX; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
13	AbsMaxX; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
14	AbsMaxX; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
15	AbsMaxX; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max X der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
16	AbsMaxX; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
17	AbsMaxX; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
18	AbsMaxX; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
19	AbsMinY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
20	AbsMinY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
21	AbsMinY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
22	AbsMinY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
23	AbsMinY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Min Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
24	AbsMinY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
25	AbsMinY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
26	AbsMinY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
27	AbsMaxY; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve X-Koordinate (32-Bit-float)
28	AbsMaxY; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
29	AbsMaxY; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
30	AbsMaxY; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
31	AbsMaxY; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvdaten: Max Y der gesamten Kurve Y-Koordinate (32-Bit-float)
32	AbsMaxY; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
33	AbsMaxY; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
34	AbsMaxY; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
35	First Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
36	First Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
37	First Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
38	First Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
39	First Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Erster Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
40	First Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
41	First Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
42	First Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
43	Last Point; X-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert X-Koordinate (32-Bit-float)
44	Last Point; X-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
45	Last Point; X-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
46	Last Point; X-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
47	Last Point; Y-Koord. (1.Byte)	5.4.2	Kompl. Allg. Kurvendaten: Letzter Kurvenwert Y-Koordinate (32-Bit-float)
48	Last Point; Y-Koord. (2.Byte)	5.4.2	
49	Last Point; Y-Koord. (3.Byte)	5.4.2	
50	Last Point; Y-Koord. (4.Byte)	5.4.2	
51	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
52	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
53	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
54	Eintritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
55	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
56	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
57	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
58	Eintritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
59	Austritt Fenst.1; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt X-Koordinate (32-Bit-float)
60	Austritt Fenst.1; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
61	Austritt Fenst.1; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
62	Austritt Fenst.1; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
63	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 1 Austritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
64	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
65	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
66	Austritt Fenst.1; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
67	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Eintritt X-Koordinate (32-Bit-float)
68	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
69	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
70	Eintritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	
71	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2 Eintritt Y-Koordinate (32-Bit-float)
72	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	
73	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	
74	Eintritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	

weiter nächste Seite

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
75	Austritt Fenst.2; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2
76	Austritt Fenst.2; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
77	Austritt Fenst.2; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
78	Austritt Fenst.2; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
79	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 2
80	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
81	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
82	Austritt Fenst.2; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
83	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
84	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
85	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
86	Eintritt Fenst.3; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
87	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
88	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Eintritt
89	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
90	Eintritt Fenst.3; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
91	Austritt Fenst.3; X-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
92	Austritt Fenst.3; X-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
93	Austritt Fenst.3; X-Koord. (3. Byte)	5.4.3	X-Koordinate
94	Austritt Fenst.3; X-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)
95	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (1. Byte)	5.4.3	Fenster 3
96	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (2. Byte)	5.4.3	Austritt
97	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (3. Byte)	5.4.3	Y-Koordinate
98	Austritt Fenst.3; Y-Koord. (4. Byte)	5.4.3	(32-Bit-float)

6 Glossar

Alarmmodell:	Optionaler PROFIBUS Dienst bei azyklischem Datenverkehr. Wird vom DIGIFORCE® Typ 9310 nicht unterstützt.
ASIC:	Anwenderspezifischer Schaltkreis welche teilweise oder komplett das PROFIBUS-Protokoll beinhalten und mit wenigen zusätzlichen Bauteilen eine PROFIBUS-Anschaltung realisierbar machen. Im DIGIFORCE® Typ 9310 wird der Baustein SPC 42 (Siemens-Profibus-Controller) eingesetzt.
ASPC2:	Advanced Siemens PROFIBUS Controller für 12 Mbaud. PROFIBUS-ASIC für Masteranwendungen
Bussegment:	Um die volle Ausdehnung des PROFIBUS und die maximale Teilnehmerzahl zu erreichen, ist der PROFIBUS aus physikalischen Gründen in Segmente unterteilt, die über Repeater verbunden sind.
DP:	Dezentrale Peripherie. PROFIBUS Protokoll, das seine Stärken im schnellen zyklischen Datenaustausch hat.
DU:	Data Unit (zu übertragende Nettodaten, Wertebereich 1... 244 Bytes/Telegramm).
EN 50 170:	Europaweit verbindliche Norm für PROFIBUS-DP und FMS. Nachfolger der nationalen Norm DIN 19245.
FDL:	Fieldbus Data Link, auch als Layer 2 bekannt.
FMS:	Fieldbus Message Specification. Übertragungsprotokoll am PROFIBUS, das durch seine verfügbaren mächtigen Dienste seine Stärken eher im objektorientierten Datenaustausch hat. FMS ist gemeinsam mit DP betreibbar..
Freeze-Mode:	Mit diesem Kommando wird ein Slave veranlasst, die Eingänge "einzufrieren". Wird häufig zu Synchronisierungszwecken benutzt. Wird vom DIGIFORCE® Typ 9310 nicht unterstützt.
GSD-Datei:	Die GSD-Datei enthält die Geräte-Stamm-Daten des Produkts und ist vom Gerätehersteller auszufüllen. Die GSD-Datei wird üblicherweise mit dem Gerät auf Diskette ausgeliefert und enthält die technischen Merkmale des Gerätes. Diese Datei wird beim Projektieren benötigt.
Identnummer:	Eine von der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. zugeteilte 16-Bit-Nummer, die ein Produkt eindeutig kennzeichnet. Sie stellt eine Referenz zur GSD-Datei dar. Bei modularen Geräten oder Geräten, die sich in der gleichen GSD-Datei beschreiben lassen, kann eine Identnummer für eine ganze Gerätereihe erteilt werden. Das DIGIFORCE® Typ 9310 hat die Nummer 0x06E5 Hex

ISO:	International Standard Organisation
LSPM2, SPM2:	PROFIBUS-ASICs für einfache Slaveanwendungen.
Mandatory services:	Das sind die Dienste, die jeder PROFIBUS- Teilnehmer unbedingt unterstützen muss.
Master Klasse 1:	Ein Master der den Nutzdatenverkehr durchführt. Üblicherweise eine SPS oder ein PC.
Master Klasse 2:	Master für Steuerungs-/Inbetriebnahme- und Projektierungsaufgaben. Er kann im allgemeinen nicht nur zyklische Dienste DP sondern auch azyklische Dienste DVP1.
Min_Slave_ Intervall	Zeit zwischen 2 Pollzyklen in der Master/Slave-Kommunikation. - Typischer Wert war in der Vergangenheit ca. 2 ms. Mittlerweile ist diese Zeit durch den Einsatz leistungsfähiger ASICs in den Bereich von einigen , <i>us</i> gesunken. Mit dem Min_Slave_Intervall hat der Anwender zusätzlich die Möglichkeit, zeitintensive Anwenderbearbeitungen zu steuern
max _{tsdr} :	Die Zeit, in der der Slave spätestens auf eine Anforderung vom Master antworten muss. Der Wertebereich liegt hier je nach Baudrate zwischen 60 und 800 TBit.
min _{tsdr} :	Die Zeit, die der Slave warten muss, bis er auf eine Anforderung vom Master antworten darf. In der Norm sind 11 TBit festgelegt.
Octet:	Begriff aus der EN 50 170. Ein Oktet sind genau 8 Bit.
OLM:	Optical Link Module. Mit OLMs können redundante Übertragungsstrecken aufgebaut werden. Ebenso kann zwischen RS-485- und LWL- Technik gewechselt werden.
Optionaldienste:	Diese Dienste können von einem PROFIBUS- Teilnehmer zusätzlich zu den Mandatory Diensten erfüllt werden (siehe SYNC und FREEZE).
OSI:	Open System Interconnect
PROFIBUS DP	PROFIBUS <u>D</u> ezentrale <u>P</u> eripherie. PROFIBUS-Protokoll, das seine Stärken im schnellen zyklischen Datenaustausch hat. (Nur zyklischer Datenaustausch)
PROFIBUS DPV1	PROFIBUS DP mit Funktionserweiterungen. Schließt Funktionalität von DP ein, kennt aber neben dem zyklischen auch noch den azyklischen Datenaustausch. Dieser Modus ist für den Master-Programmierer relativ aufwändig.
PROFIBUS FMS	<u>F</u> ield <u>M</u> essage <u>S</u> pecification. Übertragungsprotokoll am PROFIBUS, das durch seine verfügbaren mächtigen Dienste seine Stärken eher im objektorientierten Datenaustausch hat. FMS kann man gemeinsam mit DP betreiben. Wird vom DIGIFORCE® Typ 9310 nicht unterstützt.

PROFIBUS PA:	<u>Process Automation</u> . PROFIBUS-Definition für die Prozessautomatisierung gemäß IEC 1158-2 und DIN E 19245 Teil 14. Protokolltechnisch sehr ähnlich PROFIBUS DP, hat aber eine andere Busphysik. Anwendung typischerweise Chemie-Industrie. Wird vom DIGIFORCE® Typ 9310 nicht unterstützt.
PDU:	Prozess Data Unit. In der PDU sind die zu übertragenden Nettodaten beschrieben.
PI:	PROFIBUS-International
Piggy back:	Elektronikaufsteckmodul auf ein anderes Board mit einer bestimmten Funktionalität. Hier ist damit eine PROFIBUS Schnittstelle gemeint.
PNO:	PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. mit Sitz in Karlsruhe. Non-Profit-Interessenvertretung der PROFIBUS Anbieter.
Repeater:	... dienen der Signalaufbereitung beim Verbinden der einzelnen Bussegmente.
SAP:	Service Access Point (Dienstzugangspunkt) zur eindeutigen Identifizierung der zu übertragenden und anzufordernden Daten innerhalb eines Telegramms. In jedem Telegramm ist ein Source SAP und ein Destination SAP (Ausnahme: Der Datenaustausch erfolgt über den Default-SAP)
SPS:	Speicherprogrammierbare Steuerung
State maschine:	... oder Zustandsautomat; beschreibt das Verhalten, wie ein PROFIBUS- Teilnehmer in jeder Situation zu reagieren hat.
Sync-Mode:	Mit diesem Kommando wird ein Slave veranlasst, die Ausgänge "festzuhalten". Dieser Modus ist ein Optionaldienst und wird häufig zu Synchronisierungszwecken benutzt. Wird vom DIGIFORCE® Typ 9310 nicht unterstützt.
TBit:	Zeiteinheit z.B. für die Übertragung eines Bits am PROFIBUS (Kehrwert der Übertragungsrates, Bsp. 1 TBit bei 12 Mbaud → $1/12000000$ Bit/sek → 83 ns).
Token:	Die aktive Station (Masterstation), die im Besitz des Tokens ist, kann mit den von ihr parametrisierten und konfigurierten Slaves (passive Station) den Datenaustausch durchführen. Nachdem ein Datenzyklus beendet ist, gibt die aktive Station den Token an die nächste aktive Station weiter.
Zertifizierungstest:	Ein PROFIBUS-Zertifizierungstest wird von Fachleuten ((PROFIBUS Nutzerorganisation) durchgeführt und überprüft die Normkonformität eines Gerätes. Plug and Play funktioniert nur mit zertifizierten Geräten.

7 Anhang A: Darstellung von float-Werten



Fließkommazahlen der Messergebnisse werden als 4-Byte-float-Werte nach IEEE-754-1985 übertragen. In folgenden Beispielen wird erläutert, wie die 4 Byte interpretiert werden, um den Fließkommazahlenwert zu erhalten.

Aus welchen Komponenten besteht eine Float-Zahl?

Eine Fließkommazahl als 4-Byte-float-Wert besteht aus drei Elementen: dem Vorzeichenbit (*sign*), dem Exponenten (*ex*) und der Mantisse (*mant*).

Wie wird aus den drei Komponenten eine Fließkommazahl?

Es gilt folgende Darstellungsgleichung:

$$x = (-1)^{\text{sign}} * 2^{(\text{ex}-127)} * (1,0 + \text{mant})$$

Gleichung 36.1

- Die Mantisse wird also ohne führende „1“ abgespeichert, daher der Term $(1,0 + \text{mant})$
- Der Exponent wird mit einer bias-Verschiebung abgebildet, daher der Term $(\text{ex}-127)$

Beispiele hierzu:

x = -6,0 wird dargestellt als $-1,5 * 2^2$, d.h.

Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)

Exponent (*ex*): 129 $\rightarrow 129 - 127 = \underline{2}$

Mantisse (*mant*): 0,5 $\rightarrow 0,5 + 1,0 = \underline{1,5}$

also:

$$x = (-1)^1 * 2^{(129-127)} * (1,0 + 0,5) = (-1) * 2^2 * 1,5 = -1,5 * 4 = \underline{\underline{-6,0}}$$

x = 3,0 wird dargestellt als $1,5 * 2^1$, d.h.

Vorzeichenbit (*sign*): 0 (positiv)

Exponent (*ex*): 128 $\rightarrow 128 - 127 = \underline{1}$

Mantisse (*mant*): 0,5 $\rightarrow 0,5 + 1,0 = \underline{1,5}$

also:

$$x = (-1)^0 * 2^{(128-127)} * (1,0 + 0,5) = (+1) * 2^1 * 1,5 = 1,5 * 2 = \underline{\underline{3,0}}$$

x = -2,25 wird dargestellt als $-1,125 * 2^1$, d.h.

Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)

Exponent (*ex*): 128 $\rightarrow 128 - 127 = \underline{1}$

Mantisse (*mant*): 0,125 $\rightarrow 0,125 + 1,0 = \underline{1,125}$

also:

$$x = (-1)^1 * 2^{(128-127)} * (1,0 + 0,125) = (-1) * 2^1 * 1,125 = -1,125 * 2 = \underline{\underline{-2,25}}$$

$x = -0,25$ wird dargestellt als $-1,0 * 2^{-2}$, d.h.
 Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)
 Exponent (*ex*): 125 $\rightarrow 125 - 127 = -2$
 Mantisse (*mant*): 0,0 $\rightarrow 0,0 + 1,0 = 1,0$
 also:

$$\begin{aligned}
 x &= (-1)^1 * 2^{(125 - 127)} * (1,0 + 0,0) \\
 &= (-1) * 2^{-2} * 1,0 \\
 &= -1,0 * \frac{1}{2^2} \\
 &= -1,0 * \frac{1}{4} \\
 &= \underline{-0,25}
 \end{aligned}$$

Kodierung der drei Formel-Komponenten in den vier Bytes

1. Byte (Erstes Byte)							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
S	E ₇	E ₆	E ₅	E ₄	E ₃	E ₂	E ₁

2. Byte (Zweites Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
E ₀	M ₂₂	M ₂₁	M ₂₀	M ₁₉	M ₁₈	M ₁₇	M ₁₆

3. Byte (Drittes Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
M ₁₅	M ₁₄	M ₁₃	M ₁₂	M ₁₁	M ₁₀	M ₉	M ₈

4. Byte (Viertes Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
M ₇	M ₆	M ₅	M ₄	M ₃	M ₂	M ₂	M ₁

- Das Bit S aus dem ersten Byte enthält das Vorzeichenbit
- Die Bits E₇ – E₀ aus den Bytes 1 und 2 bilden den Exponenten
- Die Bits M₂₂ – M₀ aus den Bytes 2 - 4 bilden die Mantisse

Es wurden folgende 4 Bytes empfangen:

(Byte 1)

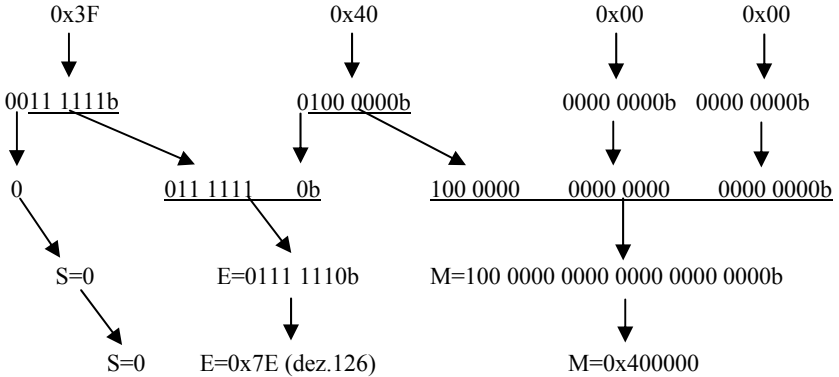
(Byte 2)

(Byte 3)

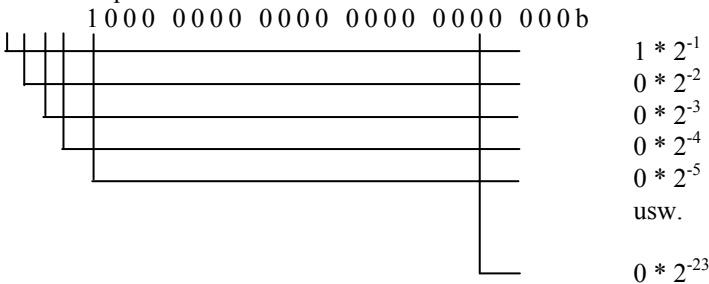
(Byte 4)

(zuerst empfangenes Byte)

(zuletzt empfangenes Byte)



Der Wert im Mantissenfeld wird als Nachkommastelle folgendermaßen interpretiert:



Mit der Gleichung 36.1 lässt sich nun der float-Wert berechnen:

$$x = (-1)^0 * 2^{(126-127)} * (1,0 + 0,5)$$

$$x = 1 * 2^{-1} * 1,5$$

$$x = \frac{1}{2^1} * 1,5$$

$$x = \frac{1}{2} * 1,5 = \underline{0,75}$$

Die Byte-Kombination 0x3F 0x40 0x00 0x00 entspricht float-Wert +0,75.

Berechnungshinweis



Diese Berechnung lässt sich direkt auf binärer Ebene relativ einfach durch Bitmanipulation realisieren: Dabei kann man in folgender Reihenfolge vorgehen:

Zunächst müssen wie oben beschrieben durch Umkopieren und Maskieren von Bits aus den vier Bytes die drei Komponenten Vorzeichenbit, Exponent und Mantisse gebildet werden.

Beispiel: Die Bytes 0x3F,0x40,0x00,0x00

werden wie oben beschrieben zu

Sign=0, Exponent=0x7E(126dez), Mantisse =100 0000 0000 0000 0000 0000b bzw. (0x400000)

Berechnung des Exponentenwertes

durch Subtraktion von 0x7F (127dez) vom Inhalt des Exponentenfeldes

Beispiel: Inhalt_Exponentenfeld – 127dez = Exponentenwert
126dez – 127dez = -1

Addieren der 1,0, d.h. Einfügen einer 1 und eines Dezimalpunktes vor der Mantisse

Beispiel: Mantisse war 100 0000 0000 0000 0000 0000b
neue Mantisse ist 1.100 0000 0000 0000 0000 0000b

Verrechnen des Exponenten.

Ein negativer Exponent verschiebt den Dezimalpunkt nach links, ein positiver nach rechts. Wenn also ein Exponent von -3 berechnet wurde, wird der Dezimalpunkt um 3 Stellen nach links verschoben; Bei einem berechnetem Exponenten von +1 um eine Stelle nach rechts.

Beispiel: Mantisse war: 1.100 0000 0000 0000 0000 0000b

Exponent war: -1

neue Mantisse mit Exponenten ist: 0.1100 0000 0000 0000 0000 0000b

Berechnung der Vorkommastellen

Die Vorkommastellen stehen auf der linken Seite des Dezimalpunktes und werden ähnlich wie oben beschrieben als positive Zweierpotenzen interpretiert und dann aufsummiert.:

Beispiel: Vorkommastelle von : 0.1100 0000 0000 0000 0000 0000b
ist 0b
 $0*2^0 + [0*2^1 + 0*2^2 + 0*2^3 \dots] = \underline{0}$

Berechnung der Nachkommastellen


Wie auch bei den Vorkommastellen repräsentieren die Nachkommastellen Zweierpotenzen, dieses Mal jedoch negative.

Beispiel : Nachkommastelle von : 0.1100 0000 0000 0000 0000 0000b

ist 1100 0000 0000 0000 0000 0000b

$$1*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + [0*2^{-4} + 0*2^{-5} + \dots] = 1*0,5 + 1*0,25 + 0*0,125 [\dots] = \underline{0,75}$$

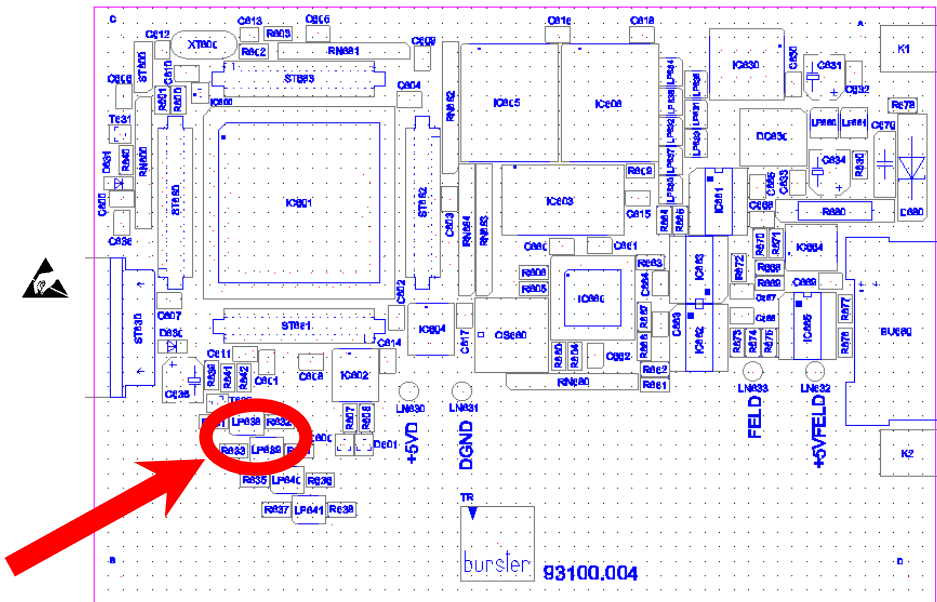
8. Anhang B: Byte-Reihenfolge der float-Werte

 Beim DIGIFORCE 9310 kann durch Umlöten von Lötbrücken auf der PROFIBUS-Karte die Reihenfolge der 4 Bytes, aus welcher eine Floatzahl nach IEEE-754 besteht, gedreht werden. Dies ist normalerweise nicht nötig, jedoch gibt es PROFIBUS-Master, deren Umwandlungsroutine zwingend eine andere Reihenfolge erwartet.

Zur Umstellung beachten Sie bitte folgende Anweisungen.



Eine Öffnung des Gerätes darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen! Beachten Sie die einschlägigen Sicherheitshinweise! Ziehen Sie vor Öffnen des Gerätes den Netzstecker! Alle Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung entstanden sind, werden von der Garantie nicht abgedeckt. Im Zweifelsfall setzen Sie sich bitte vor Öffnen des Gerätes mit unserem Kundendienst Tel. +49 (0) 7224 / 645-0 oder info@burster.de in Verbindung!





- (1) Entfernen Sie alle Stecker vom Gerät.
Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.
- (2) Öffnen Sie mit einem TORX-Schraubendreher (Größe 02) die vier Schrauben an der Geräterückseite.
- (3) Ziehen Sie die Rückwand zusammen mit allen vier Platinen aus dem Gerät.
- (4) Lösen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben, die die PROFIBUS-Platine befestigen. Sie können die Platine entfernen, sie ist jetzt frei zugänglich.



- (5) Suchen Sie auf der Platine die Lötbrücke LP638 (siehe Zeichnung)
- (6) Das eckige Lötpad kennzeichnet Pin 1 der Lötbrücke. Standardmäßig ist 1-2 verbunden, 3 jedoch offen.
Öffnen Sie mit einem Skalpell (Messer) die Verbindung zwischen Pad 1 und 2, so dass die beiden Pads keinen elektrischen Kontakt mehr haben.
- (7) Schließen Sie mit einem LötKolben und etwas Lötzinn die Verbindung zwischen den Pads 2 und 3.
- (8) Montieren Sie die Platine wieder an die Rückwand und schieben Sie diese wieder ins Gehäuse. Achten Sie darauf, dass die Platinen auf den richtigen Halteschienen laufen.
- (9) Schließen Sie das Gehäuse und schrauben Sie es mit den TORX-Schrauben wieder zu.
- (10) Schließen Sie die Kabel bzw. Stecker wieder an das Gerät an.
- (11) Nach dem Einschalten erkennt die Gerätesoftware die Änderungen an der Lötbrücke. Die float-Werte werden in der umgekehrten Reihenfolge gesendet.